

1. 概要

1. 事業活動全般

平成 14 年度は、放医研の独立行政法人化の 2 年目として、初年度に引き続き中期計画に基づいて着実に研究開発を進展させ多くの成果を挙げてきた。一方、今年度は独法初年度である平成 13 年度の事業活動について、はじめて文部科学省独法評価委員会の年次評価を受けた年でもある。この評価に基づき研究開発の一層の效果的進展を期するとともに、独法制度の定着、研究業務の改革、業務運営の一層の効率化等を目指し、様々な活動を行った。

1) 研究の実施状況

研究の実施状況については、2. 研究開発実績報告に詳述するが、概ね全ての研究課題について年度計画どおり又はそれ以上のペースで順調に研究が進捗した。

特に、重粒子がん治療装置 (HIMAC) によるがん治療臨床試験については、計画以上のペースで順調に進捗し、平成 14 年 4 月 19 日、高度先進医療の承認申請及び病院の特定承認保険医療機関としての承認申請をするに至っている。

2) 研究業務の改革・効率化

(1) 研究組織の充実

放医研では、独立行政法人化を契機に、放射線安全研究センター、重粒子医科学センター、緊急被ばく医療センターの 3 センターを構築し、センター長の裁量権を拡大し、計画的・効率的な研究開発推進体制を実施してきた。

平成 14 年度においては、国の原子力防災体制整備の一環として、本研究所の緊急被ばく医療体制の強化・整備が強く求められていることに鑑み、緊急被ばく医療センターの放射線計測・開発部門、線量評価部門をより強化・拡充し、緊急被ばく医療研究センターとする新たな体制整備を行った。

また、平成 14 年度に外部研究資金獲得プログラムを成文化し、競争的外部研究資金を積極的に獲得し、これによる先端的研究等が開始されている。このような競争的外部資金研究や、国の付託を受けた大型の受託研究等、強く時限的であり、より効率的な推進が求められる研究の実施に当たっては、推進室の設置など従来の研究組織の枠を越えた柔軟な研究体制を整備した。

例えば、文部科学省 21 世紀型革新的ライフサイエンス技術開発プロジェクト（うち、放医研は、2 課題のフィージビリティ研究を獲得）や他省庁（環境省）の競争的資金研究など、明確な目標を定めた時限のプロジェクトは、他の所内研究者に大きな刺激となっている。また、このような、外部からの大型の研究資金を獲得して実施するプロジェクトは、これを実施するための時限付の特別な組織体制（フロンティア研究センター等）により実施することとされており、放医研において、独法化による柔軟な研究運営の象徴となっている。

放医研は、中期計画に定められた研究開発を着実に実施するとともに、放射線医学に関連した国際的水準の先端的研究開発を進めていくために、ターゲット指向の先端的研究テーマを創出し積極的な競争的外部研究資金を獲得するとともに、そのような先端的研究を効果的・効率的に進める柔軟な研究体制を引き続き整備していく必要がある。

(2) 研究評価の体制整備

放医研における研究評価は、放医研が独自に行う評価及び文科省独法評価委員会による外部評価からなる。

放医研が独自に行う評価では、中期計画における全ての研究開発課題に対して内部研究評価が行われる。この内部研究評価の評価結果は、研究開発課題に対する研究資源の配分に反映されるとともに、研究開発の実施に関して助言を与えかつ研究課題の改廃の基礎となっている。

特に、重点研究課題（プロジェクト研究）に関しては、国内外の専門家による評価・助言組織を設置し、研究開発課題の進捗状況に対し意見を求めることとなっている。例えば、重粒子線がん治療臨床試験（プロジェクト）においては、平成 15 年度国内外の専門家からなる国際助言組織を設置し、平成 15 年 4 月に放医研内で国際会合を開催し、放医研の臨床試験に対して高い評価並びに貴重な提言を得た。その他のプロジェクトに関しても、専門家による助言組織を設置しており、平成 15 年度に評価並びに助言を受けることとしている。

また、中期計画の中間評価や新たな中期計画の策定等、大きな節目においては、国内外の専門家からなる外部評価委員会等を組織し、評価を受けることと

している。

3) 研究資源の効率的活用

(1) 理事長の主導性

理事長は、研究者の自主性を尊重しつつも、放医研に課せられた使命を果たしかつ国際的水準の研究所とするべく、研究活動と業務運営の効率性、透明性向上に主導性を発揮している。特に、先導的・萌芽的研究の育成のため、理事長の主導により、研究資源の重点的な配分が行われ、限られた資源の効果的かつ効率的な活用が行われている。

(2) 外部研究資金の導入

昨今の厳しい経済状況に鑑みれば、今後研究機関に対する運営費交付金の大幅な伸びを期待することは難しく、競争的研究資金の比重が増加すると予想される。放医研においても、新たな先端的研究等の推進にあたっては、競争的研究資金の導入が重要となる。このため、平成 14 年度に外部研究資金獲得プログラムを策定し、所員の外部研究資金獲得のインセンティブを高め一層の外部資金の導入を図っている。

平成 14 年度は、文部科学省 21 世紀型革新的ライフサイエンス技術開発プロジェクトや環境省からの競争的研究資金を獲得したのをはじめとして、科学研究費補助金（日本学術振興会）等の競争的外部資金、その他政府機関や民間からの受託研究資金を獲得した。

4) 研究支援の充実・高度化

放医研の活性化を図るため、研究環境・体制の整備、研究の支援体制の強化を進めるとともに、透明性を確保しつつ戦略的な人材登用、高度な技術者の処遇を改善するための技術職制度を創設した。

また、これまで放医研で実施してきた研究から得られたデータや、実験動物といった知的研究基盤のうち、共通的に活用することを目的とした研究基盤の整備についての検討を開始した。並行して、放医研において、放射線による発生異常を解明するために用いてきたメダカが、文部科学省のナショナルバイオリソースプロジェクトの一環として着実に整備されつつある。

5) 連携・協力の推進

連携大学院については、平成 13 年度までに実施している千葉大学大学院自然科学研究科の他、新たに、千葉大学大学院医学薬学教育部（医学薬学府）及び大学院医学研究部（研究院）並びに東京工業大学大

学院に加え、新たに東邦大学大学院理学研究科との連携大学院協定を締結し、大学院生の受け入れを開始した。受け入れ大学院生総数は 12 名（平成 13 年度実績 8 名）に増加した。

6) 行政のために必要な業務の推進

放医研は、放射線に関する国内唯一の総合的な研究機関であり、これにより蓄積されている知見を行政のために必要な業務を実施している。特に、緊急被ばく医療に関しては、放医研は、国の定める防災基本計画において、緊急被ばく医療の中核機関として位置づけられており、その役割を果たすため、自治体等が行う原子力防災訓練及び講習会等に積極的に協力し、必要な指導・教育を実施するとともに、高度に専門的な除染及び治療を実施する三次被ばく医療機関の中核機関としての体制整備のため、文部科学省からの受託により、被ばく医療に関する地域との連携等に関する事業を実施した。

このほかにも、環境放射能調査研究の一環として、文部科学省からの受託調査研究を実施するとともに、経済産業省からの受託により、放射性廃棄物の共通技術に関する調査研究、ピキニ被災者の定期的追跡調査及びトロトラスト沈着症例に関する実態調査を実施している。

7) 国際協力とリーダーシップ

国際機関への積極的な関与、協力を推進した。国連科学委員会（UNSCEAR）への積極的な対応を進めるための国内対応委員会の設置や、同委員会 2001 年報告書の日本語版翻訳事業、国際原子力機関（IAEA）への協力、ICRP 等の国際会議の積極的な誘致等を行った。特に、国連科学委員会については日本代表として国内の意見を取りまとめるとともに、副議長国としての重責を果たしてきた。平成 15 年度からは同委員会の議長国として原子放射線に係わる科学的知見を取りまとめることが予定されている。

また、国際共同研究においては発展途上国支援等を目的とした国際共同研究（子宮頸がん国際共同臨床試験）において中心機関としてリーダーシップを発揮した。その他、多くの諸外国研究機関との共同研究を実施し、成果を挙げてきた。

8) 管理運営業務の効率化

研究所の活動や研究開発の成果をより多く社会に還元するため、理事会議主催各種講演会等の広報活動にも注力してきた。他方、一層の所内管理運営業務の効率化のため、理事長の主導の元に、業務効率化のための情報化推進、危機管理体制の整備等、研究

所運営に重要な施策が進められた。

平成 13 年度独法発足時には、独法会計基準に基づいた電子会計システムが導入されたが、機能に不十分な点も多く、理事長を長とする情報化推進本部を組織し改善に努めた。さらに、所内業務の効率化をめざし、管理運営業務の見直しを行い、研究成果の登録・管理システム、人事管理・給与等の総務業務支援システムの導入など一層の電子化を進めた。これらのシステムは平成 15 年度から順調に稼働している。

2. 業務の実施状況

1) 重点研究領域別プロジェクト研究

(1) 放射線先進医療研究（重粒子線がん治療研究、高度画像診断研究）

重粒子線がん治療臨床試験

- ・平成 14 年 4 月に、厚生労働大臣に対し、高度先進医療の申請を行った。

- ・平成 13 年度に引き続き、頭頸部癌、肺癌、前立腺癌、骨・軟部腫瘍、頭頸部悪性メラノーマ、頭蓋底腫瘍、肺癌（局所進行型）、子宮頸癌（局所進行型）、直腸癌の術後骨盤内再発、膀胱癌（術前照射）及び網膜悪性メラノーマに対して、臨床試験を実施した。

- ・新たに脳腫瘍（悪性グリオーム）及び涙腺腫瘍に対する臨床試験を開始した。また肺癌、肝癌について、より短期照射のための新規プロトコルを作成した。

- ・重粒子線治療患者数は平成 14 年度末で 1,462 名となった。

高度画像診断技術の研究開発

- ・4 次元 CT の開発のための超高速再構成装置を製作し、性能確認を行った。また、4 次元 CT の制御システムの設計並びに再構成装置の関連部分の製作を行った。さらに 4 次元ビューアの基本設計および詳細設計を行った。

- ・次世代 PET 開発のため新たなシンチレータの開発並びにシンチレータブロック（結晶素子配列）作成技術の開発を行った（ともに特許申請中）。また従来より 10 倍性能の高い同時計数回路の製作に成功した。

(2) 放射線感受性遺伝子研究

- ・放射線感受性 / 抵抗性と関連した遺伝子群を同定するため、14 年度には試料提供施設を 28 施設と前年度に比して倍増するとともに、頭頸部がん並びに前立腺がんについて計 125 例の血液試料を収集した。
- ・ヒト血液細胞に関する研究、ヒト腫瘍組織及びがん

由来培養細胞株に関する研究を進めるとともに、トランスクリプトーム解析を基に、93 種の多型マーカーについて日本人多型頻度の解析を行った。その結果、皮膚障害度や放射線誘発小核発生頻度と相関する多型マーカー 9 種類の単離に成功した。

(3) 放射線人体影響研究（低線量放射線生体影響研究、宇宙放射線医学研究）

低線量放射線の生体影響に関する総合的研究

- ・中性子線の生体影響研究に関しては、サイクロترون速中性子線と γ 線によるマウスの照射を完了し、飼育・観察中に衰弱・死亡したマウスの病理学的検索を進めている。線量依存性に白血病の発生が認められている。胎児影響に関しては胎児脳サンプルの収集を終えた。

- ・発がんリスク解析研究では γ 線による胸腺リンパ腫発生は閾値のある S 字型の線量効果関係が見られたが、遺伝子変異マウスにおいて、あるいは化学物質との複合では発生パターンに変化が見られた。

- ・継世代影響研究では、1 Gy および 3 Gy 照射したマウスの子供の STS マーカー解析から線量依存性は直線性ではないことを明らかにした。

宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究

- ・航空機被ばく線量について、簡易積算線量計による計測を実施するとともに、米国連邦航空局で開発された CARI コード等により計算した値と実測値との比較を行った。宇宙線測定器の開発に関しては、中性子ホスイチ型検出器等の開発を行った。

- ・重粒子線照射ヒト皮膚正常細胞の突然変異率等を指標とした宇宙放射線の生物影響解析系を確立した。さらに微小重力下での骨代謝研究では、運動や乳塩基性タンパク等の薬物が脱カルシウム防止に効果が高いことを明らかにした。

(4) 放射線障害研究（緊急医療対策研究）

緊急被ばく医療に関する研究

- ・ミトコンドリア DNA(mtDNA) 欠損細胞を用いた実験により、放射線被ばく時の体内生成ラジカル等による mtDNA の酸化が、細胞の放射線感受性を高めることを示した。

- ・照射ヒト皮膚ケラチノサイトを用いて、41 個の発現誘導・増加遺伝子及び 16 個の発現抑制・減少遺伝子を発見した。

- ・Pu の除去剤として新たに合成された LIHOPO の除染効果が顕著であること、DTPA や CBMIDA 等除去剤の長期経口投与により糞尿中の Pu の排泄率が高まり、早期死亡率が低くなることを明らかにした。

また各種スピントラップ剤の中ではPOBNの放射線防護効果が最も高いことを明らかにした。

2) 基盤的研究

(1) 環境系基盤研究

環境放射線防護体系構築のための研究

・チェルノブイリ汚染地域の土壌試料についてのウラン同位体比の分離・測定を行うとともに、Srの深度分布を明らかにした。またマイクロPIXE法による放射線被ばく時の生殖細胞におけるメタルバランスの細胞特異的変動を見出した。さらに内部被ばく線量評価に有効な線量評価支援システム(MONDAL2)を完成、一般に公開した。海洋、陸圈、人体中での放射性核種の挙動解析、診療放射線技師の職業被ばくコホート研究、原子力発電所周辺住民の健康影響等の疫学研究を進めた。

放射線等の環境リスク源による人・生態系への比較影響研究

・環境有害物質の相対的危険度を比較する指標としてDNA二重鎖切断等が有用であることを示した。また、生態系影響評価のバイオマーカーの探索やシミュレーション手法の開発、及び実環境生態系を対象として解析するための技術・手法開発等を行った。

ラドンの環境中における動態と生物影響に関する研究

・環境中ラドン子孫各種粒径測定法やラドン体内動態モデルを開発した。また生物影響実験のためのラドン源を製作し、培養細胞に対するアルファ線影響に関する実験系を確立した。

(2) 生物系基盤研究

放射線に対するレドックス制御に関する研究

・脳保護剤であるエダラボンが放射線防護剤として有用である可能性を示した。また乳腺上皮細胞のX線照射実験を行い、放射線誘発乳腺腫瘍発生に一酸化窒素ラジカルが関与する可能性を示した。さらに生体内の活性酸素・フリーラジカルの評価法の開発、放射線による遺伝子レベルの活性化機構及びレドックス制御機構・物質に関する実験を継続した。

放射線障害に関する基盤的研究

・高線量放射線による胎児生存率、生存胎児奇形発生等は、特定の線量率で有意に増加すること、また低線量前照射の適応応答により救命した胎児期高線量照射マウスには、脳損傷、寿命短縮等障害が見られることを明らかにした。さらにサイクリンBが放

射線によるG1, G2期での細胞周期停止に係わる因子の1つであることを明らかにした。

放射線応答遺伝子発現ネットワーク解析研究

・HiCEP(高カバー率遺伝子発現プロファイル)技術の開発では、細胞内全発現遺伝子の70-80%を検出することに成功し、遺伝子発現解析における世界的技術を開発した。これにより、これまで不可能であったトランスクリプトームの解析が可能となった。

放射線影響研究のための実験動物の開発に関する研究

・クロラムブシルを用いてメダカの突然変異誘発を高効率に誘発することに成功した。呼吸器病原細菌に対する遺伝子診断法を確立すると共に、免疫不全動物に対する病原ウイルス感染症の遺伝子診断の実用化に成功した。また顕微受精法の改良を行い、遺伝改変動物の作製等を進めた。

プルトニウム化合物の内部被ばくによる発がん効果に関する研究

・低レベル酸化プルトニウム吸入暴露ラットにおける原初肺腫瘍の発生率線量効果関係と組織型と起源、突然変異率を明らかにし、X線被ばくラット肺腫瘍と比較した。またクエン酸プルトニウム注射投与による骨・リンパ造血系腫瘍について、線量効果関係や突然変異率、組織型を明らかにした。

(3) 重粒子治療に関する基盤研究

重粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発

・平成13年度に行った治療装置小型化に必要な小型リングの概念設計・基本設計に基づき、入出射ビーム輸送系の設計・製作、小型リング電磁石の設計・製作、ビーム入出射系の設計・製作、小型リング制御系の基本設計等を行った。

照射方法の高精度化に関する研究開発

・3次元照射法の臨床利用、多層電離箱を用いた患者投与線量の測定、新治療計画システムの開発として呼吸情報とダイナミックCTを用いた臓器動態測定手法の臨床応用を行った。さらに2次ビーム・ペンシルビーム確認システムや重イオンCT装置の開発のための基礎研究を進め、要素技術の開発を行った。

重粒子線及び標準線量測定法の確立に関する研究開発

・標準的な治療ビーム条件での人体内での線質・線量分布測定が完了した。また、放射線治療のための

線量評価プロトコル「標準測定法」の改訂等を行った。

重粒子線治療の普及促進に関する研究

・粒子線治療の普及推進のために、QA/QC ガイドラインに沿った炭素線眼球治療、多層電離箱による線量測定ルーチン化、積層照射法の臨床応用等に関する総合試験及び技術的評価を行った。また、呼吸同期照射時の照射野決定法や、線量相互比較についての国内、国外施設間での比較を実施した。

粒子線治療の生物効果に関する研究

・重粒子線治療における生物効果を明らかにするため、ヒト由来腫瘍細胞 14 株を用いて X 線および炭素線照射による生存率曲線を得た。また炭素線による脳局所照射により神経細胞膜に高度不飽和脂肪酸の増大が生じることを明らかにした。

重粒子線がん治療臨床試験評価のための情報処理に関する研究

・診療情報データベースのシステム間連携を行った。また画像データを用いた治療評価法改善のため多種画像間の位置合わせ及び融合法の開発を行った。

HIMAC 共同利用研究

・治療・診断関連 20 課題、生物関連 60 課題、物理・工学関連 56 課題の共同利用研究を実施した。

(4) 画像診断に関する基盤的研究

PET 及び SPECT に関する基盤的研究

・ $^{11}\text{CH}_3\text{I}$ 装置及びグリニャー反応を利用する多用途自動合成装置の概念設計及び試作を行った。また、 ^{18}F 標識化合物の高比放射能化、収量の向上を達成した（特許申請中）。 ^{61}Cu 、 ^{70}Br などの SPECT 核種の試験製造に成功した。その他、各種の標識化合物の開発に成功するとともに、精神神経疾患等の生理・病理機能の測定法の開発を進めた。

NMR に関する基盤的研究

・3次元高速撮影法の臨床応用における目標を達成した。さらに、時間軸方向への4次元展開、画像処理の高速化等による血管・血流解析を進めた。微量計測については、安定同位体計測の最適化及び高周波回路の試作を進めた。また、7テスラ400mm級の超伝導MRI開発のためのマグネットの開発、及び要素技術開発を行った。

らせん CT 肺がん検診システムの研究開発

・平成 13 年度で本研究課題は終了した。

放射光を用いた単色 X 線 CT 装置の研究開発

・大型被写体の単色 X 線 CT の基礎研究では、ファントム及び生体等価物質を用いた電子密度の定量測定を行い測定精度の高さを検証した。また単色 X 線に対する応答・感度特性の測定等を行うとともに、臨床対応の2色 X 線 CT 装置の開発、及び試作機試験のための専用ビームライン設計を進めた。

(5) 医学利用放射線による患者・医療従事者の線量評価及び防護に関する研究

・高解像度 CT (HRCT) 検査、マルチスライス CT による CT 透視下生検時の線量評価を行った。また、IVR 時の被ばく線量測定を継続した。胸部 CT 検査を中心とした QC/QA に係わる線量評価法のマニュアル作成を完了するとともに、医療被ばく線量評価のための基礎資料として、全国の医療機関から、規模等に基づき、抽出した約 1600 施設に対して郵送法によるアンケート調査を実施し、性・年齢・部位群別の検査数・照射数等の X 線検査に係る実態調査を行った。

(6) 脳機能研究

・脳の機能と部位、放射線誘発障害、脳機能障害に関連する遺伝子の探索、脳機能解析のための新技術開発を行うため、神経イメージング、神経ジェネティクス、神経トキシコロジーおよび遺伝子発現イメージングの4つの側面から研究を継続した。

(7) 原子力基盤技術総合的研究

放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発

・放射線照射後に GADD45 遺伝子近傍に結合する低線量放射線応答因子の存在を発見すると共に、DNA 断端結合酵素を精製し、その機能を明らかにした。また DNA 鎖切断の分子動力的シミュレーションから、DNA の結合エネルギー分布は塩基 GG での単鎖切断が最も安定であることを示唆した。さらに原子間力顕微鏡による DNA 修復関連タンパク質の相互作用の可視化に関する研究を継続した。

放射性核種の土壌生態圏における移行及び動的解析モデルに関する研究

・テクネチウムの化学アナログとしてのレニウムの実環境における土壌 - 植物移行係数および土壌中の存在形態を明らかにした。またグローバルフォールアウト核種の環境挙動解析のためのモデル化を行っ

た。

マルチトレーサーの製造技術の高度化と先端科学技術研究への応用をめざした基盤研究

・マルチトレーサー製造に関し、水銀ターゲットの評価及び液体キャッチャーへの捕獲収率、短寿命核種の生成収率等に関する実験や、マルチトレーサー分離のためのイオン交換モジュールの試作及び性能試験等を行った。また、コンプトンカメラ開発のため前年度までに開発した3次元画像再構成法の検証、低エネルギーγ線に対する空間分解能補正法を開発した。

ラドン健康影響研究

・前年度までに整備されたラドン曝露場を用いて細胞曝露実験を開始した。また、数値シミュレーション等により、曝露チャンバの幾何学的形状、サイズ、流量等による壁面効果等の解析を行った。

(8) 国際共同研究

子宮頸がん放射線治療におけるアジア地域国際共同臨床試験研究

・子宮癌を対象に、追跡調査・加速多分割照射に関する臨床試験を継続実施した。また、放射化学療法プロトコルを完成させた。前年度までの成果を基に、平成14年12月には、この国際共同研究に関するワークショップを行った。

3) 基礎的・萌芽的研究

・研究の活性化を図るため、理事長の裁量による研究(理事長指定研究)として、28課題を実施した。平成13年度及び14年度の研究課題からは、原著論文(27報)、特許出願(2件)の成果が得られている。

4) 競争的研究への提案と受託研究の受け入れ

・文部科学省(科学技術振興調整費等)、厚生労働省、環境省等の政府機関、日本学術振興会(科学研究費補助金等)等の各種団体及び民間企業、公益法人が実施する競争的環境下にある公募型研究制度に対して、新規研究課題の提案を積極的に行い競争的外部資金を獲得した。また、政府機関や民間企業からの受託研究等を受け入れた。

5) 広報活動と研究成果の普及・活用の促進

(1) 研究成果の普及の状況

・積極的な広報、プレス発表、ホームページの内容充実により、研究成果の普及に努めた。(プレス発

表13件、TV等取材対応27件)

・研究成果として、和文年報、英文年報、シンポジウム報文集、セミナー報文集等を計14冊刊行した。
・平成14年度科学技術週間(平成14年4月15日～4月21日)に合わせて、4月21日(千葉本所)及び4月17日(那珂湊支所)に施設一般公開を実施し、2,185人の参加を得た。(平成13年度835人)
・施設公開の一環として来訪者の見学への対応を行い、上記一般公開を合わせて、111組、計3,448人の来訪を得た。(平成13年度3,151人)
・一般講演会(平成14年7月26日(於、大阪科学技術センター)及び平成15年2月28日(於、東京青山・草月ホール)並びに公開講座(平成14年8月1日及び12月12日(放医研内))を開催した。
・平成14年8月20日～23日の4日間、高校生(定員20名)を対象とした体験学習「サイエンスキャンプ」を開催した。

(2) 研究成果の活用促進

・共同研究等は、契約書、覚書等66件の締結、取引交わしを行い、延べ73機関と実施した。
・登録特許及び出願公開について、所外向けホームページに掲載した。
・41件の特許出願を行った。
・企業への放射性薬剤の品質管理等に関する技術指導等を行った。
・「知的基盤整備検討ワーキンググループ」を設置し、標本サンプル等研究用材料やデータベースなど、放医研が所有する知的基盤に関する検討を開始した。また、放射線安全研究成果データベース(8種)を平成14年4月から公開し、アクセス数は1700を超え、利用申請者数は50名であった。

6) 施設・設備の共用

・平成13年度に重粒子線がん治療装置(HIMAC)を共用設備として共用化を開始した。今年度は、大型サイクロトロンについての外部研究機関からの利用希望に応え、有料による共用(契約1件、136万円)を開始するなど、所内施設・設備の共用化を順次進めている。
・また、「施設・設備の共用検討ワーキンググループ」を設置し、「共用」概念の整理や共用対象可能施設及び設備のとりまとめを行うとともに、外部からの利用希望の高いPIXE分析装置の共用の具体的方策を検討した。

7) 研究者・技術者等の養成及び資質の向上

(1) 研究者・技術者等の養成

- ・各種プロジェクト研究等に参加する外部若手研究者（ポスドク等）を受け入れた。平成 14 年度受け入れ研究者数は 41 名であった。（13 年度実績 37 名）

- ・連携大学院として既に実施している千葉大学大学院自然科学研究科、医学薬学教育部（医学薬学府）及び大学院医学研究部（研究院）並びに東京工業大学大学院の他、新たに東邦大学大学院理学研究科と協定等を締結した。連携大学院生数は 12 名である。（13 年度実績 8 名）

- ・研究生・実習生 302 人を受け入れた。

- ・重粒子線がん治療の確立 / 普及に必要な人材（医学物理士等）の育成に努めた。受入研究者数は 13 名であった。（13 年度実績 9 名）

- ・放射線防護課程等の研修を実施した。各種研修への応募者総数は、定員 313 名に対し 552 名であり、347 名が受講した。

(2) 研究交流

- ・各種受入研究員等の制度を設け、延べ 1,032 人の研究員等を受け入れた。

- ・国際協力、発展途上国支援等を目的とした国際共同研究（子宮頸がん国際共同臨床試験等）に積極的に参加し、平成 14 年 12 月には、この国際共同研究に関するワークショップを開催した。

- ・原子力安全委員会の放射線国際対応専門調査会設立に関して積極的な貢献を行うとともに、国連科学委員会に対する国内取りまとめ機関として協力（国内対応準備会の整備）した。また、国際放射線防護委員会の活動等を積極的に支援した。

8) 行政のために必要な業務

(1) 原子力防災災害対応業務

- ・自治体等が行う原子力防災訓練及び講習会等に積極的に協力し、必要な指導、教育を行った。

- ・三次被ばく医療機関の中核機関としての体制整備のため、文部科学省からの受託により、被ばく医療に関する地域との連携等に関する事業を実施した。

(2) 放射性廃棄物の共通技術に関する調査研究

- ・日本の風土、農業活動を反映した放射性核種の生物圏への移行パラメータの収集及びデータベース化を経済産業省からの受託研究として実施した。

(3) 実態調査

- ・ビキニ被災者の定期的追跡調査及びトロトラスト沈着症例に関する健康調査を継続した。

2. 研究開発

2.1 重点研究領域別プロジェクト研究

2.1.1 放射線先進医療研究

2.1.1.1 重粒子線がん治療臨床試験

1. 重粒子線がん治療臨床試験

辻井博彦、宮本忠昭、溝江純悦、鎌田 正、加藤真吾、馬場雅行、加藤博敏、辻比呂志、山田 滋、大野達也、柳 剛、安田茂雄、神立 進、吉川京燦、岸本理和、江澤英史、今井礼子、長谷川安都佐、山本信治、山口和也、佐合賢治、菅原俊幸、花岡昇平

【研究概況】

1994年6月以来実施されている炭素イオンによる重イオン線治療は、治療症例がすでに1460例(1500部位)を超え、昨年の4月に高度先進医療の承認申請が行われた。また、治療終了後6ヶ月以上が経過して、2003年2月の時点で評価可能な症例は1297例(+41病巣)であった。

頭頸部悪性腫瘍・非小細胞肺癌末梢型Ⅰ期・肝細胞癌・前立腺癌・骨/軟部腫瘍では、すでにphaseⅠ/Ⅱ studyが終了し、至適投与線量と分割法がほぼ確定され、phaseⅡ studyに入っている。どの部位も治療法の改善によって、3度以上の有害反応の発生が大幅に軽減されたり、あるいは全く発生していない。とくに前立腺癌の治療時に発生した消化管と膀胱の3度以上の遅発性有害反応は、照射法と投与線量の工夫によって、現在は発生していない。

非小細胞肺癌末梢型Ⅰ期・肝細胞癌では、重イオン線の特徴のひとつである病巣への良好な線量集中性を利用して、4回/1週の小分割照射法が試みられており、今回の評価部会への報告によれば、その安全性と有効性がほぼ確立された。その結果、2003年度からは肝では2回/3日以内、肺では1回照射が試みられようとしている。この方法は、治療に伴う患者の肉体的/精神的負担の軽減に役立つとともに、可及的多くの患者を治療するには有効な方法であると判断される。

とくに従来の光子線治療では放射線難治性と考えられていた、骨/軟部肉腫・頭頸部腺癌あるいは悪性黒色腫に対する照射効果は良好で、今後の遠隔成績の向上が大いに期待できる。

脾・直腸・眼・涙腺など、新しくphaseⅠ/Ⅱ studyが開始された部位の登録状況も順調に推移している。

2. 放射線治療における正常組織障害の定量的評価の試み

研究担当者：山田 滋

【目的】

当センターで治療している放射線治療患者を対象に、皮膚科にて皮膚疾患に用いられてきた分光測色計(MEXAMETER MX18)を用い、放射線の急性期反応である紅斑・色素沈着などを評価し、また弾力性を測定するキュトメーター(Cutometer SEM474)を用い遅発性反応である線維化・萎縮などを評価することで、正常組織障害を客観性的かつ定量的に評価することを目的とする。これにより、重粒子線治療あるいは放射線化学療法などの正常組織障害の評価および従来の治療法との比較を正確に行うことが可能であり、また将来的には多施設共同研究にも有用であると考えられる。

【研究経過】

対象は乳房温存療法術後に残存乳房に照射を行った患者10人と重粒子線治療を行った直腸癌再発患者5人であり、照射は乳腺にはX線6MVにて50Gy/25frの接線照射を施行し、重粒子線は70.4GyE/16Frを施行した。

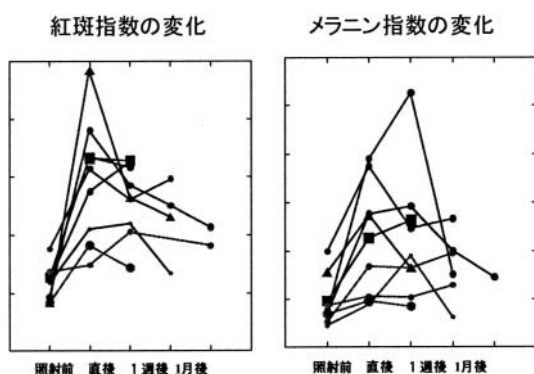
分光測色計(MEXAMETER MX18)を用い、紅斑指数A568、A660、メラニン指数A660、A880からそれぞれ算出し、放射線の急性期反応である紅斑・色素沈着などを乳房では左右5カ所、直腸では6カ所で測定し評価した。さらに弾力性を測定するキュトメーター(Cutometer SEM474)を用い、進展能・退縮能・弾力力の変化を測定した。

【研究成果】

MEXAMETERを用いたX線治療患者の皮膚の紅斑指数とメラニン指数の変動を測定した(Fig)。紅斑は早期に起こり照射直後に最大となり1か月後には低下してくるが、メラニンはやや遅れて上昇してくる。これらの変動は場所に依存していなかった。重粒子線治療患者では治療中・直後もほとんど変化せず、皮膚に対する影響が少ないことが示された。

Cutometerを用い直腸癌術後再発の炭素イオン線治療患者の照射部位皮膚の進展能・退縮能・弾力性の変動を測定した。進展能・退縮能は早期に低下しそれに遅れて弾力性の低下が認められた。進展能に関してさらに解析すると、早期進展能が晩期進展能にくらべて低下が著しかった。早期進展能は弾力性を晩期進展能は粘性を主に現すとされている。これより軽微な弾力性の変化をとらえるには早期進展能

が優れていると思われた。



3. 子宮頸がん放射線治療におけるアジア地域国際共同臨床試験研究

【概況】

アジア地域における進行期子宮頸がんに対する標準的な治療方法の確立のため、中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムの8か国でワークショップを開催し、国際共同臨床試験を行なってきた。これまでの成果に基づいて、子宮頸がん放射線治療のガイドブックである「Radiation Therapy of Stage IIIB Cervical Cancer for Asians」を出版したが、今年度はこれをさらに発展させる治療法の開発を目指して、化学療法と放射線治療を同時併用する「放射化学療法」について検討した。

研究担当者：辻井博彦、加藤真吾、大野達也、佐藤真一郎、立崎英夫、中野隆史（群馬大学放射線医学教室）

【目的】

化学療法と放射線治療を同時併用する「放射化学療法」について参加国のパイロット・スタディを報告し、プロトコル作成に向けた準備を押し進めること。

【研究経過と成果】

本年度のワークショップは、文部科学省（MEXT）と独立行政法人放射線医学総合研究所（放医研：NIRS）の共催、ならびに、日本原子力産業会議（JAIF）の協力のもと、日本の放医研で開催された。アジア8か国の代表と国際原子力機関（IAEA）の代表が参加した。

パイロット試験の報告：フィリピン、日本、中国、マレーシア、タイが放射化学療法を報告した。日本とフィリピンは、シスプラチン投与量の増量試験（日本：20～30mg/m²/回、フィリピン：30～40mg/m²/回）を行い、その結果を報告した。他の3国はシスプラチンの投与量を35ないし40mg/m²/回

としてその治療結果を報告した。合計86症例が化学放射線療法で治療された。シスプラチンの20～40mg/m²/回の毎週投与では、grade 3（やや高度）の血液毒性は投与量の多寡に関わらず認められたが、grade 4（重篤）の血液毒性の報告はなかった。grade 3の血液毒性のため、化学療法の施行回数（コンプライアンス）の低下が日本から報告された。一方、下痢や腎機能障害といった非血液毒性はタイからgrade 3が2例、grade 4が1例報告された。しかし、毒性の評価法が統一されておらず、シスプラチンの最大耐容量や臨床推奨投与量を決定することは困難であった。

アンケート調査の解析：子宮頸癌に対する化学放射線療法のスケジュール、抗癌剤の種類と投与量、毒性対策としての支持療法の有無について、参加各国に送ったアンケート調査の結果を報告した。特に血液毒性に対するG-CSF（顆粒球コロニー形成刺激因子）は経済的な理由で使用困難な国が多いため、シスプラチンの投与量の決定は慎重に行なうべきとされた。

以上の議題において各国の委員の間で治療による毒性に対する評価方法がまちまちであり、また毒性に関する許容範囲にも差異があったため、その統一が議論となった。

化学放射療法の臨床試験のプロトコル作成：まず、放射線治療方法は従来どおりとすることで合意された。化学療法に関して、使用薬剤はシスプラチン、スケジュールは外部照射との同時併用で、毎週1回、5週間連続投与で合意された。ただし、シスプラチンの投与量については30mg/m²/回、40mg/m²/回の2段階による試験を行うことで合意に至った。

治療による安全性を確保するため、grade 4の急性毒性が発生した場合の急送報告の体制について確認がなされた。

今後必要な事項としては、試験のデザイン、エンドポイント、統計学的な根拠などについて検討を行い、プロトコルを修正していくこと、ランダム化試験のための事務局の充実化、および事務局－各国委員との間の連絡体制の確立、各国の言語によるインフォームド・コンセント用紙の作成、各施設におけるIRB（Institutional Research Board）への臨床試験の申請と認可を得ることなどが挙げられる。

4．強度変調放射線治療の実態についての視察

研究担当者：柳 剛、阿部玉枝、砂岡正良、辻比呂志、鎌田正、辻井博彦

【概要】

従来のX線を利用して線量分布を改善する方法として、最近、強度変調放射線治療（IMRT）が施行されている。今回、アメリカ合衆国におけるIMRTの現状を視察する機会を得た。アメリカにおける最先端の放射線治療としてのIMRTの現状を知り、今後の当施設における重粒子線治療に役立てたい。

【内容】

日時：2002年9月19日～27日

視察施設：スタンフォード大学（サンフランシスコ）、マリンクロットインスティテュート（セントルイス）、トンプソンサヴァイヴァル・キャンサーセンター（ノックスビル）

同行者：阿部玉枝、砂岡正良

上記3施設において、IMRTの治療計画から実際の照射現場に至るまでの視察を行った。また、当施設における重粒子線治療の現状についてのプレゼンテーションを行った。

【考察】

IMRTは、現在、前立腺癌、頭頸部癌、乳癌を中心にアメリカで広く施行されつつある。この治療法はそれぞれの施設で従来から使用されているリニアックを利用して施行可能であるので、普及しやすいと考えられる。このシステムを広げていくにあたって新たな問題となるのは、照射照合（Verification）であろう。それぞれの施設で独自の方法がとられていたが、日常的に施行可能で信頼のおける方法を確立することが必要である。アメリカでは主にこの仕事を放射線物理士が担当している。放射線物理士の少ない日本でのIMRTの導入にあたっては、この役割をだれかが果たしていく必要がある。

実際の施行にあたっては、治療時間の制約の問題があげられる。比較的時間がかからないsliding window methodを用いたIMRTにおいても、10門を超える照射では1時間に数名しか治療ができない。一つの施設において、限られた治療器の数でIMRTを施行するには、適応症例をある程度絞り、この治療法が効果的に運用できる症例に施行するなどの工夫が必要と考えられる。

IMRTを生かすために忘れてはならないことは、診断部門との関係である。画像診断で標的内のがん細胞の局在を予想できれば、その場所への線量を増加させることで局所制御率の向上が期待できる。そのため、分子生物学的な手法を用いた核医学検査やMRSの画像の向上など、治療に直結した診断部門の

研究が行われていた。また、今回視察したある施設ではPET-CTはルーチン検査で行われており、CT断面を治療断面と同じにするため、PET-CTのガントリーは、治療用固定具を設置して撮像できるようになっていた。些細なことではあるが、実際の臨床に役立つ工夫が見事に実現しており、感心した。

【まとめ】

アメリカにおけるIMRTの現状を視察した。今後、日本への普及も十分期待される治療法と思われた。また同時に、線量集中にすぐれた重粒子線治療に対し、彼等も非常に高い関心を示した。これらの照射法による線量分布の比較等を含めて、より線量集中性の高い治療法の実現を目指したい。

2.1.1.2 高度画像診断技術の研究開発

イ) 4次元CT装置・ビューアの開発

概況

本研究は4次元CT装置に関しては2年目の開発予定を順調に達成し、また新たにはじまった独法成果活用事業「4次元ビューアの開発」については初年度の予定を達成した。より具体的には、4次元CT装置に関しては、再構成装置の開発を進め、目標性能を達成する装置の試作を行った。また、4次元ビューアに関してはその基本設計および詳細設計を行った。さらに、4次元CT装置の機能試験機を導入し、その基礎的性能評価、動物実験、臨床試験を行うとともに、その取得データを上記の試作や設計に反映させた。

1.研究担当者

遠藤真広、森 慎一郎、角尾卓紀(医学物理部)、神立 進(病院)、棚田修二(画像医学部)、佐藤一雅、松下 聡(研究生)、4次元CT研究班員

2.目的

1973年のCTの登場以来、動く臓器のダイナミック・ボリュームイメージングはこの分野の究極の夢と考えられてきた。ダイナミック・ボリュームイメージングを、3次元画像に時間の次元を加えるという意味で4次元CTと呼ぶ。4次元CTは診断利用だけではなく、インターベンション治療にも新たな応用を切り開くものと考えられる。

ボリュームデータ(3次元データ)は、コーンビームを1回転させるコーンビームCTにより収集できるから、コーンビームを連続回転することにより、ダイナミック・ボリュームデータ(4次元データ)を得ることができる。本研究は、新たな2次元検出器と超高速の画像再構成装置を製作し、それをもとに4次元CT装置を開発することを目的としている。

表1は4次元CT装置の目標仕様を示したものである。表に示すように検出器と画像再構成装置の性能は従来の装置の数十倍のものが要求されている。4次元CT装置の開発は、このような装置を平成16年度までの4年間で開発し、その後、臨床的な有用性を評価するものである。

また、本年度より開始された独法成果活用事業「4次元ビューアの開発」は、4次元CT装置で生成される4次元データをリアルタイムに表示する装置を開発するものである。これは、4次元CT装置の開発とペアとなるものであり、生体の動きの研究やイ

ンターベンション治療への応用に不可欠のものといえる。

表1. 4次元CT装置の目標仕様

スキャンモード	コーンビーム連続回転 (4次元) ヘリカル・コーンビーム (大視野3次元)
検出器	912 x 256 素子 1mmx1mm 素子サイズ 16 bits, 900 ビュー / 秒
スキャン時間	0.5 秒 / 回転 (最大 30 秒 間連続)
再構成マトリックス	512x512x512
コントラスト分解能	0.5% 以下
再構成時間	512x512x128 に対して 1 秒以下
構成領域	25-50cm 直径 x10cm 厚 / 回転

3.研究経過

本年度は、超高速再構成装置の試作試験、4次元ビューアの基本設計および詳細設計、機能試験機の基礎的性能評価、動物実験、臨床試験を行った。進捗状況を以下に示す。

1) 超高速再構成装置の試作試験

4次元データをリアルタイムに再構成する超高速再構成装置は、300GFLOPSもの演算速度が要求される。これを実用的な大きさとするためには、前年度までの検討により多数の processor element (PE) により構成される field programmable gate array (FPGA) を使用する必要があることが得られている。本年度はFPGAを実装した超高速再構成装置を試作した。本装置は32個のPEにより構成されるFPGAを32個用いている。これは等価的には、1024個のCPUを並列に用いたシステムに相当するが、本装置はA4サイズの基板8枚で構成され、標準ラックにマウント可能なサイズとなっている。本装置を試験したところ、所定の演算速度や計算結果を与えることがいえた。

2) 4次元ビューア的设计

4次元ビューアの基本設計においては、4次元ビューアの目標性能、それを実現するために必要な要素技術について検討した。表2は検討の結果得られた4次元ビューアの目標仕様を示す。

表 2. 4 次元ビューアの目標仕様

リアルタイム 3 次元表示 (ボリュームレンダリングおよび 3 断面表示)	ボリュームサイズ： 512x512x256 入力データレート： 10 ボリューム / 秒 表示画像サイズ： 512x512 画像生成レート： 10 フレーム / 秒
シネレビュー 3 次元表示 (ボリュームレンダリングおよび 3 断面表示)	ボリュームサイズ、表示 画像サイズ、画像生成レ ートはリアルタイム表示 と同じ。入力データレ ートを 0-10 ボリューム / 秒 で可変とする。

上記の仕様は、従来の装置の数十倍であり、したがってデータ転送やレンダリングなどの要素技術も現状の数十倍の速度が要求される。これを解決する方法について検討し、データ転送については 2Gbps のファイバーチャネルの並列使用、レンダリングエンジンについては、PC + グラフィックス・ボードの並列使用を選択することを決めた。詳細設計においては、その実装法やインターフェース条件を検討した。

3) 機能試験機による評価

13 年度に試作した 2 次元検出器を商用の CT 装置に搭載し、機能試験機を製作した。この機能試験機により、①ファントムによる物理性能評価、②ブタを用いた造影撮影、③正常人ボランティアおよび肝腫瘍患者の臨床試験を行った。

ファントムによる物理性能評価においては、最新の商用 CT 装置と比較して、低コントラスト認識能、画像ノイズ、被ばく線量でやや劣ったが、これは使用条件が最適化されていないためで、16 年度に完成する装置においては改善される。一方、10cm 厚の領域を 1 秒で撮影でき、0.5mm の等方的な解像力を達成した。これは商用 CT 装置など他の装置では、実現困難な性能である。撮影時間は、16 年度に完成する装置では 0.5 秒に短縮される。

ブタを用いた造影撮影においては、心臓・大血管の経静脈撮影を行い、造影剤の動きをダイナミックに観察できた。また、冠動脈撮影を行い、心筋が濃染される時間経過も観察できた。

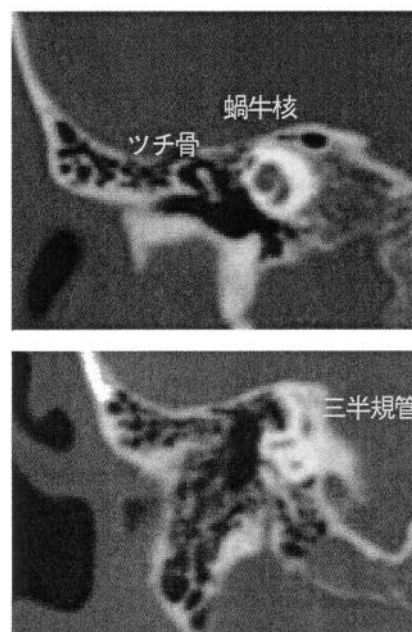
正常人ボランティアについては、各部位 2 例ずつ合計 8 例の単純撮影を行い、物理的性能評価と同様な特色をもつ画像が得られた。肝腫瘍患者について

は、ダイナミック造影撮影を行い、腫瘍の描出能を検討している。

4. 研究成果

上記の研究成果の一例として、機能試験機で撮影された正常人ボランティアの頭部冠状断面像を図 1 に示す。図より中耳や内耳の詳細な構造がわかる。

図 1. 正常人頭部の冠状断面像 (内耳・中耳拡大)



ロ) 次世代PET装置の開発

概況

平成14年度は、最も重要な要素技術である新規検出器の性能を向上する方式を研究開発し、その量産化に向けた検出器組み立て法をほぼ確立した。フロントエンド回路、同時計数回路については、シミュレータによる試験を行い性能仕様を満たすことを確認したので、試作製造ができる段階である。ただし、平成14年度中に購入する予定であったシンチレータ・インゴット及び光電子増倍管は、予算削減のために6割しか確保されていない。120個の検出器ユニットを平成15年度と16年度にかけて量産する計画であるが、シンチレータ及び光電子増倍管の確保が遅れると装置完成もその分遅れる見込みである。

研究課題名 次世代PET装置開発研究

1. 研究分担者

村山秀雄、稲玉直子、吉田英治、長谷川智之、北村圭司、山谷泰賀、清水成宜(医学物理部)、棚田修二(画像医学部)、次世代PET開発研究班員

2. 目的

解像度3mm程度、感度100kcps/MBq及び高計数率10Mcpsの性能をもつ次世代PET装置の試験機を平成16年度に完成させる。17年度は装置を改良し、人を対象とした試験を実施する。

3. 研究経過

平成13年度には腰部用PET装置の概念設計を行い、性能仕様を定めるとともに、装置の要素技術ごとに詳細設計を進めた。新方式に基づく深さ情報検出器を考案し試作した結果、実験室段階では3段までは実用化が可能であることを確認した。検出器ユニット用シンチレータの特性を評価すると共に、専用の大面積位置感応型光電子増倍管の試作を開始し、その改善すべき点を明らかにした。シンチレータ・インゴットの納入は、製造会社の都合により半年以上の遅れが生じた。

4. 研究成果

1) シンチレータ試作: GSO(Ce) 結晶にMg, Ta, Zrなどの元素を微量添加することにより、600ns減衰時定数成分を20%から10%に減じるだけでなく、発光量の改善が見込めることを初めて明らかにし

た。

2) 光電子増倍管試作: 52mm角256チャンネルの大面積光電子増倍管を試作して、26mm角16チャンネル光電子増倍管の量子効率87%を実現することができた。

3) 同時計数回路: 高計数率特性を達成できる同時計数回路(タイムスタンプ方式)のシミュレータを試作し、模擬信号の発生により性能特性を測定した結果、従来より10倍性能が高い10Mcpsの達成が可能であることを明らかにした。同時に、FPGA化、ASIC化に対処できるハード構成の設計を完了したので、実用的な同時計数回路を次年度に製造できる見込みである。

4) リストモードデータ処理: 次世代PET用のリストモードデータ処理用シミュレーションを行い、6段程度の並列化を行えば1ノード当たり10MB/s程度のデータ転送が実現できることを確認した。

一方、装置シミュレータを改善して、人体頭部用検出器の直径及び体軸視野が高計数率特性及び散乱線に大きな影響を与えることを示し、その最適な処理パラメータを推定可能となったため、仕様の固まった次世代PET装置の回路系設計に対して有益な情報を与えることができた。

5) シンチレータ・ブロック内の光学的な条件設定に用いる65ミクロン厚の反射材に対して、精密レーザー加工による折れ線処理を行う新方式を開発し、結晶素子配列の精度向上と組み立て時間の短縮を実現したことで、1000個以上の結晶素子配列によるシンチレータ・ブロックが量産可能となった。この技術は現在特許申請中である。

6) シンチレータ・ブロック内の光学的な条件設定に用いる65ミクロン厚の反射材と1000個以上の結晶素子配列を高い精度と短い組み立て時間で行うための治具を開発したことで、シンチレータ・ブロックが量産可能となった。この技術は現在特許申請中である。

7) 従来、深さ情報検出器の良好な位置弁別性能は、エネルギー情報の犠牲の上に得られていたが、シンチレータ及び反射材の光学的最適化を行うことにより、エネルギー情報を犠牲にすることなく4段の優れた深さ位置弁別特性を得られる方法を新たに考案し、試作に成功した。

8) 2002年武田研究奨励賞における「非侵襲的な脳機能画像化技術」のセッションで、本研究プロ

ジェクトの骨格となる研究課題「頭部用 PET のための深さ情報 (DOI) 検出器の開発と装置設計」に対して優秀研究賞が授与された。

2.1.2 放射線感受性遺伝子研究

概況

放射線医学総合研究所の中期目標には「患者の身体的負担の少ない放射線診療の実現」が掲げられている。放射線治療を安全かつ効率的に行うためには、放射線に対する感受性の個人差を把握し、遺伝的素因をも考慮した照射法で治療（放射線におけるテーラーメイド治療）できれば高い治療効果を維持した上でさらに高いQOLを得ることができであろう。本研究の目的は、放射線感受性に関与する遺伝子を系統的に解析し、それら遺伝子の多型と放射線感受性との相関関係を明らかにすることによって、がん治療に応用可能な放射線感受性を簡便に診断する技術を開発することである。

放射線感受性にかかわる遺伝子を同定するための研究方法是大きく分けて3段階の過程から成る。一つは集団を放射線治療の臨床情報などを中心に放射線感受性によって分類することであり、二つ目は放射線感受性に関わる遺伝子候補を見つけることであり、三番目にそれらを統合して、放射線感受性の異なる集団に特異的な遺伝子型を相関解析により見つけることである。

第2年目である14年度は多型解析システムの立ち上げを第一の目標とし、13年度に引き続きヒト試料の収集・保存、ヒト試料に付随する治療情報のデータベース化を中心に進めた。

研究担当者： 今井高志、原田良信、相良雅史、岩川眞由美、道川祐市、三枝公美子、伴貞幸、辻厚至、野田秀平、石川敦子、石川顕一、大塚好美、木村智、川井聖子、神田将和、田中裕子、古野亜紀、太田美由紀、須堯綾、須藤仁美、北沢知佐、後藤美也子、太田敏江、安田香央里、寺田政世、小川由利子、寺内郁美、雪田美由紀、阿左見真紀、青木 弘美、加瀬智子、豊住武司、萩原悦子

中期計画における目的

1. ヒトの放射線感受性に関わる遺伝子群を明らかにする
2. 放射線感受性を鋭敏に感知できる測定法を開発する。
3. 放射線感受性遺伝子の発現・多型情報とヒトの放射線感受性の相関関係を明らかにする。
4. 放射線感受性に関わる遺伝子の多型を検出する診断デバイスを開発し、放医研（年間約550人治

療）、千葉がんセンター（年間約500人治療）、千葉大医学部（年間約380人治療）のがん患者に適用し、放射線感受性に関するデバイスの検定を行う。

14年度目的

- 1) 放射線感受性 / 抵抗性に関わる臨床試料の収集
 - ・有害事象の認められた患者からの試料提供について協力できる施設を増加。
 - ・乳がん以外、放射線高感受性群を多く含むと考えられるがん種についてサンプルを収集する。
- 2) ヒト血液細胞に関する研究
 - ・一般ボランティアおよびがん患者の血液について小核アッセイ法、及び白血球のセルライン化を継続的に実施する。
- 3) ヒト腫瘍組織並びにがん由来培養細胞株に関する研究
 - ・放射線感受性の検定と、放射線感受性 / 抵抗性に特徴的な遺伝子発現を検出（細胞の種類 × Dose = 約100ポイント）する。
 - ・他機関との協同研究により、骨髓異形成症候群（MDS）患者から採取された末梢血と骨髓液を用い、遺伝子解析を行う。
 - ・ヒトがん組織由来培養細胞株に対し、放射線感受性を評価し、代表的な株に対して遺伝子発現解析を行い、放射線感受性に関わる遺伝子群を同定する。
 - ・放射線治療の効果とがん部における発現遺伝子との関係を明らかにするために、乳がん、子宮頸部等における発現遺伝子の解析を行う。
 - ・トランスクリプトーム解析に用いたがん組織や培養細胞約30サンプルを用いてプロテオーム解析を行い、蛋白質レベルで放射線照射に応答する蛋白量の変化、修飾の変化のデータを収集する。
- 4) 多型頻度解析
 - ・トランスクリプトーム解析、プロテオーム解析によって明らかとなった放射線感受性遺伝子候補に存在する多型を検索し、特に日本人集団（約50人）における多型頻度の測定を行う。
 - ・放射線治療後有害事象の見られた患者など、放射線感受性の異なる集団別に多型頻度の変化を解析する。

研究成果

1) 放射線感受性 / 抵抗性に関わる臨床試料の収集

- ・有害事象の認められた患者からの試料提供について協力できる施設を現在 29 施設に倍増した。
- ・放射線高感受性群を多く含むと考えられる乳がんについて 294 例、頭頸部がんについて 48 例を収集した。放射線治療に対する国民の期待が大きく発症頻度の高いがん種として前立腺がんがあり、積極的に試料収集を行い、現在までに 77 例を収集した。
- ・一般ボランティア 48 例およびがん患者 131 例の血液について小核アッセイ法を実施した。乳がん患者における放射線誘発の小核発生頻度は一般健常者に比べ有意に高く、また乳がん患者群および一般健常者群の中に小核発生頻度が特に高値を示すサブグループが存在することがわかった。B-リンパ球のセルライン化を継続的に実施し、635 サンプルについてはセルライン化を完了した。

2) 放射線感受性に関わる遺伝子候補の同定

- ・3 種類のヒト線維芽細胞、65 種類のがん細胞についてコロニー形成法により放射線に対する生存率曲線を求めて、 D_{10} 、 D_q などの放射線感受性に関わるパラメータを明らかにした。このうち 40 種類の細胞について放射線照射前後約 120 ポイントでの遺伝子発現パターンをカスタムオリゴアレイにより解析した。その結果、細胞の放射線線量・上記パラメータに相関した発現遺伝子群が明らかとなった。
- ・放射線治療の効果とがん部における発現遺伝子との関係を明らかにするために、11 例の乳がん腫瘍試料における発現遺伝子の解析を行った。子宮頸がんにおける解析を現在実行中である。
- ・放射線照射に応答した蛋白質のリン酸化・脱リン酸化反応に焦点を充てたプロテオーム解析系を立ち上げるために、放射線感受性が相互に異なる培養細胞 3 種類を用いて、放射線照射後 10 分 - 5 時間での蛋白質抽出、分画方法、また抗体を用いたチロシンリン酸化蛋白質の粗精製法などをほぼ確立した。一方鋭敏な感度をもつ質量分析計を導入し、ペプチド配列の決定条件を確定した。したがって放射線照射後、チロシンリン酸化状態が特異的に変化する蛋白質を濃縮し、それらの部分配列を系統的に同定するために必要な条件検討は終了した。
- ・原爆被爆者で観察された MDS 患者の末梢血細胞においては、小核アッセイによる放射線感受性は一般健常人に比較して有意に高いことを明ら

かにし、血液細胞を用いて放射線照射前後における遺伝子発現パターンをオリゴアレイにより解析し、続行中である。

3) 放射線感受性の異なる集団と遺伝子多型との相関解析

- ・世界的なヒト多型情報のデータベースとして dbSNP が設置され、また日本では日本人の多型情報を収集した jSNP データベースが構築されるなどヒト多型情報量は指数関数的に増加している。当プロジェクトでの解析を通して発見した放射線感受性遺伝子候補の多型情報をこれら公共データベースから効率よく抽出し、放射線感受性の異なる集団間での多型頻度解析を開始するために、ヒトゲノム上の遺伝子、多型マーカー、一般多型頻度情報を統合・可視化できるコンピューターシステムを構築した。上記 2) でのトランスクリプトーム解析の結果を中心に、まず予備実験として 93 種類の多型マーカーを選び、38 人の日本人集団（一般健常人）を用いて多型頻度の測定を行った。引き続き大量タイピング結果の出力方法に関しては更なる検討が必要であるが（現在ソフトウェア開発メーカーと作業中）十分なタイピング効率・精度を持つシステムを構築できており、用いた 93 種類のマーカーにおける日本人多型頻度も明らかとなった。
- ・現在当研究においては放射線治療における副作用の評価法として、早期有害事象は National Cancer Institute - Common Toxicity Criteria (NCI/CTC) 共通毒性基準、及び Radiation Therapy Oncology Group (RTOG) の Acute Radiation Morbidity Scoring Criteria を用い、晩期障害においては RTOG/EORTC 遅発性放射線反応評価基準および late effects of normal tissue (LENT) : Subjective, Objective, Management and Analytic (SOMA) を用いている。これらの評価法に基づき、皮膚障害を指標として分類が可能であった乳がん患者 218 人、一般健常人 122 人について、日本人集団における多型頻度が確認できた多型マーカーについてタイピングを行なった。その結果皮膚障害の強さや放射線による invitro での小核誘発頻度と相関した多型マーカー 9 種類を単離した。これらのマーカーについては現在さらに多数の試料を用いて、タイピングを続行中である。

2.1.3 放射線人体影響研究

2.1.3.1 低線量放射線の生体影響に関する総合的研究

概況

放医研では中期計画の重点研究領域「放射線人体影響研究」の課題の一つとして「低線量放射線の生体影響に関する総合的研究」を進めている。

本研究は()中性子線の生体への影響に関する研究、()低線量(率)放射線による発がんリスクの変動に関する研究、()低線量放射線による継世代影響に関する研究、の大きく3つの研究課題について、5チーム体制で研究を進めている。平成14年度は平成13年度からの研究を継続して進めており、それぞれの研究で順調に成果が現れてきている。本研究に関連し、静電加速器による中性子線照射実験を主な目的とする低線量影響実験棟の建設が進められており、平成15年度中に完成の予定である。

・中性子線の生体への影響に関する研究

1.研究担当者

荻生俊昭、大町 康、平岡 武¹、三枝 新¹、濱野 毅²、石田有香³、伏木信次¹、鈴木雅雄⁴、鶴岡千鶴⁴、高田真志⁴、石原 弘⁵、田中 泉⁵、宮原信幸⁶
(¹客員研究員、²博士号取得若手研究員(～12月) / 学術振興財団特別研究員(1月～)、³客員技術員、⁴宇宙放射線防護プロジェクト、⁵レドックス制御研究グループ、⁶医学物理部)

2.目的

サイクロトロン10 MeV中性子線照射マウスの長期動物飼育実験により白血病発生を指標とする生物学的効果比(RBE)を算出する。また、実験動物および動物細胞を用い、胎児影響、細胞突然変異、染色体異常を指標としたRBEを算出する。

3.前年度までの研究経過・平成14年度計画

1)白血病発生のRBE:平成13年度には8週齢雄C3Hマウスに中性子線/γ線を照射、予定の約7割照射した。平成14年度には照射を完了する(中性子線照射群6群、γ線照射群6群、対照群1群:各群200匹)。2)胎児影響:脳の細胞死を指標とする実験条件を決定した。3)染色体変異:クロマチン切断誘発のRBEは570 keV中性子線で5.1であった。4)細胞致死効果:10%生存率レベルでのRBEは、570 keV中性子線で6.8、1.2 MeV中性子線で5.2であった。平成14年度は更に胎児影響、細胞突然変異、染色体

異常の線量効果関係の解析を進める。

4.平成14年度研究成果

- ・中性子線及びガンマ線による照射は完了し、飼育・観察中に衰弱・死亡したマウスの解剖を行い、マクロ的に病理診断を行うとともに組織標本を作成している。白血病マウスが高線量群に発生し始め、組織サンプルの他、分子生物学的解析用試料等を保存している。
- ・胎児影響に関しては胎児脳サンプルを採取、TUNEL染色の画像を保存している。また、放射線感受性の異なるヒト由来培養細胞(正常細胞2種、がん細胞3種)で増殖死に対する中性子線と200kV X線の線量効果関係から算定したRBEは、D₁₀値で1.9～2.5、D₁値で1.6～2.2であった。

・低線量(率)放射線による発がんリスクの変動に関する研究

1.研究担当者

(放射線と生活環境要因の複合効果に関する研究) 島田義也、西村まゆみ、今岡達彦、柿沼志津子¹、村田美栄²、土居雅広³、
(遺伝的要因による放射線発がんリスクの修飾に関する研究)辻 秀雄、石井洋子、勝部孝則、鶴飼英樹⁴、巽 紘一⁵、古野育子⁵、野田攸子⁵、久保えい子⁵、古瀬 健⁵
(¹客員研究員、²重点研究支援協力員、³比較環境影響研究グループ、⁴科学技術特別研究員、⁵遺伝子発現ネットワーク研究グループ)

2.目的

低線量放射線の閾値問題に解答を与えるため、生活環境要因および遺伝的要因による放射線リスクの変動を定量的に明らかにする。この実験で得られたデータをもとに、複数の要因を組み込んだリスク解析数理モデルを作成する。

3.前年度までの研究経過・平成14年度計画

(複合効果)平成13年度は、1)X線4回分割照射5週齢マウスにおける胸腺リンパ腫発生の線量効果関係、2)ラットで2 Gy照射による乳がん発生のト系統差を調べた。平成14年度は、胸腺リンパ腫については、X線分割照射とENU処理の線(用)量効果

関係を求める。乳がんについては、2系統のラットを用い、 γ 線の線量効果関係と化学物質(PhIPとMNU)の用量効果関係を求める。

(遺伝的要因)平成13年度は、1)C.B-17マウスで低線量域における胸腺リンパ腫発生の線量効果関係を調べた。2)C.B-17胸腺リンパ腫におけるがん遺伝子*Notch1*のゲノム構造、発現様式と変異頻度を明らかにした。また、3)C3H/Atmマウス系統を樹立し、自然発生腫瘍を調べた。平成14年度は、野生系統マウスにおける6.5GyまでのTL発生の線量効果曲線と、scidマウスにおけるがん遺伝子変異の線量効果曲線について、1Gyおよび2Gy照射の結果を得る。Atm遺伝子改変C3Hマウスを用い、造血器腫瘍発生頻度に及ぼす線量・線量率効果を観察するための放射線全身照射を完了する。

4.平成14年度研究成果

(複合効果)胸腺リンパ腫は、4週齢、8週齢照射ともに、0.4Gy付近に閾値をもつS字型の線量効果関係、ENUでは、100ppm付近に閾値を持つ閾値・直線モデル型の用量効果関係であった。乳癌発生ではSDラットでも6ヶ月での微小がんの発生頻度は低かったので、観察期間を1年に延長した(観察中)。SDラットを用いて乳癌の γ 線とMNU/PhIPの複合実験をセットアップした。

(遺伝的要因)野生マウス5Gy群で15%の胸腺リンパ腫が発生した。Scidマウスでは、*Notch1*の変異が線量に依存して増加した。*Atm*ホモ欠損マウス由来骨髓移植による骨髓再建マウスの照射では骨髓性白血病がほとんど発生しなかったが、胸腺リンパ腫がX線照射の有無にかかわらず約30%に発生した。*Atm*ヘテロ欠損マウスでの全身照射をほぼ終了し、線量率効果の実験を開始した。

・低線量放射線による継世代影響に関する研究

1.研究担当者

(放射線による次世代への影響に関する研究)森明充興¹、山内正剛²、東智康、本郷悦子、辻さつき、呉健羽³、藤川勝義⁴、岡本正則⁶、河野明広⁶、根井充⁷

(放射線の生殖細胞への影響に関する研究)塩見忠博、高萩真彦、塩見尚子⁵、鬼頭靖司⁶

(¹上席研究員、²企画室研究担当調査役、³重点研究支援協力員、⁴博士号取得若手研究員、⁵客員技術員、⁶実験動物開発研究グループ、⁷放射線障害研究グループ)

2.目的

マウスを用いて、被ばく雄の生殖細胞に発生した突然変異を、特定座位におけるDNA塩基配列(1線量当たり1000万塩基対以上)の変化を指標に検出し、放射線による突然変異の特徴の有無と突然変異率の線量依存性を明らかにする。

3.前年度までの研究経過・平成14年度計画

(次世代影響)平成13年度は、親マウスと子/胎児マウスからゲノムDNAを抽出し、*Hprt*、*Aprt*、*Ctpts*、*Atm*各遺伝子の特定領域の塩基配列を決定し、突然変異を定量できる実験系を確立した。3)*Hprt*、*Aprt*、*Ctpts*、*Rb*各遺伝子の特定座位の塩基配列を決定した。また、DNAシーケンシングによる突然変異頻度の解析で、自然突然変異頻度 1×10^{-6} 以下を得た。平成14年度は、マウスDNAを解析するSTSマーカー領域300カ所並びに特定遺伝子領域50カ所を選び、雄親への1Gyの γ 線被ばくによるDNA塩基配列の変化を定量的に検出し、誘発突然変異の頻度を測定する。

(生殖細胞影響)平成13年度は、1)*gpt*遺伝子突然変異の効率的検出条件を確定した。2)胎児細胞での*gpt*遺伝子の自然突然変異頻度は 1×10^{-5} で、個体差がなかった。平成14年度は、突然変異検出用トランスジェニックマウス(Gpt-delta)体細胞に1, 2.5, 5Gyの電離放射線を照射して得た突然変異*gpt*遺伝子100個の塩基配列を決定し、平成13年度に決定した自然突然変異との差異を解析し、生殖細胞における自然突然変異頻度を測定する。

4.平成14年度研究成果

(次世代影響)平成13年度は、3Gy照射群の150箇所のSTSマーカー500万塩基の解析を行った。突然変異誘発頻度は 1.4×10^{-6} であった。1Gy照射群では期待された数の突然変異は検出できず、線量依存性は直線性ではないと推定された。また3, 1, 0.3, 0Gyの総数537匹の*Aprt*遺伝子3,088塩基の配列解析では、新規突然変異の発生は検出できなかった。

(生殖細胞影響)Gpt-deltaマウス体細胞に2.5, 5GyのX線を照射して得た変異*gpt*遺伝子93個の塩基配列を決定した。自然突然変異と比べるとG:Cサイトでの塩基変化と*gpt*遺伝子内の小さな欠失が増加していた。Gpt-deltaマウスの生殖細胞(精子)における*gpt*遺伝子の自然突然変異頻度を測定中である。

2.1.3.2 宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究

概況

人類が宇宙進出して国際宇宙ステーションへの長期滞在が目前に迫ったのを受けて、当グループでは宇宙に存在する極く低レベルの放射線に被ばくすると、どのような障害が発生するか、またその線量はどのような要因で変動するのか、等を調べている。また宇宙空間にとどまらず、大気圏内においても2次的に発生した宇宙線により、航空機乗客がどのような被ばくをするかも調べている。このように宇宙空間と航空機の二つをターゲットとして、宇宙放射線のもたらす影響をしらべ、それを最小限にすることを目的とする研究を行っている。

研究課題名

宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究

代表者 藤高和信

研究担当者

1. 航空機被ばく線量算定と飛翔体の機器開発

藤高和信、山口寛、保田浩志（本省併任）、高田真志、金原進、内堀幸夫、小井辰巳（ポスドク→7月退職）、安田仲宏（ポスドク→リサーチフェロー）、北村尚（客員技術員）、中村尚司（客員研究員）、柏木利介（客員研究員）、蔵野美恵子（研究補助）、伊藤悦子（役務）、小沼玲実（役務）。

2. 低線量生体照射及び放射線と微小重力の相互作用

福田俊、岡安隆一、鈴木雅雄、野島久美恵、飯田治三、長谷川正午（重点支援）、鶴岡千鶴（客員技術員）、馬嶋秀行（客員協力研究員）

目的

1. 航空機被ばく算定と飛翔体の機器開発

航空機被ばく線量を小型線量モニタ（シリコン検出器、泡検出器等）で実測し、またCARIコードによるモデル計算を行い、日本を中心とする主要航路の被ばく線量情報の蓄積に取り組む。その成果は被ばく基準算定の際の基礎資料とする。また、宇宙放射線に最適化した個人モニタ（ Mg_2SiO_4 、LiF、CR39等の組合せ）と実時間変動モニタ（実用型小型シリコン検出器、耐宇宙環境ダイヤモンド検出器、中性子線弁別計測ホスウイッチ型モニタ等）を内外の研究機関と協力して開発する。

2. 低線量生体照射及び放射線と微小重力の相互作用

宇宙放射線によるマウスの記憶・学習機能等の障害及び造血組織を中心とする発がんリスク、宇宙放射線と微小重力の複合効果によるラットのカルシウム代謝異常、宇宙放射線による細胞の核内及び細胞質損傷の機構解明より、人体影響解明への道を開く。また、薬剤や栄養による宇宙放射線の障害軽減法を開発し、その有効性を示す。

研究経過

1. 航空機被ばく線量算定と飛翔体の機器開発

航空機乗務員に対する線量をCARI-6コードと簡易型計測器による計測の両面から推定し、日本を中心とする商業航空航路における線量を明らかにしつつある。さらに各種の詳細測定器の、ガンマ線源やビームによる校正実験、電磁干渉等の各種テストを行った。さらにパッシブ型モニタでは過去の宇宙ミッションの実験データの妥当性や補正方法を引き続き検討した。また飛跡検出器にできる損傷の読取り速度と精度を向上させた。また実用型シリコン検出器の開発を進め、これを米国のNASAのER-2高高度航空機へ搭載する実験を継続して行った。宇宙放射線計測機器の国際比較共同測定（ICCHIBANプロジェクト）を第2回、第3回と8カ国10グループの参加を得て放医研で実施した。また中性子ホスウイッチ型検出器の小型化、可搬化を客員研究員の中村尚司教授と、三菱総研との共同研究で行った。またダイヤモンド検出器の開発は柏木客員研究員との連携で継続した。さらに宇宙放射線場を擬態する計算コードを調査し、計算コードの基礎となる2次宇宙線の発生の出力を進めた。また、宇宙放射線による生物作用断面積の評価を行い、電離平均自由行程とLETで断面積が記述できることが判った。さらに宇宙環境に想定される低粒子フルエンスの生物影響を研究するのに必要なマイクロビーム細胞照射装置の建設を中心になって進めた。

2. 低線量生体照射及び放射線と微小重力の相互作用

宇宙放射線による生物影響を細胞レベル、個体レベルで研究している。最終的なゴールは宇宙環境で人類が滞在した際の、宇宙特有の放射線の人体影響を明らかにすることである。宇宙放射線を擬似でき

る明らかにすることである。宇宙放射線を擬似できる HIMAC での実験が主流を占め、X 線等、他の線源との比較もなされている。

また重粒子線を全身照射した若いラットの骨量は 1Gy 以下では変動が大きく、減少よりもむしろ増加し、この線量とクリノスタット（模擬微小重力模擬装置）による微小重力を組み合わせると微小重力による骨量減少が大きくなることが分かった。これが観察される線量は、長期宇宙滞在中に実際にうける可能性が高い被ばく量と差がない。クリノスタットの微小重力作用は長くて 1 日 2 時間、1 - 2 ヶ月程度であるため、この点を改善するために連続作用のある後肢不動性処置法による重力負荷減少モデルラットを用いて検討した。

研究成果

1. 航空機被ばく算定と飛翔体の機器開発

前年度に引き続き、航空機乗務員に対する線量を Cari-6 コード計算と計測試行を行い、データの蓄積を行った。商業航空機の実測に用いる検出器を検討し校正方法など確立した。また NASA-Dryden 研究所の ER-2 機により高度 20Km の線量を Liulin-4J で測定し、高高度の線量データをさらに行った。

2) 飛翔体の機器開発

中性子ホスウィッチ型検出器のポータブル化をめざし、製作に進んだ。また高温高压法による人工ダイヤモンドを使用し、大型基板による大面積ダイヤモンド検出器を製作し、重イオンビームで性能評価を行った。飛跡検出器 (CR39) のための高速顕微鏡装置をセイコープレジジョンと共同開発した。この成果は一般からも注目を集めた (NHK で放映)。飛翔体用の計測機器の国際比較実験の結果は、国際研究集会で発表し、高い評価をえた。

2. 低線量生体照射及び放射線と微小重力の相互作用

1) 低線量生体照射

個体影響：マウスの脳の初代混合培養細胞を使って宇宙放射線に含まれる様々な核種や LET に対する応答性の相違を調べ、0.5Gy 以下の低線量でもそれに依存して影響を受けることがわかった。また、水迷路により炭素線・鉄線学習記憶障害を照射後 4 2 週まで観察、照射後約 2 0 週までは障害が見られるがその後は記憶の回復が見られた。更に、マウス全身照射後 (HIMAC 使用) の血液系細胞への影響に核種および LET (13 ~ 200keV/ μ m) に相違があるか検討した結果、Si (LET55keV/ μ m) に最も強い影響があることが示唆された。又、遺伝性腎癌のモ

デルラットを用いて宇宙放射線による発がんへの影響について実験を開始。

細胞影響：低線量 (率) の重粒子線の影響を人正常細胞で長期間観測、放射線致死感受性および突然変異誘発に与える影響を調べた。細胞致死効果は、低線量 (率) 放射線を照射開始後 120 日間観測、非照射群との間で差が現れなかった。一方突然変異誘発効果は、低線量 (率) 放射線照射開始 15 日前後 (総蓄積線量 20mGy 前後) で、誘発頻度が 2 ~ 5 倍増強され、その増強のピークが 30 日前後 (総蓄積線量 40mGy 前後) まで持続した。これから、重粒子による低線量 (率) 放射線照射が、比較的早い段階で遺伝的不安定性を誘導する事が示唆された。

DNA 修復欠陥・放射線高感受性ヒト細胞を用いた実験では、相蓄積線量 10mGy 程度でもその成長に影響が見られ、修復遺伝子の低線量での機能解析に有用と思われる結果が出た。これら修復欠陥ヒト細胞では high LET 重粒子照射でも X 線照射と似た生存率が得られ、重粒子線照射自体が少なくとも 1 種類の修復系を抑制している知見が得られた。

2) 放射線と微小重力の相互作用および予防医学的検討

重粒子 0.5Gy 照射群および不動性処置群の骨量とはもに対照 (無処置) 群よりも減少し、照射 + 不動性処置群では 2 週後以降増加を続けた。しかし、より高い 1.5 および 3.0Gy 群では増加はみられなかった。この原因を探るため、事前に骨量が高い個体と低い個体に分け、骨量減少方法として卵巣摘出した後の経過を観察した結果、高骨量群では急速な低下を示したが、低骨量群では減少幅は小さく、両群ともにほぼ同じレベルであることが判明。本来高骨量を示す個体では骨量減少が大きく、低い群では少なく、スペースシャトル実験の結果と類似した結果だった。しかし、低線量照射に不動性処置を加えた群では長期にわたって高値を示し続け、放射線により骨代謝亢進あるいは機序変化が生じる可能性が示唆された。骨量減少は放射線照射直後の変動の解明が重要であり、重粒子線照射直後の骨組織変化や骨代謝マーカーの詳細な検討を進めている。同時に、宇宙放射線影響による骨量減少あるいは骨代謝不全の予防にも重要な時期であり、照射直後から作用の異なる Alendronate, 乳酸 Ca, MBP を投与したところ、いずれも骨量減少の予防結果が得られた。若いラットは成長過程にあり感受性が高いこと、骨代謝様式が異なることから、成人に近い骨代謝を表す 12 ヶ月齢のラットに重粒子線を全身照射し、骨変化と同時に寿命や発ガンも含めて長期観察を始めた。これま

で、0.75-1Gy 照射群では対照群よりも寿命短縮が見られ、骨量の変化は小さいことが観察された。研究は計画以上の進展がみられており、今後も予防医学的な処置方法の詳細な検討を行う。

特記事項

平成 14 年 9 月 2 日～4 日にパリにおいて国際宇宙ステーション搭載機器に関するワークショップ (WRMISS) が開催され、約 30 名の参加をみた。ここに放医研で行った ICCHIBAN プロジェクトが取り上げられ、全体の 30% の課題がそれで占められた。その第 2 回 ICCHIBAN プロジェクトは平成 14 年 5 月 23-28 日、第 3 回 ICCHIBAN プロジェクトは平成 15 年 2 月 3-11 日に開催され、多くの海外研究者の参加をみた。また 5 月 20-24 日にはギリシャで国際自然放射線シンポジウム (NRE-VII) が開催され、放医研から多くの話題が提供された。航空機関連では ISO 会議がノイエルベルクで開催され、放医研からも出席し、現在立案中である。

2.1.4 放射線障害研究

2.1.4.1 緊急被ばく医療に関する研究

概況

当研究は放医研の重点研究領域別プロジェクト研究として平成13年度から開始され、放医研内の横断的なプロジェクトである。急性放射線障害治療の基礎とするための高線量被ばくの病態生理研究、

新しい体内除染剤のための体内除染剤研究、測定機器と線量評価システムの開発、緊急時の環境影響に対するマニュアル作成、被ばく影響の低減化のための放射線障害低減化研究（含防護剤）からなる。この研究は、生物学・生化学・分子生物学、医学、動物学、電気工学、機械工学、物理学、放射線科学などの非常に広い分野からなること、開発や制度の構築などを含むこと、社会の要請に基づいて行われる事など特殊なプロジェクト研究である。また、他の施設では行われない点に注目しているなど特異的な研究である。

1. 高線量被ばくの病態生理に関する研究

被ばく医療部：平間敏靖、蜂谷みさを、安斉尚之、中山文明、近藤久禎、河村砂織、高井大策（博士号取得若手研究員）、朴相姫、川口利華（重点研究支援協力員）、高田康成（研究生）、腰高由美恵（研究生）
放射線障害グループ：小池 学、二宮康晴、大野香（技術補助員）、山内友江（客員協力研究員）、小池亜紀（外注役務員）、大場 基（客員協力研究員）

目的

急性放射線障害治療の基礎とするために、高線量被ばくが細胞内シグナル伝達へ与える影響と、そのシグナルが細胞間で伝播し最終的に細胞の運命が決まるまでの機構について、臨床的応用の価値があるような新しい知見を得る。また、皮膚障害と関連した遺伝子を単離し、その発現形式、局在を明らかにし、試験管内で再構築した皮膚組織を用いて、放射線皮膚障害の細胞治療のモデル系を確立する。

研究経過

- 1) 内因性 ROS の細胞内機能の解析を、O₂- を過酸化水素に変換する酵素 MnSOD、過酸化水素を分解する酵素カタラーゼの遺伝子を強制発現することにより解析し、ROS が細胞の形質転換、遊走、分化、増殖などに重要な関与をしていることを見いだしている。

- 2) 放射線皮膚障害に関連する遺伝子を探索するために、DNA チップによるスクリーニングの結果開始した。

研究成果

- 1) ミトコンドリア DNA の酸化的ダメージを HPLC-ECD 法を用いて解析する手法を確立した。ミトコンドリア DNA の酸化的ダメージを引き起こすのが、ROS の中でも過酸化水素ないしその誘導体であることを示唆した。
- 2) 小胞体ストレスへの細胞の反応の要となる転写因子 CHOP が、放射線によっても誘導されることを見いだした。また、その程度は細胞種により大きく異なることを観察した。
- 3) DNA チップによるスクリーニングの結果、X 線照射により (a) 発現誘導あるいは増加した遺伝子数は 41 個、(b) 発現抑制あるいは減少した遺伝子が 16 個見つかった。調べた約 1000 種類の遺伝子のうち約 70% がヒト皮膚ケラチノサイトで発現していることが明らかになった。

2. 体内除染剤研究

宇宙放射線防護プロジェクト：福田 俊、飯田治三、阿部由美（外注役務員）、Yan Y.（重点研究支援協力員）

被ばく医療部：明石真言、平間敏靖、近藤久禎、安齋尚之、河村砂織、蜂谷みさを

目的

新しい体内除染剤の放射性物質の除去効果および安全性について動物実験によって明らかにする。また、既存の体内除染剤（DTPA、プルシアンブルーなど）のより効果的かつ安全な投与方法について検討し、緊急時の適用マニュアルを更新する。また、日本では医薬品として認められていない DTPA、プルシアンブルーの健康人への効果的な投与方法を副作用と他金属への影響から検討する。同時に使用例の文献調査を行う。

研究経過

- 1) CBMIDA の劣化ウランの除去効果を検討した結果、有意な効果がみられた。
- 2) プルトニウムの除去剤として、新たにフランス

で合成された LIHOPO の除去効果を、DTPA および CBMIDA と比較検討した結果、LIHOPO が最も優れていることが認められた。

- 3) プルトニウム投与ラットの寿命短縮や発ガン影響の実験結果に基づいて、DTPA と CBMIDA の人体推奨投与量の長期経口投与によるリスク低減効果の実験を開始した。初期経過観察では非除去剤投与群に比べて、投与群では糞尿中の排泄率が高く、早期死亡率が低いことが傾向が観察され継続した。

研究成果

- 1) ウランの除去剤として新たにフランスで合成された Alendronate, EDTP の除去効果を検討した結果、有意な効果はみられなかった。この実験で劣化ウランの急性毒性が観察された。
- 2) トリウムの除去剤として中国で合成した Quinamic acid の除去効果を、トリウム投与 1 時間後に投与して検討した結果、有意な効果はみられなかった。
- 3) プルトニウム投与ラットに対する DTPA と CBMIDA の長期経口投与実験では、除去剤を投与した群の糞尿中へのプルトニウムの排泄率は高く、現在まで寿命の短縮や骨肉腫などの発ガンを抑制する傾向がみられ、良好な結果が期待できると判断された。

3. 緊急時精密測定・評価システムの開発

線量評価部：野田 豊、隅元芳一（客員協力研究員）

放射線安全課：佐藤 真二

被ばく医療部：明石 真言

放射線障害グループ：早田 勇、南久松 真子、神田 玲子、古川 章、鈴木 晴子（実験補助員）

目的

当研究では、緊急時の迅速かつ正確な放射線核種の同定及び線量評価法をハード・ソフト両面から、また、直接的な物理的線量評価法、生物学的線量評価法と間接的な緊急時対応線量評価システムとの連携により、緊急被ばく医療としてのより高精度かつ迅速な線量評価システムの構築を図ることを目的とする。

研究経過

- 1) 物理学的線量評価システムのための放射能測定機器として、液体シンチレーション検出器（ α 、 β 壊変核種）とガードカウンタとなる特殊形状の大型 NaI(Tl) 検出器との逆同時計数およびガードカウンタ内設置した γ 線用の Ge 検出器と主検出器

との同時計数を合わせた機構を持つ低バックグラウンド放射能測定装置の設計開発を行っている。多核種が混在した事故時における内部被ばく患者の生体試料中の微弱な放射能を α 、 β 、 γ 線スペクトルを弁別同定し、線量評価法の向上を図る。

- 2) 生物学的線量評価研究では、ヒト培養上皮細胞を用いて PCC 誘導を促進する培養手法を開発し、線量推定の指標となる染色体異常を探索する。

研究成果

- 1) 低バックグラウンド放射能測定装置の開発としては、ガードカウンタとなる特殊形状の大型 NaI(Tl) 検出器とその昇降台の設計を行い、導入した。本目的に適應できる信号出力方法となる大型 NaI(Tl) 検出器の信号処理回路の改良を行っている。また、特殊形状の大型 NaI(Tl) 検出器に含わせて主検出器となる小型液体シンチレーション検出器およびガスフロー検出器の検出部の設計を行い、検出部の機構と信号処理回路を制作中である。
- 2) 培養上皮細胞の場合、培養や PCC 誘導に関して至適条件を用いても、PCC-Ring の出現頻度が末梢血リンパ球に比べ著しく低く、線量推定の指標としては不適であることがわかった。一方染色体断片の線量効果関係（X 線 10Gy まで）を調べた結果、この異常が線量推定指標に適當であることが明らかになった。またメタフェーズファインダーのプログラムを改良し、分裂中期細胞検出の精度を高めることに成功した。

4. 放射線障害低減化研究

被ばく医療部：明石真言、川瀬淑子、渡辺恵子（客員技術員）近藤 玲奈（実習生）

レドックス制御研究グループ：伊古田暢夫、安西和紀、古瀬雅子、石原 弘、田中 泉、稲野宏志（客員協力研究員）

放射線障害研究グループ：相沢志郎、吉田和子、田中 薫

目的

放射線被ばくによる症状は、高線量であっても前駆症状以外の症状がすぐあらわれることはなく、一方ではあらわれた症状に対して治療が必ずしも功を奏しないことが多い。JCO 臨界事故の被ばく経験から、高線量被ばくでは症状が出るまでの時期にできるだけ障害を低減化する必要性が改めて認識された。この様に急性障害で予測される症状の低減化手法の開発は不可欠であると同時に、医学の進歩と共に

LD50 は上昇しており、高線量被ばく患者の発がんなどの後発障害の低減化も重要な課題である。当該研究では、急性障害の低減化と同時に、発がんや胎内被ばくなど後発性影響の低減化も視野に入れた研究を目的としている。

研究経過

- 1) カルコン誘導体、LBC(乳酸菌死菌体)、CPROXYL(スピントラップ剤)等を用い防護能を評価し、MC-PROXYL に顕著な防護効果が認められた。
- 2) 放射線高線量被ばくマウスの生存曲線、死因への影響を検討するため、カテキン投与量、方法を検討し、6Gy 照射で実験を開始した。またカテキンと Thrombopoietin との併用効果を検討した。
- 3) in vivo での放射線誘発遺伝子変異システムを確立するために、遺伝子変異マーカーをもつ Pun(Pink-eyed unstable) マウスを導入し、バックグランドデータを収集。
- 4) 放射線誘発骨髄性白血病の低減化を検討するためカテキン含有率約 30% の GTE(緑茶抽出物)を 0.15% 投与した。
- 5) 細胞レベルでの照射後の生存率を MTT(3-(4,5-dimethyl-2-thiazolyl)-2,5-diphenyl-2H-tetrazolium bromide) 様物質を用いて一日で評価する系を構築した。

研究成果

- 1) スピントラップ剤(PBN、POBN、DMPO、DEPMPO、BMP0)ならびに人の脳梗塞の治療剤として最近使用され始めた薬剤であるエダラボン(商品名ラジカット)の放射線防護効果を調べた。その結果、スピントラップ剤では POBN の防護能が最も高いことがわかった。
- 2) 照射後 9 ないし 12 ヶ月経過において、各群それぞれ 1.6 ~ 12.9% のマウスが死亡しているが、カテキン投与による急性障害(白血球数等)において大きな差はみられていない。TPO とカテキン併用による高線量被ばくマウスの急性障害への低減化については、効果が認められていない。
- 3) P⁰ マウスの eye spot assay により線量 - 変異率の基礎データの収集を行ったが、胎齢 11 日 1Gy 照射では有意な線量効果が観察されなかった。このため、使用マウスの計画を変更し、低線量グループと共同して Δ gpt マウスを導入し、線量 - 変異率の基礎データの収集を開始した。
- 4) 低線量照射後 6 ないし 12 ヶ月経過において、各群それぞれ 1 ~ 5 % のマウスが死亡しているのみである。

5) 皮膚ケラチノサイト細胞株 HaCaT 細胞において、X 線照射によるアポトーシスがカテキンにより抑制された。

6) 従来再現性等に問題のあった Real Time Reverse Transcription PCR を用いた定量技術を確立し、従来の mRNA 定量技術を大幅に成功することで本課題の研究に導入可能とした(平成 14 年度新規開始)。

5.緊急時環境汚染対応研究

線量評価部:藤元憲三、白石久二雄、サファー・サラタ・クマール、木村真三、西村義一、渡辺嘉人、石樽信人、仲野高志、松本雅紀、黒瀧克己

目的

研究機関における小規模な RI 汚染被ばく、線源紛失事故及びそれによる被ばく、RI 輸送中の事故など、これまで想定されていないタイプの放射線事故において、環境中の放射性物質の濃度測定、住民への線量等の評価、汚染地域の同定を迅速化するために、事故シナリオと緊急時の環境測定法のマニュアルを作成する。また、道路や普通の地面を測定する方法技術を開発し、公表する。

研究経過

平成 11 年度には室内等の狭い範囲内における汚染を判別し核種を同定できる測定器としてガンマイメジャーを購入し、平成 12 年度には広面積表面汚染検出器を開発し、野外も含めた広域の表面汚染に対応できるようにした。また、平成 13 年度には GPS 付きの可搬型ガンマ線スペクトロメータを開発し、野外の事故時の線量評価に対応できる装置を準備した。さらに、それらの測定マニュアルを作成し、一部をホームページに掲載できるようにした。

研究成果

今年度は野外における放射線事故時に必要とされるガンマ線入射方向の情報を求めることが出来る測定計の開発を行い、特許申請を行うと共に、その簡易型を作成した。緊急時のマニュアル作成に関しては IAEA が作成している Technical Document が大変有用であることを探しだし、その翻訳を実施中である。

2.2 基盤的研究

2.2.1 環境系基盤研究

2.2.1.1 環境放射線の防護体系構築のための研究

概況

防護体系構築研究グループは人間環境研究部と那珂湊放射生態学研究センターを母体とし、これまでの研究成果を踏まえ、今後5年間に自然環境、生活環境、職場環境及び原子力施設起源の人工放射性核種の放射線・放射線源のレベルの把握、変動因子の解析、生体内挙動の解析、人体の内部・外部被ばく線量評価、更に放射線からの健康影響の解析に関する研究を進め、放射線防護の基礎を構築するために、放医研の独立行政法人化と併せて新に設立された基盤研究グループである。

研究グループの研究を活発に進めるため、数多くの外部の研究者の協力を得るとともに、海外研究者との交流、海外学会での発表等を積極的に行った。平成14年度の研究活動についてチームごとに以下に記載する。

研究課題名

環境放射線防護体系構築のための研究

研究担当者

防護体系構築研究グループ：藤元憲三、白石久二雄、サファー・サラタ・クマール、木村真三、西村義一、渡辺嘉人、武田志乃、石樽信人、仲野高志、松本雅紀、榎本宏子、吉本泰彦、吉永信治、黒瀧克己、日下部正志、渡部輝久、山田正俊、青野辰雄、石井紀明、中村良一、中原元和、松葉満江、平野茂樹、横須賀節子

目的

水圏及び人まわりの環境における放射線・放射線源のレベル、挙動の把握、生体内での放射性核種の挙動の理解を通じて、原子力施設の事前評価に必要なパラメータの創出を行い、放射性核種による環境影響評価、人への被ばく線量・影響評価方法を開発する。以下を達成目標とする。

- ・新たな核種のテルルや Th, U, Pu, Sr, I について同位体比を用いて土壌から食品への移行パラメータを収集する。
- ・空間ガンマ線・宇宙線・ラドン・医療被ばくによる国民線量を推定するとともに線量評価に必要な情報の取得並びに被ばく線量評価の全国的な標準化を図る。
- ・疫学的手法により、低線量放射線影響の解明及び

平常時・事故時における原子力発電所周辺地域住民の健康影響を評価する。

- ・生物濃縮の変動要因を検出し、特定金属元素の生物濃縮に関わる機能を担う分子の種類や細胞内での局在を明らかにする。

本年度の研究計画として次の4項目を研究開始時に提示した。更に具体的な各分担課題の研究計画をその下に示す。

- ・汚染地域における核種の環境挙動、摂取状況およびベータ壊変核種の迅速放射能測定法を検討する。
- ・環境放射線による個人線量の変動要因、放射線と環境ストレスによる体内代謝の変化を検討する。
- ・低線量・低線量率被ばくの後影響に関する疫学的検討を行う。
- ・海洋における放射性物質の分布を明らかにするとともに、濃縮パラメータの蓄積、濃縮機構解析のための生化学的、遺伝子学的検討、モニタリング指標生物探索、海洋汚染評価パラメータの整備を行う。

研究経過・研究成果

本年度の研究経過・研究成果を分担課題毎に記載する。各課題は防護体系構築のための枠組みの中で担当者の特徴を生かして積極的に取り組んでいる。

分担課題 - 1 :

- 1) チェルノブイリ 30km ゾーン外からの試料についてウラン同位体、 ^{234}U , ^{235}U , ^{236}U , ^{238}U の分離と測定を行った。広島県土壌からウランを分離抽出して同位体比をチェルノブイリ試料と比較した。また Sr の深度分布の結果を得た。同汚染地域より食事、食品試料中の一部について I, Cs, Sr, Rb, Ba 等の十数元素を測定、汚染地域住民の元素摂取量を推定した。研究目的のために、現在は分析試料数を増やしている。
- 2) 遮蔽材としてメタクリル樹脂、銅を用いその画像と線種分離を試みた。チェルノブイリ原発周辺で昨年度に指標植物と決定したシダ、ヨモギの採取試料を用い、遮蔽材のメタクリル樹脂、銅、金、カドミウムについて検討した。画像の鮮明度と遮蔽材の厚みとの調整が難しいことが解った。既存の IP では線種の弁別には限界があるため、光輝尽発光体の組成、濃度を変える検討を開始した。

分担課題 - 2 :

- 1) ICRP では新しい胃腸管モデルの構築をめざしており、新たな線源器官として唾液腺や分泌腺等を加えようとしているが、線量評価のための代謝情報は少ない。Cs-137 をマウスに投与すると1時間目に投与量の25%、24時間後でも6%が唾液腺に留まる。また、トリチウムの投与においても唾液腺の集積が認められる。唾液腺は甲状腺に近いために線源器官として重要であり、生殖腺も含めて種々の核種について分布と線量寄与を調べる研究を新たに開始した。
- 2) キトサン摂取マウスの放射線抵抗性に関して、そのメカニズムの詳細な検討を進めた。すなわちX線照射後に生ずるDNA損傷を多臓器アルカリ性単細胞ゲル電気泳動法(Comet Assay 法)で観察した。その結果、結腸粘膜、肺、脾臓、膀胱粘膜および脳におけるDNA損傷を有意に低下させ、キトサン摂取が放射線によって誘発されるDNA損傷を抑制していることが示唆された。
- 3) マイクロPIXEによるinsitu元素イメージングと精細管ステージ分画試料のICP-MSにより精巣における微量元素測定手法を確立した。これにより、亜鉛、銅、マンガン、セレン等の精細管ステージおよび生殖細胞特異的分布を明らかにした。
- 4) 植物の培養細胞を用いた放射線照射実験により、植物種による放射線感受性の違いを細胞レベルで評価した。特に高感受性の針葉樹の培養細胞では、哺乳動物細胞の場合と比較しうような低線量の照射によって増殖の低下、細胞死が発生することを見いだした。

分担課題 - 3 :

線量評価法の高度化および標準化を図るという目的を達成するため、(1) 内部被ばく線量評価を支援するソフトウェアの開発、および(2) 医用画像を利用した胸部計測用数学ファントムの開発を進めてきた。また、環境放射線による被ばく線量を、場所ではなく個人を基準として直接測定することを最終目標とし、積分型線量計の特性に及ぼす種々環境条件の影響を明らかにしてきた。

- 1) 内部被ばく線量評価を支援するソフトウェアの完成を目指し、1ミクロンと5ミクロンのみであった適用粒子径を0.1、0.3、1、3、5、10ミクロンと6種類に増やし、また作業者のみであった評価対象を、種々年齢(3ヶ月児、1才児、5才児、10才児、15才児、成人)の公衆構成員にまで拡張した。さらに、Visual Basicによるユーザーインターフェースプログラムを作成することにより、

一層ユーザーフレンドリなシステムを完成させた。

計画を超える成果として、シミュレーション計算で得られた放射性核種の残留率および排泄率の膨大なデータ(600万データ)をグラフ化し、グラフィックデータベースとして放医研のウェブサイト公開した。このサイトは、海外の内部被ばく防護関係者の間で、"Japanese Website"として知られている。

- 2) MRI画像データから肺モニタ校正用胸部ボクセルファントムを作成する手法の開発を進めた。

画像から肺の輪郭を抽出する際、呼吸の影響によるノイズが問題となり、画像を一枚ずつ解析しなければならなかった。迅速なファントム作成のためには抽出速度の向上法を考える必要がある。

ボクセルファントムの次の世代の数学ファントムを目指し、スプライン関数を利用することのフィジビリティスタディを開始した。このため、2変数のパラメトリックスプライン関数を用いて3次元の物体の境界を示す閉曲面を表現するプログラムを作成し、いくつかのデータセットを用いて、複雑な形状を表現するための方策や問題点を検討した。

分担課題 - 4 :

低線量・低線量率の放射線影響の疫学的手法による解明のため、診療放射線技師コホート研究及び原発周辺住民の潜在的放射線リスク研究を引き続き実施し、以下の成果を得た。

- 1) 診療放射線技師コホート研究に関し、作業歴とがん死亡率の予備的解析を実施した。また、米国NCIとの共同研究により米国放射線技師の皮膚がん罹患率の解析と国内外の疫学研究のレビューを行った。さらに、学術振興会・日米がん研究協力派遣により、米国NCIを訪問し、日米の放射線技師の白血病死亡率の合同解析を行った。
- 2) 原発周辺住民の潜在的放射線リスク研究に関し、原発所在地区を含む100市町村の白血病・悪性リンパ腫の死亡率に関する報告書を作成し、専門誌に投稿した。さらに、市区町村単位の先天性異常の乳児死亡率の標準化死亡比に関して一般的な暦年・地域変動の地理的パターンについて解析した。
- 3) 市区町村単位の標準化死亡比の地理的パターンを地図上で表記する方法やGISを併用した小地域単位によるリスク評価法について研究を継続し、特に後者では人口数の算定の精度について検討した。
- 4) チェルノブイリ事故による健康影響研究について、日ソ外相覚書専門家招聘派遣事業の過去10年

間を総括する出版事業に関連して、「放医研のチェルノブイリ原発事故に関する放射線疫学研究」と題する報告書を作成した。

分担課題 - 5 :

- 1) Sr-90 などのベータ壊変核種の放射能測定の迅速化を目的として、自己単分子膜 (SAM) を利用した放射能測定試料の迅速作成法を開発するために、試薬合成と検出技術について検討した。Sr 捕集用の SAM 試薬として (メチル - アリルジメチル)-18C6- クラウンエーテル、 $(-\text{COC}-)_6\text{CH}_2\text{OC}_3\text{H}_6\text{SH}$ (以下 [18C6MeOPrSH] で表記) を合成して金基板上に SAM を形成させた。さらに、水晶振動子マイクロバランス法 (QCM) と高感度赤外反射法 (IRAS) による SAM の検出法を確立した。
- 2) 自己集合単分子膜 (SAM) の特性の定量的研究を進めるために、水溶液中の Sr との平衡実験を開始した。水溶液中における [18C6MeOPrSH] SAM の安定性を欠き、(ジエチルシラン-アリルジメチル)-18C6-クラウンエーテル、 $(-\text{COC}-)_6\text{CH}_2\text{OC}_3\text{H}_6\text{SiCH}_3(\text{OEt})_2$ (以下 [18C6MeOPrSiO] で表記) を合成してガラス基板上に SAM を形成させた。[18C6MeOPrSiO] SAM ガラス基板を用いて水溶液中の Sr の捕集では満足すべき結果が得られず、有機溶媒のアセトニトリル (AN) 中で Sr 捕集を試みた。クラウンエーテルと Sr の相互作用には Sr の対 (陰) イオンが必要であることから、18C6 含有 SAM 近傍に陰イオンを固定することが効果的と予想し、陰イオン基をもつ SAM 試薬と [18C6MeOPrSH] の複合 SAM を作成して、水溶液中で Sr を捕集することを試みた。疎水性と親水性の SAM が交互に配列した超微細構造をもつキャピラリーを IC 製作技術を用いて製作することにより分離段数を飛躍的に向上させることができ、超微量分析などにおける SAM 応用研究の進展が予想された。
- 3) 放射線照射の 3 次元線量分布の実測を目的としたゲル化学線量計の開発を依頼されたことから、ゲル化学線量計の開発を行った。安価で感度のよいモール塩やメタクリル酸などの感光剤とグルコマンナンなどのゲル材料を用いてゲル化学線量計を開発した。

分担課題 II-1:

昨年度確立した 5 核種に加え、 ^{137}Cs 、 ^{241}Am の分離法を検討し開発の目途はたったが、確立までには到っていない。

海産生物試料を採取し、放射性核種 ($^{239+240}\text{Pu}$ 、 ^{137}Cs 、 ^{241}Am 、U 同位体、Th 同位体等) の濃度レベル及び分

布について調査を行い、データの蓄積を行った。

貝類は Th 同位体や U 同位体を検出できた。殆どの海藻については ^{230}Th 、 ^{232}Th が検出されなかった。これについて現在、壊変系列や同位体比から濃縮機構について解明を行っている。米国 NIST による標準海産生物試料については、核燃料物質輸入手続きに時間がかかり、試料の入手が大幅に遅れた。現在試料の分析に着手した所である。

セジメントトラップ実験により沈降粒子を採取し、 $^{239+240}\text{Pu}$ 粒子束の季節変動を把握し、 ^{230}Th によるスキヤベンジング効率の補正を行い、海洋における $^{239+240}\text{Pu}$ の平均滞留時間を求めた。また、新たに海洋表層における物質の輸送過程について解明することを計画し、南極海の季節的海氷域表層において、海水中の ^{234}Th の分布から POC エクスポートフラックスの推定を行った。現場で観測された POC フラックスと大きな差が無かった。生物生産量等からの炭素収支について解析を行った。

分担課題 II-2:

6 種の海藻について ^{88}Sr に対する安定同位体分析、 ^{90}Sr の放射化学分析、 ^{85}Sr の室内トレース実験を行いストロンチウムの濃縮係数を比較した。またシンクロトロン X 線吸収微細構造を生きた状態の海藻に適用してストロンチウムの化学種分析も行った。

安定同位体分析、放射化学分析、室内濃縮実験で得られた濃縮係数を比較した結果、ほぼ同じ値であることが分かった。濃縮係数を求めるには 3 つの方法があるが、元素は質量数の違いすなわち同位体に関係なく同じ濃縮係数をとるという観点から考えればストロンチウムに関しては安定同位体分析で濃縮係数を求める方法が精度、簡便さ、経済性の点で最も優れていることが分かった。

テクネチウムは再処理工場から放出される可能性が高い核種であるが、海産動物によるテクネチウム濃縮に関わるデータが殆どないので、テクネチウムの濃縮実験を軟骨魚のトラザメを用いて行い、各種パラメータを算出し他の生物と比較した。

水取り込みによるトラザメ全身におけるテクネチウムの濃縮係数は 20、生物学的半減期は 90 日と算定された。餌とともに取り込まれたテクネチウムの 60% は生物学的半減期が 190 日と遅いことが分かった。両方の実験結果から、テクネチウムの濃縮は主に餌経由で行われ、食物連鎖内でのテクネチウムの移行を想定した場合、餌生物の濃縮係数がトラザメによって約 3 倍程度高められるものと予測された。

分担課題 -3:

褐藻類、ウミトラノオを指標として、 ^{99}Tc （半減期:約 21 万年）のわが国沿岸におけるデータの蓄積につとめた。また、ノルウェイ、カナダ産の褐藻類を入手し、外国産藻類中の ^{99}Tc 濃度との比較を行った。一方、茨城県沿岸生態系における物質循環（元素分布）特性を把握することを目的として、それぞれに特色ある生態系を形成する海域について、共通の生物種（貝類）を採取し、放射性核種および安定元素の分布特性を検討した。

定点観測地点として設定した放医研那珂湊支所地先および千葉県千倉近傍で採取したウミトラノオ中の ^{99}Tc は、後者で前者よりも若干低く、両者とも近年はほぼ同水準で推移している。外国産褐藻類中の ^{99}Tc 濃度と比較を行った結果、ノルウェイ産のものはわが国のものに比し数百倍の濃度であり英国再処理施設からの放射性廃液放出が北海の放射能バックグラウンドレベルの上昇に大きな影響を及ぼしていることが推測された。また、カナダ産のものはわが国のものより濃度は数倍高く、種間差を考慮する必要はあるが、基本的に大西洋と太平洋の ^{99}Tc レベルの相違を反映しているものと考えられた。

一方、茨城県沖合でエゾバイ科の巻貝（軟体動物、腹足類）シライトマキバイについて放射能分析を行った結果、内蔵部分（主に中腸腺）に $^{108\text{m}}\text{Ag}$ （半減期：約 420 年）が検出された。比較のために福井県及び宮城県で得られた同じエゾバイ科に属する巻貝について分析を行ったところ、 $^{108\text{m}}\text{Ag}$ の存在が同様の水準で認められた。さらに安定銀の分析値から求めた比放射能値は、これら巻貝ばかりでなくイカ類ともほぼ同水準であることが分かり、太平洋側と日本海側との間で、また、イカ類が生息すると考えられる深度層と巻貝類が生息する底質環境との間で海水中の $^{108\text{m}}\text{Ag}$ 比放射能は、ほぼ一様であることが推測された。 $^{108\text{m}}\text{Ag}$ は原子力施設周辺でのモニタリング対象核種として重要視はされていないが、長寿命核種であることから環境中での蓄積が懸念される核種とすることができる。特に海洋環境中では軟体動物による生物濃縮が観察されており十分な考慮が必要である。イカ類肝臓を「生物検出器」として海洋の放射能汚染分布を把握しようとする試みがされているが（スクイドウォッチ）、イカ類は一般に回遊性であり、海域全体の汚染状況を表すものと認識されている。巻貝類はイカ等の頭足類より生息範囲は限られており、特定海域の汚染状況を把握する上で便利な指標となり得るものと言えよう。

2.2.1.2 放射線等の環境リスク源による人・生態系への比較影響研究

1. 概況

人の健康や環境に影響を与える可能性のある環境リスク源は多種多様存在するが、個々のリスク源がもたらす影響の種類や程度を比較評価する方法は確立されていない。そこで、種々の環境有害物質（放射性物質、重金属等）について、環境での動態から生物・生態系への影響を相互に比較・相対化する適切な手法を開発する。そして、放射線リスク認知の規準化や相対化を行うことにより、原子力等のエネルギー生産システムが環境・生態系へ及ぼす影響を比較することを目的に研究を進めている。

本年度は5年計画の2年目にあたり、下記の4チーム編成で、生体影響、生態系への影響、計算機モデル研究、環境動態など、多方面から研究を実施した。

第1チームは、人・生態系システムへの影響に関する比較毒性学的研究を行っている。本年度は特に、グルタチオンを枯渇させた細胞に砒素とアンチモンを暴露して毒性発現へのグルタチオンの関与を比較する実験を行い、毒性発現への影響に関する新しい知見が得られた。また、ベンゼン代謝産物の細胞への暴露実験も行い、DNA二重鎖切断の修復欠損細胞に対する毒性を調べた。

第2チームは、モデル生態系を用いた生態系影響評価に関する研究を中心に行っている。本年度は水圏微生物生態系であるマイクロコズムへの窒素負荷の影響を、生物個体数変化を指標として解析を行うとともに、マイクロコズムを構成する生物の遺伝子への影響解析に着手した。また、モデル生態系内の物質動態変化を影響指標とする¹³Cトレーサ法の有効性も実証した。

第3チームは、放射線の環境生態影響・生態影響の数理モデル解析研究、モデルに必要な生理特性への放射線影響の評価実験、を中心に行っている。本年度は特に、微生物実験生態系の構成生物種の重力走性（重力の反対方向に遊泳する能力）や光合成機能といった生体機能への放射線の影響について実験研究、モデル解析研究を実施した。

第4チームは有害物質の高精度分析技術の確立と環境挙動に関する研究を中心に行っている。本年度は、ウランとプルトニウム同位体について高分解能ICP-MSによる分析法の高精度化、レニウムの分析法の開発等を行った。また、森林における放射性Cs等の挙動、RIトレーサを用いた土壌から農作物への移行

や微生物による揮散に関する新たな知見を得た。

人事面では、内田滋夫が平成14年6月より廃棄物技術開発事業推進室・室長（上席研究官）となり、当グループは併任となった。また、吉田聡が7月より、第4チームリーダーとなった。坂下哲哉（任期付研究員）は平成15年2月に任期満了により退職した（現・日本原子力研究所高崎研究所イオンビーム生物応用研究部・研究員）。

表彰に関しては、武田第2チームリーダーが、7月に放医研・業績表彰（平成14年度）を受けた。また、学会における表彰は以下の3件があり、研究が学術的にも良い評価を受けた。受賞者は、(1) 田上恵子：2002年日本放射化学会奨励賞、(2) 孫学智：平成14年度放射線影響学会奨励賞、(3) 土居雅広、坂下、府馬、石井、宮本、武田：第45回日本放射線影響学会大会賞であった。

研究成果に関しては、23編の原著論文（関連課題を加えると31編）を発表し、プロシーディングスは21編であった。また、国際会議や国内学会での多数（60報）の口頭（ポスター）発表など、活発に研究成果を公表した。

さらに大学や当所研修課の講師、各種委員会等の委員など、多方面で活動した。

2. 研究課題名と研究担当者名

第1チーム：人・生態系システムへの影響に関する比較毒性学的研究

村松康行、佐藤宏、久保田善久

第2チーム：モデル生態系を用いた生態系影響評価に関する研究

武田 洋、宮本霧子、柳澤 啓、府馬正一、石井伸昌

第3チーム：放射線の環境生態影響・生態影響の数理モデル解析研究

土居雅広、坂下哲哉（H.15年3月まで）

第4チーム：有害物質の高精度分析技術の確立と環境挙動に関する研究

吉田 聡、田上恵子、坂内忠明

グループリーダー：

村松康行

3. 目的

放射性物質等の環境有害物質の生体及び生態系影響（環境負荷）を相互に比較・相対化する適切な手

法（比較尺度）を開発し、放射線リスク認知の規準化、相対化により、原子力等のエネルギー生産システムが環境・生態系へ及ぼす影響を比較する。以下を達成目標とする。（中期計画より）

- ・放射線と環境中有害物質の相対的な危険性をDNAの損傷を指標に比較する。特に現在、環境汚染で問題となっている重金属3種類、化学物質5種類について相対危険度を決定する。
- ・多種類の生物種から構成される実験生態系等を用い、放射線、重金属元素等による個体数変化および生理活性機能（光合成等）への影響に関する比較尺度（GyEq）を求める。
- ・個体ベースモデルによる仮想計算機生態系シミュレータを開発する。また、生態影響比較の共通リスク評価指標を開発するため、シミュレーションにより、生態系の擾乱や絶滅リスクを支配する因子を提示する。
- ・実環境生態系（森林生態系、農業生態系等）におけるCs, Tc, I等の微量元素の挙動パラメータを求め、化学形態を考慮した比較解析を行う。また、Pu, U等の同位体分析に関して、より簡易で精度の高い迅速分析技術を開発する。

4．研究経過

前年度は、技術・手法開発に力点を置いた先行グループの手法や成果を実際の比較影響評価に結び付けていくための研究を主体とし進めた。その結果、20報近くの原著論文をはじめ多数の口頭発表等の成果を得ることができた。これに加えて、所内外からの要請による研究や業務をグループ研究として実施するとともに、理事長調整費萌芽的研究、放射能調査、その他外部競争的研究にも積極的に取り組んだ。

前年度に得られた研究成果の概要をチームごとにまとめる。

第1チーム（比較毒性チーム）：放射線と砒素、カドミウムによるDNA二重鎖切断の誘発について実験を行い、短時間の砒素への曝露は放射線類似のDNA二重鎖切断を誘発していることを見出した。また、砒素がDNA二重鎖切断を誘発するだけでなく、染色体異常も誘発することを見出した。

第2チーム（モデル生態系チーム）：モデル生態系（マイクロコズム）に及ぼすγ線と酸性化の複合影響についての研究結果を原著論文にまとめて発表した。また、γ線の長期連続照射がマイクロコズムに与える影響について実験を行い、20Gy/dで250日間連続照射により系が崩壊崩壊することなどを明らかにした。

第3チーム（数理モデル解析）：微生物実験生態系における個体群動態と、培地中の水素イオン濃度およびアンモニア濃度の時系列データを用い、各構成微生物種の代謝パラメータの数理解析を行った。また、成果を論文として公表し、OECD/NEAの放射線の環境影響に関する国際フォーラムなどでも発表した。

第4チーム（実環境挙動解析）：環境における放射性核種の分布に関する多くのデータを得た。特に、プルトニウムやウランについてICP-MSを用いた同位体分析法の改良を行い、高精度分析技術を開発した。それを用い、マーシャル諸島やJCO敷地内で採取した試料を分析した。また、チェルノブイリ事故で汚染した森林における放射性セシウムの分布と関連安定元素との関係について研究を進めた。

5．研究成果

今年度は、前年度に引き続き、放射性核種や環境有害物質の環境中での挙動、生態系への影響、相対危険度の解明に向けて研究を進めた。また、放医研安全センター・シンポジウムを当研究グループが主体となり実施した。以下に、今年度得られた研究成果の概要をチームごとにまとめる。

第1チーム（比較毒性チーム）：グルタチオンを枯渇させた細胞に砒素とアンチモンを暴露して毒性発現へのグルタチオンの関与を比較し、細胞内グルタチオンのレベルの変化はアンチモンの毒性発現により強い影響を及ぼす傾向があることがわかった。また、砒素を暴露した細胞では24時間までに間期死を起こし生存率は低下するが、放射線の暴露では間期死が起きないことから、DNA二重鎖切断のみでは間期死は起らないことを明らかにした。一方、ベンゼン代謝産物3種の細胞への暴露により、いずれも濃度に依存した増殖死が見られたが、ヒドロキシヒドロキノンのみはDNA二重鎖切断の修復欠損細胞に対しより強い毒性を示すことが明かとなった。

第2チーム（モデル生態系チーム）：モデル生態系（マイクロコズム）へ様々な有害因子を負荷したこれまでの実験結果は、放射線を基準とする比較評価を行い論文として取りまとめた。新たにマイクロコズムへの負荷実験を行ったのは、尿素、リン酸水素二アンモニア、および硝酸カルシウムの3態の窒素肥料によるもので、窒素の存在形態による影響の比較評価を行った。影響評価のエンドポイントとしては、これまで主に生物個体数変化を指標としてきたが、より高感度の影響指標を開発する目的で、DNAアレイ等による分子レベルでの影響解析実験に着手した。また、モデル生態系内の物質動態変化を

指標とする影響解析研究として、13Cトレーサ法による水—藻類—ミジンコの系での炭素移行に及ぼす重金属（Cu）負荷影響の実験を行った。この結果、ミジンコの致死量以下の低いCu濃度レベルで炭素移行量の低下が見られ、系への影響評価指標としての有効性を実証した。

第3チーム（数理モデル解析チーム）：微生物実験生態系における個体群動態解析モデルの解析精度を向上させるために必要な、構成生物種（光合成原生動物、従属栄養原生動物、分解細菌）の生理機能への放射線影響を取得するため、様々なエンドポイント（影響評価指標）における放射線影響を評価した。特に、光合成原生動物（ユーグレナ）の重力走性（重力の反対方向へ選択的に遊泳する性質）に対する放射線照射の影響については、放射線質（γ線と重粒子線）による線量効果関係の違いや、過酸化脂質の定量による膜損傷の評価と重力走性の関係、等について、新しい知見を得た。これらの結果から推定した代謝パラメータへの放射線影響データは、開発してきた計算機生態系シミュレータに組み込んで、数理解析を行った。

第4チーム（実環境挙動解析チーム）：環境及び生態系における放射性核種と関連安定元素の分布と挙動を調べる目的で、ICP-MS等を用いた分析並びにRIトレーサ実験を行った。ウランとプルトニウム同位体についてICP-MSを用いた分析法の高精度化を行なった。即ち、試料の前処理方法と高分解能ICP-MSの試料導入系を改良し、試料溶液1ml以下で同位体比の繰り返し精度を1%以内に抑えることが可能となった。また、テクネチウムのアナログとして環境中のレニウムの分析方法を開発した。さらに、ヨウ素、ウラン等の化学形態評価法についての研究に着手した。チェルノブイリ事故によって汚染した森林の土壌、植物、菌類における放射性Csの分布と関連安定元素との関係について研究を進め、蛍光X線分析装置を用いてキノコ内の元素分布を明らかにする研究を開始した。RIトレーサを用い土壌から農作物への移行係数を求めた。一方、ヨウ素、セレン、セシウム等の環境移行にはたす微生物（菌類やバクテリア）の役割に関して研究を進め、一部を発表した。また、土壌動物（ミミズ等）への微量元素の移行に関して基礎的な知見を得た。

グループ全体の協力による成果：当グループが中心になり第2回放医研・安全研究センター・シンポジウム「地球環境と放射線：生態系への影響を考える」を12月に開催した。その中で、各チームの最新の研究成果を発表し、また、所内外の講師（外人の専門家も含む）による関連する講演をプロ

デュースした。人以外の生物や生態系へ与える影響については最近ICRPやIAEAなどでも議論が盛んになりつつあり、多くの参加者からタイムリーな企画でとても興味深かったとの声を聞くことが出来た。また、アンケート結果も大変好評であった（とても有意義だった：32%、有意義だった：58%、普通：10%、有意義でなかった：0%）。

研究面では、グループ内の各チーム間での研究協力も盛んに行われた。例えば、マイクロコズムへの影響に関する研究では、実験系（第2チーム）と計算モデル（第3チーム）がリンクし、新たな成果が得られた。また、第4チームが持つ分析技術を他のチームの研究に反映させることができた。

その他の特記事項として以下の成果があげられる。

放射線の環境影響に関するテーマは、昨今、国際的にも注目されている。これに関連して、平成14年9月より、第3研究チームの土居が、経済協力開発機構原子力機関の「ICRP勧告等の意味合いに関する専門家会合」の専門委員となり、パリで行われた会合に出席し、貢献した。

JCO事故に関連した研究はほぼ終了したが、当チームでも被ばくした作業員の線量評価などで多くのデータを得たこともあり、研究成果のまとめや発表も引き続き行った。例えば、放医研が出した「ウラン加工工場臨界事故患者の線量推定：最終報告書」（和文と英文）の幾つかの章の執筆を担当した。また、平成14年6月パリで開催された日仏ワークショップにおいて、村松グループリーダが、また9月オックスフォードで開催されたICRPワークショップにおいて宮本主任研究員が、それぞれJCO関連の発表を行った。

外部資金による研究は、今年度より電源特別会計の予算を受け、内田上席研究官が中心となり新たな研究を開始した。6月より廃棄物技術開発事業推進室ができ、独立した形で研究を行っており、第4研究チームのメンバーが協力している。また、環境省からの予算を受けた研究「環境有害物質が人の健康に及ぼす影響を評価するためのセルチップの開発に関する研究」も開始した。

2.2.1.3 ラドンの環境中における動態と生物影響に関する研究

概況

中期計画の2年目となる平成14年度は、ラドン線源の作製ならびにラドン実験施設のホット運転が始まった。これによりラドン標準場を用いた模擬環境実験や培養細胞に対するラドン曝露が可能となった。ラドンの体内動態についても体外計測法を応用することでヒトでの貴重なデータが得られつつある。一方、実環境におけるフィールド調査については、13年度から始まった長期間の環境データの集積および解析が続いている。

研究担当者

山田裕司、古川雅英、福津久美子、床次眞司、石川徹夫、一坪宏和、卓 維海、小高武子、小泉 彰（放射線防護・安全部、併任）、米原英典（文科省、併任）、秋葉澄伯（鹿児島大、客員研究員）、池田耕一（国立保健医療科学院、客員研究員）、下 道國（藤田保健大、客員研究員）、掛江直子（国立精神・神経センター精神保健研究所、客員研究員）、大橋厚人（海技安研、客員協力研究員）、石川幸治（（株）化研、客員協力研究員）、馬場正夫（（株）シートム、客員協力研究員）、Hasnel Sofyar（インドネシア原子力庁、客員協力研究員）、児島 紘（東理大、客員協力研究員）、山崎敬三（京大、客員協力研究員）、安岡由美（神戸薬大、客員協力研究員）、飯本武志（東大、客員協力研究員）、石森 有（サイクル機構、客員協力研究員）、及川真司（日本分析セ、客員協力研究員）、杉野雅人（群馬医短、研究生）、細田正洋（中医技専、研究生）、檜崎幸範（福岡保環研、研究生）、古市真也（名大、実習生）、澤田宜宏（名大、実習生）

目的

自然放射線による公衆被曝の約1/2を占めるラドンによる被曝影響を明らかにするため、環境中のラドン動態調査研究や曝露による生物影響研究を通して、被曝影響リスクを総合的に評価する。以下を達成目標とする。

- ・子孫核種粒径分布測定法を開発し、各種環境中のラドン・トロン子孫核種の性状・挙動を明らかにする。
- ・気道沈着粒径別測定法を開発し、これを用いて一般公衆に対するラドン・トロンの線量を沈着部位別に算出評価する。

- ・ラドン除去技術（特許出願中）について実用化試験を実施し、その除去性能を実証する。
- ・ラドン・トロンによる細胞障害について、細胞生存率や遺伝子突然変異などを指標として、その影響を解明する。

研究経過

平成14年度は以下に示す個別の目標に向かって研究を進めた。

- 1) 高トロン地域におけるデータ収集を図る。また、ラドンポテンシャルの指標としてのγ線測定も併せて実施する。
- 2) パッシブ法に加えて、13年度に開発したアクティブ型測定器により、実環境でのより詳細なデータ収集を行う。
- 3) ラドン実験施設における模擬環境を利用してラドン及びその子孫核種の空气中挙動と動態を調べる。また、曝露細胞への曝露実験を実施する。
- 4) 実験動物の培養細胞を対象とした曝露実験を実施し、照射影響の指標を検索する。
- 5) 13年度に引き続き、体内動態データの収集を図ると共に、動態モデルとの比較検討を行う。

研究成果

RI施設としての認可問題のため遅れていたラドン実験施設のホット運転が始まり、ラドン線源の作製からこれを用いた各種ラドン実験がスタートした。以下、3つの研究内容に大別してその進捗状況と成果を示す。

1. 実環境フィールドにおけるレベル、挙動、動態に関する調査研究

実環境調査では単なる濃度水準調査ではなく、ヒトへの被ばく影響と関連づけるため、ラドン濃度が高く、人口移動が小さい中国内陸部を中心に対象地域としている。13年度に開発したラドン・トロン弁別型測定器をこれら地域に設置し、その長期測定の結果が出始めた。中国黄土高原地域における調査から、ラドンよりもトロンが高い結果が得られた（約200軒の屋内で平均ラドン濃度：64 Bq/m³、平均トロン濃度：219 Bq/m³）。ラドン測定器の中にはトロンの存在により測定値に誤差を生む可能性があること、また、濃度から被ばく線量への評価が大幅に動く可能性があることなどから、慎重に調査を進めている。また、同時に実施

している子孫核種の濃度調査からも、一般的に仮定されるよりも大幅に小さな平衡係数が得られるなど、線量評価において重要な知見が得られつつある。

2．標準場を核とした環境シミュレーション実験研究および基盤技術開発研究

ラドン線源として、溶液状のラジウムを多孔質担体に含浸させて、これを 400 の高温で焼結させたセラミックス線源を 400 枚以上作製した。これらの小線源の枚数を組み合わせることにより広範囲のラドン濃度の発生・制御を目指した。ラドン排ガス処理装置の処理性能の確認を行いながら、運転濃度を上昇させた結果、少なくとも 10,000 Bq/m³ までのラドン濃度が標準場において使用可能である。14 年度下半期には、ラドン標準場を利用した共同比較実験を企画・開催した。ラドン及びその子孫核種濃度の比較測定実験や子孫核種の粒径分布の比較測定実験には、国内の主要な大学や研究機関が多数参加した。ラドン標準場では、ラドン濃度のみならず、温度・湿度やキャリアエアロゾルの濃度・粒径などを制御でき、様々な模擬環境を作り出せることから、参加機関からは施設の共同利用に向けて大きな期待が寄せられた。

基盤技術開発研究においては、ラドン・トリウム混在場での測定器の応答特性を調べたり、屋内発生源の特定に必要な壁面からの散逸率を測定する方法やそのラドン・トリウム弁別評価方法の開発を進めた。また、線量評価上、重要なパラメータである子孫核種の粒径測定法について、慣性衝突法と拡散法で実験と理論の両面から検討を進めた。さらに、ラドン低減化対策として、難透過素材の開発とその性能評価を行うと共に、ケミカルトラップ技術の開発研究を進めている。

3．生物影響および線量・リスク評価に関する研究

ラドン標準場用と同種のセラミックス線源を用いて、曝露用インキュベータ内に培養細胞の曝露場を構築した。線源の強弱と取り出し流量を調整することにより、100 Bq/m³ オーダーの低レベル曝露からその 10,000 倍の高レベル曝露までを長期間に渡り安定な曝露場を作成した。ラットの気道上皮細胞に対する曝露実験を開始し、細胞生存率や小核形成率を指標に影響データを現在集積中である。

呼吸や飲料水を通じて体内に摂取されたラドンについては、体外計測法により体内動態データを集積中である。飲料水中に含まれるラドンについ

ては、水中に含まれたまま体内の代謝経路に排泄される成分と胃の中で気相に移行し、長く留まる成分とがあることが分かった。なお、水中ラドン濃度の測定については、測定法による差異が認められたことから、比較実験も試みている。

また、被ばく線量評価において、線量換算係数 DCF に影響を与えるパラメータについては数値計算モデルにより検討している。

2.2.2 生物系基盤研究

2.2.2.1 放射線に対するレドックス制御に関する研究

1 .概況

本研究グループは、放射線によって生成する生体内ラジカルに関する研究、および活性酸素や活性窒素などによって生じる種々の障害やそれらに対する防御に関する研究を、レドックス制御の観点から行っている。平成13年度で稲野宏志第三チームリーダー、ならびに今井靖子主任研究員が定年退職し、14年度から新たに中西郁夫博士が第一チームに加わった。また14年度にチーム間の再編成を行い新たな陣容で研究を進めている。

2 .研究担当者

伊古田暢夫（グループリーダー）、第一チーム：上田順市（チームリーダー）、中川秀彦、中西郁夫、第二チーム：安西和紀（チームリーダー）、古瀬雅子、竹下啓蔵、第三チーム：小野田眞、第四チーム：鈴木桂子、石原 弘、田中泉
三好真美（客員技術員）、薬丸晴子（客員技術員）、池 翠萍（客員技術員）、稲野宏志（客員協力研究員）、花木昭（客員協力研究員）、藤井香織（重点支援）、上野恵美（重点支援）、斉藤圭太（連携大学院生）、西澤千穂（千葉大大学院、研究生）、盛武 敬（筑波大、研究生）、R. Khoroljavi（研究生）、奥田洋平（芝浦工大、実習生）、Mandal Badal（客員協力研究員（JSPS フェロー））

3 .目的

放射線防護への貢献を目的として、放射線による生体障害を、活性酸素・ラジカルの関与を通して、分子、細胞、組織及び個体レベルで明らかにし、活性酸素・ラジカルに対する消去化合物の探索を行う。以下を目標としている。(1) 放射線による活性酸素・ラジカル生成の *in vivo* 評価法を確立し、活性酸素・ラジカルの生成と障害との関係を明らかにする。(2) 極微量核酸成分定量技術を利用して、放射線・活性酸素に対する内在レトロウイルスのゲノム不安定化に対する寄与、および誘導性遺伝子である H0-1 の制御機構を明らかにする。(3) 放射線起因一酸化窒素が内分泌系器官に与える影響、特に放射線発癌の修飾因子を明らかにし、予防を可能とする。(4) 放射線により生じる活性酸素・ラジカルの生体成分への障害機構を明らかにし、それらに対するレドックス制御物質を開発する。

4 , 5 研究経過・成果

1) 生体内で生成する活性酸素・活性窒素・フリーラジカルを *in vivo* で評価する方法の開発研究。

OH ラジカルとジメチルスルフォキシド (DMSO) から生じるメチルラジカルを PBN で捕捉し、放射線により生体内で生成する OH ラジカルを測定する方法を検討し、昨年度までに X 線照射ラットの胆汁中に PBN の OH ラジカル付加体と思われる ESR シグナルを検出した。今年度はこのシグナルと X 線による OH ラジカル生成との関係について研究し、1) 胆汁中のシグナルが照射線量に比例して増大する (80 Gy 照射で PBN メチルアダクト濃度として 170 nM に相当)、2) ^{13}C -DMSO を用いた実験から検出された付加体が OH ラジカルと DMSO との反応で生じたメチルラジカルに由来する、3) 抗酸化剤であるシステアミンの投与でメチルラジカルの PBN 付加体のシグナル増大が抑制される、という結果を得た。これらのことから、ラットの X 線照射で胆汁中に検出された ESR シグナルは、X 線照射によるラット体内での OH ラジカルの生成を見ていることが確認された。

2) 放射線およびレドックス状態の変動による自己変異遺伝子および誘導性遺伝子の制御機構の解明。

ストレス応答遺伝子については放射線応答を実証し、内在ゲノム変異原については前年度の成果を利用して選択的検出技術の開発を行い以下の成果を得た。ヘムオキシゲナーゼ (HO)-1 遺伝子のストレス応答性の分子解析を進め、17Gy の X 線を全身照射したラットの肝臓における HO-1 遺伝子発現をノザンおよびウェスタンブロット分析した。HO-1 の mRNA および蛋白が、それぞれ照射後 4 時間で一過性に 4 倍および 4 時間以降持続的に 1.6 倍増加することを見出し、当該遺伝子が放射線ストレス応答性であることを明らかにした。

内在レトロウイルス intracisternal A-particle (IAP) のゲノム不安定化に対する寄与を評価するためには活性型の IAP RNA を測定する必要がある。しかし、マウス核酸に膨大量含まれる不活性型の IAP が測定を妨害するため、従来のノザン分析による選択的分析は困難であった。今年度、real-time RT-PCR 技術を改良してノザン分析以上の再現性と精度による測定方法の開発に成功し、さらに活性型 IAP の LTR の転写制御領域に偏在する 8 箇所の塩基配列の特徴を利用して活性型 IAP の RNA および DNA の選

択的な分析を可能とした。

3) 放射線起因ラジカルによる生体障害(内分泌器官の障害)と制御の相関に関する研究。

昨年度までに、放射線によるラット乳腺腫瘍(乳癌)の誘発に一酸化窒素(NO)ラジカル/NO合成酵素(NOS)系が関与している事を明らかにした。即ち、1)ラット乳腺に3種類のNOSアイソフォームが局在し、乳腺局所においてもNO産生している、2)NO捕捉剤(Fe^{2+} -DETC)あるいはNOS阻害物質(PBITU)が放射線による乳癌発生を抑制し、乳癌発症までの潜伏期間を遅延させる、3)NO捕捉作用とNOS阻害活性を有するクルクミンが放射線誘発乳腺腫瘍の発生を抑制する、ことを報告した。しかし、放射線被曝ラット乳腺におけるNO産生を未だに直接捉えてはいなかった。本年度は、乳腺組織や乳腺上皮細胞の培養系を用い、放射線によるNO産生の誘導を検討した。ラット乳腺をX線照射(3-100 Gy)しNO産生を2日おきに1週間以上測定した。培地中に分泌されたNO量をグリース法により NO_2 濃度から推定したが、NO量は非照射群とX線照射群の間に明瞭な差は観察されなかった。一方、マウス乳腺上皮細胞(HC11)の培養系を用いNO産生に対する放射線の影響を調べた。HC11細胞をX線照射(3 Gyまたは10 Gy)し、照射直後ならびに1-24時間でのNO産生を NO_2 濃度から推定した。その結果、非照射群ではcNOS依存によると思われるNO産生が認められるが、X線照射群では照射直後から1時間以内で既にNO産生が非照射群に比べて有意に増加(3-5倍)しており、その後NO産生量は徐々に低下し24時間までに非照射群のNO産生量と同程度にまで戻った。このようにマウス乳腺上皮細胞培養系では、X線被曝直後から一過性にNO産生が亢進している可能性が認められた。

4) 放射線による生体障害とレドックス制御物質に関する研究

本年度は1)放射線によるDNA損傷を8-ヒドロキシ-2'-デオキシグアノシン(8-OHdG)生成を指標に評価する、2)ニトロ化されたシトクロムcのアポトーシスに与える影響を決定する、3) γ -トコトリエノール等の活性酸素に対する消去能を調べ、ビタミンEやグルタチオンと比較する、などの研究を行い以下のような成果を得た。

U87グリオーマ細胞にX線または重粒子線を照射し、核酸中の8-OH-dG含量を8-OHdG/dG比としてHPLC-ECDにて調べた。X線照射の場合、その値は対照群に比して10Gyの場合1.1倍、20Gyの場合1.6倍であり、重粒子線の場合(20Gy, LET20, 40, 90)は対

照群に比して増加しなかった。サケ精巣由来のDNAをin vitroで照射した時、X線照射の場合(10Gy)は43倍、重粒子線の場合(10Gy)、LET20では28倍、LET40では22倍、LET80では15倍とLETによる違いが見られた。この8-OHdGの生成は、脳保護剤であるエダラボンにより、濃度依存的に抑制された。

細胞の増殖・分化・機能維持に重要なメカニズムの一つであるアポトーシス現象に、活性酸素種により引き起こされるシトクロムcのニトロ化修飾が及ぼす影響を検討した。ラットグリオーマ(C6)細胞にパーオキシナイトライト(PN)を作用させ、生化学的なアポトーシスの指標であるカスパーゼ活性化を調べた。PNの持続的負荷によりC6細胞死が誘発されたがカスパーゼ3の活性化は抑制された。C6細胞質抽出液を用い、試験管内無細胞系でカスパーゼ活性化を調べると、ニトロ化シトクロムcではカスパーゼ3の活性化能が減弱し、ニトロ化修飾によってシトクロムcを介するアポトーシス経路の活性化が抑制されることが明らかになった。

放射線防護剤探索のために γ -トコトリエノール、イソオイゲノールやカテキンなどのポリフェノール誘導体、アセチルシステイン、システアミン、ペニシラミンなどのチオール化合物を用いOHラジカルやスーパーオキシドに対する消去能を、ESR-スピントラッピング法を用いて IC_{50} を比較することにより調べた。OHラジカル消去活性に関しては、ポリフェノール誘導体とチオール化合物は0.6-1.9 mMの範囲内の IC_{50} 値を示した。トロロックス(水溶性ビタミンE)やグルタチオンは各々0.4と1.6 mMであり、これらと同等の消去能を示した。スーパーオキシド消去活性に関しては、カテキンが0.003 mMの IC_{50} 値で最も強く、次いでシステアミン、ペニシラミンの順であった。トロロックスの IC_{50} 値は0.4 mMであり、カテキンは高いスーパーオキシド消去活性を有することが示された。 γ -トコトリエノールは活性酸素に対する有意の消去能は見られなかった。またカテキンなどの天然抗酸化剤は、活性ラジカル種への水素移動反応により強い抗酸化活性を示すが、水素移動反応には1段階の水素原子移動と、電子移動とプロトン移動を経由する2段階機構が考えられる。カテキンの場合には、金属イオンを用いると電子移動経路で生じる活性ラジカル種の一電子還元体アニオンが安定化され、電子移動過程が顕著に加速されることから2段階機構であることを明らかにした。

2.2.2.2 放射線障害に関する基盤的研究

概況

本グループ研究の目的は、特に早期に確認できる放射線誘発影響に着目し、放射線障害の機構解析、程度予測、防御機構などについて、固体、組織、細胞、分子レベルで総合的研究を行うことにより、放射線のリスク評価およびリスク低減化に関する知見の一層の充実を図ることである。構成4チームのうち、第1チームは生物学的線量推定に関する研究、第2チームは放射線障害の修復要因の作用機序に関する研究、第3チームは放射線適応応答現象とその分子メカニズムに関する研究、第4チームは増殖・分化に対する放射線の影響に関する研究を行う。

根井充主任研究官が本年度1年間、文部科学省研究振興局ライフサイエンス課生命倫理・安全対策室に出向した。

今年度は海外からの客員研究員として7月20日まで中国疾病予防控中心輻射防護与核安全医学所（前中国衛生部工業衛生実験所）の王春燕研究員と7月13日から同研究所の張偉研究員が本研究グループに滞在して共同研究を実施した。また、千葉大学大学院生の大高東生君と臺野和弘君を常勤研究生として受け入れて指導した。12月にオランダのフローニンゲン大学に原子力留学していた中島徹夫主任研究官が帰国復帰し、全てのスタッフが揃った。以下に各チームの研究成果を記す。

生物学的線量推定に関する研究（第1チーム）

早田勇、南久松真子、神田玲子、古川章、張偉*（*客員協力研究員）

末梢血リンパ球に出現する2動原体や環状染色体の頻度を調べることにより、被ばく線量が推定できる。JCO事故では当研究室が開発した培養リンパ球をオカダ酸で処理して分裂間期のDNAを人為的に収縮させて染色体が見えるようにした標本の環状染色体（PCCリング）の頻度を調べる方法で高線量被ばく者の被ばく線量を迅速に推定することが出来た。環状染色体は通常1対の環として観察されるが、時には単一の環として観察されることがあり、それについては出現頻度の計数時に除外するなどの考慮をしなければならない。本年度はPCCリング分析法による被ばく線量推定精度を向上させる目的でPCCリングの分子細胞学的特性を調べた結果を報告する。

X線照射（5-20Gy）リンパ球を培養しオカダ酸で処理して染色体標本を作成しPCCリングをギムザ染

色法とFISH（蛍光原位分子交雑）法で解析した。染色分体が対合しているもの（G2期）と離れているもの（M期後半）の頻度に差は無かった。後者では10～20%が片方の分体が欠損する対不全リングであった。動原体を蛍光染色して調べたところ、線量が高くなるに従い動原体の無い環状染色体の比率が増加していた。また、2個の動原体を持つものの頻度も増加していた。その線量依存性にはG2期とM期後半で差が無かった。対不全リングでは両分体の確認できるリングに比べてはるかに高頻度で2個の動原体を持つものがあった。細胞をスライドグラスに展開させる（エアドライ）時、過剰に激しく展開させるとM期後半リングの場合一方の分体が飛び散って失われる可能性があるが、2個の動原体を持つ対不全リングには両分体が繋がって出来たものがあることが示唆された。

放射線急性障害の発生機構および修飾要因に関する研究（第2チーム）

相沢志郎、吉田和子、田中薫、王冰、北川昌伸*、山口修一**、長谷川真紀**（*客員協力研究員、**研究生）

本研究は、放射線によって照射された生体における造血系細胞および胎生期形態形成期間の放射線影響とそれを修飾する各因子の効果、またアポトーシス誘発との関連について検討し、放射線障害の防護の機構を解明することを目的とする。

C3Hマウスがマウスレトロウイルスであるフレンドウイルスに感染すると、非致死線量の3Gy照射によっても赤血球減少により死亡するようになる。このウイルス感染による造血組織の放射線障害の亢進効果はp53遺伝子機能に依存性であることを既に示したが、本年度p53遺伝子の上流遺伝子であるAtm、DNA-PK遺伝子の役割を各遺伝子変異C3Hマウスを用いて検討した。その結果、造血系細胞の放射線誘発アポトーシスへのフレンドウイルス感染による亢進効果はAtm、DNA-PK遺伝子両方に依存性であるが、放射線誘発致死効果へのウイルス感染による亢進作用にはどちらかの遺伝子一つで十分という2つの現象で異なる機構が作用するという結果が得られた。

胎児期形態形成期間の放射線影響については、器官形成後期の妊娠11日目に全身照射し、マウス胎児肢芽のアポトーシスの発現、および胎仔の肢指奇形発生の観察を行った。同じ線量に対する放射線誘発

アポトーシスの発現、肢指奇形発生率及び重篤度は、C57BL系マウスはICR系マウスより高かった。ICR系妊娠マウスにおいて、異なる線量率で5Gy照射したところ放射線誘発アポトーシスの発現と肢指奇形の重篤度には複雑な線量率効果関係が認められた。放射線防護剤であるOK432は、放射線誘発アポトーシスと奇形発生に対しても防護作用があることが確認された。以上の結果、マウス胚器官形成後期における放射線誘発奇形発生の原因である放射線誘発アポトーシスの発現は、実験動物系統と放射線線量率に関連し、放射線防護剤により修飾されることが分かった。

放射線適応応答現象とその分子メカニズムに関する研究（第3チーム）

湯川修身、根井充、中島徹夫、王 冰*、臺野和弘**、能勢正子***、大山ハルミ***、沼田幸子***、稲葉浩子***、藤田和子***、佐久間梢****、（*第2チーム、**研究生、***客員研究員、****役務員）

本研究では低線量放射線による適応応答について、高線量放射線による致死の救命、奇形発生軽減、長期影響、遺伝子発現調節、シグナル伝達系誘導等の機構解明を目的とした。

低線量放射線による適応応答での成体マウスの救命効果機構に関しては、これまでに、マウスが致死線量照射前の0.5Gy前照射により顕著に救命され、その効果が末梢血球障害の回復無しに生じることを示した。今年度はさらに免疫系障害との関連の有無について検討し、免疫に関与するプラーク形成細胞の変動と救命効果とは必ずしも平行しないことを明らかにした。

マウス発生過程で誘導される適応応答に関しては、0.3Gy前照射による奇形発生率と生存率に関する適応応答が2つの異なった線量率によって誘導されること、適応応答で出生したマウス新生仔の寿命、脳などの器官損傷、発育遅延、行動異常等が生じていること、および寿命短縮の傾向があること、等を明らかにした。

低線量放射線による遺伝子発現制御機構に関しては、ヒト白血病由来細胞ML1でのp21遺伝子の転写制御にp53以外の因子が関与することをすでに示したが、それらの検索を網羅的ゲルシフトアッセイ法を用いて行い、p21遺伝子上流の複数領域に0.5Gyおよび0.2GyのX線により因子の結合・解離が起こり、転写開始部位から上流2kbの顕著な結合・解離部位はp53認識部位の近傍であることから、因子間の相互作用が示唆された。また、ポリアミン代謝酵素であるスperlミジンスperlミンアセチル基転移酵

素遺伝子の抗酸化剤応答エレメントへ結合する因子が転写因子Nrf2ファミリーを含んでおり、0.5GyのX線照射により構造変化を起こすことを明らかにした。

低線量放射線による初期応答シグナル伝達系の解析では、担当者が12月に留学から帰国後、PKCの生存シグナルとしての機能解析のため、PKC(α あるいは β I)の局在性変化および関連タンパク質の解析に着手し、また、適応応答との直接関連を調べるために、適応応答が報告されている細胞株の導入準備を開始した。

増殖・分化に対する放射線の影響に関する研究（第4チーム）

廣部知久、五日市ひろみ、笠井清美、森雅彦、村上正弘、小池学、菅谷公彦、二宮康晴、大高東生*、大場基**（*研究生、**客員協力研究員）

本研究の目的は細胞の増殖・分化に対する放射線の影響の機構を、様々な実験系で明らかにすることである。

本年度は中期計画の計画に沿ってほぼ順調に研究が進展した。

マウスの紫外線誘発色素斑形成（メラノサイトの増殖・分化異常）に重要な働きをしているのが、ケラチノサイトに由来する顆粒球マクロファージコロニー形成因子であることを明らかにした。DNA二重鎖切断修復経路における非同相末端結合反応に関与する因子の一つであるXRCC4のヒト細胞における働きを調べるためにヒト培養細胞を用いてXRCC4遺伝子を標的に遺伝子破壊を行い、両XRCC4遺伝子座を破壊した細胞を作製した。XRCC4遺伝子破壊細胞は、電離放射線に対し著しく感受性をしめし、細胞増殖率の低下もみられた。13年度に分離した分裂酵母の形質変換株の表現型を解析した。また、染色体不安定性発生機構における転写反応の影響（遺伝子増幅と転写反応の関連について）を、哺乳類RNAポリメラーゼII変異株を用いて、メソトレキセート耐性株の出現頻度を指標に解析できた。リンK殻共鳴内殻電離を生じるエネルギーのエキス線での高致死効果の主原因がDNA二重鎖切断であるかどうかを明らかにするため、DNA二重鎖切断修復欠損細胞を用いてリンK殻共鳴エネルギー（2.153 keV）およびその両側のエネルギー（2.146、2.160 keV）での細胞致死効果を比較した。全細胞株で2.153 keVが最も致死効果が高かったものの、野生株3種、相同組換え修復系を欠損する2種、非同相結合修復系を欠損する3種で細胞による差は認められなかった。電離放射線照射後に血液リンパ球に生じた染色体異常の構

造解析に、原子間力顕微鏡（AFM）を応用し、染色体異常の構造を詳細に可視化、解析する事が出来た。13 年度に樹立した Ku80 タンパク質の放射線感受性関連機能領域候補部分に点突然変異を持つ形質転換ほ乳類細胞株を材料にタンパク質バイオイメーjing技術や分子細胞生物学的手法により解析し、この領域が放射線感受性に関与することを明らかにした。また、さらに、Ku80 の他の領域についても突然変異を持つ細胞株を樹立し、放射線感受性に関与する領域を探索した結果、新たに関与する領域候補を同定した。

2.2.2.3 放射線応答遺伝子発現ネットワーク解析研究

概況

本研究グループは、先ず質の高い遺伝子発現プロフィール解析技術を確立してマウス、ヒト細胞における放射線応答機構の解明手段とし、これを用いて放射線防御機構に関与する遺伝子群を網羅的に同定することにより、それら遺伝子の発現情報を獲得する。次いで、得られた遺伝子が破壊された細胞を作出し、遺伝子作用相互の関係を系統的に明らかにする。本研究グループは以上2項目を中期目標として平成13年度に発足した。平成17年度まで5年間の達成目標は(1)全発現可能遺伝子の8割をカバーする改良AFLP法による遺伝子発現プロフィール解析技術を完成、(2)マウス、ヒトにおける放射線応答性遺伝子の同定(100種類以上)、(3)放射線応答遺伝子の細胞株(5種類以上)樹立と、遺伝子間ネットワークにおける遺伝子相互の関係解明、である。

そこで平成14年度は[1]H13年度に部分的に単離した数多くのATMノックアウトマウス由来細胞で特異的に誘導されている遺伝子、特異的に抑制されている遺伝子の、完全長cDNAの単離を行い、そのゲノム構造を決定すること、[2]得られた遺伝子の内、一部について遺伝子改変マウスの作成を行うこと。P53ノックアウトマウスにおいてもATMノックアウトマウスと同様の完全長cDNA単離および遺伝子改変マウス作成を行うこと、の2項目を企図した。

HiCEP技術開発は、本年度に細胞内全発現遺伝子の70～80%(原理に基づくほぼ限界)を検出し、1.2倍以下の発現変動まで検出できる感度を実現した。検出系の高速化、情報処理様ソフトウェアの開発、分取のハイスループット化も達成した。なお偽陽性率低減が最大の技術改良点であり、従来使用されてきたAFLP法で約80%であった偽陽性ピークを本年度は4%以下にまで劇的に減少させた。96%以上のピークが真性であるので、本技術により全てのピークと遺伝子の関係が揺らぎ無く正確に決定できる。従来技術とは異なり、解析のための塩基配列情報を必要としないため、未知の遺伝子ならびに蛋白をコードしない転写物をも検出でき、これまで不可能であった転写物総体(トランスクリプトーム)の解析がHiCEP技術により初めて可能となった。これにより中期計画の目標をほぼ達成したと言える。

平成14年度計画の遺伝子ノックアウトに関し

ては、cDNAの単離を行い、マウス作成ラインを構築し終え、最初にRECQL4遺伝子ノックアウトマウスを作出した。その他、ヒト及びマウス転写配列データベースの充実化を目標に、10万種弱のヒトSNP候補の同定、alternative transcriptの整理に成功し、放医研ホームページに公開した。

HiCEP技術実用化の一環として本技術を提供するベンチャー(メッセンジャー・スケープ社)が、メイズ、日清紡、オリエンタル酵母(株)により設立され、活発に活動中である。既に10件以上の契約が進行中で、200件以上の問い合わせがある。また本技術を中心とした共同研究(理研神戸再生発生センター、理研筑波バイオリソースセンター、産総研、山口大学等)が精力的に行われている。

外部資金として公募型「21世紀型革新的先端ライフサイエンス技術開発プロジェクト - 高度先端解析技術開発プログラム - 高精度遺伝子発現解析技術領域「新規高精度遺伝子発現プロフィール: HiCEP法の開発」を取得。本年度は1億5000万円(管理費含)で試験期間(FS期間)とされ、年度末に本予算化の為の審査を受けた。また、数件の特許申請準備が進行中である。これに関連する独法成果活用事業として、「遺伝子特許獲得体制の整備」遺伝子特許獲得予算:「ATM関連遺伝子機能解析」(安倍真澄他)「RecQヘリケース遺伝子破壊マウス遺伝子機能確認」(安倍真澄他)「hNP95核タンパク質の精製とモノクローナル抗体の作成」(巽 紘一)を実施した。

なお、当グループは上記の基盤研究のほか、委託研究: 高度先端解析技術開発プログラム「新規高精度遺伝子発現プロフィール(HiCEP)法の開発」、プロジェクト研究: 放射線人体影響研究「低線量放射線の生体影響に関する総合的研究: 遺伝的要因による放射線発がんリスクの修飾に関する研究」(古野育子、野田攸子、久保あけ子、巽 紘一、古瀬 健)、基盤研究: 原子力基盤技術総合的研究「放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発」(巽 紘一、古野育子)、重粒子線がん治療装置等共同利用研究「Effects of Radioprotectors on Mutation in Cultured Mammalian Cells by Carbon Beam」(チャールズ・ワルドレン、上野昭子、ダイアン・バナー)、理事長調整費指定研究「ゲノム安定性保持における新規核タンパク質NP95の役割」(武藤正弘、巽 紘一、

久保あゆみ子）、センター長調整費助成金による研究：「蛋白質多様性の体系的検索」(斎藤俊行)、「体細胞を幹細胞化する遺伝子の単離」(荒木良子他)、「RECQL4 ヘリケース欠損マウスの作成」(大畑樹也他)、「AT の病態と関係する遺伝子の単離」(藤森 亮他)、「放射線発がん防御における SOS 修復」(田ノ岡宏他)を行った。

客員研究員として藤森亮博士、武藤正弘博士、高橋宏和博士および山口大学千葉喜彦教授、博士号取得若手研究員として荒木良子博士、客員技術員として藤森ゆう子、林昭子、浅野達也、黒田 毅、高野淑識の諸氏が研究に従事された。さらに客員協力研究員として、古瀬健博士、金沢医科大学総合医学研究所栗原孝行講師、電力中央研究所研究顧問田ノ岡宏博士、高橋宏和博士、日清紡績株式会社佐々木直一研究員、中原麻希研究員、Joseph John Rodrigue 博士、科学技術振興事業団三井悦子氏、放射線影響研究所上野昭子博士、筑波大学体育科学系河野一郎教授、東京大学大学院総合文化研究科秋本崇之助手からそれぞれ研究協力を受けた。研究生として、安藤俊輔、鮫島永子、田端義巖の諸氏が参加した。

2.2.2.4 放射線影響研究のための実験動物の開発に関する研究

概況

平成14年度は中期計画の第2年度で、論文発表など順調に成果が得られた。

顕微受精による卵子の生存・発生率に関しては、顕微受精培地や卵子の排卵後の卵齢が影響することが示され、さらに顕微受精法での遺伝子改変動物の作成も行った。また、体外受精培地開発に関し、受精（精子・卵子相互作用）と受精能に獲得について、カルシウム濃度と浸透圧が受精に大きな影響を及ぼすことが示された。

メダカミュータジェネシスに関しては、突然変異誘発剤クロラムブシルによる突然変異の誘発率測定をテスターメダカを用いて行った。その結果、クロラムブシルが高率に突然変異を誘発することが判った。

実験動物感染症の診断技術の高度化に関し、新規導入・異常動物に対して迅速かつ正確なマウス肝炎の遺伝子診断を行うと同時に、呼吸器病原体であるマイコプラズマの遺伝子診断法を確立した。

実験動物の生理・病態データ収集に関し、呼吸器病原細菌に対する当所生産マウス系統別感受性及び感受性差への主要組織適合遺伝子複合体（H2）の関与を病理組織学的に検討するとともに、生産マウス3系統の基礎的解剖データを誌上とホームページ上に発表した。

なお、石川は日本医科大学にて神経解剖学の非常勤講師を、松下は東邦大学理学部で実験動物学の非常勤講師を、さらに松下と河野は東邦大学理学部において実験動物学実習の非常勤講師を務めた。

また、平成14年11月より丸山耕一を博士号取得若手研究員、12月より松本厚子を客員技術員として採用した。

研究課題名

放射線影響研究のための実験動物の開発に関する研究

研究担当者

放射線安全研究センター 実験動物開発研究グループ 松下 悟、石川裕二、鬼頭靖司、青木一子（客員協力研究員）

研究基盤部 実験動物開発・管理室 岡本正則、河野明広、重茂浩美

目的

新規の放射線関連遺伝子改変動物や放射線高感受性動物を作成し、遺伝学的及び微生物学的に統御された実験動物系統を樹立する。以下を達成目標とする。

- ・顕微受精を用いた遺伝子改変動物作成方法と精子凍結保存法を確立し、未受精卵培養法を用いた新規発生工学技術を確立する。
- ・メダカのミュータジェネシス（突然変異誘発）技術を確立し、放射線感受性メダカを少なくとも1系統樹立する。
- ・実験動物感染症の診断技術について分子生物学的方法を用いて高度化するとともに、新規開発・既存動物の生理・病態に関するデータを収集・公表する。

研究経過

- ・顕微受精卵の生存率や発生率を向上し、顕微受精法を実用化して遺伝子改変マウスの作成を行う。
- ・マウス初期胚培地を体外受精培地に改良し、近交系マウスの受精をコントロールしている因子を解明する。
- ・テスターメダカを用いて劣性突然変異頻度測定を行う。
- ・実験小動物の主要な病原ウイルス感染症であるマウス肝炎及び乳酸脱水素酵素ウイルスの遺伝子診断法をルーチン化すると共に、マイコプラズマゲノム検出のためのPCR法とサザンブロット法の条件設定を行い、感染症の診断技術を高度化する。
- ・放射線影響研究に用いる実験動物の病態特性を明確にするため、呼吸器病原細菌（カーバチルス）に対する放医研生産マウス系統別の感受性データの収集と感受性差について検討を行う。

研究成果

1. 顕微受精(ICSI)卵の生存性・体外発生率を向上させるためにPVP(ポリビニルピロリドン)のロットによる違いと排卵後の卵齢の影響を調べた。PVPは製造元により生存性・発生率が異なることが示された。また卵齢は排卵誘起ホルモン投与後13～21時間の間で調べた結果、生存性については若いほど低いと逆に発生率は高く、排卵後の卵齢時間の選択は重要な因子であることが示された。最終的には80%以上の生存性と50%以上の胚盤

胞期胚への発生が得られた。

さらに ICSI 法を用いて 2 種類の DNA を導入し、トランスジェニックマウスの作成に成功し、ICSI 法の実用化が可能であることを示した。GFP 遺伝子を導入した体外発生卵では、従来法である前核注入法に比べ遺伝子発現は高く、また遺伝子導入率も良好 (8 個体 / 368 卵子) であった。

2 . 体外受精培地の改良では培地組成の違いから受精率が異なることを基に、培地を組成するイオンが配偶子受精能にどのように影響しているのかを調べた。今年度は受精過程そのものに焦点をあて Na^+ イオンが受精に与える影響について調べた結果、高 Na^+ イオンで受精率が大幅に上昇した。さらに Na^+ の影響が浸透圧の影響かを区別する実験を行ったところ浸透圧が受精に大きく影響していることが示され、大きなブレークスルーとなった。

3 . メダカの変異誘発技術に関し、クロラムブシルによる誘発突然変異頻度測定をテストメダカを用いた特定座位試験により行った。その頻度は、精細胞で $\sim 10^{-2}$ / 世代 / 遺伝子座、精母細胞で $\sim 3 \times 10^{-3}$ / 世代 / 遺伝子座であった。メダカ自然突然変異率が $\sim 4 \times 10^{-5}$ / 世代 / 遺伝子座であることを考えると、クロラムブシルは極めて有効な突然変異誘発剤であることが判明した。これによって、クロラムブシルによって高効率な突然変異誘発が可能であることをメダカで初めて示すことができた。

4 . PCR 法によるマイコプラズマゲノム検出法を確立した。以前報告されている 16S rRNA をターゲットにした PCR 法を改良し、他の細菌ゲノムとのコンタミネーションを回避するために 16-23S rRNA スペース領域をターゲットにした方法を設定し、所外で分離された齧歯類由来マイコプラズマ数株を用いてその特異性を確認した。今年度末までに当所で発生したマイコプラズマ感染症に対し新規ゲノム検出法を導入した結果、遺伝子診断が可能であった。

肝の肉眼病変によりマウス肝炎が疑われた免疫不全マウスとその周辺飼育マウスに対して、マウス肝炎の遺伝子診断を行った。結果、いずれの個体も感染が認められなく、遺伝子診断のルーチン化を進めることが可能であった。

5 . 実験動物の病態データの収集に関し、既存生産マウス 3 系統 (RFM/Ms, CB-17/Icr-+/+, STS/A) についてカーバチルスの感染実験を行い、CB-17/Icr-+/+ と STS/A は C3H/He や C57BL/6J と同様中程度の感受性、RFM/Ms は A/J と同様感受性が低いことを明確にした。さらに、H2 コンジェニック

マウスで感受性差への H2 の関与を病理組織学的に検討したが、有意な差は認められず、カーバチルスの感受性に H2 が単独で関与する可能性は低いことを示唆した。

6 . 遺伝子改変動物の作製に関し、遺伝子発現ネットワーク研究グループとの共同研究により、発現プロファイル研究により同定された新規遺伝子を組み込んだ遺伝子改変マウス作出実験を開始した。特殊な機器を必要としない簡便な手法である胚性幹細胞 (ES 細胞) と宿主胚との凝集法を用い、遺伝子改変マウスの作出実験を実施した。異なる 3 種類の遺伝子を組み込んだ ES 細胞由来の遺伝子改変マウスを作出するため、凝集技術やキメラ胚培養用培地等に検討・改良を加えた結果、毛色キメラ個体の作出成績は各々遺伝子 A: 23.2 (19/82)、遺伝子 B: 30.9 (17/55)、遺伝子 C: 40.2 % (39/97)、対照区: 56.4 % (128/227) となった。以上の成果により、きわめて高率で安定した遺伝子改変マウス作出実験系を確立することができた。

7 . 実験動物の生理的データの収集に関し、昨年度開発した基礎的な体格及び解剖学的数値の集計データベースソフトを用い、実験動物開発・管理室と共同で生産マウス 3 系統 (C.B-17/ICR-+/+, C.B-17/ICR-scld, RFM/Ms) の基礎的解剖データについて、誌上と HP 上に発表した。

2.2.2.5 プルトニウム化合物の内部被ばくによる発がん効果に関する研究

研究担当者

小木曾洋一、山田 裕、中村慎吾（研究生）、田中
聡（研究生）
（内部被ばく影響研究グループ）

目的

本研究はこれまでに得られたプルトニウム生物影響研究の成果を踏まえ、以下の2点を達成目標として、低レベルのプルトニウム吸入被ばく及び注射投与による発がんリスクとその特異性を動物実験により解析するものである。

- ・低レベル酸化プルトニウムのラットへの吸入被ばくによる肺がんリスクを実証し、線量効果関係を明らかにする。
- ・可溶性クエン酸プルトニウムのマウスへの注射内部被ばくによる発がんとその特異性を明らかにする。

研究経過

今年度は昨年度に引き続いて、プルトニウム内部被ばく発がんのリスクとその特異性の解明のため、以下のような動物実験群の生涯飼育とそれぞれの死亡個体の病理学的・細胞分子生物学的解析研究を行った。

- ・低レベル（初期肺沈着量 20-30 Bq 以下）酸化プルトニウム吸入曝露ラット（W/M 系）に生じる肺腫瘍の病理組織学的診断とがん関連遺伝子変異について検索を行うとともに、発生率の線量効果および腫瘍組織型・発生起源について、低 LET 放射線（X 線）照射同系ラットに発生した肺腫瘍との比較を行った。
- ・クエン酸プルトニウム注射投与マウス（C3H/He, C57BL/6, B6C3F1 の 3 系統）に生じる骨腫瘍およびリンパ造血系腫瘍等の病理組織学的診断とがん関連遺伝子変異について検索を行うとともに、その特異性についてアルキル化剤 MNU を投与し、あるいは低 LET ガンマ線照射マウス（C3H/He, C57BL/6, B6C3F1 の 3 系統）に発生した腫瘍、とくにリンパ腫との比較を行った。
- ・アルファ線特異的細胞応答について、プルトニウム投与動物に誘発された腫瘍から得られた培養細胞株、化学物質やγ線等で誘発されたラット呼吸道上皮細胞由来突然変異・形質転換細胞株を用いて、ヌードマウスへの可移植性・腫瘍原性およ

びそれに関わるがん関連遺伝子変異解析を行った。

研究成果

（1）酸化プルトニウム吸入曝露ラット肺腫瘍の線量効果とその特異性に関する研究

- ・低レベル酸化プルトニウム吸入曝露実験群は、平成 14 年末までに全てが死亡し、病理解剖・組織検査を完了した。これら死亡個体を含む吸入曝露群 600 匹と非曝露対照群 200 余匹について解析した結果、原発肺腫瘍発生率の線量効果に関して、肺線量 0.16 Gy 近辺での悪性癌腫発生率は対照群のそれと有意差はなく、閾値様線量域のある LQ 型線量反応を示すことが明らかになった。
- ・酸化プルトニウム吸入による肺腫瘍の組織型は、腺腫および腺癌が全体の 76% であり、その起源となる標的細胞を明らかにするため、確定診断された肺腫瘍 135 例の特異抗体を用いた免疫組織学的検査を行ったところ、大部分を占める腺腫および腺癌はⅡ型肺胞上皮細胞ないし Clara 細胞由来であることが明らかにされた。
- ・また酸化プルトニウム吸入による肺腫瘍発生の分子機構に関わるがん関連遺伝子変異を明らかにするため、原発肺腫瘍 98 例から抽出した DNA についてがん抑制遺伝子 p53 の PCR-SSCP 解析と direct sequence を行ったところ、約 13% に Exon 5 ないし 6 における CpG サイト（G → A ないし C → T）の点突然変異が検出された。
- ・一方、X 線を全身分割照射あるいは胸部 1 回照射した群は非照射対照ラットの一部を除き、大部分が平成 14 年度末までに死亡し、病理解剖・組織検査をほぼ終了した。照射ラット 560 匹と対照群 160 匹について解析した結果、原発肺腫瘍発生率は、1 Gy 以上から微増するが、10 Gy でも最高 20-30%（癌腫で 15%）と低く、酸化プルトニウム吸入曝露による線量効果と比較すると約 10-11 倍の差異がみとめられた。一方、その組織型は酸化プルトニウム吸入の場合と同様、大部分腺腫・腺癌であり、ほとんどがⅡ型肺胞上皮細胞ないし Clara 細胞を起源とするものであることが免疫組織学的に明らかにされ、放射線誘発肺腫瘍の標的細胞に線質差はないと考えられた。しかしながら、X 線誘発肺腫瘍例 33 例抽出した DNA について検討した p53 突然変

異率はわずか1例(3.0%)であり、Exon 6におけるC→T点突然変異であること等、プルトニウム誘発肺腫瘍との違いも示唆された。

- e. また、フランス原子力庁放射線生物学・病理学研究部門(DRR/CEA)との間で数年間行ってきた共同研究により、酸化ネプツニウムあるいはラドン娘核種吸入ラットに発生した肺腫瘍の組織型は扁平上皮癌が比較的多く、それぞれ22例および15例と少数ながら抽出されたDNAについて検討したp53突然変異率はネプツニウムでわずか1例(4.5%; Exon 5におけるC→T点突然変異)であり、ラドンでは全く検出されない等、アルファ核種間でもプルトニウムとの違いが明らかとなった。

(2) クエン酸プルトニウム注射投与マウスの腫瘍スペクトルとその特異性に関する研究

- a. 種々の投与量(10-10000 Bq)のクエン酸プルトニウムを注射投与したマウス(C3H/ C57BL, BC3F₁の3系統)は平成14年末までに全て死亡し、病理組織・免疫組織検索を完了した。対照群も含め各系統210匹、計630匹を解析した結果、椎骨・大腿骨等骨梁・類洞が発達し、骨髄成分に富む骨に集中的に骨肉腫が発生し、若干の系統差はあるものの、投与量500-1000Bq(骨線量2.5-4.0 Gy)で発生率50-60%となる線量効果を示した。さらに感受性の背景となる分子機構を検討するため、骨肉腫11症例から選んだ新鮮凍結試料の抽出DNAについてPCR-SSCP解析により、p53、K-, H-, N- ras等がん遺伝子・抑制遺伝子の変異を調べたところ、1例のp53異常(Exon 7上のC→A点突然変異)が検出されたのみで、他は全て正常(野生型)であった。
- b. また、いずれの系統でもとくに5000 Bq以上投与群では、発生率は10-30%と低いものの、リンパ腫が投与後180-300日の早期に発生してくること、その特徴として全身のリンパ組織が侵襲され、白血病性であること、特異抗体による免疫組織学的検査により非T細胞性かつB前駆細胞性の表現型を有しているものの割合が増加していることが明らかとなった。
- c. 一方、同じ3系統のマウスにアルキル化剤MNUを注射投与すると、発生率は異なるものの、いずれの系統でも投与後30-100日で胸腺リンパ腫が高頻度に発生すること、そのほとんどが免疫組織学的検査でT芽細胞性・白血病性であること等、プルトニウム投与後にみられるリンパ腫との違いが明らかとなった。

- d. さらにプルトニウム投与によって生じる腫瘍スペクトル、とくにリンパ造血系腫瘍の発生率・組織細胞型・遺伝子変異等との比較解析を行うため、線量1-3 Gyの低LETガンマ線を全身照射した3系統のマウス(各200匹、合計600匹)の生涯飼育・観察を継続中であるが、現在までに死亡した個体の病理組織・免疫組織検索では、T細胞性リンパ腫6-7割に対して、B細胞性ないしB前駆細胞性リンパ腫の割合は系統差があって多様である傾向がみとめられている。

(3) アルファ線特異的細胞応答に関する研究

- a. 酸化プルトニウム吸入ラットの肺腫瘍組織(腺癌)及びクエン酸プルトニウム注射マウスの骨腫瘍組織(骨肉腫)それぞれ1例から、0.25%トリプシン処理と10%牛胎仔血清入りDMEM培養により継代可能な培養細胞株を得た。ダブリングタイムはそれぞれ、肺腫瘍由来細胞株(PuD2)で約20時間、骨腫瘍由来細胞株(mOS)で約50時間であった。PuD2細胞は元の腺癌と類似する細胞形態を有し、surfactant apoprotein A陽性であったことから、II型肺泡上皮細胞由来と考えられた。一方、mOS細胞は、紡錘形あるいは多核巨細胞の形態を有し、酒石酸抵抗性酸フォスファターゼ(TRAP)陽性であることから、少なくとも一部は破骨細胞由来であることが明らかとなった。
- b. 上記プルトニウム誘発腫瘍由来の細胞株をそれぞれヌードマウス(nu/nu)の背部皮下に $5 \times 10^5 \sim 4 \times 10^6$ 個宛移植したところ、PuD2細胞では、移植後1週目から結節をみとめ、2週目で径12-15mmに達し、その細胞を再度別のヌードマウスに移植しても同様の腫瘍形成をみとめたことからこの細胞株の腫瘍原性・可移植性を確認できた。しかしながら、mOS細胞株については、これまでのところ移植後腫瘍形成はみとめられていない。
- c. またDRR/CEA(フランス)との共同研究により、化学物質(ベンツピレン)で誘導したラット胎仔気道上皮細胞由来突然変異細胞株(BP; Dr. E. Mayより供与)およびγ線(⁶⁰Co)照射で誘導されたラット気管上皮細胞由来形質転換細胞株(RTiv3; Dr. J-L. Poncyより供与)それぞれを、ヌードマウス皮下に移植したところ、前者(BP)では、ほぼ1週から2週目に腫瘍塊を形成し、再度の移植でも同様であったことから、既に腫瘍原性を獲得していることが示唆されたが、後者(RTiv3)ではみとめられておらず、現

在 p53 等がん抑制遺伝子を中心に、両細胞株の移植前後におけるがん関連遺伝子変異解析をすすめているところである。

- d. アルファ線誘発突然変異・形質転換細胞株を得るために、大量の細胞照射を可能とするアルファ線 (^{238}Pu) *in vitro* 照射装置の設定と安全取り扱い方法の検討を行った。本装置については現在特許申請中であるが、今後はアルファ線誘発突然変異あるいは形質転換細胞株の確立と、ヌードマウスへの移植による腫瘍原性・可移植性およびがん関連遺伝子変異解析を行って、上記化学物質あるいは低 LET 放射線誘発細胞株との比較によりアルファ線特異的細胞応答を明らかにする予定である。

2.2.3 重粒子線治療に関する基盤研究

2.2.3.1 重粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発

概況

臨床試験において良好な成果を挙げつつある重粒子線治療の有効性を踏まえ、重粒子線治療の普及に向けて治療装置の小型化に必要な設計の最適化と要素技術の開発研究を実施し、以下を達成目標としている。その一環として、高品質ビームの生成に関する研究を行っており、特に、イオンビームの短パルス化の研究を行った。

研究課題名

高品質ビームの生成：短パルス・イオンビームの生成

1.研究担当者

山田 聡、本間壽廣、坂本幸雄、北條 悟、高田栄一、河野耕二、須田 充、村松正幸、吉本光男、村上 健、杉浦彰則、佐藤幸夫、北川敦志、熊田雅之、金澤光隆、野田耕司、取越正己、佐々木誠（博士研究員）岩田佳之（科技特）藤沢高志（重点支援）古川卓司（客員技術員）田辺徹美（客員研究員）曾我文宣（客員研究員）V.Kapin（STA710-）渋谷慎二（研究生）丹大輔（実習生）内山宙志（研究生）平林誠貴（研究生）

2.目的

炭素線によるがん治療では、直接作用が主であるが、間接作用も無視する事はできない。この間接作用ではH、OHラジカルの生成・消滅機構が重要な役割を果たしている。このようなラジカルの生成・消滅機構の解明に電子線を用いたパルスラジオリシスが多く有用なデータを提供したのに対して、イオンビームによるラジカルの時間変化を直接測定している例は非常に少ない。それは、ラジカルの生成・消滅時間に比べて、イオンビーム・パルスの時間幅を小さくする事が難しい事に起因している。そこで、nsecオーダーのパルス幅を持つイオンビームの生成を目的とした研究を行っている。

3.研究経過

イオンビームのパルス幅を短縮する方法として、(1) 高周波電場（RF）と電子ビーム冷却（Electron Cooling:EC）を同時にイオンビームに作用させる方法、(2)（EC）によりビームの運動量幅を10⁻⁴程度に圧縮した後、RF電場を急激に印加することにより

シンクロトロン振動を励起し、その1/4周期後にキッカーにより取り出す方法がある。現在、(1)の方法についてAr¹⁸⁺を用いた実験を行っている。

ECがある場合のシンクロトロン振動

ECとRFを同時に印加した場合、線形近似したシンクロトロン振動の方程式は以下のように示される。

$$\Delta\ddot{\phi} + (\lambda_{cool} - \lambda_{IBS}) \Delta\dot{\phi} + \Omega_s^2 \Delta\phi = 0 \quad (1)$$
$$\Delta\dot{\phi} = \hbar \eta \omega_s \delta_p$$

ここで、 $\Delta\phi$ 、 δp は同期粒子からの位相および運動量のずれ、 Ω_s はシンクロトロン角周波数、 λ_{cool} 、 λ_{IBS} はビーム冷却率およびIntra-Beam Scatteringによるビーム加熱率である。(1)式から、ビーム冷却とビーム加熱が釣り合うまで、 $\Delta\phi$ が小さくなることが判る。即ち、ECにより短パンチ化が進行する。一方、冷却率および加熱率の測定から、 λ_{cool} は電子電流50mAの時、約5(1/s)であり、また、 λ_{IBS} はパンチ長 σ_B の5～6乗に逆比例することが判った。従って、冷却と加熱が釣り合った時のパンチ長は約10nsとなる。

空間電荷効果

ECによりパンチ長が圧縮されるに従い、イオンビームの電荷密度が急激に増大する。この高密度電荷は、RF電圧を遮蔽する働きがあるために、有効RF電圧の低下を招き、シンクロトロン振動のポテンシャルを低下させる。その結果、パンチ長の圧縮が止まることになる。この関係は次式で示される。

$$\Omega_s^2 = \Omega_{s0}^2 \cdot \left(1 - k \frac{N_B}{(V/\phi_a) \cdot \sigma_B^3} \right) \quad (2)$$
$$k \approx \frac{3qef_{rev}(2\pi R)^3 \cdot \text{Im}(Z_{//}/n)}{2\sqrt{2}\pi^2 h}$$

ここで、 Ω_{s0} および Ω_s は空間電荷効果を見捨てる時および空間電荷効果を考慮した時シンクロトロン角周波数、 V はRF電圧、 $\text{Im}(Z_{//}/n)$ は縦方向結合インピーダンス、 N_B はパンチ当たりのイオン数、 q はイオンの電荷、 ϕ_a は三角波RFのピークに対応するRF位相、 h は高調波次数である。 $\text{Im}(Z_{//}/n)$ の測定値は

約 $1200\ \Omega$ で、NB $\sim 10^6$ 個の時、(2) 式右辺括弧内が 0 となるバンチ長は約 27nsec となる。これは、ビーム冷却と加熱が平衡に達する前に空間電荷効果が支配的になる事を意味している。

バンチ長の RF 電圧依存性

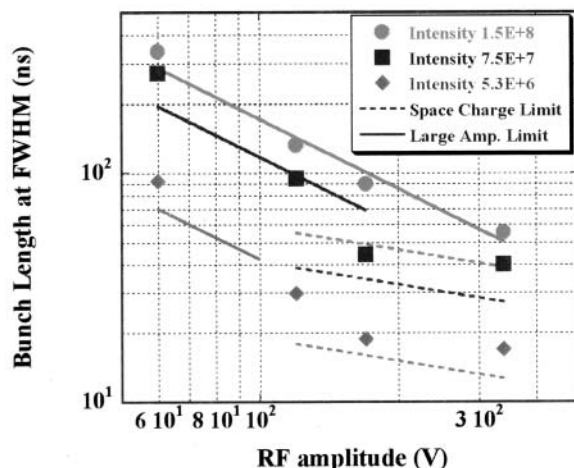
バンチ長の電圧依存性をビーム強度をパラメータとして測定した。その結果を図に示す。この測定では、6MeV/n の Ar^{18+} ビームを電子電流 50mA にて冷却しており、RF は三角波で、電圧は最大 350V、 ϕ_a は約 $0.05\ \pi$ に設定している。図から判るように、バンチ長は RF 電圧が増加するとそれに逆比例して短縮される領域と短縮率が低下する傾向にある二つの領域に分けられる。この事は、以下のように定性的に説明できる。前者の領域では、ビーム冷却と加熱が平衡になると運動量はある一定値に保たれるが、RF 電圧が低いと縦方向位相空間上の軌道のうちより外側の軌道を回る。従って、バンチ長は、近似的に RF 電圧に逆比例する事になる。一方、後者の領域では、空間電荷効果が支配的になるために、(2) 式から、RF 電圧の $-1/3$ に比例してバンチ長が短縮される。

4. 研究成果

6MeV/n の Ar^{18+} ビームを用いた短バンチ実験を行った。その結果、ビーム強度 1.5×10^6 ppb および RF 電圧 350V で約 20nsec の短バンチを得る事に成功した。また、バンチ長は主として空間電荷効果によって制限されている。これを改善するためには、(1) RF 電圧を上げる、(2) インダクタンスを制御して縦方向結合インピーダンスを下げる事が考えられる。

現在、キッカー電磁石を製作中であり、これをリン

グに設置し短バンチビームの取り出し実験を行う予定である。



バンチ長の RF 電圧依存性。

点線は空間電荷効果によるバンチ長制限、実線は大振幅シンクロトン振動によるバンチ長制限を示す。

Reference

- [1] K. Noda et al., "Electron Cooling at NIRS-HIMAC", Int'l Workshop on Beam Cooling and Related Topics, Yamanakako, Japan, May 19-23, 2003.

2.2.3.2 照射方法の高精度化に関する研究開発

概況

重粒子線の体内での線量分布の良さと生物効果の高さにより現在の重粒子線治療では非常に期待される結果を残している。現治療での照射の空間的及び線量精度は全体的には $\pm 5\text{ mm}$ 、 $\pm 5\%$ 程度と考えられる。重粒子線治療の治療部位を広げ、成果をさらに高めていくためには照射精度を高めていくことが最も重要であると考えられる。以上の正確な治療のために、正確な治療計画、正確な患者位置決め、正確な照射、正確な照射部位の把握などの技術開発を進めていく。

以上の中期目標のもとで、いくつかの研究課題に分けて全体的に重粒子線治療の治療精度が向上するように研究を集約している。

研究課題 積層原体照射法の臨床応用

担当研究者 金井達明(医学物理部)、兼松伸幸(医学物理部)、遊佐 顕(科学技術特別研究員)、蓑原伸一(加速器物理・工学)、古山浩子(医学物理部)、遠藤真広(医学物理部)、二見康之(客員協力研究員)

目的

放医研の重粒子線治療では、障害を減らすために多門の照射が試みられ、多くの成果を得てきた。しかし、これらの多門照射の隣り合う角度の照射では、どうしてもターゲット外で100%の線量が重なってしまう部分が生じる。また、100%の線量域が皮膚にまで広がる場合も多い。これらの線量を減らすことができれば、もっと腫瘍線量を増加させることができ、しいては障害を出すことなしに腫瘍治療の確率を上げることができる。この研究課題ではこれらの問題解決に貢献するために、拡大した炭素ビームを用いて効率的に3次元的に線量を集中させることのできる3次元照射法を開発してきた。ここでは照射中にさまざまな機器が運動し、連動することで照射野が作られることから、治療装置はこれらの機器の運動を治療計画どおりであるという保証をすることが重要である。患者の治療照射を安全に行うための、運動する機器を監視するシステムをはじめとした、新しい照射技術を実現する研究開発を述べる。

研究経過

今まで、3次元治療と称していた照射法を積層原体照射と改めて称することとした。平成14年9月の臨床応用開始を目的として、照射のためのデータの整備を行い、所内のHIMAC-QA委員会、ネットワーク会議のQA委員会などに、積層照射法の原理・データベース・安全性などのレポートを作成し、審議をおこなった。それらの議論から、次の2点の指摘があり、これを解決すべきであるとの結論が得られ、臨床試験はそれらの条件が整備されるまで延期されることになった。条件は、次の2点である。1)線量表示において従来のターゲット線量表示との連続性を保証する必要がある。2)照射中に照射機器が動作する動的な照射を行うために、安全性をさらに高める努力をする必要がある。特に、各機器の照射中動作の記録を取ることが必要である。などの指摘がされた。

これらの指摘を受けて、治療計画の見直しを行い、従来の治療と連続性が保たれるように多少の変更を行った。

さらに、制御装置とは全く独立に照射中に動作する機器の記録を行えるシステムを付加し、治療後、照射中の動きを確認できるシステムの構築に着手した。

研究成果

これらの照射野と安全のための治療全体の試験を行い、臨床試験の準備を行っている。

研究課題 高精度な患者毎線量推定法の開発研究

研究担当者 金井達明(医学物理部)、遊佐 顕(科学技術特別研究員)、溝田 学(三菱電機株式会社(研究生))、蓑原伸一(加速器物理・工学)、兼松伸幸(医学物理部)、古山浩子(医学物理部)、松藤成弘(加速器物理工学部)、吉本光男(加速器物理工学部)、小森雅孝(博士号取得若手研究員)、平井正明(博士号取得若手研究員)、新谷恵理子(博士号取得若手研究員)

目的

現在の治療において、モニタ・プリセット値の決定は患者照射条件での標準電離箱による測定を基本

にしている。この決定の仮定において様々の、決定精度を劣化させている要因がある。これらの要因を減らし、しかも、効率の良いモニタ・プリセット値決定方法の開発をおこなう。

研究経過

平成 13 年度に完成した多層電離箱による線量測定システムを使用し、精度の高い患者線量測定を短時間でできるシステムの運用を臨床に応用した。線量分布比較プログラムは、中心面の線量比較においては実用可能になった。しかし、測定時間や責任体制の関係から患者ごとの線量測定を実行する体制について詰めていく必要がある。

線量推定システムの基礎データを収集については、約 60% 程度終了した。これらの基礎データ収集から線量の照射野依存性について計算方法を検討する必要が出てきた。

研究成果

多層電離箱を臨床に応用した。これにより短時間で精度の高い線量測定が可能になった。

研究課題 炭素線による眼の治療照射法の確立

研究担当者 金井達明（医学物理部）、宮原信幸（医学物理部）、蓑原伸一（加速器物理工学部）、吉本光男（加速器物理工学部）、遠藤真広（医学物理部）

目的

陽子線で行われている目の治療では、比較的大きい腫瘍の治癒率が劣っている。この治癒率改善のために、生物学的効果の高い炭素線を使った眼の治療を行う。このための治療システムを現在の治療システム上に建設する。

研究経過

眼の治療照射ポートを完成し、重粒子線による初の治療照射を 2001 年 6 月後半から行っている。QA ワーキンググループでの検討を経て臨床サイドの強い要求もあり、年度途中から炭素線眼照射時の眼球位置決め・監視システムの設計・開発を優先することになった。新規の照射筒では着脱時の位置再現性を改善し、患者コリメータ・ボラス装填の正否を自動的に照合できる。臨床使用に向けた最終の QA 試験を実施中であり、ルーチ的に利用できる予定である。また治療計画 CT 撮影時及び照射時の眼球位置をリアルタイムで監視し、想定位置からずれ

た場合（精度 1mm 以下）にビームを自動的に遮断するシステムを設計し現在製作中である。臨床に向けた QA 試験を行う予定である。

研究成果

眼球内腫瘍の炭素線による治療は、当初の目標である治療数を大幅に上回る治療患者数になった。

研究課題

患者位置決めの誤差の定量的解析

研究担当者 蓑原伸一（加速器物理工学部）、金井達明（医学物理部）

目的

現在の治療では、患者体内での動きは、ほとんど無視をして治療が行われてきている。粒子線治療では、治療マージンが極力抑えられていることから、患者体内での動きは治療精度に重要な因子になっている。これらの実体を把握するために、研究課題を設けた。

研究経過

超音波画像を使った画像解析の基礎的データの収集、呼吸同期照射における誤差の解析に必要な動的画像の追跡の基礎的なデータの収集と解析ソフトの開発をおこなった。

13 年度に提案した呼吸情報とダイナミック CT を用いた臓器動態の測定手法を用いて、14 年度は HIMAC 治療患者の例で臨床的な解析をおこなうとともに、呼吸同期照射時の深部方向へのマージンのあり方について検討を進めてきた。

臓器動態の測定を目的とした超音波画像の利用については、13 年度までのオフラインでの動画解析をもとに、14 年度はリアルタイムでの動態の測定のための画像追跡ツールの開発を行った。X 線透視・CT 画像に比べて特徴点の識別が難しい超音波画像に対して、オプティカルフローに基づく軌跡予測とテンプレートマッチング法を組み合わせた追跡ツールを開発し、リアルタイム追跡の精度評価を現在進めている。また長時間の動態観測を実現するために、専用の超音波固定アームを設計した。

当初の検討課題と関連して、参照画像の画質改善を目的に、今年度はルーチンの患者位置決めで CR 画像（Computed Radiography）をオンラインで利用できるように設計・開発をおこなった。これによって従来の X 線 TV システムでは判別しにくい場合の位置

決め画像の補助、炭素線眼治療時の位置決め画像（II 管では拡大率が足りない）比較のオンライン化、及び万が一に X 線 TV システムが故障した場合の代用が可能となり、照射精度を改善できる。今年度 3 月の HIMAC 定期点検中に既存の位置決めシステムへの組み込みを行い、QA 試験を経て来年度には臨床利用可能となる。なお本件は高画質画像である CT 患者位置照合システム開発に向けた一部として、CR 高分解画像での位置決めの臨床経験を CT 位置決め法に反映させるための基礎的な検討にもなる。

研究成果

腫瘍の体内での動きが量的に明らかになってきた。

研究課題

高精度治療計画法の開発

担当研究者 金井達明（医学物理部）、兼松伸幸（医学物理部）、河野良介（博士号取得若手研究員）、蓑原伸一（加速器物理工学部）、西尾禎治（客員協力研究員）

目的

ペンシル・ビーム法やモンテカルロ法などの新しい治療計画法を完成させ、高精度な治療計画を開発する。

研究経過

ボラス通過後の水中における重粒子線・線量分布測定を行い、現治療計画に用いられている線量計算法であるブロードビーム法と今回開発したペンシルビーム法による予測精度の違いについて、検証を行った。ブロードビーム法に比べ、ペンシルビーム法が高精度に予測することが明らかになった。また、線量計算法の問題の一つにコリメータによる lateral-penumbra の効果があり、様々なビーム条件に対して、lateral-penumbra を実測した。現在、その効果を解析し、正確にかつ容易にその効果を反映させる方法を開発中である。

研究課題

2 次ビーム・スポット・スキャンニングによる治療システムの開発

担当研究者 金井達明（医学物理部）、北川敦志（加速器物理工学部）、金澤光隆（加速器物理工学部）

新谷恵理子（博士号取得若手研究員）、須田 充（加速器物理工学部）、富谷武浩（客員研究員）、蓑原伸一（加速器物理工学部）、兼松伸幸（医学物理部）、吉本光男（加速器物理工学部）、遊佐 顕（科学技術特別研究員）、平井正明（博士号取得若手研究員）、西尾禎治（客員協力研究員）

目的

二次ビームポートで輸送される二次ビームを使った照射システムを構築する。

研究経過

2 次ビームを発生し必要なビームの選択輸送システムを完成させた。さらに、治療照射のための照射システムを設置し照射のための物理的な測定を行っている。

一定な SOBP の直方体の照射をスポット走査法で行ったのに続き、中央部分で SOBP を小さくした形状のスポット走査法での照射を行う事ができた。その際、ビームスポットの線量分布計算の誤差に起因した、SOBP 内の線量不均一性がみられ、改善すべき点であることがわかった。物理的にシステムが動作できる事は、照射した線量分布測定した結果での確認ができています。

研究課題

2 次ビーム・ポジトロン・カメラ・システムの開発

担当研究者 金井達明（医学物理部）、北川敦志（加速器物理工学部）、金澤光隆（加速器物理工学部）、新谷恵理子（博士号取得若手研究員）、須田 充（加速器物理工学部）、富谷武浩（客員研究員）、蓑原伸一（加速器物理工学部）、兼松伸幸（医学物理部）、吉本光男（加速器物理工学部）、遊佐 顕（科学技術特別研究員）、平井正明（博士号取得若手研究員）、西尾禎治（客員協力研究員）

目的

体内での粒子線の飛程を患者毎に直接計ることによって、治療の空間的な精度の向上を狙う。

研究経過

ペンシルビームの停止点を測定するためのポジトロン・カメラの開発・整備を行ってきた。開発したポジトロン・カメラの物理特性を測定してきた。

ポジトロンカメラを使った実験では、スポットビームをアクリルターゲットに照射して、その停止位置分布測定、及びその時間的減衰を測定できる様

になっている。問題はいくつかまだ残っているが、平成 14 年度ではウサギを照射する実験を行なった。兎の大腿部に ^{11}C を照射して数分後から生体内代謝を測定した実験はある。今回の実験ではさらに速い成分の測定と、兎の大腿部以外の脳での測定を行った。正確に大腿部以外を照射するために、X-CT によるターゲット部位の確認、X 線写真での位置決めの確認も行なって照射実験を行った。その結果生体であることの効果は脳、筋肉とも 3 つの違ったスピードの減衰によって説明できる事がわかった。

研究課題

重イオン CT 装置の開発

研究担当者 金井達明（医学物理部）、松藤成広（加速器物理工学部）、河野俊之（東工大）、大野久美子（東工大）

目的

粒子線治療で最も誤差の大きい過程は、CT 値から、水等価厚へ変換する過程である。重イオン CT 装置は、変換過程を詳しく検討するために開発している CT 装置である。

研究経過

重イオン CT のための、重イオン位置検出器を新たに開発した。1 mm 幅のファイバーシンチを並べて重イオン位置を検出し、データ収集する方法に改良し、使用する重イオン核種エネルギーなどに対する重イオン CT の分解能の基礎データを収集できるシステムを完成させた。

様々の核種を使った CT の比較を行い、物理的特性の試験を行った。生体物質の CT 値に関しては、測定時間を短縮する必要から測定システムの効率的整備が必要となった。

2.2.3.3 重粒子線および標準線量測定法の確立に関する研究開発

概況

重イオンの細胞致死効果をイオン個々の線量分布構造（トラック構造）に基づいて推定する手法について、ドイツ重イオン研究所 GSI にて研究を行った。得られたモデルはフラグメント反応によって様々なエネルギーの粒子が混入した治療ビームの生物効果を短い計算時間で精度良く評価することを可能とした。本モデルに基づき、放医研と GSI の生物線量分布の比較を行った。

研究課題名

患者体内における線質の評価と生物効果評価手法の検討

1．研究担当者

松藤成弘、金井達明

Michael Scholz (GSI / Heidelberg University)

2．目的

放射線の及ぼす生物効果は単に放射線の量（線量）だけではなく、放射線の種類やエネルギーといった放射線の質（線質）に依存することが知られている。これまでにこれら重粒子線の基本的な物理特性は次第に明らかになってきたが、生物学的効果に至る物理的な機構は未だ完全には解明されていない。本研究では重粒子線の物理情報に基づいた生物学的効果推定法の研究開発を試みた。本研究の進展により、現行の重粒子線による治療効果の正確な理解（説明性）と、将来異元素ビームでの治療を検討する場合の見通し（予測性）を得ることを目的とする。

3．研究経過

計算の概略

今回、計算を行う生物効果のエンドポイントとして、生残率 CHO-K1 細胞の生残率を取った。本シミュレーションでは、LQ モデルが細胞核内のどの微小領域でも独立して成立するとみなす。以下に生残率推定手法の概略を示す [1]。

CHO-K1 の X 線に対する生残率の実験結果から線量 D の一次と二次のフィッティングパラメータ α X と β X を導出しておく。

任意の厚さの水を通過した重粒子線の核種・エネルギー（LET）分布を計算或いは実測値から求める。

個々のイオンの入射位置を乱数で決定し、その点から動径方向の線量トラック構造 $D(r)$ を計算する。ここで、トラック中心部の高密電離領域コアの半径 r_c 及びその周囲の希薄な電離領域ペナンプラの最大半径 r_p はそれぞれ

$$r_c = 0.00116 \beta \text{ (} \mu\text{m)}$$

$$r_p = 0.768E^{-1.925} \sqrt{E+1.257} \text{ (} \mu\text{m)}$$

で近似的した（E は粒子のエネルギー（MeV）、 β は光速との速度比）。

水で近似した細胞核を計算領域とし、この領域を一つの面積 L の計算メッシュに分割する。

個々のメッシュに付与される線量を、イオンの入射位置とメッシュとの距離 r から求める。

全てのイオンが個々の計算メッシュに付与する線量を足しあげ、各メッシュごとに総線量 D_L を得る。当該計算メッシュでの損傷数を LQ モデルに従って算出し、細胞全体に対する割合 $v_L = (\alpha X D_L + \beta X D_L^2) \cdot L / S$ を求める。

この計算を全ての計算メッシュについて行う。得られた損傷数の総和 $v = \sum (v_L)$ から、細胞全体の生残率 S を $S = \exp(-v)$ として評価する。

このモデルに従ったプログラムを作成した後、最初にチャイニーズハムスター由来の代表的な放射線生物実験用細胞種である CHO-K1 を選んで生残率のシミュレーションを行い、実験値と比較した。その結果、シミュレーション結果は実験値と良い一致をみた。しかし、この計算アルゴリズムでは、細胞核の各計算メッシュに付与される線量を求める段階が計算速度の面で律速となり、様々な条件でシミュレーションを繰り返すことが出来なかった。そこで、以下に示すモデルの変更を行い、計算速度の向上を図った。

損傷量の逐次加算化

計算速度向上のため、細胞核内に形成される損傷量を個々の粒子の入射毎に足しあげることとした。ここで、 ΔZ の比エネルギーを付与する粒子によって細胞核に齎される損傷量 Δv を、LQ モデルの微分値、即ち生残率曲線の傾きから取り、以下の式で近似した。

$$v = (\alpha_z + 2 \beta_z Z) \quad Z$$

$$\text{ただし } \alpha_z = v_y / \Delta Z, \quad \beta_z = (S_{\max} - \alpha_z) / 2 \Delta t$$

ここで $S_{\max}$ は $D=Dt$ で与えられる、生残率曲線における最大の傾きである。

この計算を高速に行うため、水素からネオンまでの全ての核種について、代表的なエネルギーを選んで細胞核に与えられる損傷量を従来の方法により計算しテーブル化した。尚、粒子の入射位置は細胞核の中心に限った。従って得られる損傷量は細胞核とイオンの入射位置の影響を反映していない。しかしトラック構造のコアは一般的な細胞核の大きさ（直径約 10,000nm）に比べて十分小さく、ペナンプラはトラック中心から離れるに従って電離密度が指数関数的に急激に減少する。従って細胞の損傷を考える上では、コアが細胞核に入射したか否かが最も重要であり、入射した以上は細胞核内のどの位置に入射しても結果に大きな差は生じないものとみなした。この変更を行った結果、266MeV/n の炭素線 1Gy のシミュレーションに要する時間を、3 時間 6 分から 2.1 秒と大幅に短縮することが出来た。

高速なシミュレーション計算が可能となった本コードを用いて、放医研で用いられている治療用炭素線の生物線量分布の評価を行った。以下その結果を示す。

生物線量算出精度の評価

現在放医研で行われている臨床試験では、本シミュレーション計算のように核破砕反応から発生する個々のフラグメント粒子種・エネルギーをそれぞれ考慮するのではなく、ビームの LET 分布から線量平均を求め、治療ビームはこの単一エネルギーを有する炭素イオンのみと見なして生物効果の算定を行っている。粒子のトラック構造はエネルギーのみならず速度の関数でもあるため、同一のエネルギー（LET）の場合でも粒子種（質量）が違えば異なる。従ってこの近似により、生物効果に有意な差を生じている可能性がある。従ってまずこの近似の精度を検証することとした。

入力データには、放医研の臨床試験に用いられている、290MeV/n-C(SOBP60mm) ビームを厚さ 0、90.03、138.63mm の水に入射した場合の放射線計測実験から得られた核種別 LET スペクトルを用いた。得られた線量—生残率曲線のシミュレーション結果を、それぞれの LET スペクトルから線量平均 LET を算出し、単色エネルギーの炭素イオンのみとした場合とで比較を行った結果、現在放医研の臨床試験で行われている生物効果推定の近似は実用上十分な精度を有していることが確認された。

次いで、このビームについて飛程全般での生物効果の一様性を検証した。その結果を図に示す。物理

線量分布には比較のため放医研と GSI で、10% レベルで一様となるように設計された分布を用いた。生残率のシミュレーションを SOBP の入り口を 50%、10%、1% レベルと変更した場合の結果を見た。その結果、両施設間でほぼ一致した生物線量分布が得られたが、放医研の方が SOBP の後ろ側で生残率が僅かに持ち上がる傾向にあることが分かる。この原因には数多くのものが考えられるが、その一つとして、放医研では SOBP 設計に際し、CHO-K1 とは異なり HSG のものを用いている影響が挙げられる。今後この原因を明らかにするとともに、両施設間で治療ビームの物理・生物線量分布の相互比較を行う必要性が明らかとなった。

4. 研究成果

治療用重粒子線に含まれる粒子の種類やエネルギーなど、物理情報に基づいたビームの生物（治療）効果をシミュレーションすることのできるプログラムを開発した。治療領域で十分な精度で成立する近似を採用することにより、計算時間の大幅な削減を図ることが出来た。このプログラムにより、各種重粒子線の物理情報を予め取得することで、それら様々なビームの生物・治療効果を実際に照射を行う前に推定することが可能となった。

今後、このプログラムを用いて治療用炭素ビームの生物線量分布の詳細な評価を行うことを予定している。また、腫瘍ごとに最適な生物線量分布が得られるビーム種を調べる目的で、シミュレーション計算を様々なビーム種に拡大する方針である。

更に本計算のアイデアを発展させると、単に細胞個々の生残率の評価だけではなく、細胞の集合体である臓器の放射線感受性を評価できる可能性がある。このことはがん治療において、照射により腫瘍周辺の正常臓器が受けるダメージを、臓器個々の感受性を考慮して評価できることにつながる。現在の治療計画では、正常組織の感受性は全て均一と見なして扱わざるを得ないのが実情である。ここに臓器ごとの感受性のパリエーションを加味することで、より腫瘍に選択的に線量を集中し、一方で正常組織のダメージはより軽減した治療計画案の立案を可能にするものと期待している。

2.2.3.4 重粒子線治療の普及促進に関する研究

概要

国内で現在稼働中の粒子線治療施設、及び建設・計画中の施設を含めると、日本は世界で最も粒子線治療施設の多い国であり、その臨床成果は世界が注目しているところである。臨床結果は、粒子線そのものの物理・生物学的特長に依存するのみならず、治療行為そのものの品質管理(QA/QC)の程度に依存するところが多い。特に、治療装置の品質管理は重要である。粒子線の普及推進という観点から考えると一般的な治療装置の品質管理ガイドラインを確立し、標準的な治療装置の守るべき基準を示すことが必要である。また、それを運用していく人材の育成も必須となり、非常に重要な要素である。

本課題研究では国内の粒子線治療の普及推進とその治療技術の品質管理を目標として、治療装置、システム、データ記載形式などの標準化をはかる。物理的・技術的な面から粒子線治療装置のQA/QCについて研究し、そのガイドラインの明文化をおこなう。

また治療担当の医学物理研究者の人材育成をはかるとともに、粒子線治療施設間相互の治療技術の伝達をはかる。

研究課題

粒子線治療用のQAガイドラインの検討

研究担当者

金井達明(医学物理)、蓑原伸一(加速器物理・工学)、福村明史(医学物理部)、松藤成弘(加速器物理工学部)、兼松伸幸(医学物理部)、遠藤真広(医学物理部)、遊佐 顕(科学技術特別研究員)、小森雅孝(博士号取得若手研究員)、新谷恵理子(博士号取得若手研究員)

目的

粒子線の普及推進には、第1に良好な治療結果を示すことにある。この良好な治療結果には、粒子線治療のもつ科学的な優位性で証明されるものであるが、同時に間違いのない治療をすべての施設が行っていくことも良好な治療結果に直接つながるものである。治療装置が満たすべきガイドラインを示して、各自の施設のどこに問題点があるのかを自ら検討することは良好な治療結果に結びつく重要なポイントである。そこで、まず粒子線治療装置の物理的・技

術的ガイドラインを作り治療にとって装置の満たすべき条件を示すことが第1の目的となる。

研究経過

粒子線治療用のガイドライン(案)を平成13年度に作成したが、この案に対する修正作業を継続して行った。

主な検討項目は、CT値から水等価厚への変換における精度を向上する方法の開発による見直し、線量校正時の標準状態の見直し、などを行った。

放医研内にHIMAC炭素線治療に関するQA委員会を立ち上げた。外部委員のもとに放医研でのHIMAC-QA活動を監視する体制を作った。

HIMAC重粒子線治療の高度先進医療への移行を念頭に、医療用具申請と同等以上のHIMAC照射系の総点検を実施した。ソフトウェア・ハードウェアの整理・資料の整備など医療用具としての実体を実現するための調査を行った。

研究課題

粒子線治療QA方法の開発

研究担当者

金井達明(医学物理)、蓑原伸一(加速器物理・工学)、福村明史(医学物理部)、松藤成弘(加速器物理工学部)、兼松伸幸(医学物理部)、遠藤真広(医学物理部)、遊佐 顕(科学技術特別研究員)、小森雅孝(博士号取得若手研究員)、新谷恵理子(博士号取得若手研究員)

目的

粒子線治療のQA/QCに関しては、その効率的な方法は十分研究されていない。毎日、週毎、月毎などの各段階での具体的なQA/QC活動を決めていく作業が必要となる。最終的には統合的なQA/QCシステムを構築ことが目的である。

研究経過

平成14年度に発足したHIMACQAワーキンググループの活動を通して、□炭素線眼球治療、□多層電離箱による線量測定ルーチン化、□積層照射法

の臨床化に関して、物理的・技術的 QA の観点から、ドキュメントのレビューやビームを用いた QA 総合試験を行い、技術的評価を行った。これらの QA 試験結果は、臨床試験推進室会議に定期的に報告されており、新たな照射技術を臨床化する場合の手続きとして定着しつつある。またこれら内容は外部委員を主とする HIMAC QA 分科会（今年度は7月に開催）にも報告して所外からの評価・意見を受け、高度先進医療に向けたHIMACのQAシステムとして着実に効果を上げつつあると考えられる。

粒子線のQAガイドラインに関連して、呼吸同期照射時の照射野の決め方について、国内の他の粒子線施設とHIMACでの手法の検討をおこなった。HIMACでは肺・肝臓それぞれの部位ごとの臨床経験（局所再発例）をもとに、他施設に比べやや複雑な手続きで照射野の決定がなされている。臨床経験に基づくHIMACでの手法は、定性的には臨床の実態の即して合理的と判断されるが、これを国内施設での共通の理解（QA ガイドライン）とするには、さらに定量的な検討及びモデル例での評価が必要である。

治療計画での水等価厚計算に利用される従来のCT装置の校正方法について、既存の方法に対して精度および実用性の両面でよりバランスのとれた新しい方法を考案し、研究論文を投稿した。現在はこの方法を来年度からHIMACに対して適用するための作業とガイドライン化のための作業を進めている。その他、普及推進に関連する

研究担当者

金井達明（医学物理）、蓑原伸一（加速器物理・工学）、福村明史（医学物理部）、松藤成弘（加速器物理工学部）、兼松伸幸（医学物理部）、遠藤真広（医学物理部）、遊佐 顕（科学技術特別研究員）、小森雅孝（博士号取得若手研究員）、新谷恵理子（博士号取得若手研究員）

目的

QA 活動を行う組織を HIMAC 治療系内に設け、組織的に QA 活動を行えるようにすることが目的となる。

研究経過

放医研における重粒子線治療のネットワーク会議の下部組織である計画部会に、QA 分科会を設けた。この分科会はHIMAC炭素線治療に関するQAの活動を外部委員のもとに監視する体制を作った。このQA分科会の指摘を受けて、日常的HIMAC-QA活動を行う

母体を医学物理・医師・技師・看護婦・支援会社を主たるメンバーで組織しQA活動を開始した。

HIMAC 重粒子線治療の高度先進医療への移行を念頭に、医療用具申請と同等以上の HIMAC 照射系の総点検を実施した。ソフトウェア・ハードウェアの整理・資料の整備など医療用具としての実体を実現するための調査を行った。

2.2.3.5 粒子線治療の生物効果に関する研究

担当者

安藤興一（粒子線治療生物研究グループ）

脳および脳機能に関する重粒子線 RBE の評価基準を作成する。

概況

中期計画 2 年度目の実行にあたり、目標の認識を徹底し、オープンな情報交換、および家庭的雰囲気を作成することを実施した。その結果、約 80% の目標は達成できた。更に、この課題から派生した萌芽研究でも新しいアイデアが創成され、平均年齢 20 歳台である若い研究者集団の長所を出すことができた。また、千葉大学連携大学院生 1 名は博士号取得し他大学の助手に採用され、更に千葉大学連携大学院生 1 名を新たに迎えた。客員協力員 1 名は 9 月オーストラリアで開催された第 8 回重粒子線生物学- 第 2 回欧州治療ネットワーク会議にて最優秀論文を受賞し、博士課程取得後若手研究員 1 名は学振特別研究員に採用された。若い研究者が活発に研究成果を揚げ、国際的感覚をはぐくむことができたことは誇りに思っている。

研究目的

重粒子線の生物効果特性とその機序を調べる基礎実験研究により、最適な分割照射法とその理由を明らかにする。限られた資源としての重粒子線治療装置を効率的に用いるため、治療効果の高い腫瘍を識別する研究を実施する。以下を目標達成とする。LET/ 粒子種と生物効果の関係、重粒子線 RBE を決定する細胞内因子、腫瘍治癒に寄与する因子、正常組織反応の特徴について研究を進め、炭素線治療効果を最大にする照射方法を明らかにする。放射線抵抗性低酸素がんの治療効果を予測する方法を開発する。

研究経過

- 1) 次期治療ビーム選定：ヒト由来腫瘍細胞の感受性差
 - ・メラノーマ細胞株（追加 3-4 株）と扁平上皮癌細胞株（5 株）を収集し、X 線及び炭素線にて各 3 回生存率曲線を得る。
- 2) 正常組織と腫瘍への照射効果
 - ・皮膚反応データの追加および腸管感受性変化の詳細検討を行う。
 - ・神経細胞膜の組成および過酸化脂質の変化から、

3) 細胞致死損傷の機構

- ・DT40-FISH probe を用いて DT40 の放射線損傷修復能と染色体異常に関するデータを収集する。
- ・SLDR について X 線および炭素線 (13, 120 keV/ μm) についてデータを収集する。

4) 国内外施設治療用粒子線の生物効果

- ・国内外治療施設での proton ビーム等の検証実験を行う。

研究成果

- 1) 次期治療ビーム選定：ヒト由来腫瘍細胞の感受性差
 - ・メラノーマ細胞株追加 3 株についてはデータを得たので昨年のデータと合わせ、解析を行う。扁平上皮癌細胞株は 11 株を収集したが、コロニー形成法に適さない株が比較的多かったが、年度予定の 5 株は X 線及び炭素線にてほぼデータを取り終えた。来年度も継続し悪性黒色種株と同程度のデータ量とする。
- 2) 正常組織と腫瘍への照射効果
 - ・下肢を炭素線照射したマウス 1104 匹と γ 線照射したマウス 371 匹において 1 年後までに誘発された腫瘍を後顧的 (retrospective) に調べた。炭素線照射では 371 個 (33.6%) の、 γ 線では 77 個 (30.8%) の腫瘍が誘発され、全腫瘍の 96% は悪性であった。線量増大とともに腫瘍誘発頻度は線形に増加し、釣り鐘型を示さなかった (炭素線の最大線量は 62Gy)。誘発頻度 20% における等効果線量は炭素線で 28Gy、 γ 線で 62.6Gy であり、RBE は 2.2 であった。
 - ・低 LET 炭素線 (20keV/ μm) 9Gy 照射の 4 時間後に 2 回目の照射 (線量を変えた複数群) を行ったところ、2 回目照射で得られた線量 - クリプト数反応曲線は 1 回照射よりも有意に緩やかな傾き (大きな D_{01} 値) を示し、抵抗性であった。大線量均等分割照射しても D_{01} 値はさほど大きくならないことと併せてクリプト幹細胞における放射線損傷修復は線量依存性 (ないし生存可能細胞数依存性) があることが示唆されてきた。

- ・前年度の脳（正常組織）への照射効果の検討結果から、放射線被曝早期の病理組織学的には観察されない時期における高次脳機能障害には、記憶に重要な役割を持つアセチルコリン受容体の結合速度の変化が観察され、記憶障害との強い関連性が判明し、その成果によりオーストリアで開催された学会において賞を受賞した。また結合速度を変化させる要因として神経細胞膜の流動性に関わる高度不飽和脂肪酸の組成変化を観察しており、加齢に伴う病的変化に類似した指標が得られつつある（論文投稿準備中）。

3) 細胞致死損傷の機構

- ・DT40-FISHの実験では、野生株では80keV/ μm まではLETの増加にともなって染色体異常の頻度も上昇するがそれ以上になると低下する振る舞いを見せた。一方Ku70/rad54ダブルノックアウト株はLETの増加に伴う染色体異常の頻度上昇は見られず単調に減少する事が示唆された。これは細胞生存率のLET依存性と非常に似ている。
- ・SLDRに関して、13~400keV/ μm 範囲までLET領域を拡大して分割照射による生存率曲線の「肩」を調べても、大きなLET依存性は無く、LETに関わらず70%程度の亜致死損傷修復が認められ、V79細胞の場合にはどのLETでもおよそ2時間で修復が行われることが判ってきた。

4) 国内外施設治療用粒子線の生物効果

本年は若狭湾エネルギー研究センター陽子線治療施設のRBE実験の不足分を追加した。静岡県立ガンセンター陽子線治療施設の試験は建設の都合で2月から開始するので、来年度も継続の必要がある。

ドイツGSIとの打ち合わせを行い、来年度に相互比較試験を開始する方向で合意を得た。

2.2.3.6 重粒子線がん治療臨床試験評価のための情報処理に関する研究

概況

臨床試験で得られた画像情報・治療効果等のあらゆる診療情報を有効に利用して重粒子線治療の定量的評価を行い、さらにその高度化に寄与することを目的として、データベースを整備・規格化し、一元管理して利用する方法を確立する。放医研において診療に用いられている CT、MRI、PET、SPECT などの医療情報を相補的に利用し、定量的・客観的に治療効果の判定を行えるパラメータを抽出する。重粒子治療を開始する施設と WEB 会議システムを利用して重粒子線治療の成果を共有するシステムを開発する。

1．研究担当者

外山比南子、武田栄子、上村幸司（重粒子線医科学センター・医療情報室）
吉川京燦、神立進、宮本忠昭（重粒子医科学センター・病院）
生駒洋子、大橋信一郎、高橋郁磨、山川恵介（研究生）

2．目的

正確なデータ入力を行うため、13 年度に開発した倫理委員会提出用の書類作成ツールの充実・実用化を行う。また、医療情報システム間連携を進め、情報の集約をはかる。
蓄積されたデータを解析するために、検索・集計機能を充実させ、データマイニング法の開発・改良を継続する。
画像データを用いた治療評価法を改善するために、多種画像間の位置合わせ、融合法の開発を行うとともに、PET 画像による定量解析法を開発する。WEB 会議システムのセキュリティ試験・改良を行うと共に、外部との接続試験を進める。また公開運用を目的に機能の追加・改善を行う。

3．研究経過

情報をより正確に蓄積するためには、発生源でデータを入力し、人手を介することを出来るだけ少なくすることが肝心である。そこで、本年度は引き続き、倫理委員会に提出する書類の作成過程で登録が出来るようにするとともに、オーダリング、重粒子治療スケジュール、重粒子治療計画 DB と自動連係を計って、データ蓄積が出来るように

することを課題とした。

蓄積したデータの利用法の開発としては、検索結果を SPSS サーバに転送して、局所制御率や生存曲線が作成できるようなシステムを開発し、実データに応用することを考えた。

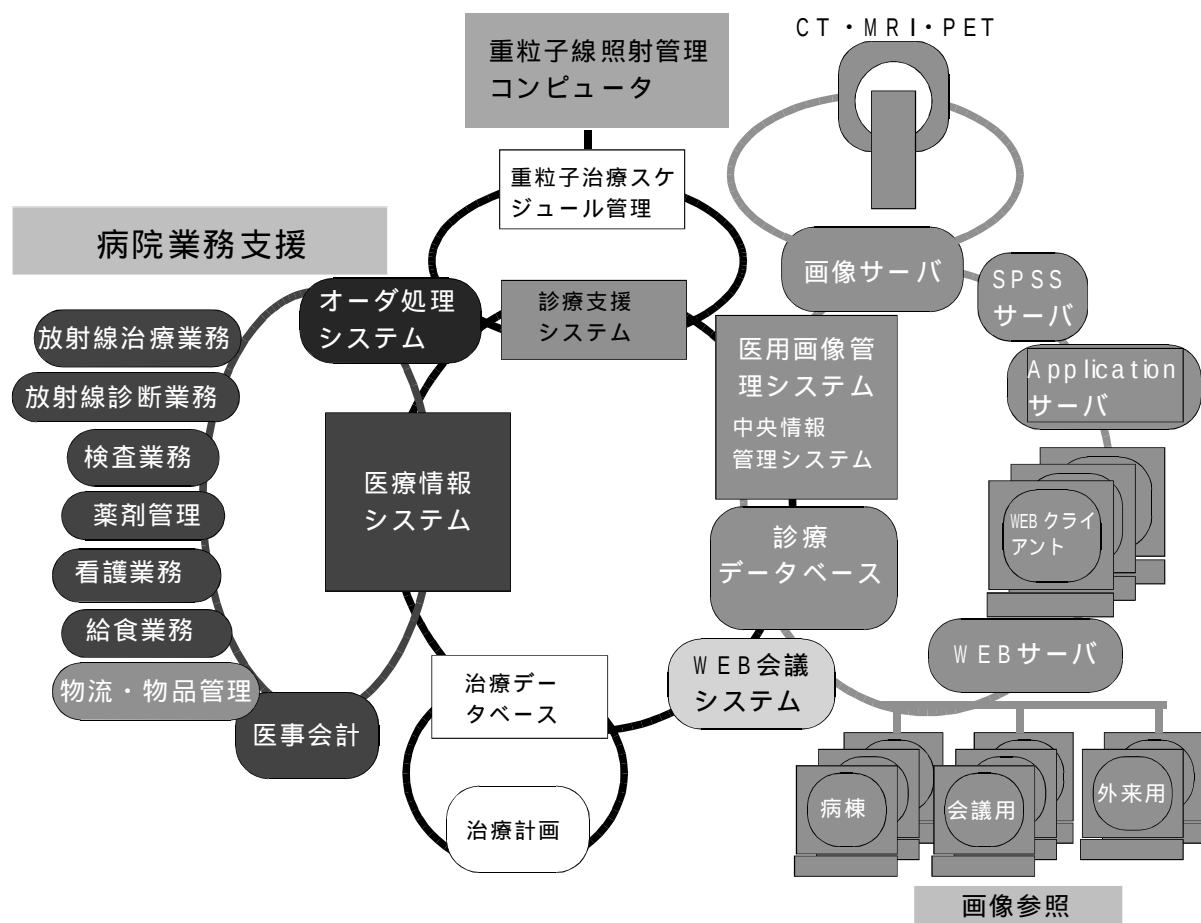
4．研究成果

- ・倫理委員会提出用の書類作成ツールの使い勝手を良くし、登録をしやすくした。また、その際、自動的に生成される倫理委員会に提出する書類（患者病歴表、適格性確認表、説明および同意書など）の書式を、ユーザが html の機能を用いて自由に変更できるようにした。これにより、今まで、対象臓器やプロトコルによって異なっていた書式にあわせた書類の作成が可能となった。昨年度に続き、病院情報システム、治療計画 DB、重粒子スケジューラなどが持っている検査・治療情報を診療情報データベースに自動的に取り込むシステム間連携を行った。それにより、さらに多くの情報の発生源取得が可能になり、真正性が向上した。将来的な電子カルテ導入を目的として、所見・自覚症状・抗腫瘍効果・正常組織反応など、現在自動的にデータベースに取り込まれない、かつ医師にしか記述できない情報を、医師が業務の流れの中で簡便に記入可能なシステムを検討した。
- ・蓄積されたデータの検索・集計機能をより使いやすく改良した。現在、評価部会やネットワーク委員会に提出されている集計結果などの自動的な作成が可能になっており、集計結果が正しいか評価を行っている。また、患者基本情報・治療法・腫瘍情報・効果・副作用など、様々な条件をもとに詳細な検索ができ、一覧を確認することができる。得られた一覧表は、Excel データに落とすことができ、様々な表計算、統計解析ソフトで解析を行うことができる。また、SPSS のシンタックスファイルによるバッチ処理機能を用いた、インターネットを介した WEB 統計解析システムを開発し、SPSS を有さないクライアントの統計解析をサポートできるようにした。また、継続して、検索・集計機能を用いて、データが正しく入力されているか確認を行っている。
- ・異なるモダリティ、異なる時期に撮影した画像

の位置合わせ法についてさらに検討を行った。
同一被検者の肺癌画像における、PET の集積や CT による腫瘍サイズなどの経時的な変化量を定量的に評価する方法を検討した。成果は、医学物理学会、核医学会および世界核医学会で発表した。

- WEB 会議システムのセキュリティ試験・改良を行った。また、会議の表示形式を、よりユーザーに使いやすいよう改良した。会議へ提示された画像データへの自由な書き込みを可能にし、会議のインタラクティブ機能を強化した。また、これに関連して、データベースの標準化、放射線治療用 XML モジュールの整備・改良を継続しておこない、他施設とのデータのやりとりの準備を行った。

現在連携しているシステムを下図に示す



2.2.3.7 HIMAC 共同利用研究

HIMAC 共同利用研究は、HIMAC を用い、重粒子線がん治療臨床試験及びそれに関連した研究について所内外の研究者と共同研究を進めるため、所内外から新しい研究テーマを公募し、放医研外の専門研究者で構成される重粒子線がん治療装置等共同利用運営委員会、課題採択・評価部会で審議された結果に基づき、課題の採択が行われた。放医研の研究者だけが参加する研究課題であっても、研究計画を申請して審査を受けることが例外なく義務付けられている。また、年度末に報告書を提出すること、発表会に出席して前年度の研究の進捗状況を報告することが義務付けられている。更に課題採択・評価部会が、これらの資料を基に研究の進捗状況について審査を行い、各課題毎に4段階の評価結果を出すと共にコメントをつけて研究に対する助言を行う。これらの評価結果は各課題の申請者に通知される。

平成14年度は公募により、治療関係14課題、診断関係6課題、生物関係60課題、物理・工学関係56課題が採択された。この課題は、放医研と全国の研究機関の研究者との共同研究で実施されている例がほとんどであり、参加した研究者は所外580人、所内約150人であった。

これらの研究を実施するために、HIMACのマシントータルタイムとして延べ5058時間が利用された。また、共同利用に使われた予算は166百万円であった。この予算は、研究に利用される医療機器の運転保守、照射のための動物や標的材料、消耗品等の購入、動物飼育の管理、世話をするための役務者雇用、設備品の購入や補修、所外の研究者への旅費の援助等に利用されている。

平成14年度の研究成果として、原著論文78編、プロシーディングス42編、口頭発表193編、その他（著書、学会誌への寄稿、学位論文等）42編が報告されている。

課題採択・評価部会の各課題に対する評価結果は以下の通りである。

治療及び診断班、S：0課題、A：18課題、B：2課題、F：0課題

生物班、S：7課題、A：42課題、B：8課題、F：3課題

物理工学班、S：4課題、A：49課題、B：0課題、F：3課題

HIMAC 共同利用研究 平成14年度採択課題一覧

【治療】

整理番号	課題名	申請者所属	申請者
13C003	重粒子線治療における肺癌腫瘍の至適分割法の研究：低酸素下加速分裂細胞の放射線感受性と血管誘導および低酸素関連遺伝子発現について	放医研病院治療課	宮本忠昭
12C017	肝癌の重粒子線治療における適正線量分割法および治療効果判定法に関する研究	放医研病院治療課	加藤博敏
12C019	重粒子線に於けるPULC (Probability of Uncomplicated Local Control)の有用性に関する研究	放医研病院治療課	溝江純悦
13C022	染色体障害を用いた新しい放射線感受性予測法の開発	放医研病院治療課	山田 滋
13C024	小型肺癌に対する炭素線の超短期照射法における照射技術の開発と治療効果の評価に関する研究	放医研病院治療課	馬場雅行
12C025	重粒子線に於けるQuality of Life (QOL) 調査に関する研究	放医研病院治療課	鎌田 正
12C026	頭頸部悪性腫瘍に於ける炭素イオン治療後の腫瘍体積変化の研究	JA 帯広厚生病院	大坂康博
13C028	重粒子線治療の臨床的RBEに関する研究	放医研病院治療課	辻 比呂志
14C030	重粒子線照射後の各種サイトカインの動態に関する研究	放医研病院治療課	山田 滋
14C031	重粒子線治療における正常組織障害の定量的評価の試み	放医研病院治療課	山田 滋
14C032	重粒子線治療評価のための超高速造影MRIおよび血流MRIを用いたヒト腫瘍微小循環測定法の開発	放医研病院診断課	神立 進
14C033	婦人科腫瘍重粒子線治療における正常組織障害の定量的評価の試み	放医研病院治療課	大野達也
14C034	骨軟部腫瘍の皮膚反応に対するDVH分析	放医研病院治療課	柳 剛
14C035	Fusion画像による重イオン線の局所肺障害の定量的評価の試み	東京慈恵会医科大学	森 豊

【診断】

整理番号	課題名	申請者所属	申請者
13D002	重粒子治療の照射効果に関する病理学的研究	放医研病院治療課	大野達也
13D006	12 C イオン照射時体内ポジトロン核種分布 PET 画像化及び治療計画 CT 対比による臨床応用研究	放医研病院診断課	吉川京燦
13D007	MRI および MRS による脳腫瘍の放射線治療効果判定法の研究	医療法人波多病院	古賀雅久
12D009	ラジオアイソトープ標識抗テネイシン C 抗体を用いる重粒子線治療の効果判定と適応腫瘍の選定	千葉大学大学院医学研究院	荒野 泰
14D010	治療効果判定のための放射性薬剤の開発評価 - 核酸誘導体の腫瘍積に関する検討	大阪大学	井上 修
13D101	がんの機能診断法に関する PET の応用研究	放医研病院診断課	吉川京燦

【生物】

整理番号	課題名	申請者所属	申請者
14B110	癌関連遺伝子からみた重粒子線治療の基礎的研究	奈良県立医科大学	大西武雄
13B132	重粒子線によるがんの転移過程に及ぼす影響	大阪大学	手島昭樹
14B134	重粒子線照射の心臓疾患治療への応用	東海大学	田中越郎
14B135	炭素線照射による組織損傷とその修復機構	放医研粒子線生物治療研究グループ	安藤興一
14B136	炭素線ならびに陽子線による網膜障害の基礎研究	千葉大学大学院医学研究院	溝田 淳
14B211	重粒子線照射に伴う骨代謝及び関連臓器の障害評価に関する研究	放医研宇宙放射線防護プロジェクト	福田 俊
14B212	急性膵島細胞死で見た重粒子線の RBE	鈴鹿医療科学大学	坪内 進
13B223	脳の正常組織と高次機能に対する重粒子線の影響解析	放医研宇宙放射線防護プロジェクト	野島久美恵
14B231	重粒子線による脳組織障害の予防・治療に関する研究	放医研放射線安全研究センター長	高橋千太郎
12B234	胎生期マウス大脳皮質層構築期の遺伝子発現に低線量重粒子照射が与える影響の解析	京都府立医科大学	伏木信次
12B235	重荷電粒子照射による放射線宿酔動物モデルの作成	大阪大学	大和谷厚
13B237	重粒子線の消化管に対する体積効果に関する研究	放医研重粒子医科学センター 病院治療課	山田 滋
13B238	メラノサイトの増殖・分化に対する重粒子線の影響	放医研放射線障害研究グループ	廣部知久
14B239	重粒子線による乳癌発生に関する研究	放医研低線量生体影響プロジェクト	島田義也
14B240	重粒子線による生体内一酸化窒素産生:誘導機構と生体影響	放医研レドックス制御研究グループ	中川秀彦
14B241	重粒子線による胸腺リンパ腫の発生とそのメカニズムの分子生物学的研究	放医研低線量生体影響プロジェクト	島田義也
14B244	脊髄への重粒子線の照射がニューロンとそれが神経支配する骨格筋繊維の特性に及ぼす影響	群馬大学	長谷川正俊
14B245	ラット精子形成細胞における粒子線の影響に関する研究	放医研放射線障害研究グループ	王 冰
14B246	炭素線照射によるパーキンソン・モデル動物に対する神経幹細胞移植の効果に関する研究	放医研脳機能イメージング研究開発推進室	稲次基希
14B319	Effects of Radioprotectors on Mutation in Cultured Mammalian Cells by Carbon Beam	(財)放射線影響研究所	C.A.Waldren
12B320	重粒子線の線種および線質と細胞障害	放医研粒子線生物治療研究グループ	古澤佳也
13B328	重粒子線低線量反復照射が及ぼす遺伝的不安定性に関する研究	放医研宇宙放射線防護プロジェクト	鈴木雅雄
13B330	Mechanisms of Heavy Ions Induced Bystander Effect		邵 春林
13B331	ヒトメラノーマ培養細胞に与える放射線と重粒子線照射効果の比較	福井医科大学	三好憲雄

【診断】

14B332	マイクロビーム様粒子線低密度照射による細胞死・突然変異・DNA 損傷に関する研究	放医研宇宙放射線防護プロジェクト	鈴木雅雄
14B333	ヒト線維芽細胞の重粒子線照射による生存率と FISH 法による染色体異常に関する研究	千葉大学大学院医学研究院	川田哲也
13B407	リンパ腫細胞の重粒子線誘発アポトーシスの機構に関する研究	放医研放射線障害研究グループ	王 冰
13B413	ブラックピーク近傍の重粒子イオンを用いたイオン特異的な DNA 損傷の誘発と修復	立教大学	檜枝光太郎
12B416	重粒子線が生成する細胞中の DNA 損傷と染色体異常	国際基督教大学	高倉かほる
14B419	HPRT 欠損突然変異高感度検出系を用いた突然変異スペクトルの LET 依存性解明	茨城大学	田内 広
13B424	重粒子線によって誘発される DNA 酸化的損傷の分析	東海大学	伊藤 敦
13B426	ヒト培養細胞の細胞周期への重粒子線影響	放医研放射線障害研究グループ	笠井清美
14B431	重粒子線の in vivo における酸素ラジカル生成に関する研究	放医研レドックス制御研究グループ	竹下啓蔵
12B439	膠芽種細胞に対する重粒子線照射におけるラジカル反応の基礎的研究	筑波大学	坪井康次
12B442	重粒子線感受性に関する先行指標の検索		前林勝也
12B443	グリオーマ細胞株における重粒子線照射後のプロテオーム解析	千葉大学大学院医学研究院	岩立康男
12B444	Global gene expression induced by high LET charged particles in normal human fibroblasts	Lawrence Berkeley National Laboratory Life Sciences Division	David J.Chen
13B446	突然変異およびクロマチン損傷誘発に対する重粒子線の LET・加速核種依存性	放医研宇宙放射線防護プロジェクト	鈴木雅雄
13B447	重粒子線を用いた腫瘍の治療に対する外因性および内因性のプロトボルフイリンの効果		西坂 剛
13B448	重粒子線照射による細胞死の機序について	放医研病院治療課	今井礼子
13B450	重粒子線照射後の遺伝子発現プロファイルの作成	高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター	伴 貞幸
14B451	重粒子線により誘起される DNA 微細構造変化の解析	九州大学大学院	山下昭二
14B452	重粒子線と X 線による初期 DNA(染色体)損傷、修復の比較	放医研宇宙放射線防護プロジェクト	岡安隆一
14B511	Study of chromosome aberrations and gene expressions in human cells exposed to high energy heavy ions		Honglu Wu
14B516	カイコ生体反応による長期宇宙放射線曝露の総合影響評価に関する研究 - カイコの胚発生過程におけるポリオール蓄積量と放射線感受性 -	京都工芸繊維大学	古澤壽治
12B517	Influence of the Shielding on the Space Radiation Biological Effectiveness	ナプラス フェデリコ 大学	Marco Durante
13B519	鞭毛藻類 <i>Euglena gracilis</i> Z(ユーグレナ)の負の重力走性への重粒子照射の影響と生物効果比について	放医研病院診療放射線技師室	坂下哲哉
13B521	宇宙放射線(重粒子)照射の発がんに及ぼす影響	(財)癌研究会癌研究所	樋野興夫
14B522	宇宙放射線(重粒子)のマウス血液細胞に対する生物効果	放医研宇宙放射線防護プロジェクト	野島久美恵
14B523	Radioadaptive Response Induced by High Energy Protons and Heavy Ions	National Radiation Protection Department	Mortazavi Mehrabadi
14B524	Molecular Study of the Mechanisms of Plant Genetic Mutation by Space Environment		Sun Yeging
14B525	重粒子線誘発突然変異スペクトラム	長崎大学	吉川 勲
13B612	重粒子線癌治療における NO ラジカルの役割	福井医科大学	松本英樹
14B614	食道癌に対する重粒子線と p53/NFκB 遺伝子治療の併用効果の検討	千葉大学医学部	島田英昭

【診断】

13B622	次期治療ビームに関する研究	放医研粒子線生物治療研究グループ	安藤興一
13B625	重粒子線を用いた根治的不整脈治療の開発	東海大学	吉岡公一郎
13B626	前立腺癌細胞に対する炭素線照射後の DNA 修復機構	神戸大学	杉村和朗
14B627	悪性腫瘍と正常上皮における重粒子線による DNA 構造変化の検討	千葉大学大学院医学研究院	丹沢秀樹
14B632	膵癌に対する重粒子線照射と化学療法の併用に関する研究	放医研病院治療課	山田 滋

【物理・工学】

整理番号	課題名	申請者所属	申請者
13P005	重粒子線治療照射法に関する総合的研究	放医研医学物理部	金井達明
13P009	重粒子線の生物効果初期過程における基礎物理研究	放医研加速器物理工学部	佐藤幸夫
13P026	偏極不安定核ビームによる核モーメント及び固体物性	大阪大学大学院	南園忠則
13P028	がん治療用加速器の総合的研究	放医研加速器物理工学部	野田耕司
13P032	相対論的イオンビームによる核オコロコフ効果	東京大学大学院	小牧研一郎
14P034	重粒子線によるコンピューター断層撮影の研究	茨城県立医療大学	西村克之
14P036	TLD による重粒子線場の 2 次元線量分布の測定	奈良県立医科大学	岩田和朗
14P037	Light Ion Fragmentation Studies with Multiple Particle Resolution	Lawrence Berkeley Nat. Lab.	J. Miller
14P038	α - アラニンおよび N - アセチルアラニンの重粒子線照射で生成するラジカルの検出	神奈川大学総合理学研究所	峯岸安津子
13P043	重粒子線と高密度プラズマの相互作用	東京工業大学原子炉工学研究所	小川雅生
12P045	高電離重イオン衝撃による原子分子の電離過程の研究	神奈川工科大学	松尾 崇
12P051	陽子 / クラスターノックアウト反応による原子核構造の研究	東北大学大学院	小林俊雄
12P052	Gev エネルギー軽重イオンビームによる標的核多重破壊反応の系統的 研究	京都大学大学院	村上哲也
12P054	二次ビームコース及びこの医学利用に関する基礎研究	放医研加速器物理工学部	金沢光隆
13P055	重イオン核反応による中性子生成量及び二重微分断面積の測定	放医研加速器物理工学部	岩田佳之
12P056	イメージングプレートでの重粒子検出器への応用	山形大学	櫻井敬久
12P057	ファンビーム方式重イオン CT システムの開発と性能評価	東京工業大学大学院	河野俊之
12P060	重粒子ビームのフルエンス、LET 分布に関する研究	放医研医学物理部	小森雅孝
12P064	重イオン生成中性子の物質内挙動と等価に関する研究	放医研宇宙放射線防護プロジェクト	中村尚司
13P065	軽い重イオンのマイクロドシメトリー (Microdosimetry of Heavy Ions)	Dept. of Radiological Health Sciences Colorado State University	T.B. Borak
13P066	重粒子入射に対する新しい半導体検出器の応答	放医研宇宙放射線防護プロジェクト	柏木利介
13P069	重粒子線飛程の精密測定	放医研医学物理部	金井達明
14P075	Heavy Nuclei Explorer 用シリコン検出器の校正試験	早稲田大学理工学総合センター	長谷部信行
14P077	重イオンによる放射化断面積の系統的測定	理化学研究所	上菟義朋
14P078	重粒子線の体内フラグメンテーションの断面積測定	放医研加速器物理工学部	金沢光隆
14P083	Measurements of element Production cross section and fragment emission angles of C, Si and Fe in H, C and Al targets		Jure Skvarc
14P087	重粒子加速器のビーム高品質化のためのビーム力学の研究, および新 型空洞とビームチョッパーの開発研究	高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設	森 義治

12P093	重粒子線による核反応断面積の研究	大阪大学大学院	福田光順
12P094	重粒子放射線放射線治療場の線質・線量評価の基礎研究	九州大学医療技術短期大学	鬼塚昌彦
12P095	高精細度テレビジョンカメラ用撮像素子の放射線影響評価	宇宙開発事業団	久保山智司
12P096	カラー写真を用いた重イオン粒子の飛跡の測定法の開発		久下謙一
12P098	スペースステーション搭載用宇宙線観測装置の重粒子線検出性能に関する研究	神奈川大学	田村忠久
12P105	音響素子による重イオン検出の試み	早稲田大学理工学総合センター	宮地 孝
13P110	電子密度測定による治療計画の高精度化に関する基礎研究	放医研加速器物理工学部	取越正己
13P111	重荷電粒子に対する物質の電離収率並びに蛍光効率の測定	高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター	佐々木慎一
13P112	マルチトレーサー連則製造のためのオンライン分離システムの開発	千葉大学大学院	篠原 厚
13P113	Intercomparison for Cosmic-ray with Heavy Ion Beams At NIRS	放医研宇宙放射線防護プロジェクト	内堀幸夫
13P115	感度制御可能な固体飛跡検出器に関する研究	近畿大学原子力研究所	鶴田隆雄
13P118	確率冷却用ピックアップ電極の開発		稲辺尚人
13P120	Measurements of Double-Differential Neutron Production Cross Sections from Intereactions of Energetic Heavy Ions with Lithium, Aluminum, Polyethylene and Simulated Martian Regolith		R.M.Ronning-en
13P121	スクロースラジカル生成における重粒子線照射の効果	福島県立医科大学	中川公一
13P122	重粒子線マイクロビーム照射装置の製作と生物効果の解析	放医研粒子線生物治療研究グループ	古澤佳也
13P123	陽子線照射による短飛程フラグメントの計測	放医研上席研究員	山本幹男
13P126	LET calibration of the TL response of CaF ₂ :Tm-Further investigations	Atomic Institute of The Austrian Universities	Leopold Summerer
13P127	国際宇宙ステーション・宇宙生物実験用積算型線量計素子の重イオンに対する特性評価	高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター	俵 裕子
13P129	相対論的エネルギーの分子イオンチャネリング	東京都立大学大学院	東 俊行
13P131	陽子線と Beam ON LINE 型ポジトロンカメラの利用によるターゲット中での Autoactivation に関する基礎研究	放医研医学物理部	西尾禎治
14P132	プラスチックシンチレータ中での 11C と 12C の核破砕反応	北里大学	丸山浩一
14P133	科学衛星搭載観測器の耐放射線素子開発と照射実証実験	文部科学省宇宙科学研究所次世代探査機研究所	高島 健
14P134	中性子ハロー核のアイソバリックアナログ状態	放医研加速器物理工学部	岩田佳之
14P135	ビームロスモニタの開発	理化学研究所	上養義朋
14P136	高エネルギー重粒子線に対する無機シンチレータの応答関数測定	理化学研究所	須田利美
14P138	Radial size and chemical structure of nuclear tracks in polymers	神戸商船大学	山内知也
14P139	高エネルギー中性子検出器の中性子 - 陽子弁別特性の試験評価と高エネルギー中性子の応答関数測定	放医研宇宙放射線防護プロジェクト	高田真志
14P140	高エネルギー中性子に対するプラスチックシンチレータの応答関数取得	高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター	佐波俊哉
14P141	重粒子線による水分解生物の収量評価	東京大学大学院	勝村庸介

2.2.4 画像診断に関する基盤的研究

2.2.4.1 PET 及び SPECT に関する基盤的研究

概況

本研究課題は、生体機能を画像化するための分子イメージング法を開発し、その臨床利用を推進することにある。本年度は、多様な放射薬剤の製造・合成システムに対応する開発として、多用途自動合成装置の試作を行い、関連技術の特許取得に努めるとともに、金属核種の本格供給に備えた遠隔製造システムも試作した。新規リガンドとして、アミノ酸受容体、NMDA 受容体、アセチルコリン神経伝達機能、心筋炎早期検出のための標識抗体等の開発と前臨床試験を行った。臨床利用を推進するために、採血を必要としない定量的なデータ解析法の確立と薬物治療の動態解析を行った。

1. 研究担当者

棚田修二、鈴木和年、原田平輝志、入江俊章、福士清、須原哲也、村山秀雄、吉川京燦、外山比南子、伊古田暢夫、柴田貞夫、小畠隆行、篠遠仁、難波宏樹、館野之男、福田寛、井上修、長塚伸一郎、吉田勝哉、渡邊直行、張宏

2. 目的

神経伝達及び生理・代謝などの機能を生体分子機能イメージング法でとらえるため、その中枢基盤となる PET 及び SPECT の放射薬剤の製造、開発並びに測定法（計測、解析を含む）の確立及び臨床応用についての研究を総合的に進める。以下を達成目標とする。

遺伝子、分子機能を捕える新しい放射薬剤のプロトタイプを開発する。

分子イメージング法の計測、解析法を確立する。

精神神経疾患及びがんの生理・病理機能の測定法を確立する。

3. 研究経過及び研究成果

1) ^{11}C 標識化合物に関しては、 $^{11}\text{CH}_3\text{I}$ 装置およびグリニャー反応を利用する多用途自動合成装置ともに概念設計を行い、その試作も行った。特に、 $^{11}\text{CH}_3\text{I}$ 装置に関しては試験生産を何度も繰り返しほぼ期待通りの成果を得た。これに関する特許申請の準備を行った。

2) ^{18}F - フロロアルキル化反応の収量向上に関しては、収量、再現性ともに大幅に向上し、その成果は国際誌に受理された。また、この反応を利用してアセチルコリンエステラーゼ活性測定用の ^{18}F

FEtP4A だけでなく末梢性ベンゾジアゼピン受容体計測用 ^{18}F FEtDAA1106 および ^{18}F FMeDAA1106 を開発し、動物を用いた評価も行った。これらについては、国際誌にも掲載され、また、特許も申請した。高比放射能化に関しては、その汚染要因について調べた結果、照射中には汚染の割合が低いこと、送液ポンプでの汚染が大きいことなどが判明した。

3) 金属核種の製造に関しては、 ^{61}Cu をモデル核種とし、ターゲットの照射から輸送、ターゲット解体、ターゲット溶解、分離精製までを遠隔的に行うことのできるシステム開発に成功し、それを用いて 10mCi 程度の高純度 ^{61}Cu の試験製造に成功した。 ^{76}Br と ^{123}I 製造に関しては、そのための遠隔製造システムを試作し、その性能試験を開始した。

4) ^{11}C L-703,717 の脳移行性改善のために種々のエステルプロドラッグ体を合成評価したところ、アセチルエステル体 (Acetyl- ^{11}C L-703,717) が 2 倍の脳移行性を示しかつ脳内で速やかに活性な ^{11}C L-703,717 に代謝変換されることを見いだした。次いで Acetyl- ^{11}C L-703,717 のヒト臨床評価を可能にする簡便な自動合成法を開発した。

5) NMDA 受容体 NR2B サブユニットに選択的なイフェンプロジルを基本骨格とする 4 種類のアンタゴニストについて C-11 標識体の合成に成功し、PET 薬剤としての評価を行った。いずれの化合物もインビボ条件下では特異結合の検出に至らなかったが、その原因として内在性カチオン（ポリアミン、2 価の金属）による薬剤の結合障害が関与していることが判明した。従って今後の開発戦略として内在性リガンドに非感受性な薬剤開発の必要性を認めた。

6) 新しい生体分子機能測定の PET/SPECT 放射薬剤の開発に関する研究について：

(1) 評価検討の結果、中活性域の脳アセチルコリンエステラーゼ活性測定薬剤として選択した ^{11}C -MP4P の前臨床試験を終了し、臨床試験を開始した。また、デザイン合成を完了し、かつ ^{18}F - 標識が可能となった薬剤についてインビトロおよびインビボでの性質評価を行った。

(2) 脳ブチリルコリンエステラーゼ活性測定の PET 薬剤につき、数種のデザイン合成を行い、その活性相関（化学構造と酵素反応速度や特異性）の評価研究から、ヒトでの有効性が高いと思われる二つのプロトタイプ薬剤を選択し、それらの前臨床試験を行った。

(3) 心筋炎の早期検出を目指し、炎症に伴い発現するテネインの分子イメージ剤として抗テネイン抗体の標識及び初期的な性質評価を行ってきた。今回、心筋炎の病態モデルラットを用い、In-111 標識抗テネイン抗体 (Fab') による SPECT 測定を行い、ラット心筋内のテネイン発現部位を画像として描出することに成功した。

7) 放射薬剤の測定法と臨床応用に関する研究について：

(1) ^{11}C -MP4A/PET 測定法に関した酵素活性の定量解析法を検討し、採血を必要としないより非侵襲的かつ信頼性の高い解析法を開発、この解析法を MP4A 臨床 PET データ解析プログラム内への組み込みを行った。また、MP4A 画像の標識化のプログラムを IDL 上に構築し、その評価検証を行った。

(2) ^{11}C -MP4A/PET の特性を用いたアルツハイマー治療薬 (塩酸ドネペジル) の治療効果に関する研究を継続して実施しており、血中濃度と阻害率との相関等について有用な成果を得た。また、痴呆性疾患における病態研究も展開した。

8) 粗セプターを用いた PTE 装置に対する散乱線の影響を分析し、その補正法を提案した。

9) 脳内 GABA_A / ベンゾジアゼピン受容体複合体の PET による定量評価について：

(1) 脳内の GABA_A / ベンゾジアゼピン受容体は α サブユニット 2 つ、 β サブユニット 2 つ、 γ サブユニット 1 つで構成されており、このうち α サブユニットはベンゾジアゼピン受容体結合に不可欠である。 α サブユニットには 6 つのサブタイプがあり、これらの違いにより受容体の薬剤選択性や機能が異なると考えられている。本研究では $\alpha 5$ サブユニットを持つ GABA_A / ベンゾジアゼピン受容体サブタイプに選択性を有する PET リガンド [^{11}C]Ro15-4513 による受容体結合の定量解析を行った。

(2) 特異結合が極めて少ない橋を参照領域とした 2 つの解析法 graphical analysis (Logan 法) と simplified reference tissue model analysis (Lammertsma 法) により求めた各関心領域の受容体結合能はいずれも、血漿の時間放射能曲線を入力関数とした 3 コンパートメントモデル解析により求めた受容体結合能と正の相関が見られた。このことから Logan 法と Lammertsma 法のいずれも、血漿の時間放射能曲線を入力関数とした 3 コンパートメントモデル解析の代用として、[^{11}C]Ro15-4513 による受容体結合能の定量に用いることが出来ることが示された。さらに Logan 法と Lammertsma 法の定量結果の、ノイズに対する安定

性についてコンピュータ・シミュレーションを行ったところ、Lammertsma 法の方が安定した結果が得られることが分かった。この結果と、動脈血採血を必要としない簡便さから、Lammertsma 法は [^{11}C]Ro15-4513 による受容体結合の定量法として最も有用であると考えられた。これにより $\alpha 5$ サブユニットを持つ GABA_A / ベンゾジアゼピン受容体サブタイプの受容体結合能の定量的評価が可能となった。

4 .その他の特記事項

1) 外部資金の獲得について：

(1) 放射薬剤 (FDG: ^{18}F -フルオロデオキシグルコース) の品質管理技術に関する技術指導 (2 名、各 1 ヶ月)

(2) 「短寿命放射性薬剤自動合成装置、自動品質検査装置及び自動分注装置の開発」に関する技術指導

(3) 「FDG 水溶液の分析」に関する業務請負

(4) 受託研究: 「ターゲット放射化物の評価に関する研究」

(5) 「 ^{11}C 自動合成装置に関するノウハウ」移転契約

(6) 受託研究: 「RI 標識抗テネイン C 抗体を用いた心筋炎診断薬による実験調査」が科学技術振興事業団の実験調査として採択された (放医研、千葉大医・薬、三重大医の共同研究)。

2.2.4.2 NMR に関する基盤的研究

独法成果活用事業、多核種多次元 NMR の臨床測定法

概況

基盤研究および独法成果活用事業として、脳機能評価および腫瘍診断研究を中心に、高速計測、微量計測並びに NMR スペクトロスコピーなどの計測法の開発研究と臨床的評価を行った。また、独法成果活用事業では多核種多次元計測の開発研究を行うための、7T400mm 級自己シールド型マグネットの要素技術開発を行った。

1. 研究担当者

池平博夫、棚田修二、須原哲也、小島隆行、遠藤真広、吉留英二、中田力、秋根良英、金沢洋子、伊藤公一、石濱正男、田村充、齋藤一幸、三木孝史、中島巖、青木尊之、新海宏、黒田浩明、橋本謙二、大須賀敏明、高梨潤一、奥川忠博、露口利夫、八巻邦次、渡邊淳也、福田吉宏、武田真一、鈴木弘子、小野光弘

2. 目的

生理・代謝機能の非侵襲的解析を行うため、機能的 MRI を用いた最適賦活法及びそのデータ解析法の開発を行う。また、人体からの多核種スペクトロスコピーを可能にする計測法の開発を行う。達成目標は、高速計測について、頭部、躯幹部とも 10 ~ 30ms/ スライス程度のリアルタイム画像による診断を可能にし、心電図同期法などによる 3 次元計測画像から血管内血流速度、圧力分布などの 4 次元解析法を確立へ展開する。さらに、グラム、ミリメートル単位の組織内代謝の計測を確立することを目的とする。

3. 研究経過及び研究成果

基盤研究

1) 高速計測

腹部での膵胆管撮影法その他の部位の 3 次元画像化とそれによる臨床評価を行った。

2) 微量計測

MRI による血流量、流速等血流因子の定量化に関して 4 次元解析を含めた方法論の開発を行った。

独法成果活用事業

A. 実験用 NMR システムの導入準備

1) 多核種多次元 NMR を十分研究する事が出来る研究用超高磁場 NMR システムの導入を準備中。

2) 1.5Tesla の人体用ハイブリッド型 MRI 装置を用いて多核種多次元 NMR のパルス系列の開発と実験を行った。

B. 実験的検討

1. MRS 計測に関する研究

1) MRS による研究ではプロトン MRS/I による画像でのアミノ酸等の脳内代謝物質の量的、空間的評価による、臨床診断への応用を行った。

2) 多核種 MRS 計測法の開発と評価を引き続き行う。特に多次元 MRS の生体への応用に関する基礎研究に重点を置く。

2. fMRI に関して

1) 脳の fMRI による高次機能評価法の確立を目指す。

2) fMRI による高直脳評価法を健常者並びに患者ボランティアに実施し方法論の応用検討を行った。

3. 高性能共振器の開発

1) 高周波共振器の開発核種は Proton, ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P 等に重点をおいて開発を行っている。

2) 高周波共振器の種類については、ソレノイド、鞍型の従来型の共振器に加え、山形大学の小野研究室と協力してループギャップ型、もしくはシングルターンソレノイド型の共振器の開発に重点を置く。

3) さらに高周波帯位における高性能共振器の研究も超高磁場への利用を視野に入れて開発を行う。研究支援については PET および防護体系グループへの研究支援として MR の 3 次元画像計測と処理の提供を行った。さらに重粒子研究の基礎臨床への画像支援も行った。

放医研内外との研究協力、支援研究の現行課題数は 27 課題で有る。

超高磁場 NMR システムの導入状況

7T400mm 級自己シールド型 MRI 用マグネットの R&D (神戸製鋼所 電子技術研究所)

7T/400mm 級 NMR マグネットの設計を行った。コイルパラメータを決定し、所定の仕様を満足することを計算で確認した。またクライオスタット設計のための要素技術 R&D を行った。平成 15 年度はその完成を目指す。

本研究は、平成 14 年度から 4 ヶ年計画で行われる、独法成果活用事業「多核種多次元 NMR の臨床

測定法の開発」課題に関わる大型実験動物仕様の研究用核磁気共鳴イメージング装置製作のための超電導マグネット開発を目的とする。本研究で必要としている核磁気共鳴イメージング装置用の超電導マグネットは、既製製品としては存在しない。したがって希望する目的基準に達する仕様を得るため、必要な要素技術に関し、R&Dを行った。

2.2.4.3 らせん CT 肺がん検診システムの研究開発

概況

らせん CT 肺がん検診システムの研究開発は、ほぼ所定のレベルに達しており、実用化の段階。自治体・病院等への技術移転及びネットワーク化をはかる。またこれまでの研究成果を報告書にとりまとめる。

1. 研究担当者

班長 松本 徹（医学物理部）

班員：伊藤久夫（千葉大医学部） 遠藤真広（医学物理部） 大和田英美（千葉大医学部） 神立 進（病院） 金木健一（日立メディコ） 日下幸則（福井医科大） 栗山蕎之（千葉大医学部） 黒田知純（大阪成人病センター） 鈴木公典（結核予防会千葉県支部） 鈴木隆一郎（大阪成人病センター） 角南祐子（結核予防会千葉県支部） 田島廣之（日本医大） 長尾啓一（千葉大保健管理センター） 中川 徹（日立健康管理センター） 藤沢武彦（千葉大医学部） 藤野雄一（NTT サイバーソリューション研究所） 渡辺 滋（千葉大医学部） 松本満臣（都立保健大学） 宮本忠昭（病院） 山本眞司（豊橋技科大） 吉川京燦（病院） 吉村明修（日本医大）

班協力者：潤間隆宏（千葉大保健管理センター） 奥村俊昭（国立仙台電波高専） 南 洋子（大阪成人病センター） 菅沼成文（福井医科大） 高木 博（日立メディコ） 滝口裕一（千葉大医学部） 滝沢穂高（豊橋技科大） 中山富雄（大阪成人病センター） 名和 健（日立健康管理センター） 藤村香央里（NTT サイバーソリューション研究所） 安川朋久（千葉労災病院） 矢野 侃（荒川区がん予防センター） 矢部 勤（結核予防会千葉県支部）

客員研究員：飯沼 武、舘野之男

2. 目的

CT 肺がん検診システムは、単に CT 装置やこれを搭載した検診車などハードウェアを揃えて検診を実行すれば完成というものではない。検診システムは多種にわたるサブシステムから構成されており、それらが整合性よく一体化されたものではない。

本研究は、効率よく、精度高く、安全に、投入した費用に見合う効果でもって、肺がんが早期に発見され、重粒子線や手術により早期治療が実現できる CT 肺がん検診システムを研究開発することを目的とする。

3. 研究経緯

前年度に引き続き、放医研を中核機関として、産官学の専門家集団からなる全国的規模の共同研究ネットワークを組織、今年度の研究計画に沿って、有効性の確認、実用化へむけての技術開発、安全性の確保、検診システムの普及・拡大を目指した CT 検診法の標準化・精度管理システムの構築をはかった。

本研究課題は多岐にわたっているが主な成果の概略を以下に報告する。

4. 研究成果

1) 胸部 CT 検診の有効性評価

CT および CT 搭載検診車を用いた胸部 CT 検診が従来の方式に比してどの程度有効か確認するため、千葉、大阪、日立、東京（荒川区）の臨床グループによりフィールド評価研究（パイロットスタディ）を行ってきた。

平成 14 年度までに判明した臨床評価データの 1 例（共同研究機関：大阪成人病センターの成績）を示す。通常検診（1981-1995）受診者：男女計 165,422 人のうち発見肺がん数は 142、発見肺がんは対 10 万人比、男：190、女：38、CT 検診（1998.10-2002.3）受診者男女合計 6,729 人中、発見肺がん 40、男：825、女：502 となり、通常検診より男は 4.3 倍、女は 13.2 倍近く発見された。病期 期率（%）は、通常検診では、男：50、女：67、CT 検診、男：70、女：92。肺がん切除率（%）は、通常検診では、男：39、女：70、CT 検診では男：81、女：85 であった。その結果、通常検診の 5 年生存率：40% に対して、CT 検診の 3 年生存率（14 年度分がまだデータ整理ができていない）95% であった。組織型別では、CT 検診以外では 70% 前後が腺癌であったが、CT 検診では 80% と向上、扁平上皮癌は通常検診では男女ともに病期 期率（%）は 50% であったが、CT 検診では男女ともに全例病期 期で発見された。

これらのデータは胸部 CT 検診の有効性を強く示唆する。しかし、肺がん死亡の低減に寄与することが証明されなければ真に有効とはいえない。これまで、当研究班の評価研究は、それぞれの機関で実施できる方法で症例を地道に蓄積する方式がとられた。従って、検診対象の数、地域、職種等様々なデータが孤立して存在、1 施設のみでは検診数は限られ、統計的、科学的な意味を持つデータとなるまでに多大の時間を要するのが難点と思われた。そこで、現

在、厚生労働省研究班（主任研究者：鈴木隆一郎）とも連携し、本研究班（4 共同機関）で得られた貴重なデータを他の 5 施設のもの合わせてコホート研究により肺がん検診システムの有効性を評価しているところである。

2) 有効性評価法の理論的研究交流係

平成 14 年度は、まず、「初回検診で生じる死亡数について」検討した。すなわち、癌検診の評価は当該癌の死亡率減少を指標とする有効性の確認によってなされるのがよい。しかし、死亡率を測定する無作為化臨床試験（RCT）において、検診開始直後の初回検診の癌死亡数を勘定に加えて検診群の累積死亡数を求め不介入群との比較を行うと誤った結果になることを明らかにした。それは初回検診においては多くの前臨床期の癌を拾い上げるためである。このことを我々は初回検診モデルによって相対リスク（RR）が一時的に増加し、初回時の死亡数が RR で 1.0 を過渡的に越える可能性を明らかにした。本研究から導いた重要な結論は、癌検診の有効性評価にあたっては初回検診の死亡数を除外して、そのあとに行われる検診からの死亡数を勘定に入れなければならない、癌検診の真の有効性は十分に長い期間にわたって実施し、検診が定常状態になってきた時にその死亡率を測定すべきであるということである。

3) CT 読影支援システムの開発評価における基礎的研究

本読影支援システムを用いて大量の CT 画像を CRT モニターで読影する時の医師の読影機能を評価する基礎的研究：「瞳孔径の経時的変動の分析」、「画像診断時の葛藤動態モデルの構築」、「ダブルチェック法の評価」を行った。本研究により、胸部 CT 検診の実用化に伴う問題解決法を指摘する一方、画像診断一般に当てはまる医師の心理的・生理的現象を実験的に確認、それを理論モデル化し、そのモデルから「先入観のない判断は存在しない」、「短時間の決断は先入観に支配されやすい」などの一般的法則を導出した。また、そのモデルを応用すると、通常の方法（ROC 解析）では評価できない「検診読影」の性能を定量的に評価できる、新しい画像診断評価法を開発した。

4) コンピュータ支援画像診断システム（Computer Assisted Diagnosis：CAD）の性能評価

本 CAD システムをより実用化に近づける時に遭遇する問題解決のための研究を実施した。すなわち、我々の CAD は様々な医師および、様々な施設に対応できるように計画しているが、撮影する CT の機種や撮影条件の違いや、医師の診断基準（診断時の

画像表示条件の違いも含む）の違いにより CAD の性能は大幅に変化する。

共同研究者である大阪成人病センター、日本医大、信州大、日立健康管理センター、結核予防会千葉県支部において、同機種 CT、異機種 CT、異撮影条件で収集された CT 画像に、ある施設の CT 画像に対して良い性能を発揮するように組まれた CAD を他の施設の CT 画像に適用しても性能が変動しないようにするため、項の変動軽減をねらった画像処理を施してその効果を調べた。また の違いについて定性的に評価した。

その結果、前処理として、メチアンフィルタと Tophat 処理を適用することで、施設間の機差や撮影条件の違いによる画質のばらつきを補正した。この処理を実際の症例に適用し、その有効性を確認した。但し、医師の診断基準の違い（抽出される異常病巣の性質の違い）に起因すると思われる特徴量の差を吸収することは不可能であり、この点に対するロバスト性をどう表現するかが今後の課題である。

5) CRT 読影支援システムと CAD システムのネットワーク化

本システムの有用性評価のため H13 年度末、共同研究者の千葉大保健管理センターと大阪成人病センターとの間で、CRT 画面上に同じ画像を表示、観察しながら、相手医師の顔もみながら協調読影する実験を行った。その成果の一部を平成 14 年 11/31 - 12/5 開催の北米放射線学会（RSNA）で発表し RSNA2002 info RAD Award; Certificate of Merit を受賞。

6) 胸部検診用 CT 撮影の QA/QC 法の検討

「低線量 CT」による胸部検診はこれまでの研究実績により全国に、また世界に拡大・普及しつつある。しかし、新しい検診システムの開発を優先する余り、精度管理の面からの対応は十分とはいえない。そこで、胸部 CT 検診研究会（TCS）技術部会（部会長：松本徹）のもとで、日本放射線技術学会・日本医学物理学会と連携して、標準的な胸部検診用 CT 撮影の QA/QC 法を検討した。平成 14 年 10 月胸部 CT 検診用標準的 CT 撮影マニュアルの原案を完成させた。CT 肺がん検診を実施している自治体・病院への周知およびこれから行おうとする関係機関へ本法を普及させるため、また全国的規模の精度管理ネットワーク化をはかるため、本マニュアルは第 10 回胸部 CT 検診研究会大会（松本大会長）で公表され、TCS ホームページ上に公開する予定となっている。

2.2.4.4 放射光を利用した単色X線CT装置の研究開発

概況

単色X線CTの定量性の確認を重点目標として研究を実施した。さらに、単色X線CTの臨床への適用を目指した技術開発の可能性を探るため、基本的な測定をもとに問題点の洗い出しを行った。単色X線CTの実験は、国内放射光施設を利用して行った。また、放射光の専用ビームラインの検討のための、放射光源（ウィグラー）の磁場特性確認を実施した。ここでは、単色X線CT関連について報告する。

1．研究担当者

（加速器物理工学部）取越 正己、佐々木 誠、熊田 雅之、野田 耕司、山田 聡、（医学物理部）角尾 卓紀、遠藤 真広

2．目的

体内の電子密度分布は、重粒子がん治療の治療計画の高精度化に重要な役割を果たすだけでなく、従来のCTにはない定量的な医療情報を持つと考えられることから、これまで単色X線CTによる電子密度の定量的測定法の開発を重点的に研究してきた。今年度は単色X線CTで得られる電子密度の定量性（絶対値精度）を確認することを目的とした基礎的測定を重点的に行った。

3．研究経過

単色X線CTの実験は高輝度光科学研究センター（SPRING-8）及び高エネルギー加速器研究機構（KEK）で共同利用実験の枠内で実施している。これまで、放射光による単色X線CTは小型被写体を対象としていた。これは放射光を用いた研究全般に言えることであり、その意味で大型被写体の単色X線CTの実績は少ない。人体頭部程度の被写体に対する単色X線CTに関する定量的に評価するため、走査型CTシステムを開発し、主にこれを用いてCT撮影の最適条件、問題点の解明などを目的とした実験を実施した。

単色X線CT用の2次元検出器については、高速（高フレームレート）の検出器をH13年度末に入手し、性能評価をH14年度から開始した。また、臨床を最終目標とした2色混合のX線を用いたCTシステムの予備的開発を開始した。

これまで各施設で割り当てられたマシンタイムは準備時間を含めSPRING-8で平均200時間/年、KEKでは約450時間/年である。

4．研究成果

単色X線CTの定量性を確認するために、昨年度構築した走査型CTを用いた測定を実施した。走査型CT装置には検出器としてプラスチックシンチレータを用いており、3～4桁と広いダイナミックレンジを持つことから、定量性の確認には最適のシステムと考えている。実験はSPRING-8のビームラインNE5Aで行った。BL20B2ではSi(311)結晶の分光器、NE5AではSi(220)結晶の分光器を用い、単色X線を生成した。

測定試料として、生体等価ファントム（軟部組織、脂肪、軟骨、緻密骨、肺各等価材、以上京都科学（株）製）グラファイト及び第2リン酸カリウム水溶液を用いた。単色X線CTによる電子密度の測定精度を検証するために、液体試料については電子密度の理論値と測定値を比較した。一方、ファントム及びグラファイトは、正確な組成や密度が不明であり、電子密度を理論的に求めることが困難であった。このため、同試料の炭素ビームに対する阻止能を測定して、参考値として電子密度を求めた。参考値及び理論値と2色X線CTで測定された電子密度の両者を比較した結果、肺等価ファントムを除いて、ほぼプラスマイナス1%以内で一致した。肺等価ファントムは系統誤差の範囲内で測定値と参考値は一致しているものの、約3%の差があった。これは測定精度に対して試料が小さすぎたことに起因すると考えられる。結果をまとめ、図1に示す。

2色X線CTからは電子密度の副産物として、被写体の構成要素の原子番号と解釈できる量が得られる。この量は電子密度のように物理量として定義されるものではなく、定量性を議論することはできないが、被写体の「構成要素の重さ」を示す量であり、これを実効原子番号と呼ぶ。

CT画像の観点から2色X線CTを見ると、電子密度による画像と実効原子番号による画像が得られる。この二つの画像は互いに異なるコントラストを示すことがある。例えば、アクリル容器内に水を入れた場合、両物質の電子密度は殆ど同じ値であるため、電子密度画像ではコントラストに乏しい画像となる。一方、平均的な原子番号は水がより大きいため、実効原子番号画像では、両者は明瞭に識別できる。両画像は被写体の「構成要素の重さ」とその「詰まり

具合」の2つの面を分離して表せる可能性を示唆している。

2色混合X線CTは、2つの異なるエネルギーの単色X線を含むX線ビームを用いて、実効的に2色X線CTと等価なCT撮影を実施する方法を指す。この方法は単色X線を生成する方法に比べ技術的に容易であり、実際の臨床に対する方式として有効と考えられ、従来より装置の構築を進めていた。今年度は走査型CTによりその定量性を部分的に検証した。試料として第2リン酸カリウム水溶液、擬似的な生体試料としてソーセージ、その他ファントムを用いた。電子密度測定値は、参考値または理論値に対し

て約2%で一致することが示された。しかし、純粋の単色を用いた2色X線CTの結果と比べる精度は悪く、この原因については2つのエネルギーのX線の相対的なフラックス（混合比）の時間変化などが考えられ、今後の検討課題である。

以上まとめると、単色X線CTによる定量的測定が可能であることが確認でき、また、同CTに必要な撮影条件等を得た。2色混合X線CTに関しても、要求精度に近い定量性が得られることが分かった。更に、電子密度画像と実効原子番号画像にコントラストの差異が見られ、両者の比較から新たな診断情報が得られる可能性を示唆するものとする。

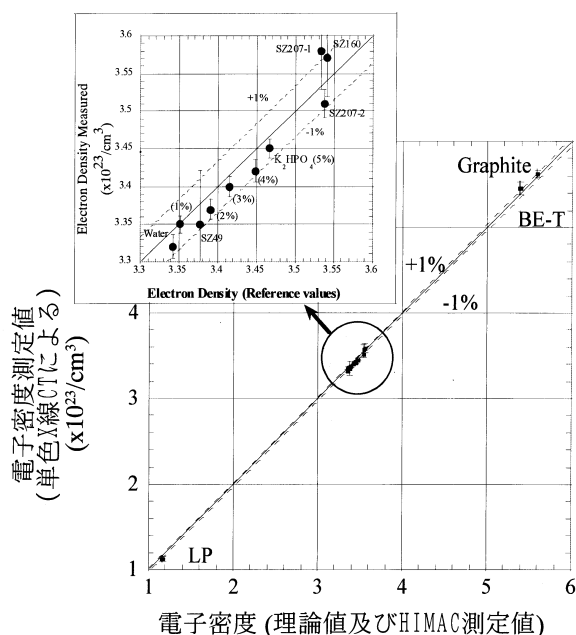


図1 単色X線CTによる電子密度測定値

図1の説明

横軸は電子密度の参考値または理論値、縦軸は単色X線CTによる測定値を示す。拡大図は、試料のうち液体試料及び軟部組織、軟骨、脂肪等価材の結果を示す。

2.2.5 医学利用放射線による患者・医療従事者の線量評価及び防護に関する研究

概況

医療被ばくは被ばくする個人に直接利益がある為線量制限を設けないというのが ICRP などの基本的な考え方となっているが、例えば診断においては画質と放射線量とがバランスする、最適線量があるはずであり、周辺機器や方法の発展により、最適線量を低減させる可能性がある。本研究室はこの観点から、医学利用放射線からの患者・被検者の被ばく線量を評価し、最適な線量域を検討すると共に、医療従事者の被ばくの可能性と線量を評価し、その低減を目的とする。

本年度は多列検出器型コンピュータ断層撮影装置（マルチ CT）による患者の被曝線量評価、および X 線診断に関する実態調査を行った。また、前年度より IVR における患者及び術者の被曝線量評価法の検討を行った。

本研究室の目的である、臨床の場での線量評価と線量低減の研究のために、種々の医療施設において線量測定の実施や装置の使用実態に関する調査などにご協力を頂いた。

研究課題

医学利用放射線による患者・医療従事者の線量評価及び防護に関する研究

研究担当者

西澤かな枝、岩井一男（研究生）、丸山隆司（客員研究員）、伊藤寛（客員研究員）

目的

被検者・医療従事者の被ばく線量を評価し、正当化・最適化解析の基礎資料とするとともに放射線利用の頻度、傾向の解析を継続的にを行い、他の線源との比較、損害の評価の基礎資料を得て、線量低減に資する研究を行う。以下を達成目的とする。

- ・特殊放射線検査における患者 / 医療従事者の被ばく線量の評価を行う。
- ・線診断、X 線集団検診、核医学診断・治療、放射線治療、歯科 X 線診断について調査し、日本における医療被ばくの実態を把握する。

研究経過

1) 医学利用放射線の線量評価と防護

・複数の検出器を配列したいわゆるマルチ CT を用いた CT 透視下バイオブシ時の線量評価を行い、従来型の螺旋 CT による同様の検査との被検者及び術者

の線量比較を行った。マルチ CT では複数断面が 1 スキャンによって得られる為検査針の 3 次元的な情報が得られ、透視能率が向上し、線量低減が図られた。CT のナロービームによる High Resolution CT 検査による被検者の線量を測定しリスク評価を行った。極めて限定された被ばくであり、有意なリスクは検出されなかった。IVR 時の患者と術者の被ばく線量測定を医療機関との協力の下に行った。医療の中では高線量被ばくを伴う方法で、時に重篤な皮膚障害をもたらす可能性があり、迅速で精度高い線量評価が求められる。その為線量評価法の改良を続けている。

・CT 装置が胸部集団検診に応用されて久しく、今日では多くの医療機関で取り入れられている。診断用 X 線装置は QA/QC の状況により、画質と線量に大差が生じる。各医療機関が適切な QA/QC を確保するため、医療に関する学際的な協力の下に方法の検討が行われ、マニュアルが作成された。当研究室は線量評価の部分を担当した。

2) 医療被ばくに関する実態調査

本年度は X 線診断についての調査を行った。診断のための X 線撮影及び透視について性別部位別、年齢群別に検査件数、照射数を郵送方式によるアンケート調査した。対象を規模と特殊性により 5 グループに分けて抽出率を設定した。病院の回答率は 63 ~ 45%、診療所 20% であった。回答のあった病院・診療所にはさらに、X 線撮影・透視における条件についてアンケート調査を行った。

研究成果

マルチ及びシングル CT 透視下の術者の被ばく線量を透視 1 分当たり (120kV, 30mA) に企画化して比較

mGy / 分	マルチ	シングル	した値を左に示
眼・右	0.13	0.07	す。直接線で被
眼・左	0.16	0.02	曝する手指など
頸 部	0.21	0.07	の線量は減少が
上腕・右	0.35	0.10	著しいが散乱線
上腕・左	0.04	0.02	による被曝は増
手背・右	1.62	7.29	加している。透
手背・左	0.09	0.10	視時間の短縮に
手指・右	0.63	1.79	より、検査当た
手指・左	0.24	0.38	りの平均被曝線
胸部（外）	0.14	0.05	量は減少した。
腹部（外）	0.17	0.05	

2.2.6 脳機能研究

放射線医学・生物学的アプローチによる脳機能障害の解明と脳機能イメージングに関する総合的研究

1) 神経イメージング研究

須原哲也、原田平輝志、鈴木和年

- ・セロトニントランスポーターのリガント [^{11}C]NcN5652 用いて、年齢によるセロトニントランスポーターの量の変化を健常男性 28 名 (20 - 79 歳) を対象として検討し、10 年で視床では 9.6%、中脳では 10.5% の減少をすることを明らかにした。
- ・遺伝子多型との関連について 5-HTTLPR の遺伝子型 I/I, s/s, I/s によるセロトニントランスポーターの結合能を差異を [^{11}C]NcN5652 を用いて検討した。I/I 型 8 名, s/s 型 10 名, I/s 型 4 名での検討では各遺伝子型間で有意差は認められなかった。
- ・セロトニントランスポーターのリガンド [^{11}C]NcN5652 を用いてセロトニントランスポーターに結合する抗うつ薬のうち三環系抗うつ薬であるクロミプラミンと近年広く臨床で用いられている SSRI、フルボキサミンによる脳内セロトニントランスポーター占有率を検討した。クロミプラミンの常用量は 50 - 200mg で両者の臨床量はほぼ同程度であるにもかかわらず、クロミプラミンは 10mg 程度で 80% 近い占有率を示し、同程度の占有率はフルボキサミンでは 50mg 程度必要であった。今回の結果から SSRI としての効果は少量のクロミプラミンでも発揮することが可能であると示唆された。
- ・セロトニントランスポーター用リガンドとして我々はこれまで [^{11}C]NcN5652 を用いて検討を行ってきたが、非特異結合が多く、その非特異結合に部位差があるなどの欠点があった。このためより非特異結合が少ないリガンドである [^{11}C]DASB に関して体内動態を検討した。セロトニントランスポーターは脳以外にも肺や血小板などに存在しており、その全身分布は脳への集積に影響する可能性がある。我々は肺への集積を健常男性 5 名を用いて検討し、[^{11}C]DASB では 1-2 分で集積がピークに達しその後 40 分まで直線的に集積が低下、肺からの流出が plasma input に影響を与える可能性が示唆された。また、[^{11}C]DASB の脳内定量に関してはよりノイズに強く、短時間で算出でき定量化法を米国 NIHM のグループとの共同研究として

開発している。

- ・電気けいれん療法 (ECT) は気分障害、統合失調症での臨床効果が確認されている治療法であるがその機序に関してはほとんど明らかになっていない。無けいれん性電気けいれん療法 (m-ECT) の適応となったうつ病患者 4 名を対象に m-ECT の前日、1 クール終了 1 日後、4 週間後に脳内 5-HT_{1A} 受容体の測定を行った。ECT にてうつ状態は著明に改善し、5-HT_{1A} 受容体結合能は m-ECT 施行後 1 日目にほぼすべての皮質領域で 20 パーセント以上増加した。
- ・近年 5-HT システムが記憶機能に対して重要な役割を持つことが報告されているが、5-HT 受容体サブタイプと記憶機能の関係性について明らかではない。我々は 16 名の正常被験者を対象に、5-HT_{1A} 受容体に選択的なリガンドである [^{11}C]WAY-10063 を用いて脳内受容体結合を評価し、記憶機能は Wechsler Memory Scale-Revised (WMS-R) を用いて評価した。前部帯状回、前頭葉、側頭葉、頭頂葉、後頭葉、視床、海馬における結合能と記憶機能との関係は Pearson correlation method に基づいて行い、さらに 5-HT_{1A} 受容体の作動薬であるタンドスピロンを別の被験者群 9 名に投与し、この受容体の刺激が認知機能に及ぼす影響を検討した。結果は後シナプスにおける 5-HT_{1A} 受容体の豊富な領域である両側海馬領域において、受容体結合能と顕在記憶機能の間で有意な負の相関を認めた。
- ・タンドスピロンの投与は、量依存的かつ選択的に顕在記憶を障害し、またこの効果は後シナプスにおける 5-HT_{1A} 受容体の刺激によって変化することが明らかとされている体温と成長ホルモンの変化と平行していることも明らかとなった。これらの結果は海馬の後シナプス受容体に存在する 5-HT_{1A} 受容体が顕在記憶機能に対して抑制的に働くことを示すと考えられた。
- ・サルを用いた学習応用能力の神経機構と問題解決に關与する PET 研究及びそれに附随して発展させた研究を実施した。サルが道具スキルを片方の手 (初期訓練手) で習得するのに伴い、頭頂間溝皮質の遺伝子・分子生物学的構造変化や同一部位の神経活動の反応特性も著明な変化を遂げるのに 2 週間要するが、もう一方の手 (転移訓練手) で同一技能を習得するのは 3 日で十分である。この現象は学習の転移として知られ、道具スキルを初期学習し脳内再構成を誘導するのとは明らかに異なる。

る形式の学習により進行することが示唆されることから、同一スキルを実現する脳内システムも両手間で異なることが予想される。その道具スキルを実行する脳内システムを PET を用いて両手間で比較・検討したところ、両側前頭前野、両側頭頂間溝皮質、視覚野、初期訓練手と同側の小脳の活動が転移訓練手遂行時に特異的に認められた。道具の機能を拡張し状況・文脈に依拠して使い分ける課題に関わる脳内システムを PET で推定したところ、転移訓練手による道具スキル遂行に特異的な領域と一致した。さらにサルがある道具で別の道具を遠隔操作する課題に関与する領域も上記結果と一致した。これらの2つの道具の動きが一致せず任意の方向となってもサルは同様に遠隔操作することができることを確かめ、またその操作に関与する脳内部位を推定した。またヒトにおいて同様の機能を要求する課題を遂行中の脳内活動領域と比較し、サルの結果とほぼ一致した結果を得ることが出来た。

2) 神経ジェネティクス研究

石川裕二、山内正剛

脳発生異常の突然変異体の中から gac を選んで、染色体地図上のマッピングを行い、gac 原因遺伝子のポジショナルクローニングを開始した。その結果 gac は LG (リンケージグループ) 14 の HSP70 の近傍 (0 センチモルガン) にマップされた。その他の幾つかの突然変異体についてもマッピングを同時進行させている。

3) 神経トキシコロジー研究

高橋千太郎、久保田善久、安西和紀、中川秀彦、竹下啓蔵、伊古田暢夫、野島久美恵

- ・脳移行性・滞留性を改善したプローブとして AMC-PROXYL、PROXYL の hydroxymethyl 体およびそのアセチル体を合成し、マウス腹腔内投与後の頭部領域の ESR 信号強度変化を調べた結果、いずれも MC-PROXYL に比べて頭部の信号強度の減衰が遅いという予備的な結果を得た。
- ・広島大学と共同研究により、内在性パーキンソン病様症状誘発物質数種の細胞毒性について、活性酸素毒性との比較の観点から検討した。いずれも内在性物質であって構造も類似しており、かつマウスに長期投与でパーキンソン病様症状を発症する物質である TIQ 類 3 種について、(a) 蛍光性 MTT アッセイ (MTT アッセイの変法) による細胞毒性、(b) ミトコンドリア膜電位変化測定による細胞機能障害、について検討した。後者は活性酸素に

よって特徴的な細胞障害作用が見られる検討項目である。検討の結果、(a) 実験に用いた TIQ 類 3 種はいずれもヒト神経芽腫細胞 (dopamine-beta-hydroxylase 活性を有す dopamine/noradrenarine 系モデル細胞) の生存率を用量依存的に低下させ細胞毒性を発揮したが、その効果は化合物によって大きく異なっていた。(b) ミトコンドリア膜電位に対する影響を同じヒト神経芽腫細胞を用いて検討したところ、2 種においてはミトコンドリア膜電位を低下させアポトーシス様細胞障害 (低濃度の活性酸素に相当する作用) の傾向が見られたが、1 種についてはむしろミトコンドリア膜電位は変化せず著しい細胞膜障害が観察されネクローシス様細胞障害 (高濃度の活性酸素に相当する作用) が観察された。検討した 3 種の TIQ 類はそれぞれ異なる作用の特徴を示した。また、ミトコンドリア膜電位障害と MTT アッセイによる細胞障害作用には明らかな相関は見られなかった。共同研究先において、いずれの化合物も長期培養で神経細胞のカスパーゼ活性を亢進させることが示され、ミトコンドリアおよび細胞膜障害と細胞死機構の関連性を化合物毎に精査する必要があることが示された。

- ・神経細胞の高 LET 放射線感受性に関し、マウス初代培養細胞を用い放射線照射によるアポトーシスを指標にして LET 依存性について検討した結果、0.5Gy 以下の低線量域で LET 依存性があることを見いだした。また、胎生 14.5 日目の放射線照射による神経細胞の走行異常の原因について、遺伝子レベルで検討した結果、ゴルジ小胞輸送に関する遺伝子や細胞接着分子、タンパク修飾分子関連の遺伝子が関与している事がわかった。

4) 遺伝子発現イメージング研究

安西和紀、石原弘、齋藤俊行、山内正剛

- ・テトラサイクリンによる遺伝子発現制御システムに D2 受容体遺伝子をつないだ発現ベクターを完成した。HeLa 細胞へトランスフェクションし、D2 受容体遺伝子の組込みおよびドキシソルブシン刺激による遺伝子発現を RT-PCR 法による mRNA 検出により確認した。D2 受容体機能の発現については binding assay を用いて確認中である。

2.2.7 原子力基盤技術総合的研究

概 況

原子力基盤技術クロスオーバー研究(5技術領域:放射線生物影響分野、ビーム利用分野、原子力用材料技術分野、ソフト系科学技術分野、計算科学技術分野、合計47課題)は国立試験研究機関、特殊法人等が連携・協力した相乗効果で研究開発を効率的に推進し、開発された研究成果を産業や社会を含めた他分野に波及することを目的とした5ヵ年計画の研究制度で、本年度はその4年目にあたる。放医研は、生物影響分野の「放射線障害修復機構の解析による生体機能解明研究」(参加機関:理化学研究所、原子力研究所、放射線医学総合研究所、国立感染症研究所、国立医薬品食品衛生研究所)において「放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発」と「ラドン健康影響研究」を実施し、「放射性核種の土壌生態圏における動的解析モデルの開発」(参加機関:原子力研究所、理化学研究所、放射線医学総合研究所、気象研究所、環境科学技術研究所)において「放射性核種の土壌生態圏における移行および動的解析モデルに関する研究」を実施した。また、ビーム利用分野の「マルチトレーサーの製造技術の高度化及び利用研究」(参加機関:理化学研究所、無機材質研究所、放射線医学総合研究所)において「マルチトレーサーの製造技術の高度化と先端科学技術への応用を目指した基盤研究」を実施した。

各分担課題の本年度の主な進捗状況を以下に報告する。

2.2.7.1 放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発

早田勇、南久松真子、神田玲子、古川章、村上正弘、湯川修身、根井充、中島徹夫、王冰、能勢正子(客員協力研究員)、大山ハルミ(客員協力研究員)、稲葉浩子(客員協力研究員)、沼田幸子(客員協力研究員)、藤田和子(客員協力研究員)、臺野和広(千葉大、研究生)(放射線障害研究G)、巽紘一、古野-富士育子(放射線応答遺伝子発現NW解析研究G)、高萩真彦(低線量生体影響プロジェクト)、山口寛、鈴木智博(千葉大、研究生)、蔵野美恵子(非常勤)(宇宙プロジェクト)

放射線突然変異の検出・解析及びその誘発機構解明を進める上で先端技術開発に役立てるため、放射

線障害の認識、回復機構に関する知見を得て、放射線損傷部位のナノレベルでの検出から修復及び突然変異を誘発する一連の過程を可視化する技術を開発することが本研究の目的である。

上述の5研究機関と合同で、合宿研究会を4月12-13日に三浦市で開催し、技術検討会を6月12日(放医研)9月4日(理研)11月22日(原研東海)1月24日(衛研)の4回開催し、研究交流委員会を2回(9月30日、2月4日)東京で開催し、進捗状況の報告や討論および共同研究の打ち合わせを行った。また、日本放射線影響学会第45回大会(9月18-20日、仙台)でシンポジウム講演会を開催して成果を報告した。さらに、海外から6名と国内の多数の専門家を迎えて国際シンポジウム(3月12-14日、感染研)を開催し、本研究の成果を報告するとともに放射線リスク研究の革新的技術に関して情報交換と討議を行った。

本年度から中間評価の評価委員の助言と組織改編の影響により、当初の計画を一部修正し、放医研では1)放射線応答遺伝子の機能の解析、およびDNA修復関連遺伝子と適応応答機構の研究、2)試験管内反応系によるDNA鎖切断修復に関与する蛋白質群のDNA高次構造形成能の解析、3)AFMを用いた蛋白質-DNA複合体の可視化、4)DNA鎖切断の分子動力的解析、を行なうことになった。本年度の主な研究成果を以下に要約する。

1)低線量放射線誘導遺伝子の転写調節機構を明らかにするため、網羅的ゲルシフト法を用いて、GADD45遺伝子の転写調節領域のほぼ全域におけるDNA-タンパク質相互作用とX線照射によるその変化を調べた。0.5GyのX線照射に応答してDNA-タンパク質相互作用が変化する部位を複数見出した。そのうち2ヶ所がp53サイトの近傍であった。p53との相互作用を介するGADD45遺伝子の転写制御が示唆された。2)DNA切断端における修復蛋白質の選択的凝集化を見出し、それに基づいた新たな検出法の開発し、特許を出願した。DNAの高次構造に依存したDNA二本鎖切断修復反応に関わるもう一つの重要な因子、DNA断端結合活性について分離と精製を行った。その結果、液体クロマトグラフィーにより、複数の活性が異なる分画として分離された。最も強い活性は、DNA-PKcs蛋白質と同じ分離溶出パターンを示し、両者の強い相互作用が示唆された。予想さ

れたとおりこの DNA 再結合活性は、Ligase IV/XRCC4 複合体に依存するものであった。3) 日本原子力研究所で単離された放射線抵抗性細菌 *Deinococcus radiodurans* 由来の新規 DNA 修復関連タンパク質と DNA の相互作用について、原子間力顕微鏡解析に適した反応条件を決定し、タンパク質と DNA の相互作用を原子間力顕微鏡によりはじめて、可視化解析することができた。国立感染症研究所からの試料の原子間力顕微鏡解析を行った。国立医薬品食品研究所からの試料の作成条件を決めた。4) DNA 鎖切断は GG ステップに特異的に生じるとの報告がされたが、この GG ステップに鎖切断が起こりやすい理由を調べるために、GG ステップの SSB の分子動力学シミュレーションを実施した。その結果、以前に行った GC, AA, TT での SSB に比べ、GG の SSB は最も安定であることが判った。

2.2.7.2 放射性核種の土壤生態圏における移行および動的解析モデルに関する研究

内田滋夫(廃棄物技術開発推進室) 田上恵子、坂内忠明(比較環境影響研究グループ) 石井伸昌、中丸康夫(博士号取得若手研究員)

本研究は、放射性核種の内、特に環境(土壤生態圏)中に放出されてから時間とともにその存在形態が異なる核種を対象とし、これら核種の土壤中での存在形態の変化を、室内実験等で追跡するとともに、植物への取り込みをモデル化することを目標に、平成11年度から開始した。本研究は、原子力基盤クロスオーバー研究の第3期研究であり、五つの参加研クロスオーバー関(原研、気象研、放医研、理研、環境研)が相互に研究協力・共同研究(クロスオーバー研究)を行いながら、それぞれの研究を実施している。

本年度は、以下の3つのテーマについて研究を行った。

1) Tc の化学アナログとしての Re の移行パラメータの収集。

Re の土壤 - 植物移行係数(TF)をフィールドで求めた。豆類のTFは、0.009 ~ 0.09、穀類では0.009 ~ 0.1の範囲であった。これまでに報告されている他の放射性核種のTFと比較しても低いTFが得られた。これらの値は、以前にチェルノブイリ周辺の森林で採取した試料から得られた Tc-99 移行係数(10^{-3} ~ 10^{-1})に近い値である。Re は実環境中での Tc の挙動予測に用いることが出来ることを示唆している。

2) Tc-99 の深度別濃度分布。

Tc-99 の土壤中鉛直移動に関する情報を得るため、Tc-99 の深度別濃度分布を求めた。国内の森林において表層から55cmまでの深さの土壤を採取し、各土層中の Tc-99 および Cs-137 を求めた。Tc は、表層(0-5cm)ではなく深度10-20cmにピークがあった。一方、Cs-137 は、表層にピークがあり、深度が深くなるに従い指数関数的に減少している。この結果から、Tc-99 の表層土壤中における易動性は Cs-137 よりも大きい、それでも、総量の約90%が表層0-20cmに存在していることが明らかとなった。

3) 水田における放射性核種移行モデル開発。

水田土壤(大気-水田表水-水田土壤-水稻系)における放射性ヨウ素の動的移行モデルを構築した。これまでの実験結果等に基づき、穂部は籾殻、糠、白米の3コンパートメントに分割し、また、葉・桿部は、葉・桿部表面と葉・桿部内部に分割した。すなわち、水稻地上部は5コンパートメントとした。水田土壤はその間隙水も含めて一つのコンパートメントとした。水田表水は一つのコンパートメントとし、水管理によるコンパートメントの存在の有無を考慮出来るようにした。大気中に存在する放射性ヨウ素は、乾性沈着あるいは湿性沈着によって各コンパートメントに沈着する。水田表水または水田土壤に沈着した対象核種は、経根吸収により葉・桿部内部に移行し、葉・桿部内部から穂部に移行する。

今後、本モデルによる解析を行い、モデルの妥当性を検証するとともに、モデルの詳細化や解析機能の向上を図る予定である。

本研究における「招へい制度」により、本年度は(1)スペイン、フエルバ大学応用物理学部、マス・バルブエナ博士、および(2)フィンランド原子力研究センター食物連鎖研究室長、ランタバー博士が来日し、放医研および上記研究機関等において共同研究を実施した。

また、本研究の研究者派遣制度により田上主任研究員が平成14年9月15日から平成14年9月21日まで、イギリス、インペリアル大学を訪問し、研究者らと意見交換を行うとともに、イギリス、ケントにおいて開催された第9回環境放射化学分析国際会議に出席した。

なお、平成14年12月18日~19日に国際シンポジウム「International Symposium on Transfer of Radionuclides in Biosphere - Prediction and Assessment -」を開催した。この国際シンポジウムは、原子力基盤クロスオーバー「生態圏核種移行」第3期研究の成果を広く公開し報告するとともに、

海外から研究者を招へいし、生態圏核種移行研究、特に日本を含む東南アジア諸国における挙動予測や影響評価に適合する移行モデルやパラメータに関して、最新の知見を交換し議論しあうことを目的として開催された。本シンポジウムの主催は、原子力基盤クロスオーバー研究推進ワーキンググループおよび生態圏核種移行研究交流委員会であり、日本原子力学会、日本保健物理学会、日本放射線影響学会、日本放射化学会とともに放射線医学総合研究所との共催で開催した。参加者は、海外(11カ国)から18名、総勢約120名であり、二日間にわたり興味有る発表と活発な議論が行われた。

2.2.7.3 マルチトレーサーの製造技術の高度化と先端科学技術研究への応用を目指した基盤研究

研究担当者

柴田貞夫(画像医学部)、鈴木和年(画像医学部)、平澤雅彦(客員研究員)、富谷武浩(客員研究員)、篠原 厚(共同利用研究員)、横山明彦(共同利用研究員)

目的

マルチトレーサーとは非常に多種類の放射性同位元素(RI)を含むキャリアフリーのトレーサーで、多数の有用元素の挙動が完全に同時かつ同一の条件下で調べられるため、多岐にわたる研究で利用されており、その需要は高まってきている。マルチトレーサーは金属ターゲットを重イオンで照射して製造するが、マルチトレーサーの安定的かつ迅速供給を行うには化学操作での被ばくを避ける必要があり、技術の開発を行うとともに利用者の求める核種を含むマルチトレーサー多様化技術を確立する。また、マルチトレーサーの優位性を生かした新たな計測・分析技術としての複数核種同時ガンマ線イメージング装置(MultiTracer Gamma-ray Emission Imaging, MT-GEI)を開発する。

研究経過

(1: 化学) HIMAC とサイクロトロンを用いた高エネルギー重イオン核反応生成物に関する基盤研究として、理研RIビームファクトリー照射エネルギー近傍での核反応生成物に関するデータを平成8年度から重粒子プロジェクトの照射実験で得てきた。現在、マルチトレーサーは照射後の固体ターゲットを溶解、分離等の化学操作を行い利用されているため、実験者の被ばくや、対象が長寿命核種に限定されるといった問題点が存在する。そこで、我々はマルチ

トレーサーとして用いられる核破砕反応生成物がターゲットより反跳で飛び出すことを利用して、液体キャッチャーを用いて直接取り出し、マルチトレーサーとして利用する方法を開発している。

(2: 化学工学) モジュール型連続化学分離装置の設計、開発に関する研究として、化学分離操作をモジュール化し、マルチトレーサー製造を遠隔的・自動的に行うことを可能とするため、自動化学分離装置用可搬型自動制御装置および制御用ソフトウェア作成、溶解モジュール試作を行ってきた。本年度は、イオン交換分離モジュールの試作を行った。

(3: 物理学) 複数核種同時イメージング装置の開発と基礎・臨床医学応用のための基礎的研究として、コンプトンカメラ方式による複数RI 3次元分布同時イメージングシステムの画像再構成サブシステムの構築を目的とし、画像再構成手法の文献調査に次いで新たな解析的画像再構成手法の数学的開発、並びに、画像再構成を具現する並列処理計算機システムの構築を行ってきた。2種類の新たな解析的画像再構成手法を数学的に構築し、計算機上に具現すべくソフトウェアの開発を進め、そのソフトウェアによる基礎シミュレーションより、画像再構成に対して必要となる真の同時係数カウント等を推定した。また、基礎・臨床医学応用コンプトンカメラ用の室温半導体ガンマ線検出素子に関して、国際会議への参加等に基づく調査・実験・評価により、素子の選定をほぼ終了し、高解像度SPECTとしてのコンプトンカメラ本体の概念設計を推進した。

研究成果

(1: 化学) HIMAC とサイクロトロンを用いた高エネルギー重イオン核反応生成物に関する基盤研究では、本年度はターゲットチェンバー/ホルダーの試作品のテスト実験を行い、技術上の問題であった水の放射能によるβバックグラウンドは、チェンバー本体の容量及び循環系の容量を削減することにより、減少させることに成功した。

照射部と検出器との間の距離を伸ばすことにより、照射中に大量に発生する熱中性子の影響を減らすことに成功し、ターゲットチェンバーのAI起源短寿命核種の反跳生成物が確認された。現在移送収量と既測定反跳飛程の関係を解析中である。液体キャッチャーへの捕獲収率と液性などの関係、ターゲット形状の選択(箔、ワイヤー、多孔質材料、化合物など)、単寿命核種の生成収率測定など基本的なデータ収集をした。

重核ターゲットに関する基礎データとして炭素ビーム誘起による金ターゲットフラグメンテーションについて生成物断面積の精密化を目的とした実験を行い、EPAX II 経験式の計算値を比較した。実験と計算の不一致については原因を追求中である。

(2: 化学工学) モジュール型連続化学分離装置の設計、開発に関する研究では、前年度に試作した溶解蒸発乾固モジュールと本年度新たに作製したイオン交換分離モジュールおよび制御プログラムを用いて Co から ^{61}Cu の自動分離精製を行った。核反応としては、 $^{59}\text{Co}(\alpha, 2n)^{61}\text{Cu}$ 反応を用いた。照射後、コバルトを濃硝酸で溶解し、純水で希釈後、イオン交換カラムを通すことにより、400 MBq 程度の ^{61}Cu を核種純度 95% 以上で得ることができた。この ^{61}Cu 溶液を蒸発乾固させ、酢酸緩衝液を加えて pH を調整した後、 $\text{H}_2\text{ATSM}/\text{DMSO}$ 溶液を加えて反応させることにより、低酸素細胞描出用 $^{61}\text{CuATSM}$ を合成した。

(3: 物理学) 前年度までに構築したコンプトンカメラのための解析的画像再構成手法(部分角逆投影法)のノイズ評価を行い、同手法が比較的小面積の後面検出器を有するコンプトンカメラに適合したものであり、コンプトンカメラでの実用的画像再構成手法として優位なものであることを、数理解析に基づく数値分析により証明した。また、同手法を実際のコンプトンカメラに適用する際の残されていた最大の問題点である、低エネルギーガンマ線源分布測定時の測定コンプトン散乱角不確定性に伴う分布像解像度低下に関して、その不確定性に対する解析的補正手法の開発に成功し、さらに、対応するソフトウェアの開発を行いその補正手法の効果を数値シミュレーションにより実証した。この成果によりコンプトンカメラは、低エネルギーを含む任意のエネルギーのガンマ線源に対して、高解像度の分布像を提供する全エネルギー対応 SPECT となり得ることとなった。なお、基礎・臨床医学応用を目指した室温半導体コンプトンカメラの開発で、不可欠となる 3 次元位置敏感型半導体検出器の共同開発研究をベンチャー企業 2 社と共に開始し、高解像度全エネルギー対応 SPECT としての室温半導体コンプトンカメラの概念設計を完成させた。

2.2.7.4 ラドン健康影響研究

概況：

本課題では、天然の放射性核種であるラドンおよびその子孫核種の吸入被ばくによる健康影響を明ら

かにすることを目標としている。平成 13 年度末にラドン実験施設がホット運転に入り、ラドン線源作製が始まったことを受け、14 年度は特に曝露用の線源作製を進めた。また、これら線源を用いた培養細胞に対する曝露場の構築を行い、実際、気道上皮細胞を用いた曝露実験を開始した。

研究担当者：

山田裕司(ラドン研究グループ)、福津久美子(ラドン研究グループ)、床次眞司(ラドン研究グループ)、石川徹夫(ラドン研究グループ)、卓 維海(ラドン研究グループ)、小泉 彰(放射線防護・安全部、併任)、米原英典(文科省、併任)

目的：

ラドンおよびその子孫核種の吸入被曝による健康影響を調べるための 1 つとして、ヒトの培養細胞レベルの実験的研究を行う。

研究経過：

ラドンおよびその子孫核種による被ばく形態は複雑である。何れもアルファ線を放出するが、他のアルファ放射体にも増して照射対象との距離や表面状態が非常に重要である。ラドンはガスであるのに対し、子孫核種は固体の金属原子であることから、アルファ線源分布位置が大きく異なる。したがって、培養細胞に対する曝露実験では照射を受ける細胞側の状態は可能な限り *in vivo* 状態を再現する必要がある。*in vivo* 状態を再現するため、これまでに 3 次元培養が可能な気相-液相培養法を導入し、その曝露実験系の構築を進めてきた。しかし、ヒトの気道上皮細胞では、この気相-液相培養法において長期間安定に維持培養して細胞生存率や小核形成率などの指標を観察する手法の確立が極めて難しいことが判明した。このため、ヒトの気道上皮細胞ではなく、気相-液相培養法が既に確立できているラットの気道上皮細胞を先行してラドン曝露実験に用いることとした。

研究成果：

1) 曝露実験系の構築

ラドン曝露濃度の制御可能範囲を拡げるため線源強度が異なる曝露用ラドン線源を多数作製した。現在までに、確認できている濃度は、最大で $1,000,000 \text{ Bq/m}^3$ であり、4 桁のダイナミックレンジがある。この上限は線源ではなく使用しているラドン測定器の限界に依るもので、強い線源を用いればさらに高濃度の曝露も可能である。一般住居の屋内

環境レベルが $10 \sim 100,000 \text{ Bq/m}^3$ であることを考えると、短期間での促進実験も含めて、曝露濃度としては十分であると判断される。

2) ラドン曝露実験

曝露実験は、気相-液相培養状態下にあるラット気道上皮細胞に対して実施した。例えば、 1.5×10^3 、 4.4×10^4 、 $8.1 \times 10^5 \text{ Bq/m}^3$ のラドン濃度で、3日と7日間曝露した場合、細胞生存率は対照群に比べて僅かに低下する影響が見られたが、曝露濃度による顕著な差は認められなかった。また、小核形成率を指標とした場合には、高レベル曝露群において明らかな上昇が認められた。未だデータ数が限られており、現在、データを集積中である。また、曝露濃度情報だけではなく、吸収線量評価に必要な照射データも併せて収集、解析中である。

2.2.8 国際共同研究

2.2.8.1 子宮頸がん放射線治療におけるアジア地域国際共同臨床試験研究

概況：アジア地域における進行期子宮頸がんに対する標準的な治療方法の確立のため、中国、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムの8か国でワークショップを開催し、国際共同臨床試験を行ってきた。これまでの成果に基づいて、子宮頸がん放射線治療のガイドブックである「Radiation Therapy of Stage IIIB Cervical Cancer for Asians」を出版したが、今年度はこれをさらに発展させる治療法の開発を目指して、化学療法と放射線治療を同時併用する「放射化学療法」について検討した。

1. 研究担当者

辻井 博彦
加藤 真吾
大野 達也
佐藤 真一郎
立崎 英夫
中野 隆史（群馬大学放射線医学教室）

2. 目的

化学療法と放射線治療を同時併用する「放射化学療法」について参加国のパイロット・スタディを報告し、プロトコル作成に向けた準備を押し進めること。

3. 研究経過と成果

本年度のワークショップは、文部科学省（MEXT）と独立行政法人放射線医学総合研究所（放医研：NIRS）の共催、ならびに、日本原子力産業会議（JAIF）の協力のもと、日本の放医研で開催された。アジア8か国の代表と国際原子力機関（IAEA）の代表が参加した。

パイロット試験の報告：フィリピン、日本、中国、マレーシア、タイが放射化学療法を報告した。日本とフィリピンは、シスプラチン投与量の増量試験（日本：20～30mg/m²/回、フィリピン：30～40mg/m²/回）を行い、その結果を報告した。他の3国はシスプラチンの投与量を35ないし40mg/m²/回としてその治療結果を報告した。合計86症例が化学放射線療法で治療された。シスプラチンの20～40mg/m²/回の毎週投与では、grade 3（やや高度）の血液毒性は投与量の多寡に関わらず認められたが、grade 4（重篤）の血液毒性の報告はなかった。grade 3の

血液毒性のため、化学療法の施行回数（コンプライアンス）の低下が日本から報告された。一方、下痢や腎機能障害といった非血液毒性はタイからgrade 3が2例、grade 4が1例報告された。しかし、毒性の評価法が統一されておらず、シスプラチンの最大耐容量や臨床推奨投与量を決定することは困難であった。

アンケート調査の解析：子宮頸癌に対する化学放射線療法のスケジュール、抗癌剤の種類と投与量、毒性対策としての支持療法の有無について、参加各国に送ったアンケート調査の結果を報告した。特に血液毒性に対するG-CSF（顆粒球コロニー形成刺激因子）は経済的な理由で使用困難な国が多いため、シスプラチンの投与量の決定は慎重に行なうべきとされた。

以上の議題において各国の委員の間で治療による毒性に対する評価方法がまちまちであり、また毒性に関する許容範囲にも差異があったため、その統一が議論となった。

化学放射療法の臨床試験のプロトコル作成：まず、放射線治療方法は従来どおりとすることで合意された。化学療法に関して、使用薬剤はシスプラチン、スケジュールは外部照射との同時併用で、毎週1回、5週間連続投与で合意された。ただし、シスプラチンの投与量については30mg/m²/回、40mg/m²/回の2段階による試験を行うことで合意に至った。

治療による安全性を確保するため、grade 4の急性毒性が発生した場合の急送報告の体制について確認がなされた。

今後必要な事項としては、試験のデザイン、エンドポイント、統計学的な根拠などについて検討を行い、プロトコルを修正していくこと、ランダム化試験のための事務局の充実化、および事務局・各国委員との間の連絡体制の確立、各国の言語によるインフォームド・コンセント用紙の作成、各施設におけるIRB（Institutional Research Board）への臨床試験の申請と認可を得ることなどが挙げられる。

2.3 基礎的・萌芽的研究

理事長調整費による指定研究（萌芽的研究）については、所内公募に基づき、所内外の研究者からなる課題審査ワーキンググループ（計 69 名）により、中期計画との関連性、科学的・学術的重要性、将来の発展性等の観点から、厳正な事前評価を行い、最終的に 28 課題を採択した。平成 13 年度からの継続課題については、上記評価結果も課題採択時の参考資料として用いられた。

部長・室長級研究者：1 課題、研究員：11 課題、博士号取得若手研究員等：16 課題が採択され、配分研究費は 1 課題あたり平均 1,500 千円であった。博士号取得若手研究員等の若手研究者が提案する研究課題の採択数は、全採択課題数の約 61%であり、常勤研究員を含め若手研究者に重点を置いた課題採択となった。

年度末には、評価ワーキンググループによる研究成果の評価を行うと共に、公開の成果報告会が行われた。評価結果は、良い 75%、普通 21%、悪い 4%であった。単年度での研究であるため、具体的な研究成果が現れるのは次年度以降となる課題が多い。しかし、平成 13 年度及び 14 年度を通し、既に学会発表（54 件のうち、国際学会発表 21 件）、論文発表（27 件）、特許申請（2 件）等の具体的成果が得られているものもある。

これらの萌芽的研究課題より得られた成果は、今後の新たな研究へと展開し、次期中期計画における研究課題のシーズとなることが期待される。

具体例

論文発表

- 1) H Takahashi-Omoe, K Omoe, M Sakaguchi, Y Kameoka, S Matsushita, T Inaba, Production of virus-specific antiserum corresponding to sequences in the lactate dehydrogenase-elevating virus (LDV) ORF6 protein. Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases (in press).
- 2) M Muto, Y Kanari, E Kubo, T Takabe, T Kurihara, A Fujimori, K Tatsumi, Targeted disruption of Np95 gene renders murine embryonic stem cells hypersensitive to DNA damaging agents and DNA replication blocks. Journal of Biological Chemistry, 277, 34549-34555 (2002).
- 3) CL Shao, Y Furusawa et al.: Bystander effect induced by counted high-LET particles in confluent human fibroblasts: a mechanistic study. FASEB Journal (in press).
- 4) 山谷泰賀, 小尾高史, 山口雅浩, 喜多紘一, 大山永昭, 長谷川智之, 羽石秀昭, 村山秀雄, " 観測系の冗長性を考慮した代数的な DOI-PET 画像再構成, " Medical Imaging Technology, Vo.21, No.2, pp.166-169, 2003.

特許申請

- 1) 「指向性を有する γ 線検出器」(白川芳幸実施課題)
- 2) 「広指向性を有するガンマ線検出器」(白川芳幸実施課題)

理事長調整費による指定研究（萌芽的研究）採択課題一覧

整理番号	所 属	申請者名	協力者	課 題 名
1	放射線安全研究センター防護体系構築研究グループ主任研究員	青野辰雄	なし	海水中微量元素である鉄濃度調節による海洋二酸化炭素吸収機能の解明
2	研究基盤部 技術支援開発室 室長	今関 等	4 人	PIXE 分析における分析値の品質保証に関わる基盤データ取得のための研究
3	放射線安全研究センター 低線量生体影響プロジェクト 科学技術特別研究員	鵜飼英樹	なし	放射線誘発胸腺リンパ腫発生におけるサイトカインシグナル伝達経路の役割

4	放射線安全研究センター 低線量生体影響プロジェクト 科学技術特別研究員	鵜飼英樹	なし	大量遺伝子解析の高速化のための遺伝子導入システムの開発
5	研究基盤部 実験動物開発・管理室 任期付き研究員	重茂浩美	1人	マウス特異的病原ウイルスレセプターの分離・同定に関する研究
6	放射線安全研究センター 低線量生体影響プロジェクト リサーチフェロー	柿沼志津子	なし	放射線発がんにおけるクロマチンリモデリングの重要性に関する新たな視点
7	放射線安全研究センター 低線量生体影響プロジェクト 研究員	勝部孝則	1人	乳腺細胞接着装置に対する一酸化窒素（NO）の作用と乳腺細胞の腫瘍化に関する研究
8	重粒子医科学センター 加速器物理工学部 入射器開発室 主任研究員	北川敦志	4人	超強磁場永久磁石による高エネルギービーム照射野整形に関する研究
9	放射線安全研究センター 放射線障害研究グループ 主任研究員	小池 学	1人	ヒトポストゲノム情報を利用した新規放射線増感剤（遺伝子治療剤）の開発に関する研究
10	重粒子医科学センター 医学物理部 博士号取得若手研究員	小森雅孝	なし	重粒子線飛程の常時測定装置の開発
11	放射線安全研究センター レドックス制御研究グループ 連携大学院生	齋藤圭太	2人	肝虚血再灌流により生成する活性酸素の in vivo 測定と肝障害との関係に関する研究
12	国際・研究交流部 研修課 主任研究員	白川芳幸	なし	放射性物質の存在位置と核種の遠隔同定法の研究（タンデム型，およびパラレル型シンチレーション検出器の開発）
13	放射線安全研究センター 放射線障害研究グループ 主任研究員	菅谷公彦	2人	ゲノムの安定性維持に関連する遺伝子の同定と機能解析
14	放射線安全研究センター 比較環境影響研究グループ 博士号取得若手研究員	孫 学智	なし	放射線による大脳皮質発達障害と神経細胞接着分子の研究
15	重粒子医科学センター 加速器物理工学部 主加速器開発室 主任研究員	野田耕司	2人	生体高分子イオンと電子線との相互作用に関する研究
16	重粒子医科学センター 医学物理部 客員協力研究員	平井正明	なし	LET 測定器の開発
17	放射線安全研究センター レドックス制御研究グループ 重点研究支援協力員	藤井香織	1人	放射線照射により引き起こされる組織内酸素分圧変動の非侵襲モニタリング
18	重粒子医科学センター 加速器物理工学部 照射装置開発室 客員技術員	古川卓司	3人	高速応答ビーム取り出し法の研究
19	重粒子医科学センター 粒子線治療生物研究グループ 主任研究員	古澤佳也	2人	ダイレクトヒットとグランシングヒットによる生物効果（マイクロビーム照射装置の改善）
20	重粒子医科学センター 粒子線治療生物研究グループ 連携大学院生	宮戸靖幸	1人	ミトコンドリア作動薬を用いた放射線誘発アポトーシス増感作用と放射感受性因子に関する研究

21	放射線安全研究センター 遺伝子発現ネットワーク研究 グループ 客員協力研究員	武藤正弘	2 人	ゲノム安定性保持における新規核タンパク質 NP95 の役割
22	重粒子医科学センター 加速器物理工学部 重粒子運転室 重粒子運転第 1 係 係員	村松正幸	1 人	永久磁石閉じ込めによる小型 ECR イオン源のプ ラズマ観測およびビーム強度の増強
23	放射線安全研究センター 比較環境影響研究グループ グループリーダー	村松康行	1 人	加速器質量分析法 (AMS) を用いたヨウ素-129 の定量と地球科学及び環境科学への応用
24	放射線安全研究センター 宇宙放射線防護プロジェクト 博士号取得若手研究員	安田仲宏	2 人	固体飛跡検出器を用いた大線量中性子計測法の 確立と高エネルギー中性子線量計測法の検討
25	須原脳機能研究室 研究員	安野史彦	3 人	テンプレートを用いた PET 画像上への関心領域 の自動的設定方法の開発
26	放射線安全研究センター 低線量生体影響プロジェクト 研究生 (千葉大院生)	安村今日子	1 人	転写因子 Ikaros の標的遺伝子の同定
27	重粒子医科学センター 医学物理部 博士号取得若手研究員	山谷泰賀	1 人	小動物用高性能 DOI-PET 装置開発：装置パラ メータの最適化と基礎実験
28	重粒子医科学センター 病院 治療課 レジデント	山本信治	6 人	頭頸部非扁平上皮癌における各染色体欠失状況 と癌抑制遺伝子の異常状況の解析

2.4 外部資金研究等

2.4.1 競争的研究

文部科学省等の政府機関はもとより科学技術振興事業団、日本学術振興会等の各種団体、民間企業等から外部資金の積極的導入を図る。具体的には、毎年度、対前年比5%増、あるいは中期計画期間中に独法化以前に比べ25～30%増の外部資金を獲得することを目標とした。

平成14年度は前年度からの継続も含め、「遠隔地重粒子線がん照射影響シミュレータの研究」、「精神分裂病における神経伝達の異常に関する研究」、「環境有害物質が人の健康に及ぼす影響を評価するためのセルチップの開発に関する研究」等、科学技術振興調整費及び科学技術振興事業団関係、その他の資金による研究課題を実施したほか、新規に競争的資金を獲得して研究を実施するよう努めた。

また、前年度からの継続分として、文部科学省委託事業「小型加速器実証製作・普及事業」及び「放射能調研究」を引き続き実施した。また、新規の政府委託研究・事業として、「放射性核種物圏移行パラメーター調査」、「三次被ばく医療体制整備調」を開始したほか、民間も含めたその他の外部金を獲得して研究・業務を実施するなど、放医研の特長を生かした受託研究を実施した。獲得状況は次の通り。

○競争的外部資金獲得の状況（平成14年度実績）
平成14年度合計額 637.4百万円（平成13年度実績 354百万円）

1. 特定課題実施

611.5百万円（13年度実績 292.1百万円）

- 1) 科学技術振興調整費（文部科学省等）
6件 67百万円（5件 73百万円）
- 2) 科学研究補助金（文部科学省、日本学術振興会）
21件 36百万円（20件 41百万円）
- 3) 戦略的基礎研究推進事業（JST）
1件 50百万円（1件 95百万円）
- 4) 研究情報データベース化支援（JST）
1件 32百万円（1件 31百万円）
- 5) 異分野研究交流促進（JST）
1件 49百万円（1件 51百万円）

- 6) 新技術・新分野創出のための基礎研究推進（JST）
1件 8百万円（1件 37百万円）
- 7) 主要5分野の研究開発委託事業（文部科学省等）
3件 263百万円（0）
- 8) 環境有害物質が健康に及ぼす影響評価のためのセルチップの開発（環境省）
1件 25百万円（0）
- 9) その他
3件 24百万円（1件 2百万円）

2. ポスドク等

22.6百万円（13年度実績 22.9百万円）

- 1) 科学技術特別研究員
7名 9百万円（8名 11百万円）
- 2) 重点研究支援研究員
6名 6百万円（10名 8百万円）
- 3) 外国人特別研究員
（フェローシップ）4名 7百万円（2名 4百万円）

3. 財団等資金

3.3百万円（3.5百万円）

- 1) ライフサイエンス振興財団
1件 1百万円（1件 1百万円）
- 2) 伊勢化学工業（株）ヨウ素利用研究会
1件 0.3百万円（0）
- 3) 財団法人 喫煙科学研究財団
1件 2百万円（1件 1.5百万円）

4. 受託研究等

「先進小型加速器の実証製作・普及事業（文部科学省・電源特会）（706,088千円）」、「第三次被ばく医療体制整備調査（同上）（102,787千円）」、「放射性廃棄物共通技術開発（資源エネルギー庁・電源特会）（144,319千円）」を実施するとともに、放射性降下物等の放射能調査及び原子力施設周辺の放射能調査等（95,285千円）を、受託研究として実施した。

さらに、民間企業からの委託に基づき2件の受託研究を実施した（22,433千円）。

2.4.1.1 科学技術振興調整費（科学技術総合研究委託費）

【総合研究：2件】

1. 遠隔地重粒子線がん照射影響シミュレータの研究

(1) 研究代表者（所属部課名）

遠藤 真広（重粒子医科学センター 医学物理部長）

(2) 研究概要（目的）

重粒子線がん治療を普及させるためには、がん患者が入院している多くの医療機関において、放射線医学総合研究所に設置されている照射影響シミュレータを用いて治療の適否をあらかじめ検討することが必要である。したがって、この調査研究においては照射影響シミュレータを高速ネットワーク上に分散処理システムとして開発し、遠隔地からのリアルタイムの使用を可能とすることを目的とする。

(3) 平成14年度の研究成果

シミュレータの改良

前年度までに開発した照射影響シミュレータについて、試験運用で明らかとなった不具合を改善した。

リモート利用での性能測定

照射影響シミュレータをLAN上で運用し、そのパフォーマンスを測定評価した。

遠隔地利用での性能測定

照射影響シミュレータを放医研と国立がんセンター東病院の間に敷設した、ギガビットレベルのネットワーク上で運用し、そのパフォーマンスを測定評価するとともに、他の情報トラフィックとの共存下での試験、機密保持試験などを行い、他の研究グループへの材料提供を行った。

2. 気候変動と放射性核種の挙動に関する研究

(1) 研究代表者（所属部課名）

放射線安全研究センター（放射線安全研究センター防護体系構築研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

人類の最重要課題である地球温暖化問題を解決する糸口の一つとして、温暖化に影響を与える炭素循環の動態を解析する事が重要である。特にこれまであまり研究が行われてこなかった気候変動と炭素循環との関係を解析し、海洋表層における炭素循環の仕組みを解明することが望まれている。西太平洋低緯度域は、世界でも有数の高温水塊が

あり、現在の気候変動に深く関与している。そこで西太平洋赤道域を精査海域とし、海水や粒子状物質中に含まれる放射性核種の測定、係留系を用いた長期間の連続観測等の海洋観測研究を通して、表層から中深層に運搬される炭素流量の評価を行うことを目的とする。

(3) 平成14年度の研究成果

海水中の放射性核種

海洋表層からの有機炭素の粒子束を見積もり、気候変動に伴う粒子束変動を把握するために、太平洋赤道域において採取した海水中の溶存態および粒子態のTh-234の測定を行った。また、既存のデータと比較した。

沈降粒子中の放射性核種

セジメントトラップ実験によって得られた既存試料中の放射性核種濃度を測定し、既存のデータを加えて、中深層への粒子状物質の輸送量と輸送過程を解析する研究を行った。

【流動促進研究：1件】

1. 生体中の放射性核種濃度と分布に関する研究

(1) 研究代表者（所属部課名）

木村 真三（放射線安全研究センター 防護体系構築研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

α 線核種であるTh-232と β ・ γ 線核種であるMn-54を標的物質とした体内吸収後の分布状態を確かめることにより、その取り込み物質の検索・同定を行う。

(3) 平成14年度の研究成果

Mn輸送タンパクの同定

Mn結合物質中の既知タンパクと未知タンパクとの分離

DNAマイクロアレイ技術を用いてMn暴露による特異的な遺伝子発現を調べ、未知のMn関連タンパクを検索した。しかし、それらしいタンパクを見つけることは出来なかった。主だった関連タンパクはトランスフェリン、Mn-SODといったタンパクであった。

免疫組織染色法によるMn輸送タンパクの確認
上記(1)の結果より、Mn関連タンパクの抗体を用いた免疫組織染色を試みた。ここの関連タンパクには特徴があり、それを示すような結果を得た。

イメージング・プレートを用いた臓器内 Mn-54 の分布状態の確認

臓器内 Mn の分布とマンガン関連タンパクの分布を比較することにより、臓器内 Mn の局在性を検討した。

【若手任期付研究員支援：1 件】

1 .東アジアの地表面ラドンフラックスの評価

(1) 研究代表者（所属部課名）

卓 維海（放射線安全研究センター ラドン研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

大気汚染物質の移流・拡散や原子力事故に伴う放射性物質の広域拡散の研究は東アジアの地球環境問題の重要かつ緊急な課題である。様々な広域大気輸送の数値モデルの検証にはラドンが良いトレーサとなり、広域のラドン発生源分布を把握することが必要となる。一方、ラドンとその娘核種の被曝線量が自然放射能による被曝線量の半分を占めることが示され、肺がん罹患率がラドン曝露量に応じて高まることも見出された。ラドンの規制に関わる対策研究に対しても、ラドン発生源分布の情報が重要となる。本研究の最終目的としては、東アジア（日本・中国・韓国）における地表面ラドンフラックスを評価することである。この目的を達成するため、長期間・多地点にわたるラドンフラックスの測定方法を開発して、フィールド測定を行い、ラドンフラックスの予測モデルを作るなどが、本研究の主な業務である。本研究の成果は中国大陸から日本への長距離大気輸送問題の解明に役に立つ。この問題の解明は原子力分野のみならず、グローバルな規模での大気汚染現象の解明にも貢献することが期待される。

(3) 平成 14 年度の研究成果

モニタリングポストの製作および性能評価

長期間・多地点におけるラドンフラックスを測定するために必要なモニタリングポストを試作し、ポスト内の換気率が適正値になるように、開口部寸法およびフィルター種類の調整を行い、実測により確認した。また、大型計算機を利用してポスト内の大気拡散係数を計算し、トロン濃度勾配を測定により検証した。試作ポストの総合的な性能評価を行った上、フィールド測定用の最適なモニタリングポストを製作し、中国・韓国に発送した。

ラドンフラックス測定法の検討

新たに開発したパッシブ式ラドン・トロンフラックス測定法を確立するため、まず、チャン

バー実験を行い、高湿度環境におけるアルファ線検出器の校正係数を求めた。次に、当所構内のフィールドにおいて、開発したモニタリングポストを用いてラドン・トロンフラックスの連続測定を行い、同時期にGrabサンプリンも行い、アクティブ測定法によりラドン・トロンフラックスも測定した。両方法により評価したラドン・トロンフラックスは同程度であり、提案した方法が長期間・多地点におけるラドン・トロンフラックスの評価に適していることを確認した。

測定点の選択

北東アジアにおける代表的な地表面ラドンフラックスを観測するため、観測点の選択および測定器の取扱いが重要である。中国・韓国に渡り、共同研究者との打合せを行い、観測点の確認および測定器の取扱い方法の指導を行った。

【先導的研究等の推進：1 件】

1 .DNA 修復に關与する核構造因子の解析

(1) 研究代表者（所属部課名）

塩見 忠博（放射線安全研究センター 低線量生体影響プロジェクト）

(2) 研究概要（目的）

DNA 損傷の修復過程における細胞核内構造因子の役割の解明。

(3) 平成 14 年度の研究成果

DNA 切断端修復活性の分離と関連する因子の特定

DNA 損傷の主要な修復機構である DNA 切断端修復経路に關与する核内因子群を網羅的に同定するために、昨年度に確立した検査技術と生化学的な分離手法を組み合わせ、ヒト培養細胞より候補因子を多数分離した。一次構造の解析よりそれらの同定を行い、既に機能が知られている修復蛋白質に加え、複数の核構造蛋白質が修復反応に關与することを明らかにした。

DNA 切断端修復活性を促進あるいは抑制する因子ならびに構造的な条件の決定

DNA 切断端修復過程を促進あるいは抑制する因子として、で同定された核構造因子群がその候補として注目された。それら候補蛋白質の修復過程における役割を特定するために、それぞれの精製標品を調製し、主に DNA に対する反応性という観点より解析を行った。その結果、比較的豊富にある核蛋白質の共通の性質として、損傷型の DNA に対する凝集会合性が認められ、

DNA と特異な高次構造を形成することがわかった。DNA 修復過程では、修復因子による直接的な反応の寄与に加え、損傷部位の構造変化による反応の場の制御が重要であることが示唆された。

DNA 修復活性を担う高次構造体の機能性と分子形態を解析する手法の検討

DNA 修復反応を促進する高次構造体の機能性と構造的な特長を解析した。損傷 DNA と修復関連蛋白質の間に形成される高次複合体は、ある溶液条件によっては会合因子の乖離を起こすが、元の条件にもどすと再構築が促された。従って可逆的な構造体であると考えられる。またその構造体は、遊離の DNA や蛋白質と特異的に相互作用し、場合によっては構造体内に既に組み込まれていた因子との交換反応が起こることから、非常に動的な特性を有することがわかった。このような柔軟な高次複合体の形成は、DNA 修復過程における効果的な制御様式として重要であると考えられた。一方、このような機能的な高次複合体の分子形態をより具体的に知るために、顕微鏡技術による可視化のための条件を検討した。

【国際的リーダーシップの確保：1件】

1. アジアにおける生命倫理に関する対話と普及

(1) 研究代表者（所属部課名）

山内 正剛（放射線安全研究センター 低線量生体影響プロジェクト）

(2) 研究概要（目的）

欧米での生命倫理に関する議論や、アジアにおける社会的歴史的伝統的背景に関する最新の情報を収集し、アジアにおける生命倫理問題を国際社会に対して紹介する。

(3) 平成 14 年度の研究成果

フォローアップ研究

欧州における最新の生命倫理事情に関する実地調査は、4月4日から14日にかけて実施した。訪問先ならびに取材協力者は、シェフィールド大学がん研究所（イギリス国・シェフィールド市）マーク・ミューズ研究所長、スタッテン免疫研究所（デンマーク国・コペンハーゲン市）リーメイ・オッケル博士、カンタブリア大学（スペイン国・サンタンデル市）カルロス・フェルナンデス博士、協和発酵ヨーロッパ本部（ドイツ国・デュッセルドルフ市）石野修一代表取締役である。研究実施者は、それぞれの研究機関において、わが国における生命倫理事情につ

いて講演を行うとともに、主に国際共同研究の実施を主眼において、倫理審査委員会構成メンバーらとのディスカッションを行った。その結果、欧州各国では、いまだに父権主義的な医師と患者の関係が日常的であり、米国に見られるようなインフォームドコンセントに関する厳しい要件が課されている例はほとんど見受けられないということであった。このような父権主義的な関係は、国民の国家や政府に対する信頼感を基盤とするものであるらしい。欧州各国で見られた父権主義的な傾向が、近未来的に米国方式に移行する兆候は見られなかった。このことは、わが国の試験研究機関が欧州においてヒトゲノム遺伝子解析研究や分子疫学研究を共同研究として遂行しようとする場合に、研究阻害要因となる可能性を懸念させるものであった。また、当初は訪問を予定していたイタリア国 MURST は、先方の都合により、後日訪問することとなったが、最終的には、相手方の協力予定者（パオロ・ファゼーラ博士）が死去されたことにより、今年度は実地調査を実施しないこととなった。なお、本実地調査は、研究実施者の訪問国での学会発表と並行して実施されたので、特段の経費負担は生じなかった。

リージョナルワークショップ

1) マニラワークショップの開催と参加

フィリピン国マニラ市において、10月14日から16日の3日間、東南アジア地域から参加者を招聘して、リージョナルワークショップを開催し、各国の生命倫理的な問題を取り巻く状況について議論を行った。参加国は、カンボジア、インドネシア、ラオス、マレーシア、フィリピン、シンガポール、タイ、ベトナム、インド、韓国、オランダ、日本の12カ国であった。研究実施者は本ワークショップの開催事務局を勤める傍ら、わが国の研究現場で生じている倫理的な問題に関する講演を行った。

2) ソウルワークショップの開催と参加

韓国ソウル市において、12月9日から11日の3日間、中国、韓国、日本の3カ国によるリージョナルワークショップを開催し、各国の生命倫理的な問題を取り巻く状況について議論を行った。研究実施者は本ワークショップの開催事務局を勤める傍ら、わが国の研究現場で生じている倫理的な問題に関する講演を行った。

3) シンガポールワークショップの開催と参加

シンガポール国シンガポール市において、3月9日から11日の3日間、西アジア地域から参加者を招聘して、リージョナルワークショップを開催し、各国の生命倫理的な問題を取り巻く状況について議論を行った。参加国は、ブータン、インド、イラン、モルジブ、ネパール、パキスタン、バングラデシュ、スリランカ、フランス、日本の10カ国であった。研究実施者は本ワークショップの開催事務局を勤める傍ら、生命倫理全般にわたる議論に参加した。

2.4.1.2 科学研究費補助金

【特定領域研究 B】

1 .XPG 欠損マウスを用いたヌクレオチド除去修復と塩基除去修復の相互作用の解析

(1) 研究代表者（所属部課名）

塩見 忠博（放射線安全研究センター 低線量生体影響プロジェクト）

(2) 研究概要（目的）

ヒト修復欠損遺伝病である色素性乾皮症（XP）は A ~ G の 7 つの遺伝的相補性群に分けられており、これらの原因遺伝子は既にクローン化され、遺伝子産物の生化学的な諸性質も明らかにされてきている。これらのうち XPG は構造特異的ヌクレアーゼ活性を有し、ヌクレオチド除去修復（NER）においては DNA 損傷の 3 側にニックを入れることが知られている。ところがこの生化学的活性のみから XP - G 患者で見られる複雑な表現型（成長阻害、早期老化・死亡等）を特徴とするコケイン症候群（CS）の併発を説明することは難しい。そこで XPG 遺伝子の欠損の程度と表現型との関係を知るため遺伝子の異なった部位（第 3 エクソンと第 15 エクソン）に neo 遺伝子を挿入した二系統の XPG 変異マウスを作製し、それぞれを XPG / 2, XPG / 3 と名付け解析を行ってきた。その結果、XPG/2 は CS を併発する重篤な XP-G 患者のモデルマウス XPG / 3 はヒト XP-G のマイルドな患者のモデルと考えられる。

最近の XPG に関するインビトロの研究結果を総合すると XPG 蛋白が変異を起こすと酸化的 DNA 損傷であるチミングリコール等の修復効率が低下するためこれらの酸化的損傷が蓄積し、結果として CS 様の表現型（成長阻害や早期死亡）を示すものと解釈されているが、これらについてインビボ、特に個体レベルでの知見は乏しい。そこで試験管内で検出されることが実際の生体においても働いているか否かを、これまで樹立してきた 2 系統 XPG モデルマウスに加え、さらに重篤度の異なるマウスを作出し、これらマウス及び由来細胞を用いて実証するとともに XP-G の複雑な臨床症状の発症機構を解析することを目的とする。

【基盤研究 B（1）（一般）】

1 . Wilms 腫瘍関連遺伝子、LOH, LOI 分析による本症発癌機構・予後因子の解明

(1) 研究代表者（所属部課名）

岩川 眞由美（フロンティア研究センター）

(2) 研究概要（目的）

グループスタディに登録された腫瘍及び腎組織を用いて、以下の検討を行いそれらの異常すなわち生物学的特徴と臨床像との相関を明らかにし発癌機構及び予後因子を解明する。

- ・ WT1 異常（WT1 の deletion/mutation, LOH）：現在までの解析により、他国に比し高い頻度で WT1 の異常が発見された。更に症例を集積し、白人とは異なる黄色人種の発生頻度の原因解明にも繋げるべく、臨床像との相関を明らかにする。
- ・ ゲノムインプリンティングの機構解明：正常な発達過程の破綻について genome imprinting の研究が現在注目を浴びている。Wilms 腫瘍は、特に 11p15.5 領域において研究対象となりうる。IGF2, H19, Kip2 について LOI を明らかにする。
- ・ 病理 central review system による病理学的特徴の体系化
- ・ 上記 3 項目の結果と臨床像、特に予後及び再発についての相関関係

【基盤研究 B（2）（一般）】

1 . PET による気分障害患者の病態と治療法の作用機序に関する研究

(1) 研究代表者（所属部課名）

須原 哲也（特別上席研究員）

(2) 研究概要（目的）

けいれん療法の脳内 5-HT_{1A} 受容体及びドーパミン D₂ 受容体に及ぼす効果を明らかにする

電気けいれん療法（ECT）は臨床的有用性が広く認められているにもかかわらず、その作用機序について調べた研究は極めて少ないのが現状である。しかしこれまでの研究から動物実験で ECT 施行によってドーパミン関連行動が増加するとの報告があり、受容体に関しては D₁ および D₂ の mRNA の側座核における一過性の増加が報告されている。一方セロトニン神経系に関しては 5HT_{1A} および 5HT_{2A} 受容体機能の亢進が報告されている。しかし現在までの報告では、動物に電気けいれん療法を与えて認められる変化がヒトでの ECT の作用機序をどこまで反映しているかという疑問が残る。さらに電気けいれん療法前後の受容体変化を PET 検査で調べた研究は

ヒトにおいても動物においてもまだ行われていない。本研究ではうつ病、躁うつ病など電気けいれん療法の適応となった気分障害圏患者を対象に、ヒトの脳で実際に起こっているドーパミン D2 受容体とセロトニン 1A 受容体の変化を PET を用いて脳のさまざまな部位ごとに定量的に測定する。同時に症状評価を行うことにより臨床効果との関係も検討する。これにより ECT の作用機序を考える際に非常に有力な情報が得られるものと思われる。

SSRI のセロトニントランスポーター占有率と臨床効果の関係を明らかにする

うつ病の治療に関しては SSRI などの選択的薬物の登場にもかかわらず、その服薬量や服薬回数に関しては経験に基づくことが多く、科学的根拠に乏しい。我々は、PET を用いて、脳内のセロトニントランスポーター占有率を生体内で測定することにより、占有率と治療効果との関係、また脳内での占有率の経時変化を測定する。これにより服薬量、服薬回数の適正化に関する指標を作ることが可能になる。セロトニントランスポーターの占有率に関する研究は、in vivo での定量的測定法の開発が遅れたことから、われわれの予備的結果以外には世界的にもまだまとまった研究はないのが現状である。未服薬気分障害患者の脳内セロトニントランスポーターを正常被検者と比較する

セロトニントランスポーターは抗うつ薬の主要な作用点であることから、現在まで多くの研究がなされているが、これまでの報告では死後脳や血小板を用いた研究が中心となっており、in vivo でのセロトニントランスポーターの検討が期待されている。しかしこれまでの in vivo のイメージング研究は世界的にも選択性に問題がある β -CIT を用いた SPECT 研究があるのみで、その結果も必ずしも一定していない。われわれはより選択性の高い PET リガンドとして [^{11}C](+)McN5652 を用いて気分障害の測定を行を行い、視床においてセロトニントランスポーターの結合が高いことを見出した。しかし [^{11}C](+)McN5652 は非特異結合が多く定量が必ずしも容易ではなかった。本研究ではセロトニントランスポーターの標識リガンドとしてより特異結合量の多い [^{11}C]DASB を用いた検討を行う。

病相の違いによる脳内セロトニントランスポーターの変化の有無を検討する

我々はこれまでに気分障害患者においてセロ

トニントランスポーターが高いという予備的結果を得ているが、その変化の症状との相関は見出せなかった。しかしうつ病相と躁病相のような病相の違いによってセロトニントランスポーターが変化するかどうかを調べた報告はこれまでに無い。

【基盤研究 C (2) (一般)】

1. 発がんリスク評価のための環境変異原に特異的なゲノム損傷の探索

(1) 研究代表者 (所属部課名)

島田 義也 (放射線安全研究センター低線量生体影響プロジェクト)

(2) 研究概要 (目的)

発がん物質の同定に使えるゲノム損傷を、分子生物学的に探索することを目的とする。昨年は、照射された成体に発生した T 細胞白血病において、第 11 番染色体のヘテロ接合性の消失 (LOH) ならびに、その領域にマップされる Ikaros 遺伝子の突然変異を高率に観察した。この変化は、アルキル化剤や自然発生した白血病では観察されなかったため、放射線特異的なマーカーとなることがわかった。今年は、このマーカーの存在が遺伝的バックグラウンドに影響を受けるかどうかを、野生マウス (MSM) や放射線感受性の scid マウスを遺伝的バックグラウンドとしてもつマウスにおいて検討する。

2. セルトリ細胞における一酸化窒素 (NO) の産生とその影響

(1) 研究代表者 (所属部課名)

小野田 眞 (放射線安全研究センターレドックス制御研究グループ)

(2) 研究概要 (目的)

DNA 損傷の修復過程における細胞核内構造因子の役割の解明。

一酸化窒素 (NO) は一酸化窒素合成酵素 (NOS) によってアルギニンから生合成され、様々な生理的 / 病理的事象に深く関わっている。NO 産生を司る NOS は種々の細胞や器官 / 組織に見出されているが、最近、雄性生殖器官 / 副生殖器官においても NOS の局在が報告され、精巣における精子形成 (生殖細胞の増殖と分化) やその補助器官における精子遊走能、受精能獲得などに対する NO の役割が注目され始めた。しかしながら、精巣内の体細胞であるセルトリ細胞 (支持細胞) における NOS の局在性や NO 産生、さらには、NO のセルトリ細胞に対する影響に関する報告は未だにない。本研究

では、セルトリ細胞における NOS の局在性と NO 産生の動態、そして、セルトリ細胞の形態や機能に対する NO の影響を細胞生物学的、免疫組織化学的、生化学的観点から明らかにし、精子形成の統御機構に関わる細胞間相互作用におけるセルトリ細胞と NO の役割を解明する。

3. レドックス情報に基づく新しいがん画像診断用プローブの開発

(1) 研究代表者（所属部課名）

竹下 啓蔵（放射線安全研究センターレドックス制御研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

がん組織における細胞の viability の分布並びに酸素濃度の分布を磁気共鳴法で画像化することを目的に、がん組織に特異的に移行し、がん細胞内情報を得るためのプローブの開発を行う。そのために、安定ラジカルの磁氣的性質が周囲のレドックス情報により変わり電子スピン共鳴（ESR）のスペクトルが変化することを利用してプローブをデザインする。更にプローブのがん組織移行方法並びに細胞内侵入方法を検討する。

4. 生体計測 ESR を用いた脳におかえる酸化ストレス可視化システムの確立

(1) 研究代表者（所属部課名）

安西 和紀（放射線安全研究センターレドックス制御研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

これまでの実験の結果、L- バンド ESR 装置および 3 次元 ESR イメージング装置をより効果的に利用して脳内で産生される微量の活性酸素・フリーラジカルを鋭敏に測定するには測定感度の上昇が必須であるとともに、脳内の細かな部位での活性酸素・フリーラジカル生成の違いを見るために解像度を上げることも必要である。本研究は、L- バンド ESR 装置および 3 次元 ESR イメージング装置を用いた生体計測 ESR 法における感度および解像度の向上により、脳における酸化ストレスを ESR 信号として捉え、ラジカル画像として可視化するシステムを確立することを目的とする。この目的の達成のために、有効なプローブの開発、イメージングのための測定条件の最適化、データ処理システムの開発、および新規プローブを用いた生理学的実験系の確立を行う。

5. 酸化ストレスに対するレドックス制御に関わる防御物質の開発研究

(1) 研究代表者（所属部課名）

伊古田 暢夫（放射線安全研究センターレドックス制御研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

放射線や紫外線、化学物質などによる酸化ストレスによって生じる活性酸素・活性窒素・フリーラジカル、特にヒドロキシルラジカル、スーパーオキシドは核酸、タンパク質、脂質、膜などの生体構成成分に障害を及ぼし、放射線障害や発ガン、老化、炎症等の種々の疾病を引き起こす要因と考えられている。また一酸化窒素（NO）は従来 NOx として排気ガス中にあり、公害物質として位置づけられていたが、生体内において血圧調整、炎症、神経伝達、記憶などの生理作用を示す重要なフリーラジカルである。また、一酸化窒素とスーパーオキシドが直接反応して生成するパーオキシナイトライトは、高い酸化およびニトロ化活性を有し新たな酸化的要因として注目されている。本研究では、種々の酸化ストレスにより生成するこれらの活性酸素・フリーラジカルと重要な生体構成成分の反応、ならびにその機能損傷を検討し、レドックス制御という観点からそれらの発生および消去に関与する生体防御物質を開発することである。

6. 放射線照射による脳機能障害とその防護

(1) 研究代表者（所属部課名）

安藤 興一（重粒子医科学センター粒子線治療生物研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

放射線医学総合研究所の重粒子線照射装置を用いて、記憶や運動機能に関連のあるマウス脳各部位に限局した放射線照射を行う。その後、(1)運動および記憶学習などの脳機能障害と線量との関連、(2)病理組織学的変化および局所脳内血流量と脳機能障害との関係、(3)脳内不飽和脂肪酸の組成変化と活性酸素による細胞膜の過酸化の影響を調べる。(4)さらに低密度電離放射線である X 線や γ 線に対して防護作用を有するかについて検討し、放射線による脳機能障害の発現と、細胞膜の過酸化や不飽和脂肪酸の組成変化との関連について明らかにすることを目的とする。

7. 治療成績を左右する因子と放射線感受性の修復能依存性の解析

(1) 研究代表者（所属部課名）

古澤 佳也（重粒子医科学センター粒子線治療生物研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

癌の放射線治療において腫瘍の種類と放射線の種類によって異なる治療成績の違いの細胞学的基礎を明らかにするために、放射線応答の異なった、ヒト腫瘍（悪性黒色種と扁平上皮癌）およびヒト正常リンパ球、DNA 修復遺伝子ノックアウト細胞を用い、放射線感受性のパラメーターを得る。また亜致死損傷回復（SLDR）や潜在的致死損傷回復（PLDR）によるパラメーターの変化、細胞周期とその制御蛋白、DNA 修復遺伝子、放射線応答遺伝子の発現と、DNA 及び染色体レベルでの損傷の生成と修復または誤修復のカイネティックスを調べる。併せて次年度に予定している移植腫瘍系による実験の予備データ（移植性、増殖性など）を得る。これらの組合せから治療成績と細胞の放射線応答との関連を明らかにする事を目的とする。

8．独自の DNA チップによる頭頸部悪性腫瘍の重粒子線照射時遺伝子発現状況の検討

(1) 研究代表者（所属部課名）

溝江 純悦（重粒子医科学センター病院）

(2) 研究概要（目的）

重粒子線においては、悪性腫瘍の組織型の相異により重粒子線の治療効果に大きな違いが生じることが判ってきた。そこで、頭頸部の各組織型悪性腫瘍の由来細胞株（扁平上皮癌、腺系癌、悪性黒色腫）に対し重粒子線を照射し、腫瘍組織型ごとの治療効果の相違を評価すると共に、千葉大学・東京歯科大学・ヘリックス研究所が共同で独自に開発した頭頸部腫瘍用の DNA チップを用いて、多くの遺伝子についてどのような動向が各腫瘍細胞で生じているのかを調べ、重粒子線照射による各組織型腫瘍における遺伝子の発現状況の相異を明らかにする。

9 .ESR による過酸化水素の *in vivo* 定量法の開発

(1) 研究代表者（所属部課名）

上田 順市（放射線安全研究センター レドックス制御研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

過酸化水素は、細胞傷害性の高いヒドロキシルラジカル（ $\cdot\text{OH}$ ）の生成原料であり、また、細胞内のシグナルトランスダクションに関与するなど、多くの疾病のメカニズムにおいて極めて重要な物質と考えられる。しかし、過酸化水素は $\cdot\text{OH}$ に比べ安定ではあるが、他の生理活性物質のように生

体から抽出して測定できるほど安定とは言えない。本研究では生体内の過酸化水素の定量を目的として磁気共鳴法を応用した非侵襲的な新しい過酸化水素の定量法を開発する。

10．放射線被曝とウイルス感染による健康影響への複合効果およびその機構の解明

(1) 研究代表者（所属部課名）

相澤 志郎（放射線安全研究センター 放射線障害研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

本研究では、最近我々が観察したレトロウイルス感染による放射線誘発アポトーシスの著明な増強作用について、その実態および原因遺伝子を明らかにし、さらにその複合作用の機構を明らかにする。ウイルス感染はヒト環境では一般的であり、ウイルス感染による放射線影響への複合効果の有無、実態の解明を行うことにより、放射線の健康影響評価に貢献することを目的とする。具体的には、マウスレトロウイルスである。フレンドウイルス感染による亜致死線量照射での致死効果誘導、特に造血系細胞のアポトーシス誘導の増強・促進効果の機構の解明のために、遺伝子改変マウス等を用いて個体レベルの解析から分子レベルまでの解析を行う。

11．ランダムミュータジェネシスによる遺伝子欠損モデルラットの開発に関する研究

(1) 研究代表者（所属部課名）

原田 良信（フロンティア研究センター）

(2) 研究概要（目的）

ラットは医学、薬学、生物学において、ヒトやマウスと並んで最もよく研究されている哺乳動物である。しかしながら遺伝子欠損モデル、いわゆるノックアウト個体の作製方法が未だ確立されていない。ヒトやマウスのゲノムシーケンスがほぼ完了し、遺伝子ひとつひとつの機能を明らかにすることが医学・生物学の分野で最も重要なテーマとなっている状況において、特定の遺伝子機能を欠損した個体を用いた解析はきわめて有効な方法であり、ラットにおいてもそのような遺伝子欠損個体の作製が待たれている。ランダムミュータジェネシスは目的とする遺伝子を確実に不活性化することはできないものの、安価に多くの遺伝子欠損モデル個体を作出することができる。本研究は、ラットにおいてランダムミュータジェネシスおよびその選抜方法、保存、遺伝子解析等に関する研究を行い、ラットの特性を生かした遺伝子欠損モ

デル系統を樹立する方法を確立することである。

【萌芽的研究】

1. Maf 遺伝子導入による転移能の変化

(1) 研究代表者（所属部課名）

岩川 眞由美（フロンティア研究センター）

(2) 研究概要（目的）

分化に関わる小 MafK 遺伝子導入を更に進め、表現型を観察する。

Maf family のうち、ホモダイマーやヘテロダイマーを形成して、DNA 中の Maf 認知要素、Maf recognition elements (MARE) に結合する。小 Maf は様々な組織で発現しており、更に MARE はヒトベータグロブリンとの関与も示唆されており、更に組織発生に関与している。Maf 遺伝子導入による細胞の形質転換が転写に及ぼす効果、表現型を検討する。

2. 簡便かつ高感度な遺伝子発現プロファイル解析法の開発

(1) 研究代表者（所属部課名）

菅谷 公彦（放射線安全研究センター放射線障害研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

遺伝子の発現状態を体系的に解析する方法として、DNA マイクロアレイ法や SAGE 法などが開発され、迅速に数千—数万種類の mRNA の発現量（比）を解析することが可能となっている。しかし、これらの方法を用いて遺伝子発現の経時変化を解析しようとする場合、任意の刺激により遺伝子発現が誘導されたり抑制されたりする遺伝子の発現状態を、圧倒的大多数の非誘導・非抑制 RNA 存在下に検出しなければいけない。すなわち、恒常的に存在する mRNA プールがバックグラウンドとなり、その感度を低下させている。この問題を解決するため、これらの実験系では複雑なアルゴリズムを用いたコンピュータ解析が必要となる。また、解析には統計的な計算が必要となるため、数万から数十万単位のデータが必要となる。そこで本申請では、遺伝子発現の経時変化を簡便に解析する方法を確立する。

【若手研究 B】

1. 乳癌の浸潤・転移に関与するアクチン繊維結合タンパク質の機能とその制御

(1) 研究代表者（所属部課名）

勝部 孝則（放射線安全研究センター低線量生体影響プロジェクト）

(2) 研究概要（目的）

ヒト乳癌の15%で遺伝子増幅と発現の亢進が見られることから、癌遺伝子と考えられている EMS1 遺伝子は、src チロシンキナーゼの基質 cortactin をコードする。我々は、癌細胞では浸潤・転移に関与すると考えられている cortactin が、正常な上皮細胞においては ZO-1 と共に細胞間接着に関与する可能性を示した。また、臓器毎に発現量が異なる 5 種の cortactin イソ型が存在することを見いだした。昨年度、cortactin の各イソ型を発現する組み替え遺伝子を導入した上皮性細胞株を用いて、1) イソ型毎に細胞間接着部位への濃縮の程度に差があること、2) イソ型毎にアクチン繊維への結合の強さに違いがあることを示した。今年度は、各イソ型の過剰発現が細胞間接着の形成に与える影響を解析することによりそれぞれの機能に迫る。同時に、各イソ型の発現のバランスによる機能調節の可能性を検討する。

2. パーオキシナイトライトによるシトクロム c 修飾作用のアポトーシス様細胞死への関与

(1) 研究代表者（所属部課名）

中川 秀彦（放射線安全研究センターレドックス制御研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

パーオキシナイトライトは一酸化窒素とスーパーオキシドが反応して生成する“活性窒素種”のひとつで、高い酸化活性を有することから活性酸素と共に種々の疾患への関与が指摘されている。一方、シトクロム c (cyt. c) は、酸化的環境下におかれやすいミトコンドリア電子伝達系にあり、また可溶性成分であることから水溶性のパーオキシナイトライトにさらされる可能性の高いタンパク質であると考えられる。また酸化的ストレスによる細胞障害作用に関与する重要な蛋白質であると考えられる。これまでにシトクロム c について、パーオキシナイトライトによる修飾反応によって酸化されやすい性質に変化することを示し、さらにこの修飾反応が cyt. c の重要な役割の一つである生体エネルギー産生効率を低下させることを明らかにした。本研究では、cyt. c のもう一つの重要な作用であるアポトーシス経路活性化能について、(1) パーオキシナイトライトによる cyt. c 蛋白質修飾がアポトーシスの細胞内機構に与える影響を、カスパーゼ経路の活性化を中心的指標として明らかにし、(2) アポトーシス現象における蛋白質ニトロ化修飾作用の可能性とアポトーシス機構への関与について明らかにすることを目的とす

る。

3. 低線量中性子線による発がんに関する実験病理学的研究（ガンマ線との比較実験）

(1) 研究代表者（所属部課名）

大町 康（放射線安全研究センター 低線量生体影響プロジェクト）

(2) 研究概要（目的）

C3H 系雄性マウスにサイクロترون発生 10MeV 中性子線（0.05 ~ 2Gy）を単回照射後終生飼育し、死亡動物あるいは瀕死期殺動物を病理解剖し、病理組織学的検査を行なう。低線量の中性子線照射マウスに発生する腫瘍性・非腫瘍性病変を、¹³⁷Cs ガンマ線（0.2 ~ 4Gy）照射マウスのそれと比較検討し、中性子線によりマウスに生じる病理学的な変化を詳細に解析する。また、中性子線誘発白血病のタイピングならびに病理発生を明らかにするために、瀕死期殺動物より得た腫瘍組織あるいは血液を用いて組織細胞化学的解析や分子生物学的な解析を行う。

4. GFP により可視化した非相同末端結合蛋白質による DNA 損傷認識機構に関する研究

(1) 研究代表者（所属部課名）

小池 学（放射線安全研究センター 放射線障害研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

DNA 二重鎖切断修復機構は電離放射線等により損傷を受けた DNA を修復し遺伝情報を安定に維持する機構であり、DNA 二重鎖切断損傷は非相同末端結合機構（NHEJ）と相同組換え機構により修復される。放射線照射後の細胞が損傷した DNA を修復するためには、初期応答として損傷 DNA を認識し結合する蛋白質が DNA 損傷部位に移動・局在することが重要である。実際、相同組換え機構で機能する Rad51 蛋白質は、放射線照射により細胞内局在を変化させて、フォーカスを形成する。同様に、NBS1 蛋白質は放射線照射後に細胞質に存在する MRE11/Rad50 複合体と結合して二重鎖切断端にフォーカスを形成すると報告されている。他方、NHEJ は、「二重鎖 DNA 断片に高い親和性を有する Ku70 及び Ku80 からなる複合体が DNA 切断端を認識しキャップとして結合し、DNA-PKcs、XRCC4 や DNA ライゲース IV の働きにより切断端の再結合を行う」という仮説が提案されている。しかしながら、NHEJ で働く蛋白質については、放射線照射後に血液細胞等で Ku70 蛋白質が細胞質から核へ局在を変化させることが報告されているが、フォー

カス形成する蛋白質は報告されていない。一般に、Ku70 と Ku80 は DNA 末端に結合するのでこの修復機構の初期の段階（傷の認識）で機能していると考えられているが、放射線照射後に Ku 蛋白質複合体が DNA 切断端に結合していることを実験的に明らかにした例はない。また、Ku 蛋白質複合体は DNA 修復機構で働く既知の DNA 結合蛋白質の中で核内に最も多く存在し、さらに、二重鎖 DNA 端への強い結合能を持つにもかかわらず、DNA 損傷部位で形成される BRCA1 や ATM 等による巨大な DNA 修復蛋白質複合体にも含まれていない。従って NHEJ に関する仮説を裏付けるためには、Ku70 と Ku80 が放射線照射後の DNA 切断端に局在することを証明する必要がある。本研究では、放射線照射後の Ku 蛋白質複合体が、DNA 切断点に結合するかどうかを明らかにすることを目的とする。

2.4.1.3 その他の競争的資金

1. 戦略基礎研究推進事業（共同研究）

精神分裂病における神経伝達の異常に関する研究

(1) 研究代表者（所属部課名）

須原 哲也（特別上席研究員）

(2) 研究概要（目的）

ドーパミン神経伝達及び関連分子の異常をポジトロン CT を用いて測定し、臨床症状、薬物反応性、受容体遺伝子の変異など複数の指標との関連を明らかにする。さらに、生体における大脳皮質ドーパミン機能及びその調節機構を研究することにより、精神分裂病の新しい治療原理の構築を目指す。

2. 研究情報データベース化支援（共同研究）

アミノ酸変化を伴う DNA 多型データベースの構築

(1) 研究代表者（所属部課名）

斎藤 俊行（放射線安全研究センター 遺伝子発現ネットワーク研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

生物学的個体差へつながる DNA 多型の影響は、蛋白質の「発現量」あるいは「構造」の差違となって現れる。エキソンに依存する DNA 多型は、その一定数が遺伝子のコードする蛋白質のアミノ酸変化を伴う DNA 多型である。アミノ酸変化は蛋白質の立体構造や機能の変化へ直結する可能性があるため、このタイプの多型であれば、生化学的手法を通じて多型の生物学的影響を解析することができる。そこで本研究では、蛋白質のアミノ酸変化を生じる DNA 多型を収集して機能解析の現場へ提供し、個体差に関する理解を促進することを目的とする。

3. 異分野研究者交流促進事業（共同研究）

多様計測による特殊生体機能に関する研究

(1) 研究代表者（所属部課名）

山本 幹男（重粒子医科学センター上席研究員）

(2) 研究概要（目的）

本研究は、治癒力や相補代替医療と係わる人間の潜在能力と関係する特殊生体機能に関し、放射線利用などの多様な物理的計測や生理的計測と解析方法等によって、科学的・実証的に研究し、その実態を明確化させ、機構や原理の解明のための糸口を見だし、21 世紀の新パラダイム創世の基

盤を築く事を目的とする。

(3) 研究者

山本幹男、福田信男^{*1, 2}、小久保秀之^{*1, 3}、田中昌孝^{*1, 3}、張トウ^{*1, 3}、陳偉中^{*1, 3}、デミトリ・V・パルホムチュク^{*1, 3}、小竹潤一郎^{*1, 3}、世一秀雄^{*1, 3}、王鳳桐^{*1, 2}、古角智子^{*1, 2}、原口鈴恵^{*1, 2}、濡木淳子^{*1, 2}、齋藤靖^{*1, 2}、古川章（障害基盤研究部）古川雅英（ラドン研究部）松本徹（高度診断機能研究ステーション）土田成能^{*4}、馬場正子^{*1, 2}、小竹真実子^{*1, 2}、渋谷真由美^{*1, 2}、橋本和江^{*1, 2}、藤田真理子^{*1, 2}、藤村久美子^{*1, 2}（^{*1} 客員協力研究員、^{*2} 名誉研究員、^{*3}（財）未来工学研究所、^{*4} 研究生）

(4) 概 況

本研究は、科学技術振興事業団の新パラダイム創成へ向けての「試行的研究プログラム」（平成 12-14 年度の 3 年計画）の 1 テーマとして採択された。その予算により、放医研と（財）未来工学研究所との共同研究契約に基づいて実施した。

本研究は、人間の潜在能力と特に関係の深い特殊生体機能を、種々の物理計測や生理的計測と解析方法等によって科学的・実証的に研究し、その実態を明確化させ、機構や原理の解明のための糸口を見出し、21 世紀の新パラダイム創成の基盤を築くことを目的とした。

実験結果に暗示効果などが入り込まないように、可能な限り次の手法を用いるよう努めた。1. 二重盲検法、2. ランダム化、3. 多数の実験データの統計解析。

なお、本研究グループは、平成 7 年度から 11 年度までの 5 年間、科学技術振興費にて「多様同時計測による生体機能解析法の研究」を他機関と共同で実施し、本研究の基盤を醸造し、研究拠点を築いた。研究成果は国際学会誌に総計数百頁にのぼり掲載され、世界的評価を受けている。

また、本研究の初年度（平成 12 年度）には約 45 件の研究発表（内英文 16 件、国際学会誌掲載約 80 頁）欧州研究機関の視察・研究交流を行った。2 年度（平成 13 年度）は、57 件の研究発表（内英文 27 件、国際学会誌掲載 124 頁）の他、北米研究機関の視察・研究交流、国際学会での発表、海外での測定も行った。本年度（平成 14 年度）は、約 54 件の研究発表（内英文 19 件、ロシア語 6 件、国際学会誌掲載約 100 頁）を行い、ロシアと韓国を訪問し、国

際学会で発表し、交流を深めた。

平成 14 年度（3 年目、最終年）は、下記の研究を行った。

〔生体放射に関する研究〕

生体から外界に向けて発せられる生物フォトンや赤外線と意識状態との関連性を明らかにする目的で、意識集中時のヒトの手から生じる生物フォトン光電子増倍管装置を用いた光子計数法によって、またサーモグラフィによって皮膚表面温度を測定し、分析した。

先年度までの研究で、安静時と比べ、発気時に中指先の皮膚表面温度が明確に低下し、発光イメージ時に中指先の生物フォトンが明確に増加する例（60 代、男、気功鍛錬歴 10 年以上）があることを見出した。本年度は、一般人（男女計 8 名）と気功初心者（男 2 名）を対象に同様の研究を行った。被験者 10 名のうち、8 名には顕著な変化は見られなかったが、一般人被験者 1 名（20 代、女）で発光イメージ課題時に中指先の生物フォトン放射強度の弱い増加傾向が、また気功初心者 1 名（15 歳、男、練習歴 2 ヶ月）で発気時に中指先の皮膚表面温度の著しい上昇（最大 3.3 ）が観察された。

〔非接触対人作用に関する研究 1〕

本研究では、武道熟達者ペアの一方から他方への送気を試みる対人遠隔作用実験（遠当て）において、受信者の脳波周波数のコヒーレンス値を調べた。分析は受信者脳波の α 帯域について、異なる実験状況下で採取したデータ群間での有意差の有無を順位和検定と Welch 検定により検証した。さらに同様の手法によって顕著な有意差が見られた非接触対人近接作用の実験データを解析・検定した。コヒーレンス関数は 1 ms、1024 ポイントを 1 単位としてハミング窓関数をかけた後、FFT にかけて、さらに 4 回加算平均したものについての 2 電極パワースペクトル (P_{xx} , P_{yy}) とクロススペクトル (P_{xy}) から計算した。対象とした電極対は $C_3:C_4$ 、 $F_z:P_z$ 、 $O_1:O_2$ である。 α 帯域の周波数を分割して求めた 6 個のコヒーレンス値の平均を検定した。実験 1：熟練武道家による対人遠隔作用の実験データ（動作時刻一致性の実験）。送信者・受信者を離れた 2 室に隔離し、通常の情報伝達経路を遮断した上で、1 試行 80 秒、無作為・2 重盲検で実施。閉眼安静時（15 例）、送信中（9 例）、受信者が受信したと感じた時点で 5 秒以内に送信がなされた試行（7 例）と 30 秒以上離れて送信がなされた試行（11 例）を分析した。各 4 秒間のコヒーレンスデータ群が同じ分布であるという仮説を、順位和検定および Welch 検定で検証した。また、 α 帯域 6 測定値の偏差を表す指標として、標準偏差と、標本

レンジに標本の大きさにより定まる乗数を掛ける推定偏差値を算出した。順位和検定と Welch 検定の結果はほぼ一致し、いずれにおいても、閉眼安静中と送信中の $O_1:O_2$ のコヒーレンス関数が同じ分布である確率は、5% 以下であった。実験 2：非接触近接作用（体性感覚・運動野）に関する実験。被験者は送信者は熟練気功師、受信者は一般人。1 試行 1 分で、前半 30 秒区間と後半 30 秒区間とのいずれに送気が行われたかを弁別する実験で、通常の情報伝達経路を遮断し、無作為・2 重盲検で実施。送信時間帯と非送信時間帯における α 波平均振幅の差に Welch 検定で有意差があった箇所を、順位和検定した。順位和検定においても C_4 極で 0.5% 有意となった。従来行ってきた Welch 検定は、ノンパラメトリック検定として機能していたことが確認された。

〔非接触対人作用に関する研究 2〕

対人遠隔作用（遠当て）の実験において、受信者が送信者からの送信の有無を判断するだけの単純な実験系を組み、受信者の受信能力の程度を信号検出理論から推定した。被験者は同一流派の熟練武道家 4 名（男性 3 名、女性 1 名）、年齢 31 - 43 才（平均年齢 36.75 才）。1 試行 10 秒とし、その内訳は、開始合図 2 秒、信号区間（送信または非送信、確率 0.5）5 秒、最終判断兼待機時間 3 秒とした。送信の有無の判断の的中率は、1280 試行中 668 試行 ($p=0.0588$, 片側) であった。受信者の受信能力は、信号検出理論による弁別力指標 d' で推定した。 d' 値は、信号の有無に対応して生じる心的エネルギーの分布を標準正規分布と仮定し、各受信者のデータ（1 点）から計算した。この実験における受信者 4 名の弁別力指標 d' の平均値は 0.092 で、95% 信頼区間は [0.167, 0.016] となった。この値は、他の感覚刺激実験の d' 値よりも 2 桁小さく、本被験者による対人遠隔作用は他の感覚刺激に比べて非常に微弱で弁別が容易でないことが確認された。

〔気功状態・変性意識状態の生理学的研究 - 1〕

fMRI と脳波の同時測定の予備研究として、気功及び瞑想時の特徴を把握するため、脳波、心電、呼吸など生理的变化、また光トポグラフィにより大脳皮質内の血中酸素化ヘモグロビン、脱酸素化ヘモグロビン濃度の変動を測定し、それぞれの特徴また相互の関連性を分析した。

実験は、実験 1 気のイメージ課題（5 分）と対照課題（3 分）の交替測定と、実験 2 瞑想の連続測定（30 分～1 時間程度）を行った。被験者は、いずれも気功または瞑想の熟練者（練習歴 5 年以上、週 3 時間以上、5 人）。

実験 1 の結果、脳波の θ 、 α 帯域に関して、気功

中および対照時 2 秒毎の平均振幅を比較分析したところ、対照時に比較し、気功時に θ 波平均振幅は F_z 、 C_3 、 C_4 、 T_5 、および T_6 極において有意に大きくなり ($p < 0.001$)、 α 波平均振幅は F_{p1} 、 O_1 極において有意に増大した ($p < 0.001$)。光トポグラフィの解析結果では、気功の進行に伴い、前頭部において、酸素化ヘモグロビンおよび総ヘモグロビンが全体的に低下した後、再び上昇すると同時に脱酸素化ヘモグロビンもそれほど顕著ではないが、徐々に上昇することが観察された。一方、頭頂 - 後頭部では、酸素化ヘモグロビンおよび総ヘモグロビンが気功中徐々に低下したが、対照時に元の水準に回復した。光トポグラフィの測定結果では、気功課題の進行につれ、前頭部において、酸素化ヘモグロビンと総ヘモグロビンがまず低下し、その後、両方とも徐々に上昇するが、後頭 - 頭頂部においては、低下したまま、上昇しない傾向がみられた。これは、気功の作法により、何らかの抑制機構が働き、脳活動が全般的に抑制されるが、前頭部においては、次第に解放され再び復活することを示唆する。前頭部、特に左前頭部のヘモグロビン変化についての、近赤外分光法による集中課題や精神的ストレス時の脳活動に関するいくつかの先行研究では、課題により変動のパターンが異なり、課題の進行に伴って、酸素化ヘモグロビンが徐々に上昇するか、変化しない場合がほとんどである。本研究の結果のように、酸素化ヘモグロビンがしばらく低下した後、再び上昇する一方、脱酸素化ヘモグロビンの上昇も伴うことは報告されていない。しかし、対照時と比較し、気功中の酸素化ヘモグロビンが、前頭部の一部を除き、全体的にむしろ低下していると言える。従って、“全体的活動低下における（前頭部）抑制後の復活”が今回の実験結果の重要な特徴としてあげられる。

実験 2 では、脳波の分析では、瞑想の進行に伴い、前頭部において α 波、 θ 波帯域の活動の増大がみられ、また前半より、後半のほうが心電 R-R 間隔の LF/HF と F_z θ の平均振幅に比較的強い負の相関がある傾向が示された。このことから、認知的要素の自律神経系に及ぼす影響、または瞑想によるストレス解消効果を裏付ける可能性が示唆された。今後の fMRI と脳波の同時測定により、それに関連する賦活部位の特定や、特に瞑想遂行に伴う段階的变化を解明することが要請され、また各指標の相関についても、より詳細な分析が必要とされる。

[気功状態・変性意識状態の生理学的研究 - 2]

瞑想法には様々な種類があるが、大別すれば、1 つに集中することによって他の雑念を払い、瞑想状態を実現しようという方法と、何も考えずに最初か

ら無を目指す方法の 2 つになると考えられる。禅では公案に集中しつつ行う臨済禅に代表される看話禅と、曹洞禅に代表される黙照禅が 2 大潮流である。TM 瞑想はマントラと呼ばれる言葉に集中する瞑想と考えることができ、内気功も意念に集中する 1 種の瞑想と考えることができる。その他、リラクステープを聴いたり、香りにひたるなど、瞑想的な状態を実現しうる方法は非常に幅広い。しかし、いずれにも共通の瞑想状態としての脳の状態が存在するであろうと考えられる。

本研究では、日常的に瞑想を行っている男女各 1 名の脳波を解析し、過去に得られた各種坐禅、気功、TM 瞑想、聴香中など種々の瞑想関連データと合わせ、比較検討した。実験の結果、1) 後頭部の α 波平均振幅値からリラクステープ、2) α 波の周波数変化からイメージ変化度、3) 前頭 / 後頭 α 波平均振幅比から変性意識状況、4) 前頭 - 後頭間 α 波位相ずれ時間から意識の集中・開放度合い、5) 後頭部の α 波振幅左右比から言語思考・イメージ思考の度合いなど、瞑想における脳の状態をかなり推測することが可能と考えられる。

[気功状態・変性意識状態の生理学的研究 - 3]

本研究では、中国人の気功熟練者（男、42 歳）を対象として、発気時の生理状態について検討した。5 分の発気と 3 分の安静を 1 ランとした。測定項目は腹呼吸、皮膚表面温度（左手掌中央）血流速度（左手中指先）血流量（左手中指先）。発気直後に大きな血流パラメータの変化があり、血流量と血流速度が減少し、血液量が増加した。手掌部の皮膚表面温度は安静時には見られないような増加傾向を示した。被験者は安静時には一定のリズムを保ち呼吸しているが、発気時には意識的にこの呼吸リズムに揺らぎをもたせ、この呼吸法により発気状態を維持していることがわかった。これらの結果から、被験者は意識集中と呼吸の調節により発気および発気状態の維持を行い、これにより顕著な身体運動を行うこと無しに体内の血流を変化させたと考えられる。また、この血流変化により、体温変化が生じたと推定される。

[気功状態・変性意識状態の生理学的研究 - 4]

本研究では、紙の裏面に描かれている図形を推測するときの大脳側頭葉の酸素化ヘモグロビン、脱酸素化ヘモグロビン、脳血液量の変化を、近赤外分光法を用いた光トポグラフィ装置により測定した。被験者は一般人 2 名（男、右利き、39 歳、男、右利き、43 歳）。結果、図形推測課題中における左右側頭葉の活動には、酸素化ヘモグロビン・脳血液量の著しい増加と脱酸素化ヘモグロビンの著しい減少がある

場合と、あまり変化しない場合とがあることがわかった。ヘモグロビンの著しい変化は、左側頭葉よりも右側頭葉の方がより顕著に現れ、被験者の推測がうまくいったという印象が強い試行で起こる傾向があった。

[気功状態・変性意識状態の生理学的研究 - 5]

被験者が何かに意識集中したり、瞑想などの変性意識状態にある時、その被験者の身体外部で起こる特異効果の検出器として物理乱数発生器 RNG を使う実験がある。しかし、この種の実験のデータ解析は未だ模索段階にあり、適切な解析法の開発が必要とされている。本研究では、住民が異常現象の発生を訴える住宅で行った測定データを用いて、RNG データの解析法を検討した。結果、生データの累積偏差に、 Z^2 累積推移と時分割 RNG の分析を組み合わせる手法が有望と考えられた。

[海外研究機関の調査・交流]

本研究の一環として、海外での学会発表と韓国とモスクワの研究状況の視察と研究交流・実験を目的として、特殊生体機能に関する研究を以前から行っている研究機関への訪問・実態把握・研究交流・実験、ならびに学会への参加・発表を行った。

4 .新技術・新分野創出のための基礎研究推進

カイコの遺伝子機能解析システムの構築

(1) 研究代表者（所属部課名）

森明 充興（放射線安全研究センター上席研究員）

(2) 研究概要（目的）

カイコの全発現遺伝子についてデータベース化を図るとともに、得られた EST から DNA チップを作成し、発現プロファイル解析をおこなう。

cdNA 大量解析による EST データベースの構築

EST データベースの拡充(カバー率 60%目標)

及び完全長 cdNA データベースの構築

DNA チップ作成とこれを用いた発現プロファイル解析

EST マイクロアレイの拡充(10000 個目標)を図るとともに、これを用いて変態期の遺伝子発現パターンやウィルス感染時の遺伝子発現パターンの経時変化のデータをもとに遺伝子ネットワーク解析法の確立を目指す。

5 .主要 5 分野研究開発委託事業（R R 2002: 2 件）

5-1 新規高精度遺伝子発現プロファイル（HiCEP）法の開発

(1) 研究代表者（所属部課名）

安倍 真澄（放射線安全研究センター 遺伝子発現ネットワーク研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

高精度遺伝子発現プロファイル解析技術の動物細胞解析への展開を目的とし、動物細胞（マウス）における HiCEP 解析技術の有効性の確認（再現性の検討、感度の検討、偽陽性率の検討、必要最小量（RNA）の検討、動物細胞におけるカバー率及び重なり率の検討、HiCEP を用いた動物細胞の解析、HiCEP ピークの遺伝子同定データベースの構築試み）を行った。

1) 再現性の検討

遺伝子発現プロファイル解析において感度を保証する重要な要素の一つがその再現性である。酵母と同様の手法を用い、ピークの位置（泳動距離）および蛍光強度を指標に再現性の統計的検討を行った。酵母と同様にマウスにおいても HiCEP 反応における再現性は確保されることを明らかにした。一方で、RNA の量および質、電気泳動装置が再現性の影響因子になりうることを明らかにした。結果として、HiCEP が遺伝子発現解析に十分な再現性を示すことが示された。

2) 感度の検討

遺伝子発現解析に於いてその感度は非常に重要なポイントである。今回我々は、反応に用いる mRNA コピー数の検出限界の検討を行った。In vitro で合成した何種類かの mRNA(分子数をコントロール)を、マウス totalRNA に種々の割合で添加し、その mRNA 由来のピークの検出限界を検討した。その結果、1 細胞あたり 1 コピーまでの検出が可能であることを明らかにした。さらに発現差に関しては、得られた結果を統計的に処理を行うことにより、1.2 倍までの発現変動の検出が可能であることを明らかにした。この感度は従来の技術の感度を凌ぐものである。

3) 偽陽性率の検討

遺伝子発現プロファイル解析の主流はマイクロアレイ法であるが、この方法では既知遺伝子のみが解析対象と成らざるを得ない。一方未知遺伝子も対象に出来る PCR 法を基本にした技術には膨大な数の擬陽性ピークの出現という致命的な問題が存在する。そこで今回、PCR の反応条件に関わる因子を慎重に検討した(「遺伝子増幅装置」を用いた)結果、偽陽性ピークが 2 % 以下 (98 % 以上のピークについて由来遺伝子を決定可能)となる反応条件を見いだした。この結果、従来のほとんどの問題を解決した次世代高精度遺伝子発現プロファイル解析技術が開

発できた。

5-2 脳イメージングのためのリガンド輸送ツール開発

(1) 研究代表者（所属部課名）

須原 哲也（脳機能イメージング研究・開発推進室 特別上席研究員）

(2) 研究概要（目的）

ポジトロン断層撮像法（positron emission tomo-graphy; PET）は非侵襲的な診断法として、標識リガンドを用いた神経伝達物質・受容体の画像化及び定量解析に関する研究から精神神経疾患の病態や治療分野で多くの応用研究が行われてきている。このような PET 技術を用いて現在生体で直接測定することが不可能な脳内局所の遺伝子発現を直接画像化することは、脳機能の研究や薬物の作用機序を知る上で大きな役割が果たせるものと期待される。しかし、脳での遺伝子発現イメージングにおいて現在最も障害となると考えられるのは、標識核酸の脳実質への輸送である。脳には血液—脳関門があり、普段高分子遺伝子はこのバリアーの存在により、脳実質に移行しない。それで、脳内の遺伝子発現を画像化するためには、標識核酸が血液—脳関門を通過できるようにする輸送ツールの開発が必要となる。本事業では、表面修飾リボソーム、バイオコンジュゲートを調製し、その輸送ツールとしての有用性を評価した。それとともに、イメージングツールとする放射標識オリゴヌクレオチド (ODN)、ペプチド核酸 (PNA) の合成及び放射標識化を行った。

1. 表面修飾リボソームによる脳へのデリバリーシステムの構築

(1) トランスフェリン修飾リボソームの構築

脳内血管内皮細胞に発現するトランスフェリンレセプターの蛋白基質であるトランスフェリンをリボソーム表面修飾し、レセプター介在性トランスサイトーシスを利用する脳内輸送ツールを調製した。さらにこの輸送ツールの脳内移行性を評価した。

(2) アルギニン修飾リボソームの構築

膜透過性ペプチドの機能分子アルギニン 8 重合体をリボソーム表面に修飾し、吸着性トランスサイトーシスを利用する脳内輸送ツールを調製した。さらにこの表面修飾リボソームの脳内移行性を評価した。

2. バイオコンジュゲート型輸送ツールの開発

(1) トランスフェリンレセプターを利用するバイ

オコンジュゲート型輸送ツールの開発

ドックデリバリーシステムの研究において、バイオコンジュゲートは繁用されている。そこで、我々はトランスフェリン及びトランスフェリンレセプター親和性ペプチドをパイロット分子として、バイオコンジュゲートを作製している。

(2) ミクログリア細胞の脳内移行性を利用するバイオコンジュゲート型輸送ツールの開発

脳内移行性を有するグリア細胞であるミクログリアの膜蛋白をパイロット分子としてバイオコンジュゲートを調製している。

3. 放射標識オリゴヌクレオチド (ODN) およびペプチド核酸 (PNA) の脳内輸送のための化学的検討とポジトロン標識

(1) 反応活性部位を持つ ODN の合成

オリゴ核酸のポジトロン核種での標識化は、反応活性部位を持つ ODN と別途合成したポジトロン標識化合物を結合して行うことを計画した。そのため、アミノ基、アミノオキシ基、チオール基やビニル基などの反応活性部位を持つ ODN を合成した。

(2) ODN の放射標識化

コールドの条件で ODN の炭素化、フッ素化およびヨウ素化はすでに成功した。現在 ODN の放射標識を行っている。

(3) 放射標識した ODN 修飾ユニットの合成

¹⁸F や ¹²⁵I で標識した有機化合物の合成に成功した。現在、これら化合物と ODN の連結を検討している。

(4) PNA モノマーの大量合成

核酸分解酵素への耐性を示す PNA は ODN よりも本事業への応用性が高いと考えられる。PNA オリゴマー合成ユニットである、アデニン、グアニン、チミン、シトシンをもつ 4 種の PNA モノマー全ての大量合成はすでに成功した。現在 PNA モノマーの連結及びポジトロン標識化を行っている。

4. 班会議の開催

本事業を効率的推進するために、平成 14 年度は合計 2 回の班会議と 1 回の実務者会議を開催し、事業の進捗状況を確認すると共に、事業の進め方について検討を行った。

6. 地球環境保全等試験研究（環境省）

環境有害物質が健康に及ぼす影響を評価するためのセルチップの開発に関する研究

(1) 研究代表者（所属部課名）

高橋 千太郎放射線安全研究センター長

(2) 研究概要（目的）

（研究概要（目的））

毒性を評価するシステムに使用する遺伝子改変細胞又は突然変異細胞の選択と培養条件の確定。

（研究実績）

使用する細胞についての検討と選択

人の健康影響を評価するために適した特徴を有する突然変異細胞や遺伝子改変細胞について検討し、最低限5種類の細胞を選択して、これを同一のチップ上で培養できる培養条件を確定することを目的に研究を実施した。その結果、培養条件や利用の容易さ、有害物質への反応性の特徴などから、当面、チャイニーズハムスターの卵巣に由来するCHO細胞とその突然変異株、遺伝子不活化の容易なDT-40細胞など、7系統の細胞を選択した。さらに、開発中のセルチップに適した培養方法について検討し、安定した培養の可能な培養条件を確定した。

DT-40細胞とS-10細胞の放射線感受性の確定

DNAの損傷修復に関わる遺伝子が不活化されたDT-40細胞とそのノックアウト細胞3系統、および環境有害物質への感受性に特徴を有すると考えられるV-70細胞とその突然変異株S-10細胞について、放射線や紫外線等への感受性について研究を行なった。放射線については、使用した各系統間で感受性に差が見られ、今回開発中のセルチップに使用することが可能であることが判明した。S-10とV-76については必ずしも十分な感受性の差は認められなかった。紫外線については、浮遊細胞のため感受性を確定することが困難であった。

7. 即効型地域新生コンソーシアム（経済産業省）

GFP導入メダカを用いた新しい毒性評価システムの開発

(1) 研究代表者（所属部課名）

石川 裕二（放射線安全研究センター 実験動物開発研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

（研究概要（目的））

GFPメダカの系統維持と有害物質特異的GFPメダカの選別

（研究実績）

リアルタイムに血球が見えるGFPトランスジェニックメダカは生きたまま血流が観察できるので、環境有害物質や医薬品の血管等に対する有害作用を解析するうえで非常に有用であると考えられる。メダカグロビン遺伝子上流1KbpをレポータージーンGFP(green fluorescent protein)に付け、トランスジェニックメダカを構築したところ、リアルタイムに血球が見えるGFPトランスジェニックメダカを作成することに成功した。このGFPメダカは、丸山耕一博士（上智大、現放医研博士号取得若手研究員）らによってメダカグロビン遺伝子の研究の過程で作成されたものであり、現在放医研で6系統維持されている。実際、このメダカを用いて、環境有害物質や医薬品の毒作用を調べたところ、血栓形成が容易に検出できることが分かった。これらの系統は環境有害物質や医薬品の血管等に対する有害作用を解析するため、本研究開発事業において有効に利用された。

また、これまで我々が行ってきたメダカミュータント作製の技術を利用し、環境変異原に敏感なメダカミュータント作製の試みを行った。環境変異原に敏感なメダカミュータントの作製し、上記GFPメダカと交配することによって、より低濃度で環境にตอบสนองし、しかもGFPの発光現象によって毒性を簡便に評価できるシステムの構築が可能となると考えられる。

8. ナショナルバイオリソースプロジェクト（共同研究）

メダカ近交系の収集・保存・提供

(1) 研究代表者（所属部課名）

石川 裕二（放射線安全研究センター 実験動物開発研究グループ）

(2) 研究概要（目的）

（研究概要（目的））

有用なメダカ近交系を収集・保存し、それらの生物学的特性データと共に、国内外に責任をもって提供する体制を構築することを目的とする。

（研究実績）

メダカ近交系CabをBRATO近藤誘導分化プロジェクトより入手した。また、AA2を東大新領域より3月中に入手予定である。総計14系統の近交系を現在放医研で維持している。また、外部研究機関から要請のあった近交系、HdrR、SOK、HNIなど成魚127を東大などに提供した。また、名古屋大学と協力して精子凍結保存講習会を12月に放医研で実施した。

2. 4. 2 その他の外部資金研究

2. 4. 2. 1 放射能測定調査研究

※文部科学省からの委託調査研究の成果である。

1. 大気浮遊塵中の放射性核種濃度調査

湯川雅枝、武田志乃

(防護体系構築研究グループ)

本郷昭三 (研究基盤部)

田中千枝子、佐藤愛子 (技術補助員)

山本一彦、岡崎隆廣 (ネオス・テック)

1. 目的

核爆発実験や原子力平和利用により、大気中に放出された放射性核種による環境レベルを把握し、国民の被曝線量評価に資することを目的として、大気浮遊塵中の放射性核種の濃度を調査する。具体的には、昭和 40 年 10 月より実施してきた、大気浮遊塵中の放射性核種濃度レベルの観測を継続し、平常時におけるバックグラウンドを把握して、大気圏核実験由来のフォールアウト濃度の変動を観察する。これにより、チェルノブイリ事故後における Cs-134 の検出や Cs-137 のレベル上昇等のような、大気中放射能の異常の早期発見並びに規模や発生源の推定を行うことができる。

2. 方法

(1) 試料採取

千葉市穴川にある放医研構内の地上 1 ～ 1.5 m の外気浮遊塵を試料とした。浮遊塵は大口径のハイボリーウムエアサンプラーを用いて、捕集効率が 0.995 以上のガラスファイバー濾紙 (20.3cm × 25.4cm) に連続集塵するが、サンプラーの流量は、マイクロコンピュータによって

一定量 (1 m³ /min) を保つように制御されている。濾紙の目詰まりは約 2 ヶ月程度の集塵では起こらなかったが、目詰まりを生じて流量が下がった場合でも、積算流量は正しく表示されるように設計されている。

(2) 分析測定

γ 線計測を行っていた Ge 半導体検出器の更新に伴い、測定法の改良を行った。従来、浮遊塵を捕集したガラスファイバー濾紙は所定の大きさに折畳んで測定を行っていたが、検出効率のジオメトリ補正の精度を上げるため、はさみで細かく切断し、プラスチック瓶 (直径 50mm、高さ 65mm) につめることにした。同じ容器に、混合標準線源を吸着させたイオン交換樹脂を、高さ補正ができるように 5 段階の厚みになるように詰めた。放射能と樹脂の厚みを測定し、試料の厚みを補正する校正曲線を作成した。ガンマ線放出核種定量後、水酸化ナトリウムと塩酸によりストロンチウムを抽出し、発煙硝酸法で精製した。

⁹⁰Sr はマイクロコンピュータによる自解析装置付の低バックグラウンドベータ線スペクトロメータにより定量した。

3. 結果

ガラスファイバー上に集められた浮遊塵中 Cs-137 と Sr-90 の分析定量を行った。結果を表－1 と表－2 に示す。

表－1. 大気浮遊塵中の ¹³⁷Cs 濃度

大気浮遊塵 採取期間	通風量 m ³ (×10 ³)	¹³⁷ Cs (×10 ⁻⁴ Bq/m ³)
1996 3/21～4/22	20.2	--
4/22～5/20	22.8	--
5/20～6/20	27.4	--
6/20～7/19	27.7	--
7/19～8/19	31.2	--
8/19～9/20	34.2	0.667±0.197
9/20～10/21	24.6	--
10/21～11/20	22.3	--
1997 8/22～9/22	21.9	--
9/22～10/21	19.3	--
10/21～11/21	19.8	--
11/21～12/22	29.5	--
12/22～1998 1/22	16.2	--
1/22～2/25	23.6	0.772±0.306
2/25～3/23	21.0	--
3/23～4/27	23.5	--
4/27～5/26	24.6	--
5/26～7/27	36.0	--
7/27～8/27	21.7	--

--: 検出限界以下

表－2. 大気浮遊塵中の ^{90}Sr 濃度

大気浮遊塵 採取期間	通風量 $\text{m}^3 (\times 10^3)$	$^{90}\text{Sr} (\times 10^{-6} \text{Bq/m}^3)$
1992 3/26～4/02	19.7	--
4/02～4/09	9.02	--
4/09～5/01	8.77	0.39 ± 0.10
5/01～5/29	31.1	--
5/29～6/29	34.0	--
6/29～7/31	31.5	--
7/31～8/27	21.0	0.58 ± 0.16
8/27～9/25	21.1	0.061 ± 0.17
9/25～10/26	25.9	--
10/26～11/29	19.7	--
11/29～12/25	20.2	--
12/25～1993 1/29	28.2	--
1/29～2/26	27.6	--
2/26～3/26	24.8	--
1994 3/17～4/18	30.1	--
6/11～7/18	31.8	--
8/17～9/07	23.8	0.32 ± 0.10
9/07～9/26	11.8	--
9/26～10/17	23.0	--
10/17～11/17	24.4	--
11/17～12/26	23.6	--
12/26～1995 1/17	26.5	--
1/17～2/17	34.0	--
2/17～3/17	20.4	--
3/17～4/17	24.6	--
4/17～5/16	21.6	0.34 ± 0.14
5/16～6/16	20.9	--
6/16～7/17	26.3	--

--: 検出限界以下

表－2. 続き

大気浮遊塵 採取期間	通風量 $\text{m}^3 (\times 10^3)$	$^{90}\text{Sr} (\times 10^{-6} \text{Bq/m}^3)$
8/17～9/22	36.4	--
9/22～10/17	23.4	--
10/17～11/17	25.7	--
11/17～12/18	26.3	--
12/18～1996 1/21	24.6	--
1996 1/08～2/08	12.3	--
4/03～5/04	29.2	0.13 ± 0.11
5/04～6/04	19.7	--
6/04～7/09	9.02	--
8/16～9/16	8.77	--
1997 2/26～3/29	24.5	--
3/29～4/29	31.2	--
4/29～5/13	34.0	--
5/13～6/12	34.2	0.22 ± 0.13
7/11～8/11	21.0	--
8/11～9/11	24.1	--
9/11～10/09	31.1	0.23 ± 0.11
10/09～11/04	19.7	--
11/12～12/09	20.2	--
1998 1/30～3/02	28.2	--
3/06～4/06	27.6	--
4/06～5/07	24.8	--
5/07～6/08	26.2	--
6/08～7/08	30.1	--
7/08～8/09	60.1	0.53 ± 0.27
8/09～9/14	25.5	--
11/16～12/17	23.8	1.40 ± 1.03
1999 7/27～8/30	11.8	--

--: 検出限界以下

表－2. 続き

大気浮遊塵 採取期間	通風量 $\text{m}^3 (\times 10^3)$	$^{90}\text{Sr} (\times 10^{-6} \text{Bq/m}^3)$
11/27～12/27	26.3	--
12/27～2000 1/27	29.6	2.21 ± 1.30
1/27～2/27	****	--
2/27～3/10	12.3	--
3/10～4/10	29.2	--
4/10～5/10	19.7	--
5/10～6/10	9.02	--
6/10～7/10	8.77	--
7/10～7/27	24.5	--
7/27～8/27	31.1	--
8/27～9/21	34.0	2.54 ± 2.08
9/21～10/16	34.2	--
10/16～11/09	21.0	--
11/09～12/09	24.1	--
12/10～2001 1/09	25.9	--
1/09～1/22	19.7	--
1/22～2/12	20.2	--
2/12～3/09	28.2	--
3/12～3/23	27.6	--
5/07～6/07	23.8	--
6/07～6/26	11.8	--
6/26～8/17	23.0	--
10/22～11/22	20.9	--
11/27～2002 1/12	26.3	--

--: 検出限界以下

2. 環境中の炭素 - ^{14}C の濃度調査

府馬正一、井上義和^{*}、大野貴子

(比較環境影響研究グループ、^{*}国際・研究交流部)

1. 目的

環境中の ^{14}C の主な起源は、自然生成、大気圏核実験および核燃料サイクル関連施設などである。 ^{14}C は半減期 (5730 年) が長いために、集団線量預託への寄与が無視出来ないと考えられている。 ^{14}C が集団に及ぼす線量影響を起源毎に評価するためには、施設の影響のない自然環境と施設周辺環境における ^{14}C レベルの長期間の時間推移と変動および地域分布などに関するデータが不可欠である。

自然生成および核実験起源の ^{14}C の環境レベルを把握する目的で、1960 年代初頭より現在に至るまで、主に日本産の植物精油と発酵アルコールを測定試料として ^{14}C 濃度 (比放射能、dpm/gC) を測定してきた。植物では、ある年に生育した部分の炭素中の ^{14}C 濃度は、その年の大気二酸化炭素中の ^{14}C 濃度を良く反映すると考えられるので、測定値は、飲食物の摂取を通じて人体に摂取される ^{14}C 濃度を推定し、線量評価を行う際の有用なデータとして使用出来ると考えられる。

2. 方法

今年度測定した試料は、主として 2002 年に日本で収穫されたブドウを原料として発酵醸造されたワインである。これらのワインから、蒸留法によりアルコールを抽出した。比重を測定して正確なアルコール濃度 (約 89 ~ 93 %) を決定後、その 10 ml を同量のトルエンシンチレタと混合し、液体シンチレーションカウンタ - PerkinElmer 社製 TRI-CARB 2260XL で 1 試料当たり 500 分間測定した。バックグラウンド (BG) 計測試料は、同量の合成アルコールを用いて調製した。この測定法では、1 試料に導入できる炭素量は約 4 g であり、測定効率率は 60 %、BG 計数率は 3.4 cpm であった。

3. 結果

ブドウの生産年が 2002 年のワイン 6 銘柄の測定結果を表 - 1 に示した。日本各地の ^{14}C 濃度は、 14.4 ± 0.1 dpm/gC ~ 15.0 ± 0.1 dpm/gC の範囲であった。平均値は、 14.7 ± 0.2 dpm/gC であった。測定誤差を考慮すると、 ^{14}C 濃度の地域差は認められず、日本の ^{14}C 濃度は工業地帯を除いてほぼ均一であると考えられる。1980 年から 1989 年ま

での 10 年間の ^{14}C 濃度は、年減少率約 0.20 dpm/gC で低下してきた。その後、1990 年から 1999 年の 10 年間は、 15.6 dpm/gC から 14.9 dpm/gC と緩やかな減少傾向を示した (年減少率約 0.07 dpm/gC)。2002 年の ^{14}C 濃度は、2001 年 (14.9 ± 0.2 dpm/gC) よりもわずかに低下する傾向を示した。

2002 年度に購入したワインのうち、ブドウの生産年が不明なもの 3 銘柄の ^{14}C 濃度は 14.6 ± 0.1 dpm/gC ~ 15.2 ± 0.1 dpm/gC となった (表-2)。これらの値は最近数年間の測定結果と同一レベルであった。

4. 過去の調査研究経過・経緯

本調査研究により蓄積された ^{14}C 濃度の時系列から以下のことが分かった。1940 年代の試料から、日本での自然生成レベルは約 13.7 dpm/gC であった。大気圏核実験の開始に伴い、その影響が 1950 年代以降の試料に認められ、 ^{14}C 濃度は急激に増大し始め、1963 年には最大値 25 dpm/gC に達した。その後 1980 年代まで、濃度は比較的急速に低下した。この間、特に 1970 年前後の日本の濃度は、北半球大気対流圏の予測濃度より最大十数 % の低下を示した。これは、日本の急速な工業化に伴う化石燃料の大量消費の結果、大気中に ^{14}C を含まない炭酸ガス濃度が急激に増加したため、希釈され濃度が低下したと推定される (Suess 効果)。1980 ~ 2000 年の間の ^{14}C の減少傾向は、炭素循環モデルに基づく対流圏の ^{14}C 予測濃度 (NCRP) と良い一致を示した。

5. 今後の調査研究計画・方針

植物由来有機成分中の ^{14}C 濃度測定値から推定される大気中の ^{14}C 濃度の時間変化は、年々減少率が小さくなりつつもなお減少傾向が続いている。2002 年現在、核実験起源の ^{14}C は、自然レベルの約 7 % 増のレベルで大気中に残存していると考えられる。

放射能調査研究としての本測定調査は今年度で終了するが、今後の長期間の時間変化を予測するためには、植生や海洋が果たしている炭酸ガスのリザーバーとしての役割と、化石燃料の消費に基づく ^{14}C を含まない炭酸ガスの大気中濃度の増加による希釈効果の両者の影響について解析する必要がある。これらの解析結果は、近年問題となっている地球温暖化の原因解明に役立つであろう。一方、放射性廃棄物の土中埋設処分や核燃料サイクル施設の運転に伴い ^{14}C が環境に放出され、局地的に環境濃度を上昇させる可能性があるで、

今後は、施設周辺の環境試料を定期的に採取し、その ^{14}C 濃度を測定し、経年変化に関するデータを蓄積する必要がある。

3. 日本周辺海域の放射能の解析調査

山田正俊、青野辰雄

(防護体系構築研究グループ)

1. 目的

外洋を含む日本周辺海域の海水や海底堆積物等に存在する放射性核種濃度を明らかにするとともに、その経年変化および水平・鉛直方向の分布の様相から、海洋におけるこれら核種の挙動の解明に資するデータを得ることを目的としている。今年度は、西部北太平洋海水中の $^{239+240}\text{Pu}$ と海底堆積物中の ^{137}Cs の結果について報告する。

2. 方法

海底堆積物は、西部北太平洋の測点よりマルチプルコアラーを用いて採取した。 ^{137}Cs の分析は、乾燥秤量後、測定容器に詰め、Ge半導体検出器による γ 線スペクトロメトリーによった。海水試料は、同一の測点において、大量採水器を用いて採取した。試料は、鉄共沈法、イオン交換法等で分離・精製し、アルファスペクトロメーターで $^{239+240}\text{Pu}$ の放射能を測定した。採取地点を、図-1に示す。



図-1 西部北太平洋における試料採取地点

3. 結果

西部北太平洋海水中の $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度の鉛直分布を図-2に示す。 $^{239+240}\text{Pu}$ 濃度は、表層付近で8 mBq/m³程度の値であり、その後急激に増加するという一般的な分布を示した。水深500 mで極大

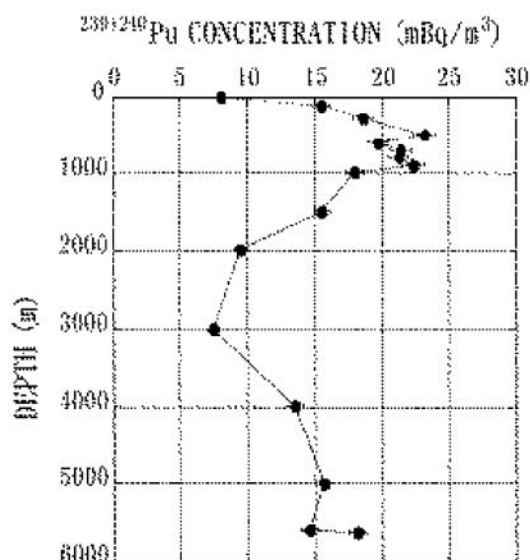


図-2 海水中の $^{239+240}\text{Pu}$ の鉛直分布

(23.3 mBq/m³)を示し、水深500 mから900 mまで20 ~ 23 mBq/m³の範囲であった。特徴的なことは、水深3000 m付近で極小となり、海底直上で急激に濃度が増加することである。この増加は、海底付近での懸濁粒子の舞い上がりおよび沈降粒子からの溶解等によると考えられる。 $^{239+240}\text{Pu}$ の海水中的のインベントリーは、77.4 MBq/km²であった。西部北太平洋における海水中的の $^{239+240}\text{Pu}$ のインベントリーは、60 ~ 150 MBq/km²程度であることが報告されている。海底堆積物中の ^{137}Cs 濃度の鉛直分布を図-3に示す。 ^{137}Cs 濃度は、表層で6 mBq/g程度であり、4 cmまで存在が確認されたが、これは生物攪乱の影響によるものと考えられる。 ^{137}Cs の海底堆積物中のインベントリーは、0.1 GBq/km²であった。西部北太平洋における海水中

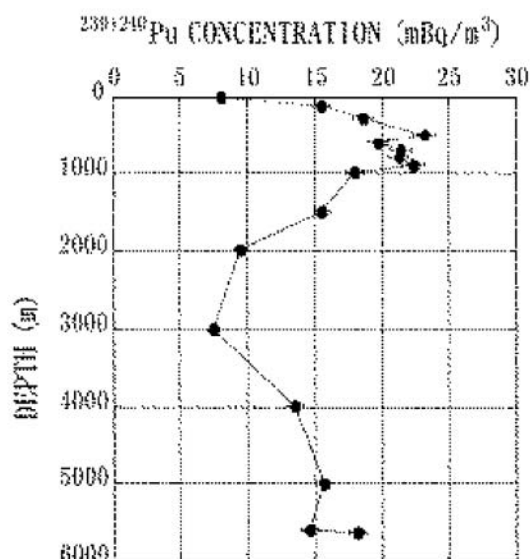


図-3 海底堆積物中の ^{137}Cs の鉛直分布

の ^{137}Cs のインベントリーは、2～4 GBq/km² 程度であることが報告されている。このことより西部北太平洋に放出された ^{137}Cs のうち、海底に堆積した部分は全体の数パーセントに過ぎず、大部分の ^{137}Cs は海水中に残っていると見える。

4. 過去の調査研究経過・経緯

これまで日本海や東シナ海などの縁辺海や北太平洋等でサンプリングの機会を得て、海水や海底堆積物中の放射性核種濃度を測定し、データの蓄積を図ってきた。

5. 今後の調査研究計画・方針

次年度も引き続き、外洋を含む日本周辺海域において海洋試料を採取し、放射性核種濃度を測定して海洋における挙動の解明のための基礎データの蓄積および経年変化を把握する。

6. 平成 14 年度の研究発表

- (1) 山田、青野：放射能調査研究報告書（平成 13 年度）
- (2) 山田、青野：第 44 回環境放射能調査研究成果論文抄録

表-1 日本の 2002 年産ワインの ^{14}C 濃度

試料 #	ブドウの産地	^{14}C 濃度 (dpm/gC)	計数誤差、1SD (dpm/gC)
1	北海道	15.0	0.1
2	岩手県	14.6	0.1
3	山形県	14.4	0.1
4	長野県	14.7	0.1
5	山梨県	14.7	0.1
6	日本（製造は宮城県）	14.5	0.1

2002 年 平均値 = 14.7 ± 0.2 dpm/gC (1 標準偏差)

表-2 日本の他のワインの ^{14}C 濃度

ブドウの生産年	ブドウの産地	^{14}C 濃度 (dpm/gC)	計数誤差、1SD (dpm/gC)
不明 (2002 年 9 月購入)	青森県	14.6	0.1
不明 (2002 年 9 月購入)	秋田県	15.2	0.1
不明 (2002 年 12 月購入)	主に京都府	14.8	0.1

4. 生体試料の放射性核種濃度・線量の解析調査研究

白石久二雄、サファー・サラタ・クマール、
木村真三

(防護体系構築研究グループ)

1. 緒言

緊急時における日本人の内部被ばく線量推定および線量評価法の高精度化をはかるために、1) 日本人の骨試料中の Sr-90 等の核種分析を年次、年齢および地域別に行い、日本人のバックグラウンドレベルと体内挙動について調査する。このデータをもとにして、骨内の組織に対する被ばく線量の推定を行う。2) また、放射線被ばくにより生体成分中にラジカルが生成する。この生体並びに周囲の環境試料中のラジカル量を電子スピン共鳴装置により感度よく測定するための方法確立することにより、被ばく線量の推定に資することを目的とする。

2. 調査研究の概要

2-1 方法

日本人の骨試料中の Sr-90 等の核種分析

本年度は北海道地区において国公立病院および国公立研究機関等の協力のもとに試料を収集した。得られた試料は、灰化したのちに発煙硝酸法によりストロンチウム-90 を分離し、低バックグラウンド α/β カウンターを用いて ^{90}Sr の放射能を測定した。

電子スピン共鳴法 (ESR) による生体の被ばく線量推定

作業中の人の被ばく事故の場合、手を被ばくすることが多い。被ばく線量の推定に指先の爪が ESR 線量推定法に利用できるかどうかの基礎実験を行った。切り取った爪は ESR 試料管に入る大きさに切断、洗浄したのち、放射線医学総合研究所内の Co-60 ガンマ線源を用いて照射を行いその有効性について調べた。ESR 測定装置と測定条件は JEOL-RE-2X [日本電子 (株) 製]、中心磁場 335 mT、磁場挿引巾 ± 15 mT、変調巾 1.00 mT、マイクロ波出力 3 mW、挿引時間 1 分、挿引回数 5 回である。

2.2 調査結果

日本人の骨試料中の Sr-90 等の核種分析

日本人の骨中 (脊椎骨) の ^{90}Sr 濃度は、1960 年代のフォール・アウトの多い時、例えば、0 ~ 4 歳 $185\text{mBq}^{90}\text{Sr} (\text{gCa})^{-1}$ 、と比べ、1970 年代より緩慢になって来ている。平成 10 年 (1998 年)

から平成 14 年 (2002) の成人群の ^{90}Sr 濃度は、順に 10.4 ± 2.8 , 11.0 ± 3.5 , 13.3 ± 5.2 , 8.2 ± 2.0 , $7.9 \pm 1.3\text{mBq}^{90}\text{Sr} (\text{gCa})^{-1}$ であった。

^{90}Sr 濃度は緩慢な減少傾向である。他の死亡年並びに年齢群の試料については現在、分離分析中である。骨中 ^{90}Sr 濃度から線量への変換は、赤色骨髓及び骨表面の細胞における年吸収線量を国連科学委員会の P_{45} を日本人に適用して推定した。2001 年成人においては 4 ± 1 および $8 \pm 2 \mu\text{Gy}$ と推定された。

電子スピン共鳴法 (ESR) による生体の被ばく線量推定

照射前の爪の ESR スペクトルは個人により異なっており、この原因について、まず爪の洗浄条件の検討を行った。温水、中性洗剤、キレート剤中で超音波洗浄した。爪の洗浄が難しいためにスペクトルには爪の金属元素汚染によると思われるバックグラウンド吸収があった。また個人差をなくす為に一人の爪を貯めて置いた物を使用し、試料サイズの影響について検討した。爪は切断後、0.50, 0.85, 1.00, 1.40mm のサイズに分けた。これまでの他試料の経験から 0.5 から 1.40mm のサイズの物を合併し 8Gy 照射した場合は、試料の詰め方や方向の違いによる差は認められなかった。

3. 結語

人体中の ^{90}Sr 濃度は、内部被ばく推定における重要な指標となる人工放射性核種である。最近では放射能レベルの低下並びに試料の収集も困難になってきた。日本人における人工・自然放射能による集団線量推定のためのサンプリング拠点の確保が必要である。爪は個人的な違い (栄養状態) と洗浄状態 (遷移金属による汚染) の原因により ESR スペクトルがことなることが解ったが、その詳細についてはまだ明らかでなく線量材料として利用するにはさらに検討が必要である。

5. 空間放射線レベルの分布と変動に関する調査研究

古川雅英 (ラドン研究グループ)

1. 目的

生活環境中に存在する地殻 γ 線と二次宇宙線による空間吸収線量率について、その地表付近における空間分布と時間変動、ならびに家屋等による放射線の遮蔽効果を実測によって把握するとともに、航空機利用にともなう宇宙線被ばく線量の簡易測定・評価手法の開発を行い、国民線量推定お

よび原子力施設モニタリング等に有用な基礎資料を整備する。

2. 方法

今年度は、下記の結果で述べる4つの調査項目について、1" ϕ $\times$ 2" NaI(Tl) サーベイメータ、3" ϕ $\times$ 3" NaI(Tl) スペクトルサーベイメータ、ポケット線量計等を使用し、兵庫県南部、沖縄県、山口県等における実環境での地殻 γ 線線量率測定、航空機内および屋内における宇宙線電離成分線量率測定を実施した。

3. 結果

1) 阪神淡路大震災域における調査

現在も震災復興が続いている同域において、自然のおよび人為的要因の両面から地殻 γ 線線量率変動を定量的に把握するため、引き続き、神戸市および芦屋市の市街地屋外における測定を実施し、各30地点で線量率データを得た。両市街地屋外における線量率の範囲は約70 ~ 120 nGy/hであった。

2) 黄砂堆積地域における調査

過去に行った沖縄県宮古島における調査によって、アジア大陸からの広域風成塵（いわゆる黄砂）の堆積による地殻 γ 線線量率の増加が認められた。今年度は、同様の土壌が分布する山口県秋吉台、沖縄本島、北大東島、八重山諸島（石垣島）の各10地点（沖縄本島のみ20地点）で新たに線量率データを得た。線量率の範囲は、約80 ~ 140 nGy/hであった。

3) 航空機における測定

航空機利用にともなって、地表滞在時よりも大きな宇宙線被ばく線量を受けることは明らかである。その実態を把握するため、羽田- 女満別（北海道）、羽田- 福岡、および羽田- 与那国（石垣島経由）の3路線について、機内で宇宙線電離成分の実測を行った。また、対照データとして、各空港近傍の地表レベルにおいても測定を行った。各路線における飛行中の積算線量（ポケット線量計による指示値）を表1に示す。地表レベルの電離成分線量率は、28.5 ~ 32.2 nSv/hの範囲であった。

4) 屋内測定

宇宙線線量率の時間変動と家屋等による宇宙線の遮蔽効果を実測によって定量化するため、千葉県千葉市、同富山町、および神戸市に所在する建築物（いずれも鉄筋コンクリート造）の屋内外において、電離成分線量率の測定を行った。千葉県千葉市の宇宙線線量率は屋外で 30.3 ± 0.8 nSv/h、

屋内で 24.8 ± 1.2 nSv/hであった。また、千葉県富山町と神戸市では同様に、それぞれ 29.8 ± 1.4 nSv/hと 27.3 ± 0.7 nSv/h、 29.7 ± 1.1 nSv/hと 22.3 ± 0.6 nSv/hであった。

4. 過去の調査研究の経過・経緯

平成7年度までの関連課題においては、日本のバックグラウンド放射線レベルの分布を明らかにするため、全国調査を行った。平成8年度以降は、主としてスペクトロメトリ法により、火山による差異、震災復興にともなう変動、広域風成塵の影響など、特に地殻 γ 線レベルの空間分布とその時間変動に関する詳細調査を実施してきた。また、平成8年度からは宇宙線に関する課題を新規に実施し、電離成分と中性子成分の両者について、線量率の空間分布ならびに航空機飛行中の積算線量等を実測した。

5. 今後の調査研究の計画・方針

本課題は、計画した調査項目についてほぼ十分なデータを得心ことから、今年度をもって終了する。

6. 当該年度の研究発表

- 1) 古川雅英：環境中の地殻ガンマ線の分布と変動に関する調査研究 - 第44回環境放射能調査研究 成果発表会，2002年12月，東京。
- 2) 古川雅英・床次眞司：環境中の地殻ガンマ線の分布と変動に関する調査研究 - 神戸市における詳細調査について - 第44回環境放射能調査研究 成果論文抄録集（平成13年度），文部科学省，7- 8（2002）。
- 3) 古川雅英・床次眞司：環境中の地殻ガンマ線の分布と変動に関する調査研究 - 特に神戸市における詳細調査について - 放射能調査研究報告書（平成13年度），NIRS-R-51，13-16（2003）。
- 4) 古川雅英・床次眞司・石川徹夫：生活環境における宇宙放射線の空間分布と時間変動に関する調査研究 - 特に航空機飛行中における宇宙線積算線量について - 放射能調査研究報告書（平成13年度），NIRS-R-51，17-20（2003）。

表- 1 航空機内における飛行中の宇宙線電離成分
積算線量.

積算線量はポケット線量計の指示値.

経路		巡航飛行高度	実飛行時間	積算線量
(出発)	(到着)	(m)	(min)	(μ Sv)
羽田	→ 石垣	7900	181	0.83
石垣	→ 与那国	-	23	0.01
与那国	→ 石垣	-	25	0.03
石垣	→ 那覇	6200	49	0.09
羽田	→ 福岡	10700	102	0.83
羽田	→ 女満別	-	69	0.72
女満別	→ 羽田	10700	96	1.02

6. 水産食品摂取経路における被ばく低減化に関する調査研究

渡部輝久、横須賀節子、黒澤明子
(放射線安全研究センター那珂湊支所)

1. 目的

水産食品の調理および食品加工等による除染効果を調べ、環境放射能汚染が生じた際の公衆の被ばく低減化対策立案に資するとともに水産資源の有効利用に資することを目的とする。本調査では、①水産食品として消費量の高い水産加工品について原材料及び製品を入手し、Cs、Sr 等重要な放射性核種の安定同位体を分析し、水産加工による低減効果を定量化し、②水産食材から食卓における消費までの間の調理過程での低減効果をトレーサー実験ならびに安定元素分析により調べることを計画している。

2. 方法

本年度は、茨城県における沖合漁業で中心的な魚種となるサバ、サンマ、イワシを利用した缶詰およびその原材料について Ge 半導体検出器 (EG&G ORTEC GMX30200/MCA7700) を用いた放射性核種分析ならびに ICP-AES (島津 ICPS-7500) を用いた安定元素分析を行い、水産加工による低減効果の検討を行った。茨城県漁業組合連合会の協力を得て入手した試料は、原材料については三枚におおして、「フィレー」、内蔵、およびその他の残渣に分

け、缶詰については内容物を、それぞれ 120℃ で熱風乾燥処理をした後、最終温度 550℃ で電気炉中で灰化した。灰化試料はアルミナ乳鉢で粉碎、均一化し、プラスチック製容器 (U-8) に秤取り放射能分析に供した。安定元素分析においては上で得られた灰化試料 1g を硝酸－過酸化水素水系で分解し、蒸発乾固した試料を硝酸濃度 1N となるように溶解し 100ml にメスアップし測定試料とした。

3. 結果

放射能分析の結果は、表 1 の通りである。試料とした 3 魚種には、いずれも ^{137}Cs が検出された。これらの放射能水準はわが国の放射能調査で報告される値の範囲内である。これらの魚種は、「国民栄養の現状」では「あじ、いわし類」として栄養学的に同一のグループに分類されているが、 ^{137}Cs レベルは必ずしも 3 魚種で同等ではなく、サバ>サンマ>イワシの傾向がみられる。この相違は、それぞれの魚種の食性、生息海域の相違等生物学的、生態学的な相違によるものと考えられる。缶詰内容物中の ^{137}Cs レベルは原材料中とほぼ同等であり、 ^{137}Cs が魚類のいわゆる可食部である筋肉等軟組織に分布し、缶詰はそれらの部位を主に利用していることがその理由である。すなわち、魚類の缶詰加工による ^{137}Cs の除染効果は、前報で定義した「除染係数」で表すと、1 と考えることが適当である。

缶詰原材料および製品中の主要元素および微量元素濃度を、それぞれ、表 2、3 に示す。Ca や P がそれらを主成分とする骨に多く分布することは自明であるが、他の主要元素についても部位により最大 2 倍程度の濃度の相違がみられる。筋肉中の主要元素について昨年度の報告で引用した茨城県沿岸魚 4 種の元素濃度と比較すると、とくに Na や Ca に今回は高い値を示している。Ca については魚体を三枚におろす過程で「フィレー」への小骨の混入が分析値を高めたと考えられる。また、今回用いた原材料は冷凍保存されたものであり、解凍処理過程での「ドリップ」の流出など元素濃度を決定する上で値に影響を及ぼす要因は多々あるものと考えられる。これらの様々な要因は、また、水産加工食品の元素組成にも少なからぬ影響を及ぼすものであり、分析値の比較には試料の前処理法を十分考慮することが必要である。缶詰内容物中の主要元素組成は Na および Ca が大きな値をとることの他は原材料可食部中の組成と大きな差違はない。Na は各種の調味料の添加に依るところが大きいと考えられるが、この程度（製品中の濃度）は練製品等他の加工食品と同等である。また、Ca 濃度が大きいのは、缶詰製造で一般には可食部とされない骨を必ずしも除去しないことに依ってしよう。これは、微量元素において Ca と同じアルカリ土類元素の Sr についても同様のことが言える。すなわち、線量評価上重要な放射性核種である ^{90}Sr の海洋汚染が発生した折りなど缶詰製造による水産加工は必ずしも除染に十分には役立たないこともあり得るということになる。ただし、魚類の内臓等に移行しやすい重金属類やその放射性同位元素は、内蔵を用いない加工過程で十分に除去し得ることが考えられ、対象となる核種によりふさわしい加工を行うことにより、海洋の放射能汚染に起因する人体の被ばくを低減化することが可能である。

4. 過去の調査研究経過・経緯

本調査研究は、放射性物質が環境試料を経てヒトにもたらされる間の一つの修飾要因を明らかにするために設定した課題あり、流通や食文化といったような社会科学的要因も線量評価に十分に考慮することが必要との認識に基づいている。また、本研究の趣旨は、現在の環境中の放射能水準に基づくヒトの被ばく線量を評価することに直接的に資することを目的としていることでは必ずしもなく、想定される緊急事態における放出された環境放射能によるヒトの被ばく線量を推定するに資する知見を得ることにある。

5. 今後の調査研究計画・方針

本調査研究は、平成 8 年度より開始し、原子力施設立地地域近傍の水産加工業に着目して加工過程での放射性核種あるいは元素の除去効果を調べてきた。この間イカ類を原料とした「塩辛」等の塩蔵品、珍味総菜類、「スリミ」を原料とした練製品、そして魚類缶詰について原材料と製品中との間で元素濃度、放射性核種濃度を比較してきた。一般に、Na のような人為的な添加がないかぎり水産加工過程は放射性核種や重金属類等の除去法として有効な手段である。しかし、海産生物中における放射性核種や安定元素は、核種、元素毎に、さらに生物毎に生物体内分布を異にし、水産加工で利用する生物の部位により製品中への元素の移行、歩留まりは異なってくるものである。加工食品への移行を評価するときに単に原材料の可食部分をもとに試算するだけでは不十分であることには注意する必要がある。

本調査は、水産加工品についてある程度網羅的に知見を得ることができたので、平成 14 年度をもって終了することとする。

6. 平成 14 年度の研究発表

- 1) T. Watabe, S. Yokosuka, A. Kurosawa, K. Hashimoto* and Y. Suzuki**: Ag-108m in Some Species of the Mollusks Caught Off the Coast of Japan, The 1st Asian and Oceanic Congress for Radiation Protection (AOCRP-1) held from Oct. 20 to 24, 2002 Seoul, Korea. (*Environmental Pollution Research Center of Ibaraki-Ken, ** Marine Ecology Research Institute)
- 2) T. Watabe, S. Yokosuka and A. Kurosawa: Availability of Mollusks as a "Biological Monitor" to Monitoring of the Long-lived Silver Isotope Released into the Marine Environment: International Symposium on Transfer of Radionuclides in Biosphere held - Prediction and Assessment - held at Mito, Japan, Dec.18-19, 2002

表1 缶詰および原材料中の¹³⁷Cs 放射能濃度 (Bq/kg- 生)

魚種	部位	N*	¹³⁷ Cs 放射能濃度 (Bq/kg- 生)	缶詰の種類	N*	¹³⁷ Cs 放射能濃度 (Bq/kg- 生)
サバ	筋肉	28	0.21 ± 0.01*	サバ缶詰-1	47	0.22 ± 0.01
	内臓		0.11 ± 0.01	サバ缶詰-2	48	0.18 ± 0.01
	その他		0.22 ± 0.04	サバ缶詰-3	47	0.19 ± 0.01
サンマ	筋肉	124	0.11 ± 0.01	サンマ缶詰-1	60	0.10 ± 0.02
	内臓		0.09 ± 0.01			
	その他		0.14 ± 0.03			
イワシ	筋肉	248	0.07 ± 0.01	イワシ缶詰-1	47	0.10 ± 0.02
	内臓		0.06 ± 0.01	イワシ缶詰-2	60	0.07 ± 0.01
	その他		0.14 ± 0.05	イワシ缶詰-3	26	0.06 ± 0.01

N*：あわせ試料に用いた原材料尾数あるいは缶詰個数

**：測定誤差

表2 缶詰および原材料中の主要元素濃度 (mg/kg- 生)

試料 (/ 部位)		元素				
		Na	K	Mg	Ca	P
サバ	筋肉	560	3,880	429	310	2,540
	内臓	1,330	3,200	639	1,330	3,200
	その他	1,190	2,570	567	7,520	7,970
サンマ	筋肉	740	3,130	374	410	2,130
	内臓	1,310	2,550	881	2,570	3,770
	その他	1,240	2,280	584	6,680	8,200
イワシ	筋肉	1,150	3,630	428	880	2,620
	内臓	1,670	2,390	535	1,000	2,110
	その他	2,290	2,310	594	8,080	7,290
サバ缶詰-1		4,460	2,900	439	1,800	2,550
サバ缶詰-2		2,980	2,550	362	1,370	2,190
サバ缶詰-3		6,050	2,470	465	2,000	2,490
サンマ缶詰		8,590	1,900	562	2,780	2,830
イワシ缶詰-1		7,260	2,110	407	2,350	2,460
イワシ缶詰-2		6,300	2,220	482	2,350	2,560
イワシ缶詰-3		4,520	2,370	391	2,300	2,590

表3 缶詰および原材料中の微量元素濃度 (mg/kg- 生)

試料 (/ 部位)		元素				
		Sr	Mn	Fe	Cu	Zn
サバ	筋肉	0.93	0.13	14.4	1.58	9.5
	内臓	10.32	0.54	58.4	1.62	24.0
	その他	46.95	0.56	32.5	0.60	30.4
サンマ	筋肉	1.41	0.14	14.0	1.07	9.5
	内臓	17.65	1.10	106.8	1.50	21.2
	その他	57.61	0.99	37.5	0.58	25.8
イワシ	筋肉	0.77	0.37	16.1	1.35	12.2
	内臓	3.25	6.96	332.6	2.05	18.9
	その他	8.06	3.01	39.5	0.58	28.6
サバ缶詰-1		6.68	0.46	11.8	0.82	15.9
サバ缶詰-2		5.19	0.10	10.5	0.65	11.7
サバ缶詰-3		7.60	0.37	12.0	0.75	7.3
サンマ缶詰		13.33	0.71	17.0	1.02	8.8
イワシ缶詰-1		2.09	0.93	17.4	0.96	9.6
イワシ缶詰-2		2.25	1.53	16.1	1.40	11.6
イワシ缶詰-3		1.63	1.53	22.6	1.24	13.6

7. 活環境中のラドン濃度調査

床次眞司、卓 維海、古川雅英
(ラドン研究グループ)

1. 目的

自然放射線による被曝のうち、最も線量寄与の大きいラドンとその娘核種の存在量と形態について、様々な環境で調査を行っている。本研究では、ラドン発生メカニズムの解明に積極的に取り組むため、建築材料や消費財等からのラドン・トロンの散逸率の測定手法について検討を進めている。今年度は、シンチレーションセルを用いた簡便なラドン・トロンの弁別測定技術の開発を進め、屋内ラドンの発生源と考えられる建築材料から放出されるラドン・トロンの散逸率測定を試みた。

2. 方法

元来、この測定技術は1台のシンチレーションセルを用いて迅速にラドンとトロン濃度を定量するために開発されたものであり、原理的にはラドンとトロンの半減期の違いを利用した2回の測定に基づく手法である。シンチレーションセルの計数効率はモンテカルロ計算によって推定される。散逸率測定のために小容量のシンチレーションセル(151 cc)が用いられ、直径53mm高さ70mmの円筒容器である。計数効率の計算のため、次のような仮定が与えられる。(1) ^{222}Rn (ラドン)、 ^{220}Rn (トロン)、 ^{216}Po はセル内に均一に分布している。 ^{218}Po と ^{214}Po はセル内壁に沈着する。これらを考慮してラドンとその α 線を放出する子孫核種の計数効率はそれぞれ、0.681(ラドン)、0.763(^{218}Po)、0.884(^{214}Po)となり、これらを用いて求めたラドンの濃度換算係数($\text{Bq m}^{-3} \text{ cpm}^{-1}$)は47.4

となった。この値は実験により得られた換算係数と約3%の違いが認められたが、ほぼ一致する結果となった。これにより、同様の計算により導かれたトロンと ^{216}Po の計数効率は0.781と0.827となり、これらの値に対する妥当性が示された。

図1には散逸率測定のための実験装置配置図を示す。試料採取と測定は次のような手順で行われる。

- (1) 適当な時間、蓄積容器(図中18リットルのプラスチック製容器)を放置する。ラドン測定の場合少なくとも一日は必要であるが、トロンに関しては10～20分程度で十分である。
- (2) 計数装置(図中AB-5)の電源を入れ、「quasi mode」に設定する。
- (3) 2つのバルブを開き、内蔵ポンプを利用して約 2 L min^{-1} の流量で空気を循環させる。
- (4) 20分後、ポンプが自動停止する。その後15分間計数が行われる。
- (5) 表1に示されるように、2つの計数結果が得られる。2つの計数値に基づいて、蓄積容器内のラドンとトロン濃度が求められる。
- (6) 蓄積容器の寸法と蓄積期間を考慮して、最終的に、散逸率が評価される。

3. 結果

計数効率が個別にかつ正確に与えられているならば、適切なタイムテーブルによりラドンとトロン濃度を迅速に評価することができる。図2には従来法と本法による同一試料空気中のラドン濃度の比較を示すが、両者の間には比較的良い一致が見られている。

表2には屋内環境における建築材料からの散逸

図1 散逸率測定のための測定機器配置図

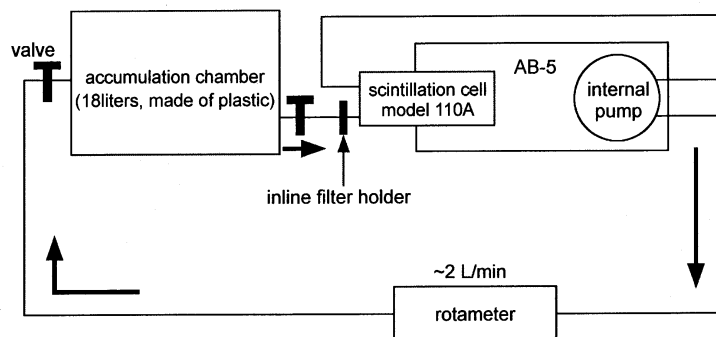


表1. ラドン・トロン散逸率測定のために推奨されるタイムテーブル

Sequence	Sampling period	1 st waiting period	1 st measurement period	2 nd waiting period	2 nd measurement period
Time in sec	1200	0	120	480	300

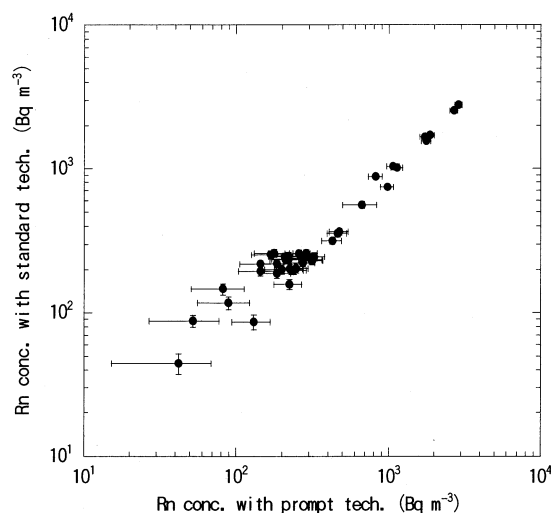


図2. 従来法と本法によるラドン濃度の比較

率を示す。これらのデータを見る限り、散逸率は壁面の状態に強く支配されていることが見出されている。コンピュータ室では壁に石膏ボードが用いられていたが、我々の調査でその石膏ボード中には高い ^{226}Ra の含有量が認められたにもかかわらず、蓄積容器を設置した壁面からのラドン散逸率はかなり低い結果となった。屋内のラドン濃度は比較的高いことから、他の場所からの散逸している可能性がある。トロンの散逸率に関しては、伝統的な土壁家屋における測定から、世界的な値と比べても明らかに高いトロン散逸率が認められた。このような家屋では、ラドン測定の精度の問題のみならずトロン自身の線量寄与を含め、トロンの存在に注意を払う必要がある。

4. 過去の調査研究経過・経緯

居住環境におけるラドン濃度レベル調査に関する報告は多いが、ラドンの発生源の原因調査やラドン濃度等の時間変動に関する調査を行った例は少ない。

5. 今後の調査研究計画・方針

本研究課題は今年度を持って終了し、新たに平成15年度より開始する「ラドンの低減に関わる対策研究」において、屋内ラドンの高濃度化の要因調査を実施するとともに、それに関連した濃度変動要因調査ならびに効果的な低減策の提案等について検討を進める予定である。

6. 当該年度の研究発表

- 1) Tokonami, S., Yang, M. Yonehara, H. and Yamada, Y. Simple, discriminative measurement technique for radon and thoron concentrations with a single scintillation cell. Rev. Sci. Instrum., 73(1), 69-72(2002).
- 2) Sun, Q., Tokonami, S., Yamada, Y and Akiba, S. Main meteorological parameters to influence indoor radon level. Radioisotopes, 51, 120-126(2002).
- 3) Tokonami, S., Sun, Q., Yonehara, H. and Yamada, Y. A simple measurement technique of the equilibrium equivalent thoron concentration with a CR-39 detector. J. Health Phys., 37, 59-63(2002).
- 4) Tokonami, S., Yonehara, H. Yang, M., Furukawa, M. and Yamada, Y. Thoron and radon exhalation rate measurements performed on building materials using scintillation cells. Proc. 5th International Conference on High Levels of Natural Radiation and Radon Areas: Radiation Dose and Health Effects, 271-273 (2002).
- 5) Tokonami, S., Yonehara, H. Zhuo, W., Sun, Q. Sanada, T. and Yamada, Y. Understanding of high radon concentrations observed in a well-ventilated Japanese wooden house. Proc.: Indoor Air 2002, 665-669 (2002).

表2. 屋内環境における建築材料からの散逸率

Site	Radon ($\text{mBq m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	Thoron ($\text{Bq m}^{-2}\text{s}^{-1}$)	Remarks
Soil	20	1	Typical value(worldwide)
Building material	0.5	0.05	Typical value(worldwide)
Lab. on the 5 th floor	9.52 (± 0.13)	0.48 (± 1.02)	Well ventilated Mean Rn = 10 Bq m^{-3}
Lecture room on the 1 st floor	0.84 (± 0.33)	1.28 (± 0.93)	Poorly ventilated Mean Rn = 100 Bq m^{-3}
Computer room at school	0.03 (± 0.03)	0.19 (± 0.63)	High ^{226}Ra content in gypsum board
Japanese traditional room on the 2 nd floor	N. D.	1.75 (± 0.74)	High thoron conc. observed

8. 沿岸海域試料の解析調査

青野辰雄、山田正俊
(防護体系構築研究グループ)

1. 目的

日本沿岸における放射性物質の動向や放射性核種の分布の経時変化の調査を行い、これらをもとに、試料相互間の汚染の関連を解析し、将来の汚染を予測するためのデーターを得ることを目的に、原子力施設周辺等の沿岸海域における海産生物中の放射性核種濃度を測定した。

2. 方法

試料は、茨城、千葉、富山、島根及び福岡各県の沿岸等で採取した海産生物（海藻類）を用いた。採取した試料は秤量後、110℃で乾燥、450℃で灰化を行った。この灰化試料を硝酸で溶解し、陰イオン交換法、AMP法等により、核種毎に分離・精製した。 $^{239+240}\text{Pu}$ はアルファスペクトロメーター、 ^{137}Cs はベータカウンターを用いて各試料の濃度を測定した。

3. 結果

表－1に1999年～2001年に日本沿岸で採取し

た海藻類中の $^{239+240}\text{Pu}$ のと ^{137}Cs の濃度を示す。今回分析した試料の濃度範囲は、 $^{239+240}\text{Pu}$ と ^{137}Cs が、それぞれ0.5－9.7、検出下限値以下から221 mBq/kg-生重量であった。1994年から1998年までの茨城県のウミトラノオ（海藻類）中の $^{239+240}\text{Pu}$ と ^{137}Cs の濃度平均は、それぞれ 27 ± 18 、 204 ± 46 mBq/kg-生重量であった。今回分析した海藻中の $^{239+240}\text{Pu}$ と ^{137}Cs 濃度は、過去に報告されているものと有意な差は認められなかった。

4. 過去の調査研究経過・経緯

これまで、茨城県や青森県をはじめ日本沿岸産の海産生物の放射性核種濃度を測定し、データーの蓄積を図ってきた。

5. 今後の調査研究計画・方針

本調査研究は今年度で終了する。

6. 当該年度の研究発表

- (1) 青野、山田：放射能調査研究報告書（平成13年度）、2002
- (2) 青野、山田：第44回環境放射能調査研究成果 論文抄録集、2002

表1 日本沿岸における海藻中の $^{239+240}\text{Pu}$ および ^{137}Cs 濃度

採取地	採取年月日	海藻名	$^{239+240}\text{Pu}$ 濃度	^{137}Cs 濃度
茨城県磯崎	2001年5月7日	オオハネモ	0.9 ± 0.3	n. d.
	2001年5月25日	ヒジキ	1.3 ± 0.2	193 ± 45
	2001年5月25日	ウミトラノオ	9.5 ± 0.5	165 ± 38
	2001年5月25日	アオサ	0.5 ± 0.1	90 ± 26
	2001年5月25日	アラメ	1.3 ± 0.2	221 ± 47
	2001年5月25日	ツノマタ	n. d.	n. d.
	2001年5月25日	ハリガネ	3.7 ± 0.4	
茨城県平磯	2000年11月12日	オオハネモ	2.3 ± 0.3	n. d.
	2000年12月12日	サンゴモ	9.7 ± 1.4	n. d.
千葉県君ヶ浜	2001年2月21日	オオハネモ	1.6 ± 0.3	n. d.
	2001年4月11日	オオハネモ	0.8 ± 0.3	n. d.
富山県真脇	1999年3月29日	ウミトラノオ	2.3 ± 0.1	123 ± 23
広島県宇品	2001年5月7日	シオグサ	2.6 ± 0.3	206 ± 53
島根県日御碕	2000年3月17日	ウミトラノオ	8.0 ± 0.5	164 ± 25
福岡県志賀島	1999年5月19日	ウミトラノオ	2.3 ± 0.1	164 ± 34

(単位：mBq/kg-生重量，n. d.：検出下限値以下)

9. 原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究

村松康行、坂内忠明、田上恵子
(比較環境影響研究グループ)

1. 目的

放射性核種及び安定元素の食品中における濃度を求めることは、食事を通じて体内に取り込まれる放射性核種の量を求めるために不可欠である。特に、原子力施設周辺住民の被ばく線量推定のための基礎データとしてこれらのこれらの分析を行うことは重要である。安定元素も対象とするのは、放射性核種の体内での移行・吸収は安定元素の量に影響を受けるためである。また、現状では人工放射性核種の濃度はきわめて低く検出できないことから安定元素を指標にする必要がある。ここでは、主として茨城県沿岸原子力施設周辺を対象とするが比較として他の地域で生産されたものも調査する。

本年度は、食品、飲料水、土壌中のヨウ素および臭素の分析を行った。また、放射性セシウム濃度が高い食品として知られるキノコについては、Cs-137 と K-40 の測定を行い濃度を求めた。

2. 方法

ヨウ素と臭素についての分析方法は、昨年と同様、以前我々が環境試料等の分析の為に開発した方法を食品の分析用に改良したものを用いた。特に、ヨウ素濃度が低い米の分析に関しては、トラップ系を小型にするなど改良を加え、分析感度を上げた。ここでは概要を述べる。試料をセラ

ミック製燃焼ボートに秤量し、それに酸化剤である五酸化バナジウム (V2O5) を混ぜ、石英燃焼管中で酸素気流を流しながら 900～1000℃ で加熱した。揮発したヨウ素と臭素は 50ppm の亜硫酸ナトリウムを含んだ 1% TMAH 溶液のトラップに捕集した。それを必要に応じ希釈し ICP-MS (Aligent 7500) で測定した。分析に用いた質量は、I-127 及び Br-79 であった。ヨウ素の検出下限値は、前年度より改良し、試料溶液で 0.1ppb 程度であった。臭素については、バックグラウンドが高いことから 1ppb 程度で、ヨウ素よりは高い値である。分析精度については IAEA 等の標準試料でも確認した。

Cs-137 及び K-40 の分析方法は次の通りである。試料は、凍結乾燥機で乾燥してから 450℃ で灰化した。それをプラスチック容器に入れた後、Ge 半導体検出器を用い放射能測定を行った。得られたガンマ線スペクトルを解析し、Cs-137 (662KeV) 及び K-40 (1461KeV) のピークの面積からそれらの核種の濃度を求めた。

3. 結果 (当該年度の結果)

今年度は、食品のヨウ素と臭素の分析については米を対象に分析を行った。また、飲料水中のヨウ素と臭素についても分析データをとった。更に、畑土壌と水田土壌に含まれるヨウ素と臭素の分析も行った。Cs-137 及び K-40 については、食料キノコ 10 試料の分析を行った。以下に、それぞれの結果について述べる。

米中のヨウ素と臭素の分析結果を表-1 に示す。

表-1 米中のヨウ素および臭素濃度

試料番号	ヨウ素濃度 (ppm, 乾燥)			臭素濃度 (ppm, 乾燥)		
	個々の値	平均値	SD	個々の値	平均値	SD
2002-F-1	0.0022	0.0019	0.0003	0.226	0.224	0.002
精米 (コシヒカリ、会津)	0.0017			0.222		
2002-F-2	0.0062	0.0058	0.0006	0.261	0.239	0.032
玄米 (コシヒカリ、成田市)	0.0053			0.217		
2002-F-3	0.0012	0.0013	0.0001	0.163	0.157	0.008
精米 (コシヒカリ、新潟)	0.0013			0.152		
2002-F-4	0.0012	0.0012	0.0000	0.232	0.210	0.031
精米 (コシヒカリ、千葉)	0.0012			0.188		
2002-F-5	0.0011	0.0010	0.0002	0.111	0.091	0.028
精米 (福島県)	0.0008			0.072		
2002-F-6	0.0015	0.0012	0.0004	0.173	0.156	0.024
精米 (茨城県)	0.0010			0.139		
2002-F-7	0.0014	0.0012	0.0002	0.259	0.251	0.012
米 (コシヒカリ、茨城)	0.0011			0.242		
2002-F-8	0.0145	0.0138	0.0011	0.921	0.934	0.019
標準試料 (Rice:NBS- 1568)	0.0130			0.948		

それぞれ2回ずつ分析を行ったが、再現性は満足のいくものであった。精白米のヨウ素濃度は、0.0010～0.0019ppmの範囲にあり、また、ヨウ素濃度は、0.09～0.25ppmの範囲であった。また、玄米は精白米に比べ高い傾向にあり、糠の部分にこれらの元素が多く含まれていることが示唆された。前年度までに求めた農作物中（特に、葉菜中）のヨウ素と臭素の値に比べ低い傾向にあった。

次に、飲料水中のヨウ素と臭素の分析値を表-2に示す。ヨウ素濃度は、0.2～15ppbと試料（産地）により大きな差があった。また、水道水中のヨウ素の化学形態は、塩素の影響でヨウ化物イオ

ン（I⁻）が酸化され、ヨウ素酸（IO₃⁻）が主であると推定される。飲料水ではないが、千葉の地下から採れる鹹水中のヨウ素濃度を測ったところ100～130ppmと大変高い値を示した。

土壌中のヨウ素と臭素の分析値を表-3に示す。ヨウ素に関しては、水田土よりも畑土の値が明らかに大きかった。これは、湛水で水稻を栽培することにより、土壌微生物の働きで土壌中が嫌気性状態（Ehが低い）になる。そうすると土壌に吸着していたヨウ素は溶け出し濃度は下がる傾向にある。臭素についても同様な傾向が見られた。土壌（特に畑土や森林土）にヨウ素が高いことから、ヨ

表-2 土壌中のヨウ素および臭素濃度

	ヨウ素濃度 (ppm、乾燥)	臭素濃度 (ppm、乾燥)
p-81 (岐阜県)	1.84	0.61
p-83 (岩手県)	15.14	8.09
p-84 (秋田県)	5.17	1.26
p-85 (宮崎県)	6.20	0.91
p-88 (北海道)	2.28	1.46
p-89 (大分県)	2.35	1.55
p-90 (長野県)	4.22	1.60
p-92 (山梨県)	1.90	0.49
p-93 (京都府)	3.89	1.27
F-49 (青森県)	47.8	14.6
F-77 (福島県)	13.4	12.9
F-83 (岩手県)	119.8	21.8
F-84 (群馬県)	15.3	6.4
F-86 (宮崎県)	45.2	16.6
F-87 (東京都)	55.2	16.8
F-88 (茨城県)	87.0	31.1

表-3 水道水中のヨウ素および臭素濃度

	ヨウ素濃度 (ppb、乾燥)	臭素濃度 (ppd、乾燥)
WT-047 ひたちなか市	4.95	41.6
WT-048 那珂町	4.02	40.1
WT-049 美野里	1.63	24.8
WT-050 谷田部	15.03	117.2
WT-051 守谷市	8.22	65.7
WT-052 稲毛市	9.89	75.9
WT-041 厚木市	1.20	10.0
WT-042 熱海市	1.20	19.6
WT-043 湯布院	0.20	6.0
WT-044 札幌市	2.80	69.0
WT-045 白馬村	0.42	3.8
WT-046 石打	0.54	5.0

ウ素-129 が放出された場合、長期間を考えると土壌に蓄積することが予想される。また、水田土壌はヨウ素濃度が低い、同量のヨウ素-129 が入った場合、129I/127I 比は大きくなると推測され、また、湛水することで動きやすくなることが考えられる。そのため、土壌- 農作物系でのヨウ素の分布や動態を考慮することは大切である。

キノコ中の Cs-137 は野菜に比べ格段濃度が高いことが以前の我々の研究調査でも明らかにされ、我が国において消費量の多い食用キノコの分析を行ってきた。(結果は以前の放射能調査報告書等に記した。)特に消費量が多いの種類はシイタケであるが、近年、菌床栽培のものが増えてきた。(以前は主として原木栽培のものを測定した。)そこで、今年度は、菌床栽培のシイタケを7 試料、原木栽培のものを3 試料分析し、Cs-137 及び K-40 濃度を測定した。その結果、Cs-137 濃度は菌床栽培のシイタケの方が原木栽培のものより低い傾向にあった。原木栽培のシイタケは以前のデータも参考にしたが、その傾向は変わらなかった。今回測定した7 試料の菌床栽培のシイタケでは、平均 0.4Bq/kg (生)であった。原木栽培に比べて菌床栽培のシイタケが低い理由は、菌床の原料としてオガクズや米糠を使っているが、原木(樹皮を含む)に比べ菌床自体の Cs-137 濃度が低いことに起因していると考えられる。

4. 過去の調査研究経過・経緯

過去においては食品消費実態調査(東海村周辺)を行った。また、各種食品中のセシウム、ストロンチウム等の安定元素の分析を実施した。更に、海そう中の 129I やキノコ中の 137Cs など、着目核種とそれらを濃縮し易い食品の分析も行いデータをとった。JCO 事故に際しては、それまで培った分析技術等を有効活用し、高線量被曝者の血液や尿の放射能分析や JCO 周辺の環境分析に協力した。数年前よりヨウ素及び臭素の分析を開始し、今までデータが非常に少なかったこれらの元素についての情報が集まってきた。

5. 今後の調査研究計画・方針

本放射能調査を通じて、種々の安定元素や放射性核種についての様々なデータが得られた。一応これで放射能調査としては一区切りとする。関連する調査研究は放医研におけるグループ研究の中で行う予定である。

6. 当該年度の研究発表

- 1) 村松、田上、坂内：茨城県沿岸原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究、環境放射能研究成果論文抄録集(平成13 年度)、科技庁、2002.
- 2) 村松、田上、坂内：茨城県沿岸原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究、環境放射能調査研究報告書(平成13 年度)、放医研、2003(印刷中)。

表-4 シイタケ中の Cs-137 および K-40 度(湿重量)

栽培方法	産地	Cs-137 (Bq/kg, wet)	誤差	K-40 (Bq/kg, wet)	誤差	Dry/Wet 比
菌床	岩手県	0.36	0.02	68.8	0.72	0.099
菌床	茨城県	0.28	0.01	61.3	0.67	0.096
菌床	長野県	0.61	0.04	108.9	2.17	0.121
菌床	群馬県	0.48	0.02	57.0	0.52	0.079
菌床	千葉県	0.70	0.01	53.7	0.71	0.091
菌床	千葉県	0.45	0.02	63.3	0.28	0.082
菌床	千葉県	0.10	0.01	35.6	0.39	0.077
菌床	平均	0.43		64.1		0.092
原木	千葉県	2.58	0.10	65.3	1.63	0.111
原木	福島県	2.49	0.28	295	17.6	0.154
原木	岩手県	1.13	0.02	42.7	0.79	0.087
原木	平均	2.06		134		0.118

10. 環境生態系のトリチウム安全評価モデルとデータベース構築

宮本霧子^{*1}、武田 洋^{*1}、井上義和^{*2}、
本郷昭三^{*3}、竹下 洋^{*3}、佐藤純子^{*1}、
山本一英^{*4}、一政祐輔^{*5}、百島則幸^{*6}、
佐竹 洋^{*7}

(^{*1} 比較環境影響研究グループ、^{*2} 国際・
研究交流部、^{*3} 研究基盤部、^{*4} (有)ワイ
ファースト、^{*5} 茨城大・理、^{*6} 熊本大・
理、^{*7} 富山大・理)

1. 目的

現在の自然環境では、核実験で生成されたフォールアウト³Hは痕跡を残すのみに止まり、環境中の³Hのソースとしては、発電用軽水炉や重水減速炉、核燃料再処理施設、³H 標識化合物工場などが主体であるが、日本へ誘致中の国際共同開発 ITER 核融合実験炉が新たに潜在的ソースとして加わった。³H が緊急時に、また平常時に計画放出された場合の環境生態系における拡散や濃集分布を定量的に予測し、ヒトへの影響評価方法の開発や評価実施体制を整備する必要性は今なお高い。

前年度には放医研のランダムウォーク型大気散播プログラムを³H 用に変換し(Tritium-EESAD)、³H 環境・人体核種移行評価システム (Tritium-ERMA) に組み込んだ。本システムをツールとして、³H 環境汚染の程度を予測し、原子力施設の通常モニタリング法の改善やヒトの線量評価法の改良に役立てることが可能である。本調査は実際の観測データを用いて本システムの検証を行い、更に詳細な環境移行・体内代謝モデルに改良し、モデル運用に必要なデータベースを整備することを目的とする。

2. 方法

今年度は、IAEA 主催で行われた BIOMASS 国際共同事業(BIOSphere Model ling and ASsessment program (1996-2000)、生物圏モデル化評価)の提供する、実環境の観測データを用いて Tritium-EESAD プログラムの検証を行った。BIOMASS 事業の³H 作業グループでは、カナダ、フランス、ロシア国内の³H 汚染環境における気象条件や実環境試料の測定データセットが提供され、参加国・機関が各自の環境移行モデルを用いて計算し、その結果を相互比較して議論を行った。放医研は1999年の日本会合開催にも協力し、全報告書と各国の詳細データを入手しているので、それらを全文和訳し、提供されたデータの整理と確認を行った後、まずカナダのデータセットを用いて Tritium-EESAD の検証を行った。

今年度のデータベース整備としては、国内トリチウム研究者のネットワーク会合を開催し、果樹などの陸圏植物の³H 取り込みについてのパラメータを整理した。また、継続測定中の千葉市稲毛区山王町の月間降水中フォールアウト³H濃度測定値は、今年度も放医研外部向けホームページに追加登録を行った。

3. 結果

図1にカナダのチョークリバ研究所の³H 放出点や環境試料採取地点の地図を示した。NRU 炉は、³H が多く副生するカナダ特有の重水減速型 CANDU 研究炉で、排気筒から³H の放出が行われ、また廃棄物埋設の結果として湖と湿地が定常的な³H の供給・放出源となっている。年間放出率は併せて 6×10^{13} Bq/年とされる。毎時の風向・風速・降水量等の気象データが提供されているが、計算値と比較するための大気水蒸気中³H 濃度の実測値は昼夜別の12時間平均値であるため、Tritium-EESAD に入力する気象データも平均して求めた。

図2に観測地Bにおける大気水蒸気中³H 濃度の実測値と計算値の比較を示す。降雨の無い場合と、降雨が5mm/時間の場合を仮定して計算を行った。全平均値はよく一致しているが、降雨の有無は計算結果にファクタ3の影響を与えることが分かった。表1に大気水蒸気中³H 濃度についてBIOMASS参加者の計算結果と本研究結果を比較的に示した。本研究が他の参加者と比べて遜色ない結果を出していることが示されている。

図3に観測地Bにおける土壌水中³H 濃度と大気水蒸気中³H 濃度の比について、BIOMASS 参加者の計算

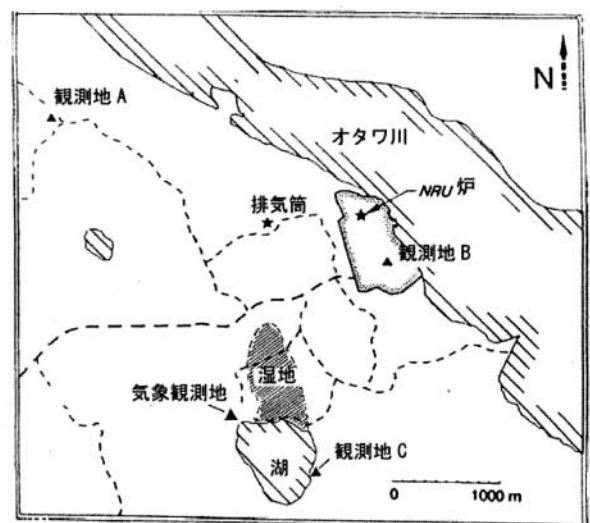


図1 チョークリバ敷地内の³H 放出点(★)と環境³H 観測地点

結果と本研究結果を比較的に示した。本研究は、BIOMASS 参加者の幅のある計算結果の中でも中間的な値であるが、平均値としての観測結果とはファクタ 2 の相違が見られる。現在の Tritium-EESAD モデルは、 ^3H が土壤に沈着した後、下方へ浸透せず一方的に大気へ再放出する仮定がなされていることが原因と思われる。放医研において継続している降雨前後の土壤水分量の観測データから、下方浸透に関するパラメータを求めモデルを改良していきたい。なお BIOMASS 参加者は Tritium-EESAD のランダムウォーク型とは異なる、ガウスブルーム型モデルを用いているため、粒子としての降下による乾性沈着と、雨滴としての降下による湿性沈着のバランスの見積も

りが、幅の広い計算結果の相違を導いたものと BIOMASS 報告書に示されている

4. 過去の調査研究経過・経緯

1969 年より全国の原子力発電所、茨城県東海村、青森県六ヶ所村においてフォールアウトや施設起源の ^3H の環境レベルや局地動態を調査し、その知見を総合することによって ^3H の環境移行モデルを構築することができた。2001 年度より、環境生態系を構成する種々の動植物を移行する ^3H 核種の動態モデルと、それに関するデータベース構築の高度化に焦点を定めて、新たな研究を開始した。

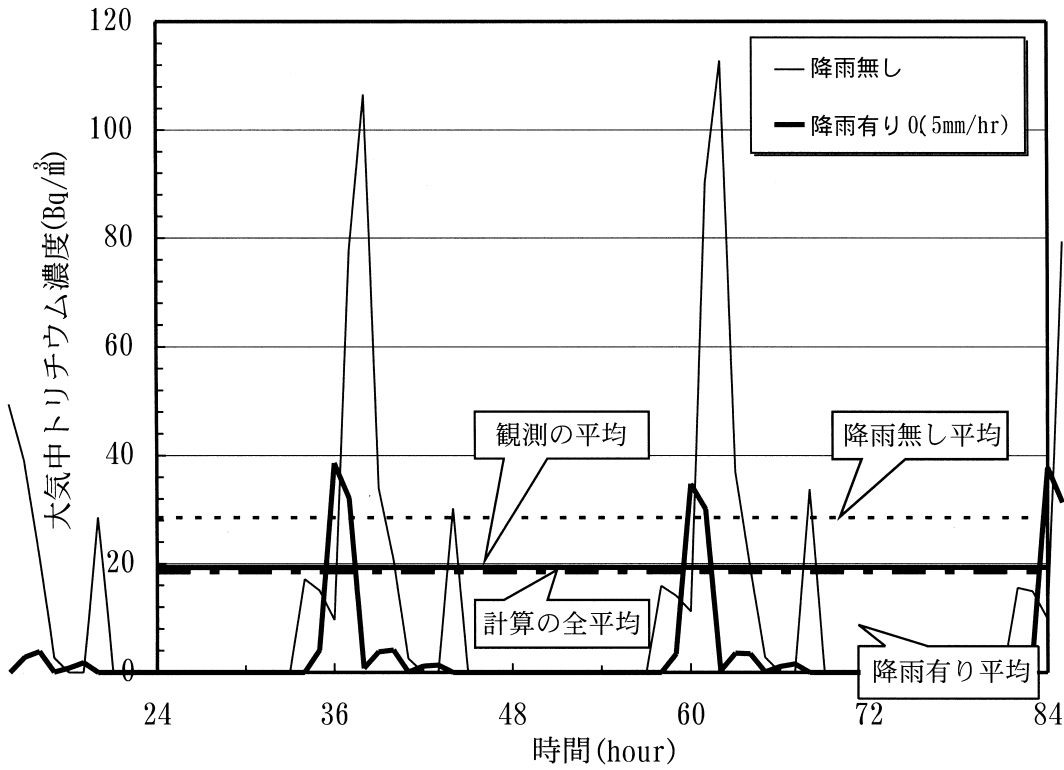


図2 大気水蒸気中 ^3H 濃度の実測値と計算値の比較

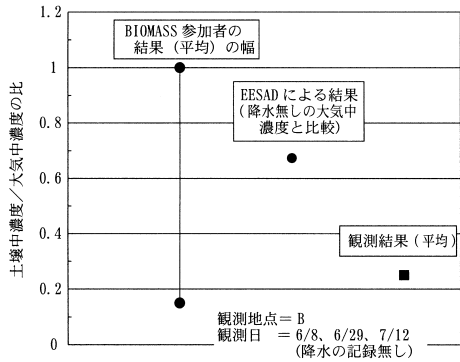


表1 大気水蒸気中 ^3H 濃度の計算結果比較

参加機関	予測値 (Bq/m ³)	予測値/観測値
フランス 1	19.5	1.01
フランス 2	20.0	1.04
ルーマニア	11.3	0.59
ドイツ 1	14.6	0.76
ドイツ 2	17.7	0.92
本研究	18.5	0.96

5. 今後の調査研究計画・方針

2003年度からIAEAにより開始された、BIOMASS後継の国際共同検証事業EMRAS (Environmental Modeling for RADiation Safety (2003-2006)、放射線安全のための環境モデル化)に参加することによりTritium-ERMAシステムの検証を行い、それと並行して個々の部分モデルの改良を進める。Tritium-EESADは本来毎時の計算値が出力可能なプログラムであるので、その特徴を生かせるように、気象データ入力に関する補助プログラムを整備して高度な検証条件に対応するとともに、出力結果の確認機能について、よりユーザーフレンドリーなシステムに改良することなどを計画している。

6. 研究発表

(1) 宮本、武田、井上、本郷、竹下、佐藤、山本、一政、百島、佐竹:第44回環境放射能調査研究成果論文抄録集、(平成13年度)文部科学省、129-130、平成14年12月。

(2) 宮本、武田、井上、本郷、竹下、佐藤、山本、一政、百島、佐竹:放射能調査研究報告書、NIRS-R-51、(平成13年度)放射線医学総合研究所、37-40、平成15年2月。

(3) K. Miyamoto, Y. Inoue, T. Iwakura, H. Takeda, S. Fuma, K. Yanagisawa, N. Ishi: An Application of a Transfer Model to the Drainage System of Tritium in a River Basin in the Vicinity of a Nuclear Site. Fusion Science and Technology, 41, 483 ~ 487 (2002)

1.1 放射能データセンター業務

1. 調査の概要

国内外の放射能データ等原子力に関する図書、文献を収集し、これを総合的に整理保存し、社会的に必要なデータの迅速提供をはかった。

また、「放射能測定結果報告書(平成12年度採取分)」に掲載された各種試料の分析結果をもとに、「RADIOACTIVITY SURVEY DATA in Japan」作成のため、環境及び食品約1500試料に係るデータを線量システムに入力をし、印刷物として刊行した。また、平成13年度「放射能調査研究報告書」をとりまとめ印刷刊行した。

2. 調査の詳細

(1) 原子力に関する図書、文献の購入及び保存

国内外の放射能データ等原子力に関する図書、文献を購入した。これを、当研究所図書室にお

いて総合的に整理保存し、社会的な要請に応じた必要なデータ等の迅速提供をはかった。

(2) RADIOACTIVITY SURVEY DATA in Japan の作成刊行

昭和38年より「RADIOACTIVITY SURVEY DATA in Japan」を刊行している。

対象となるデータは、科学技術庁(現文部科学省)の委託を受けて、全国47都道府県及び日本分析センターが採取し、 ^{90}Sr 及び ^{137}Cs の各種分析を行った環境試料及び各種食品等の試料に関するものであり、日本分析センターが、「放射能測定結果報告書(平成12年度採取分)」としてとりまとめたものである。

環境試料は、降下物、大気浮遊じん、陸水、土壌、海水、海底土であり、食品試料は、日常食、精米、牛乳、野菜、茶、海産生物、淡水産生物である。

本年度は、環境及び食品の試料別にそれぞれ、上半期、下半期毎にとりまとめ、Number134 ~ 137を刊行した。刊行物は、国内外の関係者及び関連機関に頒布した。

また、降下物・牛乳中の ^{90}Sr 及び ^{137}Cs については、四半期別にWHOへ報告を行った。

(3) 放射能調査報告書の刊行

平成13年度「放射能調査研究報告書」をとりまとめ印刷刊行した。

1.2 環境放射線モニタリングに関する研修

(国際・研究交流部 研修課)

1. 目的

本研修は、文部科学省の放射能調査計画のもとに、各都道府県で行われている放射能調査の実務担当者を対象として行うものであって、実践的な講習と実習により、当該環境放射能調査の標準化・技術水準の向上を図ることを目的としている。

2. 方法及び結果

(1) 名称

環境放射線モニタリング課程

(2) 実施場所

独立行政法人 放射線医学総合研究所 研修棟

(3) 研修方法

本研修は、従来4年を1周期として実施して

きたが、各都道府県における担当者の配置状況を考慮して、平成6年度から2年を1周期として実施している。また、本研修に参加された研修生からのアンケート結果や意見を参考に、平成13年度には、カリキュラムの見直しを開始した。その結果、1) 放医研の特徴を活かした研修とすること、2) 研修生の知識レベルや職場での立場に応じて選択できる研修内容とすることなどの観点から、平成13年度にはカリキュラムを再編し、「初級課程」として実施した。

平成14年度には第25回環境放射線モニタ

リング課程として「上級課程」を開催し、すでに環境放射線モニタリングの業務に経験を積まれている方や、指導的立場にある方などを対象にして、短期間の研修でより応用的・論理的な事項や最先端の技術などについての講義・実習・デモを実施した。

(4) 受講生所属一覧

第25回環境放射線モニタリング課程(平成14年度)に参加した人員とその区分は以下のとおりである。

研修生所属機関の都道府県人員区分

番 号	都 道 府 県 機 関 名	参加人員
1	静岡県環境放射線監視センター	1
2	愛媛県立衛生環境研究所	1
3	山口県環境保健研究センター	1
4	青森県環境保健センター	1
5	宮城県原子力センター	1
6	神奈川県衛生研究所	1
7	福島県原子力センター	1
8	福井県原子力環境監視センター福井分室	1
9	三重県科学技術振興センター保健環境研究部	1
10	京都府保健環境研究所	1
11	栃木県保健環境センター	1

(5) カリキュラム

第25回環境放射線モニタリング課程(平成14年度)の教科目は以下のとおりである。

講義

ウラン加工工場臨界事故における環境放射線モニタリング(1単位)
 ウラン加工工場臨界事故における人体影響(1単位)
 放射線の人体影響(1.5単位)
 環境中放射性核種の挙動(大気圏)(1単位)
 環境中放射性核種の挙動(陸圏)(1単位)
 環境中の放射性核種の挙動(水圏)(1単位)
 SPEEDIについて(1単位)
 外部被ばく線量評価(1単位)
 質量分析(1単位)
 内部被ばく線量評価(1単位)
 放射線のリスクと線量限度(1単位)

実習

中性子線の測定(2単位)
 ヒューマンカウンター(3単位)
 誘導結合プラズマ質量分析(5単位)

デモ

PIXE(荷電粒子励起X線)分析(1単位)
 高分解能ICP-MS(1単位)
 表面電離型質量分析(1単位)

その他

開講式
 ガイダンス
 自己紹介
 閉講式

(6) 講師一覧

第 25 回環境放射線モニタリング課程(平成 14 年度)での講師は以下のとおりである。

外部講師

渡辺 均:核燃料サイクル開発機構東海事業所
山澤 弘実:名古屋大学大学院工学研究科原子核工学専攻
第 4 講座(核燃料-環境工学)
須田 直英:(財)原子力安全技術センター原子力防災事業部
防災技術部環境予測第 2 課
内山 正史:放医研 客員協力研究員

内部講師

湯川 雅枝:研究基盤部
今関 等:研究基盤部技術支援・開発室
石川 剛弘:研究基盤部技術支援・開発室
石澤 義久:研究基盤部技術支援・開発室
佐藤 眞二:研究基盤部技術支援・開発室
内田 滋夫:放射線安全研究センター上席研究員

藤元 憲三:放射線安全研究センター防護体系構築研究グループ
白石久仁雄:放射線安全研究センター防護体系構築研究グループ
サワサタ マーカ:放射線安全研究センター防護体系構築研究グループ
仲野 高志:放射線安全研究センター防護体系構築研究グループ
松本 雅紀:放射線安全研究センター防護体系構築研究グループ
土居 雅広:放射線安全研究センター比較環境影響研究グループ
吉田 聡:放射線安全研究センター比較環境影響研究グループ
田上 恵子:放射線安全研究センター比較環境影響研究グループ
日下部正志:放射線安全研究センター那珂湊支所
平間 敏靖:緊急被ばく医療センター障害医療情報室
上島 久正:研修課
白川 芳幸:研修課

環境放射線モニタリング課程実績

N 0, 1

実施回数・年度	第1回 53年度	第2回 54年度	第3回 55年度	第4回 56年度	第5回 57年度	第6回 58年度	第7回 59年度	第8回 60年度	第9回 61年度	第10回 62年度
実施期間	10.23 ～ 11.2	10.15 ～ 10.26	10.20 ～ 10.30	10.19 ～ 10.30	9.20 ～ 10.1	10.6 ～ 10.15	10.15 ～ 10.26	10.21 ～ 11.1	10.20 ～ 10.31	10.19 ～ 10.30
北海道	1					1	1	2	1	1
青森県		1	1	1	1	1	1	1	1	1
岩手県										
宮城県		1	1	1	1	1	1	1		1
秋田県	1	1	1	1	1	1	1			
山形県	1				1		1	1	1	1
福島県		1	1	1			1	1	1	
茨城県	1		1	1	1	1	1	1	1	1
栃木県										
群馬県										
埼玉県				1	1	1	1	1		
千葉県										
神奈川県	1	1	1	1	1	1	1	1		
川崎市										
横浜市										1
新潟県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
富山県										1
石川県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
福井県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
長野県	1	1	1	1	1	1	1	1		
岐阜県										
静岡県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
愛知県	1	1	1	1	1					
三重県										
滋賀県										
京都府	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
大阪府		1							1	1
奈良県										
兵庫県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
和歌山県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
鳥取県		1	1	1	1	1			1	
島根県	1	1	1	1						
岡山県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
広島県	1	1	1	1						
広島市										
山口県		1	1	1	1	1			1	1
徳島県										
香川県										
愛媛県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
高知県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
福岡県	1	1	1		1	1	1	1	1	1
佐賀県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
長崎県	1	1	1	1	1		1	1	1	1
熊本県										
大分県										
鹿児島県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
沖縄県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
合計	24	27	27	27	26	24	25	25	23	24

環境放射線モニタリング課程実績

N O, 2

実施回数・年度	第11回 63年度	第12回 元年度	第13回 2年度	第14回 3年度	第15回 4年度	第16回 5年度	第17回 6年度	第18回 7年度	第19回 8年度	第20回 9年度
実施期間	10.17 ～ 10.28	9.11 ～ 9.22	10.23 ～ 11.2	10.15 ～ 10.26	10.12 ～ 10.23	10.12 ～ 10.22	10.11 ～ 10.21	10.9 ～ 10.20	10.14 ～ 10.25	10.13 ～ 10.24
北海道	1	1							1	1
青森県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
岩手県			1	1						
宮城県	1	1								
秋田県										
山形県	1									
福島県	1		1	1						
茨城県	1	1	1	1						
栃木県		1								
群馬県									1	
埼玉県										
千葉県			1	1	1	1	1	1		
神奈川県			1	1	1	1				
川崎市				1						
横浜市	1	1	1							
新潟県	1	1								
富山県	1	1					1			
石川県	1	1	1				2		1	
福井県		1	1							
長野県	1	1	1	1						
岐阜県			1			1	1	1		
静岡県	1	1	1			1				1
愛知県										
三重県							1			
滋賀県			1							
京都府	1	1	1	1	1					
大阪府	1	1				1	1	1		
奈良県								1	1	
兵庫県	1	1								
和歌山県	1	1	1	1	1	1				
鳥取県	1			1						
島根県	1	1								
岡山県	1							1	2	
広島県										
広島市				1						
山口県	1		1	1	1	1	1			1
徳島県				1	1	1	1	1		
香川県			1	1						
愛媛県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
高知県	1	1	1	1	1	1				
福岡県	1						1	1		
佐賀県	1	1				1				
長崎県	1	1	1	1						
熊本県				1						
大分県			1							
鹿児島県	2	2	1	2	1	1		1		1
沖縄県	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
合計	28	24	23	23	11	14	13	11	9	7

環境放射線モニタリング課程実績

N O, 3

実施回数・年度	第21回 10年度	第22回 11年度	第23回 12年度	第24回 13年度	第25回 14年度					
実施期間	10.7 ～ 10.16	9.7 ～ 9.17	9.5 ～ 9.14	9.5 ～ 9.14	9.9 ～ 9.13					計
北海道	1	1								13
青森県	1	2	2	1	1					26
岩手県										2
宮城県	1	1	1		1					14
秋田県										7
山形県				2						9
福島県	2	2			1					14
茨城県			2	1						16
栃木県					1					2
群馬県	1									2
埼玉県										5
千葉県	1									7
神奈川県					1					13
川崎市										1
横浜市										4
新潟県			1							13
富山県										4
石川県	2	1	2							21
福井県			2	1	1					15
長野県										12
岐阜県										4
静岡県		2	2		1					20
愛知県		1								6
三重県	1	1			1					4
滋賀県										1
京都府					1					16
大阪府										8
奈良県	1									3
兵庫県										12
和歌山県										16
鳥取県										8
島根県		1	1							8
岡山県										14
広島県										4
広島市										1
山口県		1			1					16
徳島県										5
香川県										2
愛媛県	1			1	1					23
高知県										16
福岡県										13
佐賀県		1	2							16
長崎県										13
熊本県										1
大分県										1
鹿児島県	1		1							24
沖縄県	1	1								22
合計	14	15	16	6	11					477

13. 緊急被ばく医療体制の整備に関する調査研究
明石真言、野田 豊、平間敏靖、安齋尚之、
近藤久禎、河村砂織、川瀬淑子、蜂谷みさを、
中山文明、
森川康弘、中山 隆(緊急被ばく医療センター)

1. 目 的

第3次緊急被ばく医療機関としてソフト、ハード両面から十分な整備を行い、緊急時に周辺住民や事業所従業員を迅速かつ二次汚染を起こすことなく安全に行うための医療体制を作る事を目的としている。

- (1) 三次医療機関(放射線障害専門医療施設)としての施設・設備の整備
- (2) 防災関係専門機関及び、自治体との連絡協力体制の整備

2. 結 果(当該年度の結果)

(1) 緊急被ばく医療施設の維持管理

本年度は、放射線測定装置、低バックグラウンドβ線スペクトロメータを購入し、汚染管理区域においても測定を容易に、また敏速に行えるようにした。

また、緊急被ばく医療棟に備蓄されている医薬品も点検を行い、補充をした。プルトニウムのキレート剤であるDTPAは、わが国では医薬品として認められていないため、ドイツより個人輸入という形で購入し備蓄した。その他、緊急被ばく医療施設で使用する除染のための資材等についても補充した。被ばく医療棟、測定機器、医療機器、救急車の維持管理をした。

(2) 防災関係専門機関との連絡協力体制の整備

・地方自治体等における指導

地方自治体や学校・団体、消防庁・消防学校の要請に応じ、原子力災害避難訓練や講習会に講師として参加している。同時に、原子力安全研究協会(原安協)や原子力安全技術センター、経済産業庁・原子力安全保安院の主催する講習会にも講師を派遣した。また所内においては、原子力災害医療に関する医療関係者を対象とした緊急被ばく医療セミナーを開催し、看護課程、救護訓練課程の講師を務めた。東海村事故以後は、原子力施設を持たない自治体が放射線事故の対策に着手し始めたこと、放射線に対する関心が一般に広がっている。

・原子力防災訓練への参加

北海道、福島県、茨城県、福井県、新潟県、宮城県、静岡県、大阪府、愛媛県、島根県、佐賀県、鹿児島等の原子力防災訓練に緊急医療派

遣チームとして参加した。また、内閣府原子力安全委員会の緊急技術助言組織の構成員として茨城県東海村、福井県大飯原発の参集訓練にも参加した。

(3) その他

- ・平成14年8月に第6回緊急時被ばく医療フォーラムを共催し、被ばく医療のあり方に関して活発な意見が交換された。
- ・外部原子力防災関係機関への委員の派遣
原子力安全委員会、自治省消防庁、原子力安全研究協会、原子力安全技術センター、千葉県、茨城県、青森県、島根県
- ・放医研においてα線汚染被災者を想定とした、受け入れ訓練を関係部署と行った。
- ・東海村、那珂町における住民の健康診断及び相談に参加した。

4. 過去の調査研究経過・経緯

平成9年6月、「防災基本計画」に原子力災害対策編が新たに加わり、第10編、第1章災害予防において、放医研の役割について「放射線医学総合研究所は、外部専門医療機関との緊急被ばく医療に関する協力のためのネットワークを構築し、このネットワークによる情報交換、研究協力、人的交流を通じて平常時から緊急時医療体制の充実を図る。」としている。平成14年4月発行「防災基本計画」においてもその役割は変わらない。平成9年8月には、「我が国の緊急被ばく医療における放射線医学総合研究所の役割について」を現し、この中で放医研は原子力災害時のために、専門医療施設からなる「緊急被ばく医療ネットワーク」を構築し、放医研へのこれらの施設からの医師の派遣、患者治療の要請など高度専門医療施設間の医療協力のあり方について方針を示した。「地域の三次被ばく医療機関が担う役割等」(平成14年4月)では、治療が必要な内部被ばく患者、除染が困難で、二次汚染を引き起こす可能性が大きい患者については、放医研の機能を強化することなどにより対応することが望ましいとされている。放医研が平成11年7月に組織した高度専門医療施設等からなる「緊急被ばく医療ネットワーク会議」は、同年9月に起こった東海村臨界事故の対応を行った。この臨界事故をふまえて制定された「原子力災害特別措置法」の施行にあわせ平成12年5月に防災基本計画の原子力災害対策編が全面改定された。これにより住民ばかりでなくサイト内の事故における被災者も緊急被ばく医療の対象となった。平成13年6月に改訂(平成14年4月改訂)された

「原子力施設等の防災対策について」では、放射線医学総合研究所は三次被ばく医療機関の中心的機関として位置付けられ地域の三次被ばく医療機関の役割を担うと同時に高度総合医療を行う医療機関との相互連携のもとに、高度専門的な除染及び診療を実施し、全国の地域三次被ばく医療の機関群に対して、必要な支援及び助言を行うとされた。更に「緊急被ばく医療のあり方について」では放射線医学総合研究所は、被ばく医療の一層の高度化を図るための先駆的医療の開発や臨床研究のほか、被ばく患者の診療および追跡調査、医療関係者の研修、訓練、被ばく医療に関する情報の集積と発信等を行うとされている。

5. 今後の調査研究計画・方針

放射能調査研究としては14年度で終了。

6. 当該年度の研究発表

1. HIRAMA T, Tanosaki S, Kandatsu S, Kuroiwa N, Kamada T, Tsuji H, Yamada S, Katoh H, Yamamoto N, Tsujii H, Suzuki G, Akashi M. Initial medical Management of patients severely irradiated in the Tokaimura criticality accident. Br. J. Radiol. 76: 246-253, 2003
2. Miyamoto K, Watanabe Y, Yukawa M, Takeda H, Nishimura Y, Ishigure N, Hirama T, Akashi M. Reconstruction of Two Victims Posturing Based on the Induced Radioactivities in Their Bones in the Criticality Accident in Tokai-Mura, Japan. Health Phys 83: 19-25, 2002
3. Murata H, Akashi M. 東海村ウラン加工工場臨界事故に関する放医研報告書 :The report of the criticality accident in a uranium conversion test plant in Tokai-mura. 東海村ウラン加工工場臨界事故に関する放医研報告書 pp1-91, 2002
4. H. Murata and M. Akashi eds. Chapter 4: Dose Estimation, Chapter 10-5: Resident Behavior Survey and Chapter 11: International Response. The report of the criticality accident in a uranium conversion test plant in Tokai-mura. NIRS-M-154, 2002
5. 近藤久禎、平間敏靖、明石真言。電子部品工場における軟X線による局所被曝事故。労働の科学 57,57-61,2002
6. 近藤久禎、平間敏靖、明石真言。放射線テロへの緊急対応。治療 84,102-107,2002
7. 明石真言、蜂谷みさを。放射能・放射線とは。総合循環器ケアサポートブック 日総研出版（名古屋）65-71,2002
8. 明石真言、蜂谷みさを。放射線の人体に与える影響。総合循環器ケア 日総研出版（名古屋）2（1）,106-113,2002
9. 明石真言、蜂谷みさを。放射線の医学利用。総合循環器ケア 日総研出版（名古屋）2（2）,102-108,2002
10. 明石真言、蜂谷みさを。循環器における放射線の活用。総合循環器ケア 日総研出版（名古屋）2（3）,137-140,2002
11. 明石真言、河村砂織。IVR とそれに起因する合併症。総合循環器ケア 日総研出版（名古屋）2（4）,113-118,2002
12. 平間敏靖、明石真言。医療従事者の放射線被ばくの低減化。総合循環器ケア 日総研出版（名古屋）2（5）,116-120,2002
13. 明石真言、近藤久禎、小野公二。核物質と健康影響。地域における健康危機管理の推進 - テロ対策の具体化に向けて - 新企画出版（東京都）52-63,2002
14. 明石真言、石川徹夫、福田 俊、野田 豊、河村砂織、沼澤 聡、床次真司、蜂谷みさを、山田裕司。内部被ばくを伴う汚染事故に対する被ばく医療の実効性向上に関する調査（内閣府委託調査報告書） 原子力安全委員会 2002
15. 明石真言、中山隆、宮後法博：外国の放射線核種除染施設を訪問 - フランス・ドイツにおける施設と除染に対する考え方 - 放医研ニュース No.70 1-2、2002
16. 河村砂織、平間敏靖、野田 豊、西澤かな枝、平岡武、安齋尚之、近藤久禎、蜂谷みさを、川瀬淑子、森川康弘、早田勇、宮後法博、芳田典幸、明石真言：放射線治療装置設置中に起きた作業員への放射線被ばく事故、JAMMRA（放射線事故医療研究会会報）第9号 3-8、2002

14．ICP-MSによるウラン同位体比迅速測定法の開発および環境モニタリングへの適用に関する研究

吉田聡、田上恵子、内田滋夫
(比較環境影響研究グループ)

1．目的

環境中にごく普通に存在する天然ウランは、その濃度が大きく変動する一方、 $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比はほとんど一定である。従って、濃縮ウラン或いは劣化ウランによる汚染を検出・モニタリングする場合、汚染に伴う同位体比の変化を測定することが有効である。JCO 事故以後、燃料加工施設周辺の防災対策の見直しが行われ、簡便で、かつ迅速なウラン同位体比分析法の開発が望まれている。

本研究の目的は、原子力施設、特に燃料加工施設周辺の環境試料中のウラン同位体比測定を環境モニタリングの一環とすることを念頭に、ICP-MSによるウラン同位体比の迅速測定法を開発することである。平成13年度(初年度)は、土壌試料に関して、ウランの濃度と $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比の分析方法を検討した。また合わせて、土壌の物理化学特性について分析を行なった。本年度は、引き続き、土壌試料の採取、物理化学的特性の計測、ウラン濃度の分析、 $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比の分析を進めるとともに、幾つか提案されている重金属元素の抽出法をベースに、ウランに適用できる選択的抽出法の検討を開始した。これは、濃縮ウランまたは劣化ウランの付加を簡便に検出し、付加されたウランの存在形態に関する情報を得るために有効である。また、微量のウランの同位体比をより正確に測定するための簡便な分離・濃縮法の検討に着手した。

2．方法

茨城県東海村および青森県六ヶ所村を中心に土壌試料を採取し、基本的な物理化学的特性の分析を行なった。分析項目は、陽イオン交換容量、交換性カルシウム及びカリウム、総炭素及び総窒素、有機体炭素である。

ウランの全量と同位体比の測定法は、平成13年度に検討した手法を基本とした。即ち、土壌を80℃で乾燥、粉碎の後、 HNO_3 、 HF 、 HClO_4 を用いて湿式分解した。これを一旦乾固し、最終的に元の試料量に対する希釈倍率が10,000倍になるような硝酸溶液に調整した。ウラン同位体の分析には、四重極型 ICP-MS (Agilent 7500) 或いは二重収束型 ICP-MS (Finnigan MAT ELEMENT) を用いた。

土壌に付加された濃縮(劣化)ウランを土壌から選択的に抽出するための手法開発には、バッチ法を用

いた。即ち、一定重量の風乾細土を50 mL ポリプロピレン製遠沈管に採取し、各種の抽出液を加えて、一定時間震盪した。震盪後の上澄みをろ過し、ろ液中のウラン濃度と $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比を二重収束型 ICP-MS にて測定した。

試料中のウランを簡便に分離・濃縮するための手法を開発する目的で、標準溶液を試料とした TEVA レジン (Eichrom Technologies) によるウランの分離試験を行った。ウランを始め多数の金属元素を含む混合標準溶液をあらかじめコンディショニングした TEVA レジンに通し、6N 塩酸 10 mL、1N 塩酸 5 mL を5回、0.1N 硝酸 10 mL を順に流し、各段階の流出液を回収した。各流出液中のウラン及び金属元素の濃度を四重極型 ICP-MS にて測定した。

3．結果

茨城県東海村の JCO 敷地境界に沿って採取した表層土壌について、異なる濃度の硝酸を用いた抽出を行ない、抽出液中のウラン濃度と $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比を測定した結果を表1に示す。用いた土壌中のウラン濃度は1.9 mg/kg-dry、 $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比は0.0107であり、天然の比0.00725よりも若干高い傾向にあった。土壌に含まれるウランの全量に対する抽出率は、硝酸濃度が低いほど小さく、薄い硝酸では土壌中のウランの一部しか抽出されないことが明らかである。一方、 $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比は、硝酸濃度が低いほど大きく、付加された濃縮ウランは、天然ウランに比べると薄い硝酸で抽出され易いことが明らかとなった。これは、薄い硝酸を使うことで、付加された濃縮ウランを選択的に抽出し、感度良く検出できる可能性を示している。

TEVA レジンに一旦吸着したウランは、1N 塩酸 5 mL を5回流することでほぼ100%回収された。一方、共存する Fe, Co, Cu, Zn, Cd, Sn などの流出挙動はウランとは異なった。このことは、TEVA レジンを用いることで、試料溶液中のウランを濃縮し、しかも分析の妨害になるような共存元素を除去出来ることを示唆している。

4．今後の計画・方針

引き続き、試料採取、物理化学的特性の計測、ウラン濃度の分析、 $^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$ 同位体比の分析を進める。また、選択的抽出法に関して、抽出液の種類と濃度、抽出時間等の条件を検討する。合わせて、ウランの簡便な分離・濃縮法についても、手法を確立するための基礎研究を継続する。

研究発表

- ・吉田聡ら：第 39 回理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京、2002.7.
- ・吉田聡ら：第 44 回環境放射能調査研究成果発表会、東京、2002.12.

表 1：異なる濃度の硝酸によるウランの抽出率と同位体比の例

硝酸濃度 (Mol / L)	U 抽出率 (%)	$^{235}\text{U} / ^{238}\text{U}$
0.01	0.1	0.0145
0.05	0.3	0.0136
0.1	0.6	0.0134
1	67	0.0130
6	73	0.0133
15	76	0.0124

2.4.2.2 その他の受託研究等

b - 1 . 先進小型加速器の実証・普及事業

電源立地等推進対策委託費

(放射線利用技術・原子力基盤技術移転事業等委託費)

<所属機関・役職・研究担当者>

放射線医学総合研究所 加速器物理工学部長
山田 聡

<研究テーマ名>

小型加速器実証製作・普及事業

<事業概要>

本事業では、これまでに実証的な研究はなされているものの、これまでに実現していない新しい技術によるがん治療用小型重イオンシンクロトロンおよび小型硬X線放射光源など小型実用加速器の実証機製作のための要素試験を行うことを目的としている。平成14年度は小型加速器のキイ・エレメントの製作と性能試験を開始すると共に、引き続きこれらのR&Dを通した加速器関係若手技術者の育成を行った。

1 . 小型重イオンシンクロトロンの製作

(1) レーザーイオン源

波長800 nm、ピークパワー3 TWのレーザーシステムを用いてレーザープラズマからのイオン発生実験を行った。レーザー集光強度 6×10^{18} W/cm²で厚さ5 μ mのタンタル箔を照射し、1 MeVの陽子と2 MeVの電子の発生に成功した。計算機を用いた実験結果の解析を行い、レーザーの遮断密度以下のプラズマを用いたモデルで実験結果を良く再現できることが明らかになった。

(2) ビーム蓄積・冷却装置

レーザーの発生に同期した高周波電場を用いて運動量幅の圧縮を行うための位相回転空洞の設計・製作を行った。またホット・イオン・ビームの電子ビーム冷却に関しては、平成13年度に引き続き、ドイツ、ハイデルベルグのマックスプランク原子核研究所の装置を用いて原理実証実験を推進した。

(3) 小型シンクロトロンリング

特殊な磁性材料(ファインメット・コア)を用いたコンパクトな高電圧広帯域の高周波加速空洞のうち1セル分を設計・製作し高周波特性の測定を行っ

た。この結果を用いて2セルの加速空洞を製作した。また高周波電源の回路解析、集束電磁石の磁場解析、速いビーム取り出し系の検討、重イオン加速リング用偏向電磁石の磁場解析などを行った。

(4) FFAG 加速器

電磁石サイズが小型となる3段カスケード加速方式のビーム光学検討のため、計算コードを開発し光学設計を行った。新タイプの高周波加速空洞用磁性体コアの開発を開始し、性能試験を行い、小型コアではほぼ所期の性能を達成した。また、ファインメット・コアを用いた間接冷却法の試験を行い、コア性能を劣化させることなく、十分な冷却効率を達成する目処を立てた。

2 . 小型硬X線放射光源

(1)

(1 - a) 大強度パルス放射光源(レーザープラズマカソード)

電子発生に対するレーザー・プリ・パルス(レーザー・パルスの直前に発生する漏洩パルス)の影響を調べた結果、以下のことが判明した。プリ・パルスの強度を適当に選べると指向性のよいビーム状の高エネルギー電子が生成されるが、プリ・パルスが小さ過ぎると電子は生成せず、また大き過ぎると飛散したスポット状の電子分布が得られた。発生した電子ビームの横方向エミッタンスは0.1 π mm・mradと見積もられ、イオンの生成に関する見通しを得た。

(1 - b) 大強度パルス放射光源(Xバンド電子線型加速器)

平成14年度はビーム光学設計の精度を高めると共に、RF電源を小型化・高精度化するための設計を行い実機を製作して所期の性能が得られることを確認した。

(2) 高フラックス放射光源(レーザー蓄積装置)

レーザー蓄積装置において、300 mW-CW レーザー装置を用いて2000倍以上のパワー増幅率を得る見通しを得た。また、高エネルギー加速器研究機構の装置を用いてレーザーと電子ビームの衝突技術を高度化した。アンジオグラフィーに応用するための小型加速器のシステムの設計をほぼ終了した。

3 . 加速器関係技術者の育成

平成14年度には12名のポスドクを採用し、開発研

究に参加させることにより若手技術者の育成を行った。

4．小型加速器製作・普及委員会の開催

本事業を効率的に推進するために、平成14年度は合計3回の委員会と6回の小委員会を開催し、事業の進捗状況を確認すると共に、事業の進め方についての検討を行った。

<事業期間>

平成13年～平成17年

b - 2．三次被ばく医療体制整備調査

原子力発電施設等防災対策等委託費

(原子力発電施設等緊急時対策技術調査等委託費)

<所属機関・役職・研究担当者>

放射線医学総合研究所 緊急被ばく医療研究センター被ばく医療部長 明石真言

<研究テーマ名>

三次被ばく医療体制整備調査

<事業概要>

緊急被ばく医療とは狭義の医療と計測・測定を基礎とした線量評価からなるが、その特殊性は、非常に症例が少ないこと、被ばくによる症状があらわれるまでに時間がかかることから予後の予測や治療方針の決定に迅速かつ正確な線量評価が不可欠であることにある。また、線量評価とそれに基づく予後の予測や治療方針の決定には高度の専門的知識と技術が要求され、これらの専門的知識や技術を維持するには、日常の研究及び教育・研修、事例の追跡調査とその解析等の業務が必要となる。

一方、過去の症例を世界的に収集、整理し、緊急時医療のために活用する体制整備も必要である。また、緊急被ばく医療を迅速かつ正確に行うための地域との連携等も必要となる。しかしながら、地域との連携はまだ整備されておらず、早急な体制整備が必要である。

本年度においては、これら高度専門的な被ばく医療を行う三次被ばく医療体制整備のための人材養成、データベース構築及び緊急時の原子力防災研修の調査について下記のとおり実施した。

1．被ばく医療に関する地域との連携と緊急時に備えた染色体線量評価ネットワークの整備

(1) 緊急被ばくに関連した機器整備

人材養成及び緊急被ばく医療業務のために必要な機器整備を行った。

(2) 被ばく医療に関する地域との連携

地方自治体等が開催される各種防災訓練、講習会等への参加

地方自治体等主催の原子力防災訓練、緊急被ばく医療訓練、被ばく医療に関する講習会等に出席し、地域における被ばく医療に関する啓蒙、普及活動を行った。

地域被ばく医療機関との連絡会開催

放医研が地域3次被ばく機関とし受け持つであろう東日本ブロックを中心に、その後の構築される地域3次医療機関を中心とした地域被ばく医療機関間ネットワークのモデルを構築することを念頭に置き、地域初期、2次医療機関及び地方自治体関係者を集めた地域連絡会を開催した。

染色体による線量評価ネットワーク構築・運用

緊急時において染色体による線量評価を迅速に実施するためのネットワークを構築するとともに、研究者・技術者の減少が著しい染色体線量評価技術について、緊急時に適切に対応するため、当該技術を維持するための支援を行った。

・ネットワーク委員会の開催

・分析機関との標本クロスチェック、異常判定ネットワークシステムの構築

・放医研の標本作成法の技術移転

2．放射線事故の医療的側面に関するデータベース構築

平成14年度は、以下の項目について実施した。

ファイルドキュメンテーションシステムに第5福竜丸をはじめとする事故例の資料の保存を実施した。

WHO/REMPANのデータベースとの互換性を極力担保しながら、データベースの基本部分を構築し、放医研の環境に合わせて最適化するための事前調査を行った。

第5福竜丸をはじめとする事故例の患者データを順次入力中である。

ロシアからの事故例についての情報の集積を行い、これをデータベースに入力中である。

3．緊急時の原子力防災研修

平成14年度は三次医療体制整備のための人材育

成として、下記の研修等を実施した。

(1) 緊急被ばく救護訓練課程

消防・警察・海上保安・放射線管理要員・医師・
看護師・保健師・防災行政関係者など他業種・異
業種の関係者が、連携をして、適切かつ円滑な対
応がなされることを目標とする。

開催回数：3回

開催日数：5日間*3回

定 員：24名*3回

受 講 者：第1回(30名) 第2回(32名)
第3回(32名)

(2) 医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー

緊急被ばく医療に対応する可能性のある医療施
設の医師・看護師などに対して、被ばくしない汚
染を伴う被災者の受入に必要な知識と技術の習得
を目的とする。

開催回数：3回

開催日数：3日間*3回

定 員：20名*3回

受 講 者：第1回(20名) 第2回(20名)
第3回(18名)

<事業期間>

平成14年度～平成18年度

b - 3 . 放射性核種生物圏移行パラメータ調査

電源立地等推進対策委託費

(放射性廃棄物共通技術調査等委託費)

<所属機関・役職・研究担当者>

放射線医学総合研究所 放射線安全研究センター
上席研究員 内田 滋夫

<研究テーマ名>

放射性核種生物圏移行パラメータ調査

<事業概要>

日本の風土、農業活動などを反映した移行パラ
メータを収集し、データベース構築を目的とする。
特に、土壌生態圏に焦点を絞り、水田・畑土壌から
農作物への移行を表すパラメータである移行係数
(TF) および土壌中での移動性を表すパラメータで
ある分配係数(Kd)を収集する。

1 . 移行係数(TF) 分配係数(Kd)等のデータ
取得

全国から土壌及び農作物を採取し、移行係数を求
めた。また、主として農耕土壌の分配係数(Kd)を
求めた。

2 . データベース構築および水田土壌生態系移行モ
デル開発

本調査で得られるデータを一元管理するデータ
ベースシステムを構築した。また、水田の特性を考
慮した水田生態系の動的コンパートメントモデルを
構築した。

3 . 環境挙動に及ぼす重要因子の抽出

分配係数と土壌物理・化学特性との関係について
検討を行った。

<事業期間>

平成14年度～平成18年度

b - 4 . RI 標識抗テネイシンC抗体を用いた心筋炎
診断薬による実験調査

実験調査

(科学技術振興事業団)

<所属機関・役職・研究担当者>

放射線医学総合研究所 画像医学部 分子トレー
サー開発室長 入江俊章

<研究テーマ名>

RI 標識抗テネイシンC抗体を用いた心筋炎診断薬に
よる実験調査

<調査概要>

本新技術は、細胞外マトリックスの1種であるテ
ネイシンCが心筋の炎症部位に多く発現されること
を利用し、抗テネイシンC抗体の可変領域(Fab')の
ジスルフィド結合箇所にRIをキレート結合させて
標識しSPECTによる画像診断を行うものである。心
筋炎は特に診断が難しい疾患とされ、生検による診
断が現在唯一の診断法であるが、生検では炎症範囲
が同定できないばかりか、患者への負担も大きいこ
とから、これに代わる診断法が望まれている。また、
テネイシンCは炎症のみならず、癌の病態にも関与
が示唆されており、本技術は将来的には幅広い疾患
に利用できることが期待される。

本研究では、

(1)RI 標識抗テネイシン C 抗体による SPECT 画像化の検討

(2) 標識方法 (核種) の最適化検討、を行い、実用化のためのデータを集積することを目的とする。

< 調査期間 >

平成 14 年度

b - 7 . 放射性核種生物圏移行パラメータ調査

経済産業省 電源特別会計委託費
(放射性廃棄物共通技術調査等)

< 所属機関・役職・研究担当者 >

放射線医学総合研究所 放射線安全研究センター上
席研究員 内田滋夫

< 研究テーマ >

放射性核種生物圏移行パラメータ調査

< 事業実施組織 >

廃棄物技術開発事業推進室

内田滋夫 (室長)、吉田 聡、坂内 忠夫、田上恵子
(併任:比較環境影響研究グループ)、石井伸昌、中
丸康夫 (博士号取得若手研究員)、荻生延子 (客員技
術員)、寺田美奈子 (非常勤職員)

< 事業概要 >

原子力発電によるエネルギー生産に伴って発生する放射性廃棄物の対策は、原子力エネルギーの円滑な利用を推進する上で最も重要な課題の一つである。この高レベル放射性廃棄物は、安定な形態に固化し、30 年 ? 50 年間程度冷却のために貯蔵した後、地下数百メートルより深い地層中に処分することが基本方針として原子力委員会により示されている。高レベル放射性廃棄物地層処分の安全評価では、地下深部の処分場から放射性核種が地下水により移動し、最終的に人間の生活環境を含む生物圏に到達する事が予想される。したがって、その生物圏における核種移行プロセスとこれによる被ばく経路についてモデル化を行い人間への影響を評価することが必要である。これまで、生物圏における核種移行モデルが提案・開発されてきた。しかし、生物圏においては、その移行パラメータはその地域の環境や人間活動に大きく影響される。本調査は、特に、土壤生態圏に

焦点を絞り、日本の風土、農業活動などを反映した移行パラメータ、すなわち、水田・畑土壌から農作物への移行係数 (TF)、土壌 ? 土壌溶液分配係数 (Kd) 等を収集し、データベース構築を目指すものである。

移行係数に関しては、全国の 22 地点から土壌及びそこに生育している農作物を採取した。農作物の内訳は、玄米が 11 地点、葉菜類が 8 地点、根菜類が 3 地点である。これの試料中の元素濃度分析を行い、そのデータを用いて移行係数を求めた。一般的に穀類の元素濃度は低く、その結果、移行係数も小さな値となっている。特に、ランタノイド元素やアクチノイド元素の移行係数は、 10^{-4} のオーダーである。比較的高い移行係数を示した元素は、Cd、Cu、Zn、Rb であり、 10^{-1} のオーダーであった。平成 14 年度は、多くの元素を対象として、その濃度レベルを把握することを主たる目標とした。土壌は、ほとんど検出下限値以上であるが、農作物の場合は濃度が低く、特に白米は多くの元素が検出限界以下か、検出限界に近い値であった。来年度は、検出出来なかった元素については、分離や濃縮、および分析条件を検討し、再度測定を行う予定である。さらに、検出限界値に近い元素についても、分析法を検討して、測定誤差を小さくすることを試みる。

分配係数 (Kd) は、土壌溶液中における放射性核種の易動性を表すパラメータである。本年度は、主として農耕土壌を対象として、Se の Kd を求めた。Se は、土壌 ? 土壌溶液中の主たる存在形態が陰イオンであると予想されるため、土壌中での易動性は大きいと考えられる。しかし、わが国の農耕土壌の Kd-Se は 20-1000 であり、Se が土壌に収着されることが明らかとなった。土壌群ごとの比較では黒ボク土および黄色土で比較的高い値を取った。土壌溶液中での Se の存在形態は陰イオンであると考えられるが、このような大きな Kd 値を示した理由については、アロフェン、イモゴライトなどの非晶質アルミニウムまたは、Al-腐食複合体が関係していると考えられる。

地下に埋設した放射性物質は、いずれは、地下水に溶出し、天然バリア (地層岩石) 内を吸着、脱着を通して帯水層内へ侵入する可能性がある。そして、それらは河川に流入し、上水道や農業用水、灌漑、牧畜等の人間活動に利用され、食物連鎖を通じて最終的に人間への被ばくに通じる。河川に混入した放射性物質の挙動は河川水の水質や共存元素濃度に影響を受ける。そのため、河川水の水質や共存元素濃度を把握しておくことが重要である。河川は、河川水の起源である山地から丘陵、平野へと流れてゆくので、それぞれの地点においてそれらのデータを把

握する必要がある。しかしながら、これらの情報は日本ではほとんど得られていない。本年度は、阿武隈川（東北）、那珂川（関東）、安倍川（中部）、淀川（関西）、吉井川（中国）の5河川の調査を実施した。各河川の濃度変化および解析の結果から、濃度変化の特徴を河川毎に抽出した。例えば、阿武隈川は、河川本流の形成状況や地形との関連があり、本流に流入する支流等によって本流の濃度が大きく変化した。今後、さらにデータを収集し、解析を通じて日本の河川について、その河川水中元素の特徴を明らかにする予定である。

2.5 実態調査

2.5.1 ビキニ被災者実態調査

明石真言、平間敏靖、近藤久禎、中山文明、河村砂織、蜂谷みさを、竹内康浩（緊急被ばく医療研究センター）

南久松真子（放射線障害研究グループ）

昭和29年3月1日ビキニ環礁で行われた核実験で放射性降下物により静岡県焼津市の第五福龍丸の乗務員23名（当時18-39歳）が被ばくした。この実態調査はこれら被ばく者の健康状態を長期的に観察し、晩発性放射線障害を調査・研究するものである。50年近くに及ぶ被ばく例の調査追跡は世界でも稀であり貴重なデータである。被ばく様式は混合被ばくであり、推定線量は1.7-6.0 Gyであった。近年では平成8年8月に1名が肝癌で死亡、これまでに死亡者11名となった（内訳は肝癌5名、肝硬変2名、肝線維症1名、大腸癌1名、心不全1名、交通事故1名）。

平成14年度は放医研2名、焼津市立総合病院の協力の下に7名、計9名の健康診断を行った。腹部と頭部に見られる皮膚障害については色素脱失、毛細血管拡張、皮膚萎縮等の所見、悪性化の傾向は認めなかった。眼科的には、年齢相当の水晶体混濁を認めたほか、特に所見はなかった。甲状腺腫、甲状腺機能の異常も認めなかった。肝機能異常が多く例に認められ肝炎ウイルスの検査では、陽性率が非常に高い。全生存者中2名が原発性肝癌を発症している。被ばく当時全員が骨髄抑制や凝固異常に対して全血もしくは血漿の輸血を受けており、このことが一因となった可能性がある。

今回の調査では、1名に肝癌の再燃、他1名に胃造影での異常陰影が認められ、焼津市立総合病院に精査を依頼した。また、他1名に高血圧症が認められたので、精査、加療を依頼した。その他1名に耳後部に基底細胞上皮腫を認め全摘手術をし、病理組織学的にも確認した。

被災者は高齢化に伴い、糖尿病、心疾患、脳血管障害等に罹患している例も多い。今後は地域の病院と密接に連携し患者の病態に応じた調査が必要になると思われる。

2.5.2 トロトラスト沈着症例に関する実態調査

明石真言、平間敏靖、安斎尚之、近藤久禎、河村砂織、蜂谷みさを、竹内康浩（緊急被ばく医療研究センター）

南久松真子（放射線障害研究グループ）

二酸化トリウムを主成分とする造影剤トロトラストは1930年にドイツのハイデン社により製品化された血管造影剤で、我が国では主として1932年から1945年にかけて戦傷者を中心に使用された。その数は、10000-20000人と推定される。この調査の目的は、血管内に注入後、長期生存しているトロトラスト沈着例について²³²Th沈着量の推定と臨床症状、特に悪性腫瘍との関係を明らかにし、長期内部被ばくの人体に与える影響を解明しようとするものである。平成14年度には1名が入院し検診を受けた。貧血があるが、症状の進行なく経過観察している。また12年度まで受診されていた1名は胆道系の悪性腫瘍を発症し、平成13年7月死亡との通知をうけた。患者の高齢化等により現在では極めて限られた患者の調査となりこの種の調査・研究の限界が考慮される。

3. 運営業務

3.1 広報業務

開かれた研究所に相応しい積極的な広報活動を指向し、より広い一般の人々の理解のもとに研究成果の普及に努めるため、次の業務を行った。

1. ホームページの充実

- ・研究成果をはじめとする情報を速やかに公開するため電子メディアを駆使した作業の効率化を図っている。特に所内外ホームページについては掲載の迅速化を図っている。
- ・関係部署との調整を図りながら、ホームページ全体構成の改良や新規情報への更新及び古い情報の削除などを行った。
- ・所内公開している図書、業績、技術レポート等データベースを所外向けにも有効に活用するため、データベースエンジンやインターフェースを整備した。
- ・14年度は、
 - 緊急被ばく医療における放医研の役割を明確にし自治体や他機関とのネットワークを構築するため、緊急被ばく医療研究センターのホームページを整備した。
 - 重粒子医科学センター病院の一般向けホームページを整備し、特に治療希望者に対応した解りやすい情報発信を心掛けている。
 - 研究交流に関する情報をホームページに掲載した。
 - 放医研の国際化に伴う英文ホームページの掲載に向けた作業に着手した。
 - 所外向けホームページアクセス総数 631,988

平成 13 年度比 126.53%

- ・放射線安全研究に関わる放医研の研究データを WEB 上で検索できるようにデータベース化し、「放射線安全研究成果情報データベース」として平成 14 年 4 月よりホームページ上で公開している。平成 14 年度のアクセス数は、1,700 を超え、利用申請者数は 50 名であった。利用申請者所属機関の内訳は、国公立・法人機関：25、民間企業：16、報道機関：0、学生：6、その他：3 である。現在公開しているデータベースは、以下の通りである。

- (1) 環境中の大気浮遊じん測定調査データベース (Sr-90、Cs-137)
- (2) 環境中のトリチウム測定調査データベース (降水、河川水、海水)

- (3) 内部被曝線量評価のための代謝データベース (H-3、C-14)
- (4) 体内残留率・排泄率のモデル予測値グラフィックデータベース
- (5) 環境中の C-14 比放射能測定調査データベース
- (6) 原子力施設付近の環境水トリチウムデータベース

これらの「放射線安全研究成果情報データベース」は、以下の外部データベースサービス関連サイトにも登録されている。

- (1) 経済産業省の「原子力情報ナビ」国内データベースサイトとして登録
- (2) 国立情報学研究所情報検索サービス・データベースディレクトリへの登録

2. 広報・情報発信機能の強化拡充

- ・情報化推進本部の中に広報部会を設置し戦略的な広報活動を指向するとともに、独法としての広報活動の重要性を知らしめる研究者全般への意識醸成に取り組んだ。

3. 広報誌、パンフレット

- ・「放医研ニュース」を毎月発刊した。2,500 部 / 月発行
- ・雑誌「放射線科学」を毎月発刊した。2,000 部 / 月発行
- ・放医研ニュースについては、定期的にアンケートを実施した。結果として、放医研の研究全般にわたり研究情報の提供に高い関心を寄せていることがわかり、今後も読者に役立つ誌面構成や内容の充実に取り組んでいる。
- ・広報用パンフレットの更新状況

[新規作成・改訂]

放医研リーフレット

HIMAC リーフレット

那珂湊支所パンフレット

重粒子医科学センター病院パンフレット

[更新]

重粒子線（重イオン線）治療の臨床試験について知りたい方のために
重イオン線治療プロトコールにおける適応疾患について
がん治療の期待を担って HIMAC

新しいがん治療時代の到来を告げる重粒子加速器

ラドン研究グループ

[計画中・準備及び進行中]

放医研ビデオ

放医研（和文）要覧

4. 一般公開、一般講演会、公開講座の開催

- ・放医研一般公開を、開かれた放医研の主要催事として位置付け全所員協力の下に開催し、前年度を大きく上回る2,185名の来所者があった。（平成14年4月21日）
- ・一般講演会を平成14年7月、平成15年2月の2回、公開講座（放医研所内）を平成14年8月、平成14年12月に実施した。

（一般講演会）

「これからのがん治療」

豊島久真男先生、平成14年7月26日

大阪科学技術センター

来客数 230 名

「脳科学の未来」

養老孟司先生、平成14年2月28日

東京赤坂・草月ホール

来客数 425 名

（公開講座）

「心と体の病気をとらえる」 来客数 155 名

「遺伝子と重粒子線がん治療」 来客数 141 名

5. 研究部門の紹介

外部ホームページに研究部門の内容について新規に作成や更新を行い内容の充実を図るとともに、他研究機関とのリンクを拡充し、研究部門の紹介体制を整えた。

6. プレス発表および取材対応

- ・プレス発表 15 件（うち研究成果等 3 件）
- 取材対応 31 件。（新聞・雑誌 20 社
テレビ 11 社

○ 研究内容又は成果に関するプレス発表

- 1) 次世代遺伝子解析手法を開発、研究者自らベンチャー経営に参画
- 2) 広領域画像を高速でデータ化する高機能顕微鏡を開発
- 3) 世界に先駆けて次世代 PET 用 3 次元放射線検出器を開発

○ その他

- 1) 平成 14 年度科学技術週間放医研一般公開（2004.4.11）
- 2) 第 3 回放医研一般公開講座（2002.6.7）
- 3) 第 2 回放医研一般講演会（2002.6.7）
- 4) 独立行政法人放射線医学総合研究所第 2 回放射線安全研究センターシンポジウムの開催（2002.9.13）
- 5) 独立行政法人放射線医学総合研究所第 2 回中粒子医科学センター・フロンティア研究センター合同シンポジウムの開催（2002.9.13）
- 6) 第 4 回放医研一般公開講座（2002.11.8）
- 7) 第 3 回放医研一般講演会（2003.1.6）
- 8) 第 19 回重粒子線がん治療ネットワーク会議の開催について（2003.2.12）
- 9) 放医研第 1 回「生物と環境におけるヨウ素」ワークショップ開催（2003.3.28）

7. 研究所訪問者数の増加

- ・研究所公開、一般公開講座、シンポジウム、見学対応等の充実に努め、当年度の研究所訪問者数は 3,981 人となった。

8. 懇談会の開催

- ・報道関係者との懇談会については文部科学記者クラブ・千葉県政記者クラブとの懇談を実施した。（平成 15 年 1 月）

9. 地域交流

- ・地域催事（稲毛区民祭）に出展し地域住民との交流を図った（平成 14 年 10 月）

3.2 国際・研究交流・研修業務

3.2.1 国際協力業務

1 研究者の交流

総数 77 人の外国人研究者等(7 日間以上の受け入れ)を受入れた。(このうち日本国等による外国人招聘制度対象者は 21 人。)

国外への出張者総数は、328 人であった。(このうち日本国等による派遣制度対象者は 13 人。)これらの出張者に対して、必要に応じて事前に渡航情報(危険情報)を配信し安全確保につとめた。

また、以下の 7 回の国際会合を開催した。第 4 回放射線生物に関する日仏ワークショップ(6 月、パリ); ICRP 第 3 委員会(9 月、放医研); クロスオーバー研究(土壌生態圏核種移行) 国際シンポジウム(共催、12 月、水戸); JICA 集団研修コース・ヒト・放射線インターフェース「核医学」(10 月 - 11 月、放医研)。

他に FNCA 子宮頸癌ワークショップ、国際原子力機関アジア地域協力協定トレーニングワークショップ「子宮頸癌の腔内照射の臨床」、及び IAEA/RCA 心筋シンチグラフィワークショップの 3 つの会議を開催した。(詳細は下記する。)

2 共同研究等

施設間の国際共同研究等については、従来の 7 件に加え、今年度 2 件の協定を新たに締結した。(ユーゴスラビア及び国際原子力機関)
さらに、2002 年 12 月 17 日より 20 日まで FNCA 子宮頸癌ワークショップを開催した。また、ワークショップの一環として最終日 12 月 20 日に虎ノ門に於いて「FNCA Seminar on Radiation Oncology 2002」と題する公開講座を開催し、国内外から約 150 人の出席者があった。これに関連し、のべ 4 人をバンコク、クアラルンプール、香港に派遣した。

3 国際機関への協力

a) 原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR):

放医研に国連科学委員会(UNSCEAR)国内対応委員会準備会を所外委員も含め新たに発足し、会合を開催した。さらに、110 人のコレスポンスメンバーを委嘱し、国連科学委員会前にドラフトへのコメントを集め、取りまとめ、原子力安全委員会放射線国際対応専門調査会に報告すると共に、代表団に渡した。国連科学委員会会合(1 月)には参加者 2

人(理事長及び専門家 1 人)を派遣した。

b) 国際放射線防護委員会(ICRP):

2002 年 5 月イギリス、2002 年 10 月アメリカのアルバカーキー及び 2003 年 1 月オーストリアのウィーンで行われた ICRP 主委員会に委員として専門家を 3 回派遣した。

c) 国際原子力機関(IAEA):

次の 2 つの会議を開催した。国際原子力機関アジア地域協力協定トレーニングワークショップ「子宮頸癌の腔内照射の臨床」(7 月 1 日 ~ 5 日、前橋及び千葉、共催); IAEA/RCA 心筋シンチグラフィワークショップ(2 月 24 日 ~ 28 日、放医研、主催)。また、11 の各種会合にのべ 12 人の専門家を派遣した。

d) 経済協力開発機構 原子力機関(OECD/NEA):

3 種の会合に専門家を 3 人派遣した。

e) 2003 年 1 月原子力安全委員会放射線国際対応専門調査会に理事長が出席。

f) 職員としての派遣:

ヒューマンフロンティアサイエンスプログラム(HFSP)の職員(研究グラント部長)として、専門家 1 人を派遣し、IAEA の職員(核医学課)として、専門家 1 人を派遣した。

4 業務の役割分担

外国人研究者の受け入れ、国際共同研究の推進等、放医研の国際的な研究活動を支援するための体制を整備するため、国際室長を専任とした。また、世界各国との国際協力並びに国際研究交流を積極的に推進し円滑に遂行するため、国際協力推進・検討部会を新たに設置した。

役職名等の統一英語名を制定し、国際活動の便宜を図った。

3.2.2 研究交流業務

1 研究者の交流

外部研究員等の積極的な受入れを図る。また、国内外の各種制度を活用し、外国人研究者の受入れを積極的に図るとともに放医研研究者・技術者を国内外研究機関・研究集会等に積極的に派遣することを目的として次の業務を行った。

・外部研究員等、合計 1,032 人を受入れた。

(内訳)

博士号取得若手研究員	32人
客員研究員	86人
客員技術員	61人
客員協力研究員(科学技術特別研究員8人、重点研究支援協力員10人、学術振興会特別研究員3人を含む)	221人
共同利用研究員	595人
(重粒子医科学センター運営室)	
連携大学院生	12人
フロンティア研究センター研究員	6人
フロンティア研究センターテクニカルスタッフ	14人
脳機能イメージング研究開発推進室研究員	3人
脳機能イメージング研究開発推進室テクニカルスタッフ	2人

・研究員等の受入について、より弾力的な運用ができるように関連規程等を見直し、平成15年度より運用を開始することとした。

1) 若手研究者の育成

若手研究者に研究の現場を提供するとともに本研究の研究所の研究課題を効率的に推進するため、各種プロジェクト研究等に外部若手研究者及びポスドク等を積極的に参加させること、連携大学院等の強化、拡大により放射線医学等に関連した研究者の育成を図ること、研究生・実習生を受け入れ、放射線医学等に関連した研究者・技術者の育成を図ることを目的として次の業務を行った。

・博士号取得若手研究員 32 人、科学技術特別研究員 6 人、日本学術振興会特別研究員 3 人の合計 41 人を受入れた。

・所内ホームページにより、研究者への啓発・奨励、手続き等の周知を行うとともに、外部向けホームページにも掲載した。

・職員採用(公募)案内を、所外ホームページへ掲載を実施した。

・連携大学院について、新たに東邦大学大学院理学研究科と協定を締結し、運用を開始した。(平成

14 年 4 月 1 日)また、所内・外部向けホームページに連携大学院制度の概要、実施状況等を掲載し、その拡充に努めた。

・連携大学院生として 12 名を受入れた。

・研究生 136 人、実習生 166 人の合計 302 人を受入れた。

2) 特殊分野の研究者・技術者の育成

重粒子線がん治療の確立・普及に必要な人材(医学物理士等)を育成するため、自治体、民間企業等からの人材を受け入れることを目的として次の業務を行った。

・医学物理に興味を持つ人材を客員協力研究員、博士号取得若手研究員などとして積極的に受け入れた。

・日本医学物理学会、日本応用物理学会、日本原子力学会など関係学会を通じて上記の人材受け入れの周知を図った。

・粒子線治療に関して、客員協力研究員 9 人(うち 1 人科学技術特別研究員)および博士号取得研究員 4 人(計 13 人)を受け入れている。

2 共同研究

研究の効率の推進、研究能力の向上等を図るため、関連研究機関との共同研究等を行った。

・国内の関連研究機関との共同研究等は、契約書、覚書等 66 件の締結、取り交わしを行い、延べ 73 機関(公的機関等 23、大学 19、企業 31)と実施した。

・今後の研究開発の進展に資するため、所内研究実施者及び相手方機関に共同研究の効果等についての調査を実施した。

・(財)環境科学技術研究所との覚書による「環境放射線による生物学的影響及び環境放射線の挙動・分布等に関する研究の相互協力」について、研究協力会議を設置し第 1 回目の会合(12 月)を開催した。

・千葉県が主催するバイオ・ライフサイエンス分野の研究開発及び産業振興を図るための「千葉県バイオ・ライフサイエンス・ネットワーク会議(県内の企業・大学、公的機関等 118 団体が参加)」に参画することとした。

3 シンポジウムの開催

・第 2 回放射線安全研究センターシンポジウムについては、テーマを「地球環境と放射線：生態系への影響を考える」とし 12 月 2、3 日に開催した(参加者 323 人、うち所外 163 人、所内 160 人)。

- ・第2回重粒子医科学センターシンポジウム・第1回フロンティア研究センター合同シンポジウムについては、テーマを「オーダーメイド放射線治療を目指して」とし11月28、29日に開催した（参加者321人、うち所外157人、所内164人）。
- ・上記2つのシンポジウムの報文集については、一般向け図書として出版することとし、平成15年度刊行に向けて原稿収集等を実施した。
- ・放射線安全研究センター那珂湊支所主催のシンポジウム「海洋環境における放射能研究の現状と未来」を平成15年3月24日、25日に開催した。

4 研究成果の普及・活用促進

知的所有権の積極的獲得に努めるとともに当研究所が取得している特許等の積極的利用を図るため、取得している特許等の情報をホームページ等により公開し、あわせて特許出願に対する支援、特許の管理等を充実するため、弁理士の活用を図るなど次の業務を行った。

1) 知的所有権の積極的獲得のための方策

- ・所内ホームページにより、研究者への啓発・奨励、手続き等の周知を行った。所内ホームページは順次改善・充実を実施した。
- ・放医研が主催する研究集会に関して、発明に係わる新規性の喪失の例外が適用される学術団体として特許庁長官に申請し、平成14年5月13日付けで当該学術団体として指定された。
- ・知的財産権に関する法律、当研究所が保有する知的財産権等の専門的事項の相談のため、顧問弁理士と契約した。
- ・所内関連研究者等を対象とし、顧問弁理士による特許に関するミニレクチャーを実施した。
遺伝子関連研究者対象（8月8日実施）
環境関連研究者対象（10月10日実施）
- ・所内研究者等を対象とし、「著作権制度の概要について」について講演会を開催した。（9月4日実施、参加者約30人）
- ・特許出願・維持管理・技術移転等の業務について、民間企業で知的財産を担当した経験のある人材を客員技術員として1名雇用し配置した。また、特許のデータベース化等の業務についても、1名派遣により配置した。
- ・特許出願を促進するため、特許化支援要員1名を客員研究員として配置した（遺伝子発現ネットワーク研究グループ）。
- ・特許出願にあたり先行調査を充実させるため、PATOLIS（パトリス：特許情報データベース検索シ

ステム）や特許庁電子図書館のシステム等を活用している。

- ・特許相談窓口（毎週金曜日、その他随時）を6月から開始した。
- ・13年度に職務発明等規程を改正し特許権を原則機関帰属にした他、実施補償金の額の割合を見直すなど研究者のインセンティブを高めたこと、内部研究評価の評価カテゴリーに特許が加えられたこと、講演会やミニレクチャーを開催したこと、所内向けホームページや運営連絡会議等により特許手続き等の周知を図ったこと、国の「知的財産戦略大綱」や「研究開発成果の取扱い」の動向の周知を図ったこと、特許相談窓口を開設したことなどが要因と考えられるが、研究者の特許或いは事業化への関心も高まりつつあると考えられる。このようなことから、研究者からの特許相談も増加した。

2) 特許等の利用

- ・登録特許及び出願公開について、外部向けホームページに掲載し、その充実を図った。
- ・遺伝子発現解析技術に関する放医研の特許（出願中）を用いたベンチャー企業 メッセンジャースケープ社（平成14年3月29日設立）と実施契約を締結した（遺伝子発現ネットワーク研究グループ）。
- ・民間企業と、高速画像取得顕微鏡に関する放医研の特許（出願中）に係わる実施契約を締結した（宇宙放射線防護プロジェクト）。
- ・民間企業2社と、放医研が放射薬剤分析業務を行う契約を2件締結し、開始した。（画像医学部）。
- ・民間企業と、放医研が「放射薬剤の品質管理技術の習得とその習熟に係る技術指導」を行う契約を締結し、実施した（画像医学部）。
- ・民間企業と、放医研が「短寿命放射性薬剤自動合成装置、自動品質検査装置及び自動分中装置の開発に係る技術指導」を行う契約を締結し、実施した（画像医学部）。
- ・文部科学省の都市エリア産学官連携促進事業について、千葉県が主体となって実施するライフサイエンスに係る連携基盤整備に参画（3年間）することとなった。また、これを受けて、財団法人千葉県産業振興センターが研究の事業化に係る助成（可能性試験助成）について公募を実施し、当研究所の課題が1件採択された。
- ・事業化可能性研究開発について所内公募の上、次の3課題を実施した。
低エネルギー中性子発生用ターゲット作製装置

ならびにエネルギー線量測定システムの試作
(低線量生体影響プロジェクト)
高領域画像高速取得顕微鏡の病理診断への応用
(宇宙放射線防護プロジェクト)
化学変異原による新規ミュータントラット作製
技術開発(フロンティア研究センター)

3) 特許出願

・特許出願 41 件(うち、国内出願 33 件、外国出願
8 件、他機関・企業等との共同出願、出願人追加
を含む)

(1) 国内出願 33 件(発明の名称及び発明者)

(放医研単独出願 19 件)

空気シリンダー駆動マルチリーフコリメータ
(宮原信幸)
非ヒトモデル動物(塩見忠博 他)
部位特異的突然変異導入法(塩見忠博)
乳がん易罹患性に関わる遺伝子マーカー(今井
高志 他)
遺伝子マーカー(今井高志 他)
試料の搭載方法(原田良信 他)
ガンマ線卓越入射方向弁別器(藤元憲三)
ガンマ線卓越入射方向の弁別方法(藤元憲三)
ガンマ線入射方向検出器(藤元憲三)
全方向の放射線スペクトル分布を得る方法(藤
元憲三)
アルファ線照射装置(山田裕)
ガンマ線検出装置(白川芳幸)
電離放射線防護剤(物部真奈美 他)
強磁場内作動型放射線位置検出器(村山秀雄
他)
人体等価誘電体ゲルの開発(池平忠夫 他)
食肉・生体検査装置(池平忠夫 他)
入射位置検出方法及び装置(村山秀雄 他)
エッチピット(隈元芳一)
高周波加速空洞(三須敏幸 他)

(他機関・企業等との共同出願 14 件)

サンプル用ラベル、その使用方法及び被験者匿
名化方法(今井高志 他)
極低温クラスノスラッシュガスターゲットの
製造方法(上坂充 他)
パルス波高整列放射線位置検出器(村山秀雄)
マイクロイオンビーム形成装置(佐藤幸夫 他)
顕微鏡装置(安田仲宏 他)
標本画像データ処理方法及び標本検査システム
(安田仲宏 他)
標本検査方法及びそのシステム(安田仲宏 他)

四角柱形セルの配置器具及び配置方法(村山秀
雄 他)

放射線診断装置(分割出願)(遠藤真広 他)

放射線測定装置(藤元憲三)

フェニルオキシアニリン誘導体(鈴木和年 他)

3次元放射線位置検出器(村山秀雄 他)

GE0 単結晶及び PET 用シンチレータ(村山秀雄)

テネイシンC発現組織の画像化(入江俊章 他)

(2) 外国出願 8 件

(他機関・企業等との共同出願 8 件)

放射線 3 次元位置検出器(村山秀雄 他、P C
T 出願)

~ GE0 単結晶及び PET 用シンチレータ(村山
秀雄 米、独、仏)

~ 顕微鏡(安田仲広 他、米、独、仏、英)

(3) 特許登録件数 4 件

(他機関・企業等との共同 4 件)

呼吸同期制御装置及び呼吸同期制御医療機器
(簗原伸一)

クリーンルーム間の搬送システム及びその搬送
方法(鈴木和年)

粒子加速器のビームモニタ装置(佐藤健次)

放射線診断装置(遠藤真広 他)

4) 知的基盤等

・「研究成果物取扱規程(5月13日)」を策定し、研
究成果物の外部への提供などについて必要な事項
を定めた。

・本規程に基づく研究成果物の提供許可数は62件。
うち、内部被ばく線量評価支援システム
(MONDAL/MONDES)の提供は57件。本システムは
ヨーロッパ、中近東におけるIAEAの研修コースで
も使用されている。

・生物遺伝資源を理化学研究所筑波研究所バイオリ
ソースセンターに寄託した(低線量生体影響プロ
ジェクト)。

・ナショナルバイオリソースプロジェクト「メダカ」
の一環として、メダカ近郊系の収集・保存・提供
を開始するとともに、保存技術の改良と普及のため、関連機関を対象としたメダカ精子凍結保存技
術講習会(12月)を開催した(実験動物開発研究
グループ)。

・「知的基盤整備計画(科学技術・学術審議会 平成
13年8月30日策定)」に基づき、放医研の
フォローアップ調査を実施した。

・知的基盤整備検討ワーキンググループを設置し、

過去に作成された標本サンプルなどの研究用材料やデータベースなど、放医研が所有する知的基盤について、平成 15 年 6 月を目途に検討を行った。

5) 研究論文発表

- ・「独立行政法人放射線医学総合研究所における恒常的内部評価実施のための手順と評価基準」として質の高い論文を評価に生かす体制を整備した。
- ・「研究成果物取扱規程」、「研究成果物の公表手続きに関する要領」を策定(5 月 13 日)するとともに、「研究成果登録システム」により発表の実態について把握している。
- ・原著論文数は 244 件

6) 一般向け図書の執筆、刊行の奨励

「研究評価」の評価項目に著書の発行数を対象にするとともに、図書室に 13 年度以降に出版された職員等の執筆による一般向け図書のコーナーを設置し、一般向け図書の執筆、刊行を奨励した。

14 年度における主な刊行物は以下のとおり。

「放射線安全管理の手引き:「放射線関連機器管理責任者」「放射線管理士」認定講習統一テキスト」 医療科学社 日本放射線技師会編集
石樽信人、岩崎民子(客員研究員)
「ナースのための放射線医療」 朝倉書店
放射線医学総合研究所監修
「放射線の遺伝的影響:原子放射線の影響に関する国連科学委員会の、総会に対する 2001 年報告書附属書付」 株式会社実業公報社
放射線医学総合研究所監訳

3.2.3 図書・出版物刊行業務

1. 図書業務

平成14年度は、図書購入他予算106,302千円を計上して下記の業務を行った。

(新規登録者数 137人、抹消 70人)

i. 利用 時間内 14,361人
時間外 3,343人

(1) 収集

	洋 書		和 書	
	購入	寄・交	購入	寄・交
単行本(冊)	106	35	60	48
雑誌(タイトル)	269	17	36	29
新聞(種)	2	0	8	3
レポート等(冊)	47	87	58	285

- * 新着資料案内他利用者へのお知らせとして、らいてふらりーニュース(月刊)を発行、配布している。
- * 雑誌は洋書5,585冊(購入5,462冊、寄・交123冊)、和書837冊(購入522冊、寄・交315冊)、計6,422冊の受け入れ業務を行った。

(2) 蔵書(平成15年3月末現在)

	洋 書	和 書	合 計
単行本	8,782	6,053	14,835
製本雑誌	44,559	4,946	49,505
レポート	1,616	223	1,839

- * レポートはIAEA、ICRP、NRPB等関係機関で発行しているもの。

(3) 資料、機器の利用等(支所を除く)

a. 貸出冊数	単行本	1,895冊
	雑誌	1,352冊
	その他	521冊
貸出者数		1,211人
支所巡回雑誌(毎月17日)		537冊
b. 文献複写	モノクロ	461,501枚
	カラー	50,899枚
c. 情報検索	Medline	3,887件
	INIS	414件
	オンライン(JOISほか)	20件
d. OHP原稿作成		3,399枚
e. 文献製本(ホリゾン)		656件
f. パウチ		277枚
g. スライド作成(H14より廃止)		037
h. 図書室利用登録者数		589人

(4) 相互利用

外部閲覧者(大学)	48人
(企業他)	72人
資料貸出(千葉大学他)	45冊
資料借受(国会図書館)	0冊
外注文献複写	2,448件
受注文献複写	396件

(5) 職員業績のまとめ

平成13年度の職員原著業績の収集、編集を行った。

(6) 雑誌選定ワーキンググループ

本ワーキンググループで検討した今後購読していくべき外国雑誌について、フォローアップ調査を6月に実施した。その結果、研究に支障が生じる等の理由により大幅な変更を伴うような意見はなく、継続して購読していくこととした。

(7) 対 外

専門図書館協議会会員、千葉市図書館情報ネットワーク協議会会員として、会議出席他事務処理等を行った。

国立情報学研究所の総合目録データベースにも、積極的に登録を行った。

(平成15年3月31日現在 6,608件)

(8) 特記事項としては、

* 担当者1名が専門図書館協議会関東地区協議会監事として、協議会の活動に協力した。

* 図書業務担当者を8月より1名増員し、図書のNII CATへの遡及入力や文献複写の対応強化などを図った。

* 国立情報学研究所(NII)の新ILLシステムに対応するため、図書館情報システムLIMEDIO(リコー)の機能追加を行い、一部大学に対し試行運用を開始した。

* 雑誌目録を作成、職員及び関係機関に配布した。

* 電子ジャーナル(オンラインジャーナル)の一層の導入を図った。

* 平成13年度以降に出版された図書を対象に、職員

等の執筆による一般向け図書のコーナーを設置した。平成 14 年度は 3 件。

行) 毎月 25 日発行、定価 966 円(税込み) 45 巻 4 号～ 46 巻 3 号。

2. 出版物刊行業務

本研究所では、毎年実施した研究成果を和文、英文年報あるいは特別研究等の報告書にまとめて刊行している。また、放射線の普及啓発にも努力している。

平成 14 年度は次の通りである。

(1) 定期刊行物

- 1) 和文年報 平成 13 年度 : NRS-AR-45
- 2) Annual Report, April 2001- March 2002
(英文年報): NIRS-41
- 3) Radioactivity Survey Data in Japan
(放射能調査英文季報):
No. 130, NIRS-RSD-134
No. 131, NIRS-RSD-135
No. 132, NIRS-RSD-136
No. 133, NIRS-RSD-137
- 4) 放射能調査研究報告書(平成 13 年度):
NIRS-R-51
- 5) 放医研 NEWS(月刊ニュースレター):
No.66 - No.77

(2) 不定期刊行物

- 1) 「高度診断機能研究」最終報告書 : NIRS-R-48
- 2) 特別研究「放射線生体防御要因の解析に関する調査研究」最終報告書 : NIRS-R-49
- 3) 平成 13 年度 放射能調査研究報告書 : NIRS-R-51
- 4) 第 1 回重粒子医科学センターシンポジウム集 :
NIRS-M-156
- 5) 平成 13 年度次世代 PET 装置開発研究報告書
: NIRS-M-157
- 6) 第 32 回放医研シンポジウム報文集 - A New
Horizon For Molecular Imaging - : NIRS-M-158
- 7) HIMAC レポート 049 平成 13 年度放射線医学総合
研究所重粒子がん治療装置等共同利用研究報告書
: NIRS-M-159
- 8) 平成 13 年度サイクロトロン利用報告書
: NIRS-M-160
- 9) 第 2 回宇宙放射線研究国際ワークショップ報告
書 : NIRS-M-161
- 10) 平成 14 年度次世代 PET 装置開発研究報告書
: NIRS-M-165

(3) その他

「放射線科学」(編集協力、月刊誌、実業公報社発

3. 2. 4 研修業務

1. 概要

放射線による人体への影響、人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用等に関する研究者及び技術者等の養成及びその資質の向上を図るために必要な研修課程等を、社会的ニーズや国からの要請に応じて実施することを目的として次の業務を行った。

- ・ 予定されていた８種類の課程 １６回のうち１種類を除き実施した。研修生の研修に対する総合評価は １００点満点で、すべての課程で ８０点以上であり良好であった。研修生からのアンケート結果を研修課でとりまとめ、担当講師に報告し、今後の研修に反映させるように依頼した。また、研究交流施設（宿泊施設）の利用者に対してもアンケートを実施し、対応可能な事項については、研修課・施設管理人及び管理業者などが対応した。
- ・ 年間の受講者総数は ３４７名であった。放射線看護課程・放射線防護課程・環境放射線モニタリング課程・ライフサイエンス課程については、開催案内を関係雑誌に広告した。受講料の徴収に伴い、応募者数の減少が危惧されたが、放射線防護課程とライフサイエンス課程及び放射線看護課程の一部を除く課程において、募集人員を上回る応募者を得ることが出来た。所外向けの放医研ホームページの改訂については必要に応じて広報室に

依頼した。

- ・ 機器の更新として、NaIシンチレーションサーベイメータ等を購入し、研修実習に使用した。
- ・ 外部有識者からなる研修課程評議会を３月に開催した。
- ・ 放射線看護課程・放射線防護課程・環境放射線モニタリング課程・ライフサイエンス課程・海上原子力防災研修において所定の受講料を徴収した。その結果、年間の受講料収入は ７, 158, 900 円であった。また、研究交流施設利用者 ２５０名から、所定の利用料を徴収した。その結果、年間の利用料収入は 1, 561, 300 円であった。

2. 研修課程の実施

平成 14 年度は「放射線防護課程」１回、「ライフサイエンス課程」１回、「緊急被ばく救護訓練課程」３回、「放射線看護課程」５回及び「医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー」３回を実施した。また、文部科学省から委託された「環境放射線モニタリング課程」１回、海上保安庁からの委託による「海上原子力防災研修」１回も行った。なお、従来文部科学省から委託されていた「原子力軍艦放射能調査技術研修会」は廃止された。以下に各課程の概要と実施状況を示す。また表 1 に修了者の機関別概況を、表 2 に課程の科目内容を示す。

表 1 全修了者の所属機関の概況

	国立行政機関	国立病院	国立大学	公立行政機関	公立病院	公立大学	私立大学	特殊法人	民間病院	民間会社	外国機関	その他	合計
放射線防護課程	534	143	547	237	139	74	299	125	68	795		12	2973
* 放射線・核医学・基礎医学課程	18	58	289		40	46	158	11	4		1		625
* R I 利用生物・基礎医学課程	121	9	188	14	3	27	81	4	4	20		4	475
環境放射線モニタリング課程			3	458		1	1	1	13	10			484
緊急被ばく救護訓練課程	81	39	14	363	109		6	74	31	461		2	1180
* 放射性薬剤課程	29	35	70	11	12	4	25		2	99	1	1	289
* 医療監視員放射線防護課程				70									70
* 国際放射線防護課程	2	1	1	1				1			16		22
放射線看護課程	41	120	112	16	231	16	92	5	259	6		5	903
医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー	3	45	6	19	68	3	2	2	37	8		3	193
ライフサイエンス課程	22		18		2	1	25	1		6			75
合計	851	450	1248	1189	604	172	689	224	418	1405	18	27	7295

* 印は現在、実施していない。

1) 放射線防護課程

本課程の目的は、放射線防護の意識に裏打ちされた放射線管理能力を高めることにある。そこで、放射線防護に関する考え方を確立し、放射線管理に必要な放射線測定器の取扱に習熟し、放射線取扱に関する管理・運営までを含む実務能力の向上を図るため、講義・実習を行っている。

第 105 回

平成 14 年 5 月 17 日～平成 14 年 7 月 5 日

応募者 14 名

受講者 14 名

2) ライフサイエンス課程

本課程では、ライフサイエンス分野の研究に必要な、放射線の基礎及び放射性同位元素 (R I) の利用技術に関する講義・実習を行う。特に、R I の取扱に必須な放射線防護の知識・技術を習得することを目的としている。

第 6 回

平成 15 年 1 月 20 日～平成 15 年 2 月 7 日

応募者 6 名

受講者 4 名

3) 環境放射線モニタリング課程

本課程は、文部科学省の放射能調査計画のもとに放射能調査の実務を担当する者、又は将来担当する者などを対象として行っている。当該環境放射能調査の標準化・技術水準の向上を図ることを目的としている。

第 25 回

平成 14 年 9 月 9 日～平成 14 年 9 月 13 日

応募者 23 名

受講者 15 名

4) 緊急被ばく救護訓練課程

本課程は、原子力施設に関連した機関において、緊急時に救助・救急活動に携わる者を対象としている。被災者の救助・救急措置、人体放射能汚染計測・放射線管理、搬送及び医療に必要な基本知識と技術を習得させることを目的としている。

第 47 回

平成 14 年 5 月 13 日～平成 14 年 5 月 17 日

応募者 46 名

受講者 30 名

第 48 回

平成 14 年 10 月 28 日～平成 14 年 11 月 1 日

応募者 85 名

受講者 32 名

第 49 回

平成 14 年 12 月 9 日～平成 14 年 12 月 13 日

応募者 80 名

受講者 32 名

5) 放射線看護課程

本課程は、看護師が放射線に対する理解を深め、放射線に正しく対処することにより、放射線看護の向上を図ることを目的としている。そこで、放射線の基礎・放射線の人体に対する影響・放射線の防護・放射線診断患者の看護などについての基礎知識・技術を学ぶ。

第 26 回

平成 14 年 4 月 22 日～平成 14 年 4 月 26 日

応募者 18 名

受講者 18 名

第 27 回

平成 14 年 7 月 15 日～平成 14 年 7 月 19 日

応募者 34 名

受講者 31 名

第 28 回

平成 14 年 8 月 26 日～平成 14 年 8 月 30 日

応募者 31 名

受講者 30 名

第 29 回

平成 14 年 11 月 25 日～平成 14 年 11 月 29 日

応募者 46 名

受講者 31 名

第 30 回

平成 15 年 3 月 3 日～平成 15 年 3 月 7 日

応募者 26 名

受講者 26 名

6) 医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー

緊急被ばく医療に対応する可能性のある医療施設の医師・看護師・診療放射線技師を対象としている。放射線被ばく患者もしくは放射性核種に汚染された患者を安全に受け入れ診療を行う上で必要な知識を習得し、所属機関における被ばく患者対応全般において指導的な役割を担えるようになることを目的としている。また、二次医療機関からの医師、看護師などと当研究所が今後長期にわたって協力関係を形成することを目的としている。

第 9 回

平成 14 年 5 月 29 日～平成 14 年 5 月 31 日

応募者 34 名

受講者 20 名

第 10 回

平成 14 年 10 月 21 日～平成 14 年 10 月 23 日

応募者 29 名

受講者 20 名

第 11 回

平成 15 年 2 月 19 日～平成 15 年 2 月 21 日

応募者 54 名

受講者 18 名

3. 放射線教育の質の向上と高度化にかかわる調査研究

(1) 放射線教育シミュレータの開発

1. 研究担当者 白川 芳幸

2. 目的

アニメーションとシミュレーションを結合した放射線教育シミュレータを開発し、講義と実習の質を向上させる。

3. 研究経過

「放射線の基礎」に引き続き「中性子・ γ 線の測定」を開発した。アニメーションからリンクを設け各種のシミュレーションが可能な構造を開発した。

4. 研究成果

開発を終えたアニメーションは 1.5 G B の DVD-ROM 化し、講義および実習で使用した。同時にスペクトル解析をより早く、よりフレキシブルに実施可能な確率統計計算をベースにしたアルゴリズムを開発し、デモンストレーションに活用した。また外部の研究会でも披露した。

(2) PIXE 法による放射線障害検出に関する研究

1. 研究担当者 玉野井逸朗、中尾圭太郎、上島久正

2. 目的

conventional PIXE 法と micro PIXE 法をもちいてマウスとラットとの比較、X 線全身照射したマウスおよび薬剤投与（インドメタシン）による小腸炎を誘発したラットについて、血液中での元素成分の量的分析、小腸組織上での元素成分の分布状態の比較分析をおこなう。

3. 研究経過

conventional PIXE 法では、X 線照射および腸炎誘発の両グループについて、指標元素の混合液 $\text{RbCl} + \text{MnCl}_2 + \text{ZnCl}_2$ を投与後経時的に 120 分まで各元素の血液中における分布量を測定した。micro PIXE 法では、指標元素の混合液投与後の各元素の小腸での分布状態を組織学的に調べた。

4. 研究成果

conventional PIXE 法では、X 線照射および腸炎誘

発の両グループについて、15～60 分で対照グループより Rb、Mn、Zn の血中の分布量が多い結果を得た。micro PIXE 法では、混合液投与 5 分後で調べると、各元素が小腸の腸壁に分布することが確認され、その状態はマウスもラットも同じであることがわかった。またこれらの元素は、X 線照射したグループ、腸炎を誘発したグループもともに対照グループより多く分布することがわかった。組織学的に調べると、Mn は粘膜層にのみ分布するのに対し、Rb は組織全体に分布して特異的な組織への分布は示さず、また Zn は Mn と Rb との中間的な分布であるが、どちらかといえば Mn に似て粘膜層に多く分布した。これらの結果は、各元素による組織上での分布状態が異なることを示唆するもので、元素を含む薬剤の分布もまた異なる可能性を含むものと考えられる。したがって、薬剤の効果を考える場合、さらに検討をする必要があるのではないかと考えられた。

4. 放射性物質の存在位置と核種の遠隔同定法の研究（理事長調整費指定研究）

1. 研究担当者 白川 芳幸

2. 目的

γ 線の飛来方向とエネルギーを同時に計測する新型シンチレーション検出器を研究開発し、放射線管理と防護の質的向上を図る。具体的には上記検出器を用い、放射性物質（線源あるいは汚染など）の存在位置とその核種を遠隔で同定することを目的とする。

3. 研究経過

円柱形状の NaI、BG0 シンチレータと光電子増倍管をこの順序で結合したタンデム検出器を 3 台試作した。同時に NaI と CsI を使用した検出器を 1 台試作し、計 4 台の検出器の 0-90 度の方向特性を調べた。また半円柱形状の NaI と CsI を結合し、直角方向に光電子増倍管を接合したパラレル検出器を 1 台試作し、0-180 度方向の特性を試験した。

4. 研究成果

タンデム検出器においては、シンチレータの形状が 25 mm 径 x 50 mm 厚さのとき方向感度特性が最も良くなることが判明した。パラレル検出器においては 0-180 度方向に感度を有することを確認した。その成果は原著、プロシーディングに掲載し、国際会議でも発表した。タンデム検出器の特許を出願した。

表 2

平成 14 年度各研修課程の科目一覧

放射線防護課程

講義科目	実習科目・その他
放射線と物質との相互作用 放射線の単位と線量測定 放射線の発生装置 放射線測定法 デモ講義：中性子の性質 化学と放射線 放射線の急性障害 放射線の晩発障害 環境放射線 職業被ばくと医療被ばく 放射線防護の意義と原則 個人被ばく線量計とサーベイメータ 非密封 R I の安全取扱 放射線管理概論 放射線取扱施設 放射線遮蔽 モニタリングと判断基準 汚染事故例と対策 放射線被ばくの制限値 法規 放射線を取り巻く現状 トピックス	管理区域立ち入り説明 サーベイメータおよびモニタリング 計数値の統計と β 線の性質 放射線スペクトロメトリ ガスフローカウンタ 液体シンチレーションカウンタ 線量測定 R I 実習の準備 非密封 R I の安全取扱 汚染管理 体内放射能濃度測定と内部被ばく線量評価 放射線の急性障害 実習室整理 実習講評
	開講式 ガイダンス 自己紹介 懇親会 施設見学 修了式

ライフサイエンス課程

講義科目	実習科目・その他
原子と原子核、放射性崩壊 放射線と物質との相互作用 放射線の単位と線量測定 放射線測定 液体シンチレーションカウンタ アイソトープの化学 標識化合物 放射線の生体構成分子に対する作用 放射線の細胞に対する作用 放射線の遺伝的影響 内部被ばく 放射線障害概論（急性障害） 放射線障害概論（晩発障害） 分子生物学 放射線防護の原則 個人被ばく線量計とサーベイメータ 放射線被ばくの管理 放射線遮蔽 放射線被ばくの制限値 放射線障害防止法 R I を利用した遺伝子構造の解析 R I を利用した遺伝子発現の解析 R I を用いた物質代謝の解析 短寿命核種を用いた生体機能の解析 R I を用いた脳機能研究 マルチトレーサテクニック	管理区域立ち入り説明 R I の安全取扱 汚染管理 Na I (T l) シンチレーションカウンタ 液体シンチレーションカウンタ マイクロオートラジオグラフィ 放射線の急性障害と血液変化 ラジオイムノアッセイ PCR-SSCP 実習室整理 実習講評
	開講式 ガイダンス 自己紹介 懇親会 施設見学 修了式

環境放射線モニタリング課程

講義科目	実習科目・その他
ウラン加工工場臨界事故における環境モニタリング ウラン加工工場臨界事故における人体影響 環境中放射性核種の挙動 ヒューマンカウンター 外部被ばく線量評価 質量分析 内部被ばく線量評価 SPEEDI について 放射線のリスクと線量限度	中性子線の測定 ヒューマンカウンター 誘導結合プラズマ質量分析 (ICP-MS) 表面電離型質量分析 高分解能 ICP-MS PIXE 分析 開講式 ガイダンス 自己紹介 懇親会 修了式

緊急被ばく救護訓練課程

講義科目	実習科目・その他
放射線と放射能 (選択) 線量と測定 (選択) 放射線による急性障害 放射線による晩発障害 事故の実例 ウラン加工工場臨界事故：現地の対応 事故の実例 ウラン加工工場臨界事故の人体影響 放射線利用の現状 原子力防災体制と緊急被ばく医療について 放射線事故の歴史と過去の事故例 被ばく及び汚染患者の取り扱い 放射線事故対応要員の行動 (ビデオを含む) 緊急時の被災者救助と移送 病院における初期対応・線量評価・汚染管理 (ビデオを含む)	放射線の性質と防護 (選択：ビデオを含む) 各種サーベイメータによる放射線の検出 救急蘇生法 (ビデオを含む) 緊急時の管理区域の設定と 身体汚染測定および除染 (ビデオを含む) 救急車両による被災者の搬送 緊急時の被災者救助と移送及び 医療施設での処置 ビデオ：汚染を伴う救急患者の医療措置 開講式 ガイダンス 自己紹介 懇親会 修了式

放射線看護課程

講義科目	実習科目・その他
放射線の基礎 アイソトープと医学 放射線の急性障害 放射線の晩発障害 放射線診断での看護 核医学での看護 放射線治療の基礎 密封小線源治療での看護 放射線治療患者の看護 放射線診療を受ける患者のメンタルケア 医療被ばくと職業被ばく 病院における放射線事故 放射線防護の原則 放射線防護の実例 放射性医薬品の安全取扱 R I の安全取扱	デモ：目で見える放射線 放射線の性質と防護 X線撮影時の被ばく ビデオ：放射線の性質と防護 ビデオ：汚染チェックと除染 ビデオ：汚染を伴う救急患者の医療処置 ビデオ：放射線治療 83 日間の記録 (J C O 事故) 開講式 ガイダンス 自己紹介 懇親会 修了式

医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー

講義科目	実習科目・その他
緊急被ばく医療体制 放射線の計測：基礎知識と デモンストレーション（選択） 放射線の計測：線量評価と事例（選択） 放射線とその生物影響 放射線の人体影響 染色体による線量評価 病院における初期対応 （実習のガイダンスを含む） ケーススタディ 内部汚染への対応 集団災害としての放射線事故 （シミュレーションを含む） 放射線事故例	緊急被ばく医療体制 汚染患者への対応 開講式 ガイダンス スタッフと研修生紹介 懇親会 修了式

平成 14 年度海上原子力防災研修

講義科目	実習科目・その他
放射線と放射能（デモ：目で見える放射線） 放射線の測定 各種放射線源による被ばくレベル 放射性物質の海上輸送システム 放射線の人体への影響 緊急被ばく医療の概要 環境放射線モニタリング 海洋環境放射能 緊急時の放射線防護 原子力防災体制と海上保安官の役割	サ - ベイメ - タ 汚染対策 緊急被ばく医療センタ - 見学 開講式 ガイダンス 修了式

3.3 放射線防護・安全部

1. 概況

放射線安全業務では、放射線障害防止法及び原子炉等規制法に基づく文部科学省への申請、届出、放射線施設・設備の点検管理、放射線測定、放射線業務従事者の個人被ばく管理、健康管理、教育訓練等を行い、防災環境対策業務では、環境放射線監視、放射性廃棄物処理、原子力防災訓練等を行った。

一般安全管理業務では、月1回の安全パトロール、年1回の安全総点検並びに消防訓練等を行った。

内部被ばく実験棟管理業務では、各設備は、順調に運転を継続した。また、前年度に引き続き老朽化対策工事を実施した。

2. 放射線安全課業務

2-1 申請業務

放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（以下「放射線障害防止法」という。）並びに核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律（以下「原子炉等規制法」という。）に基づき、平成14年度に文部科学大臣の承認を受け、又は届出したものは表1のとおりである。

申請又は届出等	放射線障害防止法関係	原子炉等規制法関係
変更承認申請	2件	2件
届出	2件	4件
報告	1件	17件
合計	5件	23件

表1 平成14年度法に基づく申請・届出等の状況

2-2 放射線安全会議

放射線障害予防規定に基づき、当研究所における放射線障害に関する重要事項等を審議するために設置されている放射線安全会議は、今年度は4回開催された。

平成14年度の主な審議案件は次のとおりであった。

- ① 予防規定及び作業要領の改訂
- ② 職員以外のRIの取り扱いについて
- ③ 変更許可申請の内容に関する検討

2-3 核燃料安全会議

核燃料物質使用施設保安規定に基づき、当研究所における核燃料物質に伴う保安に関する重要事項等を審議するために設置されている核燃料安全会議は、今年度は1回開催された。

平成14年度の主な審議案件は次のとおりであった。

- ① 廃棄物保管庫の増強等について
- ② 原子力施設の自主点検作業に関する総点検について

2-4 個人被ばく管理

(1) 放射線業務従事者

平成14年度末現在の当研究所における放射線業務従事者の数は、合計1,867名であった（図1参照）

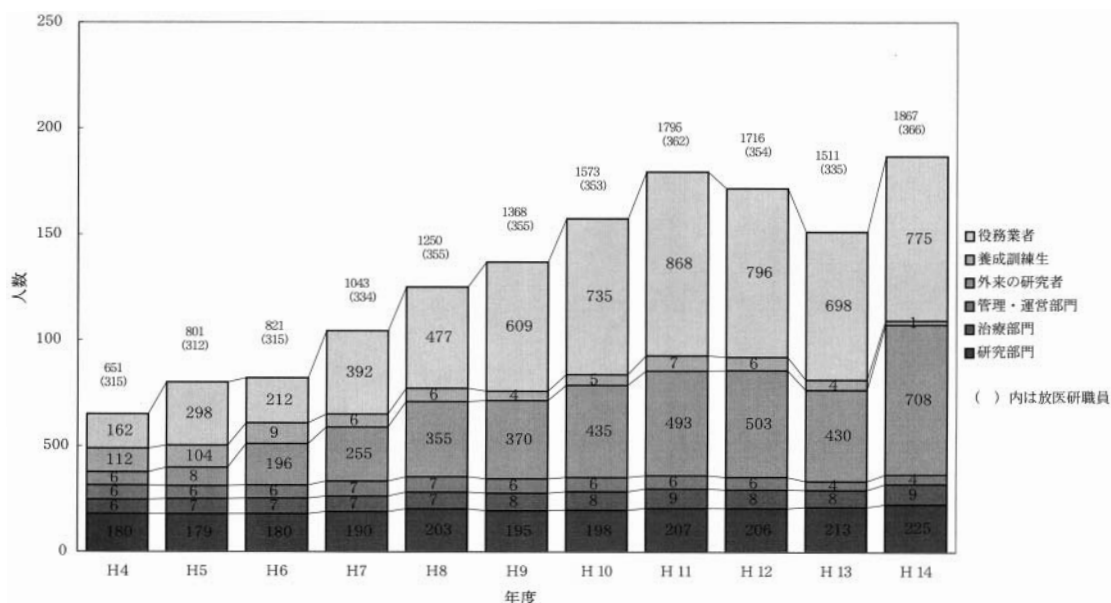


図1 放射線業務従事者の推移

(内訳)	職員	366 名
	外来の研究者	708 名
	養成訓練生	18 名
	役務業者	775 名

(2) 外部被ばく線量の測定

実効線量の測定はガラスバッジ等を用いて 1 ヶ月毎に行った。

また、局所被ばくの可能性のある放射線業務従事者（RI 生産業務関係者、診療放射線技師等）にはガラスバッジに加え、ガラスリングを装着させ 1 ヶ月毎に測定を行った。

(3) 内部被ばく線量の測定

非密封 RI を取り扱う者については空气中 RI の濃

度を計算により求め、内部被ばくのないことを確認している。

内部被ばく実験棟における作業者については空气中放射性物質濃度を測定するとともに肺モニタによる測定を行い、また、このうち核燃料物質を取り扱う者についてはバイオアッセイ法による測定を行い、内部被ばくのないことを確認している。

(4) 個人被ばく評価結果

放射線業務従事者の被ばく線量は、法令で定められた線量限度以下であった。

実効線量の結果は表 2、検出された等価線量（皮膚）の結果は表 3 のとおりである。

線量当量 (mSv/年)		0.1 以下	0.1 を超え 0.5 以下	0.5 を超え 5 以下	5 を超え 20 以下	20 を超え 15 以下	25 以上 50 以下	50 を 超えるもの	総 数 (人)	総線量当量 (人・mSv)	平均線量当量 (mSv/年・人)
職 員	研究部門	219	1	5					225	4.7	0.021
	診療部門	92	3	1					96	4.1	0.043
	管理・運営部門	42	3						45	0.7	0.016
	計	353	7	6					366	9.5	0.026
	外来の研究者	689	15	2	2				708		0.000
	養成訓練生	18							18	—	—
	役務業者	749	11	14	1				775		0.000
	合 計	1,809	33	22	3	0	0	0	1,867	10	0

表 2 平成 14 年度放射線業務従事者の実効線量分布等

線量当量 (mSv/年)		1.0 以下	1.0 を超え 10 以下	10 を超え 50 以下	50 を超え 100 以下	100 を超え 200 以下	200 を超え 300 以下	300 を超え 500 以下	500 を 超えるもの	総 数 (人)
職 員	研究部門	5	2	3						10
	診療部門	5	2							7
	管理・運営部門	3								3
	計	13	4	3	0	0	0	0	0	20
	外来の研究者	15	4		1					20
	養成訓練生									0
	役務業者	13	14	3						30
	合 計	41	22	6	1	0	0	0	0	70

表 3 平成 14 年度放射線業務従事者の皮膚の等価線量分布等

2-5 健康管理

新規、再登録の放射線業務従事者を対象とした就業前健康診断を 79 名に対し実施した。また、職員及び所属機関元で従事者になっていない外来の研究者 468 名に対して、定期健康診断（被ばく歴の調査、自他覚症状の調査）を年 2 回実施した。

2-6 教育訓練

新規、再登録のための就業前教育訓練及び新たな管理区域に立入る前の教育訓練を受講した従事者は、延べ 853 名であった。

また、管理区域立入後、1 年を超えない期間ごとに行う教育訓練については、平成 15 年 3 月に文部科

学省科学技術・学術政策局原子力安全課放射線規制室米原英典放射線安全企画官による「IAEA 基本安全基準における規制免除レベルの国内法令への取り入れについて」と題する講演及び「法令に基づく放射線管理と事故例」と題する放射線安全課長による講演を、放射線業務従事者 632 名に対し実施した。

2-7 放射線安全管理

(1) 放射性同位元素の受入れ及び管理

平成 14 年度に受入れた放射性同位元素の種類及び数量は、表 4 のとおりである。使用される放射性同位元素は、作業計画書及び使用記録により、核種、使用数量、実験方法等を把握するとともに、貯蔵中

1. 非密封放射性同位元素

＜研究用＞			
＜第1 群＞		＜第3 群＞	
²²⁶ Ra	3.700GBq	³² P	1.093 GBq
⁹⁰ Sr	3.700kBq	⁵⁹ Fe	74.000 MBq
＜第2 群＞		⁶⁸ Ge	370.000 kBq
⁴⁵ Ca	74.000 MBq	^{99m} Tc	7.542 GBq
⁵⁴ Mn	37.100 MBq	¹¹¹ In	222.000 MBq
⁵⁷ Co	100.000 kBq	¹³¹ I	1.850 MBq
⁶⁰ Co	1.000 MBq	＜第4 群＞	
⁶⁵ Zn	1.000 MBq	³ H	139.675 MBq
⁷⁵ Se	74.000 MBq	¹⁴ C	981.439 MBq
⁸⁵ Sr	74.000 MBq	⁵¹ Cr	19.500 MBq
^{95m} Tc	1.000 MBq	＜混合＞	
¹²⁵ I	222.000 MBq	混合核種	200.000 kBq
¹²⁹ I	20.000 kBq		
¹³³ Ba	370.000 kBq		

＜医療用＞	
＜第3 群＞	
⁶⁷ Ga	1.202 GBq
⁹⁹ Mo	188.850 GBq
^{99m} Tc	14.610 GBq

2. 密封放射性同位元素(3. 7MBqを超えるもの)

⁶⁸ Ge - ⁶⁸ Ga	1.295 GBq
¹⁹² Ir	1.480 TBq

表4 平成14年度放射性同位元素入荷量

の放射性同位元素については、定期的に在庫調査を実施し、入荷、使用、保管、廃棄等の管理に万全を期した。

(2) 線量当量率、表面汚染及び排気中濃度の測定

管理区域内、事業所境界等における線量当量率の測定は、1ヶ月ごと（放射線発生装置使用施設及び照射装置使用施設は6ヶ月ごと）にサーベイメータ、モニタリングポスト（ガラスバッジ及びTLDを含む）により実施し、法令で定められた線量当量限度以下であることを確認した。

表面密度の測定は、1ヶ月ごとにスミア法またはサーベイメータ法により実施し、法令で定められた表面密度限度以下であることを確認した。また、必要に応じ核種分析も行った。

排気中の放射性同位元素の濃度は、排気モニタ（ガスモニタ及びダストモニタ）による連続測定及び計算により、1ヶ月及び3ヶ月間の平均濃度をそれぞれ算出し、年間を通じて法令で定められた濃度限度以下であることを確認した。

(3) 放射線安全管理用機器等整備

①放射線測定機器

重粒子線棟内エリアモニタの一部及び事業所境界の環境放射線測定装置（野外エリアモニタ）の更新を行った。また、廃棄物処理施設内のガスモニターを増設を行った。

②管理区域入退監視装置

管理区域入退域用カードの統一化の一環として、研修棟の管理区域入退監視装置を更新した。

2－8 核燃料取扱施設の放射線安全管理

(1) 内部被ばく実験棟及び作業者の放射線管理

①施設及び作業管理

平成14年度は、これまでにプルトニウム等を投与した実験動物（ラット、マウス）を観察飼育するとともに、新たに、ラットへの動物実験（プルトニウム3回、劣化ウラン2回、トリウム1回）が実施された。

投与実験に伴う、プルトニウム、ウラン投与実験動物の取扱い、使用施設の操作等は安全にフード内で行われ、測定用試料やオートラジオグラフィ用試料をグローブボックスから取り出し、フード内で汚染拡大防止策を施し、放射能測定や各種観察・試験が実施された。これら核燃料物質の取扱い作業は事

前に作業計画を確認し、必要により汚染検査・作業立会いを実施した。作業終了後の汚染検査では、作業室への漏洩・表面汚染等は認められなかった。

排気・排水系及び焼却炉設備等の機器の開放を伴う点検・修理等を実施するに当たっては、事前に作業計画の安全性を十分に検討し、汚染拡大防止を目的とした作業場所の養生、作業者の内部被ばく防護に注意を払う等の措置を行い、安全な作業の遂行を作業モニタリングによって確認した。このように放射線安全に係る作業管理に努めた結果、作業者の被ばくや作業場周辺などへの核燃料物質による汚染、拡大は認められなかった。

また、各作業室内の空气中濃度管理は、主にエアースニファシステムを用いて行い、法令に定められた値以下であることを確認した。

排水・排気中放射性物質の管理

排水・排気管理については、 α 線及び β (γ)線を放出する核種は検出されず、法令で定められた値以下であることを確認し放出した。

(2) アルファ線棟関係

核燃料物質を使用した実験等は行われなかった。放射線管理については、線量率等の測定を行い、法令で定められた値以下であることを確認した。

(3) 保安規定遵守状況検査

原子炉等規制法に基づき、四半期毎の定期保安規定遵守状況検査については年4回、受検した。

2 - 9 環境放射線監視

環境試料等のプルトニウムの分析及び測定を行うと共に、事業所の境界における線量当量率の測定は、野外エリアモニタを10ヶ所、ガラスバッジ並びにTLDを17ヶ所設置し、環境放射線の連続監視を行った。その結果は、通常の範囲内であった。

また、画像診断棟及び重粒子線棟内の放射線監視装置に集約されるデータの内、環境放射線(能)に関するデータについて、所内LANを活用し、防災環境対策室内でも共有できるように環境放射線監視システムを構築し、平常時及び緊急時における監視体制を強化した。

2 - 10 原子力防災業務

国が定める防災基本計画及び原子力安全委員会が策定した防災指針に基づき、緊急時において当研究所に与えられた責務を果たすこととなっている。平成14年は、「8.(1)原子力災害対応業務」に詳述する業務を行った。

2 - 11 放射性廃棄物処理

所内(内部被ばく実験棟、アルファ線棟及び放射線安全研究センター那珂湊支所を除く。)各RI使用施設から発生した放射性廃棄物の処理の概要は次の通りである。

(1) 固体廃棄物

可燃物、難燃物、不燃物は、主にRI実験室から排出されたものである。塩ビ等の大型廃材、大型金属については減容し、非圧縮性不燃物とした。これら放射性廃棄物は、それぞれ専用の50リットルドラム缶に詰替後、廃棄業者に引き渡し(年3回)一部は廃棄施設に保管した。

(2) 液体廃棄物

中レベル廃液($0.37\text{Bq}/\text{cm}^3$ 以上 $37\text{Bq}/\text{cm}^3$ 未満)は、専用の容器に詰替え後廃棄施設に保管した。本年度は廃棄業者への引き渡しは無かった。

低レベル廃液($3.7 \times 10^{-4}\text{Bq}/\text{cm}^3$ 以上 $0.37\text{Bq}/\text{cm}^3$ 未満)については、排水設備により法律に定められている排水濃度限度以下に処理し、放流した。

極低レベル廃液($3.7 \times 10^{-4}\text{Bq}/\text{cm}^3$ 未満)についても、法律で定められている排水濃度限度以下であることを確認した後、放流した。

無機廃液は、捕水(動物死体乾燥に伴い発生する液体)を液体廃棄物として廃棄業者に引き渡した。

有機廃液は、有機廃液焼却装置により法令で定められている濃度限度以下に希釈し、焼却した。

(3) 動物死体等廃棄物

放射性動物死体等は、専用の冷凍庫に保管されていたものを含め、動物死体乾燥装置により乾燥処理を実施し、専用の50リットルドラム缶に詰替後、廃棄業者に引き渡した。

本年度の放射性廃棄物の発生量、処理状況及び廃棄業者への引き渡し数量は表5のとおりである。

3. 安全管理室業務

施設関係では、安全管理上不可欠な、月1回の安全パトロール及び安全衛生委員会、年1回の本所及び放射線安全研究センター那珂湊支所の安全総点検を実施した。

防災関係では、年4回の消防訓練及び法令に基づく消防設備の総合点検を実施した。

環境安全関係では、ばい煙及びダイオキシン濃度測定及び危険薬品の回収、感染性産業廃棄物の処理、並びに産業廃液の処理等これら業務を積極的に実施した。また、有機溶剤を扱う実験室、エチレンオキシドを用いた滅菌作業場の作業環境測定を年2回実施した。また、水道法の改正により専用水道を毎月10項目の検査を実施し、安全な職場環境に努め

固 体	種 類	排 出 量	処 理 方 法	引き渡し数量
	可 燃 物	50ℓﾄﾞﾗﾑ 缶 41本	廃棄業者に引渡し	4 1 本
	難 燃 物	50ℓﾄﾞﾗﾑ 缶 19本	廃棄業者に引渡し	1 9 本
	不 燃 物	50ℓﾄﾞﾗﾑ 缶 42本	廃棄業者に引渡し	4 2 本
	非圧縮性不燃物	50ℓﾄﾞﾗﾑ 缶 85本	廃棄業者に引渡し	8 5 本
	動 物	50ℓﾄﾞﾗﾑ 缶 69本	廃棄業者に引渡し	6 9 本
排気フィルター		ヘパフィルター	廃棄業者に引渡し	2 0 4 個
		プレフィルター	廃棄業者に引渡し	1 3 3 個
		チャコールフィルター	廃棄業者に引渡し	5 個
液 体	種 類	放流又は回収量	処 理 状 況	引き渡し数量
	低 レ ベ ル	316 m ³	化学処理、測定後放流	
	極低レベル	2072 m ³	測 定 後 放 流	
	無機廃液	50ℓﾄﾞﾗﾑ 缶 15本	廃棄業者に引渡し	50ℓﾄﾞﾗﾑ 缶 15 本
	有機廃液	総焼却量 2048ℓ 原液処理量 1360ℓ	測定後 希釈焼却	
動 物 死 体 等		凍結動物死体重量 535kg	乾燥処理後重量 241kg	捕水量の発生 294ℓ

表5 平成13年度放射性廃棄物の発生量、処理状況及び廃棄業者への引き渡し数量

た。ダイオキシン類対策特別措置法に基づき、内部被ばく実験棟の焼却炉及び動物死体焼却処理棟の焼却炉のダイオキシン測定を行い、千葉市に報告を行った。

また、化学物質の環境の保全上の支障を未然に防止することを目的に作られた PRTR 制度が平成14年4月1日以降届出が義務付けられ第一種指定化学物質の排出量及び移動量を千葉市に届出した。また、麻薬及び向精神薬取締法に基づき、向精神薬試験研究施設設置者登録申請書を千葉県に提出した。また、特定機械等の設置の届出として第一種圧力容器（ボイラー1件、オートクレーブ1件）の届出を行った。また、労働安全衛生法に基づく、X線作業主任者の発令手続きを24名行った。「毒物及び劇物取扱規程」に基づき、毎年9月末及び3月末時点における毒物の保管量及び使用量の報告を取りまとめた。

4. 内部被ばく実験棟管理業務

4-1 施設管理

本棟の各設備は、平成14年度についてもフル稼働運転を行った。プルトニウムの使用に伴い、原子炉等規制法に基づく保安規定に定められた給排気設備、非常用発電機、無停電電源装置、通報連絡設備の自主検査を実施するとともに自動制御設備、中央監視盤等の各種点検整備を行い、施設・整備の保全を図った。また、各種機器の修理等を行い、各設備

等の維持・保全に努めた。

老朽化対策としては、各施設設備の診断を行い、中央監視盤、焼却炉等の改修工事の準備を行った。また、6階管理区域内の犬飼育装置の撤去を行った。

4-2 廃棄物処理設備管理

平成14年度実施した乾留灰化設備（焼却炉）による放射性廃棄物の焼却処理量は、以下の通りであった。

可燃性雑固体	2,288kg
廃活性炭	2,618kg
有機廃液（バイアル容器）	408kg
脱水汚泥	4,606kg
動物	366kg
焼却総量	10,286kg

上記焼却P処理の結果発生した焼却灰の量は、404kgであった。

排水処理設備では、14,195m³の処理を行い、このうち12,078m³を中水として循環再利用し、放射能濃度の基準値以下の放流総量は、4,483m³であった。

処理設備の保全については、定期検査及び保安規定に基づく自主検査を例年どおり実施した。定期検査では従来の検査実績から立てた計画に基づき、検査及び整備を実施し予定どおり完了した。保安規定に基づく自主検査では対象設備全て強度、機能に異常の無い事を確認した。

3.4 研究基盤・技術新業務

3.4.1 研究基盤部

1. 概況

研究基盤部は、独立性の高い3室からなり、放医研の共通部門として、研究部門の支援業務を担当するとともに、支援業務に関連した技術・開発も行っている。また、共同実験施設運営委員会、実験動植物委員会等、研究の円滑な遂行に必要な審議を行う多くの委員会の事務局を務めている。平成14年度には、施設・設備の共用に関わる検討をはじめ、施設の改修や新営に関わる推進室においても重要な役割を担った。

技術支援・開発室の担当する共同実験施設関連業務では、機器、実験室の効率的利用を図るため、管理・補修等を行った。また、照射関連業務では、X線装置等の修理改造を行うとともに、PIXE分析専用加速器システムを所内のユーザー及び共同研究者に対し、マシンタイムの提供を行った。また、マイクロビーム細胞照射装置を新たに導入した。低線量影響実験棟の新営においては、中性子照射用加速器及

びガンマ線照射装置の導入に関する検討に参画した。

情報システム開発業務においては、ネットワーク高度化の3年計画を作成し、外部接続を1.5MB/secから100MB/secに改善する等、一部実施に移した。また、診療系システムサーバ、第1研究棟サーバ、パーソナルコンピュータネットワークプリンターの更新、および情報セキュリティポリシーの制定、メールサーバ、プロキシサーバ多重化、会議室の無線LAN化、動画配信サーバの開発設置等を行って、研究情報の管理・運用を推進した。

実験動物開発・管理室では、実験動物の生産と供給、実験動植物施設の管理運営、実験動物の衛生・検疫面や発生工学による研究支援を行った。特に、昨年度から遺伝子改変マウスの生産を開始し、今年度も順調に供給した。また、実験動物施設の新営工事として低線量影響実験棟、探索研究棟（仮称）の建設推進に、さらに老朽化対策として晩発障害実験棟の改修工事に注力した。

平成14年度照射装置使用状況

装 置 名	件 数	使 用 時 間
K X O - 15 E 型	71	42.4
パンタックーS 型	1,276	613.0
パンタックーH F 型	1,003	618.0
シールド型パンタックーH F 型	89	58.7
パンタックーH F - 320 型	190	194.7
M 70 W E - 特 型	11	6.2
E M B 型	5	3.1
X 線 装 置 (計)	2,645	1,536.1
標準線源遠隔操作装置	6	10.7
スタンド型 γ 線照射装置	47	156.7
⁶⁰ Co-111TBq " (第 1 γ 線棟-1)	68	182.7
¹³⁷ Cs-370GBq " (" -2)	18	1,307.8
Am-Be-185GBq 中性子線照射装置	10	30.1
密封線源照射装置 (計)	149	1,688.0
静電加速器棟 PIXE 分析用加速装置	164	696.0
	161	664.0
	13	66.0
合 計	3,132	4,650.1

2. 技術支援・開発室業務

2-1 共同実験施設

- (1) 共同実験用機器の整備では、ヒューマンカウンター測定用NaI検出器に予備の高圧電源を整備した。これにより、装置故障時の早急な対応が可能となった。

主要機器の使用状況を表1に示す。

- (2) 共同実験施設及び機器の運用面では、本年度は次のような技術業務を実施した。
- ①研究棟関係については、室内を占有している機器を整理し、室内及び機器の効率的利用が可能となるよう努めた。
 - ②組換えDNA実験施設関係については、前年と同様に第一研究棟1階組換えDNA第1実験室、2階P2実験室、R1棟2階組換えDNA実験室及びトリチウム-3室の安全キャビネットの定期点検を行った。
 - ③第1研究棟地階第2微量放射能測定室及びR1棟1階第1測定室の空調機の更新を行った。
 - ④R1棟2階化学-2室と化学-4室のフードと流し台及び実験台の更新を行った。
 - ⑤共同実験室管理のため、非接触式ICカードで

の入退出システムを第1研究棟2階の分析機器室、分光機器室、遠心機準備室、遠心機室に設置した。

2-2 照射施設

- (1) X線棟：X線発生装置、ガンマ線照射装置ともほぼ順調に稼働し、マウス・ラット・メダカ・培養細胞・血液・イースト等の生物照射、TLD及び線量計等の校正、医療被ばく線量評価のための測定、技術者の養成訓練に対する実習等の物理実験及びマウス等の撮影に使用された。

- (2) 第1ガンマ線棟：第1照射室の回転シャッタ式ガンマ線照射装置 (^{60}Co - 111TBq) は、年1回の定期保守点検の実施により順調に稼働し、イースト菌・大腸菌・DNA・プランクトン・植物等の高線量照射、細胞・ラット等の低線量照射実験に使用された。

第2照射室の ^{137}Cs 吊上式ガンマ線照射装置 (370GBq) は、順調に稼働し、マウス、マイクロコブズの長期低線量率連続照射実験に使用された。

- (3) 中性子線源室：中性子線源 (^{241}Am -Be 線源 (185GBq)) は、順調に稼働し、線量計の校正照射

表1 平14年度 共同実験用主要機器使用状況

機 器 名	台数	使 用 研 究 部 等	使用件数	使用時間
製氷器、純水製造装置等	各種	放射線障害研究グループ、遺伝子発現ネットワーク研究グループ、低線量生体影響研究グループ、比較環境影響研究グループ、防護体系構築研究グループ、内部被ばく影響研究グループ、ラドン研究グループ、レドックス研究グループ、宇宙放射線防護プロジェクト、緊急被ばく医療センター、フロンティア研究センター、重粒子医科学センター、画像医学部、実験動物開発・管理室、国際・研究交流部、総務課、経理課、会計課、施設課、安全課、安全管理室、歯科診断室、上席研究員、役員秘書室、技術支援・開発室	8493	常時運転
液体シンチレーションカウンタ	2	放射線障害研究グループ、レドックス制御研究グループ、粒子線治療生物研究グループ、緊急被ばく医療センター、画像医学部	143	1291
遠心機	各種	放射線障害研究グループ、低線量生体影響研究グループ、遺伝子発現ネットワーク研究グループ、レドックス制御研究グループ、緊急被ばく医療センター、廃棄物技術開発事業推進室、比較環境影響研究グループ	94	200
自動真空凍結乾燥機	3	防護体系構築研究グループ、比較環境影響研究グループ、レドックス制御研究グループ、粒子線治療生物研究グループ	23	2135
コーンカウンター	3	遺伝子発現ネットワーク研究グループ、放射線障害研究グループ、低線量生体影響研究グループ	79	38
ヒューマンカウンタ	1	ラドン研究グループ、国際・研究交流部、企画室	6	48
原子間力顕微鏡	1	重粒子医科学センター、粒子線治療生物研究グループ、山本生体放射研究室	36	255

自動細胞解析装置	1	基盤研究、放射線障害研究グループ、低線量生体影響研究グループ、遺伝子発現ネットワーク研究グループ、比較環境影響研究グループ、レドックス制御研究グループ、フロンティア研究センター、緊急被ばく医療センター	672	301
化学発光画像解析装置	1	放射線障害研究グループ、レドックス制御研究グループ、防護体系構築研究グループ、低線量生体影響研究グループ、比較環境影響研究グループ	70	104
紫外可視分光解析システム	1	放射線障害研究グループ、緊急被ばく医療センター、粒子線治療生物研究グループ	178	6805
卓上ICP発光分光分析装置	1	防護体系構築研究グループ	11	11
高感度蛍光分光光度計	1	粒子線治療生物研究グループ、比較環境影響研究グループ、レドックス制御研究グループ、放射線障害研究グループ、廃棄物技術開発事業推進室	94	268
蛍光イメージアナライザー	1	比較環境影響研究、レドックス制御研究グループ、遺伝子発現ネットワーク研究グループ、宇宙放射線防護プロジェクト	164	106
ポリアミン分析装置	1	低線量生体影響研究グループ	10	72
エレメントモニタ・卓上蛍光X線分析計	2	比較環境影響研究グループ	46	1106
電子スピン共鳴装置	2	レドックス制御研究グループ	57	449
PCR-SSCP分析装置	1	レドックス制御研究グループ	2	3
Ge半導体検出器	3	比較環境影響研究グループ、画像医学部	78	3559
核磁気共鳴装置	1	レドックス制御研究グループ、画像医学部	118	364
自記旋光分散計	1	レドックス制御研究グループ	6	17
細胞周期解析装置	1	放射線障害研究グループ、遺伝子発現ネットワーク研究グループ	22	78
ガスクロマトグラフ質量分析計	1	比較環境影響研究グループ	8	235
オートウェルγ線測定装置	2	比較環境影響研究グループ、廃棄物技術開発事業推進室	99	1901

等に使用された。

- (4) 静電加速器棟：H12年度より運用開始したPIXE分析用加速システムは順調に稼動し、マシンタイムを提供した。本装置の使用状況は、所内ユーザー38%、所外ユーザー62%で、総使用件数314件、総使用時間は1,426時間（メンテナンスを含む）であった。

また、平成15年3月にマイクロビーム細胞照射装置（SPICE）を、既設のマイクロビームスキヤニングPIXEラインの途中に垂直ラインとして新たに導入し、それに伴って平成15年1月にイオン源1基をHe専用として改造した。

- (5) 線量管理：X線照射のモニタとして使用しているAE-1320型線量計、AE-1321型線量計、AE-1321M型線量計、RI棟のA-1142型線量計、その他の線量計の校正試験及びX線装置の出力試験を定期的に行い、照射実験の精度の向上に努めた。モニタ校正に使用しているAE-130L型線量計、RAMTEC1000型線量計の線量校正を放射線計測協会にて行った。
- (6) 液体窒素：液体窒素貯留槽については年2回の定期保守点検および日常巡回点検を行っているた

め、供給管理面は順調であった。液体窒素は、主に半導体検出器の冷却、細胞組織等の凍結保存に使用された。使用量については、液体窒素ローリーの受入回数45回、受入量62,816Kg、使用量30,121kg、使用している部課室グループは16グループであった。

- (7) その他：晩発障害実験棟X線装置（パンタックHF-320型）に関してはモニタ線量計の定期校正の実施、照射に関する技術指導等を行った。

また、本年度の照射装置使用状況は、表2のとおりである。

2-3 ラドン実験棟

ラドン実験棟は、施設の運転管理及び放射線管理、ラドン標準場装置の保守点検を業務委託することで、実験施設の管理を行った。また、ラドン線量計、ラドンモニタ、超純水製造装置の整備を行った。

3. 情報システム開発業務

3-1 情報システム開発室業務

平成5年度に整備した所内ネットワークの部分改良を繰り返し運用してきた。

平成 15 年 3 月の時点で登録ユーザー数は 1,588 名、接続計算機は 3,220 台となっている。

平成 14 年度は、

- ・診療系システムサーバの更新
- ・第 1 研究棟サーバの更新
- ・パーソナルコンピュータ II の更新
- ・ネットワークプリンターの更新
- ・情報セキュリティポリシーの制定
- ・ネットワークの変更・改善 (3 年計画を作成)

が行われた。

診療系システムサーバの更新に伴って、プロキシシステムの見直しやメールシステムの見直しが行われ、診療系からの研究系を含む外部のサーバ参照能力が大きく改善された。

情報セキュリティポリシーは情報セキュリティポリシー本体、運用ガイドライン (システム編)、運用ガイドライン (利用者編)、利用者マニュアルの四本立てとして作成し情報化推進本部で承認された。

ネットワークの変更・改善では外部との接続が、1.5Mbps から 100Mbps へと大きく改良された。

平成 14 年度は平成 13 年度に比べ外部からの攻撃も減少してきており、大きな被害は観測されていない。

4. 実験動植物開発管理業務

4-1 実験動物の生産・維持・保存

(1) 系統維持

本年度維持したマウス系統は、A/J、BALB/c-*nu/nu*、C57BL/6J-*bg-^{nu/nu}*、C57BL/6J、C57BL/10、C57BL/10-*BR/Sn*、C57BL/10-*D2/newSn*、STS/A、RFM/Ms、C3H/He、C57BL/10-*Thy1.1*、C3H-*scid*、C.B-17/*Icr-scid*、C.B-17/*Icr-+/+*、C3H/He-*Atmtm* の 15 系統である。本年度は、この 15 系統について遺伝的モニタリングを実施したが (表 1) いずれも遺伝的汚染はなく品質は保証されていた。

(2) 実験動物の生産と供給

本年度は、SPF マウスとして、C57BL/6J、C3H/He、C57BL/10、BALB/c-*nu/nu*、A/J、STS/A、C57BL/10-*Thy1.1*、C.B-17/*Icr-scid*、C.B-17/*Icr-+/+*、C3H-*scid*、C3H/He-*Atmtm* の 11 系統を生産した。総生産数は 16,979 であり、そのうち 12,223 匹を供給した。また、里親として、63 匹の哺乳 SPF マウスを発現ネットワーク、動物開発の 2 研究グループ等に供給した。今年度マウス清浄化は、放射線障害研究グループ 1 系統、低線量影響プロジェクト 2 系の依頼があり実行した。

購入したマウスは、*ddy*、ICR、MCH、C57BL/6、

BALB/c、C3H/He、BDF1、B6C3F1、BALB/c-*nu/nu*、ヘアレスマウス (HOS:HR-1) の 10 系統 8,760 匹と ICR 妊娠マウス 58 匹であり、ラットは、SD、Wistar、Wistar/Ms、WM、F344/N、ACI、の 6 系統 2,874 匹、Wistar 妊娠ラット 27 匹である。また、シリアンハムスター (Slc:Syrian) 20 匹、ウサギ (KBL:NZW) 7 羽、ヒヨコ 15 羽、日本ザル 1 頭、アカゲザル 2 頭を購入した。

(3) 遺伝子改変動物の作製

(a) 胚性幹細胞 (ES 細胞) 2 株 (R1 ならびに E14) を用いて顕微注入法 (マイクロインジェクション法) にて遺伝子改変キメラマウスを作成するための技術開発を行った。R1 細胞株では 54 個の凍結融解した C57BL/6J マウス卵子を用いて 5 匹 (11%、雄 4: 雌 1) のキメラマウスが得られ、雄マウスのうち 1 匹で生殖細胞が ES 細胞由来であった。E14 細胞株では 214 個の凍結融解卵子を用いて 5 匹 (2%、雄 3: 雌 2) のキメラマウスが得られ、雄マウスのうち 2 匹で生殖細胞が ES 細胞由来であった。さらに EGFP 遺伝子を導入した R1-ES 細胞株を用いて 104 個の凍結融解卵にマイクロインジェクションしたところ 6 匹 (6%、雄 4: 雌 2) のキメラマウスが得られ、全ての雄マウスで生殖細胞が ES 細胞由来であった。また他研究グループにて得られた 3 つの遺伝子 (A、B、C) でのトランスジェニックマウスの作成を共同研究として行った。A 遺伝子での遺伝子導入率は 0.5% (1994 卵子中 10 匹)、B 遺伝子で 0.5% (752 卵子中 4 匹)、C 遺伝子で 3% (495 卵子中 4 匹) であった。しかしながら目的とする表現型が得られたマウスは、A 遺伝子トランスジェニックマウスでの 2 匹のみであったのでトランスジェニックマウスの作成は継続中である。

(b) 今年度より、遺伝子発現ネットワーク研究グループとの共同研究により遺伝子を組み込んだ ES 細胞と宿主胚との凝集法を用いた遺伝子改変マウス作出実験を開始した。2 種類の遺伝子を組み込んだ ES 細胞と宿主胚との凝集実験を実施した結果、高率に毛色キメラ個体 (実験区: 各々 23.2、23.1%、対照区: 35.8%) を作出した。今年度は、特殊な機器を必要としない簡便な凝集技術を導入するとともに、胚培養法や凝集胚用培地等を検討して改良を図った結果、きわめて高率で安定的に多数のキメラマウスを作出することが可能となり、本成果に基づきノックアウトマウス作出の実験系を確立した。

(4) 胚の凍結保存

放射線障害研究グループからの依頼により、当該グループが系統維持している C57BL/6J-*ptm/ptm* 系統

マウスの胚凍結保存を実施し、総計 560 個の体内受精由来 2 細胞期胚の凍結保存を完了した。

(5) 生殖工学的手法によるマウスの清浄化

今後マウスが外部機関より凍結胚の状態或いは疾病を保有した個体が導入される事例に備え、清浄個体を作成する目的でマウス胚を凍結後に融解し、清浄レシピエントマウスに胚移植を行った。その結果、清浄な産子が作出できることを確認し、生殖工学的手法による清浄化の実用化を図った。

(6) 生産マウスの基礎データ収集

生産マウス 3 系統 (C.B-17/1cr-+/+, C.B-17/1cr-scld, RFM/MS) の解剖学的基礎データを、実験動物開発研究グループと共同開発したデータベースソフトを用いて集計した。結果を誌上に発表するとともに、ホームページ上に公開した。さらに、新たな 4 系統 (C3H/HeJ, C57BL/10, C57BL/6J-nu/nu, BALB/c-nu/nu) のデータ収集を開始した。

4-2 実験動物施設の管理と利用

(1) SPF 動物生産・実験棟

本年度は、研究基盤、低線量プロジェクト、病院治療、粒子線治療生物遺伝子感受性プロジェクト、フロンティア研究センターの 5 研究グループ等で、3 室 45 飼育棚を使用した。本年度の実験動物管理区域 (立入登録) 者は 26 名であった。

施設・設備関係では、2 台の高圧蒸気滅菌器の法令適用に伴う性能検査を実施した。また、高圧蒸気滅菌器の修理及びエチレンオキシドガス滅菌器の法令改正に伴う換気設備工事を行った。なお、晩発棟改修に絡む仮設動物飼育機器対策として、本棟洗浄室に高圧蒸気滅菌器を設置した。

(2) 哺乳動物実験観察棟

国際・研究交流、動物開発、障害研究、発現ネットワーク、内部被ばく、防護体系、比較環境、低線量プロジェクト、レドックス、粒子線治療生物、病院治療、画像医学、宇宙プロジェクト、重粒子共同利用、緊急被爆、フロンティア、生態放射の 17 研究グループ等が、マウス飼育区域：飼育室 7 室 (普通飼育棚 43 台、アイソラック飼育棚 13 台)、P2 マウス区域：2 室分 1 室 (フードアイソラック 2 台、アイソラック 6 台、普通飼育棚 7 台)、ラット飼育区域：飼育室 8 室 (カスケード飼育棚 20 台、普通飼育棚 21 台) を使用した。立入登録者は 315 名であった。

塩素添加装置、オートクレ-プ用蒸気ボイラ-が老朽化したので更新を行った。X 線装置、塩素添加装置の修理を行い、オートクレ-プの法令適用に伴う使用検査等を実施した。晩発改修にともなって飼育資材倉庫をマウス飼育室 5 に変更した。マウス飼

育室 4、5 を P1 にし、ネズミ返しを取り付けた。

(3) 晩発障害実験棟

低線量プロジェクト、障害研究、発現ネットワーク、動物開発、内部被ばく、緊急被ばく医療、粒子線治療生物、放射線感受性プロジェクトの 8 研究グループ等がマウス、ラット、ウサギを用いた実験観察を行った。4 階 SPF マウス 35 飼育棚、3 階 CCV マウス 54 飼育棚、1 階 CV ラット 6 飼育棚、ウサギ 1/4 飼育棚を使用した。立入登録者は 149 名であった。また、オートクレ-プの法令適用に伴う使用検査等を実施した。

(4) 霊長類実験棟

脳イメージングプロジェクトが 3 室 (最大 18 ケージ分) を使用し、立入登録者は 21 名であった。飼育数は年度当初 16 頭であったが、今年度 4 頭を新規導入して実験に供した結果 (内 2 頭は実験終了後に安楽死、1 頭は検疫期間中に死亡)、年度末にはアカゲザル 9 頭、ニホンザル 6 頭、カニクイザル 2 頭、の計 17 頭となった。

機械設備関係では、飼育室の排気系統設備の改修工事を行った。空調機器や飼育室のドア等の老朽化が著しく、早急に機器更新や改修等の対応が必要である。

(5) ポジトロン棟

脳イメージングプロジェクトと画像医学部が、2 室でマウス、ラット飼育装置 2 台、ウサギ飼育装置 2 台、サル飼育装置 2 台 (6 頭飼育用と 4 頭飼育用) を使用し、立入登録者は 30 名であった。飼育室 1 の自動給水配管の交換を行った。サルケ-ジ用昇降リフトを設置した。

(6) ラジオアイソトープ実験棟

防護体系、比較環境、病院治療の 3 研究グループ等が 6 室を使用し、立入登録者は 24 名であった。

(7) 第 1 ガンマ線棟

障害研究グループ、遺伝子発現が 2 室においてマウス用飼育棚 10 棚を使用し、立入登録者は 15 名であった。玄関ホ-ルに電話を設置した。飼育室 3, 4 を P1 にし、ネズミ返しを設置した。

(8) 重粒子線棟動物飼育室

重粒子共同利用研究の共同利用動物飼育室として、マウス及びラット飼育室 (各 1) において各 3 台のアイソラックを使用した。RI 実験室の飼育装置 1 台ではウサギ、ハムスター、組換えマウスを飼育した。立入登録者は 201 名であった。平成 14 年 8 月及び平成 15 年 3 月、重粒子線棟のメンテナンスによる停電のため、動物を哺乳動物実験観察棟に移動した。

(9) 隔離動物棟

P2 動物隔離飼育室では発現ネットワーク、障害研

究、低線量プロジェクトの3研究グループ等が4普通飼育棚を使用した。立入登録者は24名であった。晩発棟1Fのラット隔離飼育室に全熱交換器を取り付けた。

(10) 水生動物舎、魚飼育池

水生動物舎では、動物開発グループが9室で24メダカ飼育棚を、比較環境と、障害研究の2研究グループが1室を使用した。

魚飼育池では80池を使用して、自家繁殖用及び系統維持等長期飼育実験用としてメダカ約9990匹を維持し、実験用に1116匹を当室と動物開発グループに供給した。埋設市水上水道の配管が老朽化により、新設の市水上水道管に取り替えた。

(11) 植物栽培施設

温室では、低線量プロジェクト、防護体系、発現ネットワーク、比較環境の4研究グループ等が10室で稲、アラビドプシス、エンドウ、植物性プランクトン、クロレラ、藻類を栽培した。

温室に引き込んでいる上水道配管を新設配管にした。

(12) 内部被ばく実験棟

本年度は、内部被ばく、緊急被ばく医療センター、比較環境の3研究グループ等で、マウス、ラット24飼育棚を使用した。本年度の実験動物管理区域（立入登録）者は32名であった。

施設・設備面では、改修工事に伴う飼育室の用途変更のため実験犬飼育室（1）～（4）、繁殖飼育室（2）、分娩待機室のイヌ飼育ケージを撤去した。オートクレーブの法定点検を実施した。

4—3 実験動物の衛生管理

4—3—1 マウス・ラット等の実験小動物

病原微生物汚染検査、生産実験小動物の実験施設の病原体汚染検査を月1回定期的に実施し、その結果を使用者に報告した。

マウス・ラットの検査では解剖検査及び以下のSPF指定病原体の検査を行った。1. 細菌培養検査：*Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp., *Pasteurella pneumotropica*, *Bordetella bronchiseptica* (Bb), *Escherichia coli* 0115a,c:K(B), *Corynebacterium kutscheri* (Ck), *Mycoplasma* spp., 2. 血清検査：Sendai virus, Mouse hepatitis virus, Tyzzer's organism, *Mycoplasma pulmonis* (Mp), Ck, Bb, CAR bacillus, 腎症候性出血熱 (HFRS) virus, 3. 顕微鏡検査：*Hexamita muris*, *Giardia muris*。

マウス糞便検査では緑膿菌、サルモネラ菌、病原性大腸菌を検査した。動物施設検査では床の拭き取り検査（緑膿菌）、落下細菌検査を実施した。

(1) 生産動物・生産施設

a) SPF 動物生産・実験棟（生産区域）

毎月SPFマウス29～31例、同核マウス4～5例の病原微生物汚染検査及びマウス糞便検査を行った結果、いずれもSPF指定病原体は陰性であった。生産施設の床拭き取り検査及び落下細菌検査でも異常はなかった。

b) エスエルシー委託生産ラットの検査

毎月12例について定期的に病原微生物汚染検査を行った結果、SPF指定病原体は陰性であった。また、15年1月に6例についてHFRSの血清検査を行ったが、いずれも陰性であった。

(2) 実験飼育施設

a) SPF 動物生産・実験棟（実験区域）

毎月12例のモニターマウスの病原微生物汚染検査を実施したが、いずれもSPF指定病原体は陰性であった。落下細菌検査及び糞便検査でも異常はなかった。

b) 哺乳動物実験観察棟

平成14年12月～平成15年1月に哺乳動物実験観察棟の5飼育室のラット10例について病原微生物汚染検査を行った結果、6例がMp陽性となった。また、全例についてHFRSの血清検査を行ったが、いずれも陰性であった。

c) 晩発障害実験棟

4階のSPF動物区域について毎月12例のモニターマウスと4例のモニターラットの病原微生物汚染検査を実施したが、いずれもSPF指定病原体は陰性であった。同区域の落下細菌検査及び糞便検査でも異常はなかった。また、平成15年1月、4階飼育室のSPFラット5例（血清のみ）について病原微生物汚染検査を行った結果、いずれも陰性であった。同時に4階ラット4例とモニターラット2例のHFRSの血清検査を行ったが、いずれも陰性であった。

d) 内部被曝実験棟

平成15年1月に3階及び4階で飼育されているラット各2例について病原微生物汚染検査を行ったが、いずれも陰性であった。また、全例についてHFRSの血清検査を行ったが、いずれも陰性であった。

(3) 検査依頼動物

研究部からマウス32例、ラット1例の検査依頼があった。このうち、新規動物種等導入で緑膿菌の隔離検査後のマウス2例から*Pasteurella pneumotropica*が分離され、同一群は全て殺処分して導入を中止した。その他はいずれもSPF指定病原体の感染は認められず、特に問題はなかった。

4-3-2 サル類

飼育サル類の一般健康検査を月1回、血液検査及び腸内細菌検査を年4回、ツベルクリン検査を年2回、ウイルス検査及び寄生虫卵検査を年1回定期的に実施し、特に異常は認められなかった。

4-4 実験動物の新規動物等導入・検疫

4-4-1 マウス・ラット等の実験小動物

本年度の新規動物種等導入は、晩発障害実験棟へのマウス (*mucAB* 導入 (Tg) マウス及び *gpt delta* Tg マウス) 導入2件、哺乳動物実験観察棟へのマウス (TIAP Tg マウス) 導入1件、ラット (F344) 導入1件、X線棟へのマウス (IL-1 α / β 欠損(KO)マウス、IL-6 KOマウス、TNF- α KOマウス及びMP0 KOマウス) 導入2件であった。

4-4-2 サル類

ニホンザル雄2頭、アカゲザル雄2頭について購

入に伴い検疫を行った。その結果、ニホンザルについては、1頭が検収時の検査に異常はなく検疫に合格し、1頭は肝・循環器系統の機能障害のため検疫期間中に死亡した。アカゲザル2頭については、導入元が麻疹とサル水痘に汚染された経歴があったため、検疫期間を延長して再検査を行った結果、異常はなく検疫合格とした。いずれのサルも検疫合格後は霊長類実験棟及びボジロン棟に導入して研究に供した。

4-5 その他

平成13年度補正予算で認められた低線量影響実験棟新営工事、晩発障害実験棟改修工事、(仮称)探索棟新営工事、および内部被ばく実験棟改修工事について、該当する棟が実験動物施設であることから工事の推進に全面的に協力した。晩発棟と探索棟の工事は、設計業務が中心であった。内ばく棟に関しては、現在飼育中の動物への影響回避につとめた。

遺伝的モニタリング・遺伝検査結果

系統名	検査 個体数	染色体番号および遺伝子座																		
		1	1	1	2	3	4	4	5	6	7	7	8	8	9	9	9	11	17	17
		Idh1	Pep3	Akp1	Hc	Car2	Mup1	Gpd1	Pgm1	Ldr1	Gpi1	Hbb	Es1	Es2	Thy1	Mod1	Trf	Es3	H2K	H2D
								(G6pd1)			(Gpi1-s)								(H2-k)	(H2-D)
A/J	f1,m1	a	b	b	0	b	a	b	a	a	a	d	b	b	b	a	b	c	k	d
ATM	f1,m1	a	b	b	1	b	a	b	b	a	b	d	b	b	b	a	b	c	k	k
BALB/c-nu/nu	f	a	a	b	1	b	a	b	a	a	a	d	b	b	ND***	a	b	a	d	d
BALB/c-nu/+	m	a	a	b	1	b	a	b	a	a	a	d	b	b	ND***	a	b	a	d	d
CB-17/icr+/+	f1,m1	a	a	b	1	b	a	b	a	a	a	d	b	b	b	a	b	a	d	d
CB-17/icr-scid	f1,m1	a	a	b	1	a	a	b	a	a	a	d	b	b	ND***	a	b	a	ND***	ND***
C57BL/6J	f1,m1	a	a	a	1	a	b	a	a	a	b	s	a	b	b	b	b	a	b	b
C57BL/6J-bg-nu/nu	f1,m1	a	a	a	1	a	b	a	a	a	b	s	a	b	b	b	b	a	b	b
C57BL/10	f1,m1	a	a	a	1	a	b	a	a	a	b	s	a	b	b	ND***	b	a	b	b
C57BL/10-BR/Sn	f1,m1	a	a	a	1	a	b	a	a	a	b	s	a	b	b	b	b	a	k	k
C57BL/10D2/newSn	f1,m1	a	a	a	1	a	b	a	a	a	b	s	a	b	b	b	b	a	d	d
C57BL/10-Thy1.1	f1,m1	a	a	a	1	a	b	a	a	a	b	s	a	b	a	b	b	a	b	b
C3H/He	f1,m1	a	b	b	1	b	a	b	b	a	b	d	b	b	b	a	b	c	k	k
C3H-scid	f1,m1	a	b	b	1	b	a	b	b	a	b	d	b	b	b	a	b	c	ND***	ND***
RFM/Ms	f1,m1	b	b	b	0	a	b	a	a	a	a	d	b	b	a	a	b	b	-※	-※
STS/A	f1,m1	a	b	a	0	b	b	b	b	a	b	d	b	b	b	b	b	c	d	-※

括弧内の遺伝子座は現在使われている名称 (Mouse Genome Vol.95(2))

※: b,d,k,q,S いずれの抗血清に反応しない。

***: 無胸腺のため未検査

****: バンドが確認できず

報告書作成日 2003年2月4日

財団法人実験動物中央研究所

ICLAS モニタリングセンター遺伝検査部による。

3.4.2 放射線安全研究センター

3.4.2.1 放射線安全研究センター

放射線安全研究センターは、放医研で実施されてきた、いわゆる生物系の研究と環境系の研究を統合し、放射線安全や放射線の影響に関わる研究をよりシステムチックに実施することを目的として、平成13年度の独立行政法人化を契機として設置された。平成14年度は、低線量生体影響プロジェクトおよび宇宙放射線防護プロジェクトの2つのプロジェクト研究、及び防護体系構築研究グループ、比較環境影響研究グループ、ラドン研究グループ、レドックス制御研究グループ、放射線障害研究グループ、遺伝子発現ネットワーク研究グループ、実験動物開発研究グループ、内部被ばく影響研究グループの8つの基盤研究を実施し、放射線生物学、放射線障害、放射線環境科学、保健物理学などの多方面から放射線安全に関する研究を総合的に進めた。常勤研究員数は約100名、博士号取得後若手研究員10名、客員研究員・技術員33名、非常勤職員118名を数え、極めて活発に放射線安全に関わる研究を実施した。

は以下に記載する。

また、このようなセンターにおける研究業務の支援と調整のために推進室が設置されており、各種会議の開催、講演会の開催、研究等の補助など、多様な業務を実施した。センター内のさまざまな要望の実現を図り、会計執行状況の集計や公開を行うとともに、研究報告や業務監査のための資料作成等を担当した。また、エネルギー庁からの受託研究「放射性核種生物圏移行パラメータ調査」を実施するため、6月より廃棄物技術開発事業推進室を設置した。

平成14年度における業務実施状況は下記の通りであった。

1. 会議開催	センター会議	19回
	研究推進会議	3回
	事務担当者の会	3回
2. サイエンスストラテジーミーティング		4回
3. 講演会開催		3回
4. センター長調整費による研究		9件
5. 緊急の研究費補助		7件
6. 若手研究者海外渡航補助		7件
7. 論文作成補助		
	若手への別刷り代金補助	4件
	英文コンサルティング	45件

各プロジェクトならびにグループにおける平成14年度における研究経過並びに研究成果について

3.4.2.2 那珂湊支所

1. 一般管理

放射線安全研究センター那珂湊支所（以下「那珂湊支所」という。）における一般管理業務は、庶務、会計、図書の事務全般の管理業務から、受変電設備、ボイラー、空調設備の運転保守管理及び特定装置の維持管理など多岐にわたる技術支援業務があり、これらの業務を確実に遂行するとともに円滑で効率的な運用に努めた。

運営交付金では、第1研究棟空調設備エアーハンドリングユニットの改修工事他空調機4台の更新また、第2研究棟の空調機1台、ボイラー1台を更新した。

施設整備費補助金では、電気設備関係で第1研究棟開放型受変電設備をキューピクル型受変電設備に改修した。また空調・海水ポンプ動力制御盤、大型水槽機械室動力制御盤等の更新を行った。放射性海水処理装置、放射性海水廃液測定設備、管理区域内監視装置を設置した。廃液貯留槽（T-3）の除染作業、タンク室屋外の防水工事、第2研究棟地下非常用貯留槽等の改修工事、放射性海水廃液処理装置周辺舗装工事を行った。

庁舎関係では、器材庫扉及び車庫のシャッターを更新した。また、屋外施設の塗装工事を行った。

県及び市町村関係では、迅速かつ的確な初期対応及び通報連絡の確保を図ることを目的とした「原子力施設における事故・故障発生時の通報連絡訓練」が実施され、県職員監視のもと、対策本部員の招集、関係機関への通報連絡及び発災施設に係るモニタリング等実地訓練を行い、緊急時における体制強化に努めた。

また、自主点検作業の実施状況、教育訓練の実施状況、不具合等の未然防止活動状況、核燃料物質及び放射性同位元素の保管管理状況、運転中の施設の保安管理状況を目的とした「平成14年度平常時立入調査」が実施され、県及びひたちなか市の調査員に対し、当該項目の回答及び現場説明等実施した結果、平成14年度における指摘事項はないものとして回答を得た。

自主点検作業記録に係る総点検を行い、茨城県へ結果を提出した。

放射線安全研究センター那珂湊支所

平成14年度

4月17日 所内一般公開

6月10日	一般定期健康診断及び特別健康診断
6月12日	理事長安全総点検
8月26日	消防署危険物立入調査
9月10日	水道水質検査
9月18日	一般健康診断（産業医）
9月26日	通報連絡訓練
10月29日	消防署ボイラー設置検
10月30日	自主点検作業記録に係る総点検について
12月11日	監査室の会計監査
12月19日	消防訓練
1月24日	特別健康診断（特定有害業務）
1月30日	茨城県平常時立入調査
3月12日	一般定期健康診断

2. 放射線安全管理業務

那珂湊支所における主たる放射線安全管理業務は、放射線障害防止法等に基づく各種の申請及び届出等、個人被ばく管理、健康管理、放射線業務従事者等の教育訓練及び放射性廃棄物処理等、また、地域協定（茨城県原子力安全協定）に基づく環境放射線監視と、それに係る測定結果の連絡である。なお、平成14年度の業務概要は、次のとおりである。

(1) 申請等業務

放射線障害防止法に基づく文部科学省水戸原子力事務所経由文部科学大臣への届出等

許可使用に係る変更許可申請書

提出日：平成14年10月1日

許可：平成14年10月17日

放射線取扱主任者選任解任届

提出日：平成14年8月24日

平成13年度放射線管理状況報告書

提出日：平成15年6月27日

茨城県原子力安全協定に基づく茨城県知事及びひたちなか市長あての報告等

平成14年度年間主要事業計画書等

提出日：平成14年4月30日

茨城県環境放射線監視計画に基づく放出源測定項目（排気）の測定結果の報告

平成13年度第4四半期分

提出日：平成14年4月30日

平成 14 年度第 1 四半期分

提出日：平成 14 年 8 月 19 日

平成 14 年度第 2 四半期分

提出日：平成 14 年 10 月 30 日

平成 14 年度第 3 四半期分

提出日：平成 15 年 1 月 28 日

平成 14 年度第 1 四半期分

提出日：平成 14 年 8 月 19 日

平成 14 年度第 2 四半期分

提出日：平成 14 年 10 月 30 日

平成 14 年度第 3 四半期分

提出日：平成 15 年 1 月 28 日

③原子力施設周辺の安全確保及び環境保全に関する

協定に基づく原子力施設の運転状況の報告

平成 13 年度第 4 四半期分

提出日：平成 14 年 4 月 30 日

(2) 個人被ばく管理

平成 14 年度的那珂湊支所における放射線業務従事者は表 1 のとおりであった。

また、放射線業務従事者の外部被ばくについては、

表 1 平成 13 年度放射線業務従事者の実効線量当量分布

線量当量 (mSv/年)		0.1 未満	0.1 以上 0.5 以下	0.5 を超え 5 以下	5 を超え 15 以下	15 を超え 20 以下	20 を超え 25 以下	25 を超え 50 以下	50 を超え るもの	総数 (人)
作業区分	職員									
	研究者	12								12
	管理担当者	8								8
外来研究者		2								2
請負業者		48								48
合計		60								60

ガラスバッチの測定結果を主体に評価し、その結果は全て法定の実効線量限度以下であった。なお、一時立入者に対しては、ポケット線量計により測定及び評価を行った。

内部被ばくについては、本所と同様の方法により評価を実施したが、確認モニタリングを行うまでの対象者はいなかった。

(3) 健康管理

問診票により放射線業務従事者等に対して健康診断を実施した。この問診票の調査結果により、健康管理医から検査及び検診（血液、皮膚及び眼の検査）の対象者に指定された者はなく、放射線作業による被ばくに起因する異常は認められなかった。

表 2 非密封放射性同位元素の受入れ

	核 種	数 量
第 1 群		
第 2 群	^{137}Cs	3.7 k Bq
第 3 群		
第 4 群		
総 計	1 核種	3.7 k Bq

(4) 放射性同位元素の受け入れ

平成 14 年度に受け入れた「密封されていない放射性同位元素」は、表 2 に示すとおりであった。

(5) 放射性廃棄物の処理

放射性廃棄物処理状況は、表 3 に示すとおりであった。また、放射性廃棄物は日本原子力研究所東海研究所に処理を委託し、引き渡した。

(6) 放射性同位元素等に係る線量測定及び汚染の状況の測定

線量測定は、管理区域内の人が常時立ち入る場所、管理区域境界並びに事業所境界について、1 ヶ月毎に実施し、いずれも法令で定められた線量限度以下であることを確認した。

管理区域の汚染の状況の測定は、随時及び 1 ヶ月毎に実施し、いずれも法令で定められた表面密度限度以下であることを確認した。

排気中における放射性同位元素の濃度の測定は、連続して行っており、その結果、年間を通じて法令で定められた排気中濃度限度及び茨城県原子力安全協定に定められた管理目標値以下であった。

(7) 環境放射能監視等

排気中、排水中の放射性同位元素の濃度の測定結果について、茨城県環境放射線監視計画に基づき、

茨城県東海地区環境放射線監視委員会あて四半期毎に所定の連絡書により連絡を行った。

また、放射性同位元素の使用、放射性廃棄物の処理状況及び教育訓練実施状況等については、茨城県原子力安全協定に基づき茨城県知事及びひたちなか市長あて四半期毎に所定の連絡書により連絡を行った。

表 3 放射性廃棄物処理状況

種 類		排 出 量 (m ³)	備 考
低 レ ベ ル 固 体	可燃物	0	原子力研究所東海研究所に 処理を委託
	不燃物	0	
	フィルター	3. 3 2	
	特殊固体	0	
ル低 液レ 体ベ	一般無機廃液	8	
	海水廃液	3 2	
中レベル無機廃液		0	

3.4.3 緊急被ばく医療研究センター

緊急被ばく医療センターは放医研が独立行政法人として平成13年4月にスタートした時に組織され、竹内康浩をセンター長として、国の原子力防災を支える重要な三次被ばく医療機関としての役割を担うべく努力を重ねてきた。その組織体制をより強化するため平成15年3月にはセンター名を緊急被ばく医療研究センターと改名し、傘下に調整管理室、緊急被ばく医療部、線量評価研究部を抱える組織となった。当センターは放医研の規定により、1. 緊急時における被ばく医療業務及び関連業務に関すること、2. 中期目標において設定された緊急被ばく医療重点領域課題に関すること、3. 放射線障害医療に関することの、3つの業務を行うことになっている。この中で、2はプロジェクト研究として遂行されている内容であり、研究成果についてはその項目の中で報告されている。他の1と3は研究以外に該当する業務であり、その相対的な比重が大変大きいことが当センターの特徴となっている。ここでは業務について報告する。

1. 原子力安全委員会の防災指針等において放医研は三次被ばく医療の中核機関として位置づけられており、その要請に応えるべく放射線被ばく患者の受け入れ体制を整備するとともに、現地への派遣要請に応えるための組織・体制整備を行った。具体的には、緊急被ばく医療ネットワーク会議、染色体ネットワーク会議、物理学的線量評価ネットワーク準備会議、地域被ばく医療協議会準備会議を開催した。また、体内汚染患者対応訓練、緊急被ばく医療施設の備品等の整備、体内除染剤等の更新、緊急被ばく医療に関する測定器、医療機器の点検及びヨウ素剤等の点検（1回/月）を実施した。

2. 我が国の各地において緊急被ばく医療に従事する人々の教育訓練、育成を放医研における研修コースによって実施した。具体的には7件の研修コースにおいて講義と実習を行った。受講者数は178人となる。

3. 国及び地方自治体等の防災訓練への参加協力（12件）、地方自治体等の講習会、研修会への協力（61件）、原子力安全委員会を始めとする各種委員会への参加（68件）を行い、我が国の緊急被ばく医療体制の整備・維持及び人材の育成に貢献した。

4. 放射線事故を経験した国へ専門家を派遣し、放射線事故の調査を行い、我が国における急性放射線被ばく患者の治療のための重要な資料を入手した。また、フランスのアルファ線施設の視察を行い、我が国におけるアルファ線除染方法、除染施設設計の参考にした。

5. 過去の被ばく事例の追跡、実態把握、医療相談を実施した。具体的には過去の被ばく事例の追跡、実態把握としては、ビキニ被災者の定期的追跡調査、トロトラスト沈着症例に関する実態調査を行った。

医療相談は、一般からの放射線に関する健康相談等、保健所等からの医療放射線に関する相談、マスコミ等からの放射線関係の相談等、22件を取り扱った。医療の電話相談に加え、必要に応じて外来での相談、診察も行った。JCO事故関連周辺住民等の健康診断および健康診断結果相談会へ職員を派遣した。（緊急被ばく医療研究センター長 藤元憲三）

緊急被ばく医療研究センター調整管理室

本年度から電源特会受託事業「三次被ばく医療体制整備調査」の予算139,333千円が計上され（平成14年度～平成18年度）事業として「被ばく医療に関する地域との連携と緊急時に備えたネットワークの整備」「放射線事故の医療的側面に関するデータベース構築」及び「緊急時のための原子力防災研修」に着手した。また、調整管理室に室長を専任発令し、事務処理業務の強化を図った。また、平成14年8月1日、電源特会の事業を強化・推進するため、緊急被ばく医療業務推進ユニットを設置し、同ユニットに推進室、医療業務室を設けた。さらに、平成15年3月1日には、緊急被ばく医療センターを緊急被ばく医療研究センターに改め、被ばく医療部と線量評価研究部を設け、外部及び内部被ばく線量評価、障害治療等の基礎研究、専門的人材の育成等の業務を総合的に推進する組織改正が行われた。

緊急被ばく医療ネットワーク会議

平成14年12月19日、放医研で緊急被ばく医療ネットワーク会議を開催した。本会議は、平成14年度緊急被ばく医療関係活動報告及び放医研の今後の取り組み等について、報告及び討議を行なうとともに、今後の緊急被ばく医療に対処する上で関係者が共有すべき情報交換を行った。また、緊急

時に関係医療機関との連携を強化するため、これまでは、緊急被ばく医療ネットワーク会議のメンバーとしての協力であったが、今後は、放医研と関係医療機関との間で協定書を締結し、迅速で的確に対応できる体制をとることとした。

染色体ネットワーク会議

本会議は、放医研が中心となって染色体による線量評価機能を持つ全国の専門機関をネットワーク化し、緊急時の対応に備えるとともに、これらの機関への適切な支援と助言を行うことで、当該機関の技術の維持・向上を推進することを目的として、平成14年7月4日に発足した。第1回平成14年7月18日、第2回平成15年2月12日、放医研で開催した。

本年度は、染色体ネットワーク構築のための基本的事項、標準線量曲線の作成について、トレーニングプログラム等について討論を行った。今後はより具体的に染色体による線量評価法の構築について検討していくこととした。

物理学的線量評価ネットワーク準備会議

緊急時に対応するため、平成15年度から物理学的線量評価の専門機関が有機的に連携を図り、迅速かつ正確に線量評価を行う体制を整えるとともに技術の継承と後進の育成を図ることを目的とする物理学的線量評価ネットワーク会議（仮）を構築する予定である。線量ネットワーク会議の方向性を探るため、準備会議を第1回平成14年11月19日、第2回平成15年1月28日、放医研で開催した。

本年度は、物理学的線量評価ネットワーク会議（仮）の基本的事項、すなわち線量評価を迅速に実施するためのネットワーク構築に必要な事項、ネットワーク構築するために必要な構成施設・要員およびその運営方法について討論を行い、今後の本会議の構築に向けて準備して行くこととした。

また、緊急時に迅速で的確な対応ができる体制をとるため、今後、関係医療機関との間で協定書を締結することで検討していくこととなった。

地域被ばく医療協議会準備会議

現在、原子力施設をもつ地方自治体の地域防災計画に基づき、原子力防災医療体制が整備されつつある。このため、各自自治体が策定している地域の原子力防災計画のなかで、事故発生から患者が病院に搬送されるまで、搬送された病院での放射線管理・防護体制、後方施設への搬送などが速やかに行える具体的な協力体制を放医研との間で構築することを目

的として、地域被ばく医療連携協議会を15年度から開催することとしている。

本年度は、茨城県と準備会議を開催し、茨城県における放射線事故時の放医研の役割について意見交換が行われ、今後、本会議により、実効的な緊急被ばく医療体制を構築する上で三次被ばく医療機関としての放医研との連携体制作りを行うこととなった。

また、平成15年度協議会実施予定の福島県、新潟県とも開催の可能性について意見交換を行った。

原子力安全研究協会との緊急被ばく医療についての協議会

原子力安全研究協会と定期的に意見交換や情報交換を行うことにより、緊急被ばく医療に関する全国ネットワークの整備や人材育成において関係機関の間の適切な連携関係を構築し、効率的な推進を図ることを目的として、平成14年10月30日に放医研で第1回が開催された。本会議は、両機関の事業の概要及び予算について紹介し、講習会や人材育成の推進、全国緊急被ばく医療ネットワークの整備の進め方について意見交換を行った。今後は、年に2回程度持ち回りで開催することとした。

放医研の緊急被ばく医療体制整備のあり方に関する検討会

放医研が三次被ばく医療機関として位置づけられたことに伴い放医研の緊急被ばく医療体制整備のあり方について検討が行われ、検討結果を取りまとめ、平成14年1月に中間報告として理事長に報告した。その後、組織改正案を含めた検討会が行われ、平成14年7月19日、最終報告を理事長へ提出した。

緊急被ばく医療業務の調整等について

我が国の被ばく医療の中核機関として施設等の常時受け入れ体制を維持・整備するとともに、地方自治体等の防災訓練、国などの各種委員会への参画要員について派遣調整を行った。また、緊急被ばく医療に関する原子力防災訓練として「放医研救急車を使用した体内汚染患者受け入れ搬送訓練」、「放医研緊急被ばく医療診療チーム等による汚染検査、除染、治療等の体内汚染患者対応訓練」を実施した。

3.4.4 重粒子医科学センター

3.4.4.1 加速器物理工学部

(1) 大型サイクロトロン運転関係並びに施設管理業務

前年度に引き続きサイクロトロン全系は、本年度も故障の発生は少なく良好な状態で稼働した。本年度の運転時間は計1591.2時間であり、利用内容による運転時間の内訳とその百分率は次の通りである。

陽子線治療クリニカルトライアル	60.5時間 (3.8%)
短寿命 RI の生産と生産法研究	477.7 時間 (30.0%)
宇宙放射線防護プロジェクト	353.8 時間 (22.2%)
低線量生体影響プロジェクト	48.8 時間 (3.1%)
生物・物理の基礎研究	130.3 時間 (8.2%)
放射線安全管理測定	18.8 時間 (1.2%)
サイクロトロンの改良開発研究等	64.5 時間 (4.1%)
調整運転	436.8 時間 (27.4%)

また、表1に利用に供された粒子の種類とエネルギーを運転時間と共に示す。

本年度のマシントイム提供週数は44.5週で、これに伴う提供可能な年間のユニット数(午前および午後を各1単位とする)は428であった。停電による損失2と故障に起因するユニットの損失1を差し引いた残り425が利用と調整運転に供された。

放射線安全測定は例年のとおり放射線防護・安全部放射線安全課の協力を得て、定期点検及びマシントイム中の調整運転時に併せて実行した。

サイクロトロン本体の状況は老朽化対策の成果と運転および管理技術の向上により極めて良好である。この良好な状況をより長く持続させると共に新しい利用に応えるための強力な運転管理体制の確立が今後より一層大切となる。

設備等の増強関係では、装置の増加に伴い生物照射室に独立の冷房空調を増設した。また、大強度輸送ビーム良化のため、ビーム取出し用静電デフレクタ入口のEXTプローブの改造を行いC4コースに新た

にプロファイルモニタ用のアルミナモニタを増設した。

老朽化対策としては、サイクロトロンからのビーム取出し口であるC0コースのビームスリットの遠隔操作制御装置を更新した。また、加速箱真空排気用クライオポンプのオーバーホールおよびアドソーバーの交換を行った。

故障は、最終段高周波増幅器及びビーム輸送ライン真空排気系、電磁石電源に発生した。最終段高周波増幅器では、内部の水冷抵抗から水漏れが生じたが、水冷抵抗を予備品と交換し、復旧した。ビーム輸送ライン真空排気系ではターボ分子ポンプに故障が生じたため、ターボポンプ本体を予備品と交換することにより復旧した。電磁石電源では、ビーム輸送系偏向電磁石電源のシャント切替の制御系に故障が生じ修理を行った。

サイクロトロンの運転に関しては、大小2台のサイクロトロンの並行運転により、マシントイムの増大とその運用の柔軟性が発揮されている。特にRI生産に関しては大小2台のサイクロトロンは相補の関係にありそれぞれの特徴を生かして運用されている。今年度も前年度に引き続き40MeV陽子を利用した38K生産の試験研究が継続して利用され、ターゲットに15μAのビームの提供を行っている。さらに、生物照射室C-4コースにおいて、SPECT用核種で比較的寿命の長い核種の製造実験も行われた。汎用照射室では、C-6コースを使用して宇宙環境中で使用する中性子測定器の開発実験や、C-10コースを用いて水分子における低速領域の重イオンによる二次電子エネルギー測定実験も行われている。C-3コースでは、前年度に引き続き25MeV重陽子を厚さ3mmのBeターゲットに照射し発生する中心エネルギー10MeVの中性子を用いて、中性子線の生体影響に関する研究の一環として、SPF動物への中性子照射実験が行われている。今後も引き続き、装置の性能向上と老朽化対策を強力に推進する。併せて装置の効率的運用を図り、利用成果を含めた全体的性能の向上に向け努力する。

施設関連業務では施設の老朽化対策として、サイクロトロン8時間系冷却用水用冷凍機の冷却器に経年劣化による性能低下が生じた為、交換工事を行った。また、中央警報監視装置および、満水警報感知システムにおける各機器の一部更新工事を行った。また、その他にも排風機の経年劣化によるベアリングの磨

耗による交換作業を行う等、補修・改善を行い、施設の維持管理に努めている。

(2) 小型サイクロトロン運転業務

小型サイクロトロンの利用は、治療に伴う診断用薬剤の製造が、画像診断棟の小型サイクロトロンを主体として行っている為、その補助及び研究に利用された。

本年度のマシントイム提供週数は45週で、提供可能な年間のユニット数は434であった。停電による損失2以外は、利用者の都合による未使用分や故障に起因するユニットの損失は無く、432が利用と調整運転に供された。

建設後8年目を迎えたサイクロトロンはたいへん良好に稼働し運転時間はビーム調整時間が68.3時間、RI生産が1230.7時間合わせて1299.0時間であった。加速粒子の種類別では陽子が、1055.6、重陽子が243.4時間であった。C1、C2ポートへのビーム提供回数も832回の多数に及んだ。また、直結ターゲットでのRI製造回数が63回と大型サイクロトロンからのC1、C2ポートへの提供が174回あり、また、C4ポートへの照射も59回行われた。

冬のメンテナンス期間にサイクロトロン製造業者による定期メンテナンスを実施した。イオン源カソード、フォイルストリッパー等の交換を行った。また、制御系においては、予備機器プログラムの更新を行い、然したる指摘事項もなく良好な状態と判断された。ビーム提供期間中は大きな故障も発生せず、制御計算機がフリーズするトラブルが幾度か生じたが、予備器と交換を行い復旧した。

運転パラメータも安定しており、代表的な消耗部品であるイオン源カソード、荷電変換用フォイルの寿命は比較的長く、保守は簡易であった。

今後ともサイクロトロンが二台存在する特長を生かした利用の展開に向け努力する。

表 1. 平成 14 年度大型サイクロトロン利用状況

陽 子		重 陽 子		その他の粒子		
エネルギー (MeV)	運転時間 (h)	エネルギー (MeV)	運転時間 (h)	エネルギー (MeV)		運転時間 (h)
80.0	7.5	50.0	11.0	$^4\text{He}^{++}$	100.0	64.9
70.0	295.0	30.0	1.5	$^4\text{He}^{++}$	90.0	22.5
65.0	3.5	25.0	110.5	$^4\text{He}^{++}$	70.0	14.0
60.0	5.0	24.0	3.5	$^4\text{He}^{++}$	65.0	64.3
50.0	13.8	20.0	3.0	$^4\text{He}^{++}$	60.0	26.5
40.0	206.2	15.0	6.5	$^4\text{He}^{++}$	50.0	33.3
35.0	6.0	10.0	18.5	$^4\text{He}^{++}$	40.0	282.6
30.0	13.9			$^4\text{He}^{++}$	24.0	53.5
25.0	11.0			$^3\text{He}^{+}$	43.0	17.6
20.0	7.0			$^3\text{He}^{+}$	12.0	2.0
18.0	202.6			H_2^{+}	25.0	6.0
15.0	6.7			H_2^{+}	24.0	5.5
12.0	43.3			$^{12}\text{C}^{4+}$	144.4	7.5
10.0	15.0					
	計 836.5		計 154.5			計 600.2

(3) 重粒子線がん治療装置運転関連業務

重粒子線がん治療装置の運転は、2002（平成14）年度も、概ね予定通りに実施された。年度前半は、4月冒頭より臨床試験用ビーム供給を開始し、8月9日まで毎週月曜午後立上げ、土曜夜又は日曜朝までの連続運転を定期的に行なった。共同利用研究の実験にも各種のビームを供給し、時分割加速による異種イオンビームの各リング・コースへの供給も引き続き実施した。2週間連続の週も含めて、約2500時間の運転であった。

夏期定期点検を8月に実施し、9月には点検後の確認・調整を行なった後、年度後半の臨床試験への供給を再開した。臨床試験では、引き続き炭素ビームが水平照射用290及び400 MeV/u、垂直照射用290及び350 MeV/uで用いられ、「呼吸同期」照射時や、昨年度から開始された140 MeV/uでの眼の腫瘍への照射時を含め、安定に利用された。今年度は年末30日まで及び年始4日からのビーム供給・患者照射を行なった。

本年度の臨床試験と共同利用は、2月21日までビーム供給を行ない、累計の照射患者数は1300人を超えた。又、100を超える共同利用研究課題（治療・診断班、生物班、物理・工学班の全体）にビームを供給した。

年度末には、定期点検とともに、主加速器下リング主電源のコンデンサー交換等の整備の作業を実施した。

運転状況の経過は以上の如くであるが、年間の運転時間から見た概括を述べると次のようになる。

イ) 運転時間は、入射器で5500時間余り、上下リングで5400時間前後となっている。これは、夏冬1ヶ月の停止期間（定期点検保守作業等による）を除いて、毎週平均130時間程度運転したことに相当する。

ロ) 故障によるロス時間は、入射器、上下リング、上下ビーム輸送系の各々で1～22時間、平均で0.2%程度であった。これは前年度と同様であり、良好な運転状況といえる。なお、感電事故の発生により、一晩の停止を余儀なくされた。

ハ) 臨床試験用にビームを供給し、或は直ちに供給できる状態であった時間は、1500時間程度であり、治療スケジュールされた42週（原則、火～金）の毎日9時間弱が充てられていたことに相当する。

ニ) 共同利用実験への供給時間は、入射器（中エネルギー実験室コース）で約670時間、上リングで1960時間強、下リングで2110時間近くであり、全体として前年度よりやや増加している。

ホ) イオン種毎の加速供給時間（表参照）の割合を

見ると、炭素が約4700時間（61%、前年とほぼ同じ）、アルゴン約570時間（約7%、前年比+10時間）、鉄が約360時間（約5%、-90時間）、ヘリウムが4.6%（+40時間）、ネオンが4.3%（+100時間）と続き、以下、水素が4.2%（+30時間）、シリコンが約3%（-140時間）、ボロン3%弱、キセノン3%弱（+100時間）、窒素2%、酸素2%弱、クリプトン1%弱等となる。この合計が運転時間を超えているのは、時分割加速によって、異なるイオン種を各コース毎に供給しているためである。前年度に引き続き、炭素、アルゴン、鉄が上位を占めているが、キセノンやネオン等のイオンの加速時間が増加しているのが見られる。

ヘ) リングでの加速エネルギーについて見ると、上リングでは290 MeV/uが1820時間と40%以上を占めている。これは、このエネルギーが治療用に用いられていること及び生物実験の多くに用いられていることの反映である。2番目に多いのは、350 MeV/uであり、これも治療用である。

次いで、医療用加速器の研究等に用いられる400 MeV/uが410時間、アルゴンや鉄ビームを用いた実験で使われる500 MeV/uが190時間、眼治療用の140 MeV/uが150時間と続いている。下リングでは、400 MeV/uが1534時間で最大であり、290 MeV/uが1050時間で続いている。この二エネルギーに治療用ビームが含まれている。以下、100、430 MeV/uが330時間前後使われている他、電子冷却ビームの開発研究に用いられる入射6 MeV/uでの使用から、HIMACで加速可能な最大エネルギーの800 MeV/uまで、多くのエネルギーでの運転が行なわれている。

以上の様に、重粒子線がん治療装置は、本年度も良好に稼動し、又、一層の改善を目指して維持保守と開発の業務が行なわれているといえる。

臨床試験以外のビーム利用では、本年度は（新規、継続合わせて）物理・工学系56課題、生物系60課題が採択・実施された。ビーム利用調整室では、これらの課題の遂行のため、マシンタイム（課題毎に割当てられたHIMACビーム利用時間）に応じた、課題間の準備作業調整、必要な消耗品の確保等を行なっている。又、これらの課題では、内外の大学・研究所から580名（内63名は国外の研究機関に所属）の共同利用研究員が登録されており、実験参加時の様々な要望に対処し、所内手続の援助

等を行なった。更に、研究発表会の開催や共同利用研究報告書の取りまとめ等によって、各研究課題の進捗を明らかにし、共同利用研究体制の改善を図るように努めている。

(4) 重粒子線がん治療装置施設管理業務

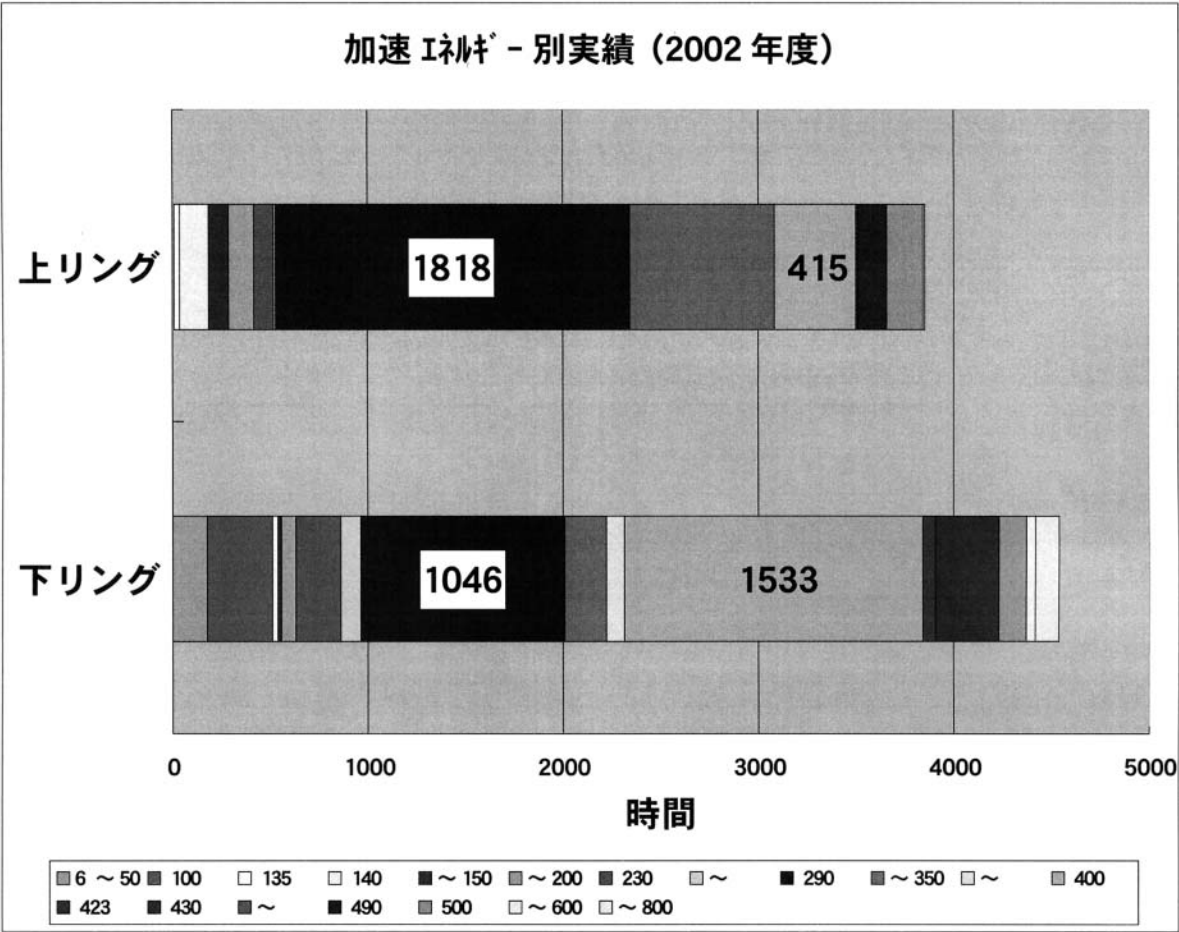
重粒子線がん治療装置の運転・利用にあたっては、同装置を設置する重粒子線棟の施設設備の適切な稼動が必要であり、空調機械設備、電気設備、衛生設備等の運転保守並びに監視業務を行なっている。設備の性質上、365日24時間の連続体制で監視

すると共に、加速器の運転状態を最良に維持するための受電状況、温・湿度管理等に注力している。

設備関係は運転開始以来9年を越えて、従来の消耗交換部以外にも機械本体の部分でも交換を推奨される時期がきたり、熱負荷等で比較的條件の厳しい箇所等で摩耗・疲労が大きくなりつつある。従って、日常保全巡回での異常の早期発見・対応を重視すると共に、計画的な更新にも着手しはじめ、重粒子線がん治療装置の運転・利用に支障を来さないように、業務の遂行にあたっている。

表： HIMAC 入射器でのイオン種別加速実績（2002（H14）年度）（単位：時間）

炭素 C	アルゴン Ar	鉄 Fe	ヘリウム He	ネオン Ne	水素 H	珪素 Si	硼素 B	セレン Xe	窒素 N	酸素 O	クリプトン Kr	その他
4701	570	363	354	336	328	250	216	213	152	127	73	45



3.4.4.2 医学物理部

概況

医学物理部は、独立行政法人移行に伴う機構改革に際して、関連部署を統合して重粒子医科学センターに設置され、重粒子治療の臨床試験と PET を中心とする画像医学臨床研究において、医学物理に関わる業務を遂行するとともに、その改善のための研究開発を行っている。また、このような日常業務と平行して、4 次元 CT 装置と次世代 PET 装置を開発するプロジェクト研究およびいくつかの基盤研究を医科学センターの関連部門と共同で遂行している。プロジェクト研究および基盤研究については、それぞれの項目で述べられているので、ここでは業務を中心に述べる。

当部はビーム測定・開発室、治療システム開発室、診断システム開発室、医療被ばく防護研究室の 4 室からなる。ビーム測定・開発室は重粒子線を患者に照射するときの線量および線質の品質を保証することを業務とし、同時に医療用放射線の線量を標準化するナショナルセンターの役割も果たしている。治療システム開発室は、重粒子治療患者の治療計画案の策定および補償フィルターや患者コリメータなど治療補助具の製作を業務としている。この両室は病院および加速器物理・工学部などと協力して、重粒子治療の臨床試験を遂行している。また、診断システム開発室は、画像診断棟の PET 装置の画像品質を保証すること及び同棟のネットワーク機器を維持管理することを業務とし、画像関係の基盤研究に貢献している。さらに、医療被ばく防護研究室は、医療被ばくの実態の全国調査を行うことを業務としている。

各室の常勤研究員数（平成 14 年度末）は、ビーム測定・開発室 4 名、治療システム開発室 2 名、診断システム開発室 1 名、医療被ばく防護研究室 1 名であり、部長を含めて 9 名となる。常勤研究員以外では、科学技術特別研究員 1 名、重点研究支援協力員 1 名、博士号取得若手研究員 6 名が常勤的な勤務を行っている。また、これら以外にも客員研究員 9 名、客員技術員 6 名および客員協力研究員、研究生、実習生多数を外部研究員として受け入れている。

以下に医療被ばく防護研究室を除く 3 室の業務をより詳しく述べる。医療被ばく防護研究室の業務は同室の基盤研究と強く関連しているため、基盤研究の項で述べる。

（１）ビーム測定開発室

ビーム測定開発室は、重粒子線治療の照射に関する運営を加速器物理・工学部の照射装置開発室とともに支える役割を負っている。特に、重粒子線の線量測定、新しい照射法における線量測定法の開発に関しては第一義的な責任を負っている。また、重粒子線治療全体の物理的側面における QA 活動についても主体的な役割を果たしている。

・ HIMAC 照射系線量測定の管理維持

現在の HIMAC 照射系では、決まった条件での線量測定及び患者の照射条件での線量測定を行うことがモニターの校正を行うことの必要条件になっている。従って、モニターおよび標準線量計の毎日の安定性が必要条件になっている。このため、線量計の管理は最も重要な仕事となっている。

・ HIMAC-QA システムの運営

治療行為を行う時、特に新しい治療法を適用していく時には、新しい治療法の研究開発者は、治療法内容をまとめ、第 3 者に公開することが重要である。また、この公開された資料をもとに第 3 者を中心にした組織で十分に検討して実行の判断をしていく体制が必要となる。このような、普段の治療および新しい治療に対するチェックシステムとして QA 委員が開催されている。この日常的な活動に積極的に参加推進して、さらに高度な治療実現のための環境づくりを行っている。これらの結果は、所外の委員で構成されているネットワーク会議計画部会の QA 分科会でも議論される。このようなシステム作りを行ってきた。

・ 医療用線量標準の維持と配布

放射線治療においては標的に処方線量を精度良く照射することが要求されるが、照射装置の出力の絶対値を高精度に決定することが基本になる。このためには線量計が高精度に較正されている必要があり、当室ではその出発点となる医療用線量標準（2 次標準）を産業技術総合研究所の線量計国家標準（1 次標準）から移し変え維持している。そして、日本医学放射線学会医療用標準線量研究会と協力して、これを全国 12 ヶ所の同学会標準センターの第 3 次標準へ移し変えている。

（２）治療システム開発室

治療システム開発室は重粒子治療において、治療計画案の策定および治療補助具の製作を業務として

行うとともに、それに関する研究開発を行っている。

重粒子治療は7年目に入って順調に進行し、平成13年度においては、延べ292名(242名)の患者を治療した。これに伴うルーチン業務は治療患者の固定具製作292件、治療計画案策定737件(653件)、補償フィルター製作1072個(982個)、うち内作452個(431個)、患者コリメータ製作533個(536個)、うち内作235個(232個)、テンプレート製作1197個(1072個)であった。ここで()内は平成13年度の実績である。治療患者の漸増に伴い、業務量も増大しているが、省力化・合理化により経費増にならないよう努力している。

当室は上記の業務を遂行しながら、単独または病院、加速器物理・工学部、医療情報室などセンター内の部、室と共同で、重粒子治療の円滑な推進とその高度化をはかるための研究・開発を遂行している。

本年度は、以下の研究・開発を重点的に行った。

現在のfixed modulation照射法では、腫瘍2の前面に高線量域が形成される。正常組織への過大な照射を避けるために門数を増加させ、この高線量域を散らす治療が行われている。この欠点に対処するため、加速器物理・工学部を中心に積層原体照射法が開発された。この臨床利用の開始に備えて、重粒子治療計画装置に積層原体照射法の計画機能を追加した。

炭素線による眼治療を円滑に進めるため、眼治療システムを整備・改良した。

DICOM-RTに準拠した治療データベースシステムの構築に伴い、過去治療データの変換・登録作業を進めた。

補償フィルター・患者コリメータの廃棄に備えて、生成核種に関する基礎データを取得した。

その他、新しい方式の患者コリメータや固定具の開発などを行っている。

(3) 診断システム開発室

診断システム開発室は、画像診断棟を利用する研究者の研究活動の補助を主目的とし、画像診断棟のネットワーク、画像解析室の運用管理を行っている。画像解析室の利用者は所内外を含め、徐々に増加している。また画像解析室に設置されている機器類も年々増加し、約35台となっている。

最近では設置されている機器の運用管理もさることながら、利用者の研究支援に重きを置いて作業を行っている。

・画像診断棟ネットワークの運用管理

画像診断棟には、PET ネットというPET 装置群が接続されているプライベートネットワークがあり、

このプライベートネットワークと診療系ネットワーク間にはファイア・ウォールを設けて、セキュリティを確保している。このファイア・ウォールの管理・監視を行った。また画像解析室、脳研究棟で発生したネットワーク関連の障害対応や、利用者からのコンピュータのネットワーク設定、環境設定等の質問への対応も数多く行った。

・画像解析室の運用管理

画像解析室では、研究系、診療系、PET ネットと3系統のネットワークが扱える端末があり、特に診療系、PET ネットに関しては、患者データが保管されている機器が数多くあるため、安全管理の観点から端末にアクセスする利用者の管理を行った。

また、利用者の要望に応じて、画像解析室に設置されているコンピュータや、利用者のコンピュータの作業環境を構築、変更した。

この他、画像診断棟を紹介する所内外向けホームページの作成・更新を行っている。

・研究支援

画像診断棟を利用する研究者に対し、画像解析室にあるソフトウェアもしくは利用者が保持しているソフトウェアを駆使し、利用者の要望に応じて、データ解析、処理等を行い、作成したデータの提供を行った。

また利用者が研究を行う際に必要なプログラムを開発して提供することも行っている。

さらに研究者が自分でプログラムを作成出来るよう、プログラム言語の勉強会等を開催した。

3.4.4.3 画像医学部（放射薬剤製造、画像診断棟管理関係）

1．短寿命放射薬剤製造業務

本年度も前年度同様、主として画像診断棟においては臨床用の、そしてサイクロترون棟においては動物実験用・その他の研究用短寿命放射薬剤の製造・品質管理業務を行った。

本年度の「治験等検討委員会」において新規に4種類の短寿命放射性薬剤（ ^{11}C MP3B、 ^{11}C 5R3B、 ^{11}C DAA1106、 ^{11}C PE2I、）が平成15年3月に承認され臨床利用への提供が可能となった。

本年度に製造した標識化合物の種類、生産量、診断提供量及び実験提供量を表1に示す。

製造した短寿命放射性薬剤は、がん診断（メチオニン、FDG）、脳機能測定（DOPA、DASB、FLB457、MP4Aなど）などの臨床利用、サル、マウスなどの動物実験（DAA、PE2I、ラロプリドなど）、校正用ファントム線源（FDGなど）等に提供した。また、新規薬剤製造法研究、高比放射能化研究、自動合成装置開発等のためにも短寿命放射薬剤を製造した。

設備面では、サイクロترون棟において合成時の高レベル廃棄ガスの減衰のためにRI生産照射室に減衰用タンクを設置した。これにより、外部に設置されている100逢排ガス貯留タンク表面線量を大幅に低減することができた。また、粉塵などがホットラボなど放射薬剤製造エリアに進入してくるのを防止するため、外部に面する非常口や窓を気密ドアへ変更した。また、外部にボンベ庫を設置し、管理区域内のガスボンベを外部保管できるようにした。

一方、外部資金獲得事業の一環として、民間企業からの2名に対し、 ^{18}F FDGの品質管理に関わる教育訓練を1ヶ月間行った。また、 ^{18}F FDGの保険適用に関連して、外部機関製造 ^{18}F FDG中に含まれる非放射性混入物の受託試験を10月から実施し今年度は55検体受託した。その他、民間企業との間で受託研究やノーハウ実施契約等を結び実施した。

2．画像診断棟保守管理業務

画像診断棟内の諸施設は、医療施設、放射性薬剤製造施設及びクリーンルーム、研究施設、一般施設が設置されており、それらの良好な環境を維持するため、1)空調設備運転保守管理、2)衛生設備運転保守管理、3)電気設備運転保守管理、4)防災設備運転保守管理、5)自動制御設備運転保守管理、6)各設備機器類の定期点検、などの業務を行った。点検結果は、ほぼ良好であったが、一部、2階

コンソール室が夏場、暑いとの指摘があった。この原因は、PET制御用パソコン等の台数が多いためと判明し、既存のパッケージエアコンに加え、PET(2)機械室のエアコンをコンソール室に移設することにより解決することができた。また、本施設の運転開始以来、毎年夏場に、1階前室(4)、サイクロترون電気・機械室側鉄扉（壁一部含む）で、結露が発生している。結露原因を調べた結果、前室(4)の吹出し温度が24.5℃、サイクロترون電気・機械室温度が19℃

とかなりの温度差があり、しかも夏場の高湿度条件下で発生しているものと推定された。これを解決するため、前室(4)の吹出し口に加温ヒーターを取付け、結露する扉方向に温風を吹き付けるように空調吹き出し口を改造した。

一方、安全課が本年度3月に計画していたRI貯留タンク系の更新に備え、毎年1月に行ってきた画像診断棟の設備機器定期点検を、本年度のみ3月に行った。

表 1. 平成 14 年度に製造した標識化合物および生産量

核種	化学形	生産量		診断用供給			動物用供給	
		GBq	回数	GBq	回数	人数	GBq	回数
¹¹ C	DOPA	85.584	(57)	38.503	(44)	(42)	2.609	(8)
	DASB	138.784	(52)	50.434	(48)	(48)	0.532	(1)
	DAA	45.609	(18)				6.957	(13)
	FLB	66.3209	(36)	5.871	(6)	(8)	0.269	(1)
	MP4A	138.387	(35)	92.7583	(32)	(34)		
	MP4P	49.902	(17)	28.689	(12)	(12)	0.55	(1)
	SCH	71.11	(37)	14.597	(23)	(26)	7.171	(12)
	Ro451	94.744	(40)	9.696	(10)	(11)		
	Ro178	62.294	(23)				0.74	(1)
	RAC	35.439	(19)				8.226	(19)
	WAY	48.792	(17)	13.008	(12)	(16)	1.908	(6)
	McN+	47.607	(23)	26.061	(19)	(19)	2.037	(3)
	PE2I	87.354	(29)				6.74	(17)
	NNC	43.055	(15)	8.962	(11)	(11)		
	アラニン	4.418	(2)					
	イオマゼニル	5.641	(1)					
	MET	1078.41	(252)	478.052	(238)	(503)		
	AcL703	2.142	(4)					
	VER	54.418	(16)				2.944	(4)
	MP3B	6.06	(1)					
	5R3B	1.48	(1)					
	C2H5I							
	CH3I	81.0840	(101)					
	CH3OH	25.293	(7)				0.415	(1)
	その他	128.227	(114)				43.601	(40)
	合計	2402.15	(860)	766.631	(411)	(730)	84.699	(127)
¹³ N	NH3	6.92	(2)				0.99	(1)
¹⁵ O	H2O	421.466	(66)	29.569	(4)	(4)	183.896	(34)
¹⁸ F	FDG	294.821	(124)	95.067	(92)	(168)	14.449	(24)
	FEtDAA	8.7112	(9)				0.3114	(2)
	F-	164.321	(59)				1.662	(4)
	合計	467.854	(192)	95.067	(92)	(168)	16.4224	(30)
^{34m} Cl	^{34m} Cl-	1.57773	(43)					
³⁸ K	K+液	11.5601	(15)					
⁶¹ Cu	Cu	0.43	(32)					

3.5 診療業務

医 事 統 計

表 1 外来入院別患者統計

入 院											外 来			
入院患者数			退院患者数			入院患者延数	取扱患者延数	1 日平均患者数	病床利用率	平均在院日数	新 患 者 数	外 来 患 者 数	1 日平均患者数	平均通回数
総数	男	女	総数	死亡	その他									
898	544	354	885	7	878	22,846	23,731	62.6	68.0	25.6	918	16,229	66.2	13.5

表 2 年齢階級別、性別、放射線障害による入院患者数

年 令		総数	9 歳以下	10 ～ 19	20 ～ 29	30 ～ 39	40 ～ 49	50 ～ 59	60 ～ 69	70 ～ 79	80 ～
性 別	男	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0
	女	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計		2	0	0	0	0	0	0	0	2	0

表 3 年齢階級別、性別、悪性新生物による入院患者数

年 令		総数	9 歳以下	10 ～ 19	20 ～ 29	30 ～ 39	40 ～ 49	50 ～ 59	60 ～ 69	70 ～ 79	80 ～
性 別	男	464	0	2	9	13	31	51	115	201	42
	女	250	0	4	7	16	29	38	67	73	16
計		714	0	6	16	29	60	89	182	274	58

表 4 疾病分類別悪性新生物による入院患者数

疾病分類 数		D 57 口腔および咽頭悪性新生物	D 58 胃の悪性新生物	D 60 直腸およびS字状結腸移行部の悪性新生物	D 61 その他の消化器および腹膜の悪性新生物	D 62 喉頭の悪性新生物	D 63 気管、気管支および肺の悪性新生物	D 65 骨の悪性新生物	D 66 皮フの悪性新生物	D 67 乳房の悪性新生物
性別	男	6	0	5	80	2	186	34	0	0
	女	10	0	4	20	0	55	17	0	1
計		16	0	9	100	2	241	51	0	1

D 68 子宮頸の 悪性新生 物	D 70 その他の 子宮悪性 新生物	D 71 卵巣の悪 性新生物	D 72 その他お よび詳細 不明の女 性器の悪 性新生物	D 74 睪丸の悪 性新生物	D 75 膀胱の悪 性新生物	D 77 脳の悪性 新生物	D 78 その他の 明示され た部位の 悪性新生 物	D 82 白血病	D 83 その他リ ンパおよ び増血組 織の悪性 新生物
0	0	0	0	0	2	20	101	0	6
50	28	0	3	0	2	18	29	0	2
50	28	0	3	0	4	38	130	0	8

表 5 照射方法別、線源種類別、悪性新生物の放射線治療件数

方 法 別		外 部 照 射									内 部 照 射（小 線 源）		
種 類 別	総 数	リニアック									陽子線 70MeV (サイクロトロン)	¹⁹² Ir 370GBq (マイクロセレクトロン)	¹³⁷ Cs 26. 2MBq (セレクトロン)
		X線 MV			電子線 MeV								
		4	4	10	4	6	9	12	16	20			
実 数	598	6	180	270	4	13	14	2	0	0	0	108	1
延 数	20,084	148	6,657	12,639	18	205	100	12	0	0	0	301	4

表 6 X線診断件数

	件 数
透 視	2,181
撮 影	8,313

表 7 X線C T診断件数

実 数	延 数
2,769	288,336

表 8 M R I 診断件数

実 数	延 数
2,008	113,136

表 9 R I 診断患者数

		実 数	延 数
性 別	男	394	874
	女	254	582
総 数		648	1456

表 10 臨床検査件数

尿 一 般 検 査		4,630
生 化 学 検 査		94,246
血液検査	末 梢 血 液	11,515
	骨 髄 検 査	2
	交差試験・血	167
細菌検査（環境検査）		1,103
免 疫 血 清 検 査		9,100
生 理 機 能 検 査		2,298
外 注 検 査		11,709

表 11 病理検査件数

病 理 組 織 検 査	728
-------------	-----

表 12 臨床研究支援システム件数

総 数	
薄 切	
染 色	
免 染	

表 13 病理解剖件数

死 亡 数			剖 検 数			剖検率	院外死亡者剖検数		
総数	男	女	総数	男	女		総数	男	女
7	5	2	3	2	1	43%	0	0	0

当院剖検実地数： 3

剖検時画像診断（AIS = AutopsyImaginSstem）： 3 AIS 施行率：67%

病理外来 1 件

表 14 採血件数

外来・入院採血	2,965
---------	-------

表 15 入院患者給食統計

総給食数	59,313 食	延給食人数		19,771 人		平均年齢	65 歳	栄養指導	5 件
栄養給与量 1 人 1 日平均	エネルギー	蛋白質	脂肪	C a	F e	ビタミンA	ビタミンB ₁	ビタミンB ₂	ビタミンC
	Kcal 1,948	g 82.8	g 48.2	mg 607	mg 12.8	μg 795	mg 1.05	mg 1.40	mg 102
穀類エネルギー比	47 %	動物蛋白質比		50 %		PFC／E %	P 17% F 22% C 61%		

表 16 薬剤業務

	処方箋枚数	調剤件数	調剤延日数
外 来	3,850	10,048	124,355
入 院	9,558	16,917	9,223

表 17 注射業務

	注射処方箋枚数	注射件数	注射延薬剤数
外 来	2,491	7,473	35,870
入 院	9,437	15,599	30,009

表 18 製剤業務

	製剤回数	製剤件数	製剤延薬剤数
一 般 製 剤	3,850	10,048	124,355
滅 菌 製 剤	9,558	16,917	9,223

表 19 血液業務（血液製剤管理簿対象）

	依頼伝票数	取扱件数	血液製剤単位数
血液成分製剤	51	136	303
血漿分画製剤	164	164	164

表 20 麻薬業務（麻薬管理簿対象）

	麻薬処方箋枚数	麻薬取扱件数	麻薬延薬剤数
麻薬内服剤	1,087	1,304	43,350
麻薬外用剤	208	208	520
麻薬注射剤	108	108	573

表 21 医薬品情報業務

	情報提供件数（発刊回数）	情報誌（ページ数）
医薬品鑑別	69	_____
薬剤ニュース	19 回	28
医薬品情報誌	10 回	377

表 22 医薬品等供給業務（処置薬剤等払出）

払出請求伝票	払出件数	払出延薬剤数
359	1,720	16,262

表 23 解剖記録

剖検番号	性・年齢	出身地	病名	職業	治療		
682	男 8 6	茨城県	仙骨部脊索腫 + 胃癌	無職	放・抗がん	Autopsy Imaging 35	主：二重癌 1) 仙骨脊索腫 重粒子 1. 仙骨原発巣 (64Gy) 重粒子 2. 大腿転移巣 (70.4 Gy) 2001. 12. 21. ?2002. 1. 18 <治療効果> : 重粒子 1. 仙骨原発巣 Grade. 2 重粒子 2. 大腿転移巣 Grade. 1b <浸潤・転移> : 大腿 <リンパ節> : なし 2) 胃癌 (低分化腺癌) <治療> : リニアック (40 Gy) 抗がん剤 <治療効果> : Grade. 1a <浸潤・転移> : 十二指腸・両肺・肝・大網・臍頭部 <リンパ節> : 臍頭部 <副病変> 1) 膀胱ポリープ (山田 4 型出血性 2mm) 2) 胆石 (色素石 3 個 大豆大) 3) 左肺プラ (肺尖部) 4) 右肺気管支肺炎 5) 諸臓器うっ血 (甲状腺・脾臓・肝・両肺) 6) 右腎嚢胞 7) 左下腹部ヘルニア?手術創
683	女 6 9	千葉県	子宮頸癌 肺転移	無職	放・抗がん		主) 子宮頸癌 (粘液腺癌) <治療> : 重粒子 66Gy リニアック <治療効果> grade 3 (原発巣：子宮) <浸潤・転移> : 癌性胸膜炎・両肺・胸膜・肋骨 <リンパ節> : 大動脈弓部・両側肺門・副) 1) 胆嚢胆石 (黒色石 多数) 2) 左腎繊維腫 3) 左腎嚢胞 4) 食道びらん 5) 諸臓器うっ血 (肝・12 指腸・両腎・脾臓・膀胱) 6) 骨髓低形成 7) 子宮・直腸萎縮 (重粒子線照射の影響)
NNN	男 6 8	千葉県	肝癌			Autopsy Imaging 36	剖検拒否、AI 承諾。
684	男 4 9	千葉県	鼻腔悪性黒色腫	電気技士	放・手術・ 抗がん	Autopsy Imaging 37	主) 鼻腔悪性黒色腫 <治療> 重粒子 (57.6 Gy) 手術：外鼻切除 + 口蓋部分切除 + 上顎部分切除 + 前腕皮弁再建術。 <治療効果> : 不明 ※原発巣は照射後再発手術後のため剖検時存在せず <浸潤・転移> : 顔面・胸壁・肝・両肺・上顎部・左耳下部 <リンパ節> : 両側肺門 : 副 1) 諸臓器うっ血 (心・胆嚢・脾・両腎・脾) 2) 横行結腸粘膜萎縮高度 3) 右副腎 cortical adenoma

3.6 原子力災害対応業務

放射線医学総合研究所は、中央防災会議「防災基本計画」により、緊急時医療活動を行うこと、また原子力安全委員会原子力発電所等周辺防災対策専門部会「緊急被ばく医療のあり方について」は、放医研をわが国の緊急被ばく医療の中心としている。これらの要請や根拠に基づいて、平成 14 年度には以下のような原子力災害対応業務活動を行った。

1. 現地への要員・機器の支援体制の維持・整備

(1) 放医研原子力防災訓練の実施

中央防災会議が決定した「平成 14 年度総合防災訓練大綱」に基づいて行う原子力災害に係る訓練の一環として、防災週間を中心に以下の訓練を実施した。

所内原子力防災関係者間の緊急時通報連絡訓練
緊急モニタリング用資機材点検及び取扱訓練並びに模擬測定訓練

緊急被ばく医療診療チーム等による体内汚染患者対応訓練

イ) 放医研救急車を使用した汚染患者受け入れ搬送訓練

ロ) 患者の汚染検査、創傷部の除染及び測定等の措置訓練

ハ) 肺モニターによる体内物質の測定訓練

2. 緊急被ばく医療施設の維持・管理

イ) 緊急被ばく医療対応時の記録・保存及び教育訓練時の記録・トレーニングに利用するため、記録システムを設置した。

ロ) 国内では認可されていない薬剤も含めた体内除染剤等の更新、及び緊急被ばく医療における装具類等の更新を行った。

ハ) 緊急被ばく医療施設における被ばく患者の受け入れ体制を維持するとともに、緊急被ばく医療に関する測定器、医療機器の点検及び体内除染剤、キレート剤、ヨウ素剤等の点検を月 1 回実施した。

ニ) モニタリング用の資機材の整備・維持、管理を行った。

3. 緊急被ばく医療ネットワーク会議の開催

放医研緊急被ばく医療ネットワーク会議を開催し、外部専門機関と緊急被ばく医療に関する協力のためネットワークを継続し、情報交換、人的交流を通じ

平常時から緊急被ばく医療体制の充実を図った。

4. 染色体ネットワーク会議の開催

染色体による線量評価機能を持つ全国の専門機関をネットワーク化し、緊急時の対応に備えるとともに、これら機関への適切な支援と助言を行うことで、当該機関の技術の維持・向上を推進することを目的として、染色体ネットワーク会議を 2 回開催し、緊急時の協力体制の構築を図った。

5. 物理学的線量評価ネットワーク準備会議の開催

平成 15 年度より物理学的線量評価の専門機関が有機的に連携を図り、迅速かつ正確に線量評価を行う体制を整えるとともに技術の継承と後進の育成を図ることを目的とし、物理学的線量評価のネットワークを構築することとしている。本年度は、本会議の方向性を探るため、準備会議を 2 回実施した。

6. 地域被ばく医療協議準備会議の開催

平成 15 年度より原子力施設をもつ地方自治体と放医研との連携を強化し、事故発生から患者が病院に搬送されるまで、搬送された病院での放射線管理・防護体制、後方施設への搬送などが速やかに行える具体的な協力体制を構築することとしている。本年度は、本会議の方向性を探るため地域被ばく医療協議準備会議を茨城県（水戸市）で開催した。また、福島県、新潟県と打ち合わせを行った。

7. 原安協との緊急被ばく医療協議会

（財）原子力安全研究協会放射線災害医療研究所と定期的に意見交換や情報交換を行い、緊急被ばく医療に関する事業について、適切な連携関係を構築し効率的な推進を図ることを目的として、同協議会を開催し意見交換を行った。

8. 原子力災害対応研修について

年 7 回にわたり下記の研修において、講義及び実習を行った。

・第 47 回緊急被ばく救護・訓練課程

（受講者数 30 名）

・第 48 回緊急被ばく救護・訓練課程

（受講者数 32 名）

・第 49 回緊急被ばく救護・訓練課程

（受講者数 32 名）

- ・第9回緊急被ばく医療セミナー
(受講者数 20 名)
- ・第10回緊急被ばく医療セミナー
(受講者数 20 名)
- ・第11回緊急被ばく医療セミナー
(受講者数 18 名)
- ・平成14年度海上原子力防災研修
(受講者数 26 名)

9. 国及び地方自治体等の防災訓練への参加

国及び地方自治体が主催する原子力防災訓練に参加し指導・助言を行った。

(1) 国が主催する原子力防災訓練への参加

「原子力災害対策特別措置法」及び「平成14年度総合防災訓練大綱」に基づいて行う原子力災害に係る訓練の一環として国が主催する訓練に参加した。

- 1) 平成14年度原子力総合防災訓練(関西電力大飯原子力発電所対象)
 - イ) 文部科学省他関係機関との通報連絡訓練
 - ロ) 緊急被ばく医療に関する専門家及び緊急被ばく医療派遣チーム員の現地派遣
- 2) 平成14年度文部科学省原子力防災訓練(日本原子力研究所東海研究所 JRR-3 対象)
 - イ) 文部科学省他関係機関との通報連絡訓練
 - ロ) 緊急被ばく医療派遣チーム員及び訓練コントローラ(進行・指示する者)担当職員の派遣

(2) 地方自治体が主催する原子力防災訓練へ参加

地方自治体が主催した原子力防災訓練に参加し、緊急被ばく医療に関する専門家及び緊急被ばく医療派遣チーム員を派遣した。

- 1) オフサイトセンター機能班別訓練に参加(茨城県原子力オフサイトセンター)
- 2) 茨城県原子力防災訓練に参加
- 3) 北海道原子力防災訓練に参加
- 4) 愛媛県原子力防災訓練に参加
- 5) 鹿児島県原子力防災訓練に参加
- 6) 福井県原子力防災訓練に参加
- 7) 福島県原子力防災訓練に参加
- 8) 新潟県原子力防災訓練に参加
- 9) 佐賀県原子力防災訓練に参加
- 10) 静岡県原子力防災訓練に参加

10. 国・地方自治体等が主催する講習会、研修会における講義・実習

地方自治体等の講習会、研修会へ61件の協力をを行った。

1) 東大原子力工学研究施設の臨界記念式典講演

- 2) 原子力防災専門官赴任前研修(経産省)
- 3) 大分医科大学講演(放射線作業従事者講習)
- 4) 災害介護研修講義(日本看護協会)
- 5) 原子力防災基礎講座(救護所活動)(第47～57回)11件(原安技センター)
- 6) 第4回放射線生物学日仏ワークショップ
- 7) 第42回専門講座(放射線と人体への影響)(原安技センター)
- 8) 第1期原子力防災専門官研修(基礎)(経産省)
- 9) 第1回災害医療従事者研修
- 10) 放医研一般講演会
- 11) 原子力体験セミナー(小、中、高教職員)2件
- 12) 新潟県緊急時医療講習会
- 13) 緊急被ばく医療全国拡大フォーラム
- 14) 日本原子力学会2002年秋の大会「我が国の緊急被ばく医療について」
- 15) 韓国がんセンター病院緊急被ばく医療施設オープニングセレモニ講演
- 16) 北海道主催 原子力防災研修会(消防関係)
- 17) 鹿児島県原子力救護研修会
- 18) 第2期原子力防災専門官研修(基礎)(経産省)
- 19) 福島県緊急被ばく医療研修会
- 20) 千葉大学連携大学院生のための講義
- 21) 佐賀県緊急被ばく医療対策講習会
- 22) 原子力防災実務講座(救護所活動)(第7・8回)(原安技センター)
- 23) 警察大学 NBC テロ対策専科講義
- 24) チェルノブイリ疫学関係専門家会議講演(放影研)
- 25) 筑後・鳥栖プレホスピタルケア・アーベント講義
- 26) 第2回災害医療従事者研修
- 27) 原子力体験セミナー(秋田コース)(日本原子力文化振興財団)
- 28) 茨城県立水戸看護専門学院講義
- 29) 産業医学専門講習会(産業医学振興財団)
- 30) 第29回原子力入門講座(日本原子力研究所)
- 31) 神奈川県被ばく医療研修会講義
- 32) 第44回専門講座(原研)
- 33) 原子力防災専門官現地研修講義(経産省)
- 34) 京都府「原子力防災講習会」講義
- 35) 千葉市消防学校 救急標準課程講義
- 36) 千葉県消防学校 初任科研修(第134・135期)
- 37) 国際原子力安全セミナー
- 38) 原子力防災専門官研修(応用編)(経産省)
- 39) 原子力防災専門官現地研修カリキュラム島根
- 40) 原子力体験セミナー(環境科学コース)
- 41) 千葉消防大学救助科講義及び実習(第46・47期)

- 42) 原子力防災基礎講座（海上防災）（第5・6・7回）
- 43) 原子力防災基礎講座（搬送活動）（第2・3回）
- 44) 原子力防災実務講座（警察）（第8回）

1.1 .国内における審議会等の専門家派遣

国内における審議会等へ68件の参加を行った。

- 1) 原子力安全委員会 原子力施設等防災専門部会委員（第7回）
- 2) 原子力安全委員会 原子力施設等防災専門部会 被ばく医療分科会委員（第6・7・9・10回）
- 3) 原子力安全委員会 内部被ばく医療検討ワーキンググループ委員（1回）
- 4) 原子力安全委員会被ばく医療分科会心のケア及び健康不安対策検討会委員（第8・9回）
- 5) 原子力安全委員会緊急技術助言組織及び原子力艦災害対策緊急技術助言組織委員（第1回）
- 6) 原子力安全委員会緊急技術助言組織グループ別活動検討会（医療グループ）委員（2回）
- 7) 外務省 軍備管理・科学審議官非公式ブリーフィング
- 8) 原子力防災研修部会委員（第1～2回）（原安技センター）
- 9) 原子力防災研修事業 教材作成ワーキンググループ委員（第1～4回）（原安技センター）
- 10) 原子力防災研修事業 医療講座教材作成サブグループ委員（第1～4回）（原安技センター）
- 11) 緊急被ばく医療に係る防災訓練のあり方検討委員会委員（第1～5回）（原安技センター）
- 12) 原子力防災研修事業 医療講座等講師連絡会委員（原安技センター）
- 13) 医療支援検討委員会委員（第11・13・15回）（原安協）
- 14) ヨウ素剤取扱マニュアル検討委員会委員（第1～3・5・6回）（原安協）
- 15) 三次被ばく医療ブロック体制検討委員会委員（第2～6回）（原安協）
- 16) 心のケア等調査検討委員会（第1～3回）
- 17) 高次被ばく医療ネットワーク検討連絡会委員（第3回）（原安協）
- 18) 放射線事故医療研究会委員
- 19) 原子力防災訓練検討委員会（原安技センター）
- 20) 原子力防災研究会緊急被ばく医療ネットワーキンググループ委員（2回）
- 21) 原子力防災研究会主催シンポジウム
- 22) 千葉県原子爆弾被爆者医療審査会委員（8回）
- 23) 原子爆弾被爆者指定医療機関等医師研究会委員（長崎県）
- 24) 茨城県JCO事故対応健康管理委員会委員（第

7～8回）

- 25) 茨城県緊急被ばく医療情報ネットワークかわる会議委員（1回）
- 26) 原子力防災対策検討委員会緊急時医療専門委員会委員（第9～10回）
- 27) 茨城県原子力防災連絡協議会幹事会委員（第7回）
- 28) 茨城県緊急被ばく医療体制に関する情報連絡会（第1回）
- 29) 青森県緊急被ばく医療検討委員会委員（2回）
- 30) 北海道緊急被ばく医療活動実施要領策定検討会議委員（1回）

1.2 .情報の収集・発信

- 1) ロシア生物物理研究所が保有している急性被ばく患者の治療データを120件入手した。今後、データベース化して我が国における急性放射線被ばく患者の治療に備える。
- 2) ファイルドキュメンテーションシステムに第5福竜丸をはじめとする事故例の資料の保存作業を行った。
- 3) ビキニ被災者、トロトラスト、JCO事故被ばく者等の追跡調査をし、被ばく医療データを集積した。
- 4) WHO/REMPANのデータベースとの互換性を担保しながら、データベースの基本部分を構築し、放医研の環境に合わせて最適化するため事前調査を行った。
- 5) 国立大蔵病院における被ばく事故について、線量評価を中心にして「放射線事故医療研究会」へ報告した。
- 6) フランスCEAフォントネオローズ研究所、第4回放射線生物学日仏ワークショップにおいて、「JCO臨界事故に関する報告」の座長を行うとともに「東海村事故の経験」の報告を行った。
- 7) 「ナースのための放射線医学」（放医研監修：朝倉書店）において、急性放射線障害、病院における放射線事故について執筆した。
- 8) 「総合循環器ケア」において、放射線の人体に与える影響、循環器における放射線の活用等執筆した。
- 9) 「総合循環器ケアサポートブック」において、「放射能・放射線とは」を執筆した。
- 10) 「Br.J.Radiol.」において、「Initial medical Management of patients severely irradiated in the Tokaimura criticality accident.」を執筆した。

13．海外の緊急時への対応体制の整備、国際協力活動

- 1) 9thWHO / REMPAN meetingにおいて(モスクワ)「最近の放射線事故について」のセッションで座長を行った。

14．調査等

- 1) チェルノブイリ事故などにおける被ばく治療の情報収集 INSTITUTE OF BIOPHYSICS(ロシア生物物理研究所・モスクワ)
- 2) α線施設の視察と汚染事故調査
Hospital Percy CTB(Burn Treatment Center)(フランス・パリ)カールスルーエ研究所 (ドイツ・フランクフルト)
- 3) 茨城県オフサイトセンター及び原子力緊急時支援・研修センター視察
- 4) 原子力緊急時支援・研修センターの視察(ひたちなか市)
- 5) 緊急被ばく医療体制に関する施設視察・調査
原子力緊急時支援・研修センター福井支所
金沢大学医学部附属病院核医学診療科病棟
- 6) 病院緊急対応研修コース計画策定調査(フィリピン)国際協力事業団 / アジア災害予備センター (ADPC)

15．過去の被ばく事故例の追跡、実態把握、医療相談等

- 1) 過去の被ばく事故例の追跡、実態把握
 - ・ビキニ被災者の定期的追跡調査 9人
 - ・トロトラスト沈着症例に関する実態調査 1人
 - ・JCO事故の患者の追跡健康調査 1人
 - ・八日市場市の軟X線発生装置による右手被ばく事故 3人
 - ・長崎県の非破壊検査による右手被ばく事故 1人
- 2) JCO事故関連周辺住民等の健康診断および健康診断結果相談会
 - ・東海村・那珂町住民の健康相談・診断を行った。
 - ・住民等の健康診断結果について説明と相談を行った。
- 3) 岩手県高校授業中の被ばく事故
 - ・岩手県高校授業中の被ばく事故について、最も多く被ばくした生徒の線量推定を行った。

16．医療相談

- ・医療被ばくによる医療相談、妊娠中の胎児への影響、業者の健康相談等 22件

3.7 施設・設備の共用

施設設備の共用の目的は次の通りである。

- ・放射線医学その他の科学技術に関する研究開発のため、放医研業務の遂行に支障のない範囲で、施設・設備を共用に供する。
- ・当面重粒子線がん治療装置及び各種放射線照射装置（医療用装置、サイクロトロンを除く）を共用させる。

平成 13 年度はこれらの具体策の検討や実施が行われた。

HIMAC ではすでに「HIMAC 共同利用研究」という形態で約 560 人の所外研究者が利用しており、広範囲に施設、設備の共用が実施されている。また HIMAC 棟内で共用に資する設備の検討も広く行われており、共用に資する設備については必要な維持、管理の体制が取られている。

- ・静電加速器及び照射装置については、設備共用のニーズ調査のためのホームページ試験公開に向けて作業を行った。
- ・共同実験施設運営委員会の規程を改正（H14 年 10 月 16 日）し、「共同実験施設共用検討部会」を設置した。同検討部会では、PIXE 分析装置の共用の具体的な進め方について検討を始めた。
- ・サイクロトロン（大型）について外部研究機関からの利用希望に応え、契約を締結・実施し利用料を徴収した。
- ・「施設・設備の共用検討ワーキンググループ」を設置し、「共用」の概念や共用対象可能施設及び設備の抽出等について、他機関の調査や検討を行い、とりまとめを行った。概要は次のとおり。

平成 14 年度放医研関係予算額事項別表

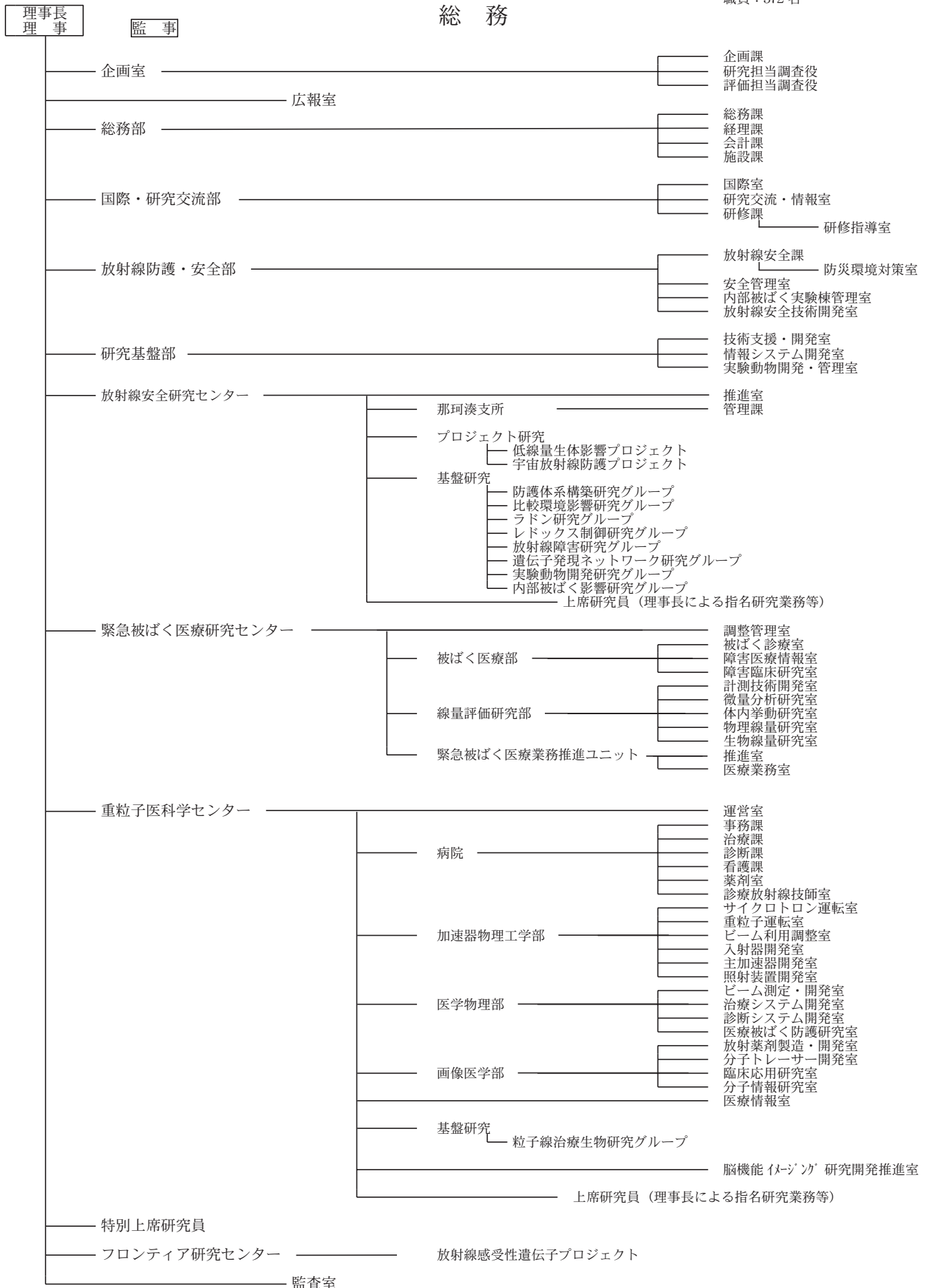
(単位：千円)

事 項	前 年 度 予 算 額	平成 14 年度 内 示 額	対 前 年 度 比較増△減額	備 考
[支出]				
[事項] 独立行政法人放射線医学総合研究運営費				
[運営費交付金部門]	15,282,544	14,621,987	△ 60,557	対前年度 増△減額 平成 14 年度 内 示 額 前年度 予算額
I. 人件費	4,047,686	4,155,547	107,861	1. 人件費 1,082 3,655,848 (3,654,766) 2. 退職手当、公務災害補償費 106,779 499,699 (392,920)
II. プロジェクト研究開発費	7,562,793	6,934,014	△ 28,779	1. プロジェクト研究経費 △ 95,000 1,368,633 (1,463,633) (1) 宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究 △ 15,000 132,417 (147,417) (2) 低線量放射線の生体影響に関する総合的研究 △ 10,000 174,794 (184,794) (3) 重粒子線がん治療臨床試験 △ 50,000 661,373 (711,373) (4) 高度画像診断技術の研究開発 △ 20,000 199,049 (219,049) (5) 緊急被ばく医療に関する研究 0 201,000 (201,000) 2. 基盤研究経費 △ 178,468 780,711 (959,179) (1) 環境系基盤研究 △ 13,000 190,463 (203,463) ・環境放射線防護体系構築のための研究 △ 5,000 69,791 (74,791) ・放射線等の環境リスク源による人・生態系への比較影響研究 △ 3,000 55,372 (58,372) ・ラドンの環境中における動態と生物影響に関する研究 △ 5,000 65,300 (70,300) (2) 生物系基盤研究 0 145,241 (145,241) ・放射線に対するレドックス制御に関する研究 0 36,049 (36,049) ・放射線障害に関する基盤的研究 0 16,000 (16,000) ・放射線応答遺伝子発現ネットワーク解析研究 0 65,982 (65,982) ・放射線影響研究のための実験動物の開発に関する研究 0 16,000 (16,000) ・プルトニウム化合物の内部被ばくによる発がん効果に関する研究 0 11,210 (11,210) (3) 重粒子線治療に関する基盤研究 △ 30,790 212,393 (243,183) ・重粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発 △ 7,500 67,851 (75,351) ・照射方法の高精度化に関する研究開発 △ 7,500 67,500 (75,000) ・重粒子線及び標準線量測定法の確立に関する研究開発 0 40,000 (40,000) ・重粒子線治療の普及促進に関する研究 △ 15,790 0 (15,790) ・粒子線治療の生物効果に関する研究 0 11,038 (11,038) ・重粒子線がん治療臨床試験評価のための情報処理に関する研究 0 26,004 (26,004) (4) HIMAC 共同利用研究 △ 123,280 123,281 (246,561) (5) 画像診断に関する基盤的研究 △ 11,398 96,309 (107,707) ・PET 及び SPECT に関する基盤的研究 0 58,564 (58,564) ・NMR に関する基盤的研究 0 15,779 (15,779) ・らせん CT 肺がん検診システムの研究開発 △ 11,398 0 (11,398) ・放射光を用いた単色 X 線 CT 装置の研究開発 0 21,966 (21,966) (6) 医学利用放射線による患者・医療従事者の線量評価及び防護に関する研究 0 13,024 (13,024) 3. 脳機能研究 0 110,000 (110,000) 4. 原子力基盤技術総合的研究 △ 38,167 38,169 (76,336) (1) 放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発 △ 21,301 21,302 (42,603) (2) 放射性核種の土壌生態圏における移行および動的解析モデルに関する研究 △ 4,361 4,362 (8,723) (3) マルチトレーサーの製造技術の高度化と先端科学技術研究への応用をめざした基盤研究 △ 10,000 10,000 (20,000) (4) ラドン健康影響研究 △ 2,505 2,505 (5,010) 5. 国際共同研究 △ 5,814 5,814 (11,628) 6. プロジェクト研究開発推進費 △ 311,330 3,971,477 (4,282,807) (1) 重粒子線がん治療装置設備整備 △ 252,953 3,226,866 (3,479,819) (2) 重粒子治療推進種開発推進費 △ 13,690 174,623 (188,313) (3) 画像診断種研究開発推進費 △ 44,687 569,988 (614,675) 7. プロジェクト研究開発診療経費 0 659,210 (659,210)
III. 重点研究開発費	340,326	312,031	△ 8,295	[II. プロジェクト研究開発費×0.045]
IV. 間接経費	1,812,600	1,434,231	△ 78,369	1. 管理費 [= (II. プロジェクト研究開発費+III. 重点研究開発費+研究部門人件費) ×0.263 =管理部門人件費] △ 211,633 1,434,231 (1,645,864) 2. 独法化必要経費 △ 166,736 0 (166,736)
V. 放射線感受性遺伝子研究プロジェクト	461,949	461,949	0	1. プロジェクト研究開発費 0 365,755 (365,755) 2. 間接経費 [I. プロジェクト研究開発費×0.263] 0 96,194 (96,194)
VI. 独法成果活用事業	0	320,000	320,000	1. 4次元ビューワーの開発とナビゲーション外科への応用 110,000 110,000 (0) 2. 多核種多次元NMRの臨床測定法の開発とテーラーメイド医療への応用 130,041 130,041 (0) 3. 遺伝子特許獲得体制の整備 42,654 42,654 (0) 4. リエゾン機能の付加 37,305 37,305 (0)
VII. 特別の施設・設備経費	1,057,190	1,004,215	△ 2,975	1. 特殊実験棟運営 △ 52,975 1,004,215 (1,057,190) 2. 老朽化対策 0 0 (0)
[施設費補助金部門]	305,000	323,000	18,000	
I. 施設整備費	305,000	323,000	18,000	1. 新営工事 生物実験棟 △ 115,000 0 (115,000) 那珂湊支所海水廃液処理装置の設置 126,000 126,000 (0) 2. 機能増強工事 静電加速器施設マイクロビーム細胞照射装置設置 197,000 197,000 (0) 3. 改修等工事 内部被ばく実験棟老朽化対策工事 △ 150,000 0 (150,000) 晩発障害実験棟空調設備改修工事 0 0 (0) サイクロترون機排気貯留タンク更新工事 0 0 (0) 4. (第3研究棟非常電源設備設置工事) △ 40,000 0 (40,000)
支出計	15,587,544	14,944,987	△ 42,557	
[収入]				
I. 運営費交付金	14,521,704	13,861,147	△ 60,557	
II. 施設費等補助金	305,000	323,000	18,000	
III. 自己収入	760,840	760,840	0	
収入計	15,587,544	14,944,987	△ 42,557	

4. 機構・予算・財務諸表

役員：5名（非常勤1名を含む）
職員：372名

総務



第 2 期 財 務 諸 表

自 平成 14 年 4 月 1 日
至 平成 15 年 3 月 31 日

独立行政法人 放射線医学総合研究所

貸 借 対 照 表

平成 15 年 3 月 31 日

(単位：千円)

科 目	金 額	科 目	金 額
(資産の部)		(負債の部)	
・流動資産	4,058,793	・流動負債	5,194,284
現金及び預金	3,739,202	運営費交付金債務	709,887
売掛金	277,259	預り施設費	88,655
貸倒引当金	133	預り寄附金	11,923
小計	277,126	買掛金	1,753,687
たな卸資産	42,168	未払金	1,881,533
その他の流動資産	295	短期リース債務	651,755
		その他の流動負債	96,841
・固定資産	42,992,077	・固定負債	14,036,083
1. 有形固定資産	42,973,553	資産見返負債	12,318,742
建物	24,637,281	資産見返	2,396,007
減価償却累計額	5,815,067	運営費交付金	
小計	18,822,214	資産見返寄附金	4,068
構築物	736,889	資産見返	9,918,666
減価償却累計額	280,152	物品受贈額	
小計	456,736	長期借入金	786,660
機械装置	10,232,402	長期リース債務	909,643
減価償却累計額	2,023,558	その他の固定負債	21,037
小計	8,208,843		
医療用器械備品	2,398,628	負債合計	19,230,367
減価償却累計額	1,381,221		
小計	1,017,406	(資本の部)	
車両運搬具	76,667	・資本金	33,648,457
減価償却累計額	34,548	政府出資金	33,648,457
小計	42,119		
工具器具備品	10,760,288	・資本剰余金	5,908,374
減価償却累計額	6,285,969	資本剰余金	189,046
小計	4,474,319	損益外減価償却累計額	6,097,420
その他の有形固定資産	24,863		
減価償却累計額	16,090	・利益剰余金	80,420
小計	8,773	積立金	42,290
土地	8,910,000	当期末処分利益	38,129
建設仮勘定	1,033,140	(うち当期総利益)	(38,129)
2. 無形固定資産	15,516		
電話加入権	15,148		
その他の無形固定資産	367		
3. その他の資産	3,008		
互助会預け金	3,008		
破産債権等	1,656		
貸倒引当金	1,656		
小計	0		
		資本合計	27,820,503
資産合計	47,050,871	負債資本合計	47,050,871

独立行政法人 放射線医学総合研究所

損 益 計 算 書

自 平成 14 年 4 月 1 日

至 平成 15 年 3 月 31 日

(単位 : 千円)

経常費用		
研究業務費		
給与、賞与及び手当	3,426,574	
法定福利費及び福利厚生費	330,260	
退職金費用	406,983	
外部委託費	3,583,087	
研究材料費	1,120,662	
賃借料	37,411	
減価償却費	5,588,781	
保守修繕費	899,046	
水道光熱費	981,152	
旅費交通費	221,995	
消耗品費	973,040	
その他の研究業務費	386,443	17,955,439
一般管理費		
役員報酬及び賞与	71,930	
給与、賞与及び手当	469,891	
法定福利費及び福利厚生費	57,111	
退職金費用	67,622	
業務委託費	187,275	
減価償却費	14,993	
保守修繕費	57,305	
水道光熱費	137,214	
旅費交通費	18,489	
消耗品費	35,702	
保険料	9,222	
広告宣伝費	50,234	
その他の一般管理費	102,997	1,279,991
財務費用		
支払利息		43,161
経常費用合計		19,278,592

経常収益		
運営費交付金収益		12,545,233
臨床医学事業収益		750,850
受託収入		2,186,945
寄附金収益		4,277
資産見返負債戻入		
資産見返運営費交付金戻入	258,964	
資産見返寄附金戻入	739	
資産見返物品受贈額戻入	<u>3,543,561</u>	3,803,265
その他事業収益		14,617
財務収益		
受取利息		205
雑益		<u>11,328</u>
経常収益合計		<u>19,316,722</u>
経常利益		38,129
臨時損失		
固定資産除却損		<u>227,175</u>
臨時利益		
固定資産除却に係る		
資産見返物品受贈額戻入		<u>227,175</u>
当期純利益		<u>38,129</u>
当期総利益		<u><u>38,129</u></u>

独立行政法人 放射線医学総合研究所

キャッシュ・フロー計算書

自 平成 14 年 4 月 1 日

至 平成 15 年 3 月 31 日

(単位 : 千円)

. 業務活動によるキャッシュ・フロー	
原材料、商品又はサービス購入による支出	7,662,816
人件費支出	4,792,517
その他の業務支出	574,857
科学研究費補助金支出	36,100
運営費交付金収入	13,861,147
臨床医学事業による収入	748,965
受託収入	1,743,949
寄附金収入	10,530
科学研究費補助金収入	36,100
その他事業収入	14,617
その他の収入	29,273
小計	3,378,291
利息の受取額	205
利息の支払額	43,257
業務活動によるキャッシュ・フロー	3,335,238
. 投資活動によるキャッシュ・フロー	
定期預金の預入による支出	42,290
有形固定資産の取得による支出	3,666,561
無形固定資産の取得による支出	756
その他の資産の取得による支出	1,128
施設費による収入	280,490
投資活動によるキャッシュ・フロー	3,430,246
. 財務活動によるキャッシュ・フロー	
リース債務の返済による支出	795,507
長期借入金による収入	786,660
財務活動によるキャッシュ・フロー	8,847
. 資金に係る換算差額	-
. 資金増減額	103,854
. 資金期首残高	3,800,767
. 資金期末残高	3,696,912

利益の処分に関する書類

(単位：円)

・ 当期末処分利益		38,129,800	
当期総利益	38,129,800		
・ 利益処分額			
積立金	38,129,800		
	<u>38,129,800</u>	<u>38,129,800</u>	

独立行政法人 放射線医学総合研究所

行政サービス実施コスト計算書

自 平成 14 年 4 月 1 日

至 平成 15 年 3 月 31 日

(単位 : 千円)

・業務費用		
損益計算書上の費用		16,536,804
研究業務費	17,955,439	
一般管理費	1,279,991	
財務費用	43,161	
臨時損失	227,175	19,505,767
(控除)		
臨床医学事業収益	750,850	
受託収入	2,186,945	
寄附金収益	4,277	
その他の事業収益	14,617	
資産見返寄附金戻入	739	
財務収益	205	
雑益	11,328	2,968,963
・損益外減価償却等相当額		3,050,545
損益外減価償却相当額	3,047,214	
損益外固定資産除却相当額	3,331	
・引当外退職手当増加見積額		6,890
・機会費用		
政府出資等の機会費用		204,245
・行政サービス実施コスト		19,784,705

決 算 報 告 書

自 平成 14 年 4 月 1 日

至 平成 15 年 3 月 31 日

(単位 : 千円)

区 分	予算金額	決算金額	差 額	備 考
収入				
運営費交付金	13,861,147	13,861,147	0	決算金額は 13 年度分のみ、 14 年度分は確定払にて請求申請を行い 4 月に入金予定。
施設整備費補助金	323,000	280,490	42,510	
無利子借入金	5,750,000	786,660	4,963,340	
自己収入	760,840	787,621	26,781	
受託事業収入等	1,199,000	1,918,171	719,171	受託事業収入が見込みを上回ったため。
計	21,893,987	17,634,089	4,259,897	
支出				
運営費事業	14,621,987	14,485,338	136,648	
人件費	4,155,547	3,974,922	180,624	
業務経費	10,466,440	10,510,415	43,975	
プロジェクト経費	7,715,963	7,753,284	37,321	
重点研究開発費	312,031	313,181	1,150	
特別の施設・設備経費	1,004,215	1,005,222	1,007	
間接経費	1,434,231	1,438,727	4,496	
施設整備費	6,073,000	1,330,920	4,742,079	受託事業収入が増加したため。
受託事業等 (間接経費含む)	1,199,000	1,575,955	376,955	
計	21,893,987	17,392,214	4,501,772	

注 1) 損益計算書の給与、賞与、及び手当に含まれている雑給は、運営費事業の業務経費に含めております。

注 2) 前年度予算分に対して今年度消化した額が決算金額に含まれております。その金額は、プロジェクト経費 292,842 千円、重点研究開発費 10,974 千円、特別の施設・設備経費 5,343 千円、間接経費 199,054 千円、受託事業等 102,466 千円です。

付 録 目 次

- 1 . 職 員 研 究 発 表 一 覧
- 2 . 職 員 海 外 出 張 及 び 留 学
- 3 . 来 所 外 国 人 研 究 者
- 4 . 受 入 研 究 員 等
- 5 . 研 修 課 程 講 師 一 覧
- 6 . 役 員 ・ 職 員 名 簿
- 7 . 人 事 異 動
- 8 . 栄 誉
- 9 . 共 同 研 究
- 10 . 特 許 等
- 11 . 放 医 研 日 誌

1. 職員研究発表一覧

重粒子線がん治療臨床試験

[原著論文]

1. 辻 比呂志、辻井 博彦:粒子線治療、4、23-23、2000
2. Akira Iyoda*, Kennzou Hiroshima*, Masayuki Baba, Yukio Saitoh*, Hidemi Owada*, Takehiko Fujisawa*: Pulmonary large cell carcinomas with neuroendocrine features are high grade neuroendocrine tumors., Annals of Thoracic Surgery, 73, 1049-1054, 2002
3. Kennzou Hiroshima*, Akira Iyoda*, Kiyosi Shibuya*, Hidehisa Hoshino*, Yukiko Haga*, Tetsuya Toyozaki*, Mitsutoshi Shiba*, Masayuki Baba, Takehiko Fujisawa*, Hidemi Owada*: Evidence of neoangiogenesis and an increase in the number of proliferating cells within the epithelium of smokers., Cancer, 95, 1539-1549, 2002
4. Akira Iyoda*, Masayuki Baba, Yukio Saitoh*, Hidehisa Hoshino*, Kiyosi Shibuya*, Yasushi Nomoto*, Fumio Horiuchi*, Kennzou Hiroshima*, Hidemi Owada*, Takehiko Fujisawa*: Imprint cytologic features of pulmonary sclerosing hemangioma-comparison with well differentiated papillary adenocarcinoma., Cancer, 96, 146-149, 2002
5. Kennosuke Kadono*, Toshiaki Honnma*, Kazuyuki Kamahara*, Mika Nakayama*, Hiroaki Satoh*, Kiyohisa Sekizawa*, Tadaaki Miyamoto: Effect of heavy-ion radiotherapy on pulmonary function in stage I non-small cell lung cancer patients, Chest, 122, 1925-1932, 2002
6. Katsuhiro Uzawa*, Kanae Ono*, Chihaya Tanaka*, Takashi Yakushiji*, Nobuharu Yamamoto, Hidetaka Yokoe*, Hideki Tanzawa*: High prevalence of decreased expression of KAI1 metastasis suppressor in human oral carcinogenesis., Clinical Cancer Research, 8, 828-835, 2002
7. Minoru Suzuki*, Mizuto Otsuji*, Masayuki Baba, Yukio Saitoh*, Toshihiko Iizasa*, Kiyosi Shibuya*, Yasuo Sekine*, Seiri Yoshida*, Takehiko Fujisawa*: Bronchopleural fistula after lung cancer surgery., Journal of Cardiovascular Surgery, 43, 263-267, 2002
8. Masayuki Baba, Akira Iyoda*, Kazuhiro Yasafuku*, Yukiko Haga*, Hidehisa Hoshino*, Yasuo Sekine*, Kiyosi Shibuya*, Toshihiko Iizasa*, Yukio Saitoh*, Kennzou Hiroshima*, Takehiko Fujisawa*: Preoperative cytodiagnosis of very small-sized peripheral-type primary lung cancer., Lung Cancer, 37, 277-280, 2002
9. Kiyosi Shibuya*, Hidehisa Hoshino*, Masako Chiyo*, Kazuhiro Yasafuku*, Toshihiko Iizasa*, Yukio Saitoh*, Masayuki Baba, Kennzou Hiroshima*, Hidemi Owada*, Takehiko Fujisawa*: Subepithelial vascular patterns in bronchial dysplasias using high-magnification bronchoscope., Thorax, 57, 902-907, 2002
10. 関根 康雄*, 馬場 雅行、千代 雅子*, 星野 英久*, 安福 和弘*, 吉田 成利*, 鈴木 実*, 飯笹 俊彦*, 斎藤 幸雄*, 藤澤 武彦*: 経気管支超音波診断 (EBUS) による腫瘍の気管支壁深達度とリンパ節転移の評価、気管支学、24、283-287、2002
11. 星野 英久*, 澁谷 潔*, 千代 雅子*, 馬場 雅行、斎藤 幸雄*, 飯笹 俊彦*, 関根 康雄*, 鈴木 実*, 吉田 成利*, 伊豫田 明*, 廣島 建三*, 大和田 英美*, 藤澤 武彦*: 蛍光内視鏡による肺門部早期肺癌および扁平上皮異形成の診断、気管支学、24、379-383、2002
12. 柴原 孝彦*, 野間 弘康*, 新井 一男*, 野村 武史*, 横尾 恵子*, 山本 信治、橋本 貞充*, 大鶴 洋*: 下顎骨切除法別にみた下顎歯肉扁平上皮癌の顎骨浸潤に関する臨床・病理組織学的検討、日本口腔外科学会雑誌、48、129-134、2002
13. Hiroko Itou, Junetsu Mizoe: The Exchange of Treatment Planning Data Using RTOG Data Exchange Format, 日本放射線腫瘍学会誌, 15, 75-79, 2003
14. 小藤 昌志、宮本 忠昭、山本 直敬、辻井 博彦: 特集: 肺癌の画像診断、重粒子線治療、肺癌の臨床、3、475-479、2000
15. 山本 直敬、宮本 忠昭、小藤 昌志、吉川 京燦、辻井 博彦: 肺癌に対する重粒子線治療、肺癌の臨床、4、201-208、2001
16. 阿部 敦子*, 中野 隆史、辻井 博彦: 新しい放射線療法、婦人科悪性腫瘍の薬物・放射線療法 (新女性医学大系 / 武谷雄二総編集 ; 44. 腫瘍) 339-355、2000

[プロシーディング]

1. Hirotoishi Katou, Hirohiko Tsujii, Masao Ootou: Short-Course Radiotherapy with Carbon Ions for Hepatocellular Carcinoma, International Journal of Radiation Oncology Biology Physics, 55, 532-533, 2003
2. Hirohiko Tsujii, Shinroku Morita, Tadaaki Miyamoto, Junetsu Mizoe, Hirotoishi Katou, Hiroshi Tsuji, Shigeru Yamada, Naoyoshi Yamamoto, Hajime Murata: Experiences of carbon ion radiotherapy at NIRS, International Meeting on Progress in Radio-Oncology, 7, 393-405, 2002
3. Hirohiko Tsujii: Current status and prospects of ion beam radiotherapy, International Symposium of Radiation Oncology China, Japan, Korea (Shijiazhuang, China), 7-9, 2002
4. Takehiko Fujisawa*, Kiyosi Shibuya*, Hidehisa Hoshino*, Masako Chiyo*, Toshihiko Iizasa*, Yukio Saitoh*, Masayuki Baba, Yukiko Haga*, Kennzou Hiroshima*, Hidemi Owada*: Telomerase activity, Ki labeling index and p53 immunohistochemical staining in bronchial squamous dysplasia, Proceeding of the World Congress for Bronchology (WCB) and the World Congress for Bronchoesophagology (WCBE), 12, 261-265, 2002
5. 辻井 博彦: 粒子線治療の現状の可能性、外科フォーラム、12-12、2002
6. 上村 幸司、外山 比南子、宮本 忠昭、吉川 京燦: 胸部SPECT, PET, X-CT画像間の位置合わせによる肺癌の炭素イオン線治療効果判定の試み、核医学、39(3)、366-366、2002
7. Hirohiko Tsujii: Current status of carbon ion radiotherapy at NIRS, 国際粒子線治療シンポジウム2002 in 兵庫、18-19, 2002
8. 辻井 博彦、溝江 純悦、山本 信治、長谷川 安都佐: 脳および頭蓋底腫瘍に対する重粒子治療、日本定位放射線治療学会、17、2002
9. 辻井 博彦: がん重粒子線治療の現状と可能性、日本薬学会年会要旨集、76-76、2002
10. 赤倉 功一郎*、森田 新六、辻 比呂志、辻井 博彦: 前立腺癌に対する重粒子線治療、泌尿器外科、15、865-868、2002
11. 辻井 博彦: がん重粒子線治療の現状と可能性、理工学における同位元素・放射線研究発表会要旨集、170-172、2002

[書籍]

1. 大野 達也、辻井 博彦、小畠 隆行、松田 光子: がん放射線治療とケア・マニュアル、がん放射線治療とケア・マニュアル: 放射線治療の基礎知識から腫瘍部位別の治療法とケア、副作用のケアまで(クリニカル・ナースBOOK)、2003
2. 辻井 博彦: 放医研における重イオン線治療の現状と将来、辻井博彦編、重粒子線治療の基礎と臨床: 21世紀のがん治療、6-17、2000
3. 山田 滋、デュランテ マルコ*、李 玲華、川田 哲也、中野 隆史、古澤 佳也、馬嶋 秀行、安藤 興一、辻井 博彦: 放射線治療患者の末梢血リンパ球染色体障害の解析-calyculin Aを用いたPCC+FISH 一法、辻井博彦編、重粒子線治療の基礎と臨床: 21世紀のがん治療、84-89、2000
4. 佐々木 康人、辻井 博彦、辻 比呂志: 重粒子線治療、定位的放射線治療(脳神経外科Advanced Practice ; 1)、136-139、2000

[総説]

1. Tatsuya Ohno: Cancer Heading for a Heavy Fall, LOOK JAPAN, 48, 30-31, 2003
2. Kennzou Hiroshima*, Akira Iyoda*, Tetsuya Toyozaki*, Yukiko Haga*, Masayuki Baba, Takehiko Fujisawa*, Hidemi Owada*: Telomerase activity, Ki labeling index and p53 immunohistochemical staining in bronchial squamous dysplasia, Pathology International, 52, 46-53, 2002
3. 柳 剛、辻井 博彦: がん滅ぼす重粒子線、エネルギーレビュー、22、22-25、2002
4. 辻井 博彦: 放射線治療の基礎、ナースのための放射線医療、89-95、2002
5. 山本 信治、辻井 博彦、溝江 純悦: 重粒子線(炭素イオン線)治療の原理と臨床応用・将来展望 - 粘膜悪性黒色腫について、ヴィジュアル ダーマトロジー: 目でみる皮膚科学、1、12-18、2002
6. 辻井 博彦: 重粒子線によるがん治療と国際交流、科学技術国際交流センター会報、45、8-12、2002

7. 宮本 忠昭:肺癌の重粒子線治療 - 手術に代わる高齢者肺癌の根治療法 -、癌と化学療法、30、209-214、2003
8. 柳 剛、辻井 博彦:放射線による皮膚障害、救急医学、27、2003
9. 徳植 公一*、辻井 博彦:特集「肝・胆・膵がん—診断と最新の治療今後の展開・膵臓がんの放射線治療」手術ができない患者への化学放射線療法と陽子線・重粒子線治療の可能性、月刊がん：もっといい日、4、26-29、2002
10. 松岡 祥介、辻井 博彦:重粒子線治療の現況、月刊新医療、12、79-84、2000
11. 辻井 博彦:【最新科学を読み解く】ガン細胞に重いパンチ高い効果が期待される重粒子線治療、週間ダイヤモンド、91、116-117、2003
12. 宮本 忠昭:肺癌の重粒子線治療、日本医師会雑誌、128、418、2002
13. 宮本 忠昭:重粒子線治療、日本臨牀、424-428、2002
14. 森田 新六、辻 比呂志、松岡 祥介、辻井 博彦:前立腺癌の診断と治療 / 重粒子線治療、日本臨牀、58、273-276、2000
15. 宮本 忠昭:重粒子線治療、日本臨牀、60、424-428、2002
16. 宮本 忠昭:肺癌に対する重粒子線治療、分子呼吸器病、1、337-344、2002
17. 澁谷 潔*、星野 英久*、千代 雅子*、吉田 成利*、鈴木 実*、関根 康雄*、飯笹 俊彦*、斎藤 幸雄*、馬場 雅行、藤澤 武彦*:肺癌臨床の新戦略 - 蛍光気管支鏡と前癌病変の早期診断、分子呼吸器病、5、311-315、2002
18. 澁谷 潔*、藤澤 武彦*、馬場 雅行、星野 英久*、千代 雅子*、斎藤 幸雄*、飯笹 俊彦*、関根 康雄*、吉田 成利*、伊豫田 明*:「診断 - 肺癌を見のがさないために」肺癌診断のための気管支鏡、分子呼吸器病、79、749-752、2002
19. 山田 滋、辻井 博彦、宮本 忠昭、鎌田 正、加藤 博敏、辻 比呂志、溝江 純悦:重粒子線治療の現状と将来の展望、臨床外科、55、735-741、2000

[研究報告]

1. 辻井 博彦:重粒子線がん治療臨床試験の実施状況、重粒子線がん治療臨床試験報告書、3、1-5、2002
2. 江澤 英史:新しい病理学的放射線照射効果判定スキーム試案 - MIES法とNIRS Pathological Diagnosis System、重粒子線がん治療臨床試験報告書、3、135-170、2002
3. 島崎 淳*、森田 新六、辻 比呂志:前立腺癌に対する重粒子治療を評価するフェイズI/II臨床試験研究 (9703)、重粒子線がん治療臨床試験報告書、3、23-36、2002
4. 鈴木 通也、中野 隆史*、加藤 真吾、大野 達也:子宮頸癌に対する重粒子線治療のフェイズI/II臨床試験研究 (9702)、重粒子線がん治療臨床試験報告書、3、39-56、2002
5. 立石 昭夫*、鎌田 正:骨・軟部腫瘍に対する重粒子線治療のフェイズI/II臨床試験研究(9501)、重粒子線がん治療臨床試験報告書、3、59-65、2002
6. 大藤 正雄、加藤 博敏:肝細胞癌に対する短期照射法による重粒子線治療のフェイズI/II臨床試験研究 (9603)、重粒子線がん治療臨床試験報告書、3、69-89、2002
7. 森田 皓三:第15回ネットワーク会議・評価部会報告書、重粒子線がん治療臨床試験報告書、3、9-19、2002
8. 伊藤 彬、金井 達明:重粒子線治療装置のQA、重粒子線がん治療臨床試験報告書、3、93-98、2002
9. 馬場 雅行、伊豫田 明*、齋藤 博子*、澁谷 潔*、野本 靖史*、飯笹 俊彦*、堀内 文男*、川村 亜紀*、廣島 建三*、藤澤 武彦*:小型肺腺癌の組織分化度と細胞所見の関連性、日本臨床細胞学会雑誌、41、80-80、2002
10. 辻井 博彦:研究レポート/重粒子線がん治療臨床試験の実施状況<平成6年6月～13年8月まで約7年間の臨床結果>、放医研NEWS、66、2002

[紹介記事]

1. 辻井 博彦:推薦文、外部放射線治療における吸収線量の標準測定法：標準測定法01、2002
2. 松田 光子:がん治療最前線シリーズ -10：放射線治療のケアに奮戦する看護業務、放医研NEWS、2002
3. 馬場 雅行:がん治療最前線シリーズ -16：肺がん検診と細胞診、放医研NEWS、2002
4. 守屋 弘子:がん治療最前線シリーズ -18：がん治療のための臨床検査、放医研NEWS、2002

5. 馬場 雅行:がん治療最前線シリーズ -17: 肺がん診断と治療細胞診の役割 (2) 放医研NEWS、2002
6. 山本 信治:がん治療最前線シリーズ -12/ 東京歯科大学口腔外科学第一講座で行っている口腔癌検診の現状、放医研NEWS、66、2002
7. 江澤 英史:がん治療最前線シリーズ -13: 先進医療の土台を支える病理医の役割、放医研NEWS、67、2002
8. 森 ちはる:がん治療最前線シリーズ -14: モルヒネによるがん疼痛治療法 - 古くて新しい薬モルヒネ -、放医研NEWS、68、2002

[短文]

1. 森田 皓三:序文 (重粒子線治療ネットワーク会議評価) 重粒子線がん治療臨床試験報告書、3、2002

[オーラル]

1. 辻井 博彦:重イオン線治療の現状と今後の可能性、平成 13 年度厚生労働省がん研究助成金によるシンポジウム、東京、2002.1
2. 徳島 竜太、横山 和香、山下 曜子、村上 ちよみ:放射線治療、看護I・Cにおけるケアマップの効果—放射線看護を導入して—、千葉県看護研究会、千葉、2002.2
3. Hirohiko Tsujii, Shinroku Morita, Tadaaki Miyamoto, Junetsu Mizoe, Tadashi Kamada, Hirotohi Katou, Hiroshi Tsuji, Shigeru Yamada, Naoyoshi Yamamoto, Hajime Murata: Experiences of Carbon Ion Radiotherapy at NIRS, 7th International Meeting on progress in Radio-Oncology, Salzburg, 2002.3
4. 米山 隆一、江澤 英史、神立 進: Autopsy Imaging: 放射線科医の立場から、日本医科大学医学会特別講演会、東京、2002.3
5. 辻井 博彦: C. 直腸癌のChemoradiation. 2) 放射線科の立場から—重粒子、Tokyo Cancer Forum 2002 / Controversies in Treatment for Rectal Cancer -From surgery to chemoradiology-, 東京、2002.3
6. 辻 比呂志、柳 剛、辻井 博彦: 前立腺癌に対する炭素イオン線の第1/2相臨床試験、日本医学放射線学会、神戸、2002.4
7. Junetsu Mizoe, Hirohiko Tsujii, Azusa Hasegawa, Nobuharu Yamamoto: Carbon ion radiotherapy for chordomas and meningiomas of the skull basis, 11th Workshop of the German-Japanese Radiological Affiliation, Matsuyama, 2002.4
8. 加藤 博敏、大藤 正雄、税所 宏光*: 肝硬変合併肝細胞癌に対する短期間照射による重粒子線治療: 肝切除に匹敵する根治療法をめざして、第88回日本消化器病学会総会、旭川、2002.4
9. 柳 剛、辻井 博彦、鎌田 正、辻 比呂志: 骨軟部腫瘍における皮膚反応のDVH分析、平成 14 年度厚生労働省がん研究助成金「荷電粒子線を用いたがん治療の臨床応用に関する研究」荻野班 (第 1 回) 会議、東京、2002.6
10. 辻井 博彦: がん重粒子線治療の現状と可能性、第39回理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京、2002.7
11. 辻井 博彦: 粒子線治療の現状の可能性、第 9 回 外科フォーラム、札幌、2002.7
12. 溝江 純悦: 眼窩腫瘍に対する炭素イオン線治療、第99回中国四国眼科学会、松江、2002.7
13. 溝江 純悦: 頭頸部悪性腫瘍に対する炭素イオン線治療、第2回千葉頭頸部腫瘍研究会、千葉、2002.7
14. 辻井 博彦、溝江 純悦、山本 信治、長谷川 安都佐: 脳および頭蓋底腫瘍に対する重粒子治療、第 11 回日本定位放射線治療学会、東京、2002.7
15. 鎌田 正: 放射線治療の改善には何が必要か? 重粒子線治療の役割、日本放射線影響学会第 45 回大会、仙台、2002.9
16. Hirohiko Tsujii: Current status and prospects of ion beam radiotherapy, China-Japan International Symposium of Radiation Oncology, Hebei, 2002.9
17. Hirohiko Tsujii: Overview of Clinical Experiences on Carbon Ion Radiotherapy at NIRS, 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine and 2nd Enlight Meeting, Banden, 2002.9
18. 宮本 忠昭、三枝 公美子、石井 幸子、道川 祐市、今井 高志: 低酸素下増殖放射線抵抗性細胞の分子遺伝学的特徴、第60回総会、東京、2002.10
19. Hirohiko Tsujii: Current status of carbon ion radiotherapy at NIRS, International Symposium on Particle

Radiotherapy 2002 in Hyogo, Hyogo, 2002.10

20. Junetsu Mizoe, Hirohiko Tsujii: Current status of carbon ion therapy at NIRS, PTCOG XXXVII Meeting, Cape Town, 2002.10
21. 山本 直敬、宮本 忠昭、小藤 昌志、西村 英輝*、馬場 雅行、藤澤 武彦*: 肺癌重粒子線治療臨床試行症例における肺多発癌についての検討、第43回日本肺癌学会総会、福岡、2002.11
22. 鎌田 正: 重粒子線治療における臨床プロトコル、日本放射線腫瘍学会第15回学術大会、東京、2002.11
23. 柳 剛、辻井 博彦、宮本 忠昭、溝江 純悦、鎌田 正、辻 比呂志、小藤 昌志: 骨軟部腫瘍の炭素イオン線治療における皮膚反応の解析、放医研シンポジウム第二回重粒子医科学センター / 第1回フロンティア研究センター合同シンポジウムオーダーメイド放射線治療をめざして、千葉、2002.11
24. 辻 比呂志、柳 剛、辻井 博彦: 炭素イオン線治療の適応選択に関する研究 / 炭素イオン線による眼科領域腫瘍の治療、平成14年度厚生労働省がん研究助成金「荷電粒子線を用いたがん治療の臨床応用に関する研究」荻野班(第2回)会議、東京、2002.11
25. 溝江 純悦、山本 信治、肥後 盛洋*、関 直彦*、瀧口 正樹*: 口腔扁平上皮癌由来細胞株を用いた放射線および重粒子線照射による遺伝子発現プロファイル、第21回日本口腔腫瘍学会総会・学術大会、沖縄、2003.1
26. Hirotohi Katou, Hirohiko Tsujii, Masao Ootou: Short-Course Radiotherapy with Carbon Ions for Hepatocellular Carcinoma, Second International Conference on Translational Research and Pre-Clinical Strategies in Radiation Oncology, Lugano, 2003.3
27. Tadashi Kamada, Hirohiko Tsujii, Hiroshi Tsuji, Takeshi Yanagi, Reiko Imai, Junetsu Mizoe, Shingo Katou, Hirotohi Katou, Shigeru Yamada, Kyosan Yoshikawa, Susumu Kandatsu, Hideo Tatsuzaki: Impact of carbon ion radiotherapy on outcome in unresectable high-grade osteosarcoma of the trunk. , Second International Conference on Translational Research and Pre-Clinical Strategies in Radiation Oncology. , lugano, 2003.3
28. Masashi Koto*, Tadaaki Miyamoto, Naoyoshi Yamamoto*, Masayuki Baba, Kazuyoshi Nemoto, Yoshihiro Takai, Hirohiko Tsujii: Dose escalation and local control in carbon ion radiotherapy for non-small cell lung cancer, Second International Conference on Translational Research and Pre-Clinical Strategies in Radiation Oncology. , lugano, 2003.3
29. Hirohiko Tsujii, Tadaaki Miyamoto, Junetsu Mizoe, Tadashi Kamada, Hirotohi Katou, Hiroshi Tsuji, Shigeru Yamada, Hajime Murata: Dose escalation studies with carbon ions at the NIRS. , Second International Conference on Translational Research and Pre-Clinical Strategies in Radiation Oncology. , lugano, 2003.3

[ポスター]

1. 片倉 朗*、廬 靖文*、薬師寺 孝*、横尾 恵子*、山本 信治、高木 亮*、野村 武史*、柴原 孝彦*、野間 弘康*、村松 敬*: 白板症における癌抑制遺伝子産物Doc-1の発現、日本口腔科学会、大阪、2002.5
2. Hiroko Itou: THE DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A HEAVY ION THERAPY DATABASE, Particle Therapy Co-Operative Group, Catania, 2002.5
3. 柳 剛、辻井 博彦、鎌田 正、辻 比呂志: 骨軟部腫瘍における皮膚反応のDVH解析、第15回学術大会、東京、2002.11
4. 米山 隆一、小島 隆行、神立 進: SENSEによる脈波アーチファクトの軽減、The Radiological Society of North America、シカゴ、2002.12

[講演・講義]

1. 鎌田 正、辻井 博彦: 悪性骨軟部腫瘍に対する重粒子線治療「一切除不能例に対する挑戦」、第1回放医研一般公開講座、東京、2002.2
2. 辻井 博彦: ジュニア向け重粒子線治療って何だろう? がん治療最前線、放医研一般公開講座、千葉、2002.4
3. 加藤 博敏: 何にきくか(肝腫瘍) 放射線治療講座—粒子線またはX線による放射線治療の進歩—、福岡、2002.4
4. 溝江 純悦: 頭頸部領域の悪性腫瘍に対する炭素イオン線治療、放射線治療講座—粒子線またはX線による放射線治療の進歩—、福岡、2002.4

5. 加藤 博敏:肝癌の重粒子線治療:ひとに優しくがん強い最先端治療 - 低侵襲、かつ手術に匹敵する根治治療をめざして -、第7回粒子線がん治療等に関する施設研究会、東京、2002.6
6. 鎌田 正:悪性骨軟部腫瘍に対する重粒子線治療—切除不能例に対する挑戦—、第2回放医研一般公開講座、大阪、2002.7
7. 神立 進、吉川 京燦:重粒子線治療を支える最新癌診断、第3回放医研一般公開講座、千葉市、2002.8
8. 溝江 純悦、辻井 博彦、長谷川 安都佐、山本 信治:鼻副鼻腔悪性腫瘍に対する重粒子線治療、第41回日本鼻科学会総会ならびに学術講演会、広島、2002.9
9. 加藤 博敏:最新の肝癌治療 肝臓癌に対する重粒子線治療- 低侵襲・根治療法としての有用性について-、第3回インターフェロン治療研究会 置賜部会、南陽市、2002.9
10. 加藤 博敏:肝癌診療から見た放射線治療- 特に、痛くない根治療法・重粒子線治療について-、第3回群馬大学重粒子線治療研究会、前橋、2002.10
11. 溝江 純悦:重粒子線治療と適応疾患、千葉市医師会学術講演会<日本医師会生涯教育認定講座>、千葉、2002.10
12. 馬場 雅行:喀痰細胞診による肺癌検診と蛍光内視鏡による病変の同定、第9回青森県支部総会並びに青森地方会、青森、2002.10
13. 加藤 博敏:肝癌の重粒子線治療について、がん情報ネットワーク 多地点合同メディカルカンファレンス、柏市、2002.10
14. 辻井 博彦:消化器癌に対する重粒子線治療の試み、第12回大腸疾患分科会、大阪、2002.11
15. 宮本 忠昭:肺癌の重粒子線治療、第3回さいたま肺癌カンファレンス、さいたま、2002.11
16. 宮本 忠昭:肺癌の重粒子線治療、第2回重粒子医科学センター/第1回フロンティア研究センター合同シンポジウム、千葉、2002.11
17. 村田 啓:重粒子線治療のインフォームド・コンセント、第2回重粒子医科学センター/第1回フロンティア研究センター合同シンポジウム、千葉市、2002.11
18. 辻井 博彦:オーダーメイド放射線治療を目指して、放医研シンポジウム「オーダーメイド放射線治療を目指して」第2回 重粒子医科学センター・第1回フロンティア研究センター合同シンポジウム、千葉市、2002.11
19. 加藤 博敏:肝癌の重粒子線治療—低侵襲・根治療法としての有用性について—、第2回重粒子医科学センター・第1回フロンティア研究センター合同シンポジウム、千葉、2002.11
20. 鎌田 正:ここまできた重粒子線がん治療、第4回放医研一般公開講座、千葉市、2002.12
21. 宮本 忠昭:HIMACにおける肺がんの重粒子線治療成績、第4回日本原子力産業会議定例研究会、東京、2002.12
22. 加藤 博敏:膵癌の重粒子線治療、第3回群馬膵癌研究会、前橋、2003.2
23. 辻井 博彦:「切らずに治す:重粒子線がん治療の実績とこれから」、第3回 独立行政法人 放射線医学総合研究所一般講演会、東京、2003.2
24. Hirotooshi Katou:Carbon Ions for Hepatocellular Carcinoma,Prima conferenza AIRO sullo stato e sulle prospettive della radioterapia in Italia,Milano,2003.3
25. Hirohiko Tsujii:Experience on carbon ion in chiba,Prima conferenza AIRO sullo stato e sulle prospettive della radioterapia in Italia,Milano,2003.3
26. 辻井 博彦:切らずに治す—重粒子線がん治療の実績とこれから—、講演会 「がん治療の最前線」期待される先進医療」、東京、2003.4

高度画像診断技術の研究開発

[原著論文]

1. Masahiro Endo,Takanori Tsunoo,Susumu Kandatsu,Shuji Tanada,Hiroshi Aradate*,Yasuo Saito*:Four-dimensional computed tomography (4D CT) - Concepts and preliminary development,Radiation Medicine,21,17-22,2003
2. Naoko Inadama,Hideo Murayama,Tomohide Omura,Takaji Yamashita*,Seiichi Yamamoto*,Hiroyuki Ishibashi*,Hideyuki Kawai,Kenji Omi*,Takaya Umehara,Takehiro Kasahara:A depth of interaction detector for PET with DSO crystals doped with different amount of Ce.,IEEE Transactions on Nuclear Science,49(3),629-

633,2002

- 3 . Tomoyuki Hasegawa,Eiichi Tanaka,Mitsuo Watanabe*,Takaji Yamashita*,Taiga Yamaya,Hideo Murayama:A Monte-Carlo simulation study on coarse septa for scatter correction in 3D PET.,IEEE Transactions on Nuclear Science,49(5),2133-2138,2002
- 4 . Keishi Kitamura,Masaharu Amano*,Hideo Murayama:Count rate analysis of PET scanner designs based on a GSO depth of interaction detector with a large area PS-PMT.,IEEE Transactions on Nuclear Science,49(5),2218-2222,2002
- 5 . Ayuchi Nakamura,Hiroyuki Takahashi,L Zhang*,Daichi Fukuda*,Takaaki Ishizu*,Masaharu Nakazawa*,Masaki Misawa*,Hideo Murayama:Clustering algorithm with adaptive shaping method for CdZnTe detectors.,IEEE Transactions on Nuclear Science,49(6),3295-3299,2002
- 6 . Tomoyuki Hasegawa,Hideo Murayama,Hajime Matsuura*,Taiga Yamaya,Shuji Tanada:Shielding effects of body-shields for 3D PET.,医学物理 : 日本医学物理学会機関誌,22(4),318-326,2002

[プロシーディング]

- 1 . Masahiro Endo,Takanori Tsunoo,Susumu Kandatsu,Shuji Tanada,Hiroshi Aradate*,Yasuo Saito*,Masahiro Kusakabe*,Kazumasa Sato*,Satoshi Matsushita*:Development and performance evaluation of the first model of 4D CT-scanner, Proceedings of CARS2002 (Computer Assisted Radiology and Surgery), 372-376, 2002
- 2 . Deng Zhi,Yeom Jung*,Takaaki Ishizu,Hiroyuki Takahashi*,Masaharu Nakazawa*,Hideo Murayama:Design of new front-end electronics for animal PET., 2002 IEEE NSS/MIC Conf. Record, M10-169, 2003
- 3 . Takaya Umehara,Hideo Murayama,Tomohide Omura*,Hiroyuki Ishibashi*,Hideyuki Kawai*,Naoko Inadama,Takehiro Kasahara,Narimichi Orita,Tomoaki Tsuda:Basic study on pulse height distribution of DOI detectors constructed of stacked crystal elements., 2002 IEEE NSS/MIC Conf. Record, M10-29, 2003
- 4 . Takehiro Kasahara,Hideo Murayama,Tomohide Omura*,Takaji Yamashita*,Hiroyuki Ishibashi*,Hideyuki Kawai,Naoko Inadama,Takaya Umehara,Narimichi Orita,Tomoaki Tsuda:Improvement of the depth of interaction detector for PET on full energy pulse height uniformity., 2002 IEEE NSS/MIC Conf. Record, M10-54, 2003
- 5 . Naoko Inadama,Hideo Murayama,Mitsuo Watanabe*,Tomohide Omura*,Takaji Yamashita*,Hideyuki Kawai*,Takaya Umehara,Takehiro Kasahara,Narimichi Orita,Tomoaki Tsuda:Performance of a PET detector with a 256ch flat panel PS-PMT.,IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record : 2002 IEEE NSS/MIC Conf. Record, M6-27, 2003
- 6 . Taiga Yamaya,Naoki Hagiwara*,Takashi Obi,Masahiro Yamaguchi*,Koichi Kita*,Nagaaki Oyama*,Keishi Kitamura,Tomoyuki Hasegawa,Hideaki Haneishi,Hideo Murayama:DOI-PET image reconstruction with accurate system model reducing redundancy of imaging system., 2002 IEEE NSS/MIC Conf. Record, M7-88, 2003
- 7 . Shigenori Shimizu,Keiji Sumiya*,Hiroyuki Ishibashi*,N Senguttan*,Mitsuru Ishii*,N Susa*,Hideo Murayama:Effect of Mg, Zr, Ta-doping on scintillation properties of Gd₂SiO₅:Ce crystal., 2002 IEEE NSS/MIC Conf. Record, N8-3, 2003
- 8 . Masahiro Endo,Takanori Tsunoo,Susumu Kandatsu,Shuji Tanada,Hiroshi Aradate*,Yasuo Saito*:4-dimensional computed tomography (4D CT) -Its concepts and preliminary development, 2001 IEEE NSS/MIC Conf. Record, M7-6, 2002
- 9 . Eiji Yoshida,Shigenori Shimizu,Hideo Murayama:Optimization of data acquisition system with parallel collection for PET.,Proc. of The 3rd Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics,311-313,2002
- 10 . Tomoaki Tsuda,Hideo Murayama,Hideyuki Kawai,Naoko Inadama,Takaya Umehara,Takehiro Kasahara,Narimichi Orita:Consideration on various conditions of two-dimensional crystal arrays for the next generation PET detector.,Proc. of The 3rd Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics,318-321,2002
- 11 . Narimichi Orita,Hideo Murayama,Hideyuki Kawai,Naoko Inadama,Takaya Umehara,Takehiro Kasahara,Tomoaki Tsuda:Evaluation of the 256ch flat panel PS-PMT on positioning image.,Proc. of The 3rd Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics,324-327,2002
- 12 . Masahiro Endo,Shinichiro Mori,Takanori Tsunoo,Susumu Kandatsu,Shuji Tanada,Hiroshi Aradate*,Yasuo

- Saito*,Hiroaki Miyazaki*,Kazumasa Satoh*,Satoshi Matsushita*,Masahiro Kusakabe*:Development and performance evaluation of the first model of 4D CT-scanner,Proceedings of KJMP2002,373-375,2002
- 13 . Shinichiro Mori,Masahiro Endo,Takanori Tsunoo,Susumu Kandatsu,Shuji Tanada,Hiroshi Aradate*,Yasuo Saito*,Hiroaki Miyazaki*,Kazumasa Satoh*,Satoshi Matsushita*,Masahiro Kusakabe*:Basic performance evaluation of the first model of 4-dimensional CT-scanner,Proceedings of KJMP2002,376-378,2002
 - 14 . Nobuyuki Nakamori*,Yi-Qiang Yang*,Yasuo Yoshida*,Takanori Tsunoo,Masahiro Endo,Kazumasa Satoh*:Monte Carlo analysis of relation between patient dose and noise characteristics of flat-panel detector for cone-beam CT.,Proceedings of SPIE,4682,724-731,2002
 - 15 . Hideo Murayama:A depth-of-interaction detector for next generation PET.,Proceedings of the Japan-France Workshop on Radiobiology and Isotopic Imaging,4,65-69,2002
 - 16 . 津田 倫明*,村山 秀雄、河合 秀幸、稲玉 直子、尾身 健児、梅原 隆哉、笠原 竹博、折田 齋倫:次世代PET用DOI検出器の光学的モデルの考察、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、45-47、2002
 - 17 . 折田 齋倫、村山 秀雄、河合 秀幸、稲玉 直子、尾身 健児、梅原 隆哉、笠原 竹博、津田 倫明*:次世代PET用Flat Panel PS-PMT試作品のエネルギー特性、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、48-51、2002
 - 18 . 中森 伸行*,楊 義強*,吉田 靖夫*,角尾 卓紀、遠藤 真広、佐藤 一雅*:コーンビーム型CT画像のノイズ除去と被曝線量の低減、日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、156-159、2002
 - 19 . 佐藤 允信、山田 暁*,羽石 秀昭、村山 秀雄、小尾 高史:PET検出器内散乱を考慮した放射線検出シミュレーション、日本医用画像工学会(JAMIT)誌、20(4)、495-497、2002
 - 20 . 山谷 泰賀、小尾 高史、山口 雅浩*,喜多 紘一*,大山 永昭*,長谷川 智之、羽石 秀昭、村山 秀雄:観測系の冗長性を考慮した代数的なDOI-PET画像再構成、日本医用画像工学会(JAMIT)誌、20(4)、498-498、2002
 - 21 . 萩原 直樹*,青柳 智裕*,山谷 泰賀、小尾 高史、山口 雅浩*,大山 永昭*,北村 圭司、羽石 秀昭、村山 秀雄:観測系の冗長性を考慮した代数的なDOI-PET画像再構成、日本医用画像工学会(JAMIT)誌、20(4)、501-503、2002
 - 22 . 萩原 直樹*,青柳 智裕*,山谷 泰賀、小尾 高史、山口 雅浩*,大山 永昭*,北村 圭司、羽石 秀昭、村山 秀雄:解析的な3次元PET画像再構成手法を用いたDepth-of-Interaction 情報の有効性の検証、日本医用画像工学会(JAMIT)誌、20(4)、504-506、2002
 - 23 . 遠藤 真広、角尾 卓紀、森 慎一郎、神立 進、棚田 修二、荒舘 博*,斎藤 泰男*、日下部 正宏*、佐藤 一雅*、松下 聡*:4次元CT試験機の開発と性能評価、日本医用画像工学会(JAMIT)誌、20(4)、416-417、2002
 - 24 . Hideo Murayama:Next Generation PET for human brain study, Proc. of The 3rd Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics,35-36,2002
 - 25 . Masahiro Endo, Takanori Tsunoo, Susumu Kandatsu, Shuji Tanada, Hiroshi Aradate*, Yasuo Saito*: 4-dimensional computed tomography (4D CT) - Its concepts and preliminary development, 2001IEEE NSS/MIC Conf. Record, M7-6, 2002
 - 26 . Masahiro Endo: Research activities at National Institute of Radiological Sciences in development of radiological apparatus, Proc. of KJMP2002, 3-5, 2002
 - 27 . Masahiro Endo, Shinichiro Mori, Takanori Tsunoo, Susumu Kandatsu, Shuji Tanada, Hiroshi Aradate*, Yasuo Saito*, Hiroaki Miyazaki*, Kazumasa Satoh*, Satoshi Matsusita*, Masahiro Kusakabe*: Development and performance evaluation of the first model of 4D CT-scanner, 2002IEEE NSS/MIC Conf. Record, M11-240, 2003
 - 28 . Sinichiro Mori, Masahiro Endo, Takanori Tsunoo, Susumu Kandatsu, Shuji Tanada, Hiroshi Aradate*, Yasuo Saito*, Hiroaki Miyazaki*, Kazumasa Satoh*, Satoshi Matsusita*, Masahiro Kusakabe*: Basic performance evaluation of the first model of 4-dimensional CT-scanner, Proc. of SPIE, 5030, 702-710, 2003

[総説]

1. 村山 秀雄:次世代PET装置の概念設計およびPET画像の定量性向上化、インナービジョン、17(8)、35-35、2002
2. 遠藤 真広、角尾 卓紀、森 慎一郎、神立 進、棚田 修二、荒舘 博*、斎藤 泰男*、宮崎 博明*、佐藤 一雅*、松下 聡*、日下部 正宏*:4次元CT装置の開発、映像情報 MEDICAL、34、1400-1403、2002
3. 村山 秀雄:特集 CT技術のブレイクスルー・次世代PET構想、映像情報 MEDICAL、34(15)、1410-1415、2002
4. 遠藤 真広:4次元CT装置の開発とこれからの展開、月刊新医療、98-101、2002
5. 村山 秀雄:ポジトロンCT、光学、31(4)、311-313、2002
6. 村山 秀雄:腫瘍核医学技術の新しい展開3・核医学イメージングの機器の進歩と定量性、日本放射線技術学会雑誌、58(8)、1004-1010、2002
7. 村山 秀雄:核医学イメージング機器の最近の動向、福島県核医学研究会誌、15(1)、1-10、2002

[研究報告]

1. 村田 啓、村山 秀雄:平成13年度次世代PET装置開発研究報告書、次世代PET装置開発研究報告書、2002

[解説]

1. 村山 秀雄:CD-ROM「光学界の今とこれから～広がる光の世界」ポジトロンCT、光学、31(4)、付録-CD-ROM、2002

[紹介記事]

1. 利波 紀久*、藤田 透*、阿部 欣二*、飯田 泰人*、石原 十三夫*、本田 憲業*、福喜田 博義*、松田 博史*、松平 正道*、村山 秀雄、山田 正人*、油井 信春*、渡辺 俊明*:全身イメージングにおける適正スキャン速度に関する指針、RADIOISOTOPES、51(7)、272-284、2002
2. 利波 紀久*、藤田 透*、阿部 欣二*、飯田 泰人*、石原 十三夫*、本田 憲業*、福喜田 博義*、松田 博史*、松平 正道*、村山 秀雄、山田 正人*、油井 信春*、渡辺 俊明*:核医学検査における安全管理等に関するアンケート調査報告 第6報、RADIOISOTOPES、51(8)、307-334、2002

[オーラル]

1. 折田 齋倫、村山 秀雄、河合 秀幸、稲玉 直子、尾見 健児*、梅原 隆哉、笠原 竹博、津田 倫明:次世代PET用Flat Panel PS-PMT試作品のエネルギー特性、第83回日本医学物理学会学術大会、神戸、2002.4
2. 津田 倫明、村山 秀雄、河合 秀幸、稲玉 直子、尾見 健児*、梅原 隆哉、笠原 竹博、折田 齋倫:次世代PET用DOI検出器の光学的モデルの考察、第83回日本医学物理学会学術大会、神戸、2002.4
3. Hideo Murayama:A depth-of-interaction detector for next generation PET.,4th France-Japan Workshop on Radiobiology and Imaging ,Fontenay aux Roses,2002.6
4. 佐藤 允信、山田 暁、羽石 秀昭、村山 秀雄、小尾 高史、山谷 泰賀、北村 圭司:PET検出器内散乱を考慮した放射線検出シミュレーション、第21回日本医用画像工学回大会、東京、2002.7
5. 山谷 泰賀、小尾 高史、山口 雅浩*、喜多 紘一*、大山 永昭*、長谷川 智之、羽石 秀昭、村山 秀雄:観測系の冗長性を考慮した代数的なDOI-PET画像再構成、第21回日本医用画像工学回大会、東京、2002.7
6. 萩原 直樹*、山谷 泰賀、小尾 高史、青柳 智裕*、山口 雅浩*、大山 永昭*、北村 圭司、羽石 秀昭、村山 秀雄:解析的な3次元PET画像再構成手法を用いたDepth-of-Interaction 情報の有効性の検証、第21回日本医用画像工学回大会、東京、2002.7
7. 萩原 直樹*、青柳 智裕*、山谷 泰賀、小尾 高史、山口 雅浩*、大山 永昭*、北村 圭司、羽石 秀昭、村山 秀雄:観測系の冗長性を考慮した代数的なDOI-PET画像再構成、第21回日本医用画像工学回大会、東京、2002.7
8. Eiji Yoshida,Shigenori Shimizu,Hideo Murayama:Optimization of data acquisition system with parallel

collection for PET.,第3回日韓医学物理学術大会,Gyeongju,2002.9

9. Narimichi Orita,Hideo Murayama,Hideyuki Kawai,Naoko Inadama,Takaya Umehara,Takehiro Kasahara,Tomoaki Tsuda:Evaluation of the 256ch flat panel PS-PMT on positioning image.,第3回日韓医学物理学術大会,Gyeongju,2002.9
10. Tomoaki Tsuda,Hideo Murayama,Hideyuki Kawai,Naoko Inadama,Takaya Umehara,Takehiro Kasahara,Narimichi Orita:Consideration on various conditions of two-dimensional crystal arrays for the next generation PET detector.,第3回日韓医学物理学術大会,Gyeongju,2002.9
11. 稲玉 直子、村山 秀雄、河合 秀幸:次世代PET(4)DOI検出器のエネルギー特性に関する改善、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
12. 羽石 秀昭、佐藤 允信、山田 暁*、稲玉 直子、村山 秀雄、山谷 泰賀、小尾 高史、北村 圭司:次世代PET(5)DOI検出器のエネルギー特性に関する改善、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
13. 吉田 英治、村山 秀雄、清水 啓治*:次世代PET(6)同時計数回路、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
14. 吉田 英治、村山 秀雄、清水 啓治*:次世代PET(7)データ収集系、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
15. 山谷 泰賀、小尾 高史、大山 永昭*、北村 圭司、長谷川 智之、羽石 秀昭、村山 秀雄:次世代PET(10)正確な観測モデルに基づくDOI-PET画像再構成、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
16. 小尾 高史、萩原 直樹*、青柳 智裕*、山谷 泰賀、大山 永昭*、北村 圭司、長谷川 智之、村山 秀雄:次世代PET(9)DOI情報を用いたPET画像再構成と次世代PET装置の性能評価、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
17. 清水 成宣、住谷 圭二*、石橋 浩之*、石井 満*、小林 正明*、村山 秀雄:次世代PET(3)新規GSOシンチレータの開発、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
18. 石津 崇章*、鄧 智*、Jung Yeom*、中沢 正治*、高橋 浩之*、村山 秀雄:次世代PET(8)ASIC信号処理系の検討、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
19. 村山 秀雄、渡辺 光男*、稲玉 直子:次世代PET(1)フラットパネル光電子増倍管、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
20. 長谷川 智之、村山 秀雄、山谷 泰賀、羽石 秀昭、小尾 高史、北村 圭司、稲玉 直子:次世代PET(11)DOI検出器のエネルギー特性に関する改善、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
21. 北村 圭司、吉田 英治、山谷 泰賀、村山 秀雄:次世代PET(2)大面積DOI検出器を応用した小動物用および全身用装置の計数特性シミュレーション、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
22. Naoko Inadama,Hideo Murayama,Mitsuo Watanabe*,Tomohide Omura*,Takaji Yamashita*,Hideyuki Kawai,Takaya Umehara,Takehiro Kasahara,Narimichi Orita,Tomoaki Tsuda:Performance of a PET detector with a 256ch flat panel PS-PMT,2002 IEEE Nuc. Sci. Sympo. & Med. Imag. Conf.,Norfolk,2002.11
23. Takehiro Kasahara,Hideo Murayama,Tomohide Omura*,Takaji Yamashita*,Hiroyuki Ishibashi*,Hideyuki Kawai,Naoko Inadama,Takaya Umehara,Narimichi Orita,Tomoaki Tsuda:Improvement of the depth of interaction detector for PET on full energy pulse height uniformity.,2002 IEEE Nuc. Sci. Sympo. & Med. Imag. Conf.,Norfolk,2002.11
24. Taiga Yamaya,Naoki Hagiwara*,Takashi Obi,Masahiro Yamaguchi*,Koichi Kita*,Nagaaki Oyama*,Keishi Kitamura,Tomoyuki Hasegawa,Hideaki Haneishi,Hideo Murayama:DOI-PET image reconstruction with accurate system model reducing redundancy of imaging system.,2002 IEEE Nuc. Sci. Sympo. & Med. Imag. Conf.,Norfolk,2002.11
25. Shigenori Shimizu,Keiji Sumiya*,Hiroyuki Ishibashi*,N Senguttan*,Mitsuru Ishii*,Masaaki Kobayashi*,Kenzo Susa*,Hideo Murayama:Effect of Mg, Zr, Ta- doping on scintillation properties of Gd₂SiO₅:Ce crystal.,2002 IEEE Nuc. Sci. Sympo. & Med. Imag. Conf.,Norfolk,2002.11
26. Takaya Umehara,Hideo Murayama,Tomohide Omura*,Hiroyuki Ishibashi*,Hideyuki Kawai,Naoko Inadama,Takehiro Kasahara,Narimichi Orita,Tomoaki Tsuda:Basic study on pulse height distribution of DOI detectors constructed of stacked crystal elements.,2002 IEEE Nuc. Sci. Sympo. & Med. Imag. Conf.,Norfolk,2002.11

27. Deng Zhi*, Yeom Jung*, Takaaki Ishizu*, Hiroyuki Takahashi, Masaharu Nakazawa*, Hideo Murayama: Design of new front-end electronics for animal PET., 2002 IEEE Nuc. Sci. Sympo. & Med. Imag. Conf., Norfolk, 2002.11
28. 村山 秀雄、羽石 秀昭、河合 秀幸、小尾 高史、長谷川 智之、北村 圭司: 頭部用 PET のための深さ情報 (DOI) 検出器の開発と装置設計、2002 年武田賞フォーラム、東京、2002.11
29. Nobuyuki Nakamori*, Yi-Qiang Yang*, Yasuo Yoshida*, Takanori Tsunoo, Masahiro Endo, Kazumasa Satoh: Monte Carlo analysis of relation between patient dose and noise characteristics of flat-panel detector for cone-beam CT, SPIE International Symposium Medical Imaging 2002, San Diego, 2002.2.24-26
30. 中森伸行*、楊 義強*、吉田靖夫*、角尾卓紀、遠藤真広、佐藤一雅: コーンビーム型 CT 画像のノイズ除去と被曝線量の低減、第 83 回日本医学物理学会、神戸、2002.4.4-6
31. Masahiro Endo, Takanori Tsunoo, Susumu Kandatsu, Shuji Tanada, Hiroshi Aradate, Yasuo Saito, Masahiro Kusakabe, Kazumasa Satoh, Satoshi Matsusita: Development and performance evaluation of the first model of 4D CT-scanner, 16th International Congress and Exhibition on Computer Assisted Radiology and Surgery (CARS2002), Paris, 2002.6.26-28
32. 遠藤真広、角尾卓紀、森 慎一郎、神立 進、棚田修二、荒舘 博*、斎藤泰男*、日下部正宏*、佐藤一雅*、松下 聡*: 4 次元 CT 試験機の開発と性能評価、第 21 回日本医用画像工学会大会、東京、2002.7.25-26
33. Masahiro Endo, Shinichiro Mori, Takanori Tsunoo, Susumu Kandatsu, Shuji Tanada, Hiroshi Aradate*, Yasuo Saito*, Hiroaki Miyazaki*, Kazumasa Satoh*, Satoshi Matsusita*, Masahiro Kusakabe*: Development and performance evaluation of the first model of 4D CT-scanner, The third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics (KJMP2002), Gyeongju, 2002.9.26-28
34. Sinichiro Mori, Masahiro Endo, Takanori Tsunoo, Susumu Kandatsu, Shuji Tanada, Hiroshi Aradate*, Yasuo Saito*, Hiroaki Miyazaki*, Kazumasa Satoh*, Satoshi Matsusita*, Masahiro Kusakabe*: Basic performance evaluation of the first model of 4-dimensional CT-scanner, The third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics (KJMP2002), Gyeongju, 2002.9.26-28
35. 遠藤真広: 四次元 CT の開発の現状と今後の展望 (特別講演)、第 13 回医用デジタル動画像研究会、神戸、2002.10.12
36. Masahiro Endo, Susumu Kandatsu, Shuji Tanada, Masahiro Kusakabe*, Hiroshi Aradate*, Kazumasa Satoh*: Performance evaluation of the first model of 4D CT-scanner, 88th Scientific Assembly and Annual Meeting of Radiological Society of North America (RSNA2002), Chicago, 2002.12.1-6
37. 末兼浩司*、松本政雄*、角尾卓紀、遠藤真広: 四次元 CT 用高速平面検出器の画像特性の測定、第 135 回医用画像情報学会研究会、大阪、2003.2.1

[ポスター]

1. Masahiro Endo, Shinichiro Mori, Takanori Tsunoo, Susumu Kandatsu, Shuji Tanada, Hiroshi Aradate*, Yasuo Saito*, Hiroaki Miyazaki*, Kazumasa Satoh*, Satoshi Matsushita*, Masahiro Kusakabe*: Development and performance evaluation of the first model of 4D CT-scanner, Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Norfolk, 2002.11
2. Sinichiro Mori, Masahiro Endo, Takanori Tsunoo, Susumu Kandatsu, Shuji Tanada, Hiroshi Aradate*, Yasuo Saito*, Hiroaki Miyazaki*, Kazumasa Satoh*, Satoshi Matsusita*, Masahiro Kusakabe*: Basic performance evaluation of the first model of 4-dimensional CT-scanner, SPIE International Symposium Medical Imaging 2003, San Diego, 2003.2.15-20

[講演・講義]

1. 村山 秀雄: 放射線と物質の相互作用、放医研第 105 回放射線防護課程、千葉、2002.6
2. 村山 秀雄: ポジトロン撮像機器の最近の話題—次世代 PET の開発、東京都立保健科学大学特別講義、2002.6
3. 村山 秀雄: 最新のポジトロン放射断層装置について、東京都立保健科学大学特別講義、2002.7
4. 村山 秀雄: イメージング技術とその応用の最前線、日本アイソトープ協会理工学部サマースクール、岩手、2002.7

5. 村山 秀雄:核医学画像診断における測定技術の進歩 - 放医研における次世代PETの開発、理研シンポジウム、和光市、2002.7
6. 村山 秀雄:放射線物理学、自衛隊化学学校講義、大宮、2002.8
7. Hideo Murayama:Next generation PET for human brain study.,The 3rd Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The 2nd Asia Oceania Congress of Medical Physics,Gyeongju,2002.9
8. 村山 秀雄:次世代型PET、第42回日本核医学学会総会、神戸、2002.11
9. 村山 秀雄:放射線の利用と脳の画像診断について(1) スーパーサイエンス・ハイスクール講義(千葉市立高等学校) 千葉、2002.12
10. 村山 秀雄:放射線の利用と脳の画像診断について(2) スーパーサイエンス・ハイスクール講義(千葉市立高等学校) 千葉、2002.12
11. 村山 秀雄:放射線の利用と脳の画像診断について(3) スーパーサイエンス・ハイスクール講義(放医研にて) 千葉、2002.12
12. 遠藤真広:4次元CTの開発研究、日本原子力産業会議・放射線利用研究会報告会、東京、2002.6.5
13. 遠藤真広:4次元CTとその応用、日本アイソトープ協会サマースクール、岩手、2002.7.17-19

[プレス報道]

1. 村山 秀雄:次世代PET用3次元検出器を開発、東京、2003.1

放射線感受性遺伝子研究

[原著論文]

1. Masashi Sagara,Eri Takeda*,Akiyo Nishiyama*,Shunsaku Utsumi*,Yoshirou Toyama*,Shigeki Yuasa*,Yasuharu Ninomiya,Takashi Imai:Characterization of functional regions for nuclear localization of NPAT,Journal of Biochemistry,132,875-879,2002
2. Toshiji Sitara, Yoshiaki Tsuchida, Akira Shimada, Hideaki Mura, Minoru Kuroiwa, Mayumi Iwakawa: PLUMONARY METASTASES AFTER NEPHRECTOMY ONLY FOR SMALL, STAGE I /FAVORABLE HISTOLOGY WILMS'TUMOR,Journal of Pediatrics,in press,2003
3. Mayumi Iwakawa,Syuuhei Noda,Toshie Oota,Chisa Kitazawa,Ryonfa Lee,Miyako Gotou,Miyuki Wakabayashi,Yoshifumi Matsui,Yoshinobu Harada,Takashi Imai:Different radiation susceptibility among five strains of mouse detected by skin reaction. ,Journal of Radiation Research,44,7-13,2003
4. Ken Kuramoto*,Sadayuki Ban,Kenji Oda*,Hideo Tanaka*,Akiro Kimura*,Gen Suzuki*:Chromosomal Instability and Radiosensitivity in Myelodysplastic Syndrome Cells.,Leukemia,16,2253-2258,2002
5. Yuichi Michikawa,Giuseppe Attardi*:Screening for aging-dependent point mutations in mtDNA.,Mitochondrial DNA : methods and protocols(Methods in molecular biology ; 197),197,75-92,2002
6. Guang Gao*,Adrian Bracken*,Karina Burkard*,Diego Pasini*,Marie Classon*,Masashi Sagara,Takashi Imai,Kristian Helin*,Jiyong Zhao*:NPAT expression is regulated by E2F and is essential for cell cycle progression,Molecular and Cellular Biology,23,2821-2833,2003
7. Kurisaki Tomohiro*,Aki Masuda*,Katsuko Sudo*,Junko Sakagami*,Shigeki Higashiyama*,Yoichi Matsuda*,Akira Nagabukuro*,Atsushi Tsuji,Yoichi Nabeshima*,Masahide Asano*,Yoichirou Iwakura*,Atsuko Sehara*:Phenotypic analysis of Meltrin alpha (ADAM12)-deficientmice: involvement of Meltrin alpha in adipogenesis and myogenesis.,Molecular and Cellular Biology,23,55-61,2003
8. Zhang Jin*,Asin-cayuela Jordi*,Jennifer Fish*,Yuichi Michikawa,Bonafe Massimiliano*,Olivieri Fabiola*,Passarino Giuseppe*,Giovanna De.benedictis*,Franceschi Claudio*,Giuseppe Attardi*:Strikingly higher frequency in centenarians and twins of mtDNA mutation causing remodeling of replication origin in leukocytes.,Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,100(3),1116-1121,2003
9. Yuichi Michikawa,Kenneth Laderman*,Richter Katherine*,Giuseppe Attardi*:Role of nuclear background and in vivo environment in variable segregation behaviorof the aging-dependent T414G mutation at critical control site for humanfibroblast mtDNA replication.,Somatic Cell and Molecular Genetics,25,333-342,2002

10. 岩川 眞由美、松井 芳文、北沢 知佐、李 玲華、原田 良信、今井 高志:ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針施行を受けて、日本小児外科学会雑誌、38、725-731、2002

[プロシーディング]

1. Masashi Sagara, Sadayuki Ban, Hitomi Sudou, Chika Kyohi, Yoshifumi Matsui, Syuuhei Noda, Mayumi Iwakawa, Yoshinobu Harada, John B. Cologne, Takashi Imai: Radiation induced chromosomal instability in peripheral blood lymphocytes obtained from breast cancer patients., Molecular mechanisms for radiation-induced cellular response and cancer development : Proceeding of the International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation, 284-286, 2002

[書籍]

1. Stefano Bonassi*, Michael Fenech*, Cecilia Lando*, Yi Ping Lin*, Marcello Ceppi*, Wushou Peter Chang*, Nina Holland*, Micheline Kirsh Volders*, Errol Zeiger*, Sadayuki Ban: Radiosensitivity and expression of nucleotide excision repair genes in peripheral blood mononuclear cells of myelodysplastic syndrome patients, Radiation and homeostasis : proceedings of the International Symposium of Radiation and Homeostasis, held in Kyoto, Japan, 13-16 July 2001 (International congress series ; no. 1236), 67-69, 2002
2. 岩川 眞由美: Wilms腫瘍、今日の小児治療指針 第13版、13、393-393、2003

[総説]

1. 岩川 眞由美、大川 治夫*: Wilms腫瘍 (小児血液・腫瘍疾患治療プロトコール集)、医薬ジャーナル、260-266、2003
2. 岩川 眞由美、大川 治夫*、大橋 鎮雄*、金子 安比古*、土田 嘉昭*、恒松 由記子*、秦 順一*、樋之津 史郎*、横森 欣司*: 腎芽腫の病期・年齢による治療戦略と予後、小児外科、34(10)、1174-1179、2002
3. 岩川 眞由美、今井 高志、原田 良信、伴 貞幸、道川 祐市、三枝 公美子、相良 雅史、辻 厚至、野田 秀平、石川 敦子: 放射線感受性遺伝子プロジェクト、日本医学放射線学会雑誌、62(9)、484-489、2002
4. 松井 芳文、岩川 眞由美、大平 知佐*、李 玲華、原田 良信、今井 高志: インフォームドコンセントにおける変革 - 放射線感受性遺伝子プロジェクトを例に - 、日本消化器外科学会雑誌、35、237-240、2002
5. 蔵本 憲*、木村 昭郎*、伴 貞幸: 骨髄異形成症候群 - 放射線リスクの高い血液疾患 - 、放射線生物研究、37、115-133、2002
6. 岩川 眞由美、今井 高志、原田 良信、伴 貞幸、道川 祐市、三枝 公美子、相良 雅史、辻 厚至、野田 秀平、石川 敦子: 21世紀の放射線生物研究としての放射線感受性遺伝子プロジェクト、放射線生物研究、37、169-180、2002
7. 道川 祐市: 老化、癌化に伴うミトコンドリアDNAの変化と放射線感受性、放射線生物研究、37、181-188、2002

[紹介記事]

1. 今井 高志: 「将来性ある重粒子線治療」1200人突破治験成果報告～放医研シンポ～、科学新聞、12(6)、2002
2. 相良 雅史、武田 枝理*、西山 章代*、内海 俊策*、外山 芳郎*、湯浅 茂樹*、二宮 康晴、今井 高志: NPATの核局在に働く領域の解析、生化学、74、1484-1484、2002
3. 今井 高志: がん研究最前線～まず遺伝子群解析 DNAチップ・アレイ活用、日経産業新聞、10(8)、2002
4. 今井 高志: 放射線治療～不向きな体質遺伝子に特徴～照射量調節、効果向上へ、日本経済新聞、8(26)、2002
5. 原田 良信: オーダーメイド放射線治療への展望、—放射線感受性診断デバイスの開発に向けて—、Isotope News、(1)、2-6、2003

[オーラル]

1. 後藤 美也子、岩川 眞由美、松井 芳文、辻 厚至、李 玲華、北沢 知佐、原田 良信、今井 高志: マウス5系統を用いた空腸腺窩細胞、骨髄幹細胞における線量・反応関係の差異、第41回学術大会、神戸、2002.4

2. 李 玲華、岩川 眞由美、後藤 美也子、若林 美由紀、北沢 知佐、石井 華世、松井 芳文、原田 良信、今井 高志:マウス皮膚における放射線感受性の系統間差異の検討、第41回学術大会、神戸、2002.4
3. 今井 高志、岩川 眞由美、原田 良信、道川 祐市、三枝 公美子、伴 貞幸、相良 雅史、辻 厚至、野田 秀平:ゲノム情報を利用したオーダーメイド放射線治療へ、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
4. 新井 正美、伴 貞幸、柿沼 志津子、井後 瑞穂、辻 厚至、須堯 綾、宮木 美知子*、三木 義男*、今井 高志、島田 義也:大腸癌細胞株におけるミスマッチ修復異常と放射線感受性の検討、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
5. 須藤 仁美、伴 貞幸、相良 雅史、松井 芳文、野田 秀平、岩川 眞由美、原田 良信、C o l l o g n e J o h n B . *、今井 高志:小核アッセイ法で調べた乳癌患者の放射線感受性、第45回日本放射線影響学会、仙台、2002.9
6. 若林 美由紀、後藤 美也子、岩川 眞由美、今井 高志、原田 良信:マルチレーンコメットアッセイによるマウス白血球の放射線感受性解析の試み、第45回日本放射線影響学会、仙台、2002.9
7. 伴 貞幸、三枝 公美子、石川 顕一、相良 雅史、須藤 仁美、嶋田 裕*、稲澤 譲治*、今井 高志:培養されたヒト食道癌から分離された放射線高感受性脱分化細胞、第45回日本放射線影響学会、仙台、2002.9
8. 若林 美由紀、後藤 美也子、岩川 眞由美、今井 高志、原田 良信:マルチレーンコメット法によるマウス抹消血リンパ球の放射線感受性解析、第74回日本遺伝学会、福岡、2002.10
9. 今井 高志、三枝 公美子、石川 顕一、道川 祐市、伴 貞幸、鈴木 雅雄、岩川 眞由美、原田 良信:遺伝子発現解析を用いた放射線感受性/抵抗性細胞の分類、第61回日本癌学会総会、東京、2002.10

[ポスター]

1. Miyako Gotou, Yoshimi Ootsuka, Mayumi Iwakawa, Kumiko Saegusa, Kaori Yasuda, Ryonfa Lee, Atsuko Ishikawa, Yoshinobu Harada, Sadayuki Ban, Takashi Imai: Prediction of human mammary tumor cell radiosensitivity: Radiosensitivity predicted by the comet assay and expression pattern of genes induced by irradiation using cDNA microarray, H G M 2 0 0 2, 上海, 2002.4
2. Kumiko Saegusa, Kaori Yasuda, Yoshimi Ootsuka, Atsuko Ishikawa, Masao Suzuki, Takashi Imai: Classifying the variation in response to ionizing radiation in human cells by gene expression profiling, H G M 2 0 0 2, 上海, 2002.4
3. Kenichi Ishikawa, Masashi Sagara, Atsuko Ishikawa, Kaori Yasuda, Yasuyuki Kaneta*, Toyomasa Katagiri*, Yusuke Nakamura*, Takashi Imai: Gene expression profiling of normal human fibroblasts treated by ionizing radiation, H G M 2 0 0 2, 上海, 2002.4
4. 原田 良信、須堯 綾、辻 厚至、今井 高志:化学変異原を用いた新規ミュータントラット作製の試み、第46回日本実験動物総会、名古屋、2002.5
5. 後藤 美也子、李 玲華、岩川 眞由美、若林 美由紀、北沢 知佐、石井 華世、松井 芳文、原田 良信、今井 高志:マウス5系統を用いた放射線照射後の正常組織における線量・反応関係の差異、第46回日本実験動物総会、名古屋、2002.5
6. Yuichi Michikawa, Sadayuki Ban, Takashi Imai: Radiation sensitivity determined by the flow of information through intracellular networks, Gordon Research Conferences, Meriden, 2002.6
7. 後藤 美也子、岩川 眞由美、野田 秀平、三枝 公美子、伴 貞幸、原田 良信、今井 高志:ヒト腫瘍細胞の放射線感受性評価 - コメットアッセイの有用性 - 、第61回日本癌学会総会、東京、2002.10
8. 須藤 仁美、伴 貞幸、相良 雅史、松井 芳文、岩川 眞由美、原田 良信、今井 高志:小核アッセイ法で調べた乳癌患者の末梢血T - リンパ球細胞の放射線感受性、第61回日本癌学会総会、東京、2002.10
9. 相良 雅史、伴 貞幸、須藤 仁美、原田 良信、柿沼 志津子、島田 義也、新井 正美、三木 義男*、今井 高志:ヒト大腸癌由来5細胞株における放射線感受性、第61回日本癌学会総会、東京、2002.10
10. 太田 敏江、岩川 眞由美、北沢 知佐、野田 秀平、李 玲華、道川 祐市、神田 将和、原田 良信、今井 高志:胸部照射後放射線肺炎及び肺線維症発症機構の解明—マウス実験モデルを用いて—、第61回総会、東京、2002.10
11. 伴 貞幸、須藤 仁美、相良 雅史、道川 祐市、三枝 公美子、原田 良信、岩川 眞由美、今井 高志、島

- 田 義也、新井 正美、三木 義男*、嶋田 裕*、稲澤 譲治*:培養されたヒト癌由来49細胞株の放射線感受性、第61回日本癌学会総会、東京、2002.10
12. 北沢 知佐、岩川 眞由美、李 玲華、野田 秀平、後藤 美也子、原田 良信、今井 高志:マウス5系統差におけるガンマ線照射後の放射線感受性の差異、第61回日本癌学会総会、東京、2002.10
13. 野田 秀平、岩川 眞由美、伴 貞幸、須藤 仁美、相良 雅史、辻 厚至、原田 良信、道川 祐市、三枝 公美子、今井 高志:乳癌放射線療法患者における有害事象出現関連因子の検討 - 放射線感受性に関わる遺伝子と個人差の解明を目指して - 、第61回日本癌学会総会、東京、2002.10
14. Masashi Sagara, Sadayuki Ban, Hitomi Sudou, Chika Kyohi, Yoshifumi Matsui, Syuuhei Noda, Mayumi Iwakawa, Yoshinobu Harada, John B. Cologne*, Takashi Imai: Radiation induced chromosomal instability in peripheral blood lymphocytes obtained from breast cancer patients. , International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation: Molecular Mechanisms for Radiation-induced Cellular Response and Cancer Development, 六ヶ所村 (青森) , 2002.10
15. Miyuki Wakabayashi, Miyako Gotou, Mayumi Iwakawa, Takashi Imai, Yoshinobu Harada: ANALYSIS OF IN VITRO RADIOSENSITIVITY OF MOUSE PERIPHERAL LEUKOCYTES BY THE MULTI-LANE COMET ASSAY, 16th INTERNATIONAL MOUSE GENOME CONFERENCE , テキサス, 2002.11
16. 後藤 美也子、岩川 眞由美、野田 秀平、太田 敏江、須藤 仁美、相良 雅史、伴 貞幸、原田 良信、今井 高志: コメットアッセイのハイスループット化、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12
17. 神田 将和、道川 祐市、川井 聖子、伴 貞幸、岩川 眞由美、原田 良信、今井 高志: ヒト由来培養癌細胞における放射線ストレス応答 (1) 細胞増殖能の線量依存性と経時的変化、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12
18. 道川 祐市、神田 将和、川井 聖子、伴 貞幸、岩川 眞由美、原田 良信、今井 高志: ヒト由来培養癌細胞における放射線ストレス応答 (2) リン酸化タンパク質プロファイリング、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12
19. 野田 秀平、岩川 眞由美、原田 良信、今井 高志: 放射線応答におけるマウス系統差の解析、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12

[講演・講義]

1. 岩川 眞由美、今井 高志、原田 良信、伴 貞幸、松井 芳文、道川 祐市、相良 雅史、辻 厚至、三枝 公美子、石川 顕一: 放射線感受性遺伝子研究プロジェクト、第61回日本医学放射線学会教育講演、神戸、2002.4
2. 岩川 眞由美: ニルス(NIRS)の不思議な旅、第一回独立行政法人放射線医学総合研究所一般公開、千葉、2002.4
3. 岩川 眞由美: 小児癌、第18回日本小児外科学会卒後セミナー教育講演、東京、2002.5
4. Mayumi Iwakawa: A clinical report from the Japanese Wilms' tumor study group during the past six years, WILMS' TUMOR SYMPOSIUM, ソウル, 2002.10
5. 今井 高志: 個人で異なる放射線感受性の予測をめざして、東京大学 医学部、東京、2002.11
6. 岩川 眞由美: 遺伝子解析とIC、「オーダーメイド放射線治療を目指して」、千葉、2002.11
7. 原田 良信: 細胞の放射線感受性解析—小核アッセイ法、コメットアッセイ法を中心として—、「オーダーメイド放射線治療を目指して」、千葉、2002.11
8. 今井 高志: 放射線感受性遺伝子プロジェクトの目的と意義、「オーダーメイド放射線治療を目指して」、千葉、2002.11
9. 三枝 公美子: 放射線感受性遺伝子検索: 遺伝子発現解析からのアプローチ、「オーダーメイド放射線治療を目指して」、千葉、2002.11
10. 道川 祐市: 放射線線量効果と細胞内情報伝達、「オーダーメイド放射線治療を目指して」、千葉、2002.11
11. 伴 貞幸、三枝 公美子、相良 雅史、須藤 仁美、今井 高志、田中 英夫*、木村 昭郎*、蔵本 憲*、小田 健司*: 放射線リスクの高い疾患—MDS—、「オーダーメイド放射線治療を目指して」、千葉、2002.11
12. 岩川 眞由美: 遺伝子と重粒子線がん治療「放射線感受性遺伝子プロジェクト」、第4回独立行政法人放射線医学総合研究所一般公開講座、千葉、2002.12

- 13 . Mayumi Iwakawa,Yoshinobu Harada,Sadayuki Ban,Yuichi Michikawa,Kumiko Saegusa,Masashi Sagara,Atsushi Tsuji,Syuuhei Noda,Takashi Imai,放射線腫瘍学ワークショップ,千葉,2002.12

低線量放射線の生体影響に関する総合的研究

[原著論文]

- 1 . Masami Yamamoto*,Chie Furihata*,Toshiaki Ogiu,Tetsuya Tsukamoto*,Kenichi Inada*,Kazuyuki Hirano*,Masae Tatematsu*:Independent variation in susceptibilities of six different mouse strains to induction of pepsinogen-altered pyloric glands and gastric tumor intestinalization by N-methyl-N-nitrosourea,Cancer Letters,179,121-132,2002
- 2 . Kazuei Mita,Mitsuoki Morimyo,Kazuhiro Okano*,Yoshiko Koike*,Junko Nohata*,Masataka Suzuki*,Toru Shimada*:Construction of an EST database for Bombyx mori and its application,Current Science,83,426-431,2002
- 3 . Yasushi Ohmachi,et.al:Role of endotoxin in 6-Sulfanilamidindazole(6SAI)-induced arthritis in rats,Experimental and Toxicologic Pathology,53(6),447-452,2002
- 4 . Masatake Yamauchi,Mayumi Nishimura,Satsuki Tsuji,Minako Terada,Motoe Sasanuma*,Yoshiya Shimada:Effect of SCID mutation on the occurrence of mouse Pc-1 (Ms6-hm) germline mutations.,Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis : A Section of Mutation Research,503,43-49,2002
- 5 . Yasushi Ohmachi,et.al:Recovery process of arthritis induced by 6-Sulfanilamidindazole(6SAI) in rats,Histology and Histopathology,17(2),437-444,2002
- 6 . Yuri Miura*,K Abe*,Shiro Urano*,Takeshi Furuse,Yuko Noda,Kouichi Tatsumi,Shozo Suzuki*:Adaptive response and the influence of ageing: effects of low-dose irradiation on cell growth of cultured glial cells,International Journal of Radiation Biology,78,913-921,2002
- 7 . Hideki Ukai,Maki Ukai-tadenuma*,Toshiaki Ogiu,Hideo Tsuji:A new technique to prevent self-ligation of DNA.,Journal of Biotechnology,97,233-242,2002
- 8 . Shizuko Kakinuma,Mayumi Nishimura,Shunichi Sasanuma,Kazuei Mita,Gen Suzuki*,Yoshimoto Katsura*,Toshihiko Sado*,Yoshiya Shimada:Spectrum of Zfnf1a1(Ikaros) inactivation and its association with loss of heterozygosity in radiogenic T-cell lymphomas in susceptible B6C3F1 mice,Radiation Research,157,331-340,2002
- 9 . Tatsuhiko Imaoka,Nelson D. Horseman*,Jason A. Lockefer*,Takao Mori*,Manabu Matsuda*:Cortactin-Binding Protein 90 (CBP90) Expression in the Mouse Mammary Glands during Prolactin-Induced Lobuloalveolar Development.,Zoological Science,19,443-448,2002
- 10 . 藤崎 達也*,平岡 武,村石 浩*,阿部 慎司*,西村 克之,稲田 哲雄*:光の影響を考慮した水等価ファントムの試作、日本医学放射線学会雑誌、62、86-91、2002

[プロシーディング]

- 1 . Yoshiya Shimada,Mayumi Nishimura,Shizuko Kakinuma,Tatsuhiko Imaoka,Jane Yasukawa-barnes*,Michael Gould*,Kelly Clifton*:Age-dependent change in biological characteristics of stem cells in radiation-induced mammary carcinogenesis.,Molecular mechanisms for radiation-induced cellular response and cancer development : Proceeding of the International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation,2002
- 2 . Yoshiya Shimada,Mayumi Nishimura,Shizuko Kakinuma,Junya Nagai,Ayumi Kubo:Spectrum of mutations in Ikaros, K-ras and p53 genes in radiogenic thymic lymphomas in B6C3f1 mice.,Proceedings of the Asian and Oceanic Congress for Radiation Protection,1,2002
- 3 . Takeshi Furuse,Yuko Noda,Yuji Ohtsu*:Induction of myeloid leukemia in C3H/He,Radiation and homeostasis : proceedings of the International Symposium of Radiation and Homeostasis, held in Kyoto, Japan, 13-16 July 2001(International congress series ; no. 1236),101-104,2002
- 4 . Toshiaki Ogiu,Hiroko Ishii,Shigeru Kobayashi*,Mayumi Nishimura,Yoshiya Shimada,Hideo Tsuji,Hideki Ukai,Fumiaki Watanabe*,Fumio Suzuki*,Toshihiko Sado:Development and molecular analysis of thymic lymphomas induced by ionizing radiation in Scid mice,Radiation and homeostasis : proceedings of the

International Symposium of Radiation and Homeostasis, held in Kyoto, Japan, 13-16 July 2001(International congress series ; no. 1236),157-161,2002

5. Shizuko Kakinuma, Mayumi Nishimura, Ayumi Kubo, Junya Nagai, Kazuei Mita, Toshiaki Ogiu, Hideyuki Majima, Yoshimoto Katsura*, Toshihiko Sado, Yoshiya Shimada: Differences of molecular alteration between radiation-induced and N-Ethyl-N-Nitrosourea-Induced thymic lymphomas in B6C3F1 in mice., Radiation and homeostasis : proceedings of the International Symposium of Radiation and Homeostasis, held in Kyoto, Japan, 13-16 July 2001(International congress series ; no. 1236),179-182,2002
6. 平岡 武: 平行平板電離箱の極性効果、医用標準線量、7(1)、17-24、2002

[総説]

1. Mitsuki Morimyo: Genome Science of Fungi-Schizosaccharomyces pombe, UNESCO Encyclopedia of Life Support Systems, 1, 2002
2. 今岡 達彦、西村 まゆみ、永井 絢也、島田 義也: 内分泌かく乱物質と放射線発がん、放射線科学、45、242-247、2002

[研究報告]

1. 荻生 俊昭、平岡 武、濱野 毅、大町 康、三枝 新、石田 有香、河野 耕二: 放医研サイクロトロンからの d (25) + Be 中性子線の線量測定、サイクロトロン利用報告書、2001、43-46、2002
2. 大谷 浩樹、平岡 武、入船 寅二*: 陽子線の吸収線量の測定、サイクロトロン利用報告書、2001、75-76、2002
3. 島田 義也: 放射線発がんにおける放射線の爪痕、放影協ニュース、32、5-7、2002
4. 荻生 俊昭、中田 有紀子、大町 康、平岡 武: 中性子線の生体影響に関する研究、放射線安全研究の将来を考える(放医研シンポジウムシリーズ: 放射線安全研究センターシンポジウム; 第1回)、74-78、2002

[紹介記事]

1. 荻生 俊昭: 放医研における低線量放射線の生体影響研究、エネルギー、35(12)、91-92、2002

[オーラル]

1. Shizuko Kakinuma, Yukiko Nakata, Kumie Nojima, Manami Monobe, Hideyuki Majima, Mayumi Nishimura, Yoshiya Shimada: Characteristics of thymic lymphomas induced by carbon ions in B6C3F1 mice, 2nd International Workshop on space radiation research (IWSSRR-2), Nara, 2002.3
2. 塩見 忠博: XPG欠損マウスを用いたヌクレオチド除去修復と塩基除去修復の相互作用の解析、特定領域研究「DNA損傷による細胞死とDNA修復ネットワーク」成果報告会、仙台、2002.8
3. 安村 今日子、杉村 勇*、柿沼 志津子、五十嵐 一衛*、島田 義也: 放射線誘発胸腺リンパ腫における Ikaros の下流遺伝子の探索、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
4. 柿沼 志津子、中田 有紀子、久保 歩、甘崎 佳子、野島 久美恵、物部 真奈美、馬嶋 秀行*、佐渡 敏彦、西村 まゆみ、島田 義也: 重粒子線によって誘発されたマウス胸腺リンパ腫の特徴、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
5. 島田 義也、西村 まゆみ、柿沼 志津子、藤本 宏和*、永井 絢也、荻生 俊昭: 胸腺リンパ腫の発がん感受性とK-ras遺伝子の突然変異、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
6. 塩見 尚子、野代 勝子、櫻井 佳代子、野口 淑子*、鬼頭 靖司、塩見 忠博: トランスジェニック法による点突然変異導入修復欠損マウス作製の試み、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
7. 塩見 忠博、塩見 尚子、野代 勝子、櫻井 佳代子、野口 淑子*、鬼頭 靖司: cDNA断片を用いた点突然変異導入修復欠損マウスの作製、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
8. 荻生 俊昭: 放射線影響研究試料の保存・利用と問題点、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
9. 森明 充興、本郷 悦子、東 智康、呉 健羽、岡本 正則、根井 充、河野 明広、島田 義也、西村 まゆみ、山内 正剛、辻 さつき、荻生 俊昭、大町 康、松本 いづみ、入谷 理一郎: 放射線による継世代影響の解析—SNPを利用した誘発突然変異検出系の開発、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、

2002.9

10. 石井 洋子、辻 秀雄、勝部 孝則、鵜飼 英樹、荻生 俊昭:RAG2欠損SCIDマウスにおける放射線誘発胸腺リンパ腫の発生、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
11. 辻 秀雄、石井 洋子、勝部 孝則、鵜飼 英樹、荻生 俊昭:放射線誘発マウス胸腺リンパ腫におけるがん遺伝子Notch1の欠失の形成機構、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
12. 田中 泉、石原 弘:放射線誘発骨髄性白血病細胞においてゲノム異常を誘導するレトロトランスポゾンIAP構造機能のマウス系統による相違、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
13. Yoshiya Shimada, Mayumi Nishimura, Shizuko Kakinuma, Tatsuhiko Imaoka, Jane Yasukawa-barnes*, Michael Gould*, Kelly Clifton*: Age-dependent change in biological characteristics of stem cells in radiation-induced mammary carcinogenesis, Aomori, 2002.10
14. Yoshiya Shimada, Mayumi Nishimura, Shizuko Kakinuma, Junya Nagai, Ayumi Kubo: Spectrum of mutations in Ikaros, K-ras and p53 genes in radiogenic thymic lymphomas in B6C3F1 mice, アジア・オセアニア放射線防護学会, Souel, 2002.10
15. Tadahiro Shiomi, Naoko Shiomi, Katsuko Noshiro, Kayoko Sakurai, Yoshiko Noguchi*, Seiji Kito, Tsukasa Matsunaga*: Characterization of Xpg mutant mice, 1st Japan-US DNA Repair Meeting, 仙台, 2002.10
16. 荻生 俊昭、大町 康、石田 有香、三枝 新、平岡 武、濱野 毅、中田 有紀子、鈴木 雅雄、鶴岡 千鶴、石原 弘、田中 泉、高田 真志、宮原 信幸、伏木 信次*: 中性子線に対する生物影響、第3回「最近の外部被ばく線量測定と評価に関するワークショップ」、原子力研究所、東海村、2002.11
17. 山内 正剛: 極限環境における生物の適応、第2回放射医研放射線安全研究センターシンポジウム、千葉市、2002.12
18. 三田 和英、森明 充興、岡野 和宏*、小池 淑子*、野畑 順子*、笹沼 俊一、笹沼 基恵*、鈴木 雅京*、嶋田 透*、第25回日本分子生物学会年回、横浜、2002.12
19. 塩見 忠博、塩見 尚子、野代 勝子、櫻井 佳代子、野口 淑子*、鬼頭 靖司、松永 司*: 点突然変異を導入したXpg変異マウスの作製と解析、DNA Repair, Recombination and Mutagenesis 2003、淡路島、2003.2

[ポスター]

1. Mayumi Nishimura, Shizuko Kakinuma, Toshihiko Sado, Yoshiya Shimada: Selection of thymocytes hypersensitive to interleukins 7 and 9 at preleukemic stage in split-dose irradiated B6C3F1 mice, The 3rd International Workshop of the Kyoto T Cell Conference, 京都, 2002.4
2. Shizuko Kakinuma, Mayumi Nishimura, Toshihiko Sado, Yoshiya Shimada: Carcinogen-dependent alteration of Ikaros in murine T-cell lymphomas, The 3rd International Workshop of the Kyoto T Cell Conference, 京都, 2002.4
3. 大林 久佐邦*、大町 康、谷 吉朗*、山本 秀樹*、鎌井 陽子*、遠藤 和夫*、前田 尚之*、真鍋 淳*: DNAチップを用いた遺伝子発現解析結果に摂餌条件が与える影響、第29回日本トキシコロジー学会学術年会、名古屋、2002.6
4. 安村 今日子、杉村 勇*、柿沼 志津子、五十嵐 一衛*、島田 義也: 転写因子Ikarosの放射線発がん関連遺伝子の探索、京大原子炉研究会、熊取、2002.8
5. 鵜飼 英樹、鵜飼 夢沼 磨貴*、荻生 俊昭、辻 秀雄: DNAのセルフライゲーションを阻害する新しい方法、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12
6. 今岡 達彦、松田 学*、ヴォマッカ アーチー, J. *, ミストリー ミーナクシ*, Lockfeer Jason A. *, Horseman Nelson D. *: マウス乳腺における母乳産生のセロトニンによる局所的ネガティブフィードバック、第25回日本分子生物学会年会、横浜市、2002.12
7. 味村 正博*、森明 充興、菅谷 公彦、阿部 広明*、嶋田 透*、三田 和英: カイコW染色体のゲノム解析、第25回日本分子生物学会、横浜、2002.12

[講演・講義]

1. 島田 義也: 放射線の爪痕-お焦げとたばこと放射線-、第2回放射医研一般公開講座、大阪、2002.7
2. 荻生 俊昭、三枝 新、大町 康: 放射線発がん病理診断基準検討、仙台、2002.9

3. 荻生 俊昭:解剖生理学、東京家政学院大学、町田、2002.10
4. 荻生 俊昭:低線量放射線の生体影響について、原子力安全委員会、東京、2002.12
5. 荻生 俊昭:放射線取扱者教育訓練、福島県立医科大学、福島、2003.1

宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究

[原著論文]

1. Jun Sato, Keiji Okada*, Satoshi Fukuda, Reeko Sato*, Jun Yasuda*, Yoshihisa Naito*: Serum activities of tartarate-resistant acid phosphatase and bone specific alkaline phosphatase as indices of bone metabolism in the cow., 64, 653-655, 2002
2. Hiroshi Yasuda, Tatsuto Komiyama*, Kazunobu Fujitaka: Probability of cell hits in selected organs and tissues by high-LET particles at the ISS orbit., Advances in Space Research, 30, 1011-1015, 2002
3. Hiroshi Yasuda, Kazunobu Fujitaka: Solid-state integrating detectors as an indicator of biological doses from HZE particles., Advances in Space Research, 30, 927-932, 2002
4. Yuanlin Peng*, Qinming Zhang*, Hatsumi Nagasawa*, Ryuichi Okayasu, Howard L. Liber*, Joel S. Bedford*: Silencing expression of the catalytic subunit of DNA-dependent protein kinase by small interfering RNA sensitizes human Cells for radiation-induced chromosome damage, cell killing and mutation, Cancer Research, 62, 6400-6404, 2002
5. Hongning Zhou*, Masao Suzuki, Charles R Geard*, Tom K Hei*: Effects of irradiated medium with or without cells on bystander cell responses., Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis : A Section of Mutation Research, 499, 135-141, 2002
6. Hiroshi Yasuda, Ikuo Kobayashi*, Hiroshige Morishima*: Decay patterns of optically stimulated luminescence from Al₂O₃: C for different quality radiations, Journal of Nuclear Science and Technology, 39, 211-213, 2002
7. Eiji Kotani*, Toshiharu Furusawa*, Shunji Nagaoka*, Kumie Nojima, Yukio Sugimura*, Aiko Nagamatsu*, Takeshi Todo*, Mituo Ikenaga*: Somatic Mutation in Larvae of the Silkworm, Bombyx mori, induced by Heavy Ion Irradiation to Diapause Eggs, Journal of Radiation Research, 43(Suppl.), S193-S198, 2002
8. Satoshi Fukuda, Haruzo Iida, Xueming Yan*: Preventive Effects of Running Exercise on Bones in Heavy Ion Particle Irradiated Rats, Journal of Radiation Research, 43(Suppl.), S233-S238, 2002
9. Hiroshi Yasuda, Tatsuyo Ishidoya*: A Simplified System for Reading Time-resolved Photoluminescence, Journal of Radiation Research, 43(Suppl.), S63-S65, 2002
10. Yukio Uchihori, Kazunobu Fujitaka, Nakahiro Yasuda, Eric Benton*: Intercomparison of Radiation Instruments for Cosmic-ray with Heavy Ion Beams at NIRS (ICCHIBAN Project), Journal of Radiation Research, 43(Suppl.), S81-S85, 2002
11. Hiroshi Yamaguchi, Yukio Satou, Hitoshi Imaseki, Nakahiro Yasuda, Tsuyoshi Hamano, Masao Suzuki, Takahiro Ishikawa, Teiji Mori, Kenichi Matsumoto, Teruaki Konishi, Masae Yukawa, Fuminori Soga: Single particle irradiation system to cell (SPICE) at NIRS, Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B, 210, 292-295, 2003
12. Yukio Uchihori, Hisashi Kitamura, Kazunobu Fujitaka, Tsvetan Dachev*, Borislav Tomov*, Plamen Dimitrov*, Yura Matviichuk*: Analysis of the calibration results obtained with Liulin-4J spectrometer-dosimeter on protons and heavy ions, Radiation Measurements, 35, 127-134, 2002
13. Hiroshi Yasuda: Application of solid-state integrating dosimeters to biological experiments in space., Radiation Protection Dosimetry, 100, 499-502, 2002
14. Hiroshi Yasuda, Kazunobu Fujitaka: Efficiency of a radiophotoluminescence glass dosimeter for low -Earth-orbit space radiation., Radiation Protection Dosimetry, 100, 545-548, 2002
15. Hongning Zhou*, Masao Suzuki, Gerhard Randers Pehrson*, Charles Waldren*, Tom K Hei*: Genotoxic damage in non-irradiated cells: Contribution from the bystander effect., Radiation Protection Dosimetry, 99, 227-232, 2002
16. Masashi Takada, Hiroshi Yamaguchi, Hisashi Kitamura, Yukio Uchihori, Kazunobu Fujitaka: Microdosimetric Distribution of Protons, Ep=19-65MeV, Measured with a Low-Pressure Proportional Counter., Radiation Protection Dosimetry, 99(1-4), 391-392, 2002
17. Kenji Shinozaki*, Michiyuki Chikawa*, Masaki Fukushima*, Naoki Hayashida*, Naoya Inoue*, Ken Honda*, Kenji

Kadota*,Fumio Kakimoto*,Kouichi Kamata*,Setsuo Kawaguchi*,Saburo Kawakami*,Yoshiya Kawasaki*,Norio Kawasumi*,A Mahrous*,Keiichi Mase*,Tomoko Mizobuchi*,Yuichirou Morizane*,Motohiko Nagano*,Hideyuki Ohoka*,Satoko Osone*,Naoto Sakaki*,Nobuyuki Sakurai*,Makoto Sasaki*,Masahiko Sasano*,Masahiro Takeda*,Masahiro Teshima*,Itsuro Tsushima*,Reiko Torii*,Yukio Uchihori,R Vazquez*,Tokonatsu Yamamoto*,Shigeru Yoshida*,Hisashi Yoshii*:UPPER LIMIT ON GAMMA-RAY FLUX ABOVE 1019 eV ESTIMATED BY THE AKENO GIANT AIR SHOWER ARRAY EXPERIMENT,The Astrophysical Journal,57,L117-L120,2002

[プロシーディング]

1. Masao Suzuki,Hiroshi Yasuda,Ryonfa Lee,Chisa Oohira*,Hideyuki Majima,Hiroshi Yamaguchi,Chizuru Yamaguchi*,Kazunobu Fujitaka:The Yin and Yan of bystander versus adaptive response:lessons from the microbeam studies.,Radiation and homeostasis : proceedings of the International Symposium of Radiation and Homeostasis, held in Kyoto, Japan, 13-16 July 2001(International congress series ; no. 1236),241-247,2002
2. Masao Suzuki,Hiroshi Yasuda,Ryonfa Lee,Chisa Oohira*,Hideyuki Majima,Hiroshi Yamaguchi,Chizuru Yamaguchi*,Kazunobu Fujitaka:Cellular response in normal human cells exposed to chronically low-dose radiation in heavy-ion radiation field.,Radiation and homeostasis : proceedings of the International Symposium of Radiation and Homeostasis, held in Kyoto, Japan, 13-16 July 2001(International congress series ; no. 1236),323-326,2002
3. 鈴木 雅雄:Columbia の装置の使用経験から—Heイオンマイクロビームによるクロマチン切断誘発のバystander効果—、マイクロビーム細胞照射装置の開発に関するワークショップ講演要旨集：フォトンファクトリー研究会(KEK Proceedings)、2002、57-66、2002
4. 鈴木 雅雄、鶴岡 千鶴、内堀 幸夫、保田 浩志、藤高 和信:宇宙空間を想定した重粒子散乱線で生ずる低線量照射場での遺伝的不安定性の誘導、宇宙生物科学、16、109-110、2002
5. 松澤 哲子*、鈴木 聡*、鈴木 寧*、長谷川 正午、大林 修文*、古川 博雄*、夏目 長門*:モンゴルでの口唇口蓋裂医療援助-1997年～2001年-、日本口蓋裂学会雑誌、27、218-218、2002
6. 長谷川 正午、福田 俊、飯田 治三、高田 幸宏*:走行運動とMilk Basic Protein (MBP)の複合効果による骨密度変化、日本骨形態計測学会雑誌、12、S59-S59、2002
7. 長谷川 正午、福田 俊、飯田 治三:Bisphosphonateは重粒子線全身照射による骨密度低下を抑制するか?、日本骨形態計測学会雑誌、12、S65-S65、2002

[総説]

1. 鈴木 雅雄、前澤 博*:マイクロビーム放射線の利用と生物作用の特色、放射線生物研究、37、316-333、2002

[研究報告]

1. Nobuyuki Hasebe*,Takashi Miyachi*,Hiroyuki Okada*,Haruyuki Takemura*,Osamu Okudaira*,Naoyuki Yamashita*,Atsuhito Shiina*,Daisuke Miki*,Kunishiro Mori*,Toru Shibata*,Nobuo Mutou*,Gaku Fujimura*,Ryou Tanaka*,Yukio Uchihori,Kazuhisa Yamamura*:The Development of Large Area Silicon Detector for Heavy Particles,Technical Report : Advanced Research Institute for Science and Engineering, Waseda University ,2002(2),1-6,2002
2. 内堀 幸夫、北村 尚、安田 伸宏、小井 辰巳、藤高 和信、林 健太郎、矢島 佳央理、高島 健*:宇宙放射線の荷電粒子成分検出器の開発(II)、サイクロトロン利用報告書、2002、57 -63、2003
3. 田村 忠久*、鳥居 祥二*、日比野 欣也*、吉田 賢二*、奥野 祥二*、内堀 幸夫、北村 尚、片寄 祐作*:12P-098 スペースステーション搭載用宇宙線観測装置の重粒子検出性能に関する研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、2002
4. 宮地 孝*、長谷部 信行*、岡田 宏之*、増村 考洋*、伊藤 浩巳*、吉岡 秀樹*、坂場 尚徳*、山下 直之*、木村 光男*、村上 健、内堀 幸夫:12P-105 音響素子による重イオンビームの検出の試み、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、2002
5. Eric Benton*,Yukio Uchihori,Nakahiro Yasuda,Kazunobu Fujitaka,Hisashi Kitamura,Kouichi Ogura*,Denis

Osullivan*,Eugene Benton*:12P107 Heavy Ion Response of Passive and Active Radiation Detectors used in the Dosimetry of Aircrews and Frequent Flyers,放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書,2001,2002

6. 柏木 利介、岩田 徹、内堀 幸夫、奥野 祥二*、北村 尚、高島 健*、林 健太郎、日比野 欣也*、矢島 佳央理、吉田 賢二*:13P-066 重粒子入射に対する新しい半導体検出器の応答、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、2002
7. 内堀 幸夫、北村 尚、林 健太郎、安田 仲宏、小川 了*、林 文彦、小岩井 敦志*、太田 将行*:12P-048 リングイメージチェレンコフ光を利用した高エネルギー重粒子検出器の開発、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、2002
8. 長谷部 信行*、宮地 孝*、岡田 宏之*、竹村 春礼*、奥平 修*、山下 直之*、椎名 厚仁*、三木 大輔*、柴田 徹*、武藤 信雄*、藤村 岳*、田中 亮*、内堀 幸夫、山村 和久*:11P-075 大面積シリコン検出器による超鉄核の弁別、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、2002

[解説]

1. 保田 浩志:宇宙放射線防護のための線量測定、フィルムバッジニュース、306、2002

[紹介記事]

1. 保田 浩志:恒久的宇宙滞在を実現するために—第2回宇宙放射線国際ワークショップ (IWSSRR-2)、Isotope News、579、39-40、2002

[オーラル]

1. 山内 知也、安田 仲宏:AFMを用いたCR-39検出器中の重イオントラックコアサイズ評価(I)、日本原子力学会、神戸市、2002.3
2. 松本 健一、安田 仲宏、蔵野 美恵子、宗 大路:Gray Lab. とColumbia Univ.の装置の比較、マイクロビーム細胞照射装置の開発に関するワークショップ、つくば市、2002.3
3. 熊谷 秀則*、上垣内 茂樹*、益川 充代*、永松 愛子*、俵 裕子*、安田 仲宏:受動積算型線量計を用いた宇宙放射線線量計測定法の開発(V)、応用物理学会、湘南、2002.3
4. 松本 健一、安田 仲宏、古澤 佳也、佐藤 幸夫:放医研HIMAC中エネルギーポートにおける生物細胞照射システムの開発(II)、応用物理学会、湘南、2002.3
5. Shogo Hasegawa,Azusa Hasegawa,Satoshi Fukuda,Haruzo Iida,Junetsu Mizoe,Hirohiko Tsujii:The prevention of radiation damage on bone due to heavy ion particle radiotherapy,PTCOG XXXVI Meeting ,Catania,2002.5
6. 保田 浩志、石戸谷 達世*:重粒子線を照射したガラス線量計 (GD-300) の時間分解フォトルミネッセンス強度、日本保健物理学会第36回研究発表会、金沢、2002.6
7. 長谷川 正午、福田 俊、飯田 治三:Bisphosphonateは重粒子線全身照射による骨密度低下を抑制するか?、第22回日本骨形態計測学会、東京都、2002.6
8. 矢追 毅*、野島 久美恵、伏木 信次*:マウス大脳皮質層構築に低線量放射線照射が与える影響、第25回日本神経科学・第45回日本神経化学合同大会、東京、2002.7
9. Yukio Uchihori,Kazunobu Fujitaka,Nakahiro Yasuda,Eric Benton*:Preliminary Results from the first two ICCHIBAN Intercomparisons of Space Radiation Detectors,7th WRMISS Workshop,Paris,2002.9
10. 長岡 俊治*、野島 久美恵、内堀 幸夫、鈴木 雅雄:重粒子低線量率照射による脳初代培養細胞のアポトーシス感受性、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
11. 長谷川 正午、福田 俊、飯田 治三:重粒子線ラット全身照射が骨密度に与える影響、日本放射線影響学会第45回大会、仙台市、2002.9
12. 鶴岡 千鶴、鈴木 雅雄、藤高 和信:細胞致死効果に対する重粒子線のLET・核種依存性、日本放射線影響学会、仙台、2002.9
13. 野島 久美恵、劉 翠華、長岡 俊治*:高LET放射線によるマウス造血系への影響、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9

14. 矢追 毅*, 野島 久美恵、伏木 信次*:マウス大脳皮質神経細胞移動に低線量放射線照射が与える影響、日本放射線影響学会第45回大会、東京、2002.9
15. 鈴木 雅雄、鶴岡 千鶴、内堀 幸夫、保田 浩志、藤高 和信:重粒子散乱線で生ずる低線量照射線場での突然変異誘発効果の増強、日本放射線影響学会、仙台、2002.9
16. Yukio Uchihori, Eric Benton*, James Moeller*: RADIATION MEASUREMENTS ABOARD NASAS ER2 HIGH ALTITUDE AIRCRAFT WITH THE LIULIN 4J PORTABLE SPECTROMETER, 34th Scientific Assembly, Houston, 2002.10
17. Yukio Uchihori, Eric Benton*, Kazunobu Fujitaka, Nakahiro Yasuda, Hisashi Kitamura, Tatsumi Koi, Masashi Takada, Tadayoshi Doke*, Cary Zeitlin*, Jack Miller*: Ground based intercomparison of ISS radiation dosimetry instrumentation, 34th Scientific Assembly, Houston, 2002.10
18. 鈴木 雅雄、鶴岡 千鶴、内堀 幸夫、保田 浩志、藤高 和信:宇宙空間を想定した重粒子散乱線で生ずる低線量照射場での遺伝的不安定性の誘導、日本宇宙生物科学会、富山、2002.11
19. 野島 久美恵、今井 高志、鈴木 雅雄、長岡 俊治*、藤高 和信、飛鳥田 一郎*:遺伝子解析を用いた放射線感受性細胞の分類、第48回日本宇宙航空環境医学会総会、福島、2002.11
20. 内堀 幸夫:国際宇宙ステーション搭載放射線モニターの重イオン照射(II)、名古屋大STE研研究会”宇宙線で探る太陽圏空間”、名古屋市、2003.1
21. Hiroshi Yamaguchi: Molecular Dynamics Simulation toward Radiation Damage, Annual meeting, Oxford, 2003.3
22. Hiroshi Yamaguchi: Single Particle Irradiation System to Cell (SPICE) at NIRS, Microbeam Probes of cellular radiation response, Oxford, 2003.3

[ポスター]

1. 高田 真志、三原 恵里香*、本間 壽廣、河野 耕二、中村 尚司、藤高 和信:生物照射用中性子場の特性評価、第36回日本保健物理学会、金沢、2002.6
2. Masao Suzuki, Chizuru Tsuruoka, Yukio Uchihori, Hiroshi Yasuda, Kazunobu Fujitaka, 青森, 2002.10
3. Masao Suzuki, Chizuru Tsuruoka, Yukio Uchihori, Hiroshi Yasuda, Kazunobu Fujitaka: Genomic Instability in Mutation Induction on Normal Human Fibroblasts Irradiated with Chronic Low-dose Radiations in Heavy-ion Radiation Field, 12th International Congress of Radiation Research, Brisbane, 2003.8

[講演・講義]

1. 保田 浩志:宇宙放射線環境—その線質と線量、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
2. Hiroshi Yamaguchi: Molecular Dynamics Simulation toward Radiation Induced DNA Damages, International workshop on Radiation Risk and its Origin at Molecular and Cellular level, 茨城県東海村, 2003.2
3. Hiroshi Yamaguchi: Single Particle Irradiation System to Cell (SPICE) at NIRS, Nagasaki Symposium of International Consortium for Medical Care of Hibakusya and Radiation Life Sciences, 長崎市, 2003.2
4. 山口 寛: Nagasaki Symposium of International Consortium for Medical Care of Hibakusya and Radiation Life Sciences、熊取、2003.3

緊急被ばく医療に関する研究

[原著論文]

1. Naoyuki Anzai, Yonghee Lee*, Byung Youn*, Seiji Fukuda*, Young Kim*, Charlie Mantel*, Makoto Akashi, H. E. Broxmeyer*: c-kit associated with the transmembrane 4 superfamily proteins constitutes a functionally distinct subunit in human hematopoietic progenitors, Blood, 99, 4413-4421, 2002
2. Sang-hee Park, Yun Sil Lee*, Yoshiaki Osawa*, Misao Hachiya, Makoto Akashi: Hsp25 Regulates the Expression of p21(Waf1/Cip1/Sdi1) through Multiple Mechanisms., Journal of Biochemistry, 131, 869-875, 2002
3. Kazuko Yoshida, Shirou Aizawa, Keiko Watanabe, Yoko Hirabayashi*, Tohoru Inoue*: Stem-cell leukemia: p53 deficiency mediated suppression of leukemic differentiation in C3H/He myeloid leukemia, Leukemia Research, 26, 1085-1092, 2002
4. Yasunari Takada, Misao Hachiya, Sang-hee Park, Yoshiaki Osawa*, Toshihiko Ozawa, Makoto Akashi: Role of

reactive oxygen species in cells overexpressing manganese superoxide dismutase: Mechanism for induction of radioresistance.,Molecular Cancer Research,1,137-146,2002

5. Nobuhiko Ban*,Kazuko Yoshida,Shirou Aizawa,Sachiko Wada*,Michiaki Kai*:Cytogenetic Analysis of Radiation-Induced Leukemia in Trp53-Deficient C3H/He Mice,Radiation Research,158,69-77,2002
6. Satoshi Fukuda,Xueming Yan*,Haruzo Iida:Effects of a human dose of Ca-DTPA on removal of plutonium in rats,保健物理,37,158-161,2002

[プロシーディング]

1. Yumiko Nitta,Kazuko Yoshida,Kimio Tanaka*,Jo Peters*,Bruce M. Cattanach*:The Mouse Small Eye Mutant,Del(2)Sey3H, which Deletes the Putative Tumor Suppressor Region of the radiation-induced Acute myeloid leukemia is Susceptible to Radiation.,Molecular mechanisms for radiation-induced cellular response and cancer development : Proceeding of the International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation,136-142,2002
2. Kazuko Yoshida,Yoko Hirabayashi*,Toshihiko Sado*,Tohoru Inoue*:Nutrition status and radiation-induced cancer in mice,Radiation and homeostasis : proceedings of the International Symposium of Radiation and Homeostasis, held in Kyoto, Japan, 13-16 July 2001(International congress series ; no. 1236),455-458,2002
3. 安西 和紀、根本 正人、古瀬 雅子、小澤 俊彦、浦野 四郎*:ビタミンE欠乏マウスおよびグルタチオンペルオキシダーゼ活性低下マウスへの放射線照射の影響、ビタミンE研究のシンポ、10、117-122、2002

[書籍]

1. Gen Suzuki*,Toshiyasu Hirama:Medical treatment and psychological follow-up of the Tokaimura accident victims,Follow-up of delayed health consequences of acute accidental radiation exposure(IAEA-TECDOC-1300),77-84,2002
2. 勝見 敦*、久野 将宋*、島田 靖*、小井土 雄一*、近藤 久禎、森村 尚登*、杉本 勝彦*:集団災害時における一般医の役割-Mass Gathering Medicine、集団災害時における一般医の役割 : Mass - Gathering Medicine、2002

[総説]

1. 近藤 久禎、平間 敏靖、明石 真言:放射線テロへの緊急対応、治療、84、102-107、2002
2. 明石 真言、蜂谷 みさを:放射線の人体に与える影響、総合循環器ケア、2(1)、106-113、2002
3. 明石 真言、蜂谷 みさを:放射線の医学利用、総合循環器ケア、2(2)、102-108、2002
4. 明石 真言、蜂谷 みさを:循環器における放射線の活用、総合循環器ケア、2(3)、137-140、2002
5. 明石 真言、河村 砂織:IVRとそれに起因する合併症、総合循環器ケア、2(4)、113-118、2002
6. 平間 敏靖、明石 真言:医療従事者の放射線被ばくの低減化、総合循環器ケア、2(5)、116-120、2002
7. 明石 真言、蜂谷 みさを:放射能・放射線とは、総合循環器ケアサポートブック、65-71、2002
8. 明石 真言、近藤 久禎、小野 公二*:核物質と健康影響、地域における健康危機管理の推進 : テロ対策の具体化に向けて、52-63、2002
9. 近藤 久禎、平間 敏靖、明石 真言:電子部品工場における軟X線による局所被曝事故、労働の科学、57、57-61、2002

[研究報告]

1. 藤元 憲三:、Final Report on Dose Estimation for Three Victims of JCO Accident、2002
2. Kenzo Fujimoto:Chapter 4: Dose Estimation, Chapter 10-5: Resident Behavior Survey and Chapter 11: International Response,The Report of the Criticality Accident in a Uranium Conversion Test Plant in Tokai-Mura,2002

[紹介記事]

1. Kenzo Fujimoto:Accident Published (Final report on dose estimation for three victims of JCO accident (NIRS-

R-47),Health Physics,83,925,2002

2. Kenzo Fujimoto:Publication of 'Final report on Dose Estimation for three victims of JCO Accident (NIRS-R-47)',Journal of Radiological Protection,22,194,2002
3. 明石 真言、中山 隆、宮後 法博:外国の放射線核種除染施設を訪問 - フランス・ドイツにおける施設と除染に対する考え方 - 、放医研NEWS、70、1-2、2002
4. IRPA Website:Publication of ' Final Report on Dose Estimation for three victims of JCO Accident (NIRS-R-47) ' 2002

[特許出願]

1. 名称：ガンマ線卓越入射方向弁別器、発明者：藤元 憲三、出願人：独立行政法人放射線医学総合研究所、出願日：平成14年11月18日、出願番号：特願2002-33590
2. 名称：ガンマ線卓越入射方向の弁別方法、発明者：藤元 憲三、出願人：独立行政法人放射線医学総合研究所、出願日：平成14年11月18日、出願番号：特願2002-33597
3. 名称：放射線測定装置、発明者：藤元 憲三、松原 昌平、出願人：独立行政法人放射線医学総合研究所、アロカ株式会社、出願日：平成14年11月18日、出願番号：特願2002-333612

[オーラル]

1. 安西 和紀、古瀬 雅子、伊古田 暢夫:X線全身照射に対するスピントラップ剤の放射線防護効果、第24回日本フリーラジカル学会、大阪、2002.5
2. Hiroshi Ishihara,Izumi Tanaka:Activation of Retrotransposon in Radiation-induced Myeloid Leukemia Cells in C3H Mice,第4回日仏ワークショップ,Paris,2002.6
3. Makoto Akashi,Toshiyasu Hirama:Experiences from the Tokaimura criticality accident,4th France-Japan Workshop on Radiology and Imaging,Paris,2002.6
4. Sang-hee Park,Misao Hachiya,Makoto Akashi:Catalase promotes apoptosis induced by TNF-alpha in human hepatoma cells SK-HEP-1,日本放射線影響学会 第45回大会,仙台,2002.9
5. 小池 学、小池 亜紀:野生型及び機能を破壊した変異型Ku80を発現する細胞株の樹立とDNA二重鎖切断損傷部位の可視化、日本放射線影響学会、仙台、2002.9
6. 安西 和紀、古瀬 雅子、伊古田 暢夫:マウスのX線全身照射に対するスピントラップ剤の放射線防護効果、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
7. 吉田 和子、相澤 志郎、渡辺 恵子、平林 容子*、井上 達*:p53ヘテロ欠失B10マウスに放射線で誘発されるリンパ腫は副腎皮質ホルモン投与により抑制される、日本放射線影響学会、仙台、2002.9
8. 福田 俊、飯田 治三、Burgada Ramon*、Bailey Theodrine*:キレート剤LIHOPO, CAP, DTPP, DTPAのプルトニウム除去効果、日本保健物理学会第37回研究発表会、千葉市、2003.6

[ポスター]

1. Yasunari Takada,Sang-hee Park*,Misao Hachiya,Toshiyasu Hirama,Makoto Akashi:MnSOD inhibits monocytic differentiation of human histocytic lymphoma cell line U937 by TPA.,93rd Annual Meeting,San Francisco,2002.4
2. Misao Hachiya,Toshiyasu Hirama,Yasunari Takada,Makoto Akashi:The role of intracellular hydrogen peroxide in the cell growth of human promyelocytic cells HL60 . ,93rd Annual Meeting,San Francisco,2002.4
3. Kenzo Fujimoto,Yutaka Noda:gamma Ray Direction Finder,Seventh International Symposium, Natural Radiation Environment,Rhodes,2002.5
4. 高井 大策、平間 敏靖、明石 真言:抗酸化酵素の過剰発現がmtDNA酸化的ダメージに与える影響、第55回日本細胞生物学会大会、横浜市、2002.5
5. 小池 学、小池 亜紀:細胞内局在制御領域に変異を導入したDNA修復蛋白質Ku-GFP発現細胞株の樹立、日本細胞生物学会、横浜、2002.5
6. 藤元 憲三、野田 豊:ガンマ線入射方向検出器の開発、第36回研究発表会、金沢、2002.6

7. 小池 学:細胞内局在制御領域に変異を導入したDNA修復蛋白質Ku-GFP発現細胞株の樹立とその解析、日本癌学会、東京、2002.10
8. 福原 潔*、中西 郁夫、島田 知一*、大久保 敬*、宮崎 健太郎*、袴田 航*、浦野 四郎*、奥田 晴宏*、伊古田 暢夫、小澤 俊彦、宮田 直樹*、福住 俊一*:平面型カテキンのラジカル消去能とプロオキシダント効果、第35回酸化反応討論会、京都、2002.11
9. 小池 学、小池 亜紀:野生型及び変異型Ku80-GFP発現細胞株の樹立とそれらの放射線感受性に関する解析、日本分子生物学会、横浜、2002.12
10. Daisaku Takai,Toshiyasu Hirama,Misao Hachiya,Makoto Akashi:UV- irradiation induces oxidative damage to mitochondrial DNA primarily through hydrogen peroxide,Apoptosis2003,Luxembourg,2003.1
11. 古瀬 雅子、安西 和紀、松山 あづさ、伊古田 暢夫:マウスに対するスピントラップ剤POBNの放射線防護作用、日本薬学会第123年会、長崎、2003.3

[講演・講義]

1. 明石 真言:電離放射線取扱い業務の実際、産業医学専門講習会、東京都港区、2002.1
2. 明石 真言:放射線医療の最前線、臨海記念式典、茨城県那珂郡東海村、2002.4
3. 明石 真言:緊急時の医療、経済産業省原子力安全・保安院 平成14年度原子力防災専門官赴任前研修、東京都、2002.4
4. 明石 真言:医療現場における被ばく事故について、診療従事者及び研究所等更新者対象講義、大分郡狭間町、2002.5
5. 明石 真言:放射線災害と緊急被ばく医療、災害看護、東京都清瀬市、2002.5
6. 蜂谷 みさを:救護所活動(実習)、第47回原子力防災基礎講座(救護所活動)、六ヶ所村、2002.6
7. 平間 敏靖:高線量の放射線被ばくによる人体への影響、第42回 放射線と人体への影響、東京、2002.7
8. 明石 真言:緊急時の医療、平成14年度第1期原子力防災専門官研修(基礎)、東京都東村山市、2002.7
9. 近藤 久禎:放射能汚染と放射線被ばく(講義と実習)、平成14年度第1回災害医療従事者研修、東京都立川市、2002.7
10. 蜂谷 みさを:救護所活動(実習)、第49回原子力防災基礎講座(救護所活動)、鹿児島市、2002.7
11. 明石 真言:我が国の緊急被ばく医療と放射線医学総合研究所、第1回放射線医学総合研究所 一般講演会、大阪府大阪市、2002.7
12. 平間 敏靖:「放射線の基礎」「初期被ばく医療活動」、第50回、島根県松江市、2002.7
13. 平間 敏靖:放射線の人体への影響と防護、環境科学コースI、高崎、2002.7
14. 蜂谷 みさを:救護所活動(実習)、第50回原子力防災基礎講座(救護所活動)、島根県松江市、2002.7
15. 明石 真言:放射線障害と緊急時の医療対策、新潟県緊急時医療講習会、新潟県新潟市、2002.8
16. 明石 真言:人体の影響と防護、原子力体験セミナー〔生活科学コース〕、千葉県習志野市、2002.8
17. 蜂谷 みさを:救護所活動(実習)、第52回原子力防災基礎講座(救護所活動)、福島県福島市、2002.8
18. 平間 敏靖:原子力災害時のヨウ素剤予防服用の実際、第6回会合、福井、2002.8
19. 明石 真言:「放射線の基礎」「初期被ばく医療活動」、第54回原子力防災基礎講座(救護所活動)、北海道札幌市、2002.9
20. 蜂谷 みさを:救護所活動(実習)、第54回原子力防災基礎講座(救護所活動)、北海道札幌市、2002.9
21. 明石 真言:「放射線の基礎」「初期被ばく医療活動」、第55回原子力防災基礎講座(救護所活動)、京都府舞鶴市、2002.9
22. Makoto Akashi:Experiences from the Tokaimura criticality accident,韓国がんセンター病院 オープニングセレモニー講演,Seoul,2002.9
23. 平間 敏靖:放射線の人体影響と汚染について(放射線防護)、平成14年度原子力防災研修会(消防関係)、北海道岩内町、2002.9
24. 近藤 久禎:放射能汚染と放射線被ばく(講義と実習)、平成14年度国立病院災害医療従事者研修、東京都立川市、2002.9
25. 明石 真言:緊急被ばく医療と放射線の健康影響、平成14年度鹿児島県原子力救護研修会、鹿児島県川内市、2002.10

26. 明石 真言:緊急時の医療、平成14年度第2期原子力防災専門官研修(基礎) 東京都東村山市、2002.10
27. 明石 真言:「放射線の基礎」「初期被ばく医療活動」、第57回原子力防災基礎講座(救護所活動)、青森県青森市、2002.10
28. 平間 敏靖:「緊急被ばく医療活動の流れ」「緊急被ばく医療活動の実際について」、平成14年度福島県「緊急時医療活動講習会」(共催:(財)原子力安全研究協会) 福島県双葉郡、2002.11
29. 竹内 康浩:緊急時医療対策について、平成14年度佐賀県緊急被ばく医療対策講習会、佐賀県唐津市、2002.11
30. 平間 敏靖:放射線の人体への影響、第7回、青森県上北郡六ヶ所村、2002.11
31. 明石 真言:NBCテロ対策「核物質に関する基礎知識」、警察大学校専科「NBCテロ対策」、東京都府中市、2002.11
32. 平間 敏靖:JCO事故から学んだ医学的教訓、第11回健康影響シンポジウム「チェルノブイリ事故後の放射能汚染地域住民の健康影響」、東京都千代田区、2002.11
33. 近藤 久禎:緊急被ばく時の救護、筑後・鳥栖地域プレホスピタルケア・アーベント、東京都立川市、2002.12
34. 近藤 久禎:放射能汚染と放射線被ばく(講義と実習) 平成14年度第2回災害医療従事者研修、東京都立川市、2002.12
35. 明石 真言:放射線の人体への影響と防護、原子力体験セミナー〔秋田コース〕、茨城県水戸市、2003.1
36. 明石 真言:放射線と健康管理、保健福祉行政論、茨城県水戸市、2003.1
37. 明石 真言:放射線の人体への影響、第29回原子力入門講座、茨城県東海村、2003.1
38. 平間 敏靖:「放射線事故時のヨウ素剤の服用について」「三次被ばく医療施設としての放射線医学総合研究所の紹介」、平成14年度被ばく医療研修会(神奈川県衛生部医療整備課)、神奈川県横浜市、2003.1
39. 明石 真言:放射線の人体への影響、第44回原子力防災対策講座、茨城県那珂郡東海村、2003.2
40. 明石 真言:緊急時被ばく医療について、平成14年度経済産業省原子力防災専門官現地研修、新潟県柏崎市、2003.2
41. 明石 真言:急性放射線障害、千葉市消防学校 平成14年度「救急標準課程」、千葉県千葉市、2003.2
42. 平間 敏靖:緊急被ばく医療～救護所活動、京都府「原子力防災講習会」、京都府舞鶴市、2003.2
43. 平間 敏靖:放射線の人体への影響、国際原子力安全セミナー、茨城県那珂郡東海村、2003.3
44. 明石 真言:緊急被ばく医療のあり方について(応用編)、平成15年年度原子力防災専門官研修(応用)、東京都、2003.3
45. 小池 学:Ku蛋白質の細胞内局在とその機能、横浜市立大学木原生物学セミナー、横浜、2003.3
46. 平間 敏靖:放射線の人体への影響と防護、原子力体験セミナー〔環境科学コース〕、群馬県高崎市、2003.3

[プレス報道]

1. 藤元 憲三:高知新聞;大量被ばく線量判定、2002.5
2. 藤元 憲三:河北新聞;大量被ばく線量を評価、2002.5

環境放射線防護体系構築のための研究

[原著論文]

1. Masatoshi Yamada, Tatsuo Aono: 210Pb and 234Th in settling particles collected by time-series sediment traps in the Okinawa Trough, Deep-Sea Research Part II, 50(2), 487-501, 2003
2. Kazumasa Oguri*, Eiji Matsumoto*, Masatoshi Yamada, Yosiki Saito*, Kazuo Iseki*: Sediment accumulation rates and budgets of depositing particles of the East China Sea, Deep-Sea Research Part II, 50(2), 513-528, 2003
3. Kunio Shiraishi, Midori Iwasaki*, Chyuzo Miyazawa*, Hidenori Yonehara, Masaki Matsumoto: ESR dosimetry in the JCO criticality accident, ESR応用計測: ESR応用計測研究発表会講演要旨集, 18, 203-206, 2002
4. Kunio Shiraishi, Warapon Wanitsuksombut*, K Chinudomsab*, Gen Suzuki*, Kanae Nishizawa: ESR dose estimation of the radiological accident in Samut Prakarn, Thailand using sugar samples and an ESR method, ESR応用計測: ESR応用計測研究発表会講演要旨集, 18, 207-209, 2002
5. E.T. Natera*, D. Valdez*, Hisao Kawamura*, L. Palad*, Kunio Shiraishi: Estimation of daily micronutrient intake of Filipinos, Food and nutrition bulletin, 23, 222-226, 2002
6. Shino Takeda, Yusuke Hiraku*, Yasuhiro Ohkuma*, Shinji Oikawa*, Mariko Murata*, Kazuhiko Ogawa*, Taeko

- Iwamuro*,Song Li*,Gui Fan Sun*,Yoshito Kumagai*,Nobuhiro Shimojo*,Shosuke Kawanishi*:2,4,6-Trinitrotoluene-induced reproductive toxicity via oxidative DNA damage by its metabolite,Free Radical Research,36,555-566,2002
- 7 . Shino Takeda,Yoshikazu Nishimura,Yoshito Watanabe,Hitoshi Imaseki,Masae Yukawa:Application of microPIXE to elemental imaging of the rat testis,International Journal of PIXE,11,103-110,2001
 - 8 . Masae Yukawa,Yuuji Ishikawa,Hitoshi Imaseki,Kazuko Aoki:Elemental Distribution in organs of Medaka, Oryzias latipes, burdened with X-ray irradiation and salty water (Part II),International Journal of PIXE,11,119-124,2001
 - 9 . Yoshito Watanabe,Shino Takeda,Masae Yukawa,Yoshikazu Nishimura:Application of micro-PIXE and ICP-MS to analysis of elemental distribution in root apex of plants.,International Journal of PIXE,11,125-131,2001
 - 10 . Motoi Murata*,Toshio Miyake*,Yasushi Inoue*,Sumio Oshima*,Shinichi Kudo*,Takesumi Yoshimura*,Suminori Akiba*,Toshiro Tango*,Yasuhiko Yoshimoto,Yukiko Shimizu*,Tomotaka Sofue*,Shizuyo Kusumi*,Tamiko Iwasaki*,Chikao Yamagishi*,Hiromichi Matudaira*:Life-style and Other Characteristics of Radiation Workers at Nuclear Facilities in Japan:Base-line Data of a Questionnaire Survey ,Journal of Epidemiology,12,310-319,2002
 - 11 . Kunio Shiraishi,Midori Iwasaki*,Chyuzo Miyazawa*,Hidenori Yonehara,Masaki Matsumoto:Dose estimation by ESR on tooth enamel from two workers exposed to radiation due to the JCO accident,Journal of Radiation Research,43,331-335,2002
 - 12 . Sarata Kumar Sahoo,Hidenori Yonehara,Katsumi Kurotaki,Kenzo Fujimoto,Yuuji Nakamura:Precise determination of ²³⁵U/²³⁸U isotope ratio in soil samples by using thermal ionization mass spectrometry,Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry,252,241-245,2002
 - 13 . Chushiro Yonezawa*,H Matsue*,Masae Yukawa:Non-destructive determination of trace amounts of iodine in biological samples by epithermal neutron activation and Compton suppression gamma-ray spectrometry,Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry,255,105-109,2003
 - 14 . Yoshikazu Nishimura,Hiroshi Takeda,Kiriko Miyamoto,Yoshito Watanabe,Fuyuki Kouno,Noriko Kuroda,Hee Sun Kim*,Masae Yukawa:Determination of P-32 in urine for early estimation of the neutron exposure level for three victims of the JCO criticality accident.,Journal of Radiological Protection,22,25-29,2002
 - 15 . Sarata Kumar Sahoo,Shinzo Kimura,Yoshito Watanabe,Kunio Shiraishi,Akimasa Masuda*:Detection of ²³⁶U and variation of uranium isotope composition in the soil samples affected by the JCO criticality accident, Proceedings of the Japan Academy. Ser. B,78,196-200,2002
 - 16 . Kazutoshi Suzuki,Hiroshi Sekimoto*,Nobuhito Ishigure:Effect of Uncertainty in Transfer Rates for the ICRP Publication 67 Biokinetic Model on Dose Estimation for ²³⁹Pu From Results of Individual Monitoring., Radiation Protection Dosimetry,102,333-341,2002
 - 17 . 藤元 憲三、O'BRIEN Keren*:我が国における宇宙線からの線量、保健物理、37、325-334、2002
 - 18 . 岩崎 民子、村田 紀、大島 澄男、三宅 敏雄、工藤 伸一、井上 康、吉村 健清、秋葉 澄伯、丹後 俊郎、吉本 泰彦、清水 由紀子、祖父江 友孝、久住 静代、山岸 親雄、松平 寛通:Second Analysis of Mortality of Nuclear Industry Workers in Japan, 1986-1997, Radiation Research 159,228-238,2003

[プロシーディング]

- 1 . 武田 志乃:X線照射による精巣精細管のステージ選択的な微量元素の変動、Biomedical research on trace elements、13、236-237、2002
- 2 . Teruhisa Watanabe,Setsuko Yokosuka,Akiko Kurosawa,et.al:Ag-108m in Some Species of the Mollusks Caught Off the Coast of Japan,Proceedings of the Asian and Oceanic Congress for Radiation Protection,2002
- 3 . Sarata Kumar Sahoo,Kunio Shiraishi,Shinzo Kimura,Akimasa Masuda*,I P Los*,P V Zamostyan*:Isotope ratios determination of uranium in soil samples affected due to Chernobyl accident using thermal ionisation mass spectrometer,Proceedings of the International Congress on the Radioecology-Ecotoxicology of Continental and Estuarine Environments : ECORAD 2001(Radioprotection-colloques ; Vol.37 C1),951-955,2002
- 4 . Kenzo Fujimoto:Radiological protection with respect for nature, views from Japan,Radiological protection of the environment : the path forward to a new policy? : NEA Forum in collaboration with the International

Commission on Radiological Protection (ICRP) : Taormina, Sicily, Italy 12-14 February 2002,75-78,2002

5. Teruhisa Watabe, Setsuko Tokosuka, Akiko Kurosawa, Kazuko Hashimoto* and Yuzuru Suzuki**: Ag-108m in Some Species of the Mollusks Caught Off of Japan, Proc. The First Asian and Oceanic Congress for Radiation Protection (AOCR-1) held at Seoul, Korea, from October 20 to 24, 2002. (CD-ROM)

[書籍]

1. 石橋 信人:内部被ばくの測定と評価、放射線安全管理の手引き : 「放射線関連機器管理責任者」「放射線管理士」認定講習統一テキスト、250-259、2002

[総説]

1. 西村 義一、今井 靖子、渡利 一夫:放射性物質の吸着と排泄促進、Bio Industry, 19:5-12,2002

[研究報告]

1. Nobuhito Ishigure:(1)"Dose Assessment Based on ^{24}Na Measurements"(p.14-p.19), (2)"Dose Reconstruction by Computational Simulation"(p.24-p.32), (3)"Depth Dose Distribution Estimation Using TRACY"(p.33-p.34), (4)"Fast Neutron Fluence Estimation Based on ^{32}P Measurement in Hair"(p.46-p.48), (5)"Influence of Intravenous Administration"(p.64-p.68), (6)"Non-uniform Dose Distribution"(p.70), (7)"Dose Ratio between Neutrons and Gamma Rays"(p.71),Final Report on Dose Estimation for Three Victims of JCO Accident,2002
2. Yoshito Watanabe:Measurement of ^{32}P and ^{45}Ca using beta-ray spectrometry,Final Report on Dose Estimation for Three Victims of JCO Accident,55-56,2002
3. Shinzo Kimura:Confirmation of neutron activation of bone tissue using image plate,Final Report on Dose Estimation for Three Victims of JCO Accident,57-57,2002
4. Kunio Shiraishi:ESR measurement of teeth and nails,Final Report on Dose Estimation for Three Victims of JCO Accident,59-60,2002
5. Nobuhito Ishigure:(1)"Estimation of Doses Based on ^{24}Na Measured in the Blood"(p.22-p.26), (2)"Precise Analysis of Dose Distribution"(p.32-p.39),The Report of the Criticality Accident in a Uranium Conversion Test Plant in Tokai-Mura,2002
6. 石橋 信人:(1)「血液中Na-24の放射化学分析に基づく線量評価」(p.17～p.24), (2)「計算シミュレーション手法による線量再構築」(p.31～p.45), (3)「臨界実験装置TRACYを用いた深部線量分布の検討」(p.46～p.47), (4)「体毛中P-32の放射化学分析に基づく速中性子フルエンスの推定」(p.63～p.66), (5)「輸液が血中Na-24濃度に及ぼす影響の解析」(p.90～p.97), (6)「線量の不均等分布の考察」(p.98), (7)「中性子とガンマ線の線量比」(p.99)、ウラン加工工場臨界事故患者の線量推定 : 最終報告書、2002
7. 渡辺 嘉人:ベータ線スペクトロメトリによる ^{32}P と ^{45}Ca の測定、ウラン加工工場臨界事故患者の線量推定 : 最終報告書、76-77、2002
8. 木村 真三:イメージングプレートによる骨組織の中性子放射化の確認、ウラン加工工場臨界事故患者の線量推定 : 最終報告書、79-80、2002
9. 白石 久二雄:歯と爪のESR測定、ウラン加工工場臨界事故患者の線量推定 : 最終報告書、82-84、2002
10. 吉本 泰彦、吉永 信治:放医研のチェルノブイリ原発事故に関する放射線疫学研究、チェルノブイリ専門家交流10年の歩み、pp57-65. 外務省支援事務局、2003年3月
11. Watanabe, Y.:Measurement of ^{32}P and ^{45}Ca using beta-ray spectrometry, FINAL REPORT ON DOSE ESTIMATION FOR THREE VICTIMS OF JCO ACCIDENT, 55-56, 2002
12. 渡辺 嘉人:ベータ線スペクトロメトリによる ^{32}P と ^{45}Ca の測定:ウラン加工工場臨界事故患者の線量推定 最終報告書、76-77、2002

[解説]

1. 仲野 高志:放射線防護における人体ファントム、電子情報通信学会論文誌 B, 通信、J85-B(5)、614-618、2002
2. 藤元 憲三:環境の放射線防護に関する世界の動向、放射線科学、45、70-76、2002

[編集]

1. 藤元 憲三:「放射線の線源と影響」職業放射線被ばく部分の監修と一部翻訳、放射線の線源と影響：原子放射線の影響に関する国連科学委員会の、総会に対する2000年報告書 附属書付、2002

[特許出願]

1. 名称：ガンマ線卓越入射方向弁別器、発明者：藤元 憲三、出願人：独立行政法人放射線医学総合研究所、出願日：平成14年11月18日、出願番号：特願2002-33590
2. 名称：ガンマ線卓越入射方向の弁別方法、発明者：藤元 憲三、出願人：独立行政法人放射線医学総合研究所、出願日：平成14年11月18日、出願番号：特願2002-333597
3. 名称：放射線測定装置、発明者：藤元 憲三、松原 昌平、出願人：独立行政法人放射線医学総合研究所、アロカ株式会社、出願日：平成14年11月18日、出願番号：特願2002-333612

[ソフトウェア開発]

1. 石橋 信人、松本 雅紀、仲野 高志、榎本 宏子：NIRS-M-164「MONDAL2- 内部被ばく線量評価支援システム-（英語版と日本語版）」、2003.3

[データベース構築]

1. 石橋 信人、仲野 高志、松本 雅紀、榎本 宏子：グラフィックデータベース；体内残留率・排泄率のモデル予測値（英語版と日本語版） 放医研外部向けホームページ
(<http://www.nirs.go.jp:8080/anzendb/RPD/gpmdj.php>) 2002.5

[オーラル]

1. Masae Yukawa, Hitoshi Imaseki, Takahiro Ishikawa, Hiroyuki Iso*, Koji Suzuki: Introduction of micro-beam PIXE system in NIRS and its application to biological samples, BioPIXE, Mexico City, 2002.4
2. Nobuhito Ishigure: Possible Causes to the Discrepancy between the Dosimetric and Epidemiological Approaches to Radon Dosimetry, INDOS-DOCAL 2002, Pierrelatte, 2002.4
3. Nobuhito Ishigure: Introduction to Graphic Database on Predicted Monitoring Data, INDOS-DOCAL 2002, Pierrelatte, 2002.4
4. 山田 正俊、青野 辰雄: 西部赤道太平洋におけるTh-230フラックスから推定したトラップ捕集効率について、2002年合同大会、東京、2002.5
5. 仲野 高志、石橋 信人、松本 雅紀: 生活環境における個人被ばく線量の変動（Ⅱ） 日本保健物理学会第36回研究発表会、石川県金沢市、2002.6
6. Masae Yukawa, Hitoshi Imaseki: Introduction of micro-PIXE analysis system in NIRS, The 7th International Conference on Nuclear Analytical Methods in the Life Science, Antalya, 2002.6
7. Kiyohiko Mabuchi*, Shinji Yoshinaga, Elaine Ron*, et.al: Overview of occupational medical exposure, Conference on radiation and health, Deerfield Beach, 2002.6
8. Alice Sigurdson*, Shinji Yoshinaga, Michele Doody*, Kiyohiko Mabuchi*: Risks associated with employment as a radiologic technologist, Conference on radiation and health, Deerfield Beach, 2002.6
9. Nobuhito Ishigure, Akira Endo*, Yasuhiro Yamaguchi*: Calculation of Inhomogeneity of the Doses to Different Body Parts for the Heavily Exposed Patients at the Criticality Accident, 4th France-Japan Workshop on Radiobiology and Imaging, Fontenay aux Roses, 2002.6
10. 湯川 雅枝: 生体の微小領域における元素分布の画像化 - micro-PIXE法、第13回日本微量元素学会、木更津市、2002.7
11. 武田 志乃、西村 義一、渡辺 嘉人、湯川 雅枝: X線照射による精巣精細管のステージ選択的な微量元素の変動、第13回日本微量元素学会、木更津市、2002.7
12. Nobuhito Ishigure, Takashi Nakano, Masaki Matsumoto, Hiroko Enomoto: Database of Calculated Values of Retention and Excretion for Members of the Public Following Acute Intake of Radionuclides, Workshop on Internal Dosimetry of Radionuclides, Oxford, 2002.9

13. 吉永 信治、吉本 泰彦、青山 喬*、菅原 努*、森川 薫*:診療放射線技師のがん死亡と作業歴の予備解析、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
14. 吉本 泰彦、吉永 信治:環境汚染源周辺のモニタリングとしての地理的パターンの疫学研究:先天性異常による乳児死亡(1歳未満) 日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
15. 木村 真三、石藤 恵美、岩橋 均*:DNAマイクロアレイを用いた γ 線による影響評価、日本放射線影響学会第45回大会、仙台市、2002.9
16. 佐々木 洋*、鈴木 英勝*、岩館 由美*、Wexel - Riser C.*、Wassmann P.*、Leong Sandric Chee Yew*、大井 信明*、青野 辰雄、山田 正俊、工藤 栄*、福地 光男*:中深層へのフラックス過程、2002年度日本海洋学会秋季大会、札幌、2002.10
17. 山田 正俊、青野 辰雄、王 中良:カリフォルニア海盆におけるプルトニウムの沈降粒子束、2002年度日本海洋学会秋季大会、札幌、2002.10
18. 青野 辰雄、山田 正俊:太平洋赤道域の海洋表層におけるTh-234フラックスと粒子態有機炭素フラックスについて、2002年度日本海洋学会秋季大会、札幌、2002.10
19. 木村 真三、石藤 恵美、岩橋 均*:イメージングプレートを用いた環境放射能の測定-チェルノブイリ原発事故とJCO臨界事故の植物葉による影響比較、第22回RLG研究会、東京都、2002.10
20. 武田 志乃、西村 義一、渡辺 嘉人、今関 等、湯川 雅枝:ナノ/マイクロビームによる生体元素イメージング、21世紀連合シンポジウム-科学技術と人間-、東京都、2002.11
21. 藤元 憲三:環境の放射線防護への動き、第2回放射線安全研究センターシンポジウム、千葉、2002.12
22. 山田 正俊:放射性核種を使用した粒子動態の研究、第1回CASESワークショップ、東京、2003.3
23. 山田 正俊:天然放射性同位体を用いた有機炭素フラックスの見積もり、2003年度日本海洋学会春季大会、東京、2003.3
24. 青野 辰雄、山田 正俊、岩館 由美*、佐々木 洋*、福地 光男*:2:2001-2002年の南極海の季節的氷域表層におけるTh-234から推定するPOCエクスポートフラックスについて、第25回極地生物シンポジウム、東京、2003.12
25. 渡辺 嘉人、笹本 浜子、武田 志乃、湯川 雅枝、西村 義一:針葉樹培養細胞における放射線高感受性の細胞死、日本放射線影響学会第45回大会、仙台市、2002.9
26. 上野 俊治、相田 洋介、諏佐 信行、西村 義一、金 熙善、渡辺 嘉人、武田 志乃、上田 順市:キトサンによる放射線抵抗性の誘導、3.放射線照射がDNA損傷に及ぼす影響、第16回キチン・キトサンシンポジウム、上田市、7.26-27,2002
27. Kenzo Fujimoto:Radiation Protection with respect for nature, views from Japan, NEA Forum, Radiological Protection of the Environment, 12-14 February, 2002, Taormina, Sicily Italy.
28. 藤元 憲三:環境の放射線防護に関する国際的な動き、第36回日本保健物理学会研究発表会金沢、2002.6.
29. 仲野 高志、石橋 信人、榎本 宏子、松本 雅紀:体内残留率、排泄率モデル予測値グラフに関するグラフィックデータベース、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9

[ポスター]

1. Shino Takeda, Yoshikazu Nishimura, Yoshito Watanabe, Hitoshi Imaseki, Masae Yukawa: Cell-specific distribution of trace elements in rat testis, BioPIXE, Mexico City, 2002.4
2. Shino Takeda, Yoshikazu Nishimura, Yoshito Watanabe, Hitoshi Imaseki, Masae Yukawa: Zinc, Copper, Manganese, and selenium levels in rat seminiferous tubules, The 7th International Conference on Nuclear Analytical Methods in the Life Science, Antalya, 2002.6
3. Masatoshi Yamada, Tatsuo Aono: Trapping efficiency of moored sediment traps estimated from ^{230}Th fluxes in the equatorial Pacific, 2002 Western Pacific Geophysics Meeting, Wellington, 2002.7
4. Tatsuo Aono, Masatoshi Yamada: Interannual variability of the POC export flux estimated from ^{234}Th in the equatorial Pacific during the period 1999 to 2001. , Twelfth Annual V.M. Goldschmidt Conference, Davos, 2002.8
5. Noriyuki Momoshima*, M Sayad*, Masatoshi Yamada, M Takamura*, H. Kawamura*: Distribution and behavior of Tc-99 and Cs-137 in surface seawater of Pacific Ocean, International Conference on Radioactivity in the Environment, Monaco, 2002.9

6. Eric Ansoborlo*,Philippe Berard*,Keith Eckerman*,Vladimir Berkovski*,Alan Birchall*,Ray Guilmette*,Guthrie Miller*,Nobuhito Ishigure,Joyce Lipsztein*,Ditmer Nosske*:Review of Methods and Computer Codes for Bioassay Data Interpretation,Workshop on Internal Dosimetry of Radionuclides,Oxford,2002.9
7. Shino Takeda,Yoshikazu Nishimura,Yoshito Watanabe,Hitoshi Imaseki,Masae Yukawa:Elemental imaging of rat epididymis by microPIXE,The 8 th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications,Takasaki,2002.9
8. Alice Sigurdson*,Michele Doody*,Sowmya Rao*,Michal Freedman*,Bruce Alexander*,Michael Hauptmann*,Aparna Mohan*,Shinji Yoshinaga,et.al:Cancer Incidence in the U.S. Radiologic Technologists Health Study, 1983-1998,Annual meeting of the College of Epidemiology,Albuquerque,2002.9
9. Teruhisa Watanabe,Setsuko Yokosuka,Akiko Kurosawa:Ag-108m in Some Species of the Mollusks Caught Off the Coast of Japan,The First Asian and Oceanic Congress for Radiation Protection,Seoul,2002.10
10. K-h Choi*,Heesun Kim*,Yoshikazu Nishimura:The micronucleus assay with human B-lymphocytes after straining with acridine orange for biological radiation dosimetry.,AOCRP-1,seoul,2002.10
11. Nishimura Y., Sahoo, S. K., Kim, H. S., Shino Honma-Takeda, S., Watanabe Y., Inaba, J. Biokinetics of Radiotellurium in Pats, Workshop on Internal Dosimetry of Radionuclides, Oxford, 9. 9-12, 2002
12. Toshiaki Ishii, Shigeki Hirano, Ryoichi Nakamura, Teruhisa Watabe: Hyperaccumulation of elements by marine organisms. International Conference on Radioactivity in the Environment, Monaco 2002.9
13. Toshiaki Ishii, Shigeki Hirano, Teruhisa Watabe: Hyperaccumulation of radioisotopes in marine algae. The International Symposium: Transfer of Radionuclide in Biosphere. -Prediction and Assessment-, Mito 2002.12
14. Teruhisa Watabe, Setsuko Yokosuka and Akiko Kurosawa: Availability of Mollusks as a "Biological Monitor" to Monitoring of the Long-lived Silver Isotope Released into the Marine Environment, Int. Symp. Transfer of Radionuclides in Biosphere -Prediction and Assessment-, Mito, 2002.12

[講演・講義]

1. 石橋 信人:人体放射線被ばくの評価、千葉大学総合科目「放射線と生命科学」、千葉、2002.7
2. 石橋 信人:放射線被ばくと線量限度、平成14年度第1回原子力防災研修講座(原子力安全技術センター)、東京、2002.7
3. 白石 久二雄:質量分析、第25回環境放射線モニタリング課程(上級課程) 千葉市、2002.9
4. Shinji Yoshinaga,et.al:Non-melanoma skin cancer in relation to ionizing and UV radiation exposure among U.S. radiologic technologists,放射線影響研究所 疫学部・統計部 講演会,広島,2002.10
5. 木村 真三:DNAマイクロアレイを用いたγ線による生物影響評価、長崎大学大学院環境科学研究科環境保全設計学専攻 特別講義、長崎市、2002.12
6. 石橋 信人:人体放射線被ばくの評価、千葉大学総合科目「放射線と生命科学」、千葉、2003.1
7. 石橋 信人:放射線被ばくと線量限度、平成14年度第2回原子力防災研修講座(原子力安全技術センター)、東京、2003.1
8. Yashimoto Y:Epidemiological research of potential radiation risks in areas in with nuclear Power plants in Japan、原子力安全協会東京、日中韓疫学専門家会合、発表 2002.11
9. 藤元 憲三:環境の放射線防護に関する国際的な動き(ICRP Task Group、ウィーン会議、シシリー会議、ダーウィン会議での展開)、保健物理学会夏の学校、箱根、2002.8.8
10. 藤元 憲三:環境の放射線防護に関する国際的動向、放射線・放射性核種調査検討委員会(環境科学技術研究所) 東京、2002.7.31

放射線等の環境リスク源による人・生態系への比較影響研究

[原著論文]

1. Tetsuya Sakashita,Masahiro Doi,Hiroshi Yasuda,Shoichi Fuma,Donat P. Haeder*:Effects of gamma-ray and high energy carbon ion irradiation on swimming velocity of Euglena gracilis.,Advances in Space Research,30(4),1023-1030,2002
2. Tetsuya Sakashita,Masahiro Doi,Hiroshi Yasuda,Hiroshi Takeda,Shoichi Fuma,Yuuji Nakamura,Donat P.

- Haeder*:Gamma irradiation effect Variation of photosynthetic activity of Euglena.,Biomedical and Environmental Sciences ,15,261-267,2002
- 3 . Usha Rao*,Udo Fehn*,Yasuyuki Muramatsu,Heather Mcneil*,Pankaj Sharma*,David Elmore*:Tracing the history of nuclear release: Determination of ¹²⁹I in tree rings,Environmental science & technology,36,1271-1275,2002
 - 4 . Hiroshi Takeda,Shoichi Fuma,Kiriko Miyamoto,Kei Yanagisawa,Nobuyoshi Ishii,Noriko Kuroda:Estimation of internal dose by blood analyses for exposure to tritium in various chemical forms.,Fusion Science and Technology,41,445-449,2002
 - 5 . Tetsuya Sakashita,Masahiro Doi,Hiroshi Yasuda,Hiroshi Takeda,Shoichi Fuma,Yuuji Nakamura,Donat P. Haeder*:High-energy carbon ion irradiation inhibits negative gravitaxis in *Euglena gracilis* Z.,International Journal of Radiation Biology,78(11),1055-1060,2002
 - 6 . Tadaaki Ban-nai,Yasuyuki Muramatsu:Transfer factors of radioactive Cs, Sr, Mn, Co and Zn from Japanese soils to roots and leaf of radish,Journal of Environmental Radioactivity,63,251-264,2002
 - 7 . Shoichi Fuma,Nobuyoshi Ishii,Hiroshi Takeda,Kiriko Miyamoto,Kei Yanagisawa,Yusuke Ichimasa*,Masahiro Saitou*,Zenichiro Kawabata*,Gennady Polikarpov*:Ecological effects of various toxic agents on the aquatic microcosm in comparison with acute ionizing radiation,Journal of Environmental Radioactivity,67,1-14,2003
 - 8 . Tetsuya Sakashita,Masahiro Doi,Hiroshi Yasuda*,Hiroshi Takeda,Shoichi Fuma,Yuuji Nakamura,Donat P. Haeder*:Comparative study of gamma-ray and high-energy carbon ion irradiation on negative gravitaxis in *Euglena gracilis* Z.,Journal of Plant Physiology,159(12),1355-1360,2002
 - 9 . Tetsuya Sakashita,Masahiro Doi,Hiroshi Yasuda,Shoichi Fuma,Donat P. Haeder*:Protection of negative gravitaxis in *Euglena gracilis* Z against gamma-ray irradiation by Trolox C.,Journal of Radiation Research,43(Suppl.),S257-S259,2003
 - 10 . Kei Yanagisawa,Hiroshi Takeda,Kiriko Miyamoto,Shoichi Fuma,Nobuyoshi Ishii:DETERMINATION OF ¹³C CONCENTRATION IN BIOLOGICAL MATERIALS USING INFRARED ABSORPTION METHOD,Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry,252,277-280,2002
 - 11 . Tetsuya Sakashita,Takeo Hama*,Shoichi Fuma,Masahiro Doi,Yuuji Nakamura,Nobuyoshi Ishii,Hiroshi Takeda:Effects of gamma irradiation on CO₂ fixation and cellular proliferation of *Euglena gracilis* Z.,Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry,254(2),401-403,2002
 - 12 . Keiko Tagami,Shigeo Uchida:Pretreatment of Plant Samples for the Determination of Rhenium by ICP-MS.,Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry,255(3),547-551,2003
 - 13 . Satoshi Yoshida,Yasuyuki Muramatsu,M. Steiner*,M. Belli*,A. Pasquale*,B. Rafferty*,Werner Ruhm*,A. Rantavaara*,I. Linkov*,A. Dvornik*,T. Zhuchenko*:Stable elements - as a key to predict radionuclide transport in forest ecosystems.,Proceedings of the International Congress on the Radioecology-Ecotoxicology of Continental and Estuarine Environments : ECORAD 2001(Radioprotection-colloques ; Vol.37 C1),37(C1),391-396,2002
 - 14 . Yasuyuki Muramatsu,Satoshi Yoshida,Tadaaki Ban-nai,Seigo Amachi:Behavior of iodine in the soil-plant system,Proceedings of the International Congress on the Radioecology-Ecotoxicology of Continental and Estuarine Environments : ECORAD 2001(Radioprotection-colloques ; Vol.37 C1),37(C1),479-484,2002
 - 15 . 府馬 正一、石井 伸昌、武田 洋、川端 善一郎*、一政 祐輔*:モデル実験生態系に対するγ線と酸性化の複合影響、RADIOISOTOPES、51、204-213、2002
 - 16 . 府馬 正一、井上 義和、宮本 霧子、武田 洋、岩倉 哲男*、新井 清彦*、樫田 義彦*、一政 祐輔*:1990年代の日本における¹⁴Cの環境バックグラウンドレベル、RADIOISOTOPES、51、381-391、2002
 - 17 . Kiriko Miyamoto,Hiroshi Takeda,Yoshikazu Nishimura,Masae Yukawa,Yoshito Watanabe,Nobuhito Ishigure,Fuyuki Kouno,Noriko Kuroda,Makoto Akashi:Validation and Verification of the ICRP Biokinetic Model of ³²P:The Criticality Accident in Tokai-mura, Japan,Radiation Protection Dosimetry,105,199-208,2003
 - 18 . Tetsuya Sakashita,Donat P. Haeder*:The use of bioassays for studying toxicology in ecosystems. ,Research Trends,2002
 - 19 . Sentaro Takahashi,Hiroshi Sato,Yoshihisa Kubota,Joel S. Bedford*,Ryuichi Okayasu:Inhibition of DNA-double

strand break repair by antimony compounds, *Toxicology*, 180, 249-256, 2002

- 20 . Sentaro Takahashi, Yoshihisa Kubota, Kiyo Okinaga*, Keiichi Furuya*: A new method of estimating the cytotoxic effects of suspended particulate matter on cultured alveolar macrophages in vitro, *Toxicology Mechanisms and Methods*, 12, 169-180, 2002
- 21 . Shoichi Fuma, Nobuyoshi Ishii, Hiroshi Takeda, Kiriko Miyamoto, Kei Yanagisawa, Yusuke Ichimasa*, Masahiro Saitou*, Zenichiro Kawabata*: Characterization of Simple Aquatic Microcosm for Ecotoxicity Screening, *環境毒性学会誌*, 5, 51-63, 2002
- 22 . Tamiko Iwasaki, Hiroshi Takeda, Kei Yanagisawa: Hatchability of eggs of *Artemia* stored for long periods., *日本女性科学者の会学術年報*, 3, 28-31, 2002

[プロシーディング]

- 1 . Seigo Amachi, Mizuyo Kasahara, Takaaki Fujii*, Yasuyuki Muramatsu: Bacteria contribute to iodine volatilization in the environment., *Proceedings of International Conference on Radioactivity in the Environment*, 471-474, 2002
- 2 . Yasuyuki Muramatsu, Satoshi Yoshida, Udo Fehn*, Seigo Amachi, Yoichiro Ohmomo*: Distribution and cycling of iodine in the global environment, *Proceedings of International Conference on Radioactivity in the Environment*, 629-633, 2002
- 3 . Satoshi Yoshida, Yasuyuki Muramatsu: Determination of U and Pu isotopes by double focusing sector field inductively coupled plasma mass spectrometry and its application to the environmental samples, *Proceedings of International Conference on Radioactivity in the Environment*, CD-ROM, 2002
- 4 . Satoshi Yoshida: Behavior of radiocesium and trace elements in forest ecosystems, with special emphasis on mushrooms, *Proceedings of the 8th International Symposium of the Mycological Society of Japan (Part II) : New frontiers in health science associated with the fungi*, 5-8, 2002
- 5 . Yasuyuki Muramatsu, Nobuhito Ishigure, Yutaka Noda, Hidenori Yonehara, Satoshi Yoshida, Masae Yukawa, Makoto Akashi: Estimation of radiation doses by determining radionuclides produced in heavily exposed patients of the Tokai-mura critically accident., *Proceedings of the Japan-France Workshop on Radiobiology and Isotopic Imaging*, 4, 15-19, 2002
- 6 . 村松 康行、吉田 聡: ICP-MSを用いた環境中のプルトニウム及びウランの分析、 *Proceedings of the Workshop on Environmental Radioactivity (KEK Proceedings)*, 3、1-8、2002
- 7 . Masahiro Doi, Shoichi Fuma, Nobuyoshi Ishii, Tetsuya Sakashita, Kiriko Miyamoto, Hiroshi Takeda, Zenichiro Kawabata*: A model ecosystem experiment and its computational simulation studies., *Radiological protection of the environment : the path forward to a new policy? : NEA Forum in collaboration with the International Commission on Radiological Protection (ICRP) : Taormina, Sicily, Italy 12-14 February 2002*, 2002
- 8 . 吉田 聡、村松 康行、内田 滋夫: 日本の土壌へのヨウ素の吸着特性、*ヨウ素 : 会報*、(5)、95-96、2002
- 9 . 坂内 忠明、村松 康行: 菌類によるヨウ素の取り込みと気化、*ヨウ素 : 会報*、5、2002
- 10 . 天知 誠吾、宮崎 一美*、町田 伸隆*、笠原 瑞代、篠山 浩文*、村松 康行、藤井 貴明*: 千葉県の高水より単離されたヨウ素酸化細菌、*ヨウ素 : 会報*、5、107-108、2002
- 11 . 笠原 瑞代、天知 誠吾、花田 智*、鎌形 洋一*、篠山 浩文*、村松 康行、藤井 貴明*: 土壌環境からのヨウ素の揮発に及ぼす微生物の貢献度、*ヨウ素 : 会報*、5、109-110、2002
- 12 . 村松 康行: ヨウ素の地球化学的サイクル: 千葉のヨウ素の成因を探る、*ヨウ素 : 会報*、5、5-8、2002
- 13 . Mahfuza Sharifa Sultana, Yasuyuki Muramatsu, Satoshi Yoshida, A Karim*: Iodine and Bromine contents in some agricultural soils of Bangladesh, *ヨウ素 : 会報*, 5, 99-100, 2002
- 14 . Satoshi Yoshida, Yasuyuki Muramatsu: Determination of U and Pu isotopes by ICP-MS and its application on the study of environmental radioactivity, *環境試料の極微量分析に関する研究会講演報告集*, 2001, 45-49, 2002
- 15 . 村松 康行、坂内 忠明、田上 恵子: 原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究、*環境放射能調査研究成果論文抄録集*、43、2002
- 16 . 村松 康行、坂内 忠明、田上 恵子: 原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究、*環境放射能調査研究成果論文抄録集*、44、107-108、2002

[総説]

1. 村松 康行:129I年代測定法を用いた千葉のヨウ素の起源を探る、Isotope News、07-11、2002
2. 吉田 聡:小特集 プラズマを用いた超高感度元素分析 4. 環境放射能研究への応用、プラズマ・核融合学会誌、78、641-645、2002

[研究報告]

1. Yasuyuki Muramatsu, Final Report on Dose Estimation for Three Victims of JCO Accident, (NIRS-R-47), 2002
2. Tetsuya Sakashita, Masahiro Doi, Hiroshi Yasuda, Shoichi Fuma, Hiroshi Takeda, Yuuji Nakamura, Donat P. Haeder*: Effects of ionizing radiation on movement behavior of *Euglena gracilis*., National Institute of Radiological Sciences Annual Report, 41, 91-92, 2002
3. 村松 康行: 24Na放射能計測による線量推定他、ウラン加工工場臨界事故患者の線量推定：最終報告書、(NIRS-M-153)、2002
4. 武田 洋: 有機結合型トリチウムの生態内動態とそのモデル化、「環境核種影響評価モデルの構築技法とその検証」、マルチトレーサー共同研究報告書、12-20、2003
5. 坂下 哲哉、土居 雅広、Donat P. Haeder*、藤高 和信、保田 浩志、野島 久美恵、武田 洋、宮本 霧子、柳澤 啓、府馬 正一、石井 伸昌: 鞭毛藻類 *Euglena gracilis* Z (ユーグレナ) の負の重力走性への重粒子線照射の影響と生物効果比について、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、181-183、2001

[解説]

1. 村松 康行: 千葉のヨウ素の起源とヨウ素の地球化学的サイクル、ヨウ素：会報、2、5-7、2002

[紹介記事]

1. 坂内 忠明: 第4回環境放射線・放射能一夏の学校印象記、影響学会通信、35、4-5、2002
2. 坂下 哲哉: ミドリムシは放射線にどう反応するか?、放医研NEWS、70、2002
3. 府馬 正一: モデル実験生態系を用いた放射線と各種有害因子の比較・複合影響研究、放影協ニュース、(33)、11-12、2002
4. 坂内 忠明: 放射線ものしり手帳 五劫の擦り切れ- 長い半減期の話-、放射線教育フォーラム ニュースレター、22、4-4、2002
5. 坂内 忠明: 放射線ものしり手帳 コッククロフト・ウォルトン型加速器(大阪市立科学館の展示物から)、放射線教育フォーラム ニュースレター、23、4-5、2002

[オーラル]

1. 坂下 哲哉、土居 雅広、保田 浩志、府馬 正一、Donat P. Haeder*: 放射線照射の影響指標としての *Euglena gracilis* Z の遊泳速度、日本保健物理学会第36回研究発表会、金沢、2002.6
2. 武田 洋: 放医研での放射線環境影響研究のモデル生態系による取り組み、日本保健物理学会第36回研究発表会、金沢、2002.6
3. Yasuyuki Muramatsu, Nobuhito Ishigure, Yutaka Noda, Hidenori Yonehara, Satoshi Yoshida, Masae Yukawa, Makoto Akashi, France-Japan Workshop on Radiobiology And Imaging, 2002.6
4. 笠原 瑞代、天知 誠吾、藤井 貴明*、村松 康行: 土壌環境における細菌のヨウ素揮発能、第39回理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京、2002.7
5. 笠原 瑞代*、天知 誠吾*、藤井 貴明*、村松 康行: 土壌環境における細菌のヨウ素揮発能、第39回理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京都、2002.7
6. 吉田 聡、村松 康行、山崎 慎之介、田仲 睦: 二重収束型ICP-MSを用いた環境試料中のUとPuの高精度分析、第39回理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京都、2002.7
7. 坂内 忠明、村松 康行: 菌類によるセレン気化について、第39回理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京、2002.7
8. 村松 康行、吉田 聡、Fehn Udo*、Snyder G.*: ヨウ素-129年代測定法を用いた千葉のヨウ

素の起源を探索、第39回理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京都、2002.7

9. 柳澤 啓、武田 洋、宮本 霧子、府馬 正一、石井 伸昌:銅の負荷がミジンコへの炭素移行に及ぼす影響、第39回理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京、2002.7
10. Seigo Amachi, Mizuyo Kasahara, Takaaki Fujii*, Yasuyuki Muramatsu: Bacteria contribute to iodine volatilization in the environment., International Conference on Radioactivity in the Environment., モナコ, 2002.9
11. Kiriko Miyamoto, Hiroshi Takeda, Yoshikazu Nishimura, Masae Yukawa, Yoshito Watanabe, Nobuhito Ishigure, Fuyuki Kouno, Noriko Kuroda, Makoto Akashi: Validation and Verification of the ICRP Biokinetic Model of ³²P: The Criticality Accident in Tokai-mura, Japan, Workshop on Internal Dosimetry of Radionuclides: Occupational, Public and Medical Exposure, Oxford, 2002.9
12. 吉田 聡、村松 康行、Linkov I.*, Dvornik A.*, Zhuchenko T.*: チェルノブイリ30km圏内の森林における放射性Csと安定Csの挙動、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
13. 坂下 哲哉、土居 雅広、府馬 正一、湯川 修身、保田 浩志、Donat-P. Haeder*: 290MeV/u 炭素線照射によるユーグレナの脂質過酸化と負の重力走性への影響、第45回日本放射線影響学会、仙台、2002.9
14. 坂内 忠明、村松 康行: 放射性ヨウ素の黒ボク土から植物への移行係数、日本放射線影響学会 第45回大会、仙台、2002.9
15. 土居 雅広、坂下 哲哉、府馬 正一、石井 伸昌、宮本 霧子、武田 洋、川端 善一郎*: 水系微生物生態系への放射線の群集レベル影響に関する数理解析、第45回日本放射線影響学会、仙台、2002.9
16. 吉田 聡: 森林における放射性物質の動態、第2回放射線安全研究センターシンポジウム、千葉、2002.10
17. 石井 伸昌、武田 洋、松井 一彰*、府馬 正一、宮本 霧子、柳澤 啓、川端 善一郎*: 大腸菌による細胞外遺伝子の放出、日本微生物生態学会第38回大会、三重県、2002.10
18. 村松 康行: ヨウ素の地球化学的サイクル: 千葉のヨウ素の成因を探索、第5回ヨウ素利用研究国際シンポジウム、千葉、2002.10
19. 坂下 哲哉、土居 雅広、石井 伸昌、府馬 正一、保田 浩志、Donat-P. Haeder*: 放射線照射によるユーグレナの重力走性及び遊泳速度の線量応答とその回復、第18回日本微生物生態学会、三重、2002.11
20. 笠原 瑞代、天知 誠吾、花田 智*、鎌形 洋一*、篠山 浩文*、村松 康行、藤井 貴明*: 土壌環境からのヨウ素の揮発に及ぼす微生物の影響、第18回日本微生物生態学会、津市、2002.11
21. 天知 誠吾、宮崎 一美*、町田 伸隆*、笠原 瑞代、篠山 浩文*、村松 康行、藤井 貴明*: 鹹水に広く生息するヨウ素酸化細菌、第18回日本微生物生態学会、津市、2002.11
22. 坂下 哲哉: 放射線と有害物質が微生物の走性へ与える影響、第2回 放医研放射線安全研究センターシンポジウム、千葉、2002.12
23. 村松 康行: このシンポジウムのねらい、第2回放射線安全研究センターシンポジウム、千葉市、2002.12
24. 府馬 正一: マイクロコズムを用いた放射線と他の有害因子の比較影響研究、第2回放射線安全研究センターシンポジウム、千葉、2002.12
25. Satoshi Yoshida: Behavior of radiocesium and trace elements in forest ecosystems, with special emphasis on mushrooms, The 8th International Symposium of the Mycological Society of Japan (Part II) - New frontiers in health science associated with the fungi -, 東京, 2002.12

[ポスター]

1. 武田 洋、宮本 霧子、府馬 正一、黒田 典子: トリチウム被ばくに対するバイオアッセイ法の動物実験による検討、第4回核融合エネルギー連合講演会、吹田市、2002.6
2. 宮本 霧子、井上 義和、岩倉 哲男*、武田 洋、府馬 正一、柳澤 啓、石井 伸昌: 原子力施設近傍河川機構におけるトリチウムの排出モデル、第4回核融合エネルギー連合講演会、吹田市、2002.6
3. Satoshi Yoshida, Yasuyuki Muramatsu: Determination of U and Pu isotopes by double focusing sector field inductively coupled plasma mass spectrometry and its application to the environmental samples, International Conference on Radioactivity in the Environment, モナコ, 2002.9
4. Udo Fehn*, G. Snyder*, Ryou Matsumoto*, Yasuyuki Muramatsu: On the Source of Gas Hydrates in the Nankai

Trough: A 129I study.,International AMS-Conference,名古屋,2002.9

5. Hiroshi Takeda, Shoichi Fuma, Kiriko Miyamoto, Noriko Kuroda, Jiro Inaba*: Transfer of carbon-14 to prenatal and neonatal rats from their mother exposed to C14-compounds by ingestion, Workshop on Internal Dosimetry of Radionuclides : Occupational, Public and Medical Exposure, Oxford, 2002.9
6. Mahfuza Sharifa Sultana, Yasuyuki Muramatsu, Satoshi Yoshida: Iodine and Bromine contents in some agricultural soils of Bangladesh, 第5回ヨウ素利用研究国際シンポジウム, 千葉市, 2002.10
7. 笠原 瑞代、天知 誠吾、花田 智*、鎌形 洋一*、篠山 浩文*、村松 康行、藤井 貴明*: 土壌環境からのヨウ素の揮発に及ぼす微生物の貢献度、第5回ヨウ素利用研究国際シンポジウム、千葉市、2002.10
8. 坂内 忠明、村松 康行: 菌類によるヨウ素の取り込みと気化、第5回ヨウ素利用研究国際シンポジウム、千葉、2002.10
9. 天知 誠吾、宮崎 一美*、町田 伸隆*、笠原 瑞代、篠山 浩文*、村松 康行、藤井 貴明*: 千葉県の高水より単離されたヨウ素酸化細菌。、第5回ヨウ素利用研究国際シンポジウム、千葉市、2002.10
10. Tadaaki Ban-nai, Satoshi Yoshida, Yasuyuki Muramatsu: Uptake of radiocesium by hypha of basidiomycetes - radiotracer experiments-, The 8th International Symposium of the Mycological Society of Japan (Part II) -New frontiers in health science associated with the fungi-, 東京, 2002.12
11. Yasuyuki Muramatsu, Satoshi Yoshida, Shinnosuke Yamazaki: Isotope ratios of $^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$ in soil samples from different areas., International Symposium on Transfer of Radionuclides in Biosphere-Prediction and Assessment., 水戸市, 2002.12
12. Seigo Amachi, Mizuyo Kasahara, Takaaki Fujii*, Yasuyuki Muramatsu: Bacterial contribution to iodine volatilization in the environment., International symposium on transfer of Radionuclides in Biosphere-Prediction and Assessment., 水戸市, 2002.12

[講演・講義]

1. 村松 康行: 放射エネルギー作用論、千葉大学大学院自然科学研究科講義、千葉、2002.10
2. 村松 康行: ヨウ素の化学、学習院大学理学部化学特別講義、東京、2002.10

ラドンの環境中における動態と生物影響に関する研究

[原著論文]

1. Shinji Tokonami, Hidenori Yonehara, Mingli Yang*, Masahide Furukawa, Yuji Yamada: Thoron and radon exhalation rate measurements performed on building materials using scintillation cells, High Levels of Natural Radiation and Radon Areas : Radiation Dose and Health Effects : Proceedings of the 5th International Conference on High Levels of Natural Radiation and Radon Areas, held in Munich, Germany on September 4 to 7, 2000 vol.II : Poster Presentation (BfS Schriften 24-2002), 271-273, 2002
2. Shinji Tokonami, Hidenori Yonehara, Weihai Zhuo, Quanfu Sun, Tetsuya Sanada*, Yuji Yamada: Understanding of high radon concentrations observed in a well-ventilated Japanese wooden house, Indoor Air : International Conference on Indoor Air Quality and Climate, 2002(1), 665-669, 2002
3. Kumiko Fukutsu, Yuji Yamada, Michikuni Shimo: Refinement of Screen-Type Diffusion Battery for Fast Measurement and Its Validation by Numerical Simulation, Journal of Atmospheric Electricity, 22, 81-86, 2002
4. Shinji Tokonami, Weihai Zhuo, Hideki Ryuo*, Hidenori Yonehara, Yuji Yamada, Michikuni Shimo: Instrument performance of a radon measuring system with the alpha-track detection technique, Radiation Protection Dosimetry, 103, 69-72, 2003
5. V Ramzaev*, Tetsuo Ishikawa, P Hill*, T Rahola*, G Kaidanovsky*, Hidenori Yonehara, R Hille*, Masafumi Uchiyama*: Intercomparison of whole-body counters by using a subject who had incorporated Cs-137 into the body, Radiation Protection Dosimetry, 98, 179-189, 2002
6. Weihai Zhuo, Shinji Tokonami, Hidenori Yonehara, Yuji Yamada: a simple passive monitor for integrating measurements of indoor thoron concentrations, Review of Scientific Instruments, 73(8), 2877-2881, 2002
7. Hirokazu Ichitsubo, Shinji Tokonami, Katsuhiko Miyamoto, Yuji Yamada: EVALUATION OF THE EFFECTIVE DETECTION AREA OF RADIATION DETECTORS, High Levels of Natural Radiation and Radon Areas :

Radiation Dose and Health Effects : Proceedings of the 5th International Conference on High Levels of Natural Radiation and Radon Areas, held in Munich, Germany on September 4 to 7, 2000 vol.II :Poster Presentation(BfS Schriften 24-2002),39-42,2002

[プロシーディング]

1. Masahide Furukawa, Shinji Tokonami, Tetsuo Ishikawa, Quanfu Sun*, Chongsong Hou*, Yukinori Narazaki: Eolian Dust "Kosa" from China is an Enhancer for the Radioactivity in Japan, Proceedings of International Conference on Radioactivity in the Environment, 2002

[総説]

1. 古川 雅英: 環境放射線とその計測、応用物理学会放射線分科会夏の学校テキスト、14、27-42、2002
2. 床次 眞司: 基礎講座「放射線による人体への影響とその防護 - 自然放射線による被ばくの視点から -」、人間と生活環境、9、57-62、2002

[解説]

1. 石川 徹夫: 自然放射線源 (NORM) からの被ばく () - ラドンによる被ばく -、ESI-News、20、190-194、2002

[オーラル]

1. 細田 正洋、郭 秋菊*、福士 政広*、杉野 雅人、山田 裕司、下 道國*: 大気中ラドン・トリウム濃度に及ぼす地質・地表面の相違、日本医学物理学会第83回学術大会、神戸、2002.4
2. Weihai Zhuo, Shinji Tokonami, Yuji Yamada: Integrating Measurements of the Concentrations of Radon and Thoron Progeny and their Deposition Fractions in the Respiratory Tract, 7th International Symposium Natural Radiation Environment, Rhodes, 2002.5
3. Quanfu Sun*, Shinji Tokonami, Chongsong Hou*, Weihai Zhuo, Shouzhi Zhang*, Tetsuo Ishikawa, Masahide Furukawa, Suminori Akiba*, Yuji Yamada: Indoor concentration of radon and thoron of cave-dwellings in Yan'an and Luliang, China, International Symposium on the Measurement and Assessment of Radon and Thoron in the Environment, Hengyang, 2002.5
4. 古川 雅英、床次 眞司、石川 徹夫、卓 維海、山田 裕司、孫 全富、侯 長松*、張 守志*、秋葉 澄伯、檜崎 幸範: 中国黄土高原における自然放射線調査 (II) - 空間 γ 線線量率 -、日本保健物理学会第36回研究発表会、金沢市、2002.6
5. 山崎 敬三、山田 裕司、床次 眞司、下 道國*: ラドン娘核種粒径分布測定信頼性(2)、第36回研究発表会、金沢、2002.6
6. 床次 眞司、石川 徹夫、古川 雅英、卓 維海、山田 裕司、孫 全富*、侯 長松*、張 守志*、秋葉 澄伯*: 中国黄土高原における自然放射線調査(I) - 大気中ラドン濃度 -、第36回日本保健物理学会研究発表会、金沢、2002.6
7. 卓 維海、床次 眞司、米原 英典、山田 裕司: パッシブ型ラドンモニターによるトリウム濃度測定への応用、第36回研究発表会、金沢、2002.6
8. 福津 久美子、山田 裕司、床次 眞司、飯田 孝夫*: 各種GSAによるラドン子孫核種粒径分布測定、日本保健物理学会第36回研究発表会、金沢、2002.6
9. Shinji Tokonami, Hidenori Yonehara, Weihai Zhuo, Tetsuya Sanada*, Yuji Yamada: Understanding of high radon concentrations observed in a well-ventilated Japanese wooden house, The 9th International Conference on Indoor Air Quality and Climate, Monterey, 2002.6
10. 細田 正洋、福士 政広*、山内 浩司*、杉野 雅人、山田 裕司、下 道國*: 教育施設におけるラドン濃度の測定、第39回理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京、2002.7
11. 古川 雅英: 風成塵による環境放射能レベルの変動、第19回エアロゾル科学・技術研究討論会 シンポジウム「エアロゾルと地球環境」、京都市、2002.8
12. 辻 さつき、福津 久美子、山田 裕司、藤川 勝義、島田 義也、山内 正剛: 放射線被ばくによる遺伝的

影響を検出できるヒト初代培養細胞実験系の開発、日本放射線影響学会 第45回大会、仙台、2002.9

13. 福津 久美子、卓 維海、山田 裕司、石川 幸治、小泉 彰:ラドンin vitro曝露による気道上皮細胞での放射線感受性、日本放射線影響学会第45回大会、仙台市、2002.9
14. 山田 裕司:ラドン被ばく様式とその健康影響、フォーラム2002:衛生薬学・環境トキシコロジー、広島、2002.10
15. Quanfu Sun*,Shinji Tokonami,Chongsong Hou*,Weihai Zhuo,Shouzhi Zhang*,Tetsuo Ishikawa,Masahide Furukawa,Suminori Akiba,Yuji Yamada:Indoor concentration of radon and thoron of cave-dwellings in northwest China,中独ラドン・トロンワークショップ,北京,2002.11
16. 檜崎 幸範、床次 眞司、真田 哲也*、菅野 信行*、山田 裕司:地下公共施設におけるラドン濃度測定と線量評価 - 福岡天神地下街 -、「施設・環境放射能動態」専門研究会、熊取、2002.11
17. 山田 裕司、古川 雅英、福津 久美子、床次 眞司、石川 徹夫、一坪 宏和、卓 維海、小泉 彰、米原 英典:ラドン研究グループの活動の概要、環境放射能研究会、つくば、2003.3

[ポスター]

1. Shinji Tokonami,Quanfu Sun*,Suminori Akiba*,Tetsuo Ishikawa,Masahide Furukawa,Weihai Zhuo,Chongsong Hou*,Shouzhi Zhang*,Yukinori Narazaki*,Hidenori Yonehara,Yuji Yamada:Natural radiation exposures for cave residents in China,7th International symposium NATURAL RADIATION ENVIRONMENT,Rhodes,2002.5
2. Shinji Tokonami,Weihai Zhuo,Yuji Yamada:Characteristics of the practical thoron chamber at NIRS, Japan,7th International symposium NATURAL RADIATION ENVIRONMENT,Rhodes,2002.5
3. Shinji Tokonami,Hidenori Yonehara,Suminori Akiba*,M.v. Thampi*,Weihai Zhuo,Yukinori Narazaki*,Yuji Yamada:Natural radiation levels in Tamilnadu and Kerala, India,7th International symposium NATURAL RADIATION ENVIRONMENT,Rhodes,2002.5
4. Kumiko Fukutsu,Yuji Yamada,Shinji Tokonami,Takao Iida*:A Numerical Verification of the Graded Screen Array for Size Measurements of Radon Progeny,Seventh International Symposium Natural Radiation Environment,Rhodes,2002.5
5. 石川 徹夫、床次 眞司、安岡 由美*、檜崎 幸範、石井 忠*、山田 裕司:異なる原理の測定器を用いた水中ラドン濃度の比較測定、日本保健物理学会第36回研究発表会、金沢、2002.6
6. Masahide Furukawa,Shinji Tokonami,Tetsuo Ishikawa,Quanfu Sun,Chongsong Hou*,Yukinori Narazaki:Eolian Dust "Kosa" from China is an Enhancer for the Radioactivity in Japan,International Conference on Radioactivity in the Environment,Monaco,2002.9
7. Tetsuo Ishikawa,Yuji Yamada,Kumiko Fukutsu,Shinji Tokonami:Clearance rates for radon progeny deposited in the respiratory tract,Workshop on Internal Dosimetry of Radionuclides,Oxford,2002.9
8. Tetsuo Ishikawa,Yukinori Narazaki,Yumi Yasuoka*,Shinji Tokonami,Yuji Yamada:Bio-kinetics of radon ingested from drinking water,Workshop on Internal Dosimetry of Radionuclides,Oxford,2002.9
9. Masahide Furukawa,Woonhyuck Chung*,Shinji Tokonami: Preliminary Survey on the Environmental Radiation Level in Korea: Results for Radon, Thoron and Terrestrial Gamma Ray, The First Asian Oceanic Congress for Radiation Protection (AOCRP-1), Seoul,2002.10
10. Masahiro Hosoda,Qiuju Guo*,Masahiro Fukushi*,Masato Sugino,Yuji Yamada,Michikuni Shimo*:Measurements of radon thoron exhalation rate from the ground surface in Japan and China,The first asian oceanic congress for radiation protection,Seoul,2002.10
11. Weihai Zhuo,Shinji Tokonami,Hirokazu Ichitsubo,Yuji Yamada:a New Coating Material for Reducing Indoor Radon Level,First Asian and Oceanic Congress for Radiation Protection,Seoul,2002.10
12. Weihai Zhuo, Shinji Tokonami, Hidenori Yonehara, Yuji Yamada:A New Type of Passive Integrating Radon and Thoron Monitors, 7th International Symposium Natural Radiation Environment, Rhodes, 2002.5

[講演・講義]

1. 山田 裕司:環境放射線(ラドン・トロン等)の実際や測定法およびその影響、東京都立保健科学大学、東京、2002.6

2. 古川 雅英:環境放射線とその計測、応用物理学会放射線分科会・第14回放射線夏の学校、淡路島（神戸商船大施設） 2002.8
3. 山田 裕司:独立行政法人化による研究環境の変化、鹿児島大学医学部、鹿児島、2002.9
4. 石川 徹夫:ラドンによる被ばく、保物セミナー 2002、神戸、2002.9
5. Shinji Tokonami:Radon in the human environment,平成14年度JICA集団研修「環境放射能分析」コース,千葉市,2002.10
6. Weihai Zhuo:Recent Studies on Environmental Radon and Its Health Effects,Shanghai Institute of Radiological Medicine, Fudan University ,Shanghai,2003.2

放射線に対するレドックス制御に関する研究

[原著論文]

1. Keizo Takeshita,Keita Saito,Junichi Ueda,Kazunori Anzai,Toshihiko Ozawa:Kinetic Study on ESR signal decay of nitroxyl radicals, potent redox probes for in vivo ESR spectroscopy, caused by reactive oxygen species,Biochimica et Biophysica Acta General subjects,1573,156-164,2002
2. Kiyoshi Fukuhara*,Ikuo Nakanishi,Tomokazu Shimada*,Kei Ohkubo*,Kentaro Miyazaki*,Wataru Hakamata*,Shiro Urano*,Nobuo Ikota,Toshihiko Ozawa,Haruhiro Okuda*,Naoki Miyata*,Shunichi Fukuzumi*:A Planar Catechin Analogue as a Promising Antioxidant with Reduced Prooxidant Activity,Chemical Research in Toxicology,16,81-86,2003
3. Mami Onoda,et.al:Dietary nitrate inhibits stress-induced gastric mucosal injury in the rat,Free Radical Research,37(1),85-90,2003
4. Hiroshi Inano,Makoto Onoda:Radioprotective action of curcumin extrated from CURCUMA LONGA LINN: Inhibitory effect on formation of urinary 8-hydroxy-2'-deoxyguanosine, tumorigenesis, but not mortality, induced by gamma-ray irradiation.,International Journal of Radiation Oncology Biology Physics,53,735-743,2002
5. Keita Saito,Keizo Takeshita,Junichi Ueda,Toshihiko Ozawa:Two reaction sites of spin label, TEMPOL (4-hydroxy-2,2,6,6-tetramethylpiperidine-N-oxyl), with hydroxyl radical,Journal of Pharmaceutical Sciences,92,275-280,2003
6. Keiko Suzuki,Masahiko Mori,Fumihiko Kugawa*,Hiroshi Ishihara:Whole-body X-irradiation induces acute and transient expression of heme oxygenase-1 in rat liver.,Journal of Radiation Research,43,205-210,2002
7. Kiyoshi Fukuhara*,Ikuo Nakanishi,Hisao Kansui*,Etsuko Sugiyama*,Mitsuhiro Kimura*,Tomokazu Shimada*,Shiro Urano*,Kentaro Yamaguchi*,Naoki Miyata*:Enhanced Radical-Scavenging Activity of a Planar Catechin Analogue,Journal of the American Chemical Society,124,5952-5953,2002
8. Ikuo Nakanishi,Kiyoshi Fukuhara*,Tomokazu Shimada*,Yuko Iizuka*,Keiko Inami*,Masataka Mochizuki*,Shiro Urano*,Shinobu Itoh*,Naoki Miyata*,Shunichi Fukuzumi*:Effects of Magnesium Ion on Kinetic Stability and Spin Distribution of Phenoxyl Radical Derived from a Vitamin E Analogue: Mechanistic Insight into Antioxidative Hydrogen Transfer Reaction of Vitamin E,Journal of the Chemical Society, Perkin Transactins 2,2002,1520-1524,2002
9. Ikuo Nakanishi,Kei Ohkubo*,Shunsuke Fujita*,Shunichi Fukuzumi*,Toshifumi Konishi*,Mamoru Fujitsuka*,Osamu Ito*,Naoki Miyata*:Direct Detection of Superoxide Anion Generated in C60-Photosensitized Oxidation of NADH and an Analogue by Molecular Oxygen,Journal of the Chemical Society, Perkin Transactins 2,2002,1829-1833,2002
10. Ikuo Nakanishi,Kentaro Miyazaki*,Tomokazu Shimada*,Kei Ohkubo*,Shiro Urano*,Nobuo Ikota,Toshihiko Ozawa,Shunichi Fukuzumi*,Kiyoshi Fukuhara*:Effects of Metal Ions Distinguishing between One-Step Hydrogen- and Electron-Transfer Mechanisms for the Radical-Scavenging Reaction of (+)-Catechin,The Journal of Physical Chemistry A,106(46),11123-11126,2002
11. Ikuo Nakanishi,Shunichi Fukuzumi*,Toshifumi Konishi*,Kei Ohkubo*,Mamoru Fujitsuka*,Osamu Ito*,Naoki Miyata*:DNA Cleavage via Superoxide Anion Formed in Photoinduced Electron Transfer from NADH to γ -Cyclodextrin-Bicapped C60 in an Oxygen-Saturated Aqueous Solution,The Journal of Physical Chemistry B,106,2372-2380,2002

12. Hidekazu Fujimaki*, Keiko Nohara*, Takahiro Kobayashi*, Keiko Suzuki, Kiyomi Eguchi-Kasai, Shinichi Tsukumo*, Mika Kijima*, Chiharu Tohyama*: Effect of a single oral dose of 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-p-dioxin on immune function in Male NC/Nga mice, Toxicological Sciences, 66, 117-124, 2002

[プロシーディング]

1. Ikuo Nakanishi, Kentaro Miyazaki*, Tomokazu Shimada*, Kei Ohkubo*, Wataru Hakamata*, Shiro Urano*, Haruhiro Okuda*, Shunichi Fukuzumi*, Nobuo Ikota, Toshihiko Ozawa: Electron-Transfer Mechanism in Radical-Scavenging Reactions of Flavonoids, Free Radical Biology and Medicine, 33, S308-S309, 2002
2. 安西 和紀、根本 正人、古瀬 雅子、小澤 俊彦、浦野 四郎*: ビタミンE 欠乏マウスおよびグルタチオンペルオキシダーゼ活性低下マウスへの放射線照射の影響、ビタミンE 研究の進歩、10、117-122、2002
3. 小野田 眞、勝部 孝則、稲野 宏志: ラット精巣上皮細胞の密着帯関連タンパク質に対する一酸化窒素の影響、磁気共鳴と医学、13、101-104、2002
4. 福原 潔*、内藤 有紀*、佐藤 由紀子*、中西 郁夫、宮田 直樹*: キノンによる活性酸素生成とDNA損傷反応、磁気共鳴と医学、13、139-142、2002
5. 齋藤 圭太、竹下 啓蔵、上田 順市、安西 和紀、平岡 和佳子*、小澤 俊彦: ニトロキシルスピンプローブと活性酸素種との反応性、磁気共鳴と医学、13、201-204、2002

[書籍]

1. Hideo Utsumi*, Jinyi Han*, Keizo Takeshita: Development of in vivo ESR/spin probe technique for oxidative injuries, EPR in the 21st Century : basics and applications to material, life and earth sciences : proceedings of the Third Asia Pacific EPR/ESR Symposium, Kobe, Japan, October 29-November 1, 2001, 533-541, 2002

[紹介記事]

1. 安西 和紀: 新刊紹介: 研究評価、ファルマシア、38、668-668、2002
2. 中西 郁夫: フラレンの光増感反応による活性酸素生成とDNA損傷のメカニズム、放射線科学、45(10)、322-326、2002

[オーラル]

1. 中西 郁夫、大久保 敬*、小西 利史*、藤塚 守*、伊藤 攻*、福住 俊一*、宮田 直樹*: シクロデキストリン-フラレン錯体による光DNA切断機構、第24回日本フリーラジカル学会、大阪、2002.5
2. 宮崎 健太郎*、中西 郁夫、島田 知一*、大久保 敬*、浦野 四郎*、福住 俊一*、宮田 直樹*、福原 潔*: 塩基性条件下におけるフェノール性化合物からの活性酸素生成、第24回日本フリーラジカル学会、大阪、2002.5
3. 中川 秀彦、駒井 信子、田草川 光子、小澤 俊彦、伊古田 暢夫: シクロロムcのニトロ化によってカスパーゼ経路活性化能は減弱する、第24回日本フリーラジカル学会、大阪、2002.5
4. 藤井 香織、竹下 啓蔵、安西 和紀、小澤 俊彦: 放射線照射によりラット体内で発生するラジカルのスピントラップ法による検出、第24回日本フリーラジカル学会、大阪、2002.5
5. 西澤 千穂、竹下 啓蔵、上田 順市、鈴木 和夫*、小澤 俊彦: 光増感反応において還元性物質存在下スピントラップ/ESR法で検出される・OHについての検証、第24回日本フリーラジカル学会、大阪、2002.5
6. 福原 潔*、中西 郁夫、島田 知一*、木村 光宏*、杉山 悦子*、寒水 壽朗*、山口 健太郎*、浦野 四郎*、宮田 直樹*: 平面型カテキン誘導体のラジカル消去能の評価、第24回日本フリーラジカル学会、大阪、2002.5
7. 小野田 真美、その他: 硝酸塩によるストレス潰瘍抑制効果、第24回日本フリーラジカル学会、大阪、2002.5
8. 上野 恵美、上田 順市、安西 和紀、小澤 俊彦: 生体内抗酸化食品「AOB」のX線照射に対する防護効果について、第2回AOB研究会、京都、2002.6
9. Kazunori Anzai, Toshihiko Ozawa: MC-PROXYL AS A SPIN PROBE FOR IN VIVO ESR STUDY OF BRAIN AND A POSSIBLE PROTECTIVE REAGENT AGAINST OXIDATIVE STRESS, Pre-symposium prior to the XI-th Biannual Meeting of the Society for Free Radical Research International, St. Petersburg-

Kizhi- St. Petersburg, 2002.7

10. 福田 浩之*, 江原 正明*, 有本 央*, 大部 誠道*, 岡部 真一郎*, 税所 宏光*, 湯川 雅枝, 伊古田 暢夫, 小澤 俊彦, 鈴木 和夫*, 桜井 弘*:肝細胞癌におけるMRI像と微量金属、第13回日本微量元素学会、木更津、2002.7
11. 安西 和紀、古瀬 雅子、伊古田 暢夫:マウスのX線全身照射に対するスピントラップ剤の放射線防護効果、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
12. 田中 泉、石原 弘:放射線誘発骨髄性白血病細胞においてゲノム異常を誘導するレトロトランスポゾンIAP構造機能のマウス系統による相違、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
13. 福原 潔*, 中西 郁夫、宮崎 健太郎*, 島田 知一*, 袴田 航*, 大久保 敬*, 浦野 四郎*, 福住 俊一*, 伊古田 暢夫、小澤 俊彦、宮田 直樹*, 奥田 晴宏*:フラボノイド系抗酸化剤のラジカル消去能とプロオキシダント効果、46回日本薬学会関東支部大会、東京、2002.10
14. 藤井 香織、竹下 啓蔵、安西 和紀、小澤 俊彦:生体への放射線照射中に生成されるラジカルのスピントラップ法による検出、第46回日本薬学会関東支部大会、東京、2002.10
15. 齋藤 圭太、竹下 啓蔵、安西 和紀、小澤 俊彦:ヒドロキシルアミン型レドックスプローブの体内動態とこれを用いた生体内活性酸素測定 of 検討、第46回日本薬学会関東支部大会、東京、2002.10
16. 上野 恵美、上田 順市、小澤 俊彦:抗酸化食品の活性酸素・フリーラジカル消去能の評価、第46回日本薬学会関東支部大会、東京、2002.10
17. 西澤 千穂、竹下 啓蔵、上田 順市、鈴木 和夫*, 小澤 俊彦:還元性物質存在下での光増反応におけるヒドロキシルラジカルの検出に及ぼすスピントラップ剤の影響、第46回日本薬学会関東支部大会、東京、2002.10
18. 竹下 啓蔵、池 翠萍、平田 拓*, 小野 光弘*, 須崎 均*, 小澤 俊彦:紫外線照射によるラジカル生成のマウス皮膚におけるin vivo 計測、第41回ESR討論会・第7回in vivo ESR研究会連合討論会、東京、2002.10
19. 竹下 啓蔵、池 翠萍、平田 拓*, 小野 光弘*, 須崎 均*, 小澤 俊彦:紫外線照射によるラジカル生成のin vivo計測 - in vivo ESRによる検討 -, 日本過酸化脂質・フリーラジカル学会 第26回大会、徳島、2002.10
20. 上田 順市、伊古田 暢夫、篠塚 利之*, 山口 達明*:風化炭由来のフルボ酸の抗酸化活性の評価、第17回フリーラジカル学会関東支部研究会、2002.12
21. 齋藤 圭太、竹下 啓蔵、安西 和紀、小澤 俊彦:ヒドロキシルアミンをプローブとしたESR法によるin vivo NO計測の可能性、第17回日本フリーラジカル学会関東支部研究会、東京、2002.12
22. 福原 潔*, 中西 郁夫、奥田 晴宏*, 宮田 直樹*:フェノール性化合物による酸化的DNA損傷、第17回日本フリーラジカル学会関東支部研究会、東京、2002.12
23. 藤井 香織、竹下 啓蔵、安西 和紀、小澤 俊彦:放射線誘発ラジカルのex vivo測定、第17回日本フリーラジカル学会関東支部研究会、東京、2002.12
24. 西澤 千穂、竹下 啓蔵、上田 順市、伊古田 暢夫、鈴木 和夫*, 小澤 俊彦:一重項酸素誘発ラジカルの生成機構について、第17回日本フリーラジカル学会関東支部研究会、東京、2002.12
25. Badal Kumar Mandal, Yasumitsu Ogra*, Kazunori Anzai, Suzuki Kazuo T.*:Speciation of arsenic in biological samples from arsenic-affected areas of West Bengal-India, American/Japan Conference on Arsenic in Medicine and Biology, Honolulu, 2002.12
26. 中西 郁夫、宮崎 健太郎*, 大久保 敬*, 飯塚 優子*, 稲見 圭子*, 浦野 四郎*, 奥田 晴宏*, 望月 正隆*, 福住 俊一*, 福原 潔*, 小澤 俊彦、伊古田 暢夫:ビタミンE類緑体の金属イオン存在下におけるラジカル消去反応、第14回ビタミンE研究会、名古屋、2003.1
27. 宮崎 健太郎*, 中西 郁夫、大久保 敬*, 浦野 四郎*, 奥田 晴宏*, 小澤 俊彦、福住 俊一*, 伊古田 暢夫、福原 潔*:塩基性条件下におけるフラボノイド系抗酸化剤による活性酸素生成、日本化学会第83春年会、東京、2003.3
28. 中西 郁夫、宮崎 健太郎*, 大久保 敬*, 浦野 四郎*, 奥田 晴宏*, 小澤 俊彦、福原 潔*, 上田 順市、福住 俊一*, 伊古田 暢夫:フラボノイド系抗酸化剤の酸化還元挙動、日本化学会第83春年会、東京、2003.3
29. 宮崎 健太郎*, 中西 郁夫、大久保 敬*, 袴田 航*, 浦野 四郎*, 奥田 晴宏*, 小澤 俊彦、福住 俊

一*、伊古田 暢夫、宮田 直樹*、福原 潔*:平面型カテキン類縁体のペルオキシラジカル消去能、日本化学会第83春年会、東京、2003.3

30. 李 昌一*、庄司 洋史*、宮崎 裕之*、堀 紀雄*、笹栗 健一*、安西 和紀、小澤 俊彦、佐藤 貞雄*:電子スピン共鳴 (ESR) 法を用いた拘束ストレスラットにおける脳内一酸化窒素 (NO $\cdot$) 由来ストレス評価、第3回日本NO学会学術集会、熊本、2003.5

[ポスター]

1. 上田 順市、小澤 俊彦:銅及び鉄錯体によるリノール酸酸化におけるアスコルビン酸の効果、第12回金属の関与する生体関連反応シンポジウム、京都、2002.5
2. 中川 秀彦、伊古田 暢夫、小澤 俊彦、古武 弥成*:放射線照射の生体内一酸化窒素産生誘導効果、第2回日本NO学会学術集会、東京、2002.5
3. Junichi Ueda, Keizo Takeshita, Toshihiko Ozawa: DMPO-mediated conversion of singlet oxygen to hydroxyl radical in the presence of phenols, 6th International porphyrin-Heme symposium in association with 9th International SPACC symposium, 2002.7
4. Keizo Takeshita, Chiho Nishizawa, Junichi Ueda, Suzuki Kazuo T., Toshihiko Ozawa: Spin-trapping agent-mediated hydroxyl radical generation in porphyrin photodynamic reaction in the presence of biological reducing reagents, 6th International Porphyrin - Heme Symposium in associational SPACC Symposium, Tokyo, 2002.7
5. Badal Kumar Mandal, Yasumitsu Ogra*, Kazunori Anzai, Suzuki Kazuo T.: SPECIATION OF ARSENIC IN BIOLOGICAL SAMPLES FROM ARSENIC AFFECTED AREA BY HPLC-ICP MS, 5th International Conference on Arsenic Exposure and Health Effects, San Diego, 2002.7
6. Kazunori Anzai, Toshihiko Ozawa, Hiroyuki Miyazaki*, Masaichi-chang-il Lee*: IN VIVO RADIOPROTECTION OF STABLE FREE RADICAL NITROXIDES, CARBAMOYL-AND METHOXYCARBONYL-PROXYL, XIth Meeting of the Society for Free Radical Research International, Paris, 2002.7
7. Hirofumi Shoji*, Hiroyuki Miyazaki*, Fumihiko Yoshino*, Yoichi Omori*, Kazunori Anzai, Toshihiko Ozawa, Masaichi-chang-il Lee*: Spatial Electron Spin Resonance (ESR) Imaging of Free Radicals in Mouse Maxillofacial Region, XIth Meeting the Society for Free Radical Research International, Paris, 2002.7
8. Keizo Takeshita, Chi Cuiping, Hiroshi Hirata*, Hitoshi Suzuki*, Toshihiko Ozawa: In Vivo ESR Study on Radical Generation in Mouse Skin under Ultraviolet Light, XIth Meeting of the Society for Free Radical Research International, Paris, 2002.7
9. Hiroyuki Miyazaki*, Hirofumi Shoji*, Kazunori Anzai, Toshihiko Ozawa, Masaichi-chang-il Lee*: Measurement of Oxidative Stress in Spontaneously Rat (SHR) Brain Using In Vivo Electron Spin Resonance (ESR) Spectroscopy, XIth of the Society for Free Radical Research International, Paris, 2002.7
10. Masaichi-chang-il Lee*, Hirofumi Shoji*, Fumihiko Yoshino*, Hiroyuki Miyazaki*, Yoichi Omori*, Kazunori Anzai, Toshihiko Ozawa, Xiaoping Liu*, Jay L. Zweier*: Nitric oxide (NO) and peroxynitrite (ONOO) Regulate Leukocyte Superoxide (O $_2^{\cdot-}$) Generation - biomedical Application of Electron Spin Resonance (ESR) Spectroscopy for Detecting Free Radicals on Inflammatory Response-, XIth Meeting of the Society for free Radical Research International, Paris, 2002.7
11. Hidehiko Nakagawa, Nobuko Komai, Mitsuko Takusagawa, Toshihiko Ozawa, Nobuo Ikota: Nitration of cytochrome c attenuates its ability for the caspase cascade activation., 9th Biennial Meeting of the SFRR International, Paris, 2002.7
12. 中西 郁夫、福原 潔*、宮崎 健太郎*、田草川 光子、浦野 四郎*、大久保 敬*、小西 利史*、藤塚 守*、伊藤 攻*、福住 俊一*、宮田 直樹*、伊古田 暢夫、小澤 俊彦: フラレーン内包 β -および γ -シクロデキストリン錯体の光DNA切断活性、第23回フラレーン・ナノチューブ総合シンポジウム、松島、2002.7
13. 中西 郁夫、宮崎 健太郎*、島田 知一*、浦野 四郎*、大久保 敬*、伊古田 暢夫、小澤 俊彦、福住 俊一*、福原 潔*: 抗酸化剤ラジカル中間体のキャラクタリゼーション、第17回生体関連化学シンポジウム、大阪、2002.9
14. 中西 郁夫、宮崎 健太郎*、大久保 敬*、島田 知一*、浦野 四郎*、伊古田 暢夫、小澤 俊彦、福住

- 俊一*、福原 潔*:抗酸化剤に由来するフェノキシラジカルと金属イオンとの相互作用、第52回錯体化学討論会、東京、2002.9
15. 中西 郁夫、宮崎 健太郎*、大久保 敬*、島田 知一*、浦野 四郎*、伊古田 暢夫、小澤 俊彦、福住 俊一*、福原 潔*:フラボノイド類の水素移動反応機構、第16回基礎有機化学連合討論会、東京、2002.10
 16. 小野田 真美、勝部 孝則、小野田 眞:マウス乳腺上皮細胞における細胞接着関連蛋白質に対する一酸化窒素の影響、第75回日本生化学会、京都、2002.10
 17. 中西 郁夫、宮崎 健太郎*、島田 知一*、大久保 敬*、袴田 航*、浦野 四郎*、奥田 晴宏*、福住 俊一*、福原 潔*、伊古田 暢夫、小澤 俊彦:抗酸化剤ラジカル中間体のスピン分布、第41回ESR討論会・第7回in vivo ESR研究会連合討論会、東京、2002.10
 18. 宮崎 健太郎*、中西 郁夫、島田 知一*、大久保 敬*、奥田 晴宏*、浦野 四郎*、福住 俊一*、福原 潔*、小澤 俊彦、伊古田 暢夫:カテキンのラジカル消去機構、第41回ESR討論会・第7回in vivo ESR研究連合討論会、東京、2002.10
 19. Hidehiko Nakagawa, Nobuo Komai, Mitsuko Takusagawa, Toshihiko Ozawa, Nobuo Ikota:Nitration on cytochrome c attenuates mitochondria-dependent caspase cascade activation., SFN Meeting 2002, Orlando, FL, 2002.11
 20. 中西 郁夫、宇都 義浩*、田草川 光子、宮崎 健太郎*、福原 潔*、奥田 晴宏*、浦野 四郎*、伊古田 暢夫、小澤 俊彦、永沢 秀子*、堀 均*:アルテピリンCの抗酸化反応機構、第35回酸化反応討論会、京都、2002.11
 21. 宮崎 健太郎*、中西 郁夫、大久保 敬*、袴田 航*、浦野 四郎*、福住 俊一*、伊古田 暢夫、小澤 俊彦、奥田 晴宏*、福原 潔*:ビタミンE 類縁体アニオンの酸化反応機構、第35回酸化反応討論会、京都、2002.11
 22. 福原 潔*、中西 郁夫、島田 知一*、大久保 敬*、宮崎 健太郎*、袴田 航*、浦野 四郎*、奥田 晴宏*、伊古田 暢夫、小澤 俊彦、宮田 直樹*、福住 俊一*:平面方カテキンのラジカル消去能とプロオキシダント効果、第35回酸化反応討論会、京都、2002.11
 23. Keizo Takeshita, Chi Cuiping, Junichi Ueda, Nobuo Ikota, Suzuki Kazuo T.*, Toshihiko Ozawa: Spinn-Trapping Agent-Mediated Hydroxyl Radical Formation in the Photodynamic Reaction and Its Prevention, International Symposium on Advanced Technology, Tokyo, 2002.11
 24. Ikuo Nakanishi, Kentaro Miyazaki*, Tomokazu Shimada*, Kei Ohkubo*, Wataru Hakamata*, Shiro Urano*, Haruhiro Okuda*, Shunichi Fukuzumi*, Kiyoshi Fukuhara*, Nobuo Ikota, Toshihiko Ozawa: ELECTRON-TRANSFER MECHANISM IN RADICAL-SCAVENGING REACTIONS OF FLAVONOIDS, Oxygen 2002: 9th Annual Meeting of the Oxygen Society, サンアントニオ, 2002.11
 25. 福原 潔*、中西 郁夫、宮崎 健太郎*、島田 知一*、袴田 航*、大久保 敬*、浦野 四郎*、福住 俊一*、伊古田 暢夫、小澤 俊彦、奥田 晴宏*: フェノール性抗酸化剤からの活性酸素生成、日本環境変異原学会第31回大会、東京、2002.11
 26. 石原 弘、田中 泉: レトロトランスポゾンIAPエレメントのLTR構造による分類とそのReal-time PCR法による定量、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12
 27. 田中 泉、石原 弘: レトロトランスポゾンIAPエレメントの発現様式におけるマウス系統差、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12
 28. 奥田 洋平、安西 和紀、小澤 俊彦、浦野 四郎*: 酸化的ストレスによるビタミンE 欠乏マウスの生体内グルタチオンの変動、第14回ビタミンE 研究会、名古屋、2003.1
 29. 中西 郁夫、宇都 義浩*、薬丸 晴子、宮崎 健太郎*、大久保 敬*、浦野 四郎*、奥田 晴宏*、小澤 俊彦、福住 俊一*、福原 潔*、伊古田 暢夫、永沢 秀子*、堀 均*: 4-ヒドロキシケイ皮酸誘導体のラジカル消去機構、日本化学会第83春年会、東京、2003.3
 30. 宮崎 健太郎*、中西 郁夫、大久保 敬*、浦野 四郎*、奥田 晴宏*、小澤 俊彦、伊古田 暢夫、福住 俊一*、福原 潔*: ケルセチンとその誘導体のペルオキシラジカル消去反応における構造活性相関、日本薬学会第123年会、長崎、2003.3
 31. 中西 郁夫、宇都 義浩*、薬丸 晴子、宮崎 健太郎*、大久保 敬*、浦野 四郎*、奥田 晴宏*、小澤 俊彦、福原 潔*、福住 俊一*、伊古田 暢夫、永沢 秀子*、堀 均*: アルテピリンCのラジカル消去反応

に及ぼす金属イオンの効果、日本薬学会第123年会、長崎、2003.3

32. 西澤 千穂、竹下 啓蔵、上田 順市、鈴木 和夫*、小澤 俊彦:光増感反応により生成する一重項酸素からのOHラジカル生成機構、日本薬学会第123年会、長崎、2003.3
33. 藤井 香織、上野 恵美、上田 順市、竹下 啓蔵、田代 智康*、小澤 俊彦:イオウ含有化合物の活性酸素消去活性と放射線防護効果、日本薬学会第123年会、長崎、2003.3
34. 中西 郁夫、宮崎 健太郎*、大久保 敬*、浦野 四郎*、奥田 晴宏*、小澤 俊彦、福原 潔*、福住 俊一*、伊古田 暢夫:電子移動を経由する(+)-カテキンのラジカル消去反応機構、日本薬学会第123年会、長崎、2003.3
35. 安西 和紀、奥田 洋平、小澤 俊彦、浦野 四郎*:HPLCによる生体試料中の酸化型および還元型グルタチオンの定量法の検討、日本薬学会第123年会、長崎、2003.3
36. 古瀬 雅子、安西 和紀、松山 あづさ、伊古田 暢夫:マウスに対するスピントラップ剤POBNの放射線防護作用、日本薬学会第123年会、長崎、2003.3
37. 小野田 真美、勝部 孝則、小野田 眞:マウス乳腺上皮細胞における一酸化窒素(NO)産生に対する放射線の影響、日本薬学会第123年会、長崎、2003.3
38. 中川 秀彦、駒井 信子、田草川 光子、小澤 俊彦、伊古田 暢夫:持続的パーオキシナイトライト曝露によるシトクロムcニトロ化によりラットグリオーマ細胞におけるカスパーゼ経路活性化能は減弱する、日本薬学会第123年会、長崎、2003.3
39. 齋藤 圭太、竹下 啓蔵、安西 和紀、小澤 俊彦:1-Acetoxy-3-carbamoyl-PROXYLのマウス体内分布とin vivo NO計測への応用、日本薬学会第123年会、長崎、2003.3

[講演・講義]

1. 竹下 啓蔵:スピントラップ/in vivoへの応用、第5回ESRセミナー、東京、2002.8
2. 中西 郁夫:活性酸素・ラジカルの検出、第5回ESRセミナー、東京、2002.8
3. 石原 弘:文部科学省告示第5号「組換えDNA実験指針」について、環境科学技術研究所セミナー、六ヶ所村、2002.10
4. 石原 弘:ライフサイエンスにおけるRI利用技術I、第6回ライフサイエンス課程、千葉市、2003.1
5. 竹下 啓蔵、小澤 俊彦:サーフェイスコイル型検出器/in vivo ESRによる生体内局所レドックスの測定-酸化剤のin vivo評価を目指して、日本薬学会第123年会シンポジウム「病態モデルにおけるフリーラジカル動態の無侵襲解析」、長崎、2003.3

[プレス報道]

1. 石原 弘:ようこそ職場へ! ~中学生 親の仕事を体験~、サイエンスチャンネル、2003.2

放射線障害に関する基盤的研究

[原著論文]

1. Kunihiro Fukuchi*,Tamio Hagiwara*,Kenntarou Nakamura*,Sachiko Ichimura,Kouichi Tatsumi,Kunihide Gomi*:Identification of the regulatory region required for ubiquitination of the cyclin kinase inhibitor, p21,Biochemical and Biophysical Research Communications,293,120-125,2002
2. Hideyuki Tomitori*,Mitsuru Neno*,Kazuei Mita,Kazuhiro Daino,Kazuei Igarashi*,Sachiko Ichimura:Functional characterization of the human spermidine / spermine N1 - acetyltransferase gene promoter,Biochimica et Biophysica Acta General subjects,1579,180-184,2002
3. Hisako Sakiyama*,Takashi Nonaka*,Riako Masuda*,Inoue Naokazu*,Yoshinori Kuboki*,Mayumi Iijima*,Yoshio Hirabayashi*,Masahiko Takahagi,Kazuko Yoshida,Kazuko Kuriwa*,Michiteru Yoshida*,Shinobu Ohmi*:Characterization of mineral deposits formed in cultures of a hamster tartrate-resistant acid phosphatase (TRAP) and alkaline phosphatase (ALP) double-positive cell line (CCP),Cell and Tissue Research,309,269-279,2002
4. Kimihiko Sugaya:Amino Acid Substitution of the Largest Subunit of Yeast RNA Polymerase II: Effect of a Temperature-sensitive Mutation Related to G1 Cell Cycle Arrest,Current Microbiology,47,159-162,2003

- 5 . Fumio Yatagai*,Toshihiro Kurobe*,Takehiko Nohmi*,Ken Ichi Masumura*,Teruyo Tsukada*,Hirotake Yamaguchi*,Kiyomi Eguchi-Kasai,Nobuhisa Fukunishi*:Heavy-ion-induced mutations in the gpt delta transgenic mouse: Effect of p53 gene knockout,Environmental and Molecular Mutagenesis,40,216-225,2002
- 6 . Hideki Kawasaki*,Kimihiro Sugaya,Guo Xing Quan*,Junko Nohata*,Kazuei Mita*:Analysis of alfa- and beta-tubulin genes of Bombyx mori using an EST database,Insect biochemistry and molecular biology,33,131-137,2003
- 7 . Reiko Kanda,Masako Minamihisamatsu,Isamu Hayata:Dynamic analysis of chromosome aberrations in three victims of the Tokai-mura criticality accident. ,International Journal of Radiation Biology,78,857-862,2002
- 8 . Hiroshi Kimura*,Kimihiro Sugaya,Peter Cook*:The transcription cycle of RNA polymerase II in living cells,Journal of Cell Biology,159,777-782,2002
- 9 . Tomohisa Hirobe,Kazumasa Wakamatsu*,Shosuke Ito*,Hiroyuki Abe*,Yoko Kawa*,Masako Mizoguchi*:Stimulation of the proliferation and differentiation of mouse pink-eyed dilution epidermal melanocytes by excess tyrosine in serum-free primary culture,Journal of Cellular Physiology,191,162-172,2002
- 10 . Tomohisa Hirobe:Role of leukemia inhibitory factor in the regulation of the proliferation and differentiation of neonatal mouse epidermal melanocytes in culture,Journal of Cellular Physiology,192,315-326,2002
- 11 . Tomohisa Hirobe,Yoko Kawa*,Masako Mizoguchi*,Shosuke Ito*,Kazumasa Wakamatsu*:Effects of genic substitution at the pink-eyed dilution locus on the proliferation and differentiation of mouse epidermal melanocytes in vivo and in vitro,Journal of Experimental Zoology,292,351-366,2002
- 12 . Manabu Koike:Dimerization, translocation and localization of Ku70 and Ku80 Proteins,Journal of Radiation Research,43,223-236,2002
- 13 . Wang Chun Yan,Zhang Wei,Chen Deqing*,Isamu Hayata,Masako Minamihisamatsu,Hiroshige Morishima*,Yuan Yongling*,Wei Luxin*,Tsutomu Sugahara*:Stable Type Chromosome Aberrations in the Residents of the High Background Radiation Area in China,Journal of Radiation Research and Radiation Processing,20(4),260-264,2002
- 14 . Masanobu Kitagawa,Shuichi Yamaguchi,Maki Hasegawa,Kaoru Tanaka,Toshihiko Sado,Katsuiku Hirokawa*,Shirou Aizawa:Friend Leukemia Virus Infection Enhances DNA Damage-Induced Apoptosis of Hematopoietic Cells, Causing Lethal Anemia in C3H Hosts,Journal of Virology,76,7790-7798,2002
- 15 . Kazuko Yoshida,Shirou Aizawa,Keiko Watanabe,Yoko Hirabayashi*,Tohoru Inoue*:Stem-cell leukemia: p53 deficiency mediated suppression of leukemic differentiation in C3H/He myeloid leukemia,Leukemia Research,26,1085-1092,2002
- 16 . Marcin Kruszewski*,Hanna Kruszewska*,Masahiko Mori,Kiyomi Eguchi-Kasai,Hiroko Inaba,Iwona Zakierska*,Isamu Hayata:Low frequency of spontaneous rearrangements during plasmid incorporation in CHO-KI mutant cells defective in DNA repair,Nukleonika,47(1),7-11,2002
- 17 . Rikako Furuya*,Satoru Akiu*,Ritsuro Ideta*,Masako Naganuma*,Minoru Fukuda*,Tomohisa Hirobe:Changes in the proliferative activity of epidermal melanocytes in serum-free primary culture during the development of UVB-induced pigmented spots in hairless mice,Pigment Cell Research,15,348-356,2002
- 18 . Tomohisa Hirobe,Rikako Furuya*,Satoru Akiu*,Ouji Ifuku*,Minoru Fukuda*:Keratinocytes control the proliferation and differentiation of cultured epidermal melanocytes from ultraviolet radiation B-induced pigmented spots in the dorsal skin of hairless mice,Pigment Cell Research,15,391-399,2002
- 19 . Kazuhiro Daino,Sachiko Ichimura,Mitsuru Neno:Early induction of CDKN1A (p21) and GADD45 mRNA by a low dose of ionizing radiation is due to their dose-dependent post-transcriptional regulation.,Radiation Research,157,478-482,2002
- 20 . Nobuhiko Ban*,Kazuko Yoshida,Shirou Aizawa,Sachiko Wada*,Michiaki Kai*:Cytogenetic Analysis of Radiation-Induced Leukemia in Trp53-Deficient C3H/He Mice,Radiation Research,158,69-77,2002
- 21 . Reiko Kanda,Kiyomi Eguchi-Kasai,Hiromi Itsukaichi,Masahiko Mori,Isamu Hayata:Chemically induced premature chromosome condensation in human fibroblast cell lines: Fundamental study for applications to the biodosimetry of local exposure.,Somatic Cell and Molecular Genetics,25,317-325,2002

[プロシーディング]

1. Masako Nose, Wang Bing, Osami Yukawa, Takeshi Yamada: Effects of Pre-exposure on the Survival and Hematological Changes in the Lethally Irradiated C57BL Mice, Molecular mechanisms for radiation-induced cellular response and cancer development : Proceeding of the International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation, 187-190, 2002
2. Wang Bing, Harumi Ohyama, Masako Nose, Osami Yukawa, Takeshi Yamada, Isamu Hayata: Radioactive Response and radiation-Induced Teratogenesis in the Late Period of Organogenesis in Mice: Involvement of p53-Dependent Apoptosis, Molecular mechanisms for radiation-induced cellular response and cancer development : Proceeding of the International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation, 191-194, 2002
3. Kazuhiro Daino, Sachiko Ichimura, Mitsuru Neno: Transcription factors binding to the cis-elements of GADD45 gene in ML-1 cells after low-dose irradiation., Molecular mechanisms for radiation-induced cellular response and cancer development : Proceeding of the International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation, 234-239, 2002
4. Zhang Wei, Wang Chun Yan, Chen Deqing*, Masako Minamihisamatsu, Hiroshige Morishima*, Yuan Yongling*, Wei Luxin*, Tsutomu Sugahara*, Isamu Hayata: Non-significant increase of chromosome translocations in the residents of high background radiation area in China, Molecular mechanisms for radiation-induced cellular response and cancer development : Proceeding of the International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation, 290-291, 2002
5. Kimihiko Sugaya, Shunichi Sasanuma, Masahiro Ajimura, Hideo Tsuji, Mitsuoki Morimyo, Peter Cook*, Kazuei Mita: Genome stability and transcription by RNA polymerase II : Temperature-sensitive mutants of the largest subunit of pol II showing genome instability, Proceedings of the Japan-France Workshop on Radiobiology and Isotopic Imaging, 4, 2002
6. Tetsuo Nakajima, Osami Yukawa, Harumi Ohyama, Wang Bing, Isamu Hayata, Hiroko Inaba: Roles of protein kinase C in radiation-induced apoptosis signaling pathways in murine thymic lymphoma cells (3SBH5 cells), Radiation and homeostasis : proceedings of the International Symposium of Radiation and Homeostasis, held in Kyoto, Japan, 13-16 July 2001 (International congress series ; no. 1236), 299-301, 2002
7. Kazuko Yoshida, Yoko Hirabayashi*, Toshihiko Sado*, Tohoru Inoue*: Nutrition status and radiation-induced cancer in mice, Radiation and homeostasis : proceedings of the International Symposium of Radiation and Homeostasis, held in Kyoto, Japan, 13-16 July 2001 (International congress series ; no. 1236), 455-458, 2002

[書籍]

1. 早田 勇: 放射線と染色体異常、ATOMICA : 原子力百科事典、2002
2. 神田 玲子: 附属書G: 低線量放射線の生物学的影響、放射線の線源と影響 : 原子放射線の影響に関する国連科学委員会の、総会に対する2000年報告書 附属書付、(下)、107-132、2002
3. 山田 武*、大山 ハルミ: . 多段階腫瘍発生の機構と不確実性、放射線の線源と影響 : 原子放射線の影響に関する国連科学委員会の、総会に対する2000年報告書 附属書付、(下)、147-173、2002
4. 相澤 志郎: 附属書G: 低線量放射線の生物学的影響、放射線の線源と影響 : 原子放射線の影響に関する国連科学委員会の、総会に対する2000年報告書 附属書付、(下)、175-182、2002
5. 早田 勇: 附属書G: 低線量放射線の生物学的影響、放射線の線源と影響 : 原子放射線の影響に関する国連科学委員会の、総会に対する2000年報告書 附属書付、(下)、97-107、2002
6. 早田 勇: 染色体分析による被ばく線量の推定: 東海村臨海事故例、臨床細胞遺伝学セミナー、9、57-68、2002

[総説]

1. Mitsuru Neno: Highly valuable structure of the ubiquitin gene: Implication in the stress management of the eukaryotes., Recent Research Developments in Genetics, 2, 121-131, 2002
2. Mitsuru Neno: Regulation of catalase gene transcription by ionizing radiation: a possible mechanism for radiation-induced apoptosis, Research Advances in Cancer, 131-138, 2002
3. 大山 ハルミ: 「知っておきたい200words」 アポトーシス、医学のあゆみ、200(13)、1089-1089、2002

4. 王 冰:gonocyte細胞における放射線誘発アポトーシス、放射線科学、45(4)、102-107、2002
5. 王 冰:ラットgonocyte細胞における放射線誘発アポトーシス、放射線科学、45(4)、102-107、2002
6. 山田 武*、大山 ハルミ:特集 アポトーシスのすべて 第13章 放射線とアポトーシス、臨床免疫、38(Suppl.20)、277-283、2002
7. 大山 ハルミ、山田 武*:特集 アポトーシスのすべて 第2章 アポトーシス検出法、臨床免疫、38(Suppl.20)、9-15、2002

[研究報告]

1. Isamu Hayata:Dose estimation by chromosome analysis,Final Report on Dose Estimation for Three Victims of JCO Accident,(NIRS-R-47),6-9,2002
2. Tetsuo Nakajima,Osami Yukawa,Chihiro Azuma,Harumi Ohyama,Wang Bing,Shuji Kojima*,Isamu Hayata,Hiroko Inaba:Involvement of Protein Kinase C in Radiation-Induced Apoptosis Signaling Pathways in Murine Thymic Lymphoma Cells (3SBH5 Cells),National Institute of Radiological Sciences Annual Report,(NIRS-41),23-24,2001
3. Tomohisa Hirobe:Endothelines Control the Proliferation and Differentiation of Murine Melanocytes from UVB-induced Pigmented Spots,National Institute of Radiological Sciences Annual Report,(NIRS-41),27-27,2001
4. Manabu Koike,Asato Kuroiwa*,Yoichi Matsuda*,Aki Koike:Expression Subcellular Localization and Chromosome Localization of Hamster Ku70 and Ku80,National Institute of Radiological Sciences Annual Report,(NIRS-41),27-27,2001
5. Reiko Kanda,Youko Yamagishi,Hiromi Oouchi,Kiyomi Eguchi-Kasai,Hiromi Itsukaichi,Masahiko Mori,Isamu Hayata:Chemically Induced Premature Chromosome Condensation in Human Fibroblast Cell Lines: Fundamental Study for Applications to the Biodosimetry of Local Exposure,National Institute of Radiological Sciences Annual Report,(NIRS-41),28-29,2001
6. Kimihiko Sugaya:Amino Acid Substitution of the Largest Subunit of Yeast RNA Polymerase II :Effect of a Temperature-sensitive Mutation Related to G1 Cell Cycle Arrest,National Institute of Radiological Sciences Annual Report,(NIRS-41),51,2001
7. Wang Bing,Harumi Ohyama,Masako Nose,Kaoru Tanaka,Tetsuo Nakajima,Osami Yukawa,Takeshi Yamada,Shirou Aizawa,Isamu Hayata:Involvement of p53-Dependent Apoptosis in Radiation Teratogenesis and in the Radioadaptive Response in the Late Organogenesis of Mice,National Institute of Radiological Sciences Annual Report,(NIRS-41),57-58,2001
8. Isamu Hayata:Dose estimation by chromosome analysis,The Report of the Criticality Accident in a Uranium Conversion Test Plant in Tokai-Mura,(NIRS-M-154),29-32,2002
9. Isamu Hayata:Dose estimation by chromosome analysis of neighbors and low-dose exposed persons,The Report of the Criticality Accident in a Uranium Conversion Test Plant in Tokai-Mura,(NIRS-M-154),73-78,2002
10. 笠井 清美、大内 弘美:ヒト培養細胞の細胞周期への重粒子線影響、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、120-121、2002
11. 笠井 清美、大内 弘美、南久松 眞子:重粒子線によるDNA損傷の局所的解析の試み、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、144-145、2002
12. 田中 薫、小島 栄一*、笠井 清美、相澤 志郎:重粒子線の造血組織に対する影響および防護に関する研:ネオン線のマウス造血幹細胞に対する影響、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、145-146、2001
13. 廣部 知久、笠井 清美、村上 正弘、大内 弘美:メラノサイトの増殖・分化に対する重粒子線の影響、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、82-83、2002

[紹介記事]

1. 中島 徹夫:欧州における放射線影響評価研究- 第20回L.H.Gray会議に参加して-、Isotope News、(5)、36-37、2002
2. 中島 徹夫:オランダにおける大学生活とその印象-1、放射線科学、45、153-156、2002

3. 中島 徹夫:オランダにおける大学生生活とその印象-2、放射線科学、45、301-304、2002

[オーラル]

1. 王 冰、大山 ハルミ、笠井 清美、古澤 佳也、宮戸 靖幸、稲葉 浩子、山田 武*、早田 勇:リンパ腫細胞の重粒子線誘発アポトーシスの機構に関する研究、H13年度HIMAC共同利用研究成果発表会、千葉市、2002.4
2. Kimihiko Sugaya:Genome stability and transcription by RNA polymerase II: temperature-sensitive mutants of the largest subunit of pol II showing genome instability,放射線生物学とイメージングに関する第4回日仏ワークショップ,Paris,2002.6
3. Isamu Hayata:Evaluation of a new biodosimetry based on scoring drug-induced prematurely condensed ring chromosome in the criticality cases in Tokai-mura,放射線生物学とイメージングに関する第4回日仏ワークショップ,Paris,2002.6
4. Isamu Hayata:Cytogenetic scar by low dose exposure inTokai-mura criticality accident,放射線生物学とイメージングに関する第4回日仏ワークショップ,Paris,2002.6
5. Tomohisa Hirobe:Steel Factor is Involved in Regulating the Proliferation and Differentiation of Cultured Epidermal Melanocytes From UVB-Induced Pigmented Spots in the Dorsal Skin of Hairless Mice ,第18回国際色素細胞学会,Amsterdam,2002.9
6. Tomohisa Hirobe,Rikako Furuya*,Eijiro Hara*,Izumi Horii*,Ouji Ifuku*,Minoru Fukuda*:Steel factor is involved in regulating the proliferation and differentiation,The 18th International Pigment Cell Conference,Egmond aan Zee,2002.9
7. 王 冰、大山 ハルミ、能勢 正子、田中 薫、中島 徹夫、湯川 修身、山田 武*、相澤 志郎、早田 勇:マウス器官形成後期における放射線誘発奇形形成と適応応答に関する研究:I. 線量率効果、日本放射線影響学会 第45回大会、仙台市、2002.9
8. 笠井 清美、前澤 博*、小林 克己*、宇佐美 徳子*、大内 弘美、佐藤 弘毅*:DNA修復欠損突然変異細胞株を用いたリンク核内殻電離によるDNA損傷の解析、日本放射線影響学会第45回大会、仙台市、2002.9
9. 神田 玲子、山岸 洋子、早田 勇:被ばく線量の指標であるPCCリングの分子細胞学的特性、日本放射線影響学会第45回大会、仙台市、2002.9
10. 相澤 志郎、渡辺 恵子、田中 薫、吉田 和子、平林 容子、井上 達:p53ヘテロ欠失マウスからの放射線誘発胸腺リンパ腫発生過程におけるp53ホモ欠失胸腺細胞の出現の解析、日本放射線影響学会第45回大会、仙台市、2002.9
11. 大山 ハルミ、宮戸 靖幸、稲葉 浩子、王 冰、早田 勇、中島 徹夫、山田 武*、武藤 正弘:胸腺リンパ腫3SB細胞の放射線誘発アポトーシスに伴う核タンパク質NP95発現の低下とカスパーゼの関連、日本放射線影響学会第45回大会、仙台市、2002.9
12. 大山 ハルミ、宮戸 靖幸、稲葉 浩子、王 冰、早田 勇、中島 徹夫、山田 武*、武藤 正弘:胸腺リンパ腫3SB細胞の放射線誘発アポトーシスに伴う核タンパク質NP95発現の低下とカスパーゼの関連、日本放射線影響学会第45回大会、仙台市、2002.9
13. 田中 薫、山口 修一、長谷川 真紀*、渡辺 恵子、吉田 和子、野田 攸子、巽 紘一、北川 昌伸、相澤 志郎:レトロウイルス感染による急性放射線障害の亢進効果における放射線感受性関連遺伝子の役割について、日本放射線影響学会 第45回大会、仙台市、2002.9
14. 能勢 正子、王 冰、湯川 修身、早田 勇、山田 武*、大山 ハルミ:0.5Gy前照射による致死線量照射マウスの救命効果とブランク形成細胞の変動との関連、日本放射線影響学会第45回大会、仙台市、2002.9
15. 臺野 和広、市村 幸子、根井 充:GADD45遺伝子の転写制御領域に結合する低線量放射線応答性転写因子の検出、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
16. 廣部 知久:メラノサイト刺激ホルモン受容体によるメラノサイトの分化の制御、第73回日本動物学会大会、金沢市、2002.9
17. 廣部 知久、竹内 栄*:メラノサイト刺激ホルモン受容体によるメラノサイトの分化の制御、第73回日本動物学会、金沢、2002.9
18. 廣部 知久:細胞動態制御学、千葉大学大学院自然科学研究科、千葉、2002.10

19. Isamu Hayata, 「The Bridge Between Epidemiology and Biology」, 北京, 2002.10
20. 東 知宏*, 中島 徹夫, 稲葉 浩子, 大山 ハルミ, 湯川 修身: プロテインキナーゼCによる放射線誘発アポトーシスの抑制作用, 日本薬学会生物系薬学部会「ファーマ・バイオフィォーラム2002」, 芝, 2002.11
21. 廣部 知久: 白血病阻害因子による培養したマウスの表皮メラノサイトの増殖と分化の制御について, 第16回日本色素細胞学会, 名古屋, 2002.12
22. 木村 宏*, 菅谷 公彦, Cook Peter*, 第25回日本分子生物学会, 横浜, 2002.12
23. 富取 秀行*, 根井 充, 三田 和英*, 臺野 和広, 五十嵐 一衛*, 市村 幸子: スペルミジン/スペルミン N1 アセチル転移酵素の遺伝子転写制御領域の解析, 第18回研究発表会, 東京, 2003.2
24. 小池 学, 小池 亜紀: 野生型及び機能を破壊した変位型Ku80を発現する細胞株の樹立とDNA二重鎖切断損傷部位の可視化, 日本放射線影響学会, 仙台, 2002.9

[ポスター]

1. 王 冰, 大山 ハルミ, 稲葉 浩子, 古澤 佳也, 山田 武*, 早田 勇: リンパ腫細胞の重粒子線誘発アポトーシスの機構に関する研究, H13年度HIMAC共同利用研究成果発表会, 千葉市, 2002.4
2. 小池 学, 小池 亜紀: 細胞内局在制御領域に変異を導入したDNA修復蛋白質Ku-GFP発現細胞株の樹立, 日本細胞生物学会, 横浜, 2002.5
3. 小池 学: 細胞内局在制御領域に変異を導入したDNA修復蛋白質Ku-GFP発現細胞株の樹立とその解析, 日本癌学会, 東京, 2002.10
4. Kazuhiro Daino, Sachiko Ichimura, Mitsuru Neno: Transcription factors binding to the cis-elements of GADD45 gene in ML-1 cells after low-dose irradiation, 低線量放射線の生物影響に関する国際シンポジウム-放射線による細胞応答と癌発生の分子機構-, 六ヶ所村, 2002.10
5. Wang Bing, Harumi Ohyama, Masako Nose, Osami Yukawa, Takeshi Yamada, Isamu Hayata: Radioadaptive Response and Radiation-Induced Teratogenesis in the Late Period of Organogenesis in Mice: Involvement of p53-Dependent Apoptosis, International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation: Molecular Mechanisms for Radiation-induced Cellular Response and Cancer Development, Rokkasho, Aomori, 2002.10
6. Zhang Wei, Wang Chun Yan, Chen Deqing*, Masako Minamihisamatsu, Hiroshige Morishima*, Yuan Yongling*, Wei Luxin*, Tsutomu Sugahara*, Isamu Hayata: Non-significant increase of chromosome translocations in the residents of high background radiation area in China, International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation, 六ヶ所村, 2002.10
7. Masako Nose, Wang Bing, Osami Yukawa, Takeshi Yamada*, Isamu Hayata, Harumi Ohyama: Effects of Pre-exposure on the Survival and Hematological Changes in the Lethally Irradiated C57BL Mice, 低線量放射線の生物影響に関する国際シンポジウム, 六ヶ所村, 2002.10
8. 福地 邦彦*, 萩原 民雄*, 市村 幸子, 巽 紘一: CDKインヒビター p21のユビキチン化制御領域の同定, 第75回 日本生化学会大会, 京都, 2002.10
9. 菅谷 公彦: G1期での細胞周期停止に関与するRNAポリメラーゼIIの温度感受性変異—分裂酵母への変異の導入と表現型の解析—, 第75回日本生化学会大会, 京都, 2002.10
10. 山口 修一*, 長谷川 真紀, 田中 薫, 吉田 和子, 野田 攸子, 巽 紘一, 相澤 志郎, 広川 勝いく*, 北川 昌伸: レトロウイルス感染による放射線誘発アポトーシスの増強効果におけるDNA-PKおよびATMの役割, 第25回 日本分子生物学会年会, 横浜, 2002.12
11. 長谷川 真紀, 山口 修一, 相澤 志郎, 池田 秀利*, 巽 紘一, 野田 攸子, 神山 隆一*, 広川 勝いく*, 北川 昌伸: DNA-PK欠損ScidマウスとATM遺伝子ノックアウトマウスにおけるフレンド白血病ウイルスによる白血病誘発について, 第25回日本分子生物学会年会, 横浜, 2002.12
12. 小池 学, 小池 亜紀: 野生型及び変異型Ku80-GFP発現細胞株の樹立とそれらの放射線感受性に関する解析, 日本分子生物学会, 横浜, 2002.12
13. 村上 正弘, 神田 玲子, 南久松 眞子, 早田 勇: 原子間力顕微鏡(AFM)による染色体損傷領域の可視化および構造解析, 第55回日本動物学会関東支部大会, 東京, 2003.3

[講演・講義]

1. 早田 勇:染色体分析による被ばく線量の推定：東海村臨海事故例、第9回臨床細胞遺伝学セミナー、神奈川県三浦郡葉山町、2002.8
2. 根井 充:電離放射線の生物影響 - 遺伝子制御からのアプローチ、東京大学大学院農学生命科学研究科動物細胞制御学研究室セミナー、東京、2002.9
3. 早田 勇:染色体による線量評価、国際研究交流部研修課、医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー、千葉、2002.10
4. 菅谷 公彦:ゲノム安定性維持機構とRNAポリメラーゼIIによる転写反応：ゲノム不安定性の表現型を示す温度感受性変異株の解析、盛岡市、2002.11
5. 早田 勇:JCO事故対応の線量推定、SRL自動染色体標本作成装置視察と線量推定の講演、八王子、2003.2
6. 小池 学:Ku蛋白質の細胞内局在とその機能、木原生物学研究所セミナー「クロマチンと遺伝子機能」、横浜、2003.3

放射線応答遺伝子発現ネットワーク解析研究

[原著論文]

1. Masahiro Muto, Yasuyoshi Kanari*, Eiko Kubo, Takayuki Kurihara*, Akira Fujimori, Kouichi Tatsumi: Targeted disruption of Np95 gene renders murine embryonic stem cells hypersensitive to DNA damaging agents and DNA replication blocks, Journal of Biological Chemistry, 277, 34549-34555, 2002
2. Akira Fujimori, Hiroshi Hashimoto*, Ryoko Araki, Toshiyuki Saitou, Shinji Sato*, Yasuji Kasama*, Yoko Tsutsumi*, Masahiko Mori, Ryuutarou Fukumura, Tatsuya Ohhata*, Kouichi Tatsumi, Masumi Abe: Sequence analysis of 193 . 4 and 83 . 9 kbp of mouse and chicken genomic DNAs containing the entire Prkdc (DNA-PKcs) gene, Radiation Research, 157, 298-305, 2002

[プロシーディング]

1. Takeshi Furuse, Yuko Noda, Yuji Ohtsu*: Induction of myeloid leukemia in C3H/He, Radiation and homeostasis : proceedings of the International Symposium of Radiation and Homeostasis, held in Kyoto, Japan, 13-16 July 2001 (International congress series ; no. 1236), 101-104, 2002

[オーラル]

1. 武藤 正弘、久保 𠂇い子、金成 安慶*、松田 洋一*、藤森 亮、栗原 孝行、巽 紘一: 放射線感受性関連遺伝子マウスNp95のヒト・ホモログ (hNp95) の分離、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
2. 田ノ岡 宏*、平井 耕太郎*、佐々木 秀郎*、木村 一美*、巽 紘一、落合 孝広*: 放射線誘発変異p53を導入したヒト293細胞の放射線感受性増大、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
3. 藤森 亮、荒木 良子、福村 龍太郎、大畑 樹也*、高橋 宏和、堤 陽子*、斎藤 俊行、巽 紘一、安倍 真澄: DNA依存プロテインキナーゼ (酵素サブユニット) をコードする遺伝子のゲノム構造解析、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
4. 久保 𠂇い子、武藤 正弘、金成 安慶*、栗原 孝行、藤森 亮、巽 紘一: マウスES細胞NP95タンパク質によるDNA損傷抵抗性の賦与、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
5. 巽 紘一、金成 安慶*、久保 𠂇い子、武藤 正弘、栗原 孝行、野田 攸子、福士 育子、石崎 寛治*、加藤 武司*、藤森 ゆう子、荒木 良子、藤森 亮: マウスES細胞におけるNP95タンパク質の自然突然変異抑制作用、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
6. 藤森 亮、荒木 良子、福村 龍太郎、大畑 樹也*、高橋 宏和、堤 陽子*、藤森 ゆう子、斎藤 俊行、安倍 真澄: 電離放射線に対する生体応答の遺伝子発現プロファイリング、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
7. 福地 邦彦*、市村 幸子、巽 紘一、五味 邦英*: DNA傷害後のCdkインヒビター p21とCyclinA結合にはCy motifを要求しない、第61回日本癌学会、東京、2002.10
8. 高橋 宏和、梅田 奈苗*、堤 陽子*、福村 龍太郎、大風 元、筋野 貢*、vanderHorst G i j s b e r t u s *、安井 明*、井上 慎一*、藤森 亮、大畑 樹也*、荒木 良子、安倍 真澄: 視交

又上核においてマウスDexamethasone-induced RAS protein 1 (Dexas1)遺伝子の発現は24時間周期で変動する、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12

放射線影響研究のための実験動物の開発に関する研究

[原著論文]

1. Seiji Kito, Yoshiko Noguchi*, Yuki Oota: Different developmental responses against oxygen and amino acids of in vitro fertilized embryos between two substrains of C57BL/6J inbred mice., *Experimental Animals*, 52, 63-66, 2003
2. Akihiko Koga*, Hiroshi Hori*, Yuuji Ishikawa: Gamera, a family of LINE-like repetitive sequences widely distributed in medaka and related fishes, *Heredity*, 89, 446-452, 2002
3. Seiji Kito, Shintarou Tateno*, Yuki Oota, Yoshiko Noguchi*: Kinetics of in vitro fertilization and development of an inbred mouse strain: study using RFM/Ms compared with C57BL/6J., *Journal of Mammalian Ova Research*, 19, 32-38, 2002
4. Hiromi Omoe, Katsuhiko Omoe, Masahiro Sakaguchi, Yousuke Kameoka, Satoru Matsushita, Toshiki Inada: production of virus-specific antiserum corresponding to sequences in the lactate dehydrogenase-elevating virus (LDV) ORF6 protein. *Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases*

[書籍]

1. 青木 一子、丸山 耕一、石川 裕二: メダカ精子凍結保存マニュアル、メダカ精子凍結保存マニュアル、2002

[研究報告]

1. 上野 渉、早尾 辰雄、松下 悟、宇原 英樹*、白髭 誠*、稲葉 久義*、舘野 真太郎*、入谷 理一郎、後藤 洋平*、渡邊 香里*、斉藤 かおり*、竹内 大輔*、川島 直行、河野 明広、松本 恒弥*: 放医研で繁殖しているSPF近交系マウスの解剖学的特性。(2) C.B-17Icr-+/+, C.B-17Icr-scid, RFM/Msについて、放射線科学、46、91-103、2003

[オーラル]

1. 田中 聡*、田中 イグナシヤ*、一戸 一晃*、松下 悟、笹川 澄子*、松本 恒弥*、大津 裕司*、佐藤 文昭*: 低線量率ガンマ線長期連続照射実験 - 中間報告2 -、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
2. 田中 聡*、田中 イグナシヤ*、一戸 一晃*、斉藤 幹男*、松下 悟、笹川 澄子*、松本 恒弥*、大津 裕司*、佐藤 文昭*: International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation、Rokkasho、2002.10

[ポスター]

1. 遠藤 節子、岡本 正則、青木 一子、石川 裕二、上野 渉: 放医研における小型魚類飼育施設の概要、日本実験動物技術者協会第36回総会、札幌、2002.6
2. 河野 明広、松下 悟、重茂 浩美: CAR bacillus SMR株に対するH2コンジェニックマウスの感受性について、第134回日本獣医学会学術集会、岐阜、2002.9
3. 重茂 浩美、重茂 克彦*、阪口 雅弘*、亀岡 洋祐*、松下 悟、稲田 敏樹*: 乳酸脱水素酵素ウイルスエンベロープ蛋白の哺乳動物細胞における発現様式の解析、第134回日本獣医学会学術集会、岐阜、2002.9
4. 重茂 浩美、重茂 克彦*、阪口 雅弘*、亀岡 洋祐*、松下 悟、稲田 敏樹*: 乳酸脱水素酵素ウイルスエンベロープ蛋白M/VP-2の細胞内動態の解析、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12

プルトニウム化合物の内部被ばくによる発がん効果に関する研究

[原著論文]

1. Yoichi Oghiso, Yutaka Yamada: Immunohistochemical study on cellular origins of rat lung tumors induced by inhalation exposures to plutonium dioxide aerosols as compared to those by X-ray irradiation., *Journal of*

[オーラル]

1. 山田 裕、中村 慎吾、小木曾 洋一:クエン酸プルトニウム注射投与マウスの骨腫瘍における遺伝子突然変異に関する検討、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
2. 小木曾 洋一:プルトニウムによる実験的発がんとその特異性、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9

[ポスター]

1. Yutaka Yamada:Comparison of p53 Mutations in Radiation-Induced Rat Lung Tumors.,International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation ,六ヶ所村,2002.10
2. Saitou Mikio*,Yutaka Yamada:Macroarray Analysis of Gene Expression in Hematopoietic Tissues from Mice Continuously Irradiated by Low Dose-Rate gamma-rays.,International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation ,六ヶ所村,2002.10

粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発

[原著論文]

1. Tetsumi Tanabe*,Katsuhisa Chida*,Kouji Noda,Ikuo Watanabe*:An electrostatic storage ring for atomic and molecular science,Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section A,482,595-605,2002
2. Masayuki Muramatsu,Atsushi Kitagawa,Yukio Satou,Satoru Yamada,Toshiyuki Hattori*,Mitsuru Hanagasaki*,Toshitaka Fukushima*,Hirosugu Ogawa*:Development of an ECR ion source for carbon therapy,Review of Scientific Instruments,2001
3. Atsushi Kitagawa:Study of the extracted beam and the radial magnetic field of ECR ion source,Review of Scientific Instruments,73,604-606,2002
4. Yukio Satou:Effects of Ion-Pumping in a Pulsed Penning Source,Review of Scientific Instruments,73,720-722,2002
5. T. Furukawa and K. Noda:Fast beam cut-off method in RF-knockout extraction for spot scanning;Nucl. Instr. Meth. Res. A489 (2002) 59-67 .
6. T. Honma, D. Ohsawa, K. Noda, T. Iwashima, H. Y. Ogawa, Y. Sano, E. Takada, S. Yamada : Design and performance of a non-destructive beam-profile monitor utilizing charge-division method at HIMAC ;Nucl. Instr. Meths. Res. A490 (2002) 435-443 .
7. K. Noda, T. Furukawa, S. Shibuya, M. Muramatsu, T. Uesugi, M. Kanazawa, M. Torikoshi, E. Takada and S. Yamada:Source of spill ripple in the RF-KO slow-extraction method with FM and AM;Nucl. Instr. Meth. Res. A492 (2002) 241-252 .
8. K. Noda, T. Furukawa, S. Shibuya, T. Uesugi, M. Muramatsu, M. Kanazawa, E. Takada and S. Yamada : Advanced RF-KO slow-extraction method for the reduction of spill ripple;Nucl. Instr. Meth. Res. A492 (2002) 253-263 .
9. T. Tanabe and K. Noda: Storage of Bio-molecular Ions in Electrostatic Storage Ring;Nucl. Instr. Meth. Res. A496 (2003) 233-237 .
10. T.Katsuno, S.Nitta, D.Ohsawa and Y.Sato, Detection of heavy ions for cancer therapy using amorphous carbon nitride a-CNX films produced by a nitrogen radical sputter method, Diamond and Related Materials 12 (2003) 672-676 .
11. Y.Sato, A.Kitagawa, M.Muramatsu, T.Murakami, S.Yamada, C.Kobayashi, Y.Kageyama, T.Miyoshi, H.Ogawa, H.Nakabushi, T.Fujimoto, T.Miyata and Y.Sano, Charge fraction of 6.0 MeV/n heavy ions with a carbon foil: dependence on the foil thickness and projectile atomic number, Nucl. Instrum. and Meth. B201 (2003) 571-580 .

[プロシーディング]

- 1 . 野田耕司：HIMACの技術開発；第一回重粒子医科学センターシンポジウム報告書、2001年11月11 - 12日、放医研、pp.10-14 .
- 2 . T. Misu, S. Yamada, M. Kanazawa, Y. Iwata, S. Hojo, A. Sugiura, N. Miyahara, M. Muramatsu, T. Murakami, K. Noda, E. Takada, T. Fujisawa, M. Kumada, T. Honma, T. Furukawa, Y. Sato, M. Torikoshi, A. Kitagawa, K. Kono, Y. Sakamoto, M. Suda, M. Yoshimoto: Development of Compact FFAG Accelerator for Heavy Ion Radiotherapy; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.599-601 .
- 3 . K. Noda, M. Kanazawa, T. Murakami, M. Muramatsu, E. Takada, S. Yamada, S. Shibuya, K. Ohtomo, T. Fujimoto, H. Fujiwara, H. Izumiya, H. Ogawa, T. Furukawa, E.M. Syresin: S-ring Project at NIRS; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.605-607 .
- 4 . T. Tanabe, S. Lee, E.M. Syresin, K. Noda, I. Watanabe: An Electron Beam Target/Cooler for Extremely Low-Energy Ion Beams at the Electrostatic Storage Ring ; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.632-634 .
- 5 . V. Kapin, K. Noda: Injection into RFQ Using Beams with Different Energies; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.909-911 .
- 6 . H. Fadil, Y. Iwashita, A. Noda, T. Shirai, M. Muramatsu, K. Noda, T. Furukawa, S. Shibuya, M. Beutelspacher, M. Grieser: Electron Cooling of Ion Beams with Large Momentum Spread; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.1341-1343 .
- 7 . V. Kapin, M. Kanazawa, T. Murakami, K. Noda, S. Yamada, E.M. Syresin, S. Shibuya: Stability Analysis of Intense Ion Beams in the NIRS S-ring; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.1359-1361 .
- 8 . K. Noda, T. Furukawa, S. Shibuya, M. Muramatsu, T. Honma, E. Takada, S. Yamada, E.M. Syresin, H. Ogawa, T. Iwashita, A. Takubo, H. Uchiyama, D. Tann, K. Maeda, T. Nagafuchi, H. Fadil, T. Shirai, A. Noda: Electron Cooling Experiment at HIMAC Synchrotron; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.1380-1382 .
- 9 . S. Shibuya, K. Noda, S. Yamada, E.M. Syresin, J. Iio, T. Tachikawa: An Electron-Cooler-Design for the S-ring at NIRS; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.1407-1409 .
- 10 . Y. Hashimoto, Y. Fujita, T. Morimoto, S. Muto, T. Fujisawa, T. Furukawa, T. Honma, K. Noda, Y. Sato, H. Uchiyama, S. Yamada, A. Morinaga, J. Takano, K. Takano: A Gas Sheet Beam Profile Monitor for the HIMAC Synchrotron; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.1900-1902 .
- 11 . M. Sasaki, M. Torikoshi, M. Kumada, K. Noda, T. Tsunoo, S. Yamada, A. Takubo, H. Ogawa, K. Itoh, T. Kurusu, H. Maeda, T. Wada: Development of Superconducting Wiggler at NIRS; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.2442-2444 .
- 12 . T. Furukawa, K. Noda, S. Shibuya, M. Muramatsu, M. Kanazawa, E. Takada, S. Yamada: Progress of RF-knockout Extraction for Ion Therapy; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.2739-2741 .
- 13 . M. Kanazawa, A. Kitagawa, T. Nishio, K. Noda, S. Minohara, T. Murakami, M. Suda, T. Tomitani, M. Torikoshi, E. Urakabe, T. Kanai, H. Mizuno, Y. Iseki, K. Sato: Present Status of the RI Beam Project in HIMAC; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.2742-2744 .
- 14 . A. Noda, H. Fadil, Y. Iwashita, A. Morita, S. Nakamura, T. Shirai, H. Tongu, A. Yamazaki, H. Daido, Y. Hayashi, Y. Kato, S. Orimo, K. Yamakawa, Y. Kato, K. Matsukado, Z. Li, K. Noda, S. Yamada, M. Uesaka, M. Beutelspacher, M. Grieser: Ion Production with a High-power Short-pulse Laser for Application to Cancer Therapy; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.2748-2750 .
- 15 . S. Shibuya, M. Muramatsu, K. Noda, S. Yamada, T. Furukawa, H. Uchiyama, D. Tann: A Beam Intensity Control Method for Ion Therapy; Proc. 8th Epac, Paris, 3-7 June 2002, p.2757-2759 .
- 16 . M. Wada, Y. Ishida, T. Nakamura, N. Oshima, Y. Nakai, T. M. Kojima, Y. Kanai, H. Ohyama, T. Kambara, Y. Yamazaki, A. Yoshida, T. Kubo, Y. Matsuo, Y. Fukuyama, K. Okada, K. Noda, S. Ohtani, H. Kawakami, and I. Katayama: Development of an RF ion guide for trapping energetic radioactive nuclear ions; AIP Conf. Proc. 606 pp.625-633 .
- 17 . 石川盛、藤本哲也、成田克久、小林千広、青木高之、佐野悦信、仲伏廣光、藤沢高志、佐藤幸夫、70 kWアンプの設計及び特性試験、H14ライナック研究会、8月、京都（2002） .
- 18 . T.Miyoshi, C.Kobayashi, H.Ogawa, H.Nakabushi, T.Fujimoto, T.Miyata, Y.Kageyama, Y.Sano, A.Kitagawa,

- M.Muramatsu, T.Murakami and Y.Sato; Charge Fraction of 6.0 MeV/n Heavy Ions with Carbon Foil: Dependence on the Thickness, 21st Int. Conf. on Linac, August at Korea (2002) to be published.
19. T.Fujimoto, S.Ishikawa, K.Narita, T.Aoki, T.Fujisawa and Y.Sato: A Compact 70 kW Power Amplifier at 100 MHz, 21st Int. Conf. on Linac, August at Korea (2002) to be published.
 20. T.Miyata, M.Yamamoto, K.Jincho, N.Sasaki, T.Miyoshi, S.Ishikawa, C.Kobayashi, H.Honma and Y.Sato: Emittance Measurement for the Heavy-Ion Sources at HIMAC, 21st Int. Conf. on Linac, August at Korea (2002) to be published.
 21. 高杉亘、山本貢、成田克久、佐野悦信、仲伏広光、小川博嗣、石川剛弘、磯浩之、今関等、北川敦志、佐藤幸夫、加速器維持におけるPIXE分析技術の応用、21世紀連合シンポジウム、東京（2002）。
 22. K.Nakagawa and Y.Sato, Effects of heavy ion irradiation on sucrose: an implication of ESR dosimeter for cosmic rays, Advances in ESR applications, Vol.18, Osaka (2002) 253-257.
 23. A. Kitagawa et al., TRIAL FOR EXTENSION OF THE RANGE OF ION SPECIES AT HIMAC, Proc. of 15th Intl. Workshop on ECRIS, Jyvaskyla, 2002, in press.

[オーラル]

1. 平林誠貴、川内秀貴、大澤大輔、佐藤幸夫、重イオン衝撃 (He^{2+} , 6 MeV/n) による水蒸気からの放出二次電子線測定及び動径線量分布の計算、電気化学69大会、4月、仙台（2002）。
2. Y.Sato et al, Single particle irradiation system to cell (SPICE) at NIRS, 8th Int. Conf. on Nuclear microprobe and technology and applications, Sep. Takasaki (2002).
3. T.Katsuno, S.Nitta, D.Ohsawa and Y.Sato, Detection of heavy ions for cancer treatment using amorphous carbon nitride a-CNX films produced by a nitrogen radical sputter method, Int. Conf. on Diamond 2002, Spain (2002).
4. 勝野高志、仁田昌二、佐藤幸夫、a-CNX薄膜を用いた二次電子放出特性に関する研究、応用物理学会、9月、新潟（2002）
5. E. Syresin, K. Noda, S. Shibuya : Electron cooling in HIMAC - simulations and first experiments 14th Int ' l. Symp. on Heavy Ion Inertial Fusion, May, 26-31, 2002, Moscow.
6. 野田耕司 : HIMAC Small-ring Project ; 都立大静電リングワークショップ、東京都立大、' 02年6月29日
7. 野田耕司 : HIMACシンクロトロン電源の現状と問題点 ; 加速器電源シンポジウム、南紀白浜、2002年12、13日
8. 野田耕司 : HIMACの電子ビーム冷却 ; 日本物理学会、東北大学、' 03年 3 月29日

[資料・研究報告]

1. E. Syresin, K. Noda, T. Tanabe: Simulation of Electron Cooling, Intrabeam Scattering and Ion Interactions with Residual Gas Atoms in The KEK Low-Energy Electrostatic Storage Ring; HIMAC Report-045 .
2. E. Syresin and K. Noda: Simulation of electron cooling, intrabeam scattering and electron heating in NIRS S-ring; HIMAC Report-046
3. E. Syresin, K. Noda, S. Shibuya, T. Tachikawa, J. Iio: Design and simulations of NIRS S-ring cooler HIMAC Report-047 .
4. E. Syresin I. Selesnev, K. Noda, S. Shibuya, Tachikawa: An Electron Gun with Cathode Diameter of 19 mm for NIRS S-ring cooler; HIMAC Report-051 .
5. E. Syresin, K. Noda and T. Tanabe: A Proposal of An Electron Cooler/Target for The Bio-molecular Ions in An Ultra-low Energy Electrostatic Ring; HIMAC Report-052
6. E. Syresin, K. Noda and T. Tanabe: Gun operation in the electron target/cooler of the KEK electrostatic ring; HIMAC Report-056
7. E. Syresin, A. Smirnov, K. Noda, T. Tanabe: Compensation of the transverse magnetic field in a modified solenoid of the KEK electron target/cooler; HIMAC Report-057 .
8. E. Syresin, K. Noda, T. Tanabe: A Proposal of A Penning Trap for The KEK Electron Target/Cooler Applied for Bio-molecular Ions; HIMAC Report-058

9. E. Syresin, K. Noda, A. Noda: Electron cooling of the ion beams with a wide momentum spread in the TSR and HIMAC; HIMAC Report-059
10. E. Syresin, K. Noda, A. Noda, T. Shirai: Electron Cooling and Related Problems in The Laser Equipped Cooler Ring Project; HIMAC Report-060

照射方法の高精度化に関する研究開発

[原著論文]

1. Nobuyuki Kanematsu, Masahiro Endo, Yasuyuki Futami, Tatsuaki Kanai, Hiroshi Asaskura*, Hiroyoshi Oka*, Ken Yusa*: Treatment planning for the layer-stacking irradiation system for three-dimensional conformal heavy-ion radiotherapy, Medical Physics, 29(12), 2823-2829, 2002
2. Manabu Mizota, Tatsuaki Kanai, Munefumi Shinbo, Yasuyuki Futami, Masahiro Endo: Reconstruction of Biologically Equivalent Dose Distribution on CT-image from Measured Physical Dose Distribution of Therapeutic Beam in Water Phantom, Physics in Medicine and Biology, 47, 923-945, 2002

[プロシーディング]

1. Yasushi Iseki*, Hideyuki Mizuno*, Tatsuaki Kanai, Mitsutaka Kanazawa, Atsushi Kitagawa, Mitsuru Suda, Takehiro Tomitani, Eriko Shintani: Line Image Correction of the Positron Camera in the Secondary Beam Course of HIMAC, Proceedings of The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics, 195-197, 2002
2. Eriko Shintani, Tatsuaki Kanai, Mitsutaka Kanazawa, Atsushi Kitagawa, Kouji Noda, Takehiro Tomitani, Mitsuru Suda, Hideyuki Mizuno*, Yasushi Iseki*: Dose Distribution of ^{11}C Beams for Spot Scanning Radiotherapy, Proceedings of The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics, 202-205, 2002
3. Masaaki Hirai, Kanae Nishizawa, Kouichi Shibayama, Tatsuaki Kanai: Dose Estimation of Patient by X-ray Positioning in Particle Cancer Therapy, Proceedings of The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics, 206-207, 2002
4. 西尾 禎治、成嶋 功一*、北川 敦志、村上 健、金井 達明、富谷 武浩、須田 充、浦壁 恵理子、平井 正明、水野 秀之*、本林 透*、金澤 光隆: 治療用陽子線の照射によりターゲット中の核破砕反応で生成される β^+ 崩壊核の研究、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、65-68、2002
5. 宮原 信幸、遠藤 真広、柴山 晃一、辻 比呂志、金井 達明: 陽子線ならびに炭素線を用いた眼メラノーマ治療、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、77-78、2002
6. 長内 陽知*、田川 憲男*、皆川 明洋*、守屋 正*、蓑原 伸一: 呼吸情報を用いた超音波臓器画像における動きの自動追跡、超音波エレクトロニクスの基礎と応用に関するシンポジウム論文集、23、303-304、2002
7. 兼松 伸幸、浅倉 裕史*、遠藤 真広、岡 浩義*、金井 達明、二見 康之*、遊佐 顕: プロードビーム 3 次元照射重イオン線治療のための治療計画、日本医学物理学会報文集、22(Suppl.2)、83-85、2002
8. 蓑原 伸一: 患者位置決め技術 - X線投影画像とCT画像、粒子線治療の基盤展開：その普及に向けて(放医研シンポジウムシリーズ・重粒子医科学センターシンポジウム；第1回) (NIRS-M-156)、98-102、2002

[紹介記事]

1. 兼松 伸幸: 積層原体照射システムの開発 (1) 放医研NEWS、72、3-3、2002
2. 兼松 伸幸: 積層原体照射システムの開発 (2) 放医研NEWS、73、4-4、2002

[オーラル]

1. 宮原 信幸、遠藤 真広、柴山 晃一、辻 比呂志、金井 達明: 陽子線ならびに炭素線を用いた眼メラノーマ治療、第83回日本医学物理学会大会、神戸市、2002.4
2. 兼松 伸幸、浅倉 裕史*、遠藤 真広、岡 浩義*、金井 達明、二見 康之*、遊佐 顕: プロードビーム 3 次元照射重イオン線治療のための治療計画、第83回日本医学物理学会大会、神戸市、2002.4
3. 西尾 禎治、成嶋 功一*、北川 敦志、村上 健、金井 達明、富谷 武浩、須田 充、浦壁 恵理子、平

井 正明、水野 秀之*、本林 透*、金澤 光隆:治療用陽子線の照射によりターゲット中の核破砕反応で生成される β + 崩壊核の研究、第 83 回日本医学物理学会大会、神戸市、2002.4

- 4 . 養原 伸一、遠藤 真広、金井 達明、加藤 博敏、辻井 博彦:臓器の呼吸運動に伴うビーム飛程の変動に関する研究、第83回日本医学物理学会大会、神戸、2002.4
- 5 . Nobuyuki Kanematsu, Masahiro Endo, Tatsuaki Kanai, Hiroshi Asakura*, Hiroyoshi Oka*, Yasuyuki Futami*, Ken Yusa: Treatment Planning for Broad-Beam 3D Irradiation Heavy-Ion Radiotherapy, PTCOG XXXVI Meeting, Catania, 2002.5
- 6 . Shinichi Minohara, Masahiro Endo, Tatsuaki Kanai, Hirotohi Katou, Hirohiko Tsujii: Method to estimate uncertainties of the range calculation associated with patient respiration, PTCOG XXXVI Meeting, Catania, 2002.5
- 7 . Masaaki Hirai, Kanae Nishizawa, Kouichi Shibayama, Tatsuaki Kanai: Dose Estimation of Patient by X-ray Positioning in Particle Cancer Therapy, The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics, Gyeongju, 2002.9
- 8 . Shinichi Minohara, Tatsuaki Kanai, Masahiro Endo, Hirotohi Katou, Tadaaki Miyamoto, Hirohiko Tsujii: Measurement of Variation in Water Equivalent Path Length, The 3rd Korea-Japan joint meeting on medical physics, 慶州, 2002.9
- 9 . 兼松 伸幸、金井 達明:積層原体照射の運用評価、平成 14 年度厚生労働省がん研究助成金伊丹班班会議、東京、2002.10

[ポスター]

- 1 . Nobuyuki Kanematsu, Tatsuaki Kanai, Yasuyuki Futami, Ken Yusa: Commissioning of Conformal Heavy-Ion Radiotherapy with the Layer-Stacking Method, 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Vienna, 2002.9

重粒子線及び標準線量測定法の確立に関する研究開発

[原著論文]

- 1 . Akifumi Fukumura, Tatsuaki Kanai, Nobuyuki Kanematsu, Ken Yusa, Akira Maruhashi*, Akihiro Nohtomi*, Teiji Nishio, Munefumi Shinbo, Takashi Akagi, Toshihiro Yanou*, Shigekazu Fukuda*: Proton beam dosimetry/Protocol and intercomparison in Japan, International Symposium on Standards and codes of Practice in Medical Radiation Dosimetry, in press, 2003
- 2 . 鬼塚 昌彦*、遠藤 暁*、石川 正純*、高田 真志、星 正治*、上原 周三*、Radiation Protection Dosimetry、99、2002
- 3 . Satoru Endo*, Masashi Takada, Masayori Ishikawa*, Masaharu Hoshi*, Shuzou Uehara*, Hiroshi Yamaguchi, Tatsuaki Kanai, Naruhiro Matsufuji, Kiyoshi Shizuma*, Yoshihiko Onizuka*: Microdosimetric study for 400 MeV/A Carbon-beam., Radiation Protection Dosimetry, 99, 421-424, 2002

[プロシーディング]

- 1 . Masataka Komori, Akifumi Fukumura, Masaaki Hirai, Tatsuaki Kanai, Ryosuke Kohno, Toshiyuki Kohno*, Naruhiro Matsufuji, Shuya Nanbu*, Teiji Nishio, Hitomi Sasaki*: Study on the Fluence and LET Distribution of Projectile Fragments Produced from Heavy Ion Therapeutic Beams, Proceedings of The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics, 216-218, 2002
- 2 . Akifumi Fukumura, Tatsuaki Kanai, Nobuyuki Kanematsu, Ken Yusa, Akira Maruhashi*, Akihiro Nohtomi*, Teiji Nishio, Munefumi Shinbo, Takashi Akagi, Toshihiro Yanou*, Shigekazu Fukuda*: Proton Beam Dosimetry Intercomparison, Proceedings of The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics, 252-254, 2002
- 3 . Akifumi Fukumura, Takeshi Hiraoka, Tatsuaki Kanai: Present Status Of Dosimetry Protocols For Radiation Therapy In Japan, Recent developments in accurate radiation dosimetry (AAPM Symposium Proceedings ; no.13), 154, 2002

4. 村石 浩*、西村 克之、阿部 慎司*、佐藤 斉*、富田 哲也*、稲田 哲雄*、藤崎 達也*、田澤 修一*、金井 達明、河内 清光*:重粒子線CTの画像再構成 - 逐次近似法による多重散乱の補正 -、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、164-167、2002
5. 富田 哲也*、西村 克之、阿部 慎司*、佐藤 斉*、村石 浩*、橋本 亜樹生*、稲田 哲雄*、田澤 修一*、金井 達明、河内 清光*:重粒子線CTにおける撮像系の高速化、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、164-167、2002
6. 大野 由美子*、河野 俊之*、松藤 成弘、金井 達明、浦壁 恵理子:ブロードビーム重イオンCTの性能評価 - 2、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、168-170、2002
7. 小森 雅孝、松藤 成弘、金井 達明、佐々木 瞳*、南部 修也*:治療用重粒子線の線質に関する研究、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、52-54、2002
8. 佐々木 瞳*、気仙 涼子*、松藤 成弘、小森 雅孝、河野 俊之*、金井 達明、平井 正明、浦壁 恵理子、西尾 禎治:核破砕反応による生成粒子のプロファイルと線量の空間分布測定、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、59-61、2002
9. 小森 雅孝、吉本 光男、金井 達明、遊佐 顕、兼松 伸幸、武井 友昭*:重粒子線飛程測定装置の開発、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、62-64、2002
10. 浦壁 恵理子、金井 達明、金澤 光隆、北川 敦志、須田 充、水野 秀之*、富谷 武浩、野田 耕司、小森 雅孝、遊佐 顕、福村 明史:[¹¹C]スポットビームの線量分布測定、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、73-74、2002
11. 金井 達明、兼松 伸幸、二見 康之*、遊佐 顕、小林 由佳*、宮元 克之*:ブロードビーム3次元照射重イオン線治療のための照射システム、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、79-82、2002
12. 鬼塚 昌彦*、遠藤 暁*、高田 真志、石川 正純*、星 正治*、上原 周三*、松藤 成弘、金井 達明、山口 寛、前田 直子*、早淵 尚文*:マイクロドジメトリ法によるHIMAC炭素治療ビームのRBEの推定、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、55-58、2002

[書籍]

1. 西台 武弘*、入船 寅二*、大谷 浩樹、金井 達明、斎藤 秀敏*、津田 政行*、都丸 禎三*、納富 昭弘*、速水 昭宗*、平岡 武、福村 明史、八木 浩史*、矢野 慎輔*:外部放射線治療における吸収線量の標準測定法、外部放射線治療における吸収線量の標準測定法：標準測定法01、1-202、2002

[オーラル]

1. 松藤 成弘、平井 正明、浦壁 恵理子、金井 達明、河野 俊之*、気仙 涼子*、西尾 禎治:ファイバースynchレタを用いた治療用重粒子ペンシルビーム計測システムの開発、日本原子力学会2001年秋の大会、札幌、2001.9
2. 気仙 涼子*、松藤 成弘、河野 俊之*、金井 達明、平井 正明、浦壁 恵理子、西尾 禎治、小森 雅孝、佐々木 瞳*:ファイバースynchレタと ΔE -E検出器を用いた治療用重イオンビームの線質測定、第40回日本原子力学会、神戸、2002.3
3. 鬼塚 昌彦*、遠藤 暁*、高田 真志、石川 正純*、星 正治*、上原 周三*、松藤 成弘、金井 達明、山口 寛、前田 直子*、早淵 尚文*:マイクロドジメトリ法によるHIMAC炭素治療ビームのRBEの推定、第83回日本医学物理学会大会、神戸市、2002.4
4. 金井 達明、兼松 伸幸、遊佐 顕、二見 康之*、小林 由佳*、宮元 克之*:ブロードビーム3次元照射重イオン線治療のための照射システム、第83回日本医学物理学会大会、神戸市、2002.4
5. 佐々木 瞳*、気仙 涼子*、松藤 成弘、小森 雅孝、河野 俊之*、金井 達明:核破砕反応による生成粒子のプロファイルと線量の空間分布測定、第83回日本医学物理学会大会、神戸市、2002.4
6. 小森 雅孝、吉本 光男、金井 達明、遊佐 顕、兼松 伸幸、武井 友昭*:重粒子線飛程測定装置の開発、第83回日本医学物理学会大会、神戸市、2002.4
7. 小森 雅孝、松藤 成弘、金井 達明、佐々木 瞳*、南部 修也*:治療用重粒子線の線質に関する研究、第82回日本医学物理学会大会、神戸市、2002.4
8. 松藤 成弘、金井 達明:治療用重粒子線の線質に関する研究、第82回日本医学物理学会大会、神戸市、

2002.4

9. 浦壁 恵理子、金井 達明、金澤 光隆、北川 敦志、須田 充、水野 秀之*、富谷 武浩、野田 耕司、小森 雅孝、遊佐 颯、福村 明史:[11C]スポットビームの線量分布測定、第83回日本医学物理学大会、神戸市、2002.4
10. 村石 浩*、西村 克之、阿部 慎司*、佐藤 斉*、富田 哲也*、稲田 哲雄*、藤崎 達也*、田澤 修一*、金井 達明、河内 清光*:重粒子線CTの画像再構成 - 逐次近似法による多重散乱の補正 - 、第83回日本医学物理学大会、神戸市、2002.4
11. 大野 由美子*、河野 俊之*、松藤 成弘、金井 達明、浦壁 恵理子:ブロードビーム重イオンCTの性能評価 - 2、第83回日本医学物理学大会、神戸市、2002.4
12. 富田 哲也*、西村 克之、阿部 慎司*、佐藤 斉*、村石 浩*、橋本 亜樹生*、稲田 哲雄*、田澤 修一*、金井 達明、河内 清光*:重粒子線CTにおける撮像系の高速化、第83回日本医学物理学大会、神戸市、2002.4
13. 福村 明史、平岡 武、竹下 美津恵、佐方 周防、遠藤 真広、幡野 和男*、秋山 芳久*、成田 雄一郎*:医療用線量標準関東地区センターの2002年活動報告、第27回日本医学放射線学会医療用標準線量研究会、千葉市、2002.8
14. Masataka Komori,Akifumi Fukumura,Masaaki Hirai,Tatsuaki Kanai,Ryosuke Kohno,Toshiyuki Kohno*,Naruhiro Matsufuji,Shuya Nanbu*,Teiji Nishio,Hitomi Sasaki*:Study on the Fluence and LET Distribution of Projectile Fragments Produced from Heavy Ion Therapeutic Beams,The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics,Gyeongju,2002.9
15. Akifumi Fukumura,Tatsuaki Kanai,Nobuyuki Kanematsu,Ken Yusa,Akira Maruhashi*,Akihiro Nohtomi*,Teiji Nishio,Munefumi Shinbo,Takashi Akagi,Toshihiro Yanou*,Shigekazu Fukuda*:Proton Beam Dosimetry Intercomparison,The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics,Gyeongju,2002.9
16. 金井 達明:重粒子線の物理的線質について、放医研シンポジウム、千葉、2002.11
17. 福村 明史:治療線量の国際的標準化に関するIAEAシンポジウム報告、放射線治療の技術評価及び品質管理による予後改善のための研究 平成14年度第3回全体会議、千葉県柏市、2002.12

[ポスター]

1. Akifumi Fukumura,Tatsuaki Kanai,Nobuyuki Kanematsu,Ken Yusa,Akira Maruhashi*,Akihiro Nohtomi*,Teiji Nishio,Munefumi Shinbo,Takashi Akagi,Toshihiro Yanou*,Shigekazu Fukuda*:Proton Beam Dosimetry -Protocol and intercomparison in Japan,International Symposium on Standards and Codes of Practice in Medical Radiation Dosimetry,Vienna,2002.11

[講演・講義]

1. Eriko Urakabe:Spot Scanning Irradiation with 11C Beams at HIMAC,FFAG Accelerator Workshop,Tsukuba,2002.2
2. 福村 明史:放射線計測学実験、東京都立保健科学大学、東京都、2002.4
3. 福村 明史:治療II、医学物理サマーセミナー 2002、長野市、2002.8
4. 福村 明史:治療I、医学物理サマーセミナー 2002、長野市、2002.8

重粒子線治療の普及促進に関する研究

[オーラル]

1. 宇野 隆之*、霜重 拓也*、蓑原 伸一、金井 達明:X線・重粒子線の重ね照射による照射野中心の簡易的QA、第83回日本医学物理学大会、神戸、2002.4
2. 兼松 伸幸:CT値-密度関係の標準校正法の提案、平成14年度第2回班会議、東京、2002.11
3. 蓑原 伸一:陽子線・重イオン線のQAガイドラインに関する考察 - 呼吸同期照射治療計画のQA検討、厚生労働省がん研究助成金 - 荷電粒子線を用いたがん治療の臨床応用に関する研究(荻野班)第2回会議、東京、2002.11

- 4 . Tatsuki Kanai:Hadron Radiotherapy Facilities in Japan,日本原子力学会,佐世保市,2003.3
- 5 . 遠藤 真広:放射線治療における品質管理 - 医学放射線物理連絡協議会の活動から - (パネル討論講演) 第39回理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京、2002.7.3-5
- 6 . 遠藤 真広:物理技術の品質保証の概況と問題 (シンポジウム講演) 日本放射線腫瘍学会第15回学術大会、東京、2002.11.21-23

[講演・講義]

- 1 . 養原 伸一:放医研 - HIMAC、第2回重粒子医科学センターシンポジウム、千葉市、2002.11

粒子線治療の生物効果に関する研究

[原著論文]

- 1 . Yoshiya Furusawa,Mizuho Aoki,Marco Durante*:Simultaneous exposure of mammalian cells to heavy ions and X-rays,Advances in Space Research,30,877-884,2002
- 2 . Kaoru Kobayashi*,Rie Hosoi*,Sotaro Momosaki*,Sachiko Koike,Koichi Ando,Tsunehiko Nishimura*,Osamu Inoue*:Enhancement of the relative uptake of 18F-FDG in mouse fibrosarcoma by rolipram,Annals of Nuclear Medicine,16,507-510,2002
- 3 . Isao Asakawa*,H Yoshimura*,Akihisa Takahashi*,Ken Ohnishi*,H Nakagawa*,I Ota*,Yoshiya Furusawa,Tetsuro Tamamoto*,H Ohishi*,Takeo Oonishi*:Radiation-induced growth inhibition in transplanted human tongue carcinomas with different p53 gene status,Anticancer Research,24,2037-2043,2002
- 4 . Fumihiko Yamamoto*,Mizuho Aoki,Yoshiya Furusawa,Koichi Ando,Yasuo Kuwabara*,Kouji Masuda*,Shigeki Sasaki*,Minoru Maeda*:Synthesis and evaluation of 4-Bromo-1-(3-[18F]fluoropropyl)-2-nitroimidazole with a low energy LUMO orbital designed as brain hypoxia-targeting imaging agent,Biological and Pharmaceutical Bulletin ,25,616-621,2002
- 5 . Kazufumi Kagawa*,Masao Murakami*,Yoshio Hishikawa*,Mitsuyuki Abe*,Takashi Akagi*,Toshihiro Yanou*,Gou Kagiya*,Yoshiya Furusawa,Koichi Ando,Kumie Nojima,Mizuho Aoki,Tatsuki Kanai:Preclinical biological assessment of proton and carbon ion beams at Hyogo Ion Beam Medical Center,International Journal of Radiation Oncology Biology Physics,54,928-938,2002
- 6 . Mizuho Aoki,Yoshiya Furusawa,Yuta Shibamoto*,Ataru Kobayashi*,Michihiko Tsujitani*:Effect of a hypoxic cell sensitizer Dranidazole in radiation-induced apoptosis of mouse L5178Y lymphoma cells,Journal of Radiation Research,43,161-166,2002
- 7 . Manami Monobe,Manami Monobe*,Koichi Ando:Drinking Beer Reduces Radiation-induced Chromosome Aberrations in Human Lymphocytes,Journal of Radiation Research,43,237-245,2002
- 8 . Sachiko Koike,Koichi Ando,Chisa Oohira*,Takeshi Fukawa,Ryonfa Lee,Nobuhiko Takai,Akiko Uzawa,Manami Monobe,Yoshiya Furusawa,Mizuho Aoki,Shigeru Yamada,Wakako Shimizu*,Kumie Nojima,Hideyuki Majima*:Relative biological effectiveness of 290 MeV/u carbon ions for the growth delay of a radioresistant murine fibrosarcoma,Journal of Radiation Research,43,247-255,2002
- 9 . Shozo Suzuki*,Yuri Miura*,Shoichi Mizuno*,Yoshiya Furusawa:Models for mixed irradiation with a 'Reciprocal-Time' pattern of the repair function,Journal of Radiation Research,43,257-267,2002
- 10 . Marco Durante*,G Gialanella*,Malia Antonella Pugliese*,Tetsuya Kawata*,Nakahiro Yasuda,Yoshiya Furusawa:Influence of the shielding on the space radiation radiobiological effectiveness. II. Chromosomal aberrations,Journal of Radiation Research,43(Suppl.),s107-s111,2002
- 11 . Tetsuya Kawata*,Hisao Ito*,Ken Motoori*,Takuya Ueda*,Naoyuki Shigematsu*,Yoshiya Furusawa,Marco Durante*,Kerry George*,Honglu Wu*,Francesca A Cucinotta*:Induction of chromatin damage and distribution of isochromatid breaks in human fibroblast cells exposed to heavy ion,Journal of Radiation Research,43(Suppl.),s169-s173,2002
- 12 . Sylvia Ritter*,E Nasonova*,Yoshiya Furusawa,Koichi Ando:Relationship between aberration yield and mitotic delay in human lymphocytes exposed to 200 MeV/u Fe-ions or X-rays,Journal of Radiation Research,43(Suppl.),s175-s179,2002

13. Honglu Wu*, Yoshiya Furusawa, Kerry George*, Tetsuya Kawata*, Francesca A Cucinotta*: Analysis of unrejoined chromosomal breakage in human fibroblast cells exposed to low- and high-LET radiation, Journal of Radiation Research, 43(Suppl.), s181-s185, 2002
14. Sachiko Koike, Koichi Ando, Akiko Uzawa, Nobuhiko Takai, Takeshi Fukawa, Yoshiya Furusawa, Chisa Oohira*, Mizuho Aoki, Manami Monobe, Ryonfa Lee*, Masao Suzuki, Kumie Nojima: Significance of fractionated irradiation for the biological therapeutic gain of carbon ions, Radiation Protection Dosimetry, 99, 405-408, 2002

[プロシーディング]

1. Chunlin Shao*, Yoshiya Furusawa, Yasuhiko Kobayashi*, Tomoo Funayama*: Involvement of Gap Junctional Intercellular Communication in the Bystander Effect Induced by High-LET Broad-Beam or Microbeam Irradiation, Microbeam Probes of Cellular Radiation Response, 6, 127-129, 2003

[総説]

1. 高橋 昭久*, 大西 健*, 青木 瑞穂, 古澤 佳也, 大西 武雄*: 各種 L E T 放射線による癌細胞の死型解析、日本医学放射線学会雑誌、62、3-6、2002

[研究報告]

1. 古澤 佳也、邵 春林、小林 泰彦*、舟山 知夫*、和田 成一*: 重粒子線によるバースタンダー効果の発現機構と照射粒子数、TIARA研究発表会要旨集、11、137-138、2002
2. 竹安 明浩、小西 輝昭、富田 雅典*、中島 宏、岡庭 達也、松本 健一*、安田 伸宏、佐藤 幸夫、古澤 佳也、檜枝 光太郎*: 粒子線トラックの可視化、マイクロビーム細胞照射装置の開発に関するワークショップ講演要旨集：フォトンファクトリー研究会(KEK Proceedings)、2002、134-139、2002
3. 古澤 佳也: HIMAC中エネポートマイクロビーム照射装置、マイクロビーム細胞照射装置の開発に関するワークショップ講演要旨集：フォトンファクトリー研究会(KEK Proceedings)、2002、74-81、2002
4. 鍵谷 豪*、山本 和浩*、丸山 市郎*、福田 茂一*、久米 恭*、横濱 則也*、畑下 昌範*、安藤 興一、古澤 佳也、青木 瑞穂、小池 幸子、鶴澤 玲子: 若狭湾エネルギー研究センター 180MeV陽子線の生物学的効果比、財団法人若狭湾エネルギー研究センター研究成果報告集、4、72-75、2002
5. 宮本 忠昭、小藤 昌志、山本 直敬、溝江 純悦、辻井 博彦、佐方 周防、柴山 晃一、蓑原 伸一、金井 達明、遠藤 真広: 小型肺癌に対する炭素線の1回照射法の研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、24-25、2002
6. 岡庭 達也*、小西 輝昭*、中島 宏、竹安 明浩、檜枝 光太郎*、佐藤 幸夫、安田 伸宏、古澤 佳也: プラッグピーク近傍の重粒子イオンを用いたイオン特異的なDNA損傷の誘発と修復、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、106-107、2002
7. 奥村 寛*、竹下 哲史*、森田 直子*、井原 誠*、岡市 協生*、島崎 達也*、青木 瑞穂、古澤 佳也: 重粒子線に対するScid細胞の感受性、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、108-109、2002
8. 高倉 かほる*、船田 文*、加藤 宝光、後藤 英介*、青木 瑞穂、古澤 佳也: 重粒子線が生成する細胞中のDNA損傷と染色体異常、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、110-111、2002
9. 伊藤 敦、平山 亮平*、村山 千恵子、篠原 邦夫*、古澤 佳也: 重粒子線によって誘発されるDNA酸化損傷の分析、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、118-119、2002
10. Honglu Wu, Yoshiya Furusawa, Kerry George, Tetsuya Kawata, Velonoca Willingham*, Francesca A Cucinotta: Study of unrejoined chromosome breakage after low- and high-LET radiation in human fibroblast cells, 放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書, 2002, 148-149, 2002
11. Marco Durante*, Mauro Belli*, Daniela Bettega*, Yoshiya Furusawa: Study of unrejoined chromosome breakage after low- and high-LET radiation in human fibroblast cells, 放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書, 2002, 152-153, 2002
12. Koichi Ando, Francesca Antonelli*, Mauro Belli*, Daniela Bettega*, Calzolari Paola*, R Cherubini*, Marco

Durante*,Yoshiya Furusawa,G Gialanella*,Giafranco Grossi*,Massariello Paola*,Malia Antonella Pugliese*,P Scampoli*,Giustina Simone*,Eugenio Sorrentino*,Maria Antonella Tabocchini*,Lucia Tallone*:Inactivation of human cells with different intrinsic radiosensitivity by carbon ion,放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書,2002,156-156,2002

13. 松本 英樹、林 幸子*、金 朝暉*、畑下 昌範*、加納 永一*、大西 武雄、古澤 佳也:重粒子線癌治療におけるNO ラジカルの役割、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、157-158、2002
14. 安藤 興一、小池 幸子、古澤 佳也、鶴澤 玲子、青木 瑞穂、扶川 武志、高井 伸彦、物部 真奈美、宮戸 靖幸、金井 達明、小森 雅孝、松藤 成弘:次期治療ビームに関する研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、166-168、2002
15. 吉岡 公一郎、田中 越郎*、藤倉 寿則、杉尾 芳紀*、篠崎 芳郎*、笠原 啓史*、石過 孝文*、佐藤 江利子*、盛 英三、古澤 佳也:重粒子線を用いた根治的不整脈治療の開発、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、169-170、2002
16. 峯岸 安津子、青山 幸裕*、長崎 淳*、森 和亮、天野 力*、高木 伸司、村上 健、金井 達明、古澤 佳也、岩田 佳之:αアラニンおよびNアセチルアラニンの重粒子線照射で生成するラジカルの検出、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、194-196、2002
17. 山田 滋、李 玲華、デュランテ マルコ*、宮本 忠昭、山本 直敬、安藤 興一、古澤 佳也、辻井 博彦:PCC+FISH 法を用いた新しい感受性試験の研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、22-23、2002
18. 安藤 興一、小池 幸子、鶴澤 玲子、扶川 武志、高井 伸彦、物部 真奈美*、古澤 佳也、青木 瑞穂、宮戸 靖幸:重粒子線による治療効果比に関する研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、51-52、2002
19. 手島 昭樹*、松浦 成昭*、高橋 豊*、池田 聡子*、水野 裕一*、野島 久美恵、古澤 佳也:重粒子線によるがんの転移課程に及ぼす影響、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、57-58、2002
20. 古澤 佳也、青木 瑞穂、内海 博司*、伊藤 俊治*、檜枝 光太郎*、船田 文*、高倉 かほる*:重粒子線の線種および線質とRBEおよびOERのスペクトル(重粒子線の線種および線質と障害からの回復)放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、86-87、2002
21. 鈴木 紀夫*、富田 雅典*、松本 義久*、古澤 佳也、安藤 興一:重粒子線照射後のDNA 2本鎖切断修復因子の応答、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、93-94、2002
22. 邵 春林、古澤 佳也、青木 瑞穂、安藤 興一:Role of transferring pathway of single molecules involved in irradiation induced bystander effec、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、95-96、2002

[オーラル]

1. 高橋 昭久*、大西 健*、青木 瑞穂、古澤 佳也、大西 武雄*:各種LET放射線による細胞死型の解析、日本医学放射線学会第41回生物部会学術大会、神戸、2002.4
2. Etsuro Tanaka*,Kouichirou Yoshioka*,Hisanori Fujikura*,Hiroyuki Kurosawa*,Yoshiya Furusawa,Masahiro Endo,Hirohiko Tsujii:Localized myocardial ablation using heavy ion irradiation as a possible therapy of myocardial ischemia-induced refractory heart failure,日本循環器学会,2002.6
3. Mizuho Aoki,Yoshiya Furusawa,Shouichi Higashi*,Masakatsu Watanabe*:Action spectra of apoptosis induction and reproductive death in L5178Y cells in UV-B,1st Asian Conference on Photobiology,Awaji,2002.6
4. Honglu Wu*,Yoshiya Furusawa,Kerry George*,Tetsuya Kawata*,Francesca A Cucinotta*:Chromosome Aberration Induced by Energetic Charged Particles: Comparison of Experimental Data with Model Predictions,The First International Symposium on Ion Beams: Biological Effects and Molecular Mechanisms,Wurumqi,2002.7
5. Yoshiya Furusawa,Mizuho Aoki,Hiroshi Utsumi*,Minoru Takata*,Koichi Ando:Increase of the RBE with LET after Irradiation of Charged Particle Beams Causes by Misrepair of DNA Double Strand Breaks,The First

- International Symposium on Ion Beams: Biological Effects and Molecular Mechanisms, Wurumqi, 2002.7
6. Hideki Matsumoto*, Sachiko Hayashi*, Zhao Hui Jin*, Masanori Hatashita*, Eiichi Kano*, Chunlin Shao*, Yoshiya Furusawa: Nitric Oxide is an Initiator of the Bystander Effect Induced by Heavy-ion Beams, The First International Symposium on Ion Beams: Biological Effects and Molecular Mechanisms, Wurumqi, 2002.7
 7. Chunlin Shao, Yoshiya Furusawa, Mizuho Aoki, Koichi Ando, Hideki Matsumoto*, Yasuhiko Kobayashi*, Tomoo Funayama*, Seiichi Wada*: Gap Junction Channels Play an Essential Role in Irradiation-Induced Bystander Effect on Human Fibroblast Cell, The First International Symposium on Ion Beams: Biological Effects and Molecular Mechanisms, Wurumqi, 2002.7
 8. 鶴澤 玲子、小池 幸子、古澤 佳也、扶川 武志、青木 瑞穂、高井 伸彦、物部 真奈美、宮戸 靖幸、安藤 興一: マウス腸管クリプトの炭素線感受性に及ぼす2分割照射時間間隔の影響、第45回大会、仙台、2002.9
 9. 高橋 桃子*、古澤 佳也、青木 瑞穂、高倉 かほる*: トリリンパ球B細胞DT40を用いた放射線誘発性アポトーシスの解析、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
 10. 青木 瑞穂、古澤 佳也、安藤 興一: X線と重粒子線に対する悪性黒色腫と扁平上皮癌の放射線応答、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
 11. 物部 真奈美*、小池 幸子、鶴澤 玲子、青木 瑞穂、高井 伸彦、扶川 武志、古澤 佳也、安藤 興一: ビール経口投与によるマウスでの放射線防護、日本放射線影響学会、仙台、2002.9
 12. Yoshiya Furusawa: Tissue effects from carbon ions, HCPBM and ENLIGHT-2002, Baden, 2002.9
 13. Nobuhiko Takai, Koichi Ando, Sachiko Koike, Yoshiya Furusawa: Selective and short-term learning impairment following focal brain irradiation of proton beam insult in rats, HCPBM and ENLIGHT-2002, Baden, 2002.9
 14. Sachiko Koike, Koichi Ando, Akiko Uzawa, Yoshiya Furusawa, Nobuhiko Takai, Takeshi Fukawa, Mizuho Aoki, Manami Monobe, Yasuyuki Miyato, Shinichirou Satou: RBE values of carbon ions for three transplantables, HCPBM and ENLIGHT-2002, Baden, 2002.9
 15. Mizuho Aoki, Koichi Ando, Yoshiya Furusawa, Tatsuaki Kanai, Takashi Ogino*, Kazufumi Kagawa*, Gou Kagiya*: Biological Effectiveness of Ion Beam Radiotherapy Facilities in Japan I: in vitro experiments., HCPBM and ENLIGHT-2002, Baden, 2002.9
 16. Manami Monobe, Sachiko Koike, Akiko Uzawa, Koichi Ando, Nobuhiko Takai, Takeshi Fukawa, Yoshiya Furusawa, Tatsuaki Kanai, Takashi Ogino*, Kazufumi Kagawa*, Gou Kagiya*: Biological Effectiveness of Ion Beam Radiotherapy Facilities in Japan II: in vivo experiments., HCPBM and ENLIGHT-2002, Baden, 2002.9
 17. Manami Monobe, Sachiko Koike, Akiko Uzawa, Mizuho Aoki, Nobuhiko Takai, Takeshi Fukawa, Yoshiya Furusawa, Koichi Ando: Radioprotective effects of beer administration against radiation-induced acute toxicity in mice, HCPBM and ENLIGHT-2002, Baden, 2002.9
 18. Tetsuya Kawata*, Francesca A Cucinotta*, Kerry George*, Honglu Wu*, Yoshiya Furusawa, Naoyuki Shigematsu*, Takashi Uno*, Kouichi Isobe*, Hisao Ito*: Chromosome Aberrations in Ataxia Telangiectasia Cells Exposed to Heavy Ions, 34th COSPAR Scientific Assembly, Houston, 2002.10
 19. 物部 真奈美、物部 真奈美*: ビールと放射線防護、第17回日本フリーラジカル学会関東支部会研究会、東京、2002.12
 20. Chunlin Shao, Yoshiya Furusawa, Mizuho Aoki, Kevin Prise*, Barry Michael*: Involvement of Gap Junctional Intercellular Communication in the Bystander Effect Induced by High-LET Broad-Beam or Microbeam Irradiation, Association for Radiation Research 2003, Oxford, 2003.3
 21. Chunlin Shao, Yoshiya Furusawa, Yasuhiko Kobayashi*, Tomoo Funayama*, Seiichi Wada*: Bystander effect induced by counted high-LET particles in confluent human fibroblasts: A mechanistic study, 6th International workshop on microbeam probes of cellular radiation response, Oxford, 2003.3

[ポスター]

1. Shozo Suzuki*, Yuri Miura*, Shoichi Mizuno*, Yoshiya Furusawa: A linear-quadratic model for mixed irradiation with multiple types of radiation observed in the space, The 2nd International Workshop on Space Radiation Research, 奈良, 2002.3

[講演・講義]

1. 古澤 佳也:DNA二重鎖切断修復と放射線生物学の諸問題、平成 14 年度第一回近畿放射線生物学会、京都、2002.3
2. Yoshiya Furusawa:Tumore Therapy with Heavy-ion Beams and Radiobiological Studies at HIMAC,Institute of Modern Physics,Lanzhou,2002.8

重粒子線がん治療臨床試験評価のための情報処理に関する研究

[原著論文]

1. 生駒 洋子、外山 比南子、内山 明彦*:PET動態解析におけるモデルパラメータの推定精度の検討 ([18F] FDOPAを用いたドパミン代謝測定におけるパラメータ数の削減) 電気学会論文誌. C, 電子・情報・システム部門誌、122(9)、1658-1663、2002

[プロシーディング]

1. Shinya Kanekiyo*,Hinako Toyama,Koji Uemura,Kazunari Ishii*,Kenji Ishii*,Akihiko Uchiyama*:Analysis of correlation between atrophy and function of cerebral cortex in patients with Alzheimer's disease,Journal of Nuclear Medicine,43(5),242-242,2002
2. Youko Ikoma*,Hinako Toyama,Tetsuya Suhara,Akihiko Uchiyama*:Evaluation of the Reliability in PET Kinetic Analysis for Dual Tracer Injection,NeuroImage,16(3),S76-S76,2002
3. Hinako Toyama,Kouichi Shibayama,Shuusuke Kanatsu,Toshitaka Kuroiwa,Hideo Watanabe,Mitsuji Wakaisami*,Hiroshi Tsuji,Masahiro Endo,Hirohiko Tsujii:A Scheduling System for the Patient Treatment on a Heavy-ion Radiotherapy,Proceedings of The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics,177-179,2002
4. Koji Uemura,Hinako Toyama,Tadaaki Miyamoto,Yutaka Mori*,Kyosan Yoshikawa:Registration of SPECT, PET and/or X-ray CT images in patients with lung cancer,World Journal of Nuclear Medicine,1(Suppl.2),S229-S229,2002
5. Youko Ikoma,Hinako Toyama,Akihiko Uchiyama*:Imaging of each compartment in PET dynamic study with dual tracer injection and 2-input compartment model,World Journal of Nuclear Medicine,1(Suppl.2),S249-S249,2002
6. Shinichirou Oohashi,Hinako Toyama,Koji Uemura,Tadashi Nariai*,Youko Ikoma,Kenji Ishii*,Akihiko Uchiyama*:Development a method of clustering multiple functional coupling in hemodynamic disease of the brain with positron emission tomography,World Journal of Nuclear Medicine,1(Suppl.2),S253-S253,2002
7. Hinako Toyama,Shinya Kanekiyo,Koji Uemura,Kazunari Ishii*,Kenji Ishii*:Regional differences of relationships between atrophy and glucose metabolism of cerebral cortex in patients with Alzheimer's disease,World Journal of Nuclear Medicine,1(Suppl.2),S257-S257,2002
8. 上村 幸司、外山 比南子、吉川 京燦:PET画像を用いた炭素イオン線によるがん治療効果の評価法の検討、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、43-44、2002
9. 外山 比南子、柴山 晃一、金津 州亮、黒岩 俊隆、渡辺 秀雄、若勇 充司*、辻 比呂志、遠藤 真広、辻井 博彦:重粒子線治療スケジューラの開発、医学物理：日本医学物理学会機関誌、22(Suppl.2)、92-95、2002
10. 外山 比南子、上村 幸司、武田 栄子:病院情報システム間連携による発生源入力とデータの共有、医療情報学連合大会抄録集、22、491-492、2002
11. 上村 幸司、外山 比南子:ヒトゲノム・遺伝子解析研究における個人情報保護システムの開発、医療情報学連合大会抄録集、22、573-574、2002
12. 生駒 洋子、外山 比南子、石井 賢二*、内山 明彦*:2入力コンパートメントモデルを用いたPET動態解析における2つの機能の同時評価の検討、核医学、39(3)、354-354、2002
13. 大橋 信一郎、外山 比南子、上村 幸司、内山 明彦*:複数脳機能相関のパターン分類による比較、核医学、39(3)、390-390、2002
14. 山川 恵介、北村 圭司、外山 比南子、村山 秀雄、内山 明彦*:半径方向の分解能向上を目的としたPET

[総説]

1. 上村 幸司:腫瘍核医学はどこまで臨床に役立つか、医学のあゆみ、202、377-380、2002

[編集]

1. 外山 比南子:PET- 臨床への導入とその意義、医学のあゆみ、202、371-371、2002

[オーラル]

1. 外山 比南子、柴山 晃一、金津 州亮、黒岩 俊隆、渡辺 秀雄、若勇 充司*、辻 比呂志、遠藤 真広、辻井 博彦:重粒子線治療スケジュールの開発、第83回日本医学物理学会大会、神戸、2002.4
2. 上村 幸司、外山 比南子、吉川 京燦:PET画像を用いた炭素イオン線によるがん治療効果の評価法の検討、第83回日本医学物理学会大会、神戸、2002.4
3. 兼清 晋也、外山 比南子、上村 幸司、石井 一成*、石井 賢二*、内山 明彦*:頭葉自動区分法を用いた大脳の萎縮及び機能の定量的解析法の開発、第41回日本エム・イー学会、京都、2002.5
4. 生駒 洋子、外山 比南子、内山 明彦*:PET動態計測における2つの機能の同時評価の試み、第41回日本エム・イー学会、京都、2002.5
5. 大橋 信一郎、外山 比南子、上村 幸司、成相 直*、石井 賢二*、内山 明彦*:複数脳機能画像のクラスタリングによる治療前後の脳機能評価の試み、第41回日本エム・イー学会、京都、2002.5
6. 外山 比南子:放射線治療XML、Seagaia Meeting 2002、宮崎、2002.5
7. Hinako Toyama,Kouichi Shibayama,Shuusuke Kanatsu,Toshitaka Kuroiwa,Hideo Watanabe,Mitsuji Wakaisami*,Hiroshi Tsuji,Masahiro Endo,Hirohiko Tsujii:A Scheduling System for the Patient Treatment on a Heavy-ion Radiotherapy,The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics,Gyeongju,2002.9
8. 上村 幸司、外山 比南子、宮本 忠昭、吉川 京燦:胸部SPECT, PET, X-CT画像間の位置合わせによる肺癌の炭素イオン線治療効果判定の試み、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
9. 生駒 洋子、外山 比南子、石井 賢二*、内山 明彦*:2入力コンパートメントモデルを用いたPET動態解析における2つの機能の同時評価の検討、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
10. 大橋 信一郎、外山 比南子、上村 幸司、内山 明彦*:複数脳機能関連のパターン分類による比較、第42回日本核医学会総会、神戸市、2002.11
11. 外山 比南子、上村 幸司、武田 栄子:病院情報システム間連携による発生源入力とデータの共有、第22回医療情報学連合大会、福岡、2002.11
12. 上村 幸司、外山 比南子:ヒトゲノム・遺伝子解析研究における個人情報保護システムの開発、第22回医療情報学連合大会、福岡、2002.11
13. Norio Nakata*,Susumu Kandatsu:Streaming Video using PDA and 3G Wireless Communications for Viewing Large Quantities of Diagnostic Images.,Inforad,Chicago,2002.12
14. 山川 恵介、北村 圭司、外山 比南子、村山 秀雄、内山 明彦*:半径方向の分解能向上を目的としたPET画像再構成法の検討、JAMIT Frontier 2003、屋久島、2003.1

[ポスター]

1. Shinya Kanekiyo*,Hinako Toyama,Koji Uemura,Kazunari Ishii*,Kenji Ishii*,Akihiko Uchiyama*:A Quantitative Evaluation of Regional Brain Atrophy and Function with Automatic ROI Determination Method,第1回中日韓核医学会議,大連,2002.6
2. Shinya Kanekiyo*,Hinako Toyama,Koji Uemura,Kazunari Ishii*,Kenji Ishii*,Akihiko Uchiyama*:Analysis of correlation between atrophy and function of cerebral cortex in patients with Alzheimer's disease,Society of Nuclear Medicine 49th Annual Meeting,ロサンゼルス,2002.6
3. Youko Ikoma*,Hinako Toyama,Tetsuya Suhara,Akihiko Uchiyama*:Evaluation of the Reliability in PET Kinetic Analysis for Dual Tracer Injection,NeuroReceptor Mapping 2002,Oxford,2002.7

- 4 . Hinako Toyama,Shinya Kanekiyo,Koji Uemura,Kazunari Ishii*,Kenji Ishii*:Regional differences of relationships between atrophy and glucose metabolism of cerebral cortex in patients with Alzheimer's disease,8th Congress of the World Federation of Nuclear Medicine & Biology,サンチアゴ,2002.9
- 5 . Koji Uemura,Hinako Toyama,Tadaaki Miyamoto,Yutaka Mori*,Kyosan Yoshikawa:Registration of SPECT, PET and/or X-ray CT images in patients with lung cancer,8th Congress of the World Federation of Nuclear Medicine & Biology,サンチアゴ,2002.9
- 6 . Youko Ikoma,Hinako Toyama,Akihiko Uchiyama*:Imaging of each compartment in PET dynamic study with dual tracer injection and 2-input compartment model,8th Congress of the World Federation of Nuclear Medicine & Biology,サンチアゴ,2002.9
- 7 . Shinichirou Oohashi,Hinako Toyama,Koji Uemura,Tadashi Nariai*,Youko Ikoma,Kenji Ishii*,Akihiko Uchiyama*:Development a method of clustering multiple functional coupling in hemodynamic disease of the brain with positron emission tomography,8th Congress of the World Federation of Nuclear Medicine & Biology, サンチアゴ,2002.9

[講演・講義]

- 1 . 外山 比南子:RI測定の基礎、第2回核医学春季合同セミナー、大阪、2002.5
- 2 . 外山 比南子:PETの基礎と実際、平成15年度国公立大学病院医療技術関係職員研修、東京、2003.5

HIMAC共同利用研究

[原著論文]

- 1 . K. Kobayashi, R. Hosoi, S. Momosaki, S. Koike, K. Ando, T. Nishimura, O. Inoue: Enhancement of the relative uptake of ^{18}F -FDG in mouse fibrosarcoma by rolipram, *Ann. Nucl. Med.*, 16, 507-510 (2002).
- 2 . A. Takahashi, I. Ota, T. Tamamoto, I. Asakawa, Y. Nagata, H. Nakagawa, N. Kondo, K. Ohnishi, Y. Furusawa, H. Matsumoto and T. Ohnishi: p53-dependent hyperthermic enhancement of tumor growth inhibition by X-ray or Carbon-ion beam irradiation, *Int. J. Hyperthermia* (in press).
- 3 . I. Asakawa, H. Yoshimura, A. Takahashi, K. Ohnishi, H. Nakagawa, I. Ota, Y. Furusawa, T. Tamamoto, H. Ohishi and T. Ohnishi: Growth inhibition in transplanted human tongue tumors bearing different p53 gene status with X-ray or C-beam irradiation, *Anticancer Res.*, 22, 2037-2043 (2002).
- 4 . S. Koike, K. Ando, A. Uzawa, N. Takai, T. Fukawa, Y. Furusawa, C. Oohira, M. Aoki, M. Monobe, R. Lee, M. Suzuki, K. Nojima: Significance of fractionated irradiation for the biological therapeutic gain of carbon ions, *Radiat. Environ. Dosim.*, 99, 405-408 (2002).*
- 5 . S. Koike, K. Ando, C. Oohira, T. Fukawa, R. Lee, N. Takai, M. Monobe, Y. Furusawa, M. Aoki, S. Yamada, W. Shimizu, K. Nojima, H. Majima: Relative biological effectiveness of 290 MeV/u carbon ions for the growth delay of a radioresistant murine fibrosarcoma, *J. Radiat. Res.*, 43, 247-255 (2002).*
- 6 . M. Monobe and K. Ando: Drinking beer reduces radiation-induced chromosome aberrations in human lymphocytes, *J. Radiat. Res.*, 43, 237-245 (2002).
- 7 . S. Momosaki, X-Z. Sun, N. Takai, R. Hosoi, O. Inoue, S. Takahashi: Changes in histological construction and decrease in ^3H -QNB binding in the rat brain after prenatal X-irradiation, *J. Radiat. Res.*, 43, 277-282 (2002).
- 8 . S. Takahashi, X-Z. Sun, Y. Kubota, N. Takai, K. Nojima: Histological and elemental changes in the rat brain after local irradiation with carbon ion beams, *J. Radiat. Res.*, 43, 143-152 (2002).*
- 9 . S. Suzuki, Y. Miura, S. Mizuno, Y. Furusawa: Models for mixed irradiation with a 'Reciprocal-Time' pattern of the repair function, *J. Radiat. Res.*, 43, 257-267 (2002).*
- 10 . C. Shao, Y. Furusawa, M. Aoki, H. Matsumoto, K. Ando: Nitric oxide-mediated bystander effect induced by heavy-ions in human salivary gland tumour cells, *Int. J. Radiat. Biol.*, 78, 837-844 (2002).**
- 11 . S. Fukuda, H. Iida and X, Yan: Preventive effects of running exercise on bones in heavy ion particle irradiated rats, *JRR* (in press).
- 12 . S. Takahashi, X-Z. Sun, Y. Kubota, N. Takai, K. Nojima: Histological and elemental changes in the rat brain after local irradiation with carbon ion beams, *J. Radiat. Res.*, 43, 143-152 (2002).*

- 13 . X-Z. Sun, S. Takahashi, Y. Kuobota, H. Sato, C. Cui, Y. Fukui, M. Inoue: Types and three dimensional distribution of neuronal ectopias in the brain of mice prenatally subjected to X-irradiation, *J. Radiat. Res.*, 43, 89-98 (2002).
- 14 . K. Yamamoto, N. Takeda, A. Yamatodani: Establishment of an animal model for radiation-induced vomiting in rats using pica, *J. Radiat. Res.*, 43, 135-141 (2002).
- 15 . K. Yamamoto, S. Matsunaga, M. Matsui, N. Takeda, A. Yamatodani: Pica in mice as a new model for the study of emesis, *Meth. Find. Exp. Clin. Pharmacol.*, 24, 135-139 (2002).
- 16 . T. Imaoka, N.D. Horseman, J.A. Lockfeer, T. Mori, M. Matsuda: Cortactin-binding protein 90 (CBP90) expression in the mouse mammary glands during prolactin-induced lobuloalveolar development, *Zool. Sci.*, 19, 443-448 (2002).
- 17 . S. Kakinuma, M. Nishimura, S. Sasanuma, K. Mita, G. Suzuki, Y. Katsura, T. Sado, and Y. Shimada: Spectrum of Ikaros inactivation and its association with loss of heterozygosity in radiogenic T-cell lymphomas in susceptible B6C3F1 mice, *Radiat. Res.*, 157, 331-340 (2002).
- 18 . Y. Shimada, K. Nishimura, S. Kakinuma, T. Ogiu, H. Fujimoto, A. Kubo, J. Nagai, Y. Kobayashi, K. Tano, S. Yoshinaga, and K.K. Bhakat: Genetic susceptibility to thymic lymphomas and K-ras gene mutation in mice after exposure to X-rays and N-ethyl-N-nitrosourea, *Int. J. Radiat. Biol.*, in press.
- 19 . M. Nishimura, S. Kakinuma, S. Wakana, A. Mukaigawara, K. Mita, T. Sado, T. Ogiu, and Y. Shimada: Reduced sensitivity to and ras mutation spectrum of N-ethyl-N-nitrosourea-induced thymic lymphomas in adult C.B-17scid mice, *Mut. Res.*, 486, 275-283 (2001).
- 20 . Y. Furusawa: LET and repair of DNA double-strand break, *Jpn. J. Cancer Clin.*, 47, 17-20 (2001).
- 21 . Y. Furusawa et al.: Simultaneous exposure of mammalian cells to heavy ions and X-rays, *Adv. Space Res.*, 30, 877-884 (2002).
- 22 . S. Suzuki, Y. Miura, S. Mizuno, Y. Furusawa: Models for mixed irradiation with a 'Reciprocal-Time' pattern of the repair function, *J. Radiat. Res.*, 43, 257-267 (2002).*
- 23 . C. Shao, Y. Furusawa, M. Aoki: Sper/NO-induced reversible proliferation inhibition and cycle arrests associated with a micronucleus induction in HSG cells, *Nitric Oxide: Biol. Chem.* (in press).
- 24 . C. Shao, Y. Furusawa, M. Aoki, H. Matsumoto, K. Ando: Nitric oxide-mediated bystander effect induced by heavy-ions in human salivary gland tumour cells, *Int. J. Radiat. Biol.*, 78, 837-844 (2002).**
- 25 . H. Zhou, M. Suzuki, C.R. Geard and T.K. Hei: Effects of irradiated medium with or without cells on bystander cell responses, *Mutat. Res.*, 499, 135-141 (2002).
- 26 . H. Zhou, G. Randers-Pehrson, M. Suzuki, C.A. Waldren and T.K. Hei: Genotoxic damage in non-irradiated cells: Contribution from the bystander effect, *Radiation Protection Dosimetry*, 99, 227-232 (2002).
- 27 . H. Tauchi, M. Ichimasa, Y. Ichimasa, T. Shiraishi, K. Morishima, S. Matsuura, K. Komatsu: Studies of mutagenesis caused by low dose rate tritium radiation using a novel hyper-sensitive detection system, *Fusion Science and Technology*, 41, 413-416 (2002).
- 28 . T. Moritake, K. Tsuboi, K. Anzai, T. Ozawa, K. Ando and T. Nose: ESR spin trapping of hydroxyl radicals in aqueous solution irradiated with high-LET carbon ion beams, *Radiation Research*, 159 (in press).
- 29 . T. Moritake, K. Tsuboi, K. Anzai, T. Ozawa and T. Nose: Reduction of nitroxides and radioprotective ability in Glioblastoma cells, *Brain Tumor Pathology*, 20 (in press).
- 30 . E. Kotani, T. Furusawa, S. Nagaoka, K. Nojima, H. Fujii, Y. Sugimura, M. Ichida, E. Suzuki, A. Nagamatsu, T. Todo and M. Ikenaga: Somatic mutation in larvae of the silkworm, *Bombyx mori*, induced by heavy-Ion irradiation to diapause eggs, *J. Rad. Res.* (in press).
- 31 . M. Durante: Influence of the shielding on the space radiation biological effectiveness, *Physica Medica*, 17, S269-271 (2001).
- 32 . M. Durante, F. Antonelli, F. Ballarini, M. Belli, D. Bettega, M. Biaggi, P. Calzolari, A. Ferrari, G. Gialanella, A. Giussani, G. Grossi, P. Massariello, A. Ottolenghi, M. Pugliese, P. Scampoli, G. Simone, E. Sorrentino, M.A. Tabocchini and L. Tallone: Space radiation shielding: biological effects of accelerated iron ions and their modification by aluminum or lucite shields, *Micrograv. Space Stat. Utiliz.*, 2, 179-181 (2001).

- 33 . M. Durante: Biological effects of cosmic radiation in low-Earth orbit, *Int. J. Mod. Phys.*, A17, 1713-1721 (2002).
- 34 . M. Durante, G. Gialanella, G. Grossi, M. Pugliese, P. Scampoli, T. Kawata, N. Yasuda and Y. Furusawa: Influence of the shielding on the induction of chromosomal aberrations in human lymphocytes exposed to heavy ions, *J. Radiat. Res.* (in press).
- 35 . G. Grossi, M. Durante, G. Gialanella, M. Pugliese, P. Scampoli and Y. Furusawa: Chromosomal aberrations induced by high-energy iron ions with shielding, *Adv. Space Res.* (in press).
- 36 . T. Sakashita, M. Doi, H. Yasuda, H. Takeda, S. Fuma, Y. Nakamura and D.-P. Hader: High-energy carbon ion irradiation and the inhibition of negative gravitaxis in *Euglena gracilis* Z, *International Journal of Radiation Biology*, 78, 1055-1060 (2002).
- 37 . T. Sakashita, M. Doi, H. Yasuda, H. Takeda, S. Fuma, Y. Nakamura and D.-P. Hader: Comparative study of gamma-ray and high-energy carbon ion irradiation on negative gravitaxis in *Euglena gracilis* Z, *Journal of Plant Physiology*, 159, 1355-1360 (2002).
- 38 . T. Sakashita, M. Doi, H. Yasuda, S. Fuma and D.-P. Hader: Protection of negative gravitaxis in *Euglena gracilis* Z against gamma-ray irradiation by Trolox C, *Journal of Radiation Research*, 43 [Suppl.] (in press).
- 39 . T. Sakashita, M. Doi, H. Yasuda, S. Fuma and D.-P. Hader: Effects of gamma-ray and high energy carbon ion irradiation on swimming velocity of *Euglena gracilis*, *Advances in Space Research*, 30, 1023-1030 (2002).
- 40 . C. Streb, P. Richter, T. Sakashita and D.-P. Hader: The use of bioassays for studying toxicology in ecosystems, *Research Trends* (in press).
- 41 . O. Hino, H. Mitani, J. Sakaurai: Second hit of Tsc2 gene in radiation induced renal tumors of Eker rat model, *International Congress Series* 1236, 163-174 (2002).
- 42 . Z.H. Jin, H. Shioura, E. Kano, S. Hayashi, M. Hatashita, H. Matsumoto, T. Ohtsubo: Effects of combined treatment with 40 degree C hyperthermia and bleomycin on the accumulation of heat shock protein in murine L cells, *Int. J. Oncol.*, 20, 137-142 (2002).
- 43 . C. Shao, Y. Furusawa, M. Aoki, H. Matsumoto, K. Ando: Nitric oxide-mediated bystander effect induced by heavy-ions in human salivary gland tumour cells, *Int. J. Radiat. Biol.*, 78, 837-844 (2002).**
- 44 . K. Kagawa, M. Murakami, Y. Ishikawa, M. Abe, T. Akagi, T. Yanou, G. Kagiya, Y. Furusawa, K. Ando, K. Nojima, M. Aoki, T. Kanai: Preclinical biological assessment of proton and carbon ion beams at Hyogo Ion Beam Medical Center, *Int. J. Radiat. Oncol. Biol. Phys.*, 54, 928-938 (2002).
- 45 . M. Aoki, Y. Furusawa, Y. Shibamoto, M. Tsujitani: Effect of a hypoxic cell sensitizer Dranidazole in radiation-induced apoptosis of mouse L5178Y lymphoma cells, *J. Radiat. Res.*, 43, 161-166 (2002).
- 46 . S. Koike, K. Ando, A. Uzawa, N. Takai, T. Fukawa, Y. Furusawa, C. Oohira, M. Aoki, M. Monobe, R. Lee, M. Suzuki, K. Nojima: Significance of fractionated irradiation for the biological therapeutic gain of carbon ions, *Radiat. Protev. Dosim.* 99, 405-408 (2002).*
- 47 . S. Koike, K. Ando, C. Oohira, T. Fukawa, R. Lee, N. Takai, M. Monobe, Y. Furusawa, M. Aoki, S. Yamada, W. Shimizu, K. Nojima, H. Majima: Relative biological effectiveness of 290 MeV/u carbon ions for the growth delay of a radioresistant murine fibrosarcoma, *J. Radiat. Res.*, 43, 247-255 (2002).*
- 48 . T. Katsuno, S. Nitta, D. Ohsawa and Y. Sato: Detection of heavy ions for cancer therapy using amorphous carbon nitride a-CNX films produced by a nitrogen radical sputter method, *Diamond and Related Materials* (in press).
- 49 . Y. Katsumura: Ion beam pulse radiolysis study on intra-track reactions in aqueous solutions, *Res. Chem. Intermed.*, 27, 333-341 (2001).
- 50 . K. Matsuta, T. Minamisono, M. Fukuda, M. Mihara, K. Sato, K. Minamisono, T. Yamaguchi, T. Onishi, T. Miyake, M. Sasaki, M. Tanigaki, T. Ohtsubo, S. Momota, Y. Nojiri, K. Yoshida, A. Ozawa, I. Tanihata, A. Kitagawa, M. Torikoshi, M. Kanazawa, S. Koda, T. Nishio, M. Suda, J.R. Alonso, G.F. Krebs, T.J.M. Symons, S.S. Hanna and other Osaka-RIKEN-HIMAC-LBL Collaboration members: Recent studies on the nuclear moments of light mirror nuclei ($T = 1/2, 3/2$), *Nucl. Phys.*, A704, 98c-106c (2002).
- 51 . K. Matsuta, T. Tsubota, C. Ha, T. Miyake, M. Sasaki, K. Sato, K. Minamisono, K. Tanaka, S. Kaminaka, A.

- Takemura, T. Sumikama, T. Nagatomo, K. Hashimoto, M. Mihara, M. Fukuda, T. Minamisono, T. Ohtsubo, Y. Nojiri, S. Momota, A. Kitagawa, M. Torikoshi, M. Kanazawa, S. Koda, T. Nishio, M. Suda, J.R. Alonso, G.F. Krebs and T.J.M. Symons: Precise magnetic moment of short-lived beta emitter ^{35}Ar , Nucl. Phys., A701, 383c-386c (2002).
- 52 . T. Nagatomo, K. Matsuta, K. Hashimoto, M. Ota, K. Armura, K. Minamisono, T. Sumikama, M. Ogura, T. Iwakoshi, T. Miyake, S. Kudo, K. Akutsu, T. Minamisono, M. Fukuda, M. Mihara, S. Momota, Y. Nojiri, A. Kitagawa, M. Torikoshi, M. Kanazawa, M. Suda, M.Hirai, T.J.M. Symons, G.F. Krebs, J.R. Alonso, S.Y. Zhu, J.Z. Zhu, and Y.J. Xu: Nuclear spin alignment of $^{12,13}\text{B}$ produced in heavy ion collisions, Hyperfine Interactions, 136/137, 233-237 (2001).
 - 53 . T. Furukawa and K. Noda: Fast beam cut-off method in RF-knockout extraction for spot scanning, Nucl. Instr. Meth. Res. A, 489, 59-67 (2002).
 - 54 . T. Honma, D. Ohsawa, K. Noda, T. Iwashima, H. Y. Ogawa, Y. Sano, E. Takada, S. Yamada: Design and performance of a non-destructive beam-profile monitor utilizing charge-division method at HIMAC, Nucl. Instr. Meth. Res. A, 490, 435-443 (2002).
 - 55 . K. Noda, T. Furukawa, S. Shibuya, M. Muramatsu, T. Uesugi, M. Kanazawa, M. Torikoshi, E. Takada and S. Yamada: Source of spill ripple in the RF-KO slow-extraction method with FM and AM, Nucl. Instr. Meth. Res. A, 492, 241-252 (2002).
 - 56 . K. Noda, T. Furukawa, S. Shibuya, T. Uesugi, M. Muramatsu, M. Kanazawa, E. Takada and S. Yamada: Advanced RF-KO slow-extraction method for the reduction of spill ripple, Nucl. Instr. Meth. Res. A, 492, 253-263 (2002).
 - 57 . T. Azuma, T. Muranaka, Y. Takabayashi, T. Ito, C. Kondo, K. Komaki, Y. Yamazaki, S. Datz, E. Takada, and T. Murakami: Angular distribution of X-ray emission from resonant coherently excited highly-charged heavy ions, Nucl. Instr. Meth. B (in press).
 - 58 . T. Azuma: Resonant coherent excitation of heavy ions channeled in a crystal, Proceedings of XXII ICPEAC (International Conference of Physics of Photonic, Electronic and Atomic Collisions) Rinton press, 687-697 (2002).
 - 59 . T. Azuma, T. Ito, Y. Takabayashi, K. Komaki, Y. Yamazaki, E. Takada, and T. Murakami: Trajectory-dependent charge state and energy loss of relativistic heavy ions channeled in a silicon surface barrier detector, Nucl. Instr. Meth. B, 193, 178-182 (2002).
 - 60 . T. Azuma, T. Muranaka, C. Kondo, Y. Takabayashi, K. Komaki, Y. Yamazaki, E. Takada, and T. Murakami: X-ray emission from resonantly coherent excited highly-charged heavy ions, Atomic Collision Research in Japan, 2810-2813 (2002).
 - 61 . S. Abe, K. Nishimura, H. Satoh, H. Muraishi, T. Inada, T. Tomida, T. Fujisaki, Y. Futami, T. Kanai, K. Kawachi, S. Tazawa: Heavy Ion CT system based on measurement of residual range distribution, Jpn. J. Med. Phys., 22, 1-9 (2002).
 - 62 . M. Kanazawa, A. Kitagawa, S. Kouda, T. Nishio, M. Torikoshi, K. Noda, T. Murakami, M. Suda, T. Tomitani, T. Kanai, Y. Futami, M. Shinbo, E. Urakabe, Y. Iseki: Application of an RI-beam for cancer therapy: In-vivo verification of the ion-beam range by means of positron imaging, Nucl. Phys., A701, 244c-252c (2002).
 - 63 . S. Gunji, H. Sakurai, F. Tokanai, Y. Higuchi, K. Morimoto, N. Sato, N. Yasuda, E. Inui: Detection of prompt luminescence from an Imaging plate with heavy particle injection, IEEE Trans. Nucl. Sci., 48, 2365-2369 (2001).
 - 64 . M. Sasaki, N. Nakao, T. Nakamura, T. Shibata, A. Fukumura: Measurements of the response functions of an NE213 organic liquid scintillator to neutrons up to 800 MeV, Nucl. Instr. and Meth. Res. A, 480, 440-447 (2002).
 - 65 . T. Kato, T. Kurosawa, T. Nakamura: Systematic analysis of neutron yields from thick targets bombarded by heavy ions and protons with moving source model, Nucl. Instr. and Meth. Res. A, 480, 571-590 (2002).
 - 66 . M. Sasaki, N. Nakao, T. Nunomiya, T. Nakamura, A. Fukumura, M. Takada: Measurements of high energy

- neutrons penetrated through iron shields using the self-TOF detector and an NE213 organic liquid scintillator, Nucl. Instr. and Meth. Res. B, 196, 113-124 (2002).
- 67 . T.B. Borak: Quality factors for alpha particles, Health Physics, 82, 102-104 (2002).
 - 68 . N. Hasebe, T. Miyachi, H. Okada, H. Takemura, O. Okudaira, N. Yamashita, A. Shiina, D. Miki, A. Nagashima, S. Kodaira, K. Mori, M. Takano, T. Shibata, N. Muto, G. Fujimura, R. Tanaka, Y. Uchihori, K. Yamamura, M. Kase, W. R. Binns, M.H. Israel, R.A. Mewaldt and M.E. Wiedenbeck, The development of large area silicon detector for detecting heavy particles in cosmic rays, Nucl. Instr. and Meth. Res. A (in press).
 - 69 . H. Yashima, Y. Uwamino, H. Sugita, T. Nakamura, S. Ito, and A. Fukumura: Projectile dependence of radioactive spallation products induced in copper by high-energy heavy ions, Phys. Rev. C, 66, 044607 (2002).
 - 70 . S. Momota, M. Notani, I. Tanihata, K. Suzuki, A. Ozawa, S. Ito, T. Kubo, A. Inabe, H. Okuno, Y. Watanabe, H. Sakurai, A. Yoshida, T. Teranishi, N. Aoi, K. Yoneda, H. Iwasaki, N. Fukuda H. Ogawa, A. Kitagawa, M. Kanazawa, M. Torikoshi, M. Suda, and A. Ono: Production of projectile-like fragments at intermediate energies, Nucl. Phys., A701, 150c-155c (2002).
 - 71 . M. Giacomelli, R. Ilıc, J. Skvarc: Examination of fragment dose contribution in heavy ion radiotherapy, Cell. Mol. Biol. Lett., 7, 1 (2002).
 - 72 . A.N. Golovchenko, J. Skvarc, N. Yasuda, M. Giacomelli, S. P. Tretyakova, R. Ilıc, R. Bimbot, M. Toulemonde and T. Murakami: Total charge-changing and partial cross-section measurements in the reactions of ~110-250 MeV/nucleon C-12 in carbon, paraffin and water, Phys. Rev. C, 66, 014609 (2002).
 - 73 . T. Uesugi, S. Machida, and Y. Mori: Phys. Rev. ST Accel. Beams 5, 044201 (2002).
 - 74 . S. Endo, M. Takada, M. Ishikawa, M. Hoshi, S. Uehara, H. Yamaguchi, T. Kanai, N. Matsufuji, K. Shizuma and Y. Onizuka: Characterization of a Ultra-Miniature Counter for microdosimetric measurements in a therapeutic 400MeV/A carbon-beam, Radiat. Prot. Dos., 99, 421-424 (2002).
 - 75 . K. Kuge, N. Yasuda, H. Kumagai, N. Aoki, A. Hasegawa: Colored tracks of heavy ion particles recorded on photographic color film, Nucl. Instr. and Meth. Res. A, 482, 558-564 (2002).
 - 76 . S. Torii, T. Tamura, N. Tateyama, K. Yoshida, T. Kashiwagi, K. Hibino, K. Anraku, T. Yamashita, F. Makino, J. Nishimura, T. Yamagami, Y. Saito, M. Shibata, Y. Katayose, Y. Uchihori, H. Kitamura, M. Takayanagai, K. Kasahara, H. Murakami, T. Kobayashi, Y. Komori, K. Mizutani, and T. Yuda: The CALET, CALorimetric Electron Telescope, Mission for the International Space Station, Nucl. Phys. B [Proc. Suppl.], 103-110 (2002).
 - 77 . T. Miyachi, N. Hasebe, H. Ito, T. Masumura, H. Okada, O. Okudaira, N. Yamashita, H. Yoshioka, M. Higuchi, T. Matsuyama, T. Murakami, Y. Uchihori, M. Kase, R. Kikuchi, M. Sato and T. Tou: Acoustic response of Piezoelectric Lead-Zirconate-Titanate to a 400MeV/n Xenon beam, Jpn. J. Appl. Phys. 42 (in press).
 - 78 . A. Yokoyama, T. Murae, N. Kinoshita, H. Kikunaga, T. Ohki, M. Shigekawa, Y. Kasamatsu, A. Shinohara, S. Shibata, and T. Saito: Radioisotope production in target fragmentation with high-energy heavy ions at HIMAC, Czechoslovak Journal of Physics (in press).
 - 79 . Y. Uchihori and ICCHIBAN project members: Intercomparison of radiation instruments for cosmic-ray with heavy ion beams at NIRS (ICCHIBAN PROJECT), Journal of Radiation Research (in press).
 - 80 . Y. Koguchi and T. Tsuruta: Polymerizing condition of DAP resin as fission track detector, Radiation Measurements, 35, 171-175 (2002).
 - 81 . 吉岡哲、鶴田隆雄、岩野英樹、檀原徹:DAPディテクターのフィッシュン・トラック年代測定への利用, フィッシュン・トラックニュースレター、15、1-8 (2002).
 - 82 . K. Nakagawa and Y. Sato: Effects of heavy ion irradiation on sucrose: An implication of ESR dosimetry for cosmic rays, Adv. ESR Appl., 18, 253-257 (2002).
 - 83 . 三澤浩昭、吉川一郎、高島健、本田理恵、内堀幸夫、北村尚、武山芸英:BepiColombo/MMO搭載カメラ用光学ガラスの放射線耐性試験、宇宙科学研究所報告、第120号 (2002).
 - 84 . T. Yamauchi, D. Mineyama, H. Nakai, K. Oda, N. Yasuda: Track core size estimation in CR-39 track detector

- using atomic force microscope and UV-visible spectrophotometer, 5th International Symposium on Ionizing Radiation and Polymer (IRaP2002), Nucl. Instr. and Meth. Res. B (in press).
- 85 . Y. Sato, A. Kitagawa, M. Muramatsu, T. Murakami, S. Yamada, C. Kobayashi, Y. Kageyama, T. Miyoshi, H. Ogawa, H. Nakabushi, T. Fujimoto, T. Miyata, Y. Sano: Charge fraction of 6.0 MeV/n heavy ions with a carbon foil: Dependence on the foil thickness and projectile atomic number, Nucl. Instr. and Meth. Res. B, 201571-201580 (2003).
 - 86 . 大関 修治*, 村松 聡子*, Xing Shuo*, 福島 祥子*, 井上 武宏*, 井上 俊彦*, 笠井 清美, 古澤 佳也: 重粒子線照射による細胞膜応答の特異性に関する研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2000, 129-130, 2001
 - 87 . 笠井 清美、大内 弘美: ヒト培養細胞の細胞周期への重粒子線影響、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001, 120-121, 2002
 - 88 . 笠井 清美、大内 弘美、南久松 眞子: 重粒子線によるDNA損傷の局所的解析の試み、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001, 144-145, 2002
 - 89 . 井上 俊彦*, 大関 修治*, 村松 聡子*, Xing Shuo*, 福島 祥子*, 井上 武宏*, 古澤 佳也, 笠井 清美: 重粒子線照射による細胞周期制御機構における特異性に関する研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001, 114-115, 2001
 - 90 . 王 冰、大山 ハルミ、稲葉 浩子、古澤 佳也、山田 武、早田 勇: リンパ腫細胞の重粒子線誘発アポトーシスの機構に関する研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001, 102-105, 2002
 - 91 . 王 冰、大山 ハルミ、笠井 清美、古澤 佳也、宮戸 靖幸、稲葉 浩子、山田 武、早田 勇: リンパ腫細胞の重粒子線誘発アポトーシスの機構に関する研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001, 99-101, 2002
 - 92 . Ling-hao Ding*, Kiyomi Eguchi-Kasai, David J. Chen: Global Gene Expression Induced by High LET Charged Particles, 放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等, 2001, 136-137, 2002

[プロシーディング]

- 1 . T. Ohno, H. Tsujii, K. Fukuhisa, S. Morita, R. Imai, T. Nakano, and T. Arai: Second cancer following radiation therapy for uterine cervical carcinoma, the 2nd International Workshop on Space Radiation Research (IWSSRR-2), Nara, (2002).
- 2 . 吉川京燦: PET-CTの使用経験、第1回POSICAM-PET研究会報文集、15-18、(2002).
- 3 . 吉川京燦: シンポジウム18 機能・分子イメージングPETによる腫瘍診断(重粒子イオン治療との関連で)、日本癌学会総会記事、93、41-42 (2002).
- 4 . 野島久美恵、鈴木雅雄、内堀幸夫、長岡俊治: 宇宙放射線研究のための実験施設(HIMAC共同利用研究)(マウス脳初代培養細胞の低線量放射線感受性) Biological Sciences in Space, 16, 107-108 (2002).
- 5 . Y. Shimada, M. Nishimura, S. Kakinuma, T. Imaoka, J. Yasukawa-Barnes, M.N. Gould, K.H. Clifton: Age-dependent change in biological characteristics of stem cells in radiation-induced mammary carcinogenesis, Proc. Int. Symp. Biol. Effects Low Dose Radiat, IES, Aomori (in press).
- 6 . S. Kakinuma, M. Nishimura, A. Kubo, J. Nagai, K. Mita, T. Ogiu, H. Majima, Y. Katsura, T. Sado, and Y. Shimada: Differences of molecular alteration between radiation-induced and N-Ethyl-N-Nitrosourea-Induced thymic lymphomas in B6C3F1 in mice, Proceedings of International Symposium on Radiation and Homeostasis, Elsevier Science, 179-182 (2002).
- 7 . Y. Shimada, M. Nishimura, S. Kakinuma, J. Nagai, and A. Kubo: Spectrum of mutations in Ikaros, K-ras and p53 genes in radiogenic thymic lymphomas in B6C3F1 mice, Proceedings of the first Asian and oceanic congress for radiation protection, ACROP-1, Seoul (in press).
- 8 . M. Suzuki, H. Yasuda, R. Lee, C. Ohira, H. Majima, Y. Yamaguchi, C. Yamaguchi, K. Fujitaka: Cellular response in normal human cells exposed to chronically low-dose radiation in heavy-ion radiation field, Proceedings of the International Symposium of Radiation and Homeostasis, Elsevier Science, 323-326 (2002).
- 9 . 鈴木雅雄、鶴岡千鶴、内堀幸夫、保田浩志、藤高和信: 宇宙空間を想定した重粒子散乱線で生ずる低線量照

射場での遺伝的不安定性の誘導、宇宙生物科学、16、109-110、(2002).

- 10 . 鈴木雅雄: Columbiaの装置の使用経験から-Heイオンマイクロビームによるクロマチン切断誘発のバイスタンダー効果-、Workshop on Development of Cell Irradiation System using Microbeam, KEK Proceedings 2002-4, 57-66 (2002).
- 11 . H. Zhou, A. Xu, M. Suzuki, G. Randers-Pehrson, C.A. Waldren, E.J. Hall, T.K. Hei: The Yin and Yan of bystander versus adaptive response: lessons from the microbeam studies, Proceedings of the International Symposium of Radiation and Homeostasis, Elsevier Science, Amsterdam, 241-247 (2002).
- 12 . 鈴木雅雄、T.K. Hei、E.J. Hall、C-Q. Piao、藤高和信: 高エネルギー鉄イオンビームに対するヒト正常細胞の細胞致死と染色体損傷、宇宙生物科学、15、270-271 (2001).
- 13 . M. Durante: Italian Space Radiobiology Program; influence of the shielding on the biological effects of heavy ions. In: Exploring Future Research strategies in Space Radiation Sciences, Iryokagakusha, 79-85 (2000).
- 14 . I. Testard, L. Sabatier, S. Ritter, M. Durante and G. Kraft: Radiobiology for space research, Nuclear Science in Europe: Impact, Applications, Interactions, NuPECC, Paris, 137-142 (2002).
- 15 . 野島久美恵、今井高志、鈴木雅雄、長岡俊治、藤高和信、飛鳥田一朗: 遺伝子発現解析を用いた放射線感受性細胞の分類、日本宇宙航空環境医学会第48回総会プロシーディング.
- 16 . H. Matsumoto, S. Hayashi, Z-H. Jin, M. Hatashita, K. Ohnishi, H. Shioura, T. Ohtsubo, R. Kitai, Y. Furusawa, O. Yukawa, T. Ohnishi, E. Kano: Induction of radioresistance by nitric oxide-mediated bystander effect, Proceedings of the 2nd International Conference on The Effect of Low and Very Low Doses of Ionizing Radiation on Human Health, Dublin (in press).
- 17 . H. Matsumoto, S. Hayashi, Z-H. Jin, M. Hatashita, H. Shioura, T. Ohtsubo, R. Kitai, Y. Furusawa, O. Yukawa, E. Kano: Induction of radioresistance by a nitric oxide-mediated bystander effect. Proceedings of the 60th International Symposium on Radiation and Homeostasis, Kyoto (2002).
- 18 . 松本英樹, 林 幸子, 金 朝暉, 畑下昌範, 加納永一: 放射線適応応答と放射線誘発バイスタンダー効果、放射線生物研究、37、420-430 (2002).
- 19 . A. Fukumura, T. Hiraoka, Y. Noda, T. Tomitani, M. Takeshita, T. Kanai, T. Murakami, S. Minohara, N. Matsufuji, Y. Futami, T. Kohno and T. Nakamura: Measurements of charge-changing cross sections for therapeutic ion beams CP610, International Nuclear Physics Conference (2001).
- 20 . K. Noda, M. Kanazawa, T. Murakami, M. Muramatsu, E. Takada, S. Yamada, S. Shibuya, K. Ohtomo, T. Fujimoto, H. Fujiwara, H. Izumiya, H. Ogawa, T. Furukawa, E.M. Syresin: S-ring project at NIRS, Proc. 8th EPAC, Paris, 605-607 (2002).
- 21 . V. Kapin, K. Noda: Injection into RFQ using beams with different energies, Proc. 8th EPAC, Paris, 909-911 (2002).
- 22 . H. Fadil, Y. Iwashita, A. Noda, T. Shirai, M. Muramatsu, K. Noda, T. Furukawa, S. Shibuya, M. Beutelspacher, M. Grieser: Electron cooling of ion beams with large momentum spread, Proc. 8th EPAC, Paris, 1341-1343 (2002).
- 23 . V. Kapin, M. Kanazawa, T. Murakami, K. Noda, S. Yamada, E.M. Syresin, S. Shibuya: Stability analysis of intense ion beams in the NIRS S-ring; Proc. 8th EPAC, Paris, 1359-1361 (2002).
- 24 . K. Noda, T. Furukawa, S. Shibuya, M. Muramatsu, T. Honma, E. Takada, S. Yamada, E.M. Syresin, H. Ogawa, T. Iwashita, A. Takubo, H. Uchiyama, D. Tann, K. Maeda, T. Nagafuchi, H. Fadil, T. Shirai, A. Noda: Electron cooling experiment at HIMAC synchrotron, Proc. 8th EPAC, Paris, 1380-1382 (2002).
- 25 . S. Shibuya, K. Noda, S. Yamada, E.M. Syresin, J. Iio, T. Tachikawa: An electron-cooler-design for the S-ring at NIRS, Proc. 8th EPAC, Paris, 1407-1409 (2002).
- 26 . Y. Hashimoto, Y. Fujita, T. Morimoto, S. Muto, T. Fujisawa, T. Furukawa, T. Homma, K. Noda, Y. Sato, H. Uchiyama, S. Yamada, A. Morinaga, J. Takano, K. Takano: A gas sheet beam profile monitor for the HIMAC synchrotron, Proc. 8th EPAC, 1900-1902 (2002).
- 27 . T. Furukawa, K. Noda, S. Shibuya, M. Muramatsu, M. Kanazawa, E. Takada, S. Yamada: Progress of RF-knockout extraction for ion therapy, Proc. 8th EPAC, 2739-2741 (2002).
- 28 . S. Shibuya, M. Muramatsu, K. Noda, S. Yamada, T. Furukawa, H. Uchiyama, D. Tann: A beam intensity

- control method for ion therapy, Proc. 8th EPAC, 2757-2759 (2002).
- 29 . 富田哲也、西村克之、阿部慎司、佐藤斉、村石浩、橋本亜樹生、稲田哲雄、田澤修一、金井達明、河内清光：重粒子線CTにおける撮像系の高速化、Jpn. J. Med. Phys., 22 [Suppl.2], 160-163 (2002).
 - 30 . 村石浩、西村克之、阿部慎司、佐藤斉、富田哲也、稲田哲雄、藤崎達也、田澤修一、金井達明、河内清光：重粒子線CTの画像再構成 - 逐次近似法による多重散乱の補正 - 、Jpn. J. Med. Phys., 22 [Suppl.2], 164-167 (2002).
 - 31 . N. Yasuda, S. Abe, K. Nishimura, T. Tomita, H. Sato, H. Muraishi, T. Kanzaki, T. Inada, T. Fujisaki, K. Yusa, T. Kanai, S. Tazawa: The noise power spectrum in heavy ion CT based on measurement of residual range distribution, Proceedings of The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics, 228-230 (2002).
 - 32 . T. Tomita, K. Nishimura, S. Abe, H. Sato, H. Muraishi, T. Inada, S. Tazawa, T. Kanai, K. Yusa, K. Kawachi: The performance of heavy ion CT system with fluorescent screen and CCD camera, Proceedings of The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics, 432-435 (2002).
 - 33 . T. Murakami for KEK-PS E337/E393 and HIMAC P052 Collaboration: Fragment formation in GeV-energy proton and light heavy-ion induced reactions, Proc. International Symposium on Clustering Aspects of Quantum Many-Body Systems (POSTYK01), 177-184 (2002).
 - 34 . Y. Ohno, T. Kohno, N. Matsufuji, T. Kanai, E. Urakabe: Performance of broad beam heavy ion CT -2, Jpn. J. Med. Phys., 22 [Sup.2], 168-170 (2002).
 - 35 . Y. Ohno, T. Kohno, T. Kanai, H. Sasaki, S. Nanbu: Target size dependence of spatial resolution in heavy ion CT, Proceedings of the Third KOREA-JAPAN Joint Meeting on Medical Physics, 94-96 (2002).
 - 36 . H. Sasaki, M. Komori, T. Kohno, T. Kanai, M. Hirai, E. Urakabe and T. Nishio: Profile and dose distribution for therapeutic heavy ion beams, Proc. of the Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics, 211-213 (2002).
 - 37 . M. Komori, A. Fukumura, M. Hirai, T. Kanai, R. Kohno, T. Kohno, N. Matsufuji, S. Nanbu, T. Nishio and H. Sasaki: Study on the fluence and LET distribution of projectile fragments produced from heavy ion therapeutic beams, Proc. of the Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics, 216-218 (2002).
 - 38 . T. Nunomiya, S. Yonai and T. Nakamura, M. Takada and A. Fukumura: Measurement of lineal-energy distributions for neutrons with Tissue Equivalent Proportional Counter, The First Asian and Oceanic Congress for Radiation Protection (AOCRP-1), Seoul (2002).
 - 39 . H. Yashima, Y. Uwamino, T. Nakamura: Radioactivities and cross sections of spallation products induced by heavy ions, Proc. 11th International Symposium on Reactor Dosimetry, Santa Fe, Brussels (2002).
 - 40 . Y. Onizuka, S. Endo, M. Takada, M. Ishikawa, M. Hoshi, S. Uehara, N. Matsufuji, T. Kanai, H. Yamaguchi, N. Maeda, N. Hayabuchi: An estimation of RBE for therapeutic carbon beam at HIMAC using microdosimetric technique, Jpn. J. Med. Phys., 55-58 (2002).
 - 41 . Y. Onizuka, S. Endo, M. Takada, M. Ishikawa, M. Hoshi, S. Uehara, N. Hayabuchi, N. Maeda, K. Shizuma, H. Yamaguchi: Estimation of relative biological effectiveness for carbon beam, Proceedings of The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics, 219-221 (2002).
 - 42 . H. Tsujii, S. Morita, T. Miyamoto, J. Mizoe, T. Kamada, H. Kato, H. Tsuji, S. Yamada, N. Yamamoto and K. Murata: Progress in radio oncology VII, Proceedings of the 7th International Meeting on progress in Radio-oncology ICR0/OGRO 7 (2002)

[書籍]

- 1 . 吉川 京燦:核医学診療での看護、ナースのための放射線医療、2002
- 2 . 加藤博敏：重粒子線治療の基礎と臨床、ECHOによる診断 - 肝細胞癌の重粒子線治療と超音波診断 - 、医療科学社、pp110-113 (2000).
- 3 . 溝江純悦、辻井博彦：重粒子線治療、癌・放射線療法2002 IV. 放射線治療概論 9 . 粒子線治療（大川智彦編、篠原出版新社）pp.357-367 (2002).*
- 4 . 太田一郎、高橋昭久、大西武雄：癌関連遺伝子からみたアポトーシス。癌放射線療法2000、篠原出版、東京、

pp.203-214 (2002).

5. 安藤興一：容積効果と臨床応用に関する可能性，癌・放射線療法2002（編；大川智彦，田中良明，佐々木武仁），pp.158-165 (2002).
6. 松本英樹、小松賢志：放射線誘発バースタンダー効果、低線量・低線量率放射線による生物影響発現、大西武雄編、篠原出版新社（印刷中）。
7. 平岡武：線量と線質（単位と測定）、癌・放射線療法2002、篠原出版新社 (2002).

[総説]

1. 大藤正雄、加藤博敏、山田修司、松谷正一、丸山紀史、秋池太郎、吉川正治、鈴木泰俊、甲嶋洋平、水本英明：コントラストエコーとして造影Fusion 3Dの肝がん診断への臨床応用、メディカルレビュー、85、pp.34-39 (2002).
2. 加藤博敏、大藤正雄：肝がん治療と超音波診断 - 造影三次元超音波(Fusion 3D)による精密診断法の開発 - 、放医研ニュース、73、pp.6-8 (2002).
3. M. Ohto, H. Kato, et al.: Clinical Applications of Fusion 3D. Medical Review, 73, pp.22-29 (2000).
4. 溝江純悦、辻井博彦、今野正義：腺癌系腫瘍に対する炭素イオン治療の途中解析、頭頸部腫瘍、28、pp.192-197 (2002).*
5. 加藤真吾：密封小線源治療におけるQuality Assurance (QA) システムガイドライン (2002)、日本放射線腫瘍学会QA委員会編、pp.63-68 (2002).
6. 吉川京燦：画像診断と悪性腫瘍「PET」、Medico、33、pp.429-436 (2002).
7. 吉川京燦：がん治療最前線「日本初のPET-CT導入と臨床診断研究の開始」、放医研ニュース、69、pp.7-8 (2002).
8. 玉本哲郎、大西武雄：放射線・温熱治療の先行指標からの新戦略-p53遺伝子を標的として-、癌の臨床、48、pp.295-301 (2002).
9. 高橋昭久、大西健、青木瑞穂、古澤佳也、大西武雄：各種LET放射線による癌細胞の死型解析、日本医学放射線学会誌、62、pp.531-534 (2002).
10. 安藤：粒子線治療の生物効果研究を推進、放医研ニュース7月号 (2002).
11. 今岡達彦、西村まゆみ、永井絢也、島田義也：内分泌かく乱物質と放射線発がん、放射線科学、45、pp.242-247 (2002).
12. 長谷川正俊、今井礼子、野島久美恵、桜井英幸、鈴木義行、川島実穂、松浦正名、中村勇司、中野隆史：放射線治療におけるアポトーシスの意義：in vivoでの実験的検討、日本医学放射線学会誌、62、pp.535-539 (2002).
13. 鈴木雅雄、前澤博：マイクロビーム放射線の利用と生物作用の特色、放射線生物研究、37、pp.316-333 (2002).
14. T. Sakashita, M. Doi, H. Yasuda, S. Fuma, H. Takeda, Y. Nakamura and D.-P. Häder: Effects of ionizing radiation on movement behavior of *Euglena gracilis*, NIRS-41, pp.91-92 (2002).
15. H. Matsumoto, S. Hayashi, Z.-H. Jin, M. Hatashita, T. Ohtsubo, T. Ohnishi, E. Kano: Intercellular signaling mediated by nitric oxide in human glioblastoma cells, "Methods in Enzymology" Ed.L.Packer, et.al. Academic Press, 359, pp.280-286 (2002).
16. 溝江純悦、辻井博彦、今野正義：腺癌系腫瘍に対する炭素イオン治療の途中解析、頭頸部腫瘍、28、pp.192-197 (2002).*
17. 平岡武：平行平板形電離箱の極性効果、医用標準線量、7(1) (2002).
18. M. Fukuda, M. Mihara, K. Tanaka, M. Takechi, T. Chinda, K. Matsuta, T. Minamisono, T. Suzuki, T. Suda, M. Sasaki, A. Kitagawa, T. Izumikawa, and T. Ohtsubo: Reaction Cross Sections for ^{12}C , Annual Report 2001, pp.58, OULNS, Osaka University.
19. M. Takechi: Master Thesis, Department of Physics, Graduate School of Science, Osaka University (2002).
20. 久下謙一、小林孝治、長谷川朗、安田仲宏、熊谷宏：カラー感光材料を用いた放射線画像の形成、放射線、27、pp.67-76 (2002)。
21. 鶴田隆雄、小口靖弘、反保元伸、児玉了祐、山中龍彦：新型固体飛跡検出器 (DAP) による超高強度レーザー誘起高輝度放射線測定、大阪大学レーザー核融合研究センター平成13年度共同研究成果報告書 (2001).

[研究報告]

1. 加藤 博敏、辻井 博彦、溝江 純悦、松岡 祥介*、神立 進、吉川 京燦、江澤 英史、大藤 正雄:肝癌の重粒子線治療における適正線量分割法および治療効果判定法に関する研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、11-16、2002
2. 藏 忍*、坂本 勝美*、吉村 康秀*、江頭 明典*、河野 明広、續 輝久*:重イオン等によるゲノム荷重の誘発とその回避に関与する分子制御機構、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、128-129、2002
3. 盛武 敬*、坪井 康次*、安西 和紀、安藤 興一、小澤 俊彦、能勢 忠男*:神経膠芽腫細胞に対する重粒子線照射によって生じるラジカル反応の基礎的研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、130-131、2002
4. 岩立 康男*、溝江 純悦、堺田 司*、日和佐 隆樹*、瀧口 正樹*、山浦 晶*、辻井 博彦:グリオーマ細胞株における重粒子線照射時のDeath Receptorを介した細胞死、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、134-135、2002
5. 本間 敏明*、萩谷 政明*、中山 美香*、松村 壮*、内藤 明日香*、上遠野 賢之助*、森 豊*、内山 真幸*、土田 大輔*、植 英規、瀧田 憲晃、羽石 秀昭*、西村 英輝*、宮本 忠昭、山本 直敬、小藤 昌志、熊谷 和正、守屋 弘子、外山 比南子、村山 秀雄:重粒子線治療による肺傷害の定量的・総合的評価に関する臨床的研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、17-19、2002
6. 溝江 純悦、辻井 博彦、鎌田 正、辻 比呂志、白土 博樹*、浅倉 裕史*、若勇 充司*:PULC(Probability of Uncomplicated Local Control)の臨床的有用性についての検討ー遅発反応のDVHの解析ー、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、20-21、2002
7. 大坂 康博*、溝江 純悦、辻井 博彦:頭頸部悪性腫瘍に於ける炭素イオン治療後の腫瘍体積変化の研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、28-29、2002
8. 宮本 忠昭、山本 直敬、小藤 昌志、江澤 英史、笠井 清美:重粒子線治療における肺癌腫瘍の至適分割法の研究および低酸素下における悪性化の分子生物学的研究、再酸素化および加速的再増殖過程の解析の研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、5-7、2002
9. 松下 悟、河野 明広、佐藤 義子、入谷 理一郎、木下 晶子、小池 幸子、安藤 興一:皮膚における重粒子線照射後の早期および晩期障害の評価に関する研究 - ネオン線照射後のマウス後肢正常組織の晩期障害の形態計測的評価 -、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、59-60、2002
10. 坪内 進*、福津 久美子、五日市 ひろみ、村上 正弘、古澤 佳也、笠井 清美、金井 達明、小池 幸子、安藤 興一、河野 明広、松下 悟、大原 弘、谷田貝 文夫*、加納 永一*:急性膵島細胞死で見た重粒子線のRBE、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、63-64、2002
11. 澤尻 昌彦*、滝波 修一*、溝江 純悦:重粒子線の骨代謝におよぼす影響、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、65-66、2002
12. 廣部 知久、笠井 清美、村上 正弘、大内 弘美:メラノサイトの増殖・分化に対する重粒子線の影響、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001、82-83、2002
13. 福村 明史、金井 達明、村上 健、松藤 成弘、河野 俊之*、中村 尚司:線量評価のための重粒子線によるフラグメンテーションの研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001(HIMAC-049)、212-216、2002
14. Cary Zeitlin*,Lawrence Heilbronn*,Jack Miller*,Takeshi Murakami,Akifumi Fukumura,Yoshiyuki Iwata,D. Stephens*:Light ion fragmentation,放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001(HIMAC-049),234-235,2002
15. 松藤 成弘、新谷 恵理子、金井 達明、小森 雅孝、平井 正明、福村 明史、気仙 涼子*、佐々木 瞳*、河野 俊之*、西尾 禎治:重粒子ビームのフルエンス、LET分布に関する研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001(HIMAC-049)、265-266、2002
16. 佐々木 道也*、中尾 徳晶*、布宮 智也*、福村 明史、中村 尚司、柴田 徳思*:重イオン生成中性子の物質透過に関する研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001(HIMAC-

049)、267-269、2002

17. 上養 義朋*、八島 浩*、杉田 裕*、照沼 和孝*、中村 尚司、伊藤 祥子*、福村 明史:重イオンによる放射化断面積の系統的測定、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001(HIMAC-049)、284-286、2002
18. 佐々木 慎一*、佐波 俊哉*、俵 裕子*、安田 仲宏、福村 明史:重荷電粒子に対する物質の電離収率並びに蛍光効率の測定、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2001(HIMAC-049)、335-336、2002
19. 田内 広*、笠井 清美、古澤 佳也、安藤 興一、小松 賢志*:HPRT欠損突然変異高感度検出系を用いた突然変異スペクトルのLET依存性解明、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、117-118、2003
20. 大西 武雄*、高橋 昭久、浅川 勇雄*、大西 健*、玉本 哲朗*、古澤 佳也:癌関連遺伝子からみた重粒子線治療の基礎的研究、放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用研究報告書、2002、49-50、2002

[解説]

1. 吉川 京燦:特集:放射線治療に役立つ核医学検査(PET) JASTRO newsletter、62、1-1、2002
2. 加藤 博敏、大藤 正雄:肝がん治療と超音波診断 - 造影三次元超音波(Fusion 3D)による精密診断法の開発 -、放医研NEWS、(73)、6-8、2002

[紹介記事]

1. 吉川 京燦:がん治療最前線「日本初のPET-CT導入と臨床診断研究の開始」、放医研NEWS、69、7-8、2002

[特許出願]

1. 安藤・物部:「シュードウリジンによる放射線影響の低減方法」、出願中(2002).
2. 盛武 敬、坪井康次、安西和紀:放射線障害予防剤、出願中(2002).
3. 盛武 敬、坪井康次、松丸祐司、盛武 賢:X線遮蔽装置、出願中(2002).

[オーラル]

1. 加藤博敏、他:造影Fusion 3D超音波による腫瘍血流パターンにもとづく肝悪性腫瘍の診断、第13回超音波ドブラ研究会、東京、2002.9.
2. 加藤博敏、他:造影Fusion三次元超音波による肝細胞がん肝内進展病変の診断、日本超音波医学会第75回学術集会、高松、2002.6.
3. 大野達也、加藤真吾、今井礼子、中野隆史、鈴木通也、辻井博彦:子宮腺癌に対する炭素線治療の初期経験、日本放射線腫瘍学会大15回学術大会、東京、2002.11.
4. 加藤真吾、大野達也、今井礼子、江沢英史、福久健二郎、辻井博彦、中野隆史、荒居龍雄:子宮頸部扁平上皮癌に対する放射線治療 - 組織亜型と予後との関係について -、第15回日本放射線腫瘍学会学術大会、東京、2002.11.*
5. 柳 剛、辻井 博彦、鎌田 正、辻 比呂志:骨軟部腫瘍における皮膚反応のDVH分析、厚生労働省がん研究助成金「荷電粒子線を用いたがん治療の臨床応用に関する研究」班平成14年度第1回会議、東京、2002.6.
6. 柳 剛、辻井 博彦、鎌田 正、辻 比呂志:骨軟部腫瘍における皮膚反応のDVH解析、日本放射線腫瘍学会第15回学術大会、東京、2002.11.
7. 柳 剛、辻井 博彦、宮本 忠昭、溝江 純悦、鎌田 正、辻 比呂志、小藤 昌志:骨軟部腫瘍の炭素イオン線治療における皮膚反応の解析、放医研シンポジウム第二回重粒子医科学センター/第1回フロンティア研究センター合同シンポジウム、千葉、2002.11.
8. 大野達也、加藤真吾、今井礼子、中野隆史、鈴木通也、辻井博彦:子宮腺癌に対する炭素線治療の初期経験、日本放射線腫瘍学会大15回学術大会、東京、2002.11.
9. 加藤真吾、大野達也、今井礼子、江沢英史、福久健二郎、辻井博彦、中野隆史、荒居龍雄:子宮頸部扁平上皮癌に対する放射線治療 - 組織亜型と予後との関係について -、第15回日本放射線腫瘍学会学術大会、東京、

2002.11.*

10. 吉川京燦、田村克己、留森貴志、松野典代、棚田修二、村田啓、佐々木康人、辻井博彦：12Cイオン照射時体内ポジトロン核種分布のPET画像化、日本核医学会、神戸、2002.11.
11. 吉川京燦、田村克己、留森貴志、松野典代、須原哲也、鈴木和年、棚田修二、村田啓、佐々木康人、辻井博彦：CT付PET装置（PET - CT）の臨床画像の検討、日本核医学会、神戸、2002.11.
12. 山田実、吉川京燦、金野真人、上林忍、田村克己、留森貴志、須原哲也、鈴木和年、棚田修二、辻井博彦：ハイブリッド型画像診断装置ECAT PET-CTの性能評価、日本核医学会、神戸、2002.11.
13. 和田康弘、森秀顕、吉川京燦、辻井博彦、村田啓：一体型PET/CT装置biographに関して、第42回日本核医学会総会、2002.11.
14. 吉川京燦：重粒子線治療を支える最新癌診断 - PET診断 - 、第3回放医研一般公開講座、千葉、2002.8.
15. 吉川京燦：IV. 先端医療を支える基礎及び臨床研究 4. 診断PET-CTの有効性、第2回重粒子医科学センター第1回フロンティア研究センター合同シンポジウム、千葉、2002.11.
16. 吉川京燦：機能画像と解剖学的画像の融合診断（PET-CT） 第536回県下国立病院・療養所定例連合研究会、千葉、2002.7.
17. 吉川京燦：PET-CTの使用経験、POSICAM PET 研究発表会、東京、2002.7.
18. 吉川京燦：PET-CTについて、第14回多摩核医学技術検討会、東京、2002.10.
19. 上原知也、中川美鈴、宮本重彦、佐竹諭、小池幸子、安藤興一、井上修、入江俊章、荒野泰：腫瘍の放射線治療効果判定のための分子標的の検討、第13回日本微量元素学会、千葉、2002.7.
20. 上原知也、中川美鈴、宮本重彦、佐竹諭、小池幸子、安藤興一、入江俊章、荒野泰：放射性ヨウ素標識人工アミノ酸による癌の放射線治療効果判定、第5回ヨウ素利用研究国際シンポジウム、2002.7.
21. 中川美鈴、上原知也、宮本重彦、佐竹諭、小池幸子、安藤興一、井上修、入江俊章、荒野泰：標識アミノ酸による重粒子線治療効果判定に関する基礎検討、第2回放射性医薬品・画像診断薬剤研究会、2002.12.
22. 吉川京燦：PETによる腫瘍診断、第57回日本産婦人科学会栃木地方部会、宇都宮、2003.2.
23. 田中尚武、吉川京燦、田村克己、留森貴志、松野典代、須原哲也、鈴木和年、棚田修二、関谷宗英、辻井博彦：卵巣癌における11C-メチオニンPET診断の有用性に関する検討、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11.
24. 高橋昭久、大西健、青木瑞穂、古澤佳也、大西武雄：各種LET放射線による細胞死型の解析、第41回医学放射線学会生物部会、神戸、2002.4.
25. 高橋昭久、大西健、青木瑞穂、古澤佳也、大西武雄：X線と温熱併用による細胞死型の解析、第8回癌治療増感研究会、淡路、2002.5.
26. 高橋昭久、大西健、玉本哲郎、浅川勇雄、太田一郎、古澤佳也、大西武雄：各種LET放射線と温熱併用による細胞死型の解析（2）、第19回ハイパーサーミア学会、名古屋、2002.9.
27. 高橋昭久、大西健、古澤佳也、大西武雄：ヒト肺癌細胞における各種LET放射線による細胞死型の解析、第61回癌学会、東京、2002.10.
28. H. Mizuno, T. Teshima, Y. Takahashi, S. Ikeda, T. Ogata, Y. Hamada, N. Kawaguchi, S. Yamamoto, N. Matsuura: Radiation effects on angiogenesis and tumor invasiveness ability, The 19th Kumamoto Medical Bioscience Symposium, Kumamoto, 2002.11.
29. 尾方俊至、手島昭樹、水野裕一、池田聡子、香川一史、菱川良夫、阿部光幸、野島久美恵、古澤佳也、松浦成昭：陽子線によるがんの浸潤、転移能に及ぼす影響、第273回日本医学放射線学会関西地方会、大阪、2003.3.
30. H. Fujikura, K. Yoshioka, E. Tanaka, et al.: The Irradiation of an accelerated heavy ion beam; application to the anti-arrhythmic therapy without massive myocardial damage, 第66回日本循環器学会、札幌、2002.4.*
31. H. Fujikura, K. Yoshioka, E. Tanaka, et al.: An accelerated heavy ion beam: application to the anti-arrhythmic therapy without massive myocardial damage, 14th World Congress of Cardiology, Sydney, 2002.5.*
32. H. Fujikura, K. Yoshioka, E. Tanaka, et al.: Anti-arrhythmic effect in jeopardized myocardium irradiated by accelerated heavy ion beam, without massive myocardial damage, 4th International Congress of Pathophysiology, Budapest, 2002.6.*
33. C. Shao, Y. Furusawa, M. Aoki, K. Ando, H. Matsumoto, K. Kobayashi, T. Funayama, S. Wada: Gap junction channels play an essential role in irradiation-induced bystander effect on human fibroblast cell, The

- 1st International Symposium on Ion Beam: Biological Effects and Molecular Mechanisms, Wulumuqui, 2002.7.*
- 34 . H. Wu, Furusawa, George, Kawata, Cucinotta: Chromosome aberrations induced by energetic charged particles; comparison of experimental data with model predictions. The 1st International Symposium on Ion Beam: Biological Effects and Molecular Mechanisms, Wulumuqui, 2002.7.**
- 35 . Furusawa, Aoki, Utsumi, Takata, Ando: Increase of the RBE with LET after irradiation of charged particle beams causes by misrepair of DNA double strand breaks, The 1st International Symposium on Ion Beam: Biological Effects and Molecular Mechanisms, Wulumuqui, 2002.7.**
- 36 . 宮戸、物部、安藤: ミトコンドリア作動薬Lonidamineによる放射線誘発アポトーシス増感作用、第411回アポトーシス研究会、横浜、2002.8.*
- 37 . 安藤、小池、鶴沢、古澤、高井、扶川、青木、物部真、宮戸: 炭素線RBEの線量依存性- 皮膚と腫瘍の違い. 日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.
- 38 . 小池、安藤、鶴沢、古澤、高井、扶川、青木、物部、宮戸、佐藤眞一郎: 腫瘍増殖速度と高LET放射線RBEとの関係、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.
- 39 . 鶴沢、小池、古澤、扶川、青木、高井、物部、宮戸、安藤: マウス腸管クリプトの炭素線感受性に及ぼす2分割照射時間間隔の影響、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 40 . 古澤佳也、邵、青木、小林、舟山、和田: ヒト線維芽細胞の細胞間隙チャンネルを介した放射線誘発バースタンダー効果、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 41 . 青木、古澤、安藤: X線と重粒子線に対する悪性黒色腫と扁平上皮癌の放射線応答、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 42 . 宮戸、古澤、安藤: ミトコンドリア作動薬Lonidamineによる放射線誘発アポトーシス増感作用、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 43 . 物部、小池、鶴沢、青木、高井、扶川、古澤、安藤: ビール経口投与によるマウスでの放射線防護、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.
- 44 . 竹安明浩、小西輝昭、富田雅典、中島宏、岡庭達也、松本健一、安田仲宏、佐藤幸夫、古澤佳也、山浦晋、石澤紗智、檜枝光太郎: 細胞核内重粒子トラックの可視化(1) BrdUによるDNA切断端の標識、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 45 . 小西輝昭、竹安、松本、小口、安田、佐藤、古澤、中島、岡庭、石澤、山浦、檜枝: Braggピーク近傍におけるDNA主鎖切断及び塩基損傷誘発の定量化、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 46 . 平山亮一、村山千恵子、古澤佳也、伊藤敦: 重粒子線によって誘発される酸化的DNA損傷の検出、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 47 . 高橋、古澤、青木、高倉: トリリンパ球B細胞DT40を用いた放射線誘発性アポトーシスの解析、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.**
- 48 . 船田文、加藤宝光、青木瑞穂、古澤佳也、高倉かほる: Siイオン粒子線照射されたヒト正常繊維芽細胞の染色体異常と生存率、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.***
- 49 . 高井、孫、高橋、扶川、安藤: 胎児期X線照射によって誘発される高次脳機能障害と病理組織学的変化との関連性について、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.
- 50 . Y. Furusawa: Tissue effects from carbon ions, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden, 2002.9.**
- 51 . Furusawa, Ando, Aoki, Monobe: RBE Inter-comparison of charged particle therapy facilities in Japan, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden, 2002.9.*
- 52 . Aoki, Ando, Furusawa, Kanai, Ogino, Kgawa, Kagiya: Biological effectiveness of ion beam radiotherapy facilities in Japan, I in vitro experiments, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden, 2002.9.*
- 53 . M. Monobe, Koike, Uzawa, Ando, Takai, Fukawa, Furusawa, Kanai, Ogino, Kagawa, Kagiya: Biological effectiveness of ion beam radiotherapy facilities in Japan, II in vivo experiments, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden, 2002.9.
- 54 . S. Koike, Ando, Uzawa, Furusawa, Takai, Fukawa, Aoki, Monobe, Miyato, Satoh: RBE values of carbon ions for three transplantables, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden,

2002.9.

- 55 . M. Monobe, Koike, Uzawa, Aoki, Takai, Fukawa, Furusawa, Ando: Radioprotective effects of beer administration against radiation-induced acute toxicity in mice, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden, 2002.9.
- 56 . Takai, Ando, Koike, Furusawa: Selective and short-term learning impairment following focal brain irradiation of proton beam insult in rats, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden, 2002.9.
- 57 . Fukawa, Koike, Ando, Tanishita: PO2 profiles in tumor after carbon beams, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden, 2002.9.*
- 58 . Yamaguchi, Sato, Imazeki, Yasuda, Hamano, Furusawa, Suzuki, Ishikawa, Mori, Suzuki, Matsumoto, Konshi, Yukawa, Soga: Single particle irradiation system to cell (SPICE) at NIRS, The 3rd Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The 2nd Asia Oceania Congress of Medical Physics, Korea, 2002.9.
- 59 . G. Grossi, Durante, Gialanella, Pugliese, Scamporrì, Furusawa: Chromosomal aberrations induced by high-energy iron ions with shielding, 34th COSPAR Scientific Assembly World Space Congress, Houston, 2002.10.**
- 60 . Y. Furusawa, C. Shao, A. Aoki, Y. Kobayashi, T. Funayama, K. Ando: Radiation induced bystander effect by gap junction channels in human fibroblast cell, 34th COSPAR Scientific Assembly World Space Congress, Houston, 2002.10.*
- 61 . S. Koike, K. Ando, C. Oohira, T. Ogiu: Tumor induction in mice after local irradiation with carbon ions, 34th COSPAR Scientific Assembly World Space Congress, Houston, 2002.10.
- 62 . Antonelli, Belli, Cherubini, Dini, Esposito, Furusawa, Gerardi, Simone, Sorrentino, Tabocchini: DNA fragmentation induced by protons and Fe-ions in human cells. 34th COSPAR Scientific Assembly World Space Congress, Houston, 2002.10.**
- 63 . T. Kawata, Cucinotta, George, Wu, Shigematsu, Furusawa, Uno, Isobe, Ito: Chromosome aberrations in ataxia telangiectasia cells exposed to heavy ions, 34th COSPAR Scientific Assembly World Space Congress, Houston, 2002.10.**
- 64 . H. Wu, Furusawa, George, Kawata, Cucinotta: Consideration for comparing radiation-induced chromosome aberration data with prediction from biophysical models, 34th COSPAR Scientific Assembly World Space Congress, Houston, 2002.10.**
- 65 . M. Monobe and Ando: Reduction by beer of radiation-induced chromosome aberrations, International Conference on "Radiation Damages and its Modification", India, 2002.11.
- 66 . 古澤：放射線の線質によるターゲティング、第5回癌治療増感研究シンポジウム、奈良、2003.2.**
- 67 . 松本、石川、磯、安田、濱野、今関、小西、佐藤、湯川、山口、古澤、鈴木：放医研におけるマイクロビーム細胞照射装置の開発(II)、2003年度春季応用物理学会、横浜、2003.3.
- 68 . 福田、長谷川、飯田：重粒子線被ばくラットの骨代謝に対する走行運動の効果、第22回日本骨形態計測学会、東京、2002.6.
- 69 . 福田、長谷川、飯田、高田：宇宙環境要因の重粒子線と微小重力暴露による骨代謝障害に対するMilk Basic Protein (MBP)の効果、第20回日本骨代謝学会、岡山、2002.7.
- 70 . 福田、飯田、長谷川：重粒子線照射ラットに対する運動負荷による異なる骨格部位の骨密度に及ぼす相違、日本放射線影響学会、第45回大会、仙台、2002.9.
- 71 . 坪内 進、河野明弘、松下 悟、大原 弘、ハムスター膀胱ランゲルハンス島（膵島）細胞死で見た粒子線（炭素線、ネオン線、陽子線）のRBE、日本医学放射線学会第41回生物部会学術大会、神戸、2002.4.
- 72 . 長岡俊治、野島久美恵、内堀幸夫、鈴木雅雄：重粒子低線量率照射による脳初代培養細胞のアポトーシス感受性、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 73 . 野島久美恵、劉 翠華、鈴木雅雄、内堀幸夫、長岡俊治、マウス脳初代培養細胞の低線量放射線感受性宇宙生物学会第16回大会、富山、2002.11.
- 74 . K. Nojima, S. Nagaoka: Effects of low dose particle radiation to mice and its premature neurons in culture, 34th Scientific Assembly of the Committee on Space Research (COSPAR), Houston, 2002.10.
- 75 . 孫 学智、高橋千太郎、久保田善久、佐藤 宏、高井伸彦、才 春、福井義浩：妊娠末期のX線照射による

- 小脳皮質の発達異常、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.
76. 山本浩一、大和谷 厚：炭素線照射のマウスパイカ行動に及ぼす影響、日本放射線技術学会第58回総会学術大会、神戸、2002.4.
 77. 山本浩一、野原恭子、石塚智子、橋本 剛、大和谷厚：マウスの放射線宿酔 - パイカ行動を利用して、第102回日本薬理学会近畿部会、岡山、2002.11.
 78. 島田義也、西村まゆみ、柿沼志津子、今岡達彦、J. Yasukawa-Barnes、M.N. Gould、K.H. Clifton：放射線発がんにおける乳腺幹細胞の生物学的特性—年齢依存性—、低線量放射線の生物影響に関する国際シンポジウム、六ヶ所、2002.10.
 79. 今岡達彦、松田 学、A.J. Vomachka、M.J. Mistry、J.A. Lockfefer、N.D. Horseman：マウス乳腺における母乳産生のセロトニンによる局所的ネガティブフィードバック、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12.
 80. 中川秀彦、伊古田暢夫、小澤俊彦、Yashige Kotake：放射線照射の生体内一酸化窒素産生誘導効果、第2回日本NO学会学術集会、東京、2002.5.
 81. 中川秀彦、伊古田暢夫、小澤俊彦、Yashige Kotake：X線及び重粒子線の生体内一酸化窒素産生誘導効果、日本薬学会第122年会、千葉、2002.3.
 82. 柿沼、中田、久保、甘崎、野島、物部、馬嶋、佐渡、西村、島田：重粒子線によって誘発されたマウス胸腺リンパ腫の特徴、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.
 83. 島田、西村、柿沼、藤元、小林、永井、荻生、ブハカット：胸腺リンパ腫の発がん感受性とK-ras遺伝子の突然変異、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.
 84. 田中、石原：放射線誘発骨髄性白血病においてゲノム異常を誘導するレトロトランスポゾンIAP構造機能のマウス系統による相違、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.
 85. S. Kakinuma, Y. Nakata, K. Nojima, M. Monobe, H. Majima, M. Nishimura, and Y. Shimada: Characteristics of thymic lymphomas induced by carbon ions in B6C3F₁. The 2nd International Workshop Space radiation research. Nara, 2002.
 86. S. Kakinuma, M. Nishimura, T. Sado, and Y. Shimada: Carcinogen-dependent alteration of Ikaros in murine T-cell lymphomas. The 3rd International Workshop of the Kyoto T Cell Conference, Kyoto, 2002.
 87. M. Nishimura, S. Kakinuma, T. Sado and Y. Shimada: Selection of thymocytes hypersensitive to interleukins 7 and 9 at preleukemic stage in split-dose irradiated B6C3F₁ mice. The 3rd International Workshop of the Kyoto T Cell Conference, Kyoto, 2002.
 88. Y. Shimada, M. Nishimura, S. Kakinuma, J. Nagai, and A. Kubo: Spectrum of mutations in Ikaros, K-ras and p53 genes in radiogenic thymic lymphomas in B6C3f₁ mice. The 1st Asian and Oceanic Congress for Radiation Protection, Seoul, 2002.
 89. 長谷川正俊、野島久美恵、今井礼子、桜井英幸、斉藤淳一、中野隆史：重粒子線によって誘発されるp53非依存性アポトーシス、第61回日本学会総会、東京、2002.10.
 90. 船田文、加藤宝光、青木瑞穂、古澤佳也、高倉かほる：シリコンイオン照射されたヒト正常細胞の染色体異常と生存率、第39回理工学における同位元素、放射線研究発表会、東京、2002.7.*
 91. H. Wu et al.: Chromosome aberrations induced by energetic charged particles: comparison of experimental data with model predictions, The 1st Int. Sympo. Ion Beam: Biol. Effects & Mol. Mecha., Wlumuqi, 2002.7.**
 92. Furusawa, Aoki, Utsumi, Takata, Ando: Increase of the RBE with LET after irradiation of charged particle beams causes by misrepair of DNA double strand breaks, The 1st Int. Sympo. Ion Beam: Biol. Effects & Mol. Mecha., Wlumuqi, 2002.7.**
 93. 高橋、古澤、青木、高倉：トリリンパ球B細胞DT40を用いた放射線誘発性アポトーシスの解析、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.**
 94. 船田文、加藤宝光、青木瑞穂、古澤佳也、高倉かほる：Siイオン粒子線照射されたヒト正常繊維芽細胞の染色体異常と生存率、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.***
 95. Y. Furusawa: Tissue effects from carbon ions, The 8th WS Heavy Charged Particles in Biol. Med., Baden, 2002.9.**
 96. G. Grossi et al.: Chromosomal aberrations induced by high-energy iron ions with shielding, 34th COSPAR Scientific Assembly, Houston, 2002.10.**

- 97 . Antonelli, Belli, Cherubini, Dini, Esposito, Furusawa, Gerardi, Simone, Sorrentino, Tabocchini: DNA fragmentation induced by protons and Fe-ions in human cells, 34th COSPAR Scientific Assembly, Houston, 2002.10.**
- 98 . T. Kawata et al.: Chromosome aberrations in ataxia telangectasia cells exposed to heavy ions, 34th COSPAR Scientific Assembly, Houston, 2002.10.**
- 99 . H. Wu et al.: Consideration for comparing radiation-induced chromosome aberration data with prediction from biophysical models, 34th COSPAR Scientific Assembly, Houston, 2002.10.**
- 100 .古澤：放射線の線質によるターゲティング、第5回癌治療増感研究シンポジウム、奈良、2003.2.**
- 101 M. Suzuki, C. Yamaguchi, H. Yasuda, Y. Uchihori, R. Lee, C. Ohira and K. Fujitaka: Genomic instability of mutation induction in normal human fibroblasts irradiated with chronically low-dose radiation in heavy-ion radiation field, The 2nd International Workshop on Space Radiation Research (IWSSRR-2), Nara, 2002.3.
- 102 鈴木雅雄、鶴岡千鶴、内堀幸夫、保田浩志、藤高和信：重粒子散乱線で生ずる低線量照射線場での突然変異誘発効果の増強、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.
- 103 .長岡俊治、野島久美恵、内堀幸夫、鈴木雅雄：重粒子線低線量率照射による脳初代培養細胞のアポトーシス感受性、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 104 鈴木雅雄、鶴岡千鶴、内堀幸夫、保田浩志、藤高和信：重粒子線散乱線で生ずる低線量放射線照射線場でのヒト正常細胞に対する突然変異誘発における遺伝的不安定性の誘導、International Symposium on Biological Effects of Low Dose Radiation-Molecular mechanisms for radiation-induced cellular response and cancer development-、Aomori、2002.10.
- 105 鈴木雅雄、鶴岡千鶴、内堀幸夫、保田浩志、藤高和信：宇宙空間を想定した重粒子散乱線で生ずる低線量照射場での遺伝的不安定性の誘導、第16回宇宙生物科学会、富山、2002.11.
- 106 松本秀樹、林幸子、金朝暉、畑下昭範、加納永一、古澤佳也：放射線癌治療におけるNOラジカルによるバイスタンダー効果の役割、日本医学放射線学会第41回生物部会学術大会、神戸、2002.4.
- 107 H. Matsumoto, S. Hayashi, Z. Jin, M. Hatashita, E. Kano, C. Shao, Y. Furusawa: Nitric oxide is an initiator of the bystander effect induced by heavy-ion beams、第8回癌治療増感研究会・第4回癌治療増感研究シンポジウム、淡路、2002.5.
- 108 邵春林、古澤佳也、小林泰彦、舟山知夫、和田成一：重粒子線によるバイスタンダー効果の発現機構と照射粒子、第11回TIARA研究発表会、高崎、2002.7.
- 109 C. Shao, Y. Furusawa, M. Aoki, K. Ando, H. Matsumoto, K. Kobayashi, T. Funayama, S. Wada: Gap junction channels play an essential role in irradiation-induced bystander effect on human fibroblast cell, The 1st International Symposium on Ion Beam: Biological Effects and Molecular Mechanisms, Wulumuqui, 2002.7.*
- 110 H. Matsumoto, S. Hayashi, Z. Jin, M. Hatashita, E. Kano, C. Shao, Y. Furusawa: Nitric oxide is an initiator of the bystander effect induced by heavy-ion beams. The 1st International Symposium on Ion Beam: Biological Effects and Molecular Mechanisms, Wulumuqui, 2002.7.
- 111 .古澤佳也、邵春林、青木瑞穂、小林泰彦、舟山知夫、和田成一：ヒト線維芽細胞の細胞間隙チャンネルを介した放射線誘発バイスタンダー効果、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 112 Y. Furusawa, C. Shao, A. Aoki, Y. Kobayashi, T. Funayama, K. Ando: Radiation induced bystander effect by gap junction channels in human fibroblast cell, 34th COSPAR Scientific Assembly, Houston, 2002.10.*
- 113 鈴木雅雄：Heイオンマイクロビームによるクロマチン切断誘発のバイスタンダー効果、マイクロビーム細胞照射装置の開発に関するワークショップ、筑波、2002.3.
- 114 小林克己、宇佐美徳子、前澤博、林徹、檜枝光太郎、高倉かおる：放射光マイクロビームの開発の現状（第3報）日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.
- 115 宇佐美徳子、小林克己、檜枝光太郎：リンK殻吸収端付近の単色軟X線により誘発される鎖切断および塩基損傷のラジカルスカベンジャー存在下での生成効率、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.
- 116 小西輝昭、竹安明浩、松本健一、小口靖弘、安田仲宏、佐藤幸夫、古澤佳也、中島宏、岡庭達也、山浦晋、石澤紗智、檜枝光太郎：Braggピーク近傍におけるDNA主鎖切断及び塩基損傷誘発の定量化、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 117 .竹安明浩、小西輝昭、富田雅典、中島宏、岡庭達也、松本健一、安田仲宏、佐藤幸夫、古澤佳也、山浦晋、

- 石澤紗智、檜枝光太郎：細胞核内重粒子トラックの可視化（１）BrdUによるDNA切断端の標識、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
- 118 船田文、加藤宝光、青木瑞穂、古澤佳也、高倉かほる：Siイオン粒子線照射されたヒト正常繊維芽細胞の染色体異常と生存率、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.***
- 119 平山亮一、村山千恵子、古澤佳也、伊藤敦：重粒子線によって誘発される酸化的DNA損傷の検出、第45回日本放射線影響学会、仙台、2002.9.*
- 120 藤井香織、竹下啓蔵、安西和紀、小澤俊彦：放射線照射によりラット体内で発生するラジカルのスピントラップ法による検出、第24回日本フリーラジカル学会、大阪、2002.5.
- 121 藤井香織、竹下啓蔵、安西和紀、小澤俊彦：生体への放射線照射中に生成されるラジカルのスピントラップ法による検出、第46回日本薬学会関東支部大会、東京、2002.10.
- 122 藤井香織、竹下啓蔵、安西和紀、小澤俊彦：放射線誘発ラジカルのex vivo測定、第17回日本フリーラジカル学会関東支部会研究会、東京、2002.12.
- 123 盛武 敬、坪井康次、能勢忠男：ESRスピンラベル法で解析した膠芽腫細胞のラジカル還元能と放射線感受性に関する研究、第20回日本脳腫瘍病理学会、広島、2002.5.
- 124 K. Nishizawa, T. Moritake, K. Iwai, Y. Matsumaru, K. Tsuboi and T. Maruyama: The experience in dose measurement of IVR with glass dosimeter system, The 3rd Korea-Japan joint meeting of Medical Physics, Korea, 2002.9.
- 125 盛武 敬、坪井康次、能勢忠男：膠芽腫細胞のニトロキシド還元速度と放射線感受性に関する研究、第20回日本脳腫瘍学会、熊本、2002.11.
- 126 鶴岡千鶴、鈴木雅雄、藤高和信：細胞致死効果に対する重粒子線のLET・核種依存性、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.
- 127 今井高志、三枝公美子、石川顕一、道川祐市、伴貞幸、鈴木雅雄、岩川真由美、原田良信：遺伝子発現解析を用いた放射線感受性/抵抗性細胞株の分類、第61回日本癌学会総会、東京、2002.10.
- 128 前林勝也、今井礼子、山田滋、関香織、河野真理、能城毅、那須佐知子、篠田宏文、村松博之、唐沢久美子、三橋紀夫、同一起源で異なる性質を有する2種類の細胞株を用いた重粒子線感受性に関する検討、第40回癌治療学会、東京、2002.
- 129 M. Durante: The biological implications of recent measurements of trapped cosmic radiation on LEO, 2nd International Workshop on Matter, Antimatter, and Dark Matter, Trento, 2001.10.
- 130 M. Durante: Influence of the shielding on the space radiation biological effectiveness, 2nd International Workshop on Space Radiation Research, Nara, 2002.3.
- 131 M. Durante, G. Gialanella, G. Grossi, L. Manti, M. Pugliese, P. Scamporrino: Cytogenetic effects of 1 GeV/n iron ions shielded with different materials, 14th NASA Space Radiation Health Investigators' Workshop, Houston, 2003.4.
- 132 坂下哲哉：放射線と有害物質が微生物の走性へ与える影響、第2回放射線安全研究センターシンポジウム、千葉、2002.12.
- 133 坂下哲哉、土居雅広、石井伸昌、府馬正一、保田浩志、Donat-P. Hader：放射線照射に対するユーグレナの負の重力走性の線量応答、ユーグレナ研究会第18回研究集会、大阪、2002.11.
- 134 坂下哲哉、土居雅広、石井伸昌、府馬正一、保田浩志、Donat-P. Hader：放射線照射によるユーグレナの重力走性及び遊泳速度の線量応答とその回復、第18回日本微生物生態学会、三重、2002.11.
- 135 坂下哲哉、土居雅広、府馬正一、湯川修身、保田浩志、ドナート・ピーター・ヘーダー：290MeV/u炭素線照射によるユーグレナの脂質過酸化と負の重力走性への影響、第45回日本放射線影響学会、仙台、2002.9.
- 136 坂下哲哉、土居雅広、保田浩志、府馬正一、Donat-P. Hader：放射線照射の影響指標としてのEuglena gracilis Zの遊泳速度、日本保健物理学会第36回研究発表会、金沢、2002.6.
- 137 野島久美恵、劉 翠華、長岡俊治：高LET放射線によるマウス造血系への影響、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.
- 138 野島久美恵、今井高志、鈴木雅雄、長岡俊治、藤高和信、飛鳥田一朗、遺伝子発現解析を用いた放射線感受性細胞の分類、第48回日本宇宙航空環境医学会総会、福島、2002.11.
- 139 S. Nagaoka, K. Nojima: LET dependent recovery of mouse hematopoietic stem cell from particle radiation,

- 34th Scientific Assembly of the Committee on Space Research (COSPAR), Houston, 2002.10.
- 140 高橋、大西、青木、古澤、大西：各種LET放射線による細胞死型の解析、日本医学放射線学会第41回生物部会学術大会、神戸、2002.4.
 - 141 船田文、加藤宝光、青木瑞穂、古澤佳也、高倉かほる：シリコンイオン照射されたヒト正常細胞の染色体異常と生存率、第39回理工学における同位元素、放射線研究発表会、東京、2002.7.*
 - 142 H. Wu, Furusawa, George, Kawata, Cucinotta: Chromosome aberrations induced by energetic charged particles; comparison of experimental data with model predictions. The 1st International Symposium on Ion Beam: Biological Effects and Molecular Mechanisms, Wulumuqui, 2002.7.**
 - 143 Furusawa, Aoki, Utsumi, Takata, Ando: Increase of the RBE with LET after irradiation of charged particle beams causes by misrepair of DNA double strand breaks, The 1st International Symposium on Ion Beam: Biological Effects and Molecular Mechanisms, Wulumuqui, 2002.7.**
 - 144 宮戸、物部、安藤：ミトコンドリア作動薬Lonidamineによる放射線誘発アポトーシス増感作用、第411回アポトーシス研究会、横浜、2002.8.*
 - 145 鶴沢、小池、古澤、扶川、青木、高井、物部、宮戸、安藤：マウス腸管クリプトの炭素線感受性に及ぼす2分割照射時間間隔の影響、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
 - 146 青木、古澤、安藤：X線と重粒子線に対する悪性黒色腫と扁平上皮癌の放射線応答、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
 - 147 宮戸、古澤、安藤：ミトコンドリア作動薬Lonidamineによる放射線誘発アポトーシス増感作用、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.*
 - 148 高橋、古澤、青木、高倉：トリリンパ球B細胞DT40を用いた放射線誘発性アポトーシスの解析、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.**
 - 149 船田文、加藤宝光、青木瑞穂、古澤佳也、高倉かほる：Siイオン粒子線照射されたヒト正常繊維芽細胞の染色体異常と生存率、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9.***
 - 150 Y. Furusawa: Tissue effects from carbon ions, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden, 2002.9.**
 - 151 Furusawa, Ando, Aoki, Monobe: RBE Inter-comparison of charged particle therapy facilities in Japan, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden, 2002.9.*
 - 152 Aoki, Ando, Furusawa, Kanai, Ogino, Kgawa, Kagiya: Biological effectiveness of ion beam radiotherapy facilities in Japan, I in vitro experiments, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden, 2002.9.*
 - 153 Fukawa, Koike, Ando, Tanishita: PO2 profiles in tumor after carbon beams, The 8th Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine, Baden, 2002.9.*
 - 154 G. Grossi, Durante, Gialanella, Pugliese, Scampoli, Furusawa: Chromosomal aberrations induced by high-energy iron ions with shielding, 34th COSPAR Scientific Assembly World Space Congress, Houston, 2002.10.**
 - 155 Antonelli, Belli, Cherubini, Dini, Esposito, Furusawa, Gerardi, Simone, Sorrentino, Tabocchini: DNA fragmentation induced by protons and Fe-ions in human cells. 34th COSPAR Scientific Assembly World Space Congress, Houston, 2002.10.**
 - 156 T. Kawata, Cucinotta, George, Wu, Shigematsu, Furusawa, Uno, Isobe, Ito: Chromosome aberrations in ataxia telangectasia cells exposed to heavy ions, 34th COSPAR Scientific Assembly World Space Congress, Houston, 2002.10.**
 - 157 H. Wu, Furusawa, George, Kawata, Cucinotta: Consideration for comparing radiation-induced chromosome aberration data with prediction from biophysical models, 34th COSPAR Scientific Assembly World Space Congress, Houston, 2002.10.**
 - 158 古澤：放射線の線質によるターゲティング、第5回癌治療増感研究シンポジウム、奈良、2003.2.**
 - 159 H. Fujikura, K. Yoshioka, E. Tanaka, et al.: The Irradiation of an accelerated heavy ion beam; application to the anti-arrhythmic therapy without massive myocardial damage, 第66回日本循環器学会、札幌、2002.4.*
 - 160 H. Fujikura, K. Yoshioka, E. Tanaka, et al.: An accelerated heavy ion beam: application to the anti-arrhythmic therapy without massive myocardial damage, 14th World Congress of Cardiology, Sydney, 2002.5.*

- 161 H. Fujikura, K. Yoshioka, E. Tanaka, et al.: Anti-arrhythmic effect in jeopardized myocardium irradiated by accelerated heavy ion beam, without massive myocardial damage, 4th International Congress of Pathophysiology, Budapest, 2002.6.*
- 162 西村英輝、佐々木良平、江島泰生、副島俊典、余田栄作、出水祐介、河邊哲也、安藤興一、杉村和朗：重粒子線照射後の前立腺癌細胞におけるDNA二本鎖切断と修復に関する基礎的研究、日本放射線腫瘍学会第15回学術大会、東京、2002.11.
- 163 H. Nishimura, R. Sasaki, Y. Ejima, K. Ando, Y. Furusawa, T. Soejima, E. Yoden, Y. Demizu, T. Kawabe, K. Sugimura: Double strand breaks induced by Carbon ion irradiation in prostate cancer cells, 21st annual ESTRO meeting, Praha, 2002.9.
- 164 H. Nishimura, R. Sasaki, Y. Ejima, K. Ando, Y. Furusawa, T. Soejima, E. Yoden, Y. Demizu, T. Kawabe, K. Sugimura: Double strand breaks induced by Carbon ion irradiation in prostate cancer cells, 88th Annual Meeting of the Radiological Society of North America, Chicago, 2002.12.
- 165 平林誠貴、川内秀貴、大澤大輔、佐藤幸夫、重イオン衝撃 (He^{2+} , 6 MeV/n) による水蒸気からの放出二次電子線測定及び動径線量分布の計算、電気化学69大会、仙台、2002.4.
- 166 T. Katsuno, S. Nitta, D. Ohsawa and Y. Sato: Detection of heavy ions for cancer treatment using amorphous carbon nitride a-CNX films produced by a nitrogen radical sputter method, Int. Conf. on Diamond 2002, Spain, 2002.
- 167 勝野高志、仁田昌二、佐藤幸夫、a-CNX薄膜を用いた二次電子放出特性に関する研究、応用物理学会、新潟、2002.9.
- 168 E. Syresin, K. Noda, S. Shibuya : Electron cooling in HIMAC - simulations and first experiments, 14th Int'l. Symp. on Heavy Ion Inertial Fusion, Moscow, 2002.5.
- 169 野田耕司：HIMAC Small-ring Project、都立大静岡リングワークショップ、東京都立大、2002.6.
- 170 野田耕司：HIMACシンクロトロン電源の現状と問題点、加速器電源シンポジウム、南紀白浜、2002.12.
- 171 東俊行、高林雄一、近藤力、小牧研一郎、山崎泰規、高田栄一、村上健：相対論的多価イオンの干渉性共鳴励起VI、日本物理学会秋期大会、草津、2003.9.
- 172 近藤力、東俊行、高林雄一、小牧研一郎、山崎泰規、高田栄一、村上健：相対論的多価イオンの干渉性共鳴励起VII: H-like及びHe-like Ar, Feイオンの脱励起X線強度角度異方性の測定、日本物理学会秋期大会、草津、2003.9.
- 173 近藤力、高林雄一、村中友子、真杉三郎、東俊行、小牧研一郎、山崎泰規、高田栄一、村上健：結晶中における数百MeV/u多価イオンビームのX線放出、日本物理学会年会、仙台、2003.3.
- 174 村中友子、真杉三郎、東俊行、近藤力、高林雄一、畠山温、小牧研一郎、山崎泰規、高田栄一、村上健：相対論的多価イオンの干渉性共鳴励起 VIII: H-like Ar^{17+} の $n=3$ への励起、日本物理学会年会、仙台、2003.3.
- 175 東俊行、村中友子、近藤力、畠山温、山崎泰規、小牧研一郎、高田栄一、村上健：コヒーレント共鳴励起における‘光子’、宇宙研研究会、相模原、2003.1.
- 176 東俊行：結晶場による相対論的重イオンのコヒーレント共鳴励起の観測、立教大学物理学教室・談話会、2002.12.
- 177 T. Azuma, T. Muranaka, Y. Takabayashi, T. Ito, C. Kondo, K. Komaki, Y. Yamazaki, S. Datz, E. Takada, and T. Murakami: Angular distribution of X-ray emission from resonant coherently excited highly-charged heavy ions, 13th-HCI (International Conference on the Physics of Highly Charged Ions), Caen, 2002.9.
- 178 Y. Takabayashi, T. Azuma, C. Kondo, T. Ito, T. Azuma, K. Komaki, Y. Yamazaki, E. Takada and T. Murakami: High resolution spectroscopy of highly charged heavy ions using resonant coherent excitation phenomena, 13th-HCI (International Conference on the Physics of Highly Charged Ions), Caen, 2002.9.
- 179 T. Azuma, T. Ito, Y. Takabayashi, C. Kondo, K. Komaki, Y. Yamazaki, E. Takada, and T. Murakami: Recent experiments on resonant coherent excitation of heavy ions at HIMAC, 5th-AISAMP (Asian International Seminar on Atomic and Molecular Physics), Nara, 2002.10.
- 180 T. Azuma, T. Muranaka, Y. Takabayashi, T. Ito, C. Kondo, A. Hatakeyama, K. Komaki, Y. Yamazaki, S. Datz, E. Takada, and T. Murakami: Anisotropic X-ray emission from resonant coherently excited highly-charged heavy ions, 8th Japan-Russia International Symposium on Interaction of Fast Charged particles in

Solids, Kyoto 2002.11.

- 181 K. Komaki, Y. Takabayashi, Y. Yamazaki, T. Azuma, M. Seliger, K. Toekesi, J. Burgdoerfer, E. Takada, T. Murakami: Convoy electron production in relativistic heavy ion collisions, 8th Japan-Russia International Symposium on Interaction of Fast Charged Particles in Solids, Kyoto, 2002.11.
- 182 J. Miller: Space Radiation Shielding Technology Workshop, Virginia, 2002.4.
- 183 峯岸安津子、青山幸裕、長崎淳、森和亮、天野力、高木伸司、村上健、金井達明、古澤佳也、岩田佳之： α -アラニンの重粒子線照射；照射温度とラジカル生成II、第39回理工学における同位元素・放射線研究発表会、日本青年館、東京、2002.7.
- 184 峯岸安津子、長崎淳、森和亮、西本右子、天野力、村上健、金井長崎淳、古澤佳也、岩田佳之：重粒子線照射におけるラジカル生成の照射温度依存性—N-アセチルアラニンと α -アラニンの場合—、第45回放射線化学討論会、福岡、2002.9.
- 185 峯岸安津子、長崎淳、森和亮、村上健、金井達明、古澤佳也、岩田佳之：照射温度とラジカル構造：L- α -アラニン重粒子線照射の場合、東京大学弥生研究会「放射線効果の解明とその利用」、大岡山、2003.3.
- 186 J. Hasegawa, N. Yokoya, Y. Kobayashi, M. Yoshida, M. Kojima, T. Sasaki, H. Fukuda, M. Ogawa, Y. Oguri, T. Murakami: Stopping power of dense helium plasma for fast heavy ions, 14th International Conference on Heavy Ion Inertial Fusion (HIF2002), Moscow, 2002.6
- 187 小林祐也、長谷川純、馬渡威、松居友平、吉田昌弘、小島桃子、佐々木達見子、千島清奈生、岩谷聡、小川雅生：高密度プラズマと重イオンの相互作用におけるクーロン対数の測定、日本物理学会2002年秋期大会、春日井、2002.9.
- 188 長谷川純、小林祐也、松居友平、馬渡威、岩谷聡、千島清奈生、福田一志、小川雅生：重イオン・プラズマ相互作用におけるクーロン対数の測定II、日本物理学会第58回年次大会、仙台、2003.3.
- 189 T. Murakami for KEK-PS E337/E393 and HIMAC P052 Collaboration: Target fragmentation induced by GeV-energy light projectiles, CLIP presentation at Gordon Research Conference on Nuclear Chemistry: Nuclear Reactions, New London, 2002.6.
- 190 T. Murakami for KEK-PS E337/E393 and HIMAC P052 Collaboration: Multifragmentation in GeV-energy domain --now and future, article Physics at 50-GeV PS, Kyoto, 2002.9.
- 191 E. Urakabe, T. Kanai, M. Kanazawa, A. Kitagawa, K. Noda, T. Tomitani, M. Suda, H. Mizuno, and Y. Iseki: Dose distribution of ^{11}C beams for spot scanning radiotherapy, 日韓2002.
- 192 Y. Iseki, H. Mizuno, T. Kanai, M. Kanazawa, A. Kitagawa, M. Suda, T. Tomitani, and E. Urakabe: Line image correction of the positron camera in the secondary beam course of HIMAC, 日韓2002.
- 193 L. Heilbronn, H. Iwase, Y. Iwata, T. Murakami, T. Nakamura, R. Ronningen, H. Sato: Neutron production measurements relevant to shielding for space-related activities, SATIF-6, California, 2002.4.
- 194 L. Heilbronn, H. Iwase, Y. Iwata, T. Murakami, T. Nakamura, R. Ronningen: Measurements of neutron production cross sections relevant to galactic cosmic ray transport, Radiation Protection and Shielding Division Conference, American Nuclear Society, New Mexico, 2002.4.
- 195 L. Heilbronn, G. Scott Braley, F. Cucinotta, H. Iwase, Y. Iwata, T. Kurosawa, E. Mihara, J. Miller, T. Murakami, T. Nakamura, R. Ronningen, H. Sato, L.W. Townsend, C. Zeitlin: Secondary neutron production from space radiation interactions: advances in model and experimental database development, 2002 NASA Materials Science Conference, Alabama, 2002.6.
- 196 小森雅孝、松藤成弘、金井達明、佐々木瞳、南部修也：治療用重粒子線の線質に関する研究、第83回日本医学物理学会大会、神戸、2002.4.
- 197 佐々木瞳、気仙涼子、松藤成弘、小森雅孝、河野俊之、金井達明、平井正明、浦壁恵理子、西尾禎治：核破砕反応による生成粒子のプロファイルと線量の空間分布の測定、第83回日本医学物理学会大会、神戸、2002.4.
- 198 S. Guetersloh, T.B. Borak, P. Taddei, C. Zeitlin, L. Heilbronn, J. Miller, T. Murakami, and Y. Iwata: The response of a spherical TEPC to three ions with similar LET, Annual Meeting of the Rocky Mountain Chapter of the Health Physics Society, Colorado, 2002.
- 199 P. Taddei, T.B. Borak, S. Guetersloh, C. Zeitlin, L. Heilbronn, J. Miller, T. Murakami, and Y. Iwata: The

- response of a spherical TEPC to ions having different charge but similar velocity, Annual Meeting of the Rocky Mountain Chapter of the Health Physics Society, Colorado, 2002.
- 200 T.B. Borak: A procedure for determining the presence of radioactivity in samples when the concentration is similar to background, Radiation Effects Research Foundation, Hiroshima, 2002.2.
 - 201 H. Yashima, H. Sugita, T. Nakamura, H. Iwase, Y. Uwamino, S. Ito, A. Fukumura: Induced radioactivity of spallation products by various projectile ions, Shielding Aspects of Accelerators, Targets and Irradiation Facilities 6th Meeting, Stanford, 2002.4.
 - 202 H. Yashima, H. Sugita, T. Nakamura, H. Iwase, Y. Uwamino, S. Ito, A. Fukumura: Projectile dependency of radioactivities of spallation products induced in copper, The 12th Biennial Radiation Protection and Shielding Division Topical Meeting, Santa Fe, 2002.4.
 - 203 M. Giacomelli, R. Ilic, J. Skvarc: The energy dependence measurement of the fragment emitting angles in the reactions of < 110 MeV/u C-12 in graphite, Book of abstracts, 21st International Conference in Nuclear Tracks in Solids, India, 2002.
 - 204 前田崇史、久下謙一、長谷川朗、安田仲宏、熊谷宏：銀塩感光材料の放射線感度（1）：高エネルギー荷電粒子による銀塩感光材料の感度決定因子の解明、2002年度日本写真学会秋季大会、京都、2002.11.
 - 205 安田仲宏、並木佳世子、本間義浩、梅島洋介、丸茂好春、川本尚志、高山須実子、小林勲、稲垣伸介、東又厚、久下謙一：高速画像取得顕微鏡の開発と応用、2002年度日本写真学会秋季大会、京都、2002.11.
 - 206 久下謙一、前田崇史、安田仲宏、長谷川朗、熊谷宏：原子核乳剤とCR39の複合固体飛跡検出器の開発、第18回固体飛跡検出器研究会、東大阪、2003.3.
 - 207 田村忠久、他：シンチファイバー読み出しシステムの開発IV（ビームテスト）、日本物理学会2002年秋季大会、立教大学、2002.9.
 - 208 田村忠久、他：CALETのPMTによるシンチファイバー読み出しシステムの開発、第3回宇宙科学衛星シンポジウム、宇宙科学研究所、2003.1.
 - 209 T. Miyachi, N. Hasebe, H. Okada, T. Masumura, H. Ito, H. Yoshioka, N. Yamashita, O. Okudaira, T. Murakami, Y. Uchihori, M. Sato, T. Tou: Study of low-Q PZT as a radiation detector, IEEE 2002 NSS&MIC, N3-2, Norfolk, 2002.
 - 210 佐々木慎一、佐俊俊哉、俵裕子、柴村英道、安田仲宏、福村明史：重荷電粒子に対する気体の電離収率の測定Ⅰ、応用物理学会、新潟、2002.9.
 - 211 A. Yokoyama, T. Murae, N. Kinoshita, H. Kikunaga, T. Ohki, M. Shigekawa, Y. Kasamatsu, A. Shinohara, S. Shibata, and T. Saito: Radioisotope production in target fragmentation with high-energy heavy ions at HIMAC, 14th Radiochemical Conference (Radchem2002), Mari a n s k e L a z n e , 2002.4.
 - 212 T. Murae, H. Kikunaga, N. Kinoshita, A. Yokoyama, T. Ohki, M. Shigekawa, Y. Kasamatsu, A. Shinohara, S. Shibata, T. Saito: Radiochemical yield measurement on the fragmentation products from ^{197}Au target with high-energy ^{12}C ions by radiochemical separation, 2002日本放射化学会・第46回放射化学討論会、札幌、2002.9.
 - 213 ICCHIBAN Project member: Preliminary results from the first two ICCHIBAN intercomparisons of space radiation detectors, 7th Workshop on Radiation Monitoring for the International Space Station, Paris, 2002.
 - 214 ICCHIBAN Project member: Ground based intercomparison of ISS radiation dosimetry instrumentation, Committee on Space Research 34th Scientific Assembly, Houston, 2002.
 - 215 ICCHIBAN Project member: 国際宇宙ステーション搭載放射線モニターの重イオン照射(II)、名古屋大STE研究会“宇宙線で探る太陽圏空間”、名古屋、2002.
 - 216 小口靖弘、藤村健策、鶴田隆雄、小西輝昭、松本健一、安田仲宏、山本幹男：感度制御可能な固体飛跡検出器の開発（1）、日本原子力学会2002年春の年会、神戸、2002.3.
 - 217 小口靖弘、芦田太郎、鶴田隆雄、小西輝昭、松本健一、安田仲宏、山本幹男：感度制御可能な固体飛跡検出器の開発（2）、日本原子力学会2002年秋の大会、いわき、2002.9.
 - 218 鶴田隆雄：DAP固体飛跡検出器の開発、飛跡検出器による高エネルギー粒子計測研究会、大阪大学レーザー核融合研究センター、大阪、2003.2.
 - 219 R.M. Ronningen and A.F. Zeller: Safety issues at the Rare Isotope Accelerator (RIA), Workshop on Radiation Protection Issues related to Radioactive Ion Beam Facilities, Geneva, 2002.10.

220. 中川公一、佐藤幸夫：重粒子線照射で生ずる巣クロースラジカルのEPR研究、第41回ESR討論会・第7回in vivo ESR研究会連合討論会、東京、2002.10.
221. 松本健一、石川剛弘、磯浩之、安田仲宏、濱野毅、今関等、小西輝昭、佐藤幸夫、湯川雅枝、山口寛、古澤佳也、鈴木雅雄：放医研におけるマイクロビーム細胞照射装置の開発(II)、2003年度春季応用物理学会、横浜、2002.3.
222. 松本健一、石川剛弘、磯 浩之、安田仲宏、濱野毅、今関等、小西輝昭、佐藤幸夫、湯川雅枝、山口寛、古澤佳也、鈴木雅雄：CR-39を用いた細胞照射用マイクロビームの測定。第18回固体飛跡検出器研究会、大阪、2003.3.
223. A. Nagamatsu, S. Kamigaichi, M. Masukawa, H. Tawara, T. Hayashi, H. Kumagai, M. Masaki, A. Nagamatsu, H. Yasuda, N. Yasuda: Development of a Passive Dosimeter for Life Science Experiments in Space (PADLES) in NASDA, The 7th Workshops on Radiation Monitoring for the International Space Station, Paris, 2002.9.
224. 熊谷秀則、上垣内茂樹、益川充代、永松愛子、俵 裕子、安田仲宏：受動積算型線量計を用いた宇宙放射線計測法の開発() - 素子のフェーディング効果 - 、秋季第63回応用物理学会学術講演会、新潟、2002.9.
225. 益川充代、永松愛子、俵 裕子、安田仲宏、蔵野美恵子、熊谷秀則：受動積算型線量計を用いた宇宙放射線計測法の開発() - 手動楕円フィットプログラムにより計測されたCR-39感度の入射角依存性 - 、秋季第63回応用物理学会学術講演会、新潟、2002.9.
226. 永松愛子、上垣内茂樹、阿久津亮夫、加藤充康、益川充代、俵 裕子、安田仲宏、熊谷秀則、横田明俊、藤井隆弘、山崎順一、山内正仁：受動積算型線量計を用いたISSロシアサービスモジュール内の宇宙放射線測定、秋季第63回応用物理学会学術講演会、新潟、2002.9.
227. 俵裕子、益川充代、永松愛子、熊谷秀則、正木道子、安田仲宏、義澤宣明、E.R. Benton、林 義孝、道家忠義：固体飛跡検出器による宇宙放射線場のLET分布測定、レーザー研主催研究会「飛跡検出器による高エネルギー粒子計測」、大阪大学レーザー核融合研究センター、2003.2.
228. 西尾禎治：治療用陽子線の照射によりターゲット中の核破砕反応で生成される β + 崩壊核の研究、第83回日本医学物理学会、神戸、2002.4.
229. T. Nishio: The study of a target autoactivation by using a proton beam for therapy - part 2, PTCOG XXXVI, Catania.
230. 伊賀小弓里、大矢貴之、高島健、浅村和史、内堀幸夫、北村尚：SH3 3重多数決OBCの耐放射線性、宇宙科学連合、東京、2002.10.
231. 高島健：MMO衛星の放射線環境と放射線試験、水星探査WG会議、宇宙研、2003.3.
232. 高島健、笠羽康正：我が国の木星探査ビジョン、木星電磁圏探査研究会、東北大、2003.3.
233. 嶺山太佑、蘆田洋之、山内知也、小田啓二、安田仲宏：AFMを用いたCR-39検出器中の重イオントラックコアサイズ評価(I)、日本原子力学会2002年春の年会、2002.
234. Tadaaki Miyamoto, Naoyoshi Yamamoto, Masashi Kotou, Hidefumi Ezawa, Kiyomi Eguchi-Kasai: The evaluation of malignant progression, reoxygenation and accelerated repopulation of human lung cancer in hypoxic state and of optimal fractionation in heavy ion therapy、H13年度HIMAC共同利用研究成果発表会、千葉市、2002.4
235. 井上 俊彦*、村松 聡子*、大関 修治*、Xing Shuo*、井上 武宏*、古澤 佳也、笠井 清美：重粒子線照射による細胞周期制御機構における特異性に関する研究、H13年度HIMAC共同利用研究成果発表会、千葉、2002.4
236. 王 冰、大山 ハルミ、稲葉 浩子、古澤 佳也、山田 武*、早田 勇：リンパ腫細胞の重粒子線誘発アポトーシスの機構に関する研究、H13年度HIMAC共同利用研究成果発表会、千葉、2002.4

[ポスター]

1. Francesca Antonelli*, Mauro Belli*, Valentina Dini*, Marco Durante*, Yoshiya Furusawa, Bjorn Rydberg*, Giustina Simone*, Eugenio Sorrentino*, Maria Antonella Tabocchini*: Influence of the shielding on the space radiation biological effectiveness. I DNA damage, The 2nd International Workshop on Space Radiation Research, 奈良, 2002.3

2. Daniela Bettega*, Calzolari Paola*, Massariello Paola*, Belloni Fabio*, Lucia Tallone*, Yoshiya Furusawa: Influence of the shielding on the space radiation biological effectiveness. III. Delayed Reproductive Death, The 2nd International Workshop on Space Radiation Research, 奈良, 2002.3
3. Honglu Wu*, Yoshiya Furusawa, Kerry George*, Tetsuya Kawata*, Francesca A Cucinotta*: Analysis of unrejoined chromosome breakage in human fibroblast cells exposed to low- and high-LET radiation, The 2nd International Workshop on Space Radiation Research, 奈良, 2002.3
4. Honglu Wu*, Yoshiya Furusawa, Kerry George*, Tetsuya Kawata*, Francesca A Cucinotta*: M-FISH analysis of chromosome aberrations in human fibroblast cells after in vitro exposure to low- and high-LET radiation, The 2nd International Workshop on Space Radiation Research, 奈良, 2002.3
5. Marco Durante*, G Gialanella*, Giafranco Grossi*, Malia Antonella Pugliese*, P Scampoli*, Yoshiya Furusawa: Influence of the shielding on the space radiation biological effectiveness. II. Chromosomal aberrations, The 2nd International Workshop on Space Radiation Research, 奈良, 2002.3
6. Hideki Matsumoto*, Sachiko Hayashi*, Zhao Hui Jin*, Masanori Hatashita*, Toshio Ohtsubo*, Osami Yukawa, Yoshiya Furusawa, Takeo Oonishi*, Eiichi Kano*: Nitric oxide mediated bifunctional bystander effect induced by heavy-ion radiation in HSG cells, The 2nd International Workshop on Space Radiation Research, 奈良, 2002.3
7. Tetsuya Kawata*, Marco Durante*, Yoshiya Furusawa, Honglu Wu*, Kerry George*, Hisao Ito*, Francesca A Cucinotta*: Heavy-ion induced isochromatid breaks and its influence on G2 repair kinetics, The 2nd International Workshop on Space Radiation Research, 奈良, 2002.3
8. Ling-hao Ding*, Kiyomi Eguchi-Kasai, David J. Chen*: Global gene expression induced by high LET charged particles in normal human fibroblasts, H 13 年度 H I M A C 共同利用研究成果発表会, 千葉, 2002.4
9. Yasuhiro Koguchi*, Takao Tsuruta*, Nakahiro Yasuda, Mikio Yamamoto: Nuclear track detector with controllable sensitivity using DAP, CR-39 and its copolymers, 第 21 回 固体検出器国際会議, India, 2002.10
10. 王 冰、大山 ハルミ、稲葉 浩子、古澤 佳也、山田 武*、早田 勇: リンパ腫細胞の重粒子線誘発アポトーシスの機構に関する研究、H13年度HIMAC共同利用研究成果発表会、千葉市、2002.4

[講演・講義]

1. 吉川 京燦: 重粒子線治療を支える最新癌診断 - PET診断 -、第3回放医研一般公開講座、千葉、2002.8
2. 吉川 京燦: シンポジウム18 機能・分子イメージングPETによる腫瘍診断(重粒子イオン治療との関連で)、第61回日本癌学会総会、東京、2002.10
3. 吉川 京燦: PET-CTについて、第14回多摩核医学技術検討会、東京、2002.10
4. 吉川 京燦: IV. 先端医療を支える基礎及び臨床研究 4. 診断 PET-CTの有効性、第2回重粒子医科学センター 第1回フロンティア研究センター 合同シンポジウム、千葉、2002.11

[プレス報道]

1. 安藤・物部: 「ビール飲めば放射線平気!? (被ばく障害防ぐ可能性)」読売新聞2002年3月4日朝刊。

PET及びSPECTに関する基盤的研究

[原著論文]

1. Yoshinori Ishiguro*, Tatsuya Kikuchi, Hiromi Etsuki, Toshiaki Irie: Does Xenon Anesthesia Inhibit Cholinesterases?, *Anesthesiology*, 98(3), 791-792, 2003
2. Zhang Ming-rong*, Akio Tsuchiyama*, Terushi Haradahira, Yuichirou Yoshida*, Kenji Furutsuka*, Kazutoshi Suzuki: Development of an automated system for synthesizing 18F-labeled compounds using [18F]fluoroethyl bromide as a synthetic precursor, *Applied Radiation and Isotopes*, 57, 335-342, 2002
3. Zhang Ming-rong, Tatsuya Kikuchi, Yuichirou Yoshida*, Jun Maeda, Takayo Kida*, Takashi Okauchi, Toshiaki Irie, Kazutoshi Suzuki: N-[18F]Fluoroethyl-4-piperidyl acetate ([18F]FETP4A): A PET Tracer for Imaging Brain acetylcholinesterase in vivo. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 11, 2519-2527, 2003
4. Mikio Sato, Tetsuya Toyozaki*, Kenichi Odaka, Tomoya Uehara*, Yasushi Arano*, Hiroshi Hasegawa, Katsuya

- Yoshida,Kyoko Yoshida*,Toshimichi Yoshida*,Michiaki Hiroe*,Hiroyuki Tadokoro,Toshiaki Irie,Shuji Tanada,Issei Komuro*:Detection of experimental autoimmune myocarditis in rats by ¹¹¹In monoclonal antibody specific for Tenascin-C.,*Circulation*,106,1397-1402,2002
- 5 . Naoyuki Watanabe*,Shuji Tanada,Hajime Murata,Yasuhito Sasaki:I-123 IMP Pulmonary SPECT in a Patient with Acute Pulmonary Thromboembolism,*Clinical Nuclear Medicine*,27,460-461,2002
 - 6 . Zhang Ming-rong*,Terushi Haradahira,Jun Maeda*,Takashi Okauchi*,Takayo Kida*,Shigeru Obayashi,Kazutoshi Suzuki,Tetsuya Suhara:Synthesis and preliminary PET study of the 5-HT₇ receptor antagonist [¹¹C]DR4446,*Journal of Labelled Compounds & Radiopharmaceuticals*,45,857-866,2002
 - 7 . Zhang Ming-rong,Kenji Furutsuka,Yuichirou Yoshida*,Kazutoshi Suzuki:How to increase the reactivity of [¹⁸F]fluoroethyl bromide: [¹⁸F]fluoroethylation of amine, phenol and amide functional groups with [¹⁸F]FetBr, [¹⁸F]FetBr/NaI and [¹⁸F]FetOTf,*Journal of Labelled Compounds & Radiopharmaceuticals*,46,587-598,2003
 - 8 . Hiroki Namba,Kiyoshi Fukushi,Shin-ichiro Nagatsuka,Masaomi Iyo*,Hitoshi Shinotoh,Shuji Tanada,Toshiaki Irie:Positron emission tomography: quantitative measurement of brain acetylcholinesterase activity using radiolabeled substrates,*Methods*,27,242-250,2002
 - 9 . Zhang Ming-rong*,Terushi Haradahira,Jun Maeda*,Takashi Okauchi*,Koichi Kawabe*,Takayo Kida*,Junko Hojo*,Kazutoshi Suzuki,Tetsuya Suhara:Synthesis and Pharmacological Evaluation of Two Potent Antagonists for Dopamine D₄ Receptors:[¹¹C]YM-50001 and N-[2-[4-(4-Chlorophenyl)-piperizin-1-yl]ethyl]-3-[¹¹C]methoxybenzamide. ,*Nuclear Medicine and Biology*,29,233-241,2002
 - 10 . Zhang Ming-rong*,Terushi Haradahira,Jun Maeda*,Takashi Okauchi*,Koichi Kawabe*,Takayo Kida*,Shigeru Obayashi,Kazutoshi Suzuki,Tetsuya Suhara:Synthesis and evaluation of 3-(4-chlorobenzyl)-8-[¹¹C]methoxy-1,2,3,4-tetrahydromeno[3,4-c]pyridin-5-one:a PET tracer for imaging signal receptors,*Nuclear Medicine and Biology*,29,469-476,2002
 - 11 . Terushi Haradahira,Jun Maeda*,Takashi Okauchi*,Zhang Ming-rong*,Junko Hojo*,Takayo Kida*,Takuya Arai,Fumihiko Yamamoto*,Shigeki Sasaki,Minoru Maeda*,Kazutoshi Suzuki,Tetsuya Suhara:Synthesis,in vitro and in vivo pharmacology of a C-11 labeled analog of CP-101,606,(+/-)threo-1-(4-hydroxyphenyl)-2-[4-hydroxy-4-(p-[¹¹C]methoxyphenyl)piperidino]-1-propanol,as a PET tracer for NR2B subunit-containing NMDA receptors,*Nuclear Medicine and Biology*,29,517-525,2002
 - 12 . Junko Hojo*,Kazutoshi Suzuki:Automated synthesis of the ultra high specific activity of [¹¹C]Ro15-4513 and its application in an extremely low concentration region to an ARG study,*Nuclear Medicine and Biology*,30,335-343,2003
 - 13 . Toshimitsu Fukumura,Shihoko Akaike*,Yuichirou Yoshida*,Kazutoshi Suzuki:Decomposition of an aqueous solution of [¹¹C]Ro 15-4513: implication of hydrated in the radiolysis of[¹¹C]Ro 15-4513Abbreviated Title: Radiolysis of[¹¹C]Ro 15-4513,*Nuclear Medicine and Biology*,30,389-395,2003
 - 14 . Zhang Ming-rong,Takayo Kida*,Junko Noguchi*,Kenji Furutsuka,Jun Maeda,Tetsuya Suhara,Kazutoshi Suzuki:[¹¹C]DAA1106: Radiosynthesis and In Vivo Binding to Peripheral Benzodiazepine Receptors in Mouse Brain,*Nuclear Medicine and Biology*,30,513-519,2003

[プロシーディング]

- 1 . Terushi Haradahira,Tetsuya Suhara,Jun Maeda*,Takashi Okauchi*,Kazutoshi Suzuki:Mechanism of in vivo-specific cerebellar localization of [¹¹C]L-703,717, a PET radioligand for NMDA/glycine receptors,*Molecular Imaging*,1,232-233,2002
- 2 . Terushi Haradahira,Tetsuya Suhara,Takashi Okauchi*,Jun Maeda*,Takuya Arai*,Fumihiko Yamamoto*,Minoru Maeda*,Kazutoshi Suzuki:Development of PET Radioligands for NMDA Receptors.,*World Journal of Nuclear Medicine*,1,S183-S184,2002

[書籍]

- 1 . Shin-ichiro Nagatsuka,Kiyoshi Fukushi,Hitoshi Shinotoh,Noriko Tanaka,Akiyo Aotsuka,Tsuneyoshi Ota,Hiroki Namba,Shuji Tanada,Toshiaki Irie:Reference Tissue-based Kinetic Analysis of [¹¹C] MP4A PET Data without

Arterial Input Function.,Brain Imaging using PET,47-54,2002

2. Hiroki Namba,Noriko Tanaka,Hajime Matsuura,Kiyoshi Fukushima,Hitoshi Shinotoh,Shin-ichiro Nagatsuka,Akiyo Aotsuka,Tsuneyoshi Ota,Shuji Tanada,Toshiaki Irie:Pixel-by-pixel Mapping of Acetylcholinesterase Activity in Human Brain with [11C] MP4A/PET.,Brain Imaging using PET,55-61,2002
3. 鈴木 和年:天然の放射性核種と人工放射性核種の製造、新放射化学・放射性医薬品学、67-74、2003

[総説]

1. 鈴木 和年:GMP指向型PET薬剤製造施設、RADIOISOTOPES、51、369-379、2002
2. 入江 俊章:中枢コリン神経系の分子イメージング、医学のあゆみ、204(4)、260-261、2003
3. 鈴木 和年:放医研における新放射薬剤製造施設と薬剤製造、放射線科学、45、210-223、2002
4. 篠遠 仁:コリン神経系からみたアルツハイマー型痴呆症の画像診断、老年精神医学雑誌、13、11-18、2002

[研究報告]

1. 鈴木 和年、入江 俊章、福士 清、原田平 輝志、根本 和義、中尾 隆士、福村 利光、張 明栄、棚田 修二、吉川 京燦:サイクロトロンのR I製造への利用状況、サイクロトン利用報告書、2002、25-33、2002

[オーラル]

1. 篠遠 仁:コリン神経系から見たアルツハイマー病の画像診断、第三回学術シンポジウム、東京都、2002.4
2. 原田平 輝志:グルタミン酸受容体PETリガンドの開発-インビトロ結合とインビボ結合の乖離、脳を守るシンポジウム、東京、2002.4
3. 青墳 章代、服部 孝道*、篠遠 仁、福士 清、長塚 伸一郎、田中 典子、黄田 常嘉、入江 俊章:アルツハイマー病患者における塩酸ドネペジルの脳内アセチルコリンエステラーゼ(AChE)活性阻害効果と治療効果との関連性、第43回日本神経学会、札幌市、2002.5
4. Noriko Tanaka,Hajime Matsuura,Kiyoshi Fukushima,Hitoshi Shinotoh,Shin-ichiro Nagatsuka,Akiyo Aotsuka,Tsuneyoshi Ota,Shuji Tanada,Toshiaki Irie:Acetylcholinesterase Activity in Human Brain with [11C] MP4A/PET:Based on Automated ROI.,Human Brain Mapping 2002,仙台市,2002.6
5. Hitoshi Shinotoh,Kiyoshi Fukushima,Shin-ichiro Nagatsuka,Noriko Tanaka,Hiroki Namba,Masaomi Iyo*,Akiyo Aotsuka,Tsuneyoshi Ota,Shuji Tanada,Toshiaki Irie:Positron emission tomographic measurement of brain acetylcholinesterase activity using N-[11C] methylpiperidin-4-yl acetate without arterial blood sampling,The 4th France-Japan Workshop on the Radiology and Isotopic Imaging,Paris,2002.6
6. 菊池 達矢、岡村 敏充、福士 清、荒野 泰*、入江 俊章:中枢BChE活性の測定を目的とするPET薬剤の開発研究:合成とラットでの評価、第13回日本微量元素学会、木更津市、2002.7
7. Terushi Haradahira,Tetsuya Suhara,Takashi Okauchi*,Jun Maeda*,Takuya Arai*,Fumihiko Yamamoto*,Minoru Maeda*,Kazutoshi Suzuki:Development of PET Radioligands for N MDA Receptors.,8th Congress of the World Federation of Nuclear Medicine and Biology,Santiago,2002.9
8. 張 明栄*、木田 多香依*、北條 順子*、古塚 賢士*、須原 哲也、鈴木 和年:末梢性ベンゾジアゼピン受容体リガンド[11C]DAA1106の合成及びマウスによる評価、日本核医学会、神戸、2002.11
9. 黄田 常嘉、篠遠 仁、福士 清、難波 宏樹、伊豫 雅臣*、長塚 伸一郎、青墳 章代、田中 典子、棚田 修二、入江 俊章:[11C]MP4A PETと[123I]IMP SPECTのアルツハイマー病診断能における比較検討、第42回日本核医学会総会、神戸市、2002.11
10. 佐藤 康一、伊豫 雅臣*、篠遠 仁、福士 清、田中 典子、青墳 章代、黄田 常嘉、長塚 伸一郎、難波 宏樹、棚田 修二、入江 俊章:[11C]MP4P/PETを用いた脳内 AChE活性の定量測定、第42回日本核医学会総会、神戸市、2002.11
11. 篠遠 仁、青墳 章代、福士 清、長塚 伸一郎、田中 典子、黄田 常嘉、棚田 修二、入江 俊章:脳血管性痴呆における脳内コリン神経系について、第42回日本核医学会総会、神戸市、2002.11
12. 篠遠 仁、福士 清、長塚 伸一郎、田中 典子、青墳 章代、黄田 常嘉、棚田 修二、入江 俊章:[11C]MP4A-PETにおける透過スキャンの省略、第42回日本核医学会総会、神戸市、2002.11

13. 青墳 章代、篠遠 仁、福士 清、長塚 伸一郎、田中 典子、黄田 常嘉、服部 孝道*、棚田 修二、入江 俊章:アルツハイマー病における塩酸ドネペジルの治療効果とPETによる脳内AChE活性の検討、第42回日本核医学会総会、神戸市、2002.11
14. 田中 典子、松浦 元*、入江 俊章、棚田 修二、篠遠 仁、長塚 伸一郎、青墳 章代、黄田 常嘉、福士 清:MP4A-PET におけるK3 (AChE活性) 値全脳マッピング、第42回日本核医学会総会、神戸市、2002.11
15. 白石 哲也、伊豫 雅臣*、福士 清、長塚 伸一郎、入江 俊章、塚田 秀夫*、大庭 弘行*:[11C] MP4A、[11C] MP4P を用いたサル脳PET測定における解析法の検討、第42回日本核医学会総会、神戸市、2002.11
16. Kenichi Odaka,Tetsuya Toyozaki*,Tomoya Uehara*,Yasushi Arano*,Katsuya Yoshida,Mikio Sato,Hiroshi Hasegawa,Kyoko Yoshida*,Toshimichi Yoshida*,Michiaki Hiroe*,Hiroyuki Tadokoro,Toshiaki Irie,Shuji Tanada,Issei Komuro*:Detection of experimental autoimmune myocarditis in rats by Indium-111 labeled monoclonal antibody specific for Tenascin-C.,Scientific Session 2002 of American Heart Association ,Chicago,2002.11
17. 小高 謙一、豊崎 哲也*、上原 知也*、荒野 泰*、吉田 勝哉、田所 裕之、佐藤 幹生、長谷川 洋、吉田 恭子*、吉田 利通*、廣江 道昭*、入江 俊章、棚田 修二、小室 一成*:In-111 抗テネイシンCモノクローナル抗体による実験的自己免疫性心筋炎の診断、第24回心筋生検研究会、東京都、2002.11
18. 岡村 敏充、菊池 達矢、福士 清、荒野 泰*、入江 俊章:脳内の酸化-還元状態測定を目指した放射薬剤の開発研究、第2回放射性医薬品・画像診断薬研究会、京都市、2002.12
19. 中川 美鈴、上原 知也*、宮本 重彦*、佐竹 諭、小池 幸子、安藤 興一、井上 修、入江 俊章、荒野 泰*:標識アミノ酸による重粒子線治療効果判定に関する基礎検討、第2回放射性医薬品・画像診断薬研究会、京都市、2002.12
20. 白石 哲也、佐藤 康一、伊豫 雅臣*、福士 清、長塚 伸一郎、入江 俊章、大庭 弘行*、塚田 秀夫*:[11C]MP4A,[11C]MP4Pを用いたサル脳PET測定における解析法の検討、第20回千葉精神科集談会、千葉市、2003.1
21. 佐藤 康一、白石 哲也、伊豫 雅臣*、篠遠 仁、福士 清、田中 典子、青墳 章代、黄田 常嘉、長塚 伸一郎、難波 宏樹、棚田 修二、入江 俊章:[11C]MP4A/PETを用いた脳内AChE活性の定量測定、第20回千葉精神科集談会、千葉市、2003.1
22. 田野井 慶太郎:ポジترون放出各種 15 Oを用いた植物体内の水動態の測定、植物生理学会 2003、東大阪市、2003.3
23. 菊池 達矢、岡村 敏充、長嶺 礼香、福士 清、荒野 泰、入江 俊章:1級ピペリジノールエステルを標識母体とする放射性化合物のAChE反応性の検討、第123回日本薬学会、長崎市、2003.3
24. 岡村 敏充、菊池 達矢、福士 清、荒野 泰、入江 俊章:脳内の酸化-還元状態測定を目的とする放射薬剤の開発研究、第123回日本薬学会、長崎、2003.3
25. 小高 謙一、豊崎 哲也*、上原 知也*、荒野 泰*、吉田 勝哉、佐藤 幹生、長谷川 洋、田所 裕之、吉田 恭子*、吉田 利通*、廣江 道昭*、入江 俊章、棚田 修二、小室 一成*、The 67th Annual Scientific Meeting of the Japanese Circulation Society、福岡、2003.3

[ポスター]

1. 張 明栄*、古塚 賢士*、吉田 勇一郎*、鈴木 和年:汎用標識中間体である[18F]フルオロヨウ化メチルの自動合成と応用、日本薬学会第122年会、幕張、2001.3
2. Zhang Ming-rong*,Akio Tsuchiyama*,Tatsuya Kikuchi*,Kenji Furutsuka*,Yuichirou Yoshida*,Takayo Kida*,Junko Noguchi*,Terushi Haradahira,Toshiaki Irie,Kazutoshi Suzuki:SYNTHESIS AND EVALUATION OF F-18-FEtP4A: A PET TRACER FOR IMAGING BRAIN ACETYLCHOLINESTERASE IN VIVO ,Ninth International Works on Targetry and Target,トウルク,2002.5
3. Toshimitsu Fukumura*,Shihoko Akaike*,Yuichirou Yoshida*,Kazutoshi Suzuki:RADIOLYSIS OF C-11-Ro 15-4513 IN AN AQUEOUS SOLUTION ,Ninth International Worksshop on Targetry and TargetChemistry, トウルク,2002.5
4. Terushi Haradahira:Development of PET radioligands for NMDA receptors-Different binding characteristic between in vitro and vivo-,第4回日仏ワークショップ,パリ,2002.6

5. 田野井 慶太郎、中西 友子、北條 順子*、鈴木 和年:ポジトロン放出核種とイメージングプレートを用いた植物中の水のリアルタイムイメージング、第46回放射化学討論会、北海道、2002.9
6. 張 明栄*、原田平 輝志、須原 哲也、前田 純*、岡内 隆*、木田 多香依*、川辺 光一*、鈴木 和年:選択的なGLYT1阻害[11C]NFPSの合成、第40回日本核医学会総会、神戸、2002.11
7. 岡田 一宏*、Ferenc Szelecsenyi*、ゾルタン コバックス*、鈴木 和年:PET利用のための⁶¹Cu製造システムの開発と最適製造条件の検討、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
8. 菊池 達矢、張 明栄*、岡村 敏充、福士 清、荒野 泰*、入江 俊章:脳内AChE活性の定量測定を目的とする放射性フッ素標識PET薬剤開発の基礎検討、第42回日本核医学会総会、神戸市、2002.11
9. 向井 健作*、福村 利光*、鈴木 寿*、中尾 隆士、根本 和義、鈴木 和年:ホットセル内空気清浄度の低下原因とその対策、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
10. 細井 理恵*、渡辺 利光*、桃崎 壮太郎*、小林 薫*、鈴木 和年、井上 修*:インビボ、インビトロにおける³H-Ro 15-4513の α 5サブユニット選択性について、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
11. 小川 政直*、吉田 勇一郎*、鈴木 和年:[carbonyl-11C]WAY-100635連続自動製造装置の開発、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
12. 中尾 隆士、木田 多香依*、根本 和義、鈴木 和年:¹⁸F-FDG注射液の品質管理:アルミニウムイオン試験に関する検討、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
13. 張 明栄*、木田 多香依*、北條 順子*、古塚 賢士*、須原 哲也、鈴木 和年:末梢性ベンゾジアゼピン受容体リガンド[11C]DAA1106の合成と評価、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
14. 桃崎 壮太郎*、細井 理恵*、小林 薫*、鈴木 和年、井上 修*:イボテン酸破壊ラット脳における11C-DMBAの結合性に関する検討、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
15. 福村 利光*、鈴木 和年:[11C]イオマゼニルの標識合成と放射線分解、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
16. 北條 順子*、小川 政直*、鈴木 和年:シングルパルスヨウ素法製[11C]CH₃Iを用いた超高比放射能[11C]標識化合物の合成、第42回日本核医学会総会、神戸、2002.11
17. Toshimitsu Fukumura, Kazutoshi Suzuki: Radiolytic Decomposition of the structurally similar 11C labelled PET radiopharmaceuticals for benzodiazepine receptors, 日本薬学会123年会、長崎市、2003.3
18. 中尾 隆士、古塚 賢士*、伊藤 岳人*、木田 多香依*、鈴木 和年:PET薬剤の品質管理 - HPLCに関する検討 - 、日本薬学会123年会、長崎、2003.3
19. 張 明栄*、土山 明男*、古塚 賢士、木田 多香依*、北條 順子*、原田平 輝志、入江 俊章:脳内アセチルコリンエステラーゼPETトレーサー[18F]FETP4Aの合成と評価、日本薬学会123年会、長崎市、2003.3
20. 福村 利光、岡田 一宏*、Ferenc Szelecsenyi、ゾルタン コバックス*、鈴木 和年: Practical Production of ⁶¹Cu via natCo (α , 2n) ⁶¹Cu reaction and Preparation of ⁶¹Cu-ATSM、日本薬学会123年会、長崎市、2003.3
21. 北條 順子*、張 明栄*、鈴木 和年:超高比放射能[11C]化合物の有用性の検討、日本薬学会123年会、長崎市、2003.3

[講演・講義]

1. Hitoshi Shinotoh: The amygdala and Alzheimers disease; PET study of cholinergic system., A New York Academy of Science Conference: The amygdala in brain function: Basic and Clinical Approaches, Texas, 2002.3
2. Kazutoshi Suzuki: GMT oriented SPECT facility, カロリンスカ, 2002.5
3. 佐々木 基仁: PET化学の基礎 N-13化学、PET化学ワ-クショップ2003、蒲郡市、2003.2
4. 福村 利光: PET化学の基礎 核反応、O-15化学、ガスクロ、PET化学ワ-クショップ2003、蒲郡市、2003.2
5. 篠遠 仁、入江 俊章: 脳内AChE活性の定量と痴呆性疾患への応用、第5回ヒト脳機能マッピング大会 シンポジウム講演、つくば市、2003.3
6. Kazutoshi Suzuki: Status and new ideas about how to obtain high SA of 11C-Methyl iodide, カロリンスカ研究所/トゥルク大学、カロリンスカ/トゥルク、2003.10

[プレス報道]

1. 鈴木 和年:PETについて、千葉、2002.3

NMRに関する基盤的研究

[原著論文]

1. Takahiro Sunaga*, Hiroo Ikehira, Shigeo Furukawa, Mitsuru Tamura, Eiji Yoshitome, Takayuki Obata, Hiroshi Shinkai, Shuji Tanada, Hajime Murata, Yasuhito Sasaki: Development of a Dielectric Equivalent Gel for Better Impedance Matching for Human Skin., Bioelectromagnetics, 24, 214-217, 2003
2. Junichi Takanashi*, Hiroo Ikehira, Shuji Tanada: Distinctly abnormal brain metabolism in late-onset ornithine transcarbamylase deficiency, Neurology, 59, 210-214, 2002
3. 大須賀 敏明、池平 博夫、小畠 隆行: 中空系透析器の流動シミュレーション、情報処理学会論文誌、43、2687-2696、2002

[研究報告]

1. 池平 博夫: 変形性膝関節症の生活機能維持・再建に関する研究 (MR装置による膝関節軟骨の Glycosaminoglycan濃度の評価) 厚生労働科学研究費補助金「免疫アレルギー疾患予防・治療等研究事業」研究報告書、2002(第3分冊)、123-124、2003

[解説]

1. 池平 博夫: 高周波電磁界に対する生体組織の誘電特性(2)--- 生体高分子の誘電特性に対する影響---、放射線科学、45、116-119、2002
2. 池平 博夫: 高周波電磁界に対する生体組織の誘電特性(3)--- 細胞と組織水の誘電特性---、放射線科学、45、138-143、2002

[オーラル]

1. Toshiaki Osuga, Takayuki Obata, Hiroo Ikehira, Shuji Tanada, Yasuhito Sasaki: NMR micro-imaging of flow and molecular diffusion using contrast agents as tracer molecules affiliations., 第7回NMRマイクロイメージング研究会, 東京都, 2002.7
2. 田村 充、池平 博夫: 臨床MR装置磁石を用いる多核NMRシステムの構築、第30回日本磁気共鳴医学会大会、東京都、2002.9
3. 池平 博夫: MRを用いた整形外科領域の研究--Medical Physics の立場から、第2回千葉整形MR研究会 特別講演、千葉市、2002.10
4. 渡辺 淳也、池平 博夫、植田 琢也、守屋 秀繁*: 自家培養軟骨移植術後の大腿骨顆部髄内輝度変化の検討、第28回日本膝関節学会、千葉市幕張、2003.3

らせんCT肺がん検診システムの研究開発

[原著]

1. Narufumi Suganuma*, Yukinori Kusaka*, Yomei Hiraga*, Yutaka Hosoda*, Hisao Shida*, Hiroshi Morikubo*, Toru Matsumoto.: Asbestos-related pleural abnormalities detected by chest X-ray: Fair agreement with detection by computed tomography, J Occup Health 43:365-370, 2001
2. Yasutaka Itani*, Shigeru Watanabe*, Yoshiaki Masuda*, Kazuhisa Hanamura*, Kazuhiro Asakura*, Shusuke Sone*, Yuko Sunami*, Tadaaki Miyamoto: Measurement of aortic diameters and detection of asymptomatic aortic aneurysms is a mass screening program using a mobile helical computed tomography unit, Heart Vessels 16:42-45, 2002
3. 滝口裕一*、潤間隆宏*、長尾啓一*、栗山蕎之*、松本 徹、土川 仁*、藤村香央里*、藤野雄一*、鈴木公典*、中山富雄*、楠 洋子*、有澤 淳*、黒田知純*: らせんCTを用いた肺癌検診における比較読影システムとネットワーク読影、胸部CT検診、9(2):88-92, 2002
4. 中山富雄*、楠 洋子*、鈴木隆一郎*、有澤 淳*、黒田知純*、潤間隆宏*、長尾啓一*、滝口裕一*、栗山蕎

- 之*、藤野雄一*、松本 徹：GIGABITネットワークを用いたCT検診の遠距離読影システム、胸部CT検診、9(3):271-274,2002
5. 中山富雄、楠 洋子、鈴木隆一郎*、有澤 淳*、黒田知純*、松本 徹：費用効果比から算定したCT検診の受診者負担額、胸部CT検診、9(3):256-259,2002
 6. 飯沼 武、舘野之男、松本 徹：現行の肺癌検診における死亡率減少の推定—数学モデルによる方法、胸部CT検診、9(3):242-245,2002
 7. 飯沼 武、舘野之男、松本 徹、曽根修輔：長野県における胸部CT検診の肺癌死亡率減少の予測、胸部CT検診、9(3):246-249,2002
 8. 飯沼 武：宮城県における肺癌検診の有効性評価—数学モデルによる計算、肺癌 42(3):169-173,2002
 9. 滝沢穂高*、山本眞司*、中川徹*、松本徹、舘野之男、飯沼武、松本満臣*：“3次元マルコフ確率場モデルを用いた胸部X線CT像からの結節陰影の認識”，電子情報通信学会論文誌，J85-D-II(9):1401-1412, 2002
 10. 滝沢穂高*、五十嵐亮*、奥村俊昭*、山本眞司*、中川徹*、松本徹、舘野之男、飯沼武、松本満臣*：胸部X線CT画像におけるすりガラス状陰影検出のための肺がん陰影検出手法の改良，Med Imag Tech,20:194-202,2002
 11. Norinari Honda*, Kikuo Machida*, Makoto Hosono*, Tohru Matsumoto ,Hiroshi Matsuda*, Motoo Oshima*, Kiyoshi Koizumi*, Shigeru Kosuda*, oshimitsu Momos*, Yutaka Mori*, Jun Hashimoto*, Yuji Shimizu*: Interobserver variation in diagnosis of dementia by brain perfusion SPECT, Radiation Medicine 20(6):281-289,2002
 12. 飯沼 武、松本 徹：日本の乳がん検診による乳がん死亡減少の定量的予測—2年間隔の場合、日乳癌検診学会誌，11: 257-264, 2002

[プロシーディング]

1. Kanae Shigemoto*, Hodaka Takizawa*, Shinji Yamamoto*, Tohru Nakagawa, Tohru Matsumoto, Yukio Tateno, Takeshi Iinuma, Mitsuomi Matsumoto*: An efficient recognition method of lung nodules from x-ray CT images using 3D object models, Proc. of CARS(Computer Assisted Radiology and Surgery)2002, 717-722, 2002
2. Hiroshi Emoto*, Shinji Yamamoto*, Mitsuomi Matsumoto* , Tohru Matsumoto,Yukio Tateno, Takeshi Iinuma: Network based CAD system for lung cancer screening by x-ray CT, Proc. of CARS(Computer Assisted Radiology and Surgery)2002, 723-728, 2002
3. Hotaka Takizawa*, Shinji Yamamoto*, Tohru Matsumoto, Yukio Tateno, Takeshi Iinuma, Mitsuomi Matsumoto*: Recognition of lung nodules from x-ray CT images using 3D Markov random field models, Proc. of SPIE, 4684, 716-725, 2002
4. Toshiharu Ezoe*, Hotaka Takizawa*, Shinji Yamamoto*, Tohru Matsumoto, Yukio Tateno, Takeshi Iinuma, Mitsuomi Matsumoto*: Detection method of ground glass opacities from chest x-ray CT images, Proc. of SPIE, 4684, 1672-1680, 2002
5. Tomoko Miwa*, Jun-ichi Kako*, Shinji Yamamoto*, Mitsuomi Matsumoto*, Yukio Tateno, Takeshi Iinuma, Toru Matsumoto: Automatic detection of lung cancers in chest CT images by the variable N-quoit filter, Systems and Computers in Japan, 33, 53-63, 2002
6. 重本加奈恵*、滝沢穂高*、山本眞司}*、中川徹*、松本徹、舘野之男、飯沼武、松本満臣*: 3次元物体モデルを用いた胸部X線CT画像からの結節陰影認識の高速化、JAMIT Frontier2002、電子情報通信学会技術研究報告, 101(581), 1-6, 2002
7. 松本 徹、福田信男、古川 章、土川 仁*、藤村香央里*、藤野雄一*:画像診断における葛藤のモデル化と測定、医学物理, 22(Sup.2), 151-152, 2002
8. 松本 徹、藤村香央里*、土川 仁*、藤野雄一*、潤間隆宏*、長尾啓一*、有澤 淳*、黒田知純*、鈴木公典*: 胸部CT検診用CRTモニター読影の性能評価、第9回胸部CT検診研究会大会抄録集、胸部CT検診, 9(1), 59-60, 2002
9. 飯沼 武、松本 徹：癌検診におけるコンピュータ診断の役割、第21回日本医用画像工学会大会抄録集, 20(4), 334-336, 2002

10. 梅田 諭、吉原信幸*、古川 章、松本 徹、山本眞司*、滝沢穂高*、中川徹*、金木健一*、高木博*：胸部CT検診に対するCADの線量依存性、第21回日本医用画像工学会大会抄録集, 20(4), 350-352, 2002
11. 松本 徹、古川 章、土川 仁*、藤野雄一*、曽根修輔*：瞳孔径の経時的変動と診断精度との関係—予備的検討、第21回日本医用画像工学会大会抄録集, 20(4), 477-479, 2002
12. 吉原信幸*、松本 徹、福久健二郎、古川章、矢部勤*、長尾啓一*、高木 博*、金木健一*、清水祐介*、町田喜久雄*、本田憲業*、前田知穂*：胸部CT検診における画質と被曝—体格依存性、第21回日本医用画像工学会大会抄録集, 20(4), 272-274, 2002
13. 藤村香央里*、川島晴美*、野村慎一郎*、土川 仁*、藤野雄一*、潤間隆宏*、中山富雄*、松本 徹：胸部CT検診用ネットワーク読影支援システム、第21回日本医用画像工学会大会抄録集, 20(4), 306-309, 2002
14. 重本加奈恵*、滝沢穂高*、山本眞司*、中川徹*、松本 徹、館野之男、飯沼 武、松本満臣*：3次元結節・血管モデルとテンプレートマッチングを用いた胸部X線CT画像からの結節陰影の高速認識、第21回日本医用画像工学会大会抄録集, 20(4), 346-349, 2002
15. 滝沢穂高*、江副敏晴*、山本眞司*、清水昭伸*、松本 徹、館野之男、飯沼 武、松本満臣*：胸部X線CT像からの病巣陰影自動抽出における識別関数の理論的考察、第21回日本医用画像工学会大会抄録集, 20(4), 343-345, 2002
16. 滝沢穂高*、古賀光浩*、山本眞司*、藤野雄一*、阿部郁男*、松本 徹、館野之男、飯沼 武、松本満臣*：ネットワーク読影支援システムを用いたe-Diagnosisサービス—構想と費用効果の試算、第21回日本医用画像工学会大会抄録集, 20(4), 310-313, 2002
17. 金木健一*、松本 徹：国際規格におけるX線CT装置の線量と画質の考え方、第21回日本医用画像工学会大会抄録集, 20(4), 283-286, 2002

[総説]

1. 滝口裕一*、潤間隆宏*、長尾啓一*、鈴木公典*、栗山蕎之*、松本 徹：車載型ラセンCTによる肺癌検診、気管支支、24:48-51,2002
2. 飯沼 武、松本 徹：癌検診におけるコンピュータ支援診断(CAD)の役割、Med Imag Tech, 20(6), 671-675, 2002
3. 川島晴美*、藤村香央里*、野村慎一郎*、藤野雄一*、松本 徹：ネットワーク読影支援システムについて、CADM News Letter, No.35, 23-24, 2002
4. 松本 徹：巻頭言 第10回胸部CT検診研究会大会の開催に当たって、胸部CT検診、9(2), 197-198, 2002

[口頭]

1. Hodaka Takizawa*, Shinji Yamamoto*, Toru Matsumoto, Yukio Tateno, Takashi Iinuma, Mitsuomi Matsumoto*: Recognition of lung nodules from x-ray CT images using 3D Markov random field models, 16th Int. Conf. on Pattern Recognition (ICPR'2002), 2002.8, Quebec/Canada
2. Hotaka Takizawa*, Shinji Yamamoto*, Tohru Matsumoto, Yukio Tateno*, Takeshi Iinuma, Mitsuomi Matsumoto: A detection method of ground glass opacities from chest x-ray CT images, CARS2002, 2002.6, Paris
3. 松本 徹：医師の読影機能の分析、第30回福岡RIコンファレンス、2002.10.5、福岡
4. 松本 徹：胸部CT検診の現状—技術的立場から、日本放射線技術学会関東部会第1回学術講演会、2002.8.3、大宮
5. 松本 徹：ダブルチェックの効果について、放射線診療研究会、2002.5.13、東京
6. 町田喜久雄*、松本 徹、松田博史*、今林悦子、百瀬敏光、橋本順、小泉潔、小須田茂、大島統男、森豊：脳血流SPECTによるAlzheimer病診断のエフィカシー、第42回日本核医学会総会、2002.11.4、神戸
7. 松本 徹、福田信男、古川 章、町田喜久雄*、本田憲業*、松田博史*、今林悦子*、百瀬敏光*、橋本順*：画像診断における心理的葛藤、第12回コンピュータ支援画像診断学会大会・第11回日本コンピュータ外科学会大会、2002.11.30、大阪
8. 松本 徹、町田喜久雄*、本田憲業*、細野眞*、松田博史*、今林悦子*、百瀬敏光*、阿部敦*、亀山征史*、

高橋美和子*、小泉潔*、森 豊*、福光延吉*、小須田茂*、橋本順*、井 上優介*、大島統男*:脳血流SPECTによるAlzheimer病診断のエフィカシースタディ—画像統計解析(3D-SSP)併用効果測定法について、第57回日本核医学関東甲信越地方会、2002.7.13、東京

9. Kaori Fujimura*, Harumi Kawashima*, Shinichiro Nomura*, Yuichi Fujino*, Megumu Tsuchikawa*, Toru Matsumoto: A remote collaborate reading system for lung cancer screening over the internet, RSNA 2002, 2002.11.30-12.5, Chicago (RSNA 2002 infoRAD Award: Certificate of Merit)

放射光を用いた単色X線CT装置の研究開発

[ポスター]

1. Takanori Tsunoo, Masami Torikoshi, Makoto Sasaki, Masahiro Endo, Naoto Yagi*, Kentaro Uesugi*: Distribution of electron density using dual-energy x-ray CT, Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Norfolk, 2002.11

医学利用放射線による患者・医療従事者の線量評価及び防護に関する研究

[原著]

1. K Nishizawa, M Matsumoto, K Iwai, A Tonari, T Yoshida, M Takayama: Dose evaluation and effective dose estimation from multi detector CT Jap. J. Med. Phys: 22, 155-158, 2002

[プロシーディング]

1. Kanae Nishizawa, Takehiro Uruma, Nobuyuki Yamagawa, Kazuo Iwai: Exposure of medical staff during CT-fluoroscopy guided lung biopsy Occupational Radiation Protection: Protecting Workers Against Exposure to Ionizing Radiation (Including CD-ROM)(Proceedings Series), CD-ROM(IAEA-CN-91), 338-341, 2002
2. Kanae Nishizawa, Takashi Moritake, Kazuo Iwai*, Yuji Matsumaru*, Koji Tsuboi*, Takashi Maruyama: The experience in dose measurement of IVR with glass dosimeter system., Proceedings of The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics, 269-271, 2002
3. 松本 雅紀、西澤 かな枝、岩井 一男、丸山 隆司: 核医学診断・治療による国民線量の評価(2)、医学物理 22 Supplement 2; Proceedings of the 83th Scientific Meeting of JSMP, 2002
4. 村松 禎久*、伊藤 茂樹*、岡本 英明*、高山 俊之*、津田 雪裕*、中村 義正*、西澤 かな枝、花井 耕造*、松本 政雄、和田 真一*、松本 徹: CT撮影 - 精度管理マニュアル作成について - 胸部検診CTにおける線量と画質を測るものさし、胸部CT検診研究会誌、9、19-21、2002

[オーラル]

1. 伊藤 茂樹*、岡本 英明*、高山 俊之*、津田 雪裕*、中村 義正*、西澤 かな枝、花井 耕造*、松本 政雄、和田 真一*、松本 徹: CT撮影 - 精度管理マニュアルについて - シングルスライスCTにおける標準的撮影条件について、第9回胸部CT検診研究会大会、新潟、2002.2
2. 村松 禎久*、伊藤 茂樹*、岡本 英明*、高山 俊之*、津田 雪裕*、中村 義正*、西澤 かな枝、花井 耕造*、松本 政雄、和田 真一*、松本 徹: CT撮影 - 精度管理マニュアルについて - 胸部CT検診における線量と画質を測るものさし、第9回胸部CT検診研究会大会、新潟、2002.2
3. 松本 雅紀、西澤 かな枝、岩井 一男*、丸山 隆司: 核医学診断・治療による国民線量の評価(2)、第83回日本医学物理学会、神戸、2002.4
4. Kanae Nishizawa, Takashi Moritake, Kazuo Iwai, Yuji Matsumura, Koji Tsuboi and Takashi Maruyama: The experience in dose measurement of IVR with glass dosimeter system. The third Korea-Japan joint meeting on Medical Physics and the second Asia Oceania Congress of Medical Physics. Sept.27, 2002, Gyeongju, Korea
5. 岩井 一男、新井 喜則、西澤 かな枝、丸山 隆司、橋本 光二、篠田 宏司: デジタル・パノラマ撮影時の患者の被曝線量の測定、第43回日本歯科放射線学会、H14.10.18
6. 西澤 かな枝: 特別報告1: 胸部CT検診用CT撮影マニュアル3、被ばく管理第11回胸部CT検診研究会、H15.2.14

- 1 . Tetsuya Suhara, Yoshiro Okubo*, Fumihiko Yasuno*, Yasuhiko Sudo*, Makoto Inoue*, Tetsuya Ichimiya*, Yoshifumi Nakashima*, Kazuhiko Nakayama*, Shuji Tanada, Kazutoshi Suzuki, Christer Halldin*, Lars Farde*: Decreased dopamine D2 receptor binding in the anterior cingulate cortex in schizophrenia., *Archives of general psychiatry*, 59, 25-30, 2002
- 2 . Tetsuya Ichimiya*, Tetsuya Suhara, Yasuhiko Sudo*, Yoshiro Okubo*, Kazuhiko Nakayama*, Masahiro Nankai*, Makoto Inoue*, Fumihiko Yasuno*, Akihiro Takano*, Jun Maeda*, Haruo Shibuya*: Serotonin Transporter Binding in Patients with Mood Disorders: A PET Study with [11C](+)McN5652, *Biological Psychiatry*, 51(9), 715-722, 2002
- 3 . Akihiro Takano, Tetsuya Suhara, Yasuhiko Sudo*, Makoto Inoue, Kenji Hashimoto*, Zhang Ming-rong*, Tetsuya Ichimiya*, Fumihiko Yasuno*, Kazutoshi Suzuki: Comparative evaluation of two serotonin transporter ligands in the human brain: [11C](+)McN5652 and [11C]cyanoimipramine, *European Journal of Nuclear Medicine*, 29, 1289-1297, 2002
- 4 . Youko Ikoma*, Tetsuya Suhara, Hinako Toyama, Tetsuya Ichimiya*, Akihiro Takano*, Yasuhiko Sudo*, Makoto Inoue*, Fumihiko Yasuno*, Kazutoshi Suzuki: Quantitative analysis for estimating binding potential of brain serotonin transporters with [11C]McN5652 ., *Journal of Cerebral Blood Flow and Metabolism*, 22, 490-501, 2002
- 5 . 高橋 千太郎、孫 学智、久保田 善久、高井 伸彦、野島 久美恵:、*Journal of Radiation Research*、43、143-152、2002
- 6 . Soutarou Momosaki*, Sun Xue Zhi, Nobuhiko Takai, Rie Hosoi*, Osamu Inoue*, Sentaro Takahashi: Changes in histological construction and decrease in 3H-QNB binding in the rat brain after prenatal X-irradiation, *Journal of Radiation Research*, 43, 277-282, 2002
- 7 . Masahiro Yamamoto*, Tetsuya Suhara, Yoshiro Okubo*, Tetsuya Ichimiya, Yasuhiko Sudo*, Makoto Inoue, Akihiro Takano, Fumihiko Yasuno, Kyosan Yoshikawa, Shuji Tanada: Age-related decline of serotonin transporters in living human brain of healthy males, *Life Sciences*, 71, 751-757, 2002
- 8 . Fumihiko Yasuno*, Akterh Hasnine*, Tetsuya Suhara, Tetsuya Ichimiya*, Yasuhiko Sudo*, Makoto Inoue*, Akihiro Takano*, Ou Tan*, Tomomichi Ando*, Hinako Toyama: Template-Based Method for Multiple Volumes of Interest of Human Brain PET Images, *NeuroImage*, 16, 577-586, 2002
- 9 . Jun Maeda, Tetsuya Suhara, Takashi Okauchi, Junichi Senba: Different roles of group I and group II metabotropic glutamate receptors on phencyclidine-induced dopamine release in the rat prefrontal cortex, *Neuroscience Letters*, 336(3), 171-174, 2003
- 10 . Shigeru Obayashi, Tetsuya Suhara, Koichi Kawabe*, Takashi Okauchi, Jun Maeda, Yuji Nagai, Atsushi Iriki*: Fronto-parieto-cerebellar interaction associated with intermanual transfer of monkey tool-use learning, *Neuroscience Letters*, 339, 123-126, 2003
- 11 . Takeshi Sassa, Tetsuya Suhara, Hiroo Ikehira, Takayuki Obata, F Girard*, Shuji Tanada, Yoshiro Okubo: 19F-magnetic resonance spectroscopy and chemical shift imaging for schizophrenic patients using haloperidol decanoate, *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 56, 637-642, 2002
- 12 . Tetsuya Suhara, Takashi Okauchi*, Yasuhiko Sudo*, Akihiro Takano*, Koichi Kawabe*, Jun Maeda*, S Kapur*: Clozapine can induce high dopamine D2 receptor occupancy in vivo., *Psychopharmacology*, 160, 107-112, 2002
- 13 . Takashi Nakayama, Tetsuya Suhara, Yoshiro Okubo, Tetsuya Ichimiya, Fumihiko Yasuno, Jun Maeda, Akihiro Takano, Tomoyuki Saijo, Kazutoshi Suzuki: In vivo drug action of tandospirone at 5-HT1A receptor examined using positron emission tomography and neuroendocrine response, *Psychopharmacology*, 165, 37-42, 2002
- 14 . Taeko Miyazaki, Tetsuo Iwami*, Hiroaki Somiya*, Benno Meyer-erow*: Retinal Topography of Ganglion Cells and Putative UV-Sensitive Cones in Two Antarctic Fishes: *Pagothenia borchgrevinkii* and *Trematomus bernacchii* (Nototheniidae), *Zoological Science*, 19, 1223-1229, 2002

[プロシーディング]

1. Tetsuya Suhara: Dopamine D2 receptors and positive symptoms of Schizophrenia, Experimental Neurobiology, 11, 38-38, 2002
2. 須原 哲也: 精神疾患の分子イメージング、核医学、40、110-110、2003

[書籍]

1. Masatake Yamauchi, Motoe Sasanuma*, Satsuki Tsuji, Minako Terada, Yuuji Ishikawa: Introduction of GFP-Construct Into Medakafish Using The Particle Gun Method, Bioluminescence and Chemiluminescence : Progress and Current Applications, 513-516, 2002
2. 石川 裕二: メダカの脳の発生—その形態学と遺伝的制御、魚類のニューロサイエンス : 魚類神経科学研究の最前線、2002

[総説]

1. 須原 哲也、一宮 哲哉*: PETの精神疾患への応用、医学のあゆみ、202(6/7)、393-395、2002
2. 一宮 哲哉、須原 哲也、安野 史彦、前田 純、岡内 隆、生駒 洋子: 脳画像解析法 : 最近の進歩、精神医学、44、1157-1169、2002
3. 一宮 哲哉*、須原 哲也: 気分障害の脳画像解析、精神科、1、454-459、2002
4. 須原 哲也、一宮 哲哉*: 気分障害の病態と治療、精神神経学雑誌、104(6)、464-471、2002

[研究報告]

1. 須原 哲也、一宮 哲哉*、須藤 康彦*、安野 史彦、井上 眞、高野 晶寛、大久保 善朗: 気分障害におけるセロトニントランスポーター結合 : [11C](+)McN5652を用いたPET研究、精神薬療研究年報、34、78-83、2002

[オーラル]

1. Shigeru Obayashi*, Tetsuya Suhara, Koichi Kawabe*, Takashi Okauchi*, Jun Maeda*, Atsushi Iriki*: Cerebellar contribution to bilateral transfer of tool use learning for monkey Revealed by positron emission tomography (PET), SFN Annual Meeting, San Diego, 2001.11
2. 石川 裕二: 硬骨魚類 (メダカ) の脳の発生、第8回脳の比較解剖学懇話会、浜松市、2002.3
3. Masatake Yamauchi, Motoe Sasanuma*, Satsuki Tsuji, Minako Terada, Yuuji Ishikawa: Introduction of GFP-construct into medakafish using the particle gun method, 12th International Symposium on Bioluminescence and Chemiluminescence , ケンブリッジ市, 2002.4
4. Tetsuya Ichimiya*, Tetsuya Suhara, Yasuhiko Sudo*, Yoshiro Okubo*, Kazuhiko Nakayama*, Masahiro Nankai*, Makoto Inoue*, Fumihiko Yasuno*, Akihiro Takano*, Jun Maeda*, Haruo Shibuya*: Serotonin Transporter Binding in Mood Disorders measured by PET with [11C](+)McN5652, XXXIII CINP Congress, Montreal, 2002.6
5. Akihiro Takano*, Tetsuya Suhara, Fumihiko Yasuno*, Tetsuya Ichimiya*, Yoshiro Okubo*: Time course of the extrastriatal dopamine D2 receptor occupancy by resperidone, XXXIII CINP Congress, Montreal, 2002.6
6. Tetsuya Suhara: PET study of dopamine receptors in schizophrenia, XXXIII CINP Congress, Montreal, 2002.6
7. Kazunori Anzai, Toshihiko Ozawa: MC-PROXYL AS A SPIN PROBE FOR IN VIVO ESR STUDY OF BRAIN AND A POSSIBLE PROTECTIVE REAGENT AGAINST OXIDATIVE STRESS, Pre-symposium prior to the XI-th Biannual Meeting of the Society for Free Radical Research International, St. Petersburg-Kizhi- St. Petersburg, 2002.7
8. Yoshiyuki Asai*, Youko Ikoma*, Tetsuya Suhara, Akihiro Takano*, Jun Maeda*, Hinako Toyama, Fumihiko Yasuno*, Tetsuya Ichimiya*: Quantification of [11C]Ro15-4513 Binding; Possible subtype of GABAA/Benzodiazepine Receptor Complex, NeuroReceptor Mapping, Oxford, 2002.7
9. 坂本 大悟*、猪早 敬二*、横井 勇人*、成田 貴則*、成瀬 清*、三谷 啓志*、嶋 昭紘*、石川 裕二、今井 義幸*、工藤 明*: メダカ赤血球異常突然変異体の解析、第8回小型魚類研究会、三島市、2002.8
10. 小林 大介*、猪早 敬二*、景 崇洋*、北川 忠生*、木村 哲晃*、澤田 篤志*、高島 茂雄*、横井 勇

- 人*、成田 貴則*、田中 実*、成瀬 清*、三谷 啓志*、嶋 昭紘*、石川 裕二、荒木 和男*、工藤 明*、相賀 裕美子*、武田 洋幸*:メダカ(*Oryzias latipes*)突然変異体 *toguro* (*tgr*) の解析、第8回小型魚類研究会、三島市、2002.8
11. 神藤 智子*、高島 茂雄*、成田 貴則*、成瀬 清*、田中 実*、三谷 啓志*、嶋 昭紘*、石川 裕二、相賀 裕美子*、武田 洋幸*、荒木 和男*:メダカ胴尾部欠損変異体 *tail-less* の解析、第8回小型魚類研究会、三島市、2002.8
12. 長屋 雅人*、猪早 敬二*、成瀬 清*、三谷 啓志*、嶋 昭紘*、石川 裕二、今井 義幸*、工藤 明*:メダカ胸鰭欠損突然変異体 *p11* の解析、第8回小型魚類研究会、三島市、2002.8
13. 藤田 深里*、坂本 大悟*、石川 裕二、丸山 耕一、井上 一郎*、猪早 敬二*、工藤 明*:メダカにおける血管形成の解析、第8回小型魚類研究会、三島市、2002.8
14. 北川 忠生*、川口 荘史*、成田 貴則*、横井 勇人*、坂本 大悟*、猪早 敬二*、田中 実*、成瀬 清*、三谷 啓志*、嶋 昭紘*、石川 裕二、武田 洋幸*:メダカ初期形態形成変異体 *tacobo* の解析、第8回小型魚類研究会、三島市、2002.8
15. Tetsuya Suhara: Psychopharmacology of serotonin, XII World Congress of Psychiatry, Yokohama, 2002.8
16. Yoshiro Okubo, Tetsuya Ichimiya, Lars Farde*, Kenji Oda*, Masato Matsuura*, Tetsuya Suhara: Neuroreceptor Imaging of Epilepsy and Related Psychiatry Symptoms, XII World Congress of Psychiatry, Yokohama, 2002.8
17. 高野 晶寛、須原 哲也、一宮 哲哉*、安野 史彦、井上 眞、大久保 善朗、生駒 洋子: セロトニントランスporter 占有率からみたクロミプラミンとフルボキサミンの比較、日本核医学会、神戸、2002.11
18. 山田 実*、吉川 京燦、金野 真人*、上林 忍*、田村 克巳、留森 貴志、須原 哲也、鈴木 和年、棚田 修二、辻井 博彦: PET 画像処理専用システムの構築、日本核医学会、神戸、2002.11
19. 山田 実*、吉川 京燦、金野 真人*、上林 忍*、田村 克巳、留森 貴志、須原 哲也、鈴木 和年、棚田 修二、辻井 博彦: PET システムの性能維持管理、日本核医学会、神戸、2002.11
20. 張 明栄*、木田 多香依*、北條 順子*、古塚 賢士*、須原 哲也、鈴木 和年: 末梢性ベンゾジアゼピン受容体リガンド [¹¹C]DAA1106 の合成及びマウスによる評価、日本核医学会、神戸、2002.11
21. 須原 哲也: 精神分裂病(統合失調症)における神経伝達の異常、「脳を守る」平成9年採択研究課題終了シンポジウム、東京、2003.1
22. 高野 晶寛、須原 哲也: 精神科領域への分子イメージングの応用、第5回ヒト脳機能マッピング学会大会、つくば、2003.3
23. 高野 晶寛、須原 哲也、生駒 洋子、安野 史彦、前田 純、一宮 哲哉、大久保 善朗: 抗精神病薬の血中動態からのドーパミン D₂ 受容体占有率の経時的変化の推定、第33回日本神経精神薬理学会年会、奈良、2003.10

[ポスター]

1. Kazunori Anzai, Toshihiko Ozawa, Hiroyuki Miyazaki*, Hirofumi Shoji*, Masaichi-chang-il Lee*: MEASUREMENT OF OXIDATIVE STRESS IN SPONTANEOUSLY HYPERTENSIVE RAT (SHR) BRAIN USING IN VIVO ELECTRON SPIN RESONANCE (ESR) SPECTROSCOPY, XIth Meeting of the Society for Free Radical Research International, Paris, 2002.7
2. Tomoyuki Saijo, Tetsuya Suhara, Yoshiro Okubo, Kunihiko Asai*, Takeshi Sassa, Akihiro Takano: Effect of ECT on Dopamine D₂ and Serotonin 5HT_{1A} Receptors, XII World Congress of Psychiatry, Yokohama, 2002.8
3. 須原 哲也、西條 朋行、一宮 哲哉*、安野 史彦、高野 晶寛、大久保 善朗、佐々 毅、浅井 邦彦*: 電気けいれん療法前後の脳内受容体研究、第35回精神神経系薬物治療研究報告会、豊中市、2002.12
4. 安野 史彦*、須原 哲也、一宮 哲哉*、高野 晶寛、大久保 善朗: 統合失調症におけるセロトニン_{1A}受容体結合の検討、「脳を守る」平成9年採択研究課題終了シンポジウム、東京、2003.1
5. 佐々木 茂貴、前田 稔*、山本 文彦*、神田 貴博*、石橋 信康*、淵上 剛志、原田平 輝志、須原 哲也、岡内 隆、前田 純、張 明栄*、川辺 光一*、木田 多香依*、荒井 拓也*: NMDA受容体のPETリガンド開発(1): イオンチャンネル部位選択的ナリガンドの開発と評価、「脳を守る」平成9年採択研究課題終了シンポジウム、東京、2003.1
6. 大久保 善朗、須原 哲也、一宮 哲哉*、織田 健司*、山崎 まどか*、笹井 妙子*、伊藤 滋朗、安野

史彦*、高野 晶寛、中山 貴至、浅井 禎之、松浦 雅人*:[11C]WAY 100653および[11C]FLB 457を用いたてんかんのレセプターイメージング、「脳を守る」平成9年採択研究課題終了シンポジウム、東京、2003.1

[講演・講義]

1. 須原 哲也:PETによる脳内分子の可視化と定量、日本薬学会第122年会シンポジウム5 脳科学と分子認識・補足、千葉、2002.3
2. 須原 哲也:精神疾患の分子イメージング、第57回 日本核医学会 関東甲信越地方会、東京、2002.7
3. Tetsuya Suhara:Study of Dopamine Receptors in Schizophrenia,The Kyoto Satellite Symposium,Kyoto,2002.8
4. 須原 哲也:心の分子イメージング、第3回独立行政法人放射線医学総合研究所一般講演会、東京、2003.2

[プレス報道]

1. 須原 哲也:アタマを探る3 幸福薬 朝日新聞 朝刊 23面 2002.9.4、2002.9

放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発

[原著論文]

1. Kunihiko Fukuchi*,Tamio Hagiwara*,Kenntarou Nakamura*,Sachiko Ichimura,Kouichi Tatsumi,Kunihide Gomi*:Identification of the regulatory region required for ubiquitination of the cyclin kinase inhibitor,p21,Biochemical and Biophysical Research Communications,293,120-125,2002
2. Hisako Sakiyama*,Takashi Nonaka*,Riako Masuda*,Inoue Naokazu*,Yoshinori Kuboki*,Mayumi Iijima*,Yoshio Hirabayashi*,Masahiko Takahagi,Kazuko Yoshida,Kazuko Kuriwa*,Michiteru Yoshida*,Shinobu Ohmi*:Characterization of mineral deposits formed in cultures of a hamster tartrate-resistant acid phosphatase (TRAP) and alkaline phosphatase (ALP) double-positive cell line (CCP),Cell and Tissue Research,309,269-279,2002
3. Yuri Miura*,K Abe*,Shiro Urano*,Takeshi Furuse,Yuko Noda,Kouichi Tatsumi,Shozo Suzuki*:Adaptive response and the influence of ageing: effects of low-dose irradiation on cell growth of cultured glial cells,International Journal of Radiation Biology,78,913-921,2002
4. Masahiro Muto,Yasuyoshi Kanari*,Eiko Kubo,Takayuki Kurihara*,Akira Fujimori,Kouichi Tatsumi:Targeted disruption of Np95 gene renders murine embryonic stem cells hypersensitive to DNA damaging agents and DNA replication blocks,Journal of Biological Chemistry,277,34549-34555,2002
5. Akira Fujimori,Hiroshi Hashimoto*,Ryoko Araki,Toshiyuki Saitou,Shinji Sato*,Yasuji Kasama*,Yoko Tsutsumi*,Masahiko Mori,Ryuutarou Fukumura,Tatsuya Ohhata*,Kouichi Tatsumi,Masumi Abe:Sequence analysis of 193 . 4 and 83 . 9 kbp of mouse and chicken genomic DNAs containing the entire Prkdc (DNA-PKcs) gene,Radiation Research,157,298-305,2002

[オーラル]

1. 武藤 正弘、久保 糸い子、金成 安慶*、松田 洋一*、藤森 亮、栗原 孝行、巽 紘一:放射線感受性関連遺伝子マウスNp95のヒト・ホモログ(hNp95)の分離、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
2. 田ノ岡 宏*、平井 耕太郎*、佐々木 秀郎*、木村 一美*、巽 紘一、落合 孝広*:放射線誘発変異p53を導入したヒト293細胞の放射線感受性増大、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
3. 藤森 亮、荒木 良子、福村 龍太郎、大畑 樹也*、高橋 宏和、堤 陽子*、斎藤 俊行、巽 紘一、安倍 真澄:DNA依存プロテインキナーゼ(酵素サブユニット)をコードする遺伝子のゲノム構造解析、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
4. 久保 糸い子、武藤 正弘、金成 安慶*、栗原 孝行、藤森 亮、巽 紘一:マウスES細胞NP95タンパク質によるDNA損傷抵抗性の賦与、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
5. 巽 紘一、金成 安慶*、久保 糸い子、武藤 正弘、栗原 孝行、野田 攸子、福士 育子、石崎 寛治*、加藤 武司*、藤森 ゆう子、荒木 良子、藤森 亮:マウスES細胞におけるNP95タンパク質の自然突然変異抑制作用、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
6. 田中 薫、山口 修一、長谷川 真紀*、渡辺 恵子、吉田 和子、野田 攸子、巽 紘一、北川 昌伸、相

澤 志郎:レトロウイルス感染による急性放射線障害の亢進効果における放射線感受性関連遺伝子の役割について、日本放射線影響学会 第45回大会、仙台市、2002.9

7. 村上 正弘、鳴海 一成*、佐藤 勝也*、古川 章、早田 勇:AFMを用いたDNA損傷修復関連タンパク質とDNAの結合の可視化、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
8. 福地 邦彦*、市村 幸子、巽 紘一、五味 邦英*:DNA傷害後のCdkインヒビター p21とCyclinA結合にはCy motifを要求しない、第61回日本癌学会、東京、2002.10
9. 北川 昌伸、山口 修一、長谷川 真紀、田中 薫、吉田 和子、野田 攸子、巽 紘一、広川 勝いく*、相澤 志郎:レトロウイルス感染と放射線誘発アポトーシス、第61回日本癌学会総会、東京、2002.10
10. Isamu Hayata:Dose Estimation by Chromosome Analysis,International Symposium on Innovative Technology for Radiation Risk Study 2003,東京,2003.3

[ポスター]

1. 高萩 真彦:ヒト細胞におけるDNA二本鎖切断再結合活性の分離、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
2. 長谷川 真紀、山口 修一、相澤 志郎、池田 秀利*、巽 紘一、野田 攸子、神山 隆一*、広川 勝いく*、北川 昌伸:DNA-PK欠損ScidマウスとATM遺伝子ノックアウトマウスにおけるフレンド白血病ウイルスによる白血病誘発について、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12
3. 山口 修一*、長谷川 真紀、田中 薫、吉田 和子、野田 攸子、巽 紘一、相澤 志郎、広川 勝いく*、北川 昌伸:レトロウイルス感染による放射線誘発アポトーシスの増強効果におけるDNA-PKおよびATMの役割、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12
4. 山内 恵美子*、溝呂木 舞*、藤本 浩文*、渡辺 立子*、斎藤 公明*、村上 正弘、橋戸 和夫*、土田 耕三*、高田 直子*、普後 一*、前川 秀彰*:放射線照射プラスミドの切断解析、第25回日本分子生物学会年会、横浜市、2002.12
5. Akira Furukawa,Isamu Hayata:An Improved Low-cost Metaphase Finder for Chromosome Dosimetry,International Symposium on Innovative Technology for Radiation Risk Study 2003,東京,2003.3
6. Emiko Yamauchi*,Mai Mizoroki*,Hirofumi Fujimoto*,Ritsuko Watanabe*,Kimiaki Saito*,Masahiro Murakami,Kazuo Hashido*,Kozo Tuchida*,Naoko Takada*,Hajime Fugo*,Hideaki Maekawa*:Comparative analysis of DNA aberrated by irradiation using PCR and simulation methods,International symposium on innovative technology for radiation risk study 2003,Tokyo,2003.3
7. Reiko Kanda,Yi Shang,Isamu Hayata:Characterization of a Prematurely Condensed Ring Chromosome by FISH in Relation to Radiation Dosimetry,International Symposium on Innovative Technology for radiation Risk Study 2003,東京,2003.3
8. Masahiro Murakami,Issay Narumi*,Katsuya Satoh*,Akira Furukawa,Isamu Hayata:Analysis of DNA repair-promoting protein of Deinococcus radiodurans by atomic force microscopy,International symposium on innovative technology for radiation risk study 2003,Tokyo,2003.3

[講演・講義]

1. Hiroshi Yamaguchi,Akira Furukawa,J.G. Siebers*,Nobumasa Otagiri*,Roman Osman*:Molecular Dynamics simulation toward Radiation induced DNA damages.,International Workshop on Radiation Risk and its Origin at Molecular and Cellular Level,東海村,2003.2

放射性核種の土壌生態圏における移行及び動的解析モデルに関する研究

[原著論文]

1. Keiko Tagami,Shigeo Uchida:Global Fallout Technetium-99 Distribution and Behavior in Japanese Soils,Journal of Nuclear and Radiochemical Sciences,3,1-5,2002
2. Shigeo Uchida,Keiko Tagami,Masahiro Saitou*:Determination of trace rhenium in river water samples by Q-ICP-MS and HR-ICP-MS.,Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry,255(2),329-333,2003

[プロシーディング]

1. Keiko Tagami, Shigeo Uchida: Determination of Rhenium in Environmental Samples by ICP-MS., Proceedings of the Workshop on Environmental Radioactivity (KEK Proceedings), 3, 57-62, 2002
2. Nobuyoshi Ishii, Keiko Tagami, Shigeo Uchida: Direct and Indirect Effects of Microbes on Technetium Insolubilization in Paddy Fields, Waste Management Symposium Proceedings, 2002, 175-175, 2002

[総説]

1. 天野 光*, 高橋 知之、内田 滋夫: 環境負荷物質陸域移行予測コード「MOGRA」、原子力eye、48、69-73、2002
2. 内田 滋夫: IAEAの次期 CRP (Cordinated Research Project) の準備会議に参加して - BIOMASS から EMRAS へ -、放射線科学、46、18-22、2003

[研究報告]

1. 田上 恵子: 環境試料中のTc-99の分析ならびに環境挙動の解明に関する研究、放医研NEWS、73、1-2、2002

[オーラル]

1. Shigeo Uchida, Keiko Tagami: Low-level Technetium-99 Determination in Soil Samples by ICP-MS, 47th Radiochemical Measurements Conference, Honolulu, 2001.11
2. 田上 恵子、内田 滋夫: ICP-MSによる陸水中のレニウム濃度測定、日本質量分析学会、京都、2002.5
3. 高橋 知之*、塚田 祥文*、山口 勇*、曾雌 隆行*、内田 滋夫、天野 光*: 植物による土壌汚染修復効果の動的コンパートメントモデルによる検討、日本保健物理学会第36回研究発表会、金沢、2002.6
4. Keiko Tagami, Shigeo Uchida: Time dependence on plant availability of technetium in soils, The 3rd Russian-Japanese Seminar on Technetium, Dubna, 2002.6
5. 田上 恵子、内田 滋夫: 環境水中のレニウム分析について、第39回 理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京、2002.7
6. 高橋 知之*、塚田 祥文*、内田 滋夫、天野 光*: 大気・水田土壌・水稻系における放射性核種の移行に関する動的モデルの開発(1) 3 コンパートメントモデルの適用、2002年日本原子力学会秋の大会、福島県いわき市、2002.9
7. Shigeo Uchida, Keiko Tagami: Elution behavior of technetium and rhenium through a Tc-selective chromatographic resin column, 9th International Symposium on Environmental Radiochemical Analysis, Kent, 2002.9
8. 田上 恵子: 環境試料中のTc-99の分析並びに環境挙動の解明に関する研究、第46回、札幌、2002.9
9. Hikaru Amano*, Tomoyuki Takahashi*, Shigeo Uchida, Shungo Matsuoka*, Hiroshi Ikeda*, Hiroko Hayashi*, Naohiro Kurosawa*: Status of development of a code for predicting the migration of ground additions-MOGRA, International Symposium on Transfer of Radionuclides in Biosphere, Mito, 2002.12
10. Shigeo Uchida, Hikaru Amano*, Tomoyuki Takahashi*, Masaru Chiba*, Shunichi Hiisamatsu*, Shuichi Enomoto*, Shiro Matsumoto*: Overview of the 3rd Stage Crossover Research on Migration of Radionuclides in Biosphere, International Symposium on Transfer of Radionuclides in Biosphere, Mito, 2002.12
11. 天野 光*、池田 浩*、佐々木 利久*、松岡 俊吾*、黒澤 直弘*、高橋 知之*、内田 滋夫: 環境負荷物質陸域挙動予測MOGRAのデータベース、第4回「環境放射能」研究会、つくば、2003.3
12. 内田 滋夫、高橋 知之*、林 寛子*、松岡 俊吾*、黒澤 直弘*: 圃場系における放射性核種の移行挙動に関する動的コンパートメントモデルの開発(I) ヨウ素モデルの構築、日本原子力学会2003年春の年会、佐世保、2003.3
13. 内田 滋夫、高橋 知之*、林 寛子*、松岡 俊吾*、黒澤 直弘*: 圃場系における放射性核種の移行挙動に関する動的コンパートメントモデルの開発(II) ヨウ素モデルの解析、日本原子力学会2003年春の年会、佐世保、2003.3

[ポスター]

1. Keiko Tagami, Shigeo Uchida: Determination of Rhenium in Environmental Samples Using an Extraction Chromatographic Resin and ICP-MS, 47th Radiochemical Measurements Conference, Honolulu, 2001.11
2. J.R. Twining*, Keiko Tagami, Shigeo Uchida: Transfer of rhenium to sorghum and mung crops from two soils in tropical Australia: Implications for technetium dose assessment, Environmental Radioactivity: Migration, measuring and Monitoring in the South Pacific, Sydney, 2002.5
3. 天野 光*, 高橋 知之*, 内田 滋夫, 松岡 俊吾*, 池田 浩*, 黒澤 直弘*: 仮想的陸域環境汚染に対するMOGRAの適用、日本保健物理学会第36回研究発表会、金沢、2002.6
4. Keiko Tagami, John Twining*, Shigeo Uchida: Rhenium availability in tropical Australian soils: Comparison with ⁹⁹Tc behavior in soil-plant environments, International Conference on Radioactivity in the Environment, Monaco, 2002.9
5. Shigeo Uchida, Keiko Tagami, Werner Ruhm*, M. Steiner*, Erich Wirth*: Measurement of Chernobyl fallout technetium-99 in plant samples and its transfer in soil-plant systems, International Conference on Radioactivity in the Environment, Monaco, 2002.9
6. 内田 滋夫, 田上 恵子, 田部井 健: 環境中におけるレニウムの分布 - ICP-MSによる超微量レニウムの定量 - 、分析化学 第6回東京シンポジウム 東京討論会、千葉幕張、2002.9
7. 田上 恵子, 内田 滋夫, トウニング ジョン*: 土壌中のレニウム可溶性画分の測定について、第46回放射化学討論会、札幌、2002.9
8. Nobuyoshi Ishii, Keiko Tagami, Shigeo Uchida: The influence of microorganisms on technetium insolubilization in surface water on paddy field soils, International Symposium on Bio-Trace Elements 2002, Wako, 2002.10
9. Keiko Tagami, Shigeo Uchida: Transfer of Rhenium from Soil to Plant in the Tropics, International Symposium on Bio-Trace Elements 2002, Wako, 2002.10
10. Hikaru Amano*, Tomoyuki Takahashi*, Shigeo Uchida, Shungo Matsuoka*, Hiroshi Ikeda*, Hiroko Hayashi*, Naohiro Kurosawa*: Application of MOGRA for migration of contaminants through different land utilization areas, International Symposium on Transfer of Radionuclides in Biosphere, Mito, 2002.12
11. Keiko Tagami, Shigeo Uchida: Time Dependence on Tc, Mn, Sr and Cs Behaviors in Agricultural Soils under Aerobic and Anaerobic Conditions, International Symposium on Transfer of Radionuclides in Biosphere, Mito, 2002.12
12. Nobuyoshi Ishii, Keiko Tagami, Shigeo Uchida: Direct and indirect effects of microbes on technetium insolubilization in paddy fields, Waste Management, Energy Security, and a Clean Environment, Tucson, 2003.2
13. Shigeo Uchida, Keiko Tagami: Mobility and Bioavailability of Technetium in Rice Paddy Fields, Waste Management, Energy Security and a Clean Environment Conference, Tucson, 2003.2
14. 田上 恵子, 内田 滋夫, Twining J. R. *: 土壌中におけるReの可溶性—Tc-99の挙動を知るために、第4回「環境放射能」研究会、つくば、2003.3

[講演・講義]

1. 内田 滋夫: 土壌-植物系における環境汚染物質の移行、愛媛大学農学部地域環境工学特別講義、松山、2002.11

マルチトレーサーの製造技術の高度化と先端科学技術研究への応用をめざした基盤研究

[原著論文]

1. Takehiro Tomitani, Masahiko Hirasawa: Analytical image reconstruction of cone-beam projections from limited angle Compton camera data, IEEE Transactions on Nuclear Science, 50, 1602-1608, 2003
2. Masahiko Hirasawa, Takehiro Tomitani: An analytical image reconstruction algorithm to compensate for scattering angle broadening in Compton cameras, Physics in Medicine and Biology, 48, 1009-1026, 2003
3. Masahiko Hirasawa, Takehiro Tomitani: Tracer imaging with a Compton camera, Proceedings of International Symposium on Bio-Trace Elements, 2002, 40-42, 2003

[プロシーディング]

1. Takehiro Tomitani, Masahiko Hirasawa: Analytical image reconstruction of cone-beam projections from limited angle Compton camera data, IEEE Nuclear Science Symposium Conference Record : Nuclear Science Symposium, Medical Imaging Conference, 2002, M11-105, 2003

[資料]

1. 平澤 雅彦、富谷 武浩、柴田 貞夫、棚田 修二: コンプトンカメラによる生体機能イメージング、映像情報 MEDICAL、34、1422-1427、2002
2. 平澤 雅彦、富谷 武浩、柴田 貞夫、榎本 秀一*、矢野 安重*: コンプトンカメラによるガンマ線源分布測定技術とその動向、電気学会研究会資料 NE、原子力研究会、02(11/16)、23-28、2002

[研究報告]

1. 柴田 貞夫、鈴木 和年、平澤 雅彦、富谷 武浩: マルチトレーサーの製造技術の高度化と先端科学技術研究への応用を目指した基盤研究、クロスオーバー研究進捗状況報告書、15、289-304、2003

[特許出願]

1. 平澤 雅彦、富谷 武浩: 散乱角不確定性補正コンプトンカメラ、特願2003-124173

[オーラル]

1. 柴田 貞夫、鈴木 和年、平澤 雅彦、富谷 武浩: マルチトレーサーの製造技術の高度化と先端科学技術研究への応用を目指した基礎研究、第15回クロスオーバー研究 進捗状況報告会、東京、2003.3

[ポスター]

1. Masahiko Hirasawa, Takehiro Tomitani: Tracer imaging with a Compton camera, International Symposium on Bio-Trace Elements 2002, Wako & Fujiyoshida, 2002.10
2. Takehiro Tomitani, Masahiko Hirasawa: Analytical image reconstruction of cone-beam projections from limited Angle Compton camera data, 2002 IEEE Nuclear Science Symposium and Medical Imaging Conference, Norfolk, 2002.11
3. 村江 卓哉*、菊永 英寿*、木下 哲一*、横山 明彦*、大木 俊博*、重川 充*、笠松 良崇*、篠原 厚*、柴田 貞夫、斎藤 直*: 化学分離を利用した $^{197}\text{Au}+^{12}\text{C}$ 系高エネルギー重イオン核反応生成物の収率測定、2002 日本放射化学会年会・第46回放射化学討論会、札幌市、2002.9

[講演・講義]

1. 平澤 雅彦、富谷 武浩: コンプトンカメラでの解析的画像再構成法における近年の展開、理研シンポジウム 核医学画像診断における測定技術の進歩、和光、2002.7
2. 平澤 雅彦、富谷 武浩、柴田 貞夫、榎本 秀一*、矢野 安重*: コンプトンカメラによるガンマ線源分布測定技術とその動向、原子力研究会、東京、2002.9

ラドン健康影響研究

[原著論文]

1. Kumiko Fukutsu, Yuji Yamada, Michikuni Shimo: Dose Response of Tracheal Epithelial Cells to Ionizing Radiation in Air-Liquid Interface Cultures, High Levels of Natural Radiation and Radon Areas : Radiation Dose and Health Effects : Proceedings of the 5th International Conference on High Levels of Natural Radiation and Radon Areas, held in Munich, Germany on September 4 to 7, 2000 vol.II : Poster Presentation (BfS Schriften 24-2002), 475-477, 2002

子宮頸がん放射線治療におけるアジア地域国際共同臨床試行研究

[書籍]

1. 辻井 博彦、恒元 博*、小林 定喜*、森田 新六、中野 隆史*、佐藤 眞一郎、加藤 真吾、中村 譲*、須藤 久男*、Jinchang Wu*、Chul-Koo Cho*、Bustam Anita Zarina Binti*、Calaguas Miriam Joy C*、Chansilpa Yaowalak*、Dieu Bui*:アジアにおけるIIIB期子宮癌の放射線治療 改訂版、Radiation Therapy of Stage IIIB Cervical Cancer for Asians : Report and Guideline from the Cooperative Group Trial, Rev ed、2002

[総説]

1. 辻井 博彦:特集:「アジア地域における原子力協力」医学へのラジオアイソトープ・放射線の利用—がんを治す—、原子力eye、48、18-19、2002

[資料]

1. 辻井 博彦、立崎 英夫、中野 隆史、佐藤 眞一郎、加藤 真吾、大野 達也:第2章「FNCA枠組下の各分野別活動の成果」3.「RI・放射線の医学利用」、近隣アジア諸国における原子力安全調査事業報告書、2001、2002

[研究報告]

1. 辻井 博彦:ワークショップ:子宮頸癌放射線治療におけるアジア地域国際共同研究、放医研NEWS、2002
2. 辻井 博彦:トピックス:IAEAアジア地域協力トレーニングワークショップ、放医研NEWS、2002

[解説]

1. Hirohiko Tsujii:The potential benefit of heavy ion therapy in cancer management.,IAEA-RCA Regional Training Course on Radiobiological and Physical Aspects of Brachytherapy in Uterine Cervical Cancer,16-18,2002

[紹介記事]

1. 加藤 真吾:がん治療最前線シリーズ20:子宮頸癌の放射線治療 - アジア地域における放医研 の役割-、放医研NEWS、2002

[オーラル]

1. 辻井 博彦:プロジェクトの現状 医学利用分野 放射線治療、FNCAコーディネーター会議、東京、2002.3
2. 辻井 博彦:重粒子線治療、IAEAトレーニングコース、前橋/千葉、2002.7
3. 大野 達也、辻井 博彦:Application of Radioisotopes and radiation for medical use., IAEA-RCA project coordination meeting on LDR and HDR brachytherapy in treating cervical cancer., Bangkok、2002.7
4. Hirohiko Tsujii:Current Status of FNCA Activities for Application of Radioisotopes and Radiation for medical Use. ,IAEA/RCA Project Coordinators Meeting on LDR and HDR Brachytherapy in Treating Cervical Cancer,2002.7
5. 辻井 博彦:子宮頸がん放射線治療の成果と展望、日本原子力学会2002年秋の大会、いわき市、2002.9
6. Shingo Katou:Proposal of the Phase2 Protocol for Chemoradiotherapy for Advanced Uterine Cervical Cancer.,FNCA Seminar on Radiation Oncology 2002,千葉/東京,2002.12
7. Shingo Katou:Summary of the Questionnaires and Proposal of the protocol forNasopharyngeall Cancer.,FNCA Seminar on Radiation Oncology 2002,千葉/東京,2002.12
8. Shingo Katou:Summary of the Questionnaires and Proposal of the protocol for Cervical Cancer.,FNCA Seminar on Radiation Oncology 2002,千葉/東京,2002.12
9. Tadashi Kamada:Charged Particle Therapy.,FNCA Seminar on Radiation Oncology 2002,千葉/東京,2002.12
10. Yuzuru Nakamura:Physical Aspects of Quality Assurance in Brachytherapy for the carcinoma of Cervix Uteri.,FNCA Seminar on Radiation Oncology 2002,千葉/東京,2002.12

11. Takashi Nakano*:Current Status of Radiotherapy in Asia, FNCA Seminar on Radiation Oncology 2002,千葉/東京,2002.12
12. Hirohiko Tsujii,Tatsuya Ohno:Presentation on the Result of Pilot(Phase1)Study of Chemoradiotherapy for Uterin Cervical Cancer, FNCA Seminar on Radiation Oncology 2002,Chiba/Tokyo,2002.12

[講演・講義]

1. Shingo Katou,Tatsuya Ohno:IAEA-RCA Regional Training Course ,前橋/千葉,2002.7

基礎的・萌芽的研究

[原著論文]

1. 雨宮 邦招*、高橋 浩之*、中沢 正治*、清水 秀明*、眞島 利和*、中川 義信*、安田 仲宏、山本 幹男:、Nuclear Instruments & Methods in Physics Research Section B、187、361-366、2002
2. 白川 芳幸:方向性検出器の感度特性、RADIOISOTOPES、52、111-117、2003
3. 雨宮 邦招*、高橋 浩之*、中沢 正治*、中川 義信*、清水 秀明*、眞島 利和*、安田 仲宏、山本 幹男:CR-39とAFMを用いたBNCTマイクロドシメトリ、放射線、27(4)、55-59、2002

[プロシーディング]

1. Masaaki Hirai,Tatsuaki Kanai:Development of Microvolume LET Counter for Therapeutic Heavy Ion Beam,Proceedings of The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics,231-232,2002

[総説]

1. 白川 芳幸:海外の新しい放射線応用計測機器、放射線と産業、96、10-16、2002

[オーラル]

1. 古澤 佳也:HIMAC中エネポートマイクロビーム照射装置 - 照射ステージの試作、マイクロビーム細胞照射装置の開発に関するワークショップ、つくば市、2002.3
2. 竹安 明浩*、小西 輝昭*、富田 雅典*、中島 宏*、岡庭 達也*、松本 健一*、安田 仲宏、佐藤 幸夫、古澤 佳也、檜枝 光太郎*:粒子線トラックの可視化、マイクロビーム細胞照射装置の開発に関するワークショップ、つくば市、2002.3
3. 青野 辰雄、山田 正俊:太平洋赤道域におけるTh-234から推定したPOCエクスポータフラックスの年変動について、東京大学海洋研究所共同利用研究集会「南太平洋における物質循環」、東京、2002.6
4. 白川 芳幸:ガンマ線方向性検出器の形状特性、第39回理工学における同位元素・放射線研究発表会、東京、2002.7
5. Yoshiyuki Shirakawa:Directional Gamma-Ray Scintillation Detectors for Searching Radioisotopes,SICE Annual Conference 2002,大阪,2002.8
6. Masaaki Hirai,Tatsuaki Kanai:Development of Microvolume LET Counter for Therapeutic Heavy Ion Beam,The Third Korea-Japan Joint Meeting on Medical Physics and The Second Asia Oceania Congress of Medical Physics,Gyeongju,2002.9
7. 今関 等、湯川 雅枝、石川 剛弘、濱野 毅:MicroBeams Scanning PIXEにおけるDirect STIMを用いた位置分解能の試み、第19回、秋田市、2002.10
8. 今関 等、湯川 雅枝、石川 剛弘、濱野 毅:PIXE(荷電粒子励起エックス線)分析用加速器システム、21世紀連合シンポジウム- 科学技術と人間、東京都、2002.11
9. 白川 芳幸:ガンマ線方向性検出器の性能評価、研究会「放射線検出器とその応用」(第17回)、つくば、2003.1
10. 青野 辰雄、山田 正俊、岩館 由美*、佐々木 洋*、福地 光男*、工藤 勲*、今井 圭理*、野尻 幸宏*、津田 敦*:南極海の季節的海氷域表層および鉄散布実験(SEEDS)航海における²³⁴Th観測とExport fluxについて、2003年度日本海洋学会春季大会、東京、2003.3

[ポスター]

1. 沼澤 秀之*, 田中 千早*, 薬師寺 孝*, 山本 信治, 野村 武史*, 柴原 孝彦*, 野間 弘康*: 口腔扁平上皮癌における第2染色体長腕上のヘテロ接合性消失(LOH)とマイクロサテライト不安定性(MSI)の解析、日本口腔科学会、大阪、2002.5
2. 山本 信治, 溝江 純悦, 辻井 博彦, 沼澤 秀之*, 柴原 孝彦*, 野間 弘康*, 鶴澤 一弘*, 丹沢 秀樹*: 頭頸部扁平上皮癌における第2染色体長腕上のヘテロ接合性消失(LOH)と遺伝子不安定性(MSI)の解析、日本頭頸部腫瘍学会、千葉市、2002.6
3. Hitoshi Imaseki, Masae Yukawa, Takahiro Ishikawa, Nakahiro Yasuda, Kenichi Matsumoto*: THE SCANNING MICRO-BEAM PIXE ANALYSIS FACILITY AT NIRS, The 8th International Conference on Nuclear Microprobe Technology and Applications, 荻力, 2002.9
4. 菅谷 公彦, 辻 秀雄: 哺乳類温度感受性変異株を用いた染色体不安定性の解析、第25回日本分子生物学会年会、横浜、2002.12

科学技術振興調整費

[講演・講義]

1. Weihai Zhuo: Recent Studies on the Behavior of Environmental Radon, Department of Environmental Engineering, DONG-A University, Pusan, 2003.3

多様計測による特殊生態機能に関する研究

[プロシーディング]

1. Mikio Yamamoto, Kimiko Kawano, Hideyuki Kokubo, Suzue Haraguchi, Tomoko Kokado, Masataka Tanaka, Tong Chang, Weizhong Chen, Junichirou Kotake, Hideo Yoichi, Nobuo Fukuda: Are There Any Effects Other Than Suggestion In External Qi?, Jigum Yeogi, 67-81, 2002
2. Mikio Yamamoto: Jigum Yeogi, 82-90, 2002
3. Kimiko Kawano: EEG Changes during Qigong and Meditation, Jigum Yeogi, 91-99, 2002
4. Kimiko Kawano, Mikio Yamamoto, Hideyuki Kokubo, Weizhong Chen, Tong Chang: Characteristics of EEG during Various Meditations, Journal of International Society of Life Information Science, 20(2), 512-516, 2002
5. Tong Chang, Weizhong Chen, Hideo Yoichi, Suzue Haraguchi, Kimiko Kawano, Hideyuki Kokubo, Mikio Yamamoto: Brain Activity during Qigong Meditation: Comparison of EEG and Optical Topography Results, Journal of International Society of Life Information Science, 20(2), 517-525, 2002
6. Junichirou Kotake, Weizhong Chen, Dmitri Parkhomtchouk, Suzue Haraguchi: Comparison of the Physiology between Qigong and Relaxation States, Journal of International Society of Life Information Science, 20(2), 606-609, 2002
7. Hideo Yoichi, Hideyuki Kokubo, Weizhong Chen, Tong Chang, Suzue Haraguchi, Kimiko Kawano, Mikio Yamamoto: Brain Blood Volume Change Under an ESP Task Measured by Optical Topography, Journal of International Society of Life Information Science, 20(2), 637-641, 2002
8. Tomoko Kokado, Nobuo Fukuda, Kimiko Kawano, Mikio Yamamoto: Brain Wave Coherence Function in Remote Action Experiments -Rank Sum Test vs. Welch's Test-, Journal of International Society of Life Information Science, 20(2), 648-653, 2002
9. Weizhong Chen, Tong Chang, Hideo Yoichi, Junichirou Kotake, Suzue Haraguchi, Hideyuki Kokubo, Kimiko Kawano, Mikio Yamamoto: Temperature and Biophoton Changes of Middle Finger during Qigong and Light Imager Tasks, Journal of International Society of Life Information Science, 20(2), 703-710, 2002
10. Hideyuki Kokubo, Suzue Haraguchi, Junichirou Kotake, Hideo Yoichi, Weizhong Chen, Tong Chang, Houtou Oh, Junko Nureki, Tomoko Kokado, Nobuo Fukuda, Mikio Yamamoto: Estimation of Receiver's Discriminability Index in Remote Action against Human, Journal of International Society of Life Information Science, 21(1), 110-114, 2003
11. Tong Chang, Weizhong Chen, Nobuo Fukuda, Hideo Yoichi, Kimiko Kawano, Hideyuki Kokubo, Mikio Yamamoto: Correlations between Cardiac Variability and Alpha, Theta Activities of EEG, Journal of

International Society of Life Information Science,21(1),278-284,2003

- 12 . Weizhong Chen,Tong Chang,Junko Nureki,Houtou Oh,Suzue Haraguchi,Junichirou Kotake,Mikio Yamamoto:The Skin Surface Temperature Change of Hand and Central Portion of Forehead during Qi-emission Task,Journal of International Society of Life Information Science,21(1),65-78,2003
- 13 . Mikio Yamamoto,Hideyuki Kokubo,Kimiko Kawano,Masataka Tanaka,Tong Chang,Weizhong Chen:DMILS-Are There Any Effects Other Than Suggestion in External Qi or Ki,Proceedings: Bridging Worlds and Filling Gaps in the Science of Healing, Hawaii, November 2001,11-18,2001
- 14 . Hideyuki Kokubo,Weizhong Chen,Mikio Yamamoto,Kimiko Kawano:Electrodermal Activity (EDA) and Skin Temperature Changes in Remote Action Toh-Ate,Proceedings: Bridging Worlds and Filling Gaps in the Science of Healing, Hawaii, November 2001,19-27,2001
- 15 . Kimiko Kawano,Mikio Yamamoto,Hideyuki Kokubo:A Study of EEG in Altered States of Consciousness,Proceedings: Bridging Worlds and Filling Gaps in the Science of Healing, Hawaii, November 2001,28-35,2001
- 16 . Kimiko Kawano,Mikio Yamamoto,Hideyuki Kokubo:A study of alpha waves on the frontal area,Recent Advances in Human Brain Mapping(International Congress Series ; no.1232),107-112,2002
- 17 . 小久保 秀之、世一 秀雄、山本 幹男:フィールドRNGデータ解析法の検討、日本超心理学会誌 超心理学研究、7(1/2)、11-16、2002
- 18 . 小久保 秀之、世一 秀雄、山本 幹男、河野 貴美子:ロシアにおける最近の研究状況、日本超心理学会誌 超心理学研究、7(1/2)、28-30、2002

[総説]

- 1 . Kazuhiko Atsumi*,Mikio Yamamoto,Yousaku Hasegawa*,Masatoshi Ito*:Prospectus and Summary of Human PSI Forum, "Human Potential Science" International Forum,Journal of International Society of Life Information Science,21(1),18-20,2003

[研究報告]

- 1 . Weizhong Chen,Hideyuki Kokubo,Tomoko Kokado,Tong Chang,Suzue Haraguchi,Mikio Yamamoto,Kimiko Kawano:Skin Temperature Changes in Remote Action Experiment,National Institute of Radiological Sciences Annual Report,10-11,2002
- 2 . Tong Chang,Mikio Yamamoto,Hideyuki Kokubo,Kimiko Kawano,Masataka Tanaka,Tomoko Kokado:Analysis of the Receiver's EEG in Remote Perception Task ,National Institute of Radiological Sciences Annual Report,35-35,2002
- 3 . 山本 幹男、長谷川 洋作*:潜在能力の物理生理学による実証的研究「多様計測による特殊生体機能に関する研究」報告、試行的研究プログラム報告書：新パラダイム創成に向けて、1-27、2002

[解説]

- 1 . Hideyuki Kokubo:Contemporary Active Research Groups in Japan for Anomalous Phenomena, 7(1),52-72,2002
- 2 . Mikio Yamamoto:"Human Potential Science" International Forum -Human PSI Forum (Opening Address),Journal of International Society of Life Information Science,20(2),272-273,2002
- 3 . Mikio Yamamoto:Are There Any Effects Other Than Suggestion in External Qi,Journal of International Society of Life Information Science,20(2),317-342,2002
- 4 . Mikio Yamamoto,Hideyuki Kokubo,Hideo Yoichi,Kimiko Kawano:Report in 2002 for Russian Research,Journal of International Society of Life Information Science,21(1),188-196,2002
- 5 . Mikio Yamamoto,Kimiko Kawano:The 6th International New Science Symposium and Visits to Institutions in Seoul,Journal of International Society of Life Information Science,21(1),89-90,2003
- 6 . Mikio Yamamoto>Status of Pilot Studies in Japan on Human Potential Science,Proceedings: Bridging Worlds and Filling Gaps in the Science of Healing, Hawaii, November 2001,1-10,2001
- 7 . 小久保 秀之:近年の北米研究状況、サイ科学：日本サイ科学会誌、24(1)、9-15、2002

8. 小久保 秀之:気功、超常現象、超心理学、in 坂本百大、川野洋、磯谷孝、太田幸夫編、記号学大事典、2002、107,285-108,288、2002

[紹介記事]

1. Mikio Yamamoto, Kimiko Kawano: Lectures of the 6th Chui-san International Newscience Symposium, Jigum Yeogi, 34-63, 2002
2. 山本 幹男:『潜在能力の科学』国際フォーラム Joint With 「こころと体の不思議」国際フォーラム、月刊秘伝、11、126-127、2002

[オーラル]

1. 張 トウ、山本 幹男、福田 信男:瞑想・気功など精神状況下における脳機能に関する研究、第2回核磁気共鳴医学班研究会議、千葉市、2002.6
2. Kimiko Kawano, Mikio Yamamoto, Hideyuki Kokubo, Weizhong Chen, Tong Chang: Characteristics of EEG during Various Meditations, Human PSI Forum "Human Potential Science" International Forum, Chiba, 2002.8
3. Tomoko Kokado, Nobuo Fukuda, Kimiko Kawano, Mikio Yamamoto: Brain Wave Coherence Function in Remote Action Experiments -Rank Sum Test vs. Welch's Test-, Human PSI Forum, Chiba, 2002.8
4. Hideyuki Kokubo, Suzue Haraguchi, Masahide Furukawa, Mikio Yamamoto: Case Report on Anomalous Electro-Magnetic Signals, Human PSI Forum "Human Potential Science" International Forum, 千葉市, 2002.8
5. Junichirou Kotake, Weizhong Chen, Dmitri Parkhomtchouk, Suzue Haraguchi: Comparison of the Physiology between Qigong and Relaxation States, Human PSI Forum "Human Potential Science" International Forum, 千葉市, 2002.8
6. Hideo Yoichi, Hideyuki Kokubo, Weizhong Chen, Tong Chang, Suzue Haraguchi, Kimiko Kawano, Mikio Yamamoto: Brain Blood Volume Change Under an ESP Task Measured by Optical Topography, Human PSI Forum "Human Potential Science" International Forum, 2002.8
7. Tong Chang, Weizhong Chen, Hideo Yoichi, Suzue Haraguchi, Kimiko Kawano, Hideyuki Kokubo, Mikio Yamamoto: Brain Activity during Qigong Meditation: Comparison of EEG and Optical Topography Results, "Human Potential Science" International Forum Human PSI Forum, Chiba, 2002.8
8. Weizhong Chen, Tong Chang, Hideo Yoichi, Junichirou Kotake, Suzue Haraguchi, Hideyuki Kokubo, Kimiko Kawano, Mikio Yamamoto: Temperature and Biophoton Changes of Middle Finger during Qigong and Light Imager Tasks, Human PSI Forum, "Human Potential Science" International Forum, 千葉市, 2002.8
9. Kimiko Kawano: EEG Changes during Qigong and Meditation, The 6th Chui-san International New Science Symposium, Seoul, 2002.9
10. Hideyuki Kokubo: Electrodermal Activity (EDA) and Skin Temperature Changes in Remote Action Tests, Bioextrasensorics 国際会議, Moscow, 2002.11
11. Hideo Yoichi: Brain Blood Volume Change Under an ESP Task Measured by Optical Topography, Bioextrasensorics 国際会議, Moscow, 2002.11
12. 小久保 秀之、世一 秀雄、山本 幹男: フィールド R N G データ解析法の検討、第35回日本超心理学学会大会、東京都、2002.12
13. 小久保 秀之、世一 秀雄、山本 幹男、河野 貴美子: ロシアにおける最近の研究状況、第35回日本超心理学学会大会、東京、2002.12
14. 小久保 秀之、原口 鈴恵、小竹 潤一郎、世一 秀雄、陳 偉中、張 トウ、王 鳳桐、濡木 淳子、古角 智子、福田 信男、山本 幹男: 対人遠隔作用における受信者弁別力指標の推定、第15回生命情報科学シンポジウム、東京、2003.3
15. 張 トウ、陳 偉中、福田 信男、世一 秀雄、河野 貴美子、小久保 秀之、山本 幹男: 気功課題時心電 R-R 間隔の変動と脳波 alpha 波、Theta 波平均振幅との相関について、第15回生命情報科学シンポジウム、東京、2003.3
16. 陳 偉中、張 トウ、濡木 淳子、王 鳳桐、原口 鈴恵、小竹 潤一郎、山本 幹男: 発気課題時における手掌および前額正中部の皮膚表面温度変化、第15回生命情報科学シンポジウム、東京、2003.3

[講演・講義]

1. 小久保 秀之:近年の北米研究状況、日本サイ科学会 第14回全国大会、東京、2002.5
2. Mikio Yamamoto:Are There Any Effects Other Than Suggestion in External Qi,Human PSI Forum "Human Potential Science" International Forum,Chiba,2002.8
3. Mikio Yamamoto:"Human Potential Science" International Forum -Human PSI Forum (Opening Address),Human PSI Forum, "Human Potential Science" International Forum,千葉,2002.8
4. Kimiko Kawano,Hideyuki Kokubo,Tomoko Kokado,Weizhong Chen,Junichirou Kotake,Hideo Yoichi,Mikio Yamamoto,Suzue Haraguchi,Masataka Tanaka,Tong Chang,Nobuo Fukuda:Are There Any Effects Other Than Suggestion in External Qi ?,The 6th Chui-San International Newscience Symposium,Seoul,2002.9
5. Mikio Yamamoto:Situation of "Human Potential Science" in Japan,The 6th Chui-San International Newscience Symposium,Seoul,2002.9
6. Mikio Yamamoto:Situation of "Human Potential Science" in Japan,Bioextrasensorics 国際会議,Moscow,2002.11
7. Mikio Yamamoto,Kimiko Kawano,Hideyuki Kokubo,Suzue Haraguchi,Tomoko Kokado,Masataka Tanaka*,Tong Chang,Weizhong Chen,Junichirou Kotake,Hideo Yoichi,Nobuo Fukuda*:Are There Any Effects Other Than Suggestion in External Qi,Bioextrasensorics Science,Moscow,2002.11
8. Mikio Yamamoto,Kimiko Kawano,Hideyuki Kokubo,Suzue Haraguchi,Tomoko Kokado,Masataka Tanaka,Tong Chang,Weizhong Chen,Junichirou Kotake,Hideo Yoichi,Nobuo Fukuda:,Bioextrasensorics 国際会議,Moscow,2002.11
9. Hideyuki Kokubo,Weizhong Chen,Mikio Yamamoto,Kimiko Kawano:Electrodermal Activity (EDA) and Skin Temperature Changes in Remote Action Toh-ate,Bioextrasensorics Science ,Moscow,2002.11
10. 山本 幹男:「潜在能力の科学」の推進、上智大学原子物理シンポジウム、東京、2002.12
11. 渥美 和彦*、山本 幹男、長谷川 洋作*、伊藤 正敏*:[Human PSI Forum 報告]「潜在能力の科学」国際フォーラム 趣意と総括、第15生命情報科学会シンポジウム、東京、2003.3
12. 山本 幹男、河野 貴美子:第6回新科学国際シンポジウムとソウルの研究機関訪問、第15回生命情報科学シンポジウム、東京、2003.3
13. 山本 幹男、小久保 秀之、世一 秀雄、河野 貴美子:2002ロシア研究状況視察報告、第15回生命情報科学シンポジウム、東京、2003.3

[プレス報道]

1. Hideyuki Kokubo:,"International PSI Forum Human Potential Science" International Forum ,Chiba,2002.8

気候変動と放射性核種の挙動に関する研究

[オーラル]

1. 青野 辰雄、山田 正俊:太平洋赤道域におけるTh-234から推定するPOCエクスポートフラックスについて、地球惑星科学関連学会2002年合同大会、東京、2002.5
2. 山田 正俊、青野 辰雄:西部赤道太平洋におけるTh-230フラックスの時空間的変動、2002年度日本地球化学会第49回年会、鹿児島、2002.9

[ポスター]

1. Tatsuo Aono,Masatoshi Yamada:The export flux of particle organic carbon at the equatorial Pacific during ,American Geophysical Union 2002Western Pacific Geophysics Meeting ,Wellington,2002.7
2. Masatoshi Yamada,Tatsuo Aono:Seasonal variation of ^{231}Pa and ^{230}Th fluxes in the West Caroline Basin,Twelfth Annual V.M.Goldschmidt Conference,Davos,2002.8

放射能調査研究

[プロシーディング]

1. 宮本 霧子、武田 洋、井上 義和、本郷 昭三、竹下 洋、佐藤 純子、山本 一英、一政 祐輔、百島 則幸、佐竹 洋:環境生態系のトリチウム安全評価モデルとデータベース構築、環境放射能調査研究成果論

[書籍]

1. 白川 芳幸:A X線撮影時の防護の基礎、ナースのための放射線医療、128-129、2002
2. 白川 芳幸:B X線撮影時の被ばく、ナースのための放射線医療、130-133、2002
3. 上島 久正:非密封放射性医薬品の安全取り扱い、ナースのための放射線医療、134-136、2002
4. 上島 久正:放射線影響の分類、ナースのための放射線医療、32-36、2002
5. 白川 芳幸:2 放射線と放射能の基礎知識、ナースのための放射線医療、9-15、2002
6. 上島 久正:放射線の晩発障害、ナースのための放射線医療、44-56、2002

[研究報告]

1. 吉田 聡、田上 恵子、内田 滋夫:ICP-MSによるウラン同位体比迅速測定法の開発および環境モニタリングへの適用に関する研究、環境放射能調査研究成果論文抄録集、2001、133-134、2002
2. 府馬 正一、井上 義和、鹿島 明子、西迫 宗大:環境中の¹⁴Cの濃度調査、環境放射能調査研究成果論文抄録集、44、5-6、2002
3. 床次 眞司、石川 徹夫、卓 維海、古川 雅英、檜崎 幸範:井戸水使用家屋における屋内ラドン濃度、環境放射能調査研究成果論文抄録集、44、53-54、2002
4. 古川 雅英、床次 眞司:環境中の地殻ガンマ線の分布と変動に関する調査研究—神戸市における詳細調査について—、環境放射能調査研究成果論文抄録集、44、7-8、2002
5. 村松 康行:原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究、放射能調査研究報告書、2002
6. 床次 眞司、古川 雅英、石川 徹夫、卓 維海、檜崎 幸範:生活環境中のラドン濃度調査、放射能調査研究報告書、(NIRS-R-51)、25-26、2003
7. 宮本 霧子、武田 洋、井上 義和、本郷 昭三、竹下 洋、佐藤 純子、山本 一英、一政 祐輔、百島 則幸、佐竹 洋:環境生態系のトリチウム安全評価モデルとデータベース構築、放射能調査研究報告書、(NIRS-R-51)、37-40、2003
8. 府馬 正一、井上 義和、鹿島 明子、西迫 宗大:環境中の炭素-14の濃度調査、放射能調査研究報告書、(NIRS-R-51)、5-7、2003
9. 青野 辰雄、山田 正俊:沿岸海域試料の解析調査、放射能調査研究報告書、NIRS-R-51、27-29、2003
10. 山田 正俊、青野 辰雄:日本周辺海域の放射能の解析調査、放射能調査研究報告書、NIRS-R-51、8-10、2003
11. 青野 辰雄、山田 正俊:沿岸海域試料の解析調査、環境放射能調査研究成果論文抄録集、44、2002
12. 山田 正俊、青野 辰雄:日本周辺海域の放射能の解析調査、環境放射能調査研究成果論文抄録集、44、2002

[オーラル]

1. 床次 眞司:国内及び海外におけるラドン濃度規制の動向、第一回「水中ラドン」専門研究会会合、神戸、2002.8
2. 玉野井 逸朗、上島 久正、石川 剛弘、磯 浩之*、今関 等、早尾 辰雄、松下 悟、中尾 圭太郎、鈴木 康夫*:PIXE法による指標元素を用いた放射線障害の分析、日本放射線影響学会、仙台市、2002.9
3. 中尾 圭太郎、玉野井 逸朗、今関 等、上島 久正:PIXE法による腸管粘膜透過性の測定 - 第3報、第19回PIXEシンポジウム、秋田、2002.10
4. 玉野井 逸朗、上島 久正、石川 剛弘、磯 浩之*、今関 等、早尾 辰雄、松下 悟、中尾 圭太郎、鈴木 康夫*:指標元素の組織上での分布に関する研究、PIXE研究協会、秋田、2002.10
5. 吉田 聡、内田 滋夫、田上 恵子:ICP-MSによるウラン同位体比迅速測定法の開発および環境モニタリングへの適用に関する研究、第44回環境放射能調査研究成果発表会、千葉、2002.12
6. 古川 雅英:環境中の地殻ガンマ線の分布と変動に関する調査研究、第44回環境放射能調査研究成果発表会、東京、2002.12

[ポスター]

1. Masahide Furukawa:Measurements of Cosmic Radiation Doses During Air Travel by a Handy Method with Electronic Personal Dosimeter,Seventh International Symposium, Natural Radiation Environment (NRE-VII),Rhodes,2002.5

[講演・講義]

1. 上島 久正:放射線の人体影響、千葉大学教育学部講義、千葉市、2001.5
2. 上島 久正:危険性からみた放射線事故対応、横浜機動防除基地講演会、横浜市、2002.2
3. 上島 久正:放射線障害と放射線防護、千葉県消防学校救助科講義、千葉市、2002.2
4. 上島 久正:放射線の人体に対する影響、都立老人研究所講演会、東京、2002.3
5. 上島 久正:放射線の人体に対する影響、日本分析センター講演会、千葉市、2002.4
6. 上島 久正:放射線の生物に対する影響、千葉大学普遍教育講義、千葉市、2002.5
7. 上島 久正:緊急時の放射線防護、千葉市消防学校講義、千葉市、2002.5
8. 上島 久正:放射線障害、千葉県消防学校救急科講義、千葉市、2002.5
9. 宮本 霧子:六ヶ所村の環境トリチウム研究、日本放射線影響学会第45回大会ミニシンポジウム、仙台、2002.9
10. 上島 久正:看護師と放射線、呉 大学看護学部講義、呉市、2002.10
11. 上島 久正:緊急時の放射線防護、千葉県消防学校救助科講義、千葉市、2002.10
12. 上島 久正:放射線の人体に対する影響、千葉大学普遍教育講義、千葉市、2002.10
13. 上島 久正:放射線の人体に対する影響、千葉大学普遍教育講義、千葉市、2002.10
14. 上島 久正:放射性物質輸送時における安全取り扱い、日航ターミナル(株)講習会、千葉市、2003.2
15. 上島 久正:放射線災害、千葉県消防学校救急科講義、2003.2
16. 上島 久正:放射線被ばく医療、放射線管理士認定講習会、千葉市、2003.2
17. 上島 久正:緊急時の放射線防護、松戸市消防局研修会、松戸市、2003.2

その他受託研究・共同研究

[原著論文]

1. Hong Zhang,Tian Mei*,Noboru Oriuchi*,Tetsuya Higuchi*,Shuji Tanada,Keigo Endou*:Oncological diagnosis using positron coincidence gamma camera with fluorodeoxyglucose in comparison with dedicated PET,British Journal of Radiology,75,409-416,2002
2. Chunlin Shao,Yoshiya Furusawa,Mizuho Aoki,Hideki Matsumoto*,Koichi Ando:Nitric oxide-mediated bifunctional bystander effect induced by heavy-Ion Radiation in human salivary gland neoplastic cells,International Journal of Radiation Biology,78,837-844,2002

[プロシーディング]

1. Nobuyoshi Ishii,Keiko Tagami,Shigeo Uchida:The influence of microorganisms on technetium insolubilization in surface water on paddy field soils,Proceedings of International Symposium on Bio-Trace Elements 2002,149-151,2002
2. Nobuyoshi Ishii, Keiko Tagami, Shigeo Uchida: Direct and indirect effects of microbes on technetium insolubilization in paddy fields, proceedings of Waste Management, Energy Security and a Clean Environment, 175, 2002. (CD-ROM)

[総説]

1. 神立 進、外山 比南子:総合医療情報システムの構築を目指して、月刊新医療、107-111、2002

[紹介記事]

1. 中丸 康夫:ODAにおける環境科学の在り方の実例 - エルサルバドルにて - 、放射線科学、45(12)、386-390、2002

[オーラル]

1. 邵 春林、古澤 佳也、青木 瑞穂、安藤 興一、松本 英樹*、小林 泰彦*、舟山 知夫*、和田 成一*、第8回癌治療増感研究会・第4回癌治療増感研究シンポジウム、淡路島、2002.5
2. 邵 春林、古澤 佳也、和田 成一*、舟山 知夫*、小林 泰彦*、重粒子線によるバイスタンダー効果の発現機構と照射粒子、第11回T I A R A研究発表会、高崎、2002.7
3. Chunlin Shao, Yoshiya Furusawa, Mizuho Aoki, Koichi Ando, Hideki Matsumoto*, Yasuhiko Kobayashi*, Tomoo Funayama*, Seiichi Wada*: Gap Junction Channels Play an Essential Role in Irradiation-Induced Bystander Effect on Human Fibroblast Cell, The 3rd National Meeting of Ion Beam Bioengineering and The 1st International Symposium on Ion Beam: Biological Effects and Molecular Mechanisms, Wulumuqi, 2002.7
4. 古澤 佳也、邵 春林、青木 瑞穂、小林 泰彦*、舟山 知夫*、和田 成一*: ヒト線維芽細胞の細胞間隙チャンネルを介した放射線誘発バイスタンダー効果、日本放射線影響学会第45回大会、仙台、2002.9
5. Yoshiya Furusawa, Chunlin Shao, Mizuho Aoki, Yasuhiko Kobayashi*, Tomoo Funayama*, Koichi Ando: Radiation Induced Bystander Effect by Gap Junction Channels In Human Fibroblast Cell, 34th COSPAR Scientific Assembly, Houston, 2002.10
6. Hong Zhang, Kyosan Yoshikawa, Katsumi Tamura, Takashi Tomemori, Tetsuya Suhara, Kazutoshi Suzuki, Shuji Tanada, Hajime Murata, Yasuhito Sasaki, Hirohiko Tsujii: Initial Study of MET PET to Predict Response to Heavy-Ion Radiotherapy in Patients with Musculoskeletal Malignant Tumors, 第42回日本核医学会総会、神戸市、2002.11
7. Badal Kumar Mandal, Yasumitsu Ogra*, Kazunori Anzai, Suzuki Kazuo T.: Speciation of arsenic in biological samples from arsenic-affected areas of West Bengal-India, American/Japan Conference on Arsenic in Medicine and Biology, Honolulu, 2002.12
8. 内田 滋夫、高橋 知之*、林 寛子*、松岡 俊吾*、黒澤 直弘*: 圃場系における放射性核種の移行挙動に関する動的コンパートメントモデルの開発(II); ヨウ素モデルの解析、日本原子力学会2003年春の年会、長崎県、2003.3
9. 内田 滋夫、高橋 知之*、林 寛子*、松岡 俊吾*、黒澤 直弘*: 圃場系における放射性核種の移行挙動に関する動的コンパートメントモデルの開発(I); ヨウ素モデルの構築、日本原子力学会2003年春の年会、長崎県、2003.3

[ポスター]

1. Nobuhiko Takai, Kumie Nojima, Sachiko Koike, Yoshiya Furusawa, Koichi Ando: Early effect of brain irradiation with low dose of carbon-beams on memory function in the mice, The 2nd International Workshop on Space Radiation Research, 奈良, 2002.3
2. Chunlin Shao, Yoshiya Furusawa, Mizuho Aoki, Hideki Matsumoto*, Koichi Ando: Nitric oxide mediated bifunctional bystander effect induced by heavy-ion radiation in HSG cells, The 2nd International Workshop on Space Radiation Research, 奈良, 2002.3
3. Badal Kumar Mandal, Yasumitsu Ogra*, Kazunori Anzai, Suzuki Kazuo T.: SPECIATION OF ARSENIC IN BIOLOGICAL SAMPLES FROM ARSENIC AFFECTED AREA BY HPLC-ICP MS, 5th International Conference on Arsenic Exposure and Health Effects, San Diego, 2002.7

その他

[原著論文]

1. Kiichi Ishiwata*, Nobuo Ogi*, Nobutaka Hayakawa*, Keiichi Oda*, Tsukasa Nagaoka*, Hinako Toyama, Fumio Suzuki*, Kazutoyo Endo*, Akira Tanaka*, Michio Senda*: Adenosine A2A receptor imaging with [¹¹C]KF18446 PET in the rat brain after quinolinic acid lesion: Comparison with the dopamine receptor imaging, Annals of Nuclear Medicine, 16(7), 467-475, 2002
2. Yojiro Hashiguchi*, Takeshi Sekine*, Shingo Katou, Hirohiko Sakamoto*, Yoji Nishimura*, Tomoko Kazumoto*, Mizuyoshi Sakura*, Yoichi Tanaka*: Indicators for Surgical Resection and Intraoperative Radiation Therapy for Pelvic Recurrence of Colorectal Cancer, Diseases of the Colon and Rectum, 46, 31-39, 2003
3. Yuhei Shimada*, Motohiro Kiyosawa*, Keiichi Oda*, Fumio Suzuki*, Kiichi Ishiwata*, Nobuo Ogi*, Nobutaka

Hayakawa*,Hiroyuki Umegaki*,Tsukasa Nagaoka*,Kazutoyo Endo*,Akira Tanaka*,Michio Senda*,Tadashi Nariai*,Hinako Toyama,Kenichirou Ono*:Mapping adenosine A1 receptors in the cat brain by positron emission tomography with [11C] MPDX.,Nuclear Medicine and Biology,29,29-37,2002

4. Kiichi Ishiwata*,Nobuo Ogi*,Nobutaka Hayakawa*,Hiroyuki Umegaki*,Tsukasa Nagaoka*,Keiichi Oda*,Hinako Toyama,Kazutoyo Endo*,Akira Tanaka*,Michio Senda*:Positron emission tomography and ex vivo and in vitro autoradiography studies on dopamine D2-like receptor degeneration in the quinolinic acid-lesioned rat striatum:comparison of [11C] raclopride, [11C] nemonapride and [11C] N-methylspiperone,Nuclear Medicine and Biology,29,307-316,2002
5. Megumi Toyoshima*,Shogo Takinami*,Kotaro Hieda*,Yoshiya Furusawa,Tomoe Negishi*:The involvement of cell cycle checkpoint-mutations in the mutagenesis induced in Drosophila by a longer wavelength light band of solar UV,Photochemical and Photobiological Sciences,1,178-183,2002

[書籍]

1. 佐々木 康人:放射線診療の質を高める看護、ナースのための放射線医療、2002
2. 佐々木 康人:放射線障害、内科学 第8版、89-91、2003

[総説]

1. 佐々木 康人:13C-呼気試験の臨床応用 第7項:その他の臨床応用、13C-呼気試験の実際:基礎と実践的応用、96-100、2002
2. 佐々木 康人:医療現場での放射線防護と安全-ICRP Committee 3 委員の経験を踏まえて-、医療放射線防護 NEWSLETTER、(34)、7-14、2002
3. 佐々木 康人、棚田 修二:PETスキニング(モレキュラーイメージング)、血液・免疫・腫瘍、8(1)、82-87、2003
4. 佐々木 康人:国際放射線防護委員会(ICRP)の動向、日本医学放射線学会雑誌、62、343-346、2002
5. 佐々木 康人:国際放射線防護委員会(ICRP)の最近の動向と防護のキーワード(主委員会と第3委員会)、日本原子力学会誌、45(2)、47-47、2003
6. 佐々木 康人:核医学から見た心臓核医学 2002-2003、日本心臓核医学会ニュースレター、4(5)、6-7、2003

[研究報告]

1. 森 雅彦、五日市 ひろみ、佐藤 弘毅*:DNA-PK失活によらないV(D)J組換えおよびDNA二重鎖切断修復の異常、特別研究「放射線生体防御要因の解析に関する調査研究」平成10年度～平成12年度 最終報告書、(NIRS-R-49)、30-39、2002
2. 早田 勇、王 冰、湯川 修身:放射線誘発奇形形成におけるアポトーシスの役割に関する研究、特別研究「放射線生体防御要因の解析に関する調査研究」平成10年度～平成12年度 最終報告書、(NIRS-R-49)、40-49、2002
3. 吉田 和子、平林 容子:p53遺伝子による放射線発がんの抑制に関する研究、特別研究「放射線生体防御要因の解析に関する調査研究」平成10年度～平成12年度 最終報告書、(NIRS-R-49)、6-14、2002

[解説]

1. 佐々木 康人:放射線にかかわる研究機関の中核としてCEOを目指す、原子力eye、49(2)、3-5、2003

[紹介記事]

1. 鎌倉 幸雄:産学官連携を積極的に進める独立行政法人「独立行政法人放射線医学総合研究所」、インターボ、47、2002
2. 山内 正剛:クローン人間は本当に誕生するか 妊娠・出産後のリスクに強い懸念、日経バイオビジネス、13、17-18、2002
3. 立崎 英夫:ICRP第3委員会委員による講演会、保健物理、37、181-181、2002
4. 高橋 千太郎:放医研、放射線安全研究センターの活動紹介、保健物理、37、20-21、2002

5. 大野 達也:がん治療最前線シリーズ21: 子宮体がんの放射線治療、放医研NEWS、75、7-7、2003
6. 溝上 勝也:発展途上の独法化「独法放医研・・・満1歳の現状と課題」、放射線生物研究、37、215-217、2002

[短文]

1. 佐々木 康人:訪問 東邦大学医学部附属大森病院 核医学検査室、Isotope News、(580)、22-25、2002
2. 佐々木 康人:研究独法となって一年、NLだより、(294)、1-1、2002
3. 佐々木 康人:宮川 正先生を偲んで、核医学、39(2)、91-91、2002
4. 佐々木 康人:国際放射線防護委員会の環境放射線防護への新たな取り組み、環境研ニュース、38、1-1、2002
5. 佐々木 康人:第8回日本心臓核医学会総会・学術大会開催にあたって、日本心臓核医学会ニュースレター、4(3)、3-3、2002
6. 佐々木 康人:PETを中心とした成人病検診、日本醫事新報、(4081)、50-50、2002
7. 佐々木 康人:幻のゴール、日本醫事新報、(4083)、94-94、2002
8. 佐々木 康人:継続的な基礎研究と短期的応用研究のバランスで推進、放医研NEWS、(75)、3-3、2003
9. 佐々木 康人:貴重なデータブック、放射線科学、46(1)、(34)-(36)、2003
10. 佐々木 康人:「疫学のはなし - 放射線医学との接点」連載をはじめるにあたって、放射線科学、46(1)、2-2、2003

[オーラル]

1. 青木 瑞穂、古澤 佳也:単色紫外線による動物培養細胞のアポトーシス誘発と増殖死における波長依存性、日本放射線影響学会第44回大会、大阪、2001.10
2. Yasuhito Sasaki:Effect if Auger Electrons Internalized as ¹¹¹In-Labeled N-myc Phosphorothioate Antisense Oligonucleotide(¹¹¹In-N-myc-As) on Human Neuroblastoma Cells -In Vitro and In Vivo Study-,The 49th Society of Nuclear Medicine Annual Meeting,ロスアンジェルス,2002.6
3. 吉川 京燦、辻井 博彦、村田 啓、佐々木 康人:PET-CTの使用経験 Combined PET-CT Imaging for Clinical Oncology、第1回POSICAM-PET研究会、東京都、2002.7
4. 吉川 京燦:PET-CT紹介、平成14年度厚生労働省がん研究助成金「ポジトロンCTのがん診断への応用及び診断精度向上に関する研究」、東京、2002.7
5. 張 宏、吉川 京燦:PETによる骨軟部腫瘍の重粒子線治療効果判定、平成14年度厚生労働省がん研究助成金「ポジトロンCTのがん診断への応用及び診断精度向上に関する研究」、東京、2002.7
6. Yasuhito Sasaki:Changes in the In Vitro Binding of Radioiodinated Iomazenil at the CA1 subfield of Gerbil Hippocampus with Transient Forebrain Ischemia,European Association of Nuclear Medicine 2002,ウィーン,2002.8
7. Masatake Yamauchi:Research Ethics in Japan,アジア生命倫理リージョナルワークショップマニラ会合,マニラ市,2002.10
8. 佐々木 康人:核医学の変遷と展望 - 脳核医学を中心に -、第42回日本核医学会総会、神戸市、2002.11
9. Masatake Yamauchi:Research Ethics in Japan,アジア生命倫理リージョナルワークショップソウル会合,ソウル市,2002.12
10. Masatake Yamauchi:Research Ethics in Japan,アジア生命倫理リージョナルワークショップシンガポール会合,シンガポール市,2003.3
11. 佐々木 康人:総合討論:「国際放射線防護委員会(ICRP)の最近の動向と防護のキーワード」(社)日本原子力学会 2003年春の年会、佐世保市、2003.3

[ポスター]

1. Yasuhito Sasaki:Clinical meaning of myocardial washout in Tc-MIBI and Tc-PPN (tetrofosmin)myocardial SPECT in normal volunteers, 8th Congress of the World Federation of Nuclear Medicine & Biology,サンチャゴ,2002.9

[講演・講義]

1. 加藤 真吾:悪性腫瘍の診断と治療、群馬大学医学部講座、2002.4
2. 大野 達也:子宮癌の放射線治療 バーチャル体験、放医研一般公開講座、2002.4
3. 山内 正剛:ゲノム情報と生命倫理、千葉市、2002.5
4. 兼松 伸幸、河野 耕二:ガスフローカウンタ - 実習、第105回放射線防護課程、千葉市、2002.6
5. 山内 正剛:生物情報科学と生命倫理、平塚市、2002.7
6. 佐々木 康人:放射線/放射能の医学利用と管理・防護、第105回放射線防護課程、千葉市、2002.7
7. 大野 達也:腔内照射について、東京大学医学部学生 臨床実習、2002.8
8. 山内 正剛、藤川 勝義、今岡 達彦、石原 弘、島田 義也、柿沼 志津子、西村 まゆみ、安村 今日子、村田 美栄*、森 雅彦、神田 玲子、辻 さつき:サイエンスキャンプ2002、千葉市、2002.8
9. 佐々木 康人:医療と放射線 - 利用・障害・防護 -、第61回東海核医学セミナー、名古屋、2002.9
10. 外山 比南子:放射線生物学、千葉大学園芸学部講義、千葉、2002.10
11. 佐々木 康人:生体機能と標的分子の探索 - 核医学 -、第5回中外造血フォーラム、東京都、2002.10
12. 山内 正剛、金井 禮子、東 裕人:スーパーサイエンスハイスクールプログラム、千葉市、2003.1
13. Yasuhito Sasaki:Address,第1回長崎シンポジウム 放射線医療科学国際コンソーシアム,長崎市,2003.2

[プレス報道]

1. 山内 正剛:TBS報道特集、2002.4

２．職員の海外出張及び留学

派遣者氏名	出張先	用務	期 間
山内 正剛	英国、デンマーク、スペイン、ドイツ	第12回 生物化学発光国際シンポジウム(12th International Symposium on Bioluminescence & Chemiluminescence)出席・研究発表及び放医研における研究内容についてのセミナー・情報交換実施	4月3日～4月14日
相沢 志郎	米国	「アメリカ癌学会」出席・情報収集・意見交換	4月5日～4月12日
小井 辰巳	米国	宇宙放射線量計測研究実施上の情報交換	4月9日～4月18日
明石 真言	米国	Anbex Inc.社において「ヨウ素剤使用の現状について」の打ち合わせ実施及び「第93回アメリカ癌学会(ACCR)」出席・研究発表	4月4日～4月11日
蜂谷みさを	米国	「第93回アメリカ癌学会(ACCR)」出席・研究発表	4月5日～4月12日
今井 高志	中国	「国際ヒトゲノム会議(HUGO)HGM2002」出席・研究発表	4月14日～4月18日
三枝公美子	中国	「国際ヒトゲノム会議(HUGO)HGM2002」出席・研究発表	4月14日～4月18日
石川 顕一	中国	「国際ヒトゲノム会議(HUGO)HGM2002」出席・研究発表	4月14日～4月18日
石川 敦子	中国	「国際ヒトゲノム会議(HUGO)HGM2002」出席・研究発表	4月14日～4月18日
後藤美也子	中国	「国際ヒトゲノム会議(HUGO)HGM2002」出席・研究発表	4月14日～4月18日
湯川 雅枝	メキシコ	「The 4th International Symosium on BioPIXE」出席・研究発表	4月15日～4月20日
武田 志乃	メキシコ	「The 4th International Symosium on BioPIXE」出席・研究発表	4月15日～4月20日
行松 泰弘	ロシア	電源特会による文科省委託事業実施のため、ロシア生物物理研究所保有の被ばくデータ入手方法に関して交渉を行う	4月21日～4月25日
明石 真言	ロシア	電源特会による文科省委託事業実施のため、ロシア生物物理研究所保有の被ばくデータ入手方法に関して交渉を行う	4月21日～4月25日
石樽 信人	フランス	「内部被ばく線量評価に関するICRPタスクグループ2002年度会合(INDOS2002)」出席	4月27日～5月4日
佐々木康人	英国、フランス	ICRP主委員会への出席及び日仏ワークショップ打ち合わせ	5月6日～5月11日
安田 仲宏	米国、英国	コロンビア大学及びグレイ研究所で稼働中のマイクロビーム照射装置の視察と研究者との打ち合わせ	5月12日～5月19日
今関 等	米国、英国	マイクロビーム細胞照射施設の調査とそれに係わるシステムの要素技術に関する意見交換	5月12日～5月19日
河村 砂織	米国	「Handling of Radiation Accidents by Emergency Personnel研修」参加	5月12日～5月19日
サワ・サタ・マール	韓国	環境科学的放射性同位体研究に関するセミナーの講師及び将来の共同研究の可能性に関する協議	5月14日～5月19日
辻井 博彦	オーストリア、米国	「第7回臨床放射線腫瘍国際会議」、「第38回米国癌会議」出席・研究発表	5月15日～5月22日
藤元 憲三	ギリシャ	「NRV-VIIシンポジウム(7th International Symposium on Natural Radiation Environment)」出席・座長・研究発表	5月18日～5月26日
山川 考一	米国	「レーザーと量子光学国際会議(Conference on Lasers and Electro-Optics CLEO 2002)」出席・研究発表	5月18日～5月25日
古川 雅英	ギリシャ	「第7回環境放射能国際会議(7th International Symposium on Natural Radiation Environment NRE-VII)」出席・研究発表	5月18日～5月27日
山田 裕司	ギリシャ	「第7回環境放射能国際会議(7th International Symposium on Natural Radiation Environment NRE-VII)」出席・研究発表	5月18日～5月24日
床次 眞二	ギリシャ	「第7回環境放射能国際会議(7th International Symposium on Natural Radiation Environment NRE-VII)」出席・研究発表	5月18日～5月26日
卓 維海	ギリシャ	「第7回環境放射能国際会議(7th International Symposium on Natural Radiation Environment NRE-VII)」出席・研究発表	5月18日～5月26日

福津久美子	ギリシャ	「第7回環境放射能国際会議(7th International Symposium on Natural Radiation Environment NRE-VII)」出席・研究発表	5月18日～5月25日
藤高 和信	ギリシャ	「第7回環境放射能国際会議(7th International Symposium on Natural Radiation Environment NRE-VII)」出席・研究発表	5月18日～5月26日
小泉 彰	ギリシャ	「第7回環境放射能国際会議(7th International Symposium on Natural Radiation Environment NRE-VII)」出席・研究発表	5月18日～5月25日
吉留 英二	米国	「第10回核磁気共鳴医学学会」出席・調査研究	5月19日～5月26日
池平 博夫	米国	「第10回核磁気共鳴医学学会」出席・調査研究	5月19日～5月26日
鈴木 和年	フィンランド	「トゥルクPETシンポジウム(Turku PET Symposium, Target and Targetry)」参加	5月21日～5月31日
Alexey G. Zhidkov	カナダ	「29th International Conference on Plasma Sciences(ICPS)」出席・研究発表	5月25日～6月1日
溝江 純悦	イタリア	「第36回粒子線治療研究会(XXXVI PTCOG)」出席・研究発表	5月27日～6月2日
長谷川安都佐	イタリア	「第36回粒子線治療研究会(XXXVI PTCOG)」出席・研究発表及びUniversita di Milano訪問、研究視察実施	5月27日～6月2日
兼松 伸幸	イタリア	「第36回粒子線治療研究会(XXXVI PTCOG)」出席・研究発表	5月27日～6月2日
簗原 伸一	イタリア	「第36回粒子線治療研究会(XXXVI PTCOG)」出席・研究発表	5月27日～6月2日
長谷川正午	イタリア	「第36回粒子線治療研究会(XXXVI PTCOG)」出席・研究発表	5月27日～6月2日
伊藤 浩子	イタリア	「第36回粒子線治療研究会(XXXVI PTCOG)」出席・研究発表	5月27日～6月2日
熊田 雅之	イタリア、フランス	「第36回粒子線治療研究会(XXXVI PTCOG)」, 「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表	5月28日～6月8日
北川 敦	ハンガリー、フィンランド	ハンガリー科学技術協力プロジェクトに基づく共同研究実施、またユバスキュラ大学における「International workshop on electron resonance ion sources」出席・研究発表及び永久磁石構造および金属イオン生成に関する調査研究実施	5月29日～6月19日
棚田 修二	中国	「第2回アジア地域核医学分科会ワーキンググループ会合」, 「第4回日中韓核医学会」出席	5月31日～6月4日
遠藤 有聲	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表	5月31日～6月10日
方 志高	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表	5月31日～6月10日
岡本 宏己	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表	6月1日～6月9日
小方 厚	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表	6月1日～6月9日
和田 芳夫	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表	6月1日～6月9日
野田 耕司	フランス、ドイツ	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表、マックスプランク原子核研究所において「大運動量幅を持ったイオンの電子ビーム冷却実験」実施	6月1日～6月23日
古川 卓司	フランス、ドイツ	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表、マックスプランク原子核研究所において「大運動量幅を持ったイオンの電子ビーム冷却実験」他実施	6月1日～6月23日
外山比南子	中国	「第1回中日韓核医学会議」出席・研究発表	6月1日～6月4日
三須 敏幸	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表	6月1日～6月9日
土橋 克広	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表	6月2日～6月8日
飯島 北斗	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表	6月2日～6月8日
佐々木 誠	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表	6月2日～6月9日
田辺 徹美	フランス、デンマーク	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表及びオーフス大学において講演・研究施設調査	6月2日～6月12日
金澤 光隆	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表	6月2日～6月9日

村松 正幸	ハンガリー、フィンランド、ドイツ	ハンガリー科学技術協力プロジェクトに基づく共同研究実施、ユバスキュラ大学における「International workshop on electron resonance ion sources」出席・研究発表また重イオン科学研究所においてECRイオン源の開発に関する打ち合わせ実施	6月2日～6月23日
白井 敏之	フランス、ドイツ	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表、マックスプランク原子核研究所において「ホットイオンの電子ビーム冷却実験」実施	6月2日～6月25日
野田 章	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表及び情報収集実施	6月2日～6月12日
頓宮 拓	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表及び超短パルス大出力レーザーによるイオン生成に関する情報収集実施	6月2日～6月13日
Fadil Hicham	フランス、ドイツ	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表、マックスプランク原子核研究所において「ホットイオンの電子ビーム冷却実験」実施	6月2日～6月27日
岩川眞由美	米国、カナダ、ドイツ	「2002年度National Wilms Tumor Study Group meeting(NWTSG)」出席 McDonald研究室において研究打ち合わせ実施 フランクフルト・Metasystems社において共同開発及び協議実施	6月8日～6月18日
道川 祐市	米国	「Second Messengers & Protein Phosphorylation(細胞内情報伝達機構に関する研究会議)」出席 The Moscom Centerにおいて共同研究の可能性について検討、討議	6月8日～6月18日
熊田 雅之	米国	スタンフォード大学において永久磁石についての打ち合わせ実施	6月8日～6月12日
白川 芳幸	イタリア	「5th International Topical Meeting on Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications IRRMA-V(放射線および放射性同位元素を用いた工業計測に関する国際会議)」出席・研究発表	6月8日～6月16日
白石久二雄	カザフスタン共和国	セミパラチンスク核実験場周辺住民の調査に係る打合せ及び情報収集等	6月9日～6月17日
佐々木康人	米国	「米国核医学会The Society of Nuclear Medicine(SNM)年次大会」出席及び「国際助言グループ(LAG)会合」に日本代表として出席	6月14日～6月21日
外山比南子	米国	「第49回米国核医学会年次学術集会」出席・研究発表	6月14日～6月21日
棚田 修二	米国	「第49回米国核医学会」出席・研究発表及びセッション司会	6月15日～6月21日
安田 仲広	スロベニア	グループ会合参加、討論実施	6月15日～6月19日
井上 義和	オーストリア、フランス	「IAEA Meeting of Senior Officials on “Managing Nuclear Knowledge”」出席及び「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月16日～6月29日
小山 和義	スイス	「第29回プラズマ物理と制御核融合に関するヨーロッパ会議」、「レーザー加速に関するワークショップ」出席・研究発表	6月16日～6月23日
野田 章	ドイツ	「ホットイオンビームの電子ビーム冷却に関する」共同実験実施	6月16日～6月23日
湯川 雅枝	トルコ	「国際学会N A M L S 7」出席・研究発表	6月16日～6月23日
武田 志乃	トルコ	「The 7th International Conference on Nuclear Analytical Methods in the Life Sciences」出席・研究発表	6月16日～6月23日
鈴木 雅雄	米国	マイクロビーム照射施設において、低線量α粒子線の生物影響研究を実施する	6月16日～6月23日
曾我 文宣	ポーランド	講演・討議の実施	6月18日～7月2日
北川 米喜	米国	「先進加速器ワークショップ(Workshop on Advanced Accelerator Concepts)」出席・研究発表	6月22日～6月29日
竹内 康浩	イタリア	「第8回国際シンポジウムNeurobehavioral Method and Effects in Occupational and Environmental Health」出席・研究発表	6月22日～6月29日
木下 健一	米国	「Advanced Accelerator Concepts Workshop」出席・研究発表	6月22日～6月30日
堀 雅明	フランス	H F S P O事務局訪問及び事務局長との面談	6月22日～6月27日

村松 正幸	ハンガリー、フィンランド、ドイツ	ハンガリー科学技術協力プロジェクトに基づく共同研究実施、ユバスキュラ大学における「International workshop on electron resonance ion sources」出席・研究発表また重イオン科学研究所においてECRイオン源の開発に関する打ち合わせ実施	6月2日～6月23日
白井 敏之	フランス、ドイツ	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表、マックスプランク原子核研究所において「ホットイオンの電子ビーム冷却実験」実施	6月2日～6月25日
野田 章	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表及び情報収集実施	6月2日～6月12日
頓宮 拓	フランス	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表及び超短パルス大出力レーザーによるイオン生成に関する情報収集実施	6月2日～6月13日
Fadil Hicham	フランス、ドイツ	「第8回ヨーロッパ加速器会議E P A C 2002」出席・研究発表、マックスプランク原子核研究所において「ホットイオンの電子ビーム冷却実験」実施	6月2日～6月27日
岩川眞由美	米国、カナダ、ドイツ	「2002年度National Wilms Tumor Study Group meeting(NWTSG)」出席 McDonald研究室において研究打ち合わせ実施 フランクフルト・Metasystems社において共同開発及び協議実施	6月8日～6月18日
道川 祐市	米国	「Second Messengers & Protein Phosphorylation(細胞内情報伝達機構に関する研究会議)」出席 The Moscom Centerにおいて共同研究の可能性について検討、討議	6月8日～6月18日
熊田 雅之	米国	スタンフォード大学において永久磁石についての打ち合わせ実施	6月8日～6月12日
白川 芳幸	イタリア	「5th International Topical Meeting on Industrial Radiation and Radioisotope Measurement Applications IRRMA-V(放射線および放射性同位元素を用いた工業計測に関する国際会議)」出席・研究発表	6月8日～6月16日
白石久二雄	カザフスタン共和国	セミパラチンスク核実験場周辺住民の調査に係る打合せ及び情報収集等	6月9日～6月17日
佐々木康人	米国	「米国核医学会The Society of Nuclear Medicine(SNM)年次大会」出席及び「国際助言グループ(LAG)会合」に日本代表として出席	6月14日～6月21日
外山比南子	米国	「第49回米国核医学会年次学術集会」出席・研究発表	6月14日～6月21日
棚田 修二	米国	「第49回米国核医学会」出席・研究発表及びセッション司会	6月15日～6月21日
安田 仲広	スロベニア	グループ会合参加、討論実施	6月15日～6月19日
井上 義和	オーストリア、フランス	「IAEA Meeting of Senior Officials on “Managing Nuclear Knowledge”」出席及び「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月16日～6月29日
小山 和義	スイス	「第29回プラズマ物理と制御核融合に関するヨーロッパ会議」、「レーザー加速に関するワークショップ」出席・研究発表	6月16日～6月23日
野田 章	ドイツ	「ホットイオンビームの電子ビーム冷却に関する」共同実験実施	6月16日～6月23日
湯川 雅枝	トルコ	「国際学会N A M L S 7」出席・研究発表	6月16日～6月23日
武田 志乃	トルコ	「The 7th International Conference on Nuclear Analytical Methods in the Life Sciences」出席・研究発表	6月16日～6月23日
鈴木 雅雄	米国	マイクロビーム照射施設において、低線量α粒子線の生物影響研究を実施する	6月16日～6月23日
曾我 文宣	ポーランド	講演・討議の実施	6月18日～7月2日
北川 米喜	米国	「先進加速器ワークショップ(Workshop on Advanced Accelerator Concepts)」出席・研究発表	6月22日～6月29日
竹内 康浩	イタリア	「第8回国際シンポジウムNeurobehavioral Method and Effects in Occupational and Environmental Health」出席・研究発表	6月22日～6月29日
木下 健一	米国	「Advanced Accelerator Concepts Workshop」出席・研究発表	6月22日～6月30日
堀 雅明	フランス	H F S P O事務局訪問及び事務局長との面談	6月22日～6月27日

田上 恵子	ロシア	「第3回日ロテクネチウムセミナー」参加・研究発表	6月23日～7月2日
明石 真言	フランス、ドイツ	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表、及びフランス、ドイツの研究所においてα線施設の視察と汚染事故調査を実施する	6月23日～7月4日
石樽 信人	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月29日
石原 弘	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月28日
佐々木正夫	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月29日
篠遠 仁	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月29日
菅谷 公彦	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月29日
棚田 修二	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月29日
早田 勇	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月29日
原田平輝志	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月29日
福村龍太郎	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月29日
馬嶋 秀行	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月28日
村松 康行	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月29日
村山 秀雄	フランス	「第4回日仏ワークショップ」出席・研究発表	6月23日～6月29日
須原 哲也	カナダ	「XXXIII CINP Congress」出席・研究発表	6月23日～6月28日
遠藤 真弘	フランス	「国際コンピュータ支援放射線学・外科学会議(CARS2002)」出席・研究発表	6月25日～6月30日
中山 隆	フランス、ドイツ	α線施設の視察と汚染事故調査の実施	6月27日～7月4日
宮後 法博	フランス、ドイツ	α線施設の視察と汚染事故調査の実施	6月27日～7月4日
一坪 宏和	米国	「第9回屋内空気国際会議 Indoor 2002(The 9th International Conference Indoor Air Quality and Climate)」出席	6月30日～7月7日
床次 眞司	米国	「第9回屋内空気品質と気候に関する国際会議 Indoor 2002(The 9th International Conference Indoor Air Quality and Climate)」出席	6月30日～7月5日
鈴木 和年	ハンガリー	日欧科学協力事業・共同研究実施のため	7月6日～7月16日
青野 辰雄	ニュージーランド	「2002年西部太平洋地球物理学会議」出席・研究発表	7月7日～7月13日
山田 正俊	ニュージーランド	「2002年西部太平洋地球物理学会議」出席・研究発表	7月7日～7月13日
安西 和紀	ロシア、フランス	「第11回国際フュージョン会議プレシンポジウム活性酸素及び窒素種」 「第11回国際フュージョン学会隔年大会」出席・研究発表	7月7日～7月22日
安池 和仁	米国	「14th Topical Conference on High-Temperature Plasma Diagnostics」及び「Snowmass 2002 Fusion Energy Science Summer Study」参加・意見交換・動向調査	7月8日～7月20日
Mandal Badal Kumar	米国	「The Fifth International Conference on Arsenic Exposure and Health Effects」出席・研究発表	7月12日～7月19日
床次 眞司	タイ	高ラドン濃度地域における環境調査のための研究打ち合わせ及びラドン測定・品質保証に係わる技術指導	7月15日～7月18日
竹下 啓蔵	フランス	「第11回国際フュージョン・リサーチ研究会議」出席・研究発表	7月15日～7月21日
中川 秀彦	フランス	「第11回国際フュージョン学会隔年大会」出席・研究発表	7月15日～7月21日
小澤 俊彦	フランス	「第11回国際フュージョン学会」出席・研究発表	7月17日～7月22日
須原 哲也	英国	「Neuro Receptor Mapping 2002 (NRM)」出席・研究発表	7月18日～7月24日
外山比南子	英国	「Neuro Receptor Mapping 2002」出席・研究発表	7月18日～7月23日
生駒 洋子	英国	「Neuro Receptor Mapping 2002」出席・研究発表	7月18日～7月23日

藤元 恵三	オーストラリア	「電離放射線からの環境の防護に関するシンポジウム」にICRPのCorresponding Memberとして参加	7月20日～7月27日
辻井 博彦	タイ	IAEA/RCA「子宮頸癌におけるLDRとHDR近接照射法」についてのプロジェクト調整会議出席	7月21日～7月25日
吉永 信治	米国	非メラノーマ皮膚がんの更なる解析の実施	7月22日～8月30日
古澤 佳也	中国	「第1回国際イオンビームシンポジウム」出席・研究発表・座長	7月26日～8月6日
立崎 英夫	オーストリア	「RCA(原子力課学技術に関する研究・開発及び訓練のための地域協力協定)リードカンントリー・コーディネーター会合」出席	7月28日～8月4日
工藤 章	カナダ	極低プルトニウム分析技術の開発研究のため	7月29日～8月30日
青野 辰雄	スイス	「第12回ゴールドシュミット会議(12th Annual VM Goldschmidt Conference)」出席・研究発表	8月17日～8月25日
山田 正俊	スイス	「第12回ゴールドシュミット会議(12th Annual VM Goldschmidt Conference)」出席・研究発表	8月17日～8月25日
野田 章	韓国	「Linac Conference」出席・研究発表	8月18日～8月24日
佐藤 幸夫	韓国	「20回リナック国際学会」出席・研究発表	8月19日～8月21日
原田平輝志	米国	「Final Annual Meeting of the Society for Molecular Imaging」出席	8月22日～8月28日
藤元 恵三	スイス	「職業放射線防護に関する国際会議」出席・研究発表及びセッションの座長を務める	8月24日～9月2日
立崎 英夫	トルコ	IAEA共同研究プロジェクト「進行頭頸部腫瘍治療におけるマイトマイシン併用放射線治療法に関する無作為抽出臨床試験」研究調整会議出席	8月24日～8月29日
内田 滋夫	モナコ	「環境放射線国際会議」出席・研究発表	8月30日～9月8日
田上 恵子	モナコ	「環境放射線国際会議」出席・研究発表	8月30日～9月8日
吉田 聡	モナコ	「環境放射線国際会議」出席・研究発表	8月31日～9月7日
村松 康行	モナコ	「環境放射線国際会議」出席・研究発表	8月31日～9月7日
佐々木康人	オーストリア、フランス	「ヨーロッパ核医学会年次大会Annual Congress of the European Association of Nuclear Medicine EANM」、European Journal of Nuclear Medicine編集委員会出席及び次回日仏ワークショップ打ち合わせ	8月31日～9月7日
堀 雅明	フランス	H F S Pに研究グラント部長として赴任	8月31日～ H 15年3月30日
石井 紀明	モナコ	「環境放射能国際会議」出席・研究発表	8月31日～9月9日
古川 雅英	モナコ	「環境放射能国際会議」出席・研究発表	8月31日～9月7日
浦川 順治	スイス、ドイツ	「26th Advanced ICFA Beam Dynamics Workshop on Nanometer-size Colliding Beams」出席及びCERN、DESY両研究所視察、情報収集実施	9月1日～9月11日
谷口 敬	スイス、ドイツ	「26th Advanced ICFA Beam Dynamics Workshop on Nanometer-size Colliding Beams」出席及びCERN、DESY両研究所視察、情報収集実施	9月1日～9月11日
高野 幹男	スイス、ドイツ	「26th Advanced ICFA Beam Dynamics Workshop on Nanometer-size Colliding Beams」出席及びCERN、DESY両研究所視察、情報収集実施	9月1日～9月11日
熊田 雅之	スイス	「ICFA NANOBEAM 2002 Workshop」出席・討論参加	9月1日～9月9日
藤高 和信	フランス	研究成果の交換として開催した「宇宙ステーション放射線モニタリング・ワークショップ」出席	9月1日～9月6日
内堀 幸夫	フランス、ブルガリア、ドイツ	「第7回WRMISS(Workshop on Radiation Monitoring for the International Space Station)」出席・研究発表及び太陽地球影響研究所、キール大学訪問・打ち合わせ実施	9月1日～9月13日
石川 徹夫	ルクセンブルク、英国	「水中ラドン濃度測定に関するワークショップ」参加、測定器の比較実験実施及び「内部被ばく線量評価に関するワークショップ」出席・研究発表	9月3日～9月13日
廣部 知久	オランダ	「第18回国際色素細胞学会」出席・研究発表	9月6日～9月17日

石樽 信人	英国	「内部被ばく線量評価に関するワークショップ」出席・研究発表	9月7日～9月14日
武田 洋	英国	「放射性物質の内部被ばく線量評価：職業被ばく、医療被ばく」出席・研究発表	9月7日～9月15日
宮本 霧子	英国	「Workshop on International Dosimetry of Radionuclides」	9月7日～9月15日
西村 義一	英国	「放射性物質の内部被ばく線量評価：職業被ばく、医療被ばく」ワークショップ出席・研究発表	9月7日～9月15日
白川 芳幸	マレーシア	「第5回放射線防護と安全に関する講演会及びワークショップ 5th National PRO Conference & Workshop」出席・招待講演及びデモンストレーション実施	9月10日～9月16日
安田 仲宏	米国	宇宙放射線計測のための個人線量計計測に関する打ち合わせ	9月10日～9月17日
田上 恵子	英国	インペリアル大学での実験施設見学、意見交換及び「第9回環境放射化学分析国際会議」出席・研究発表	9月15日～9月28日
辻井 博彦	中国	「国際胸部放射線学会」「放射線腫瘍日中国際シンポジウム」出席・特別講演及び承德医学院訪問・施設見学・意見交換実施	9月17日～9月22日
柳 剛	米国	米国における強度変調放射線治療(IMRT)の実態調査と関連する技術等の研修	9月19日～9月27日
砂岡 正良	米国	米国における強度変調放射線治療(IMRT)の実態調査と関連する技術等の研修	9月19日～9月27日
阿部 玉枝	米国	米国における強度変調放射線治療(IMRT)の実態調査と関連する技術等の研修	9月19日～9月27日
加藤 真吾	マレーシア、フィリピン	子宮頸癌の放射線治療ガイドラインのアジアでの普及とFNCAで来年から施行予定の他施設共同研究のプロトコルを作成する	9月22日～9月28日
大野 達也	マレーシア、フィリピン	子宮頸癌の放射線治療ガイドラインのアジアでの普及とFNCAで来年から施行予定の他施設共同研究のプロトコルを作成する	9月22日～9月28日
卓 維海	中国	肺がんとラドンの関係についての共同調査に関する打ち合わせ 高ラドン濃度地域における自然放射線測定を行うと共に健康影響調査実施の可能性について現地担当者と協議する	9月22日～10月4日
土居 雅広	フランス	経済協力開発機構、原子力機関、放射線安全・公衆健康委員会(OECD/NEA CRPPH)放射線防護の意味合い検討専門家会合(EGIR)に委員として参加	9月22日～9月26日
伊藤 浩子	オーストリア	「第8回生物・医学における重荷電粒子に関するワークショップ」出席及び研究協力に関する打ち合わせ	9月24日～10月1日
辻井 博彦	オーストリア	「8th Workshop on Heavy Charged Particle in Biology and Medicine」出席・研究発表	9月25日～9月30日
山田 滋	オーストリア	「8th Workshop on Heavy Charged Particle in Biology and Medicine」出席・研究発表	9月25日～9月30日
村山 秀雄	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月29日
吉田 英治	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月29日
床次 眞司	中国	高ラドン濃度地域における自然放射線測定を行うと共に健康影響調査実施の可能性について現地担当者と協議する	9月25日～10月4日
古川 雅英	中国	高ラドン濃度地域における自然放射線測定を行うと共に健康影響調査実施の可能性について現地担当者と協議する	9月25日～10月4日
明石 真言	韓国	オープニングセレモニー出席・講演実施	9月25日～9月28日
福村 明史	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月29日
新谷恵理子	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月29日
平井 正明	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月28日
河野 良介	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月29日
小森 雅孝	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月29日

古澤 佳也	オーストリア、ドイツ	「8th International Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine and ENLIGHT Meeting 2002」出席・研究発表及びG S I 研究所訪問、施設見学・意見交換実施	9月25日～10月5日
物部真奈美	オーストリア、ドイツ	「8th International Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine and ENLIGHT Meeting 2002」出席・研究発表及びG S I 研究所訪問、施設見学・意見交換実施	9月25日～10月5日
高井 伸彦	オーストリア、ドイツ	「8th International Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine and ENLIGHT Meeting 2002」出席・研究発表及びG S I 研究所訪問、施設見学・意見交換実施	9月25日～10月5日
小池 幸子	オーストリア、ドイツ	「8th International Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine and ENLIGHT Meeting 2002」出席・研究発表及びG S I 研究所訪問、施設見学・意見交換実施	9月25日～10月5日
扶川 武志	オーストリア、ドイツ	「8th International Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine and ENLIGHT Meeting 2002」出席・研究発表及びG S I 研究所訪問、施設見学・意見交換実施	9月25日～10月5日
青木 瑞穂	オーストリア、ドイツ	「8th International Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine and ENLIGHT Meeting 2002」出席・研究発表及びG S I 研究所訪問、施設見学・意見交換実施	9月25日～10月5日
兼松 伸幸	オーストリア、ドイツ、スイス	「8th International Workshop on Heavy Charged Particles in Biology and Medicine and ENLIGHT Meeting 2002」出席・研究発表及びG S I 研究所、ポールシェラー研究所訪問、施設見学・意見交換実施	9月25日～10月5日
西澤かな枝	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月28日
遠藤 真広	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月28日
森 慎一郎	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月28日
井関 康	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月27日
簗原 伸一	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月29日
外山比南子	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月25日～9月27日
山口 寛	韓国	「第3回日韓合同医学物理学会」「第2回アジアオセアニア医学物理会議」出席	9月25日～9月29日
佐々木康人	チリ	「第8回世界核医学会学術年次大会8th Congress of the World Federation of Nuclear Medicine & Biology」出席・座長	9月26日～10月5日
稲玉 直子	韓国	「第3回日韓医学物理学術大会」出席・研究発表	9月26日～9月29日
原田平輝志	チリ	「第8回世界核医学及び生物学学会」出席・研究発表	9月27日～10月7日
外山比南子	チリ、米国	「第8回世界核医学及び生物学学会」出席・研究発表及び米国・N I HにおいてP E 施設の見学・研究打ち合わせ実施	9月27日～10月9日
上村 幸司	チリ、米国	「第8回世界核医学及び生物学学会」出席・研究発表及び米国・N I HにおいてP E 施設の見学・研究打ち合わせ実施	9月27日～10月9日
山本 幹男	韓国	「第6回国際新科学シンポジウム」出席・研究発表及びソウル大学訪問、サムソン医学応用センター職員、代替相補医療大学院長との面談・交流	9月28日～10月5日
熊田 雅之	ロシア、ウクライナ	「GaAs 200会議」出席・研究発表及び研究打ち合わせ	9月29日～10月15日
須原 哲也	韓国	「The 3rd FAONS Congress」出席・研究発表	9月30日～10月2日
砂岡 正良	米国	「Radiation Therapy Conference」出席	10月4日～10月12日
江澤 英史	オランダ	「国際病理学会(IAP)」出席	10月4日～10月15日
辻井 博彦	米国	「第44回米国腫瘍放射線会議(44th Annual Meeting of the ASTRO)」出席・研究発表	10月4日～10月10日
大道 博行	ロシア、フランス	「第17回レーザーと物質の相互作用に関するヨーロッパ会議」出席・研究発表、パリ応用光学研究所訪問・情報交換実施	10月6日～10月16日

岡安 隆一	米国	共同研究打ち合わせ・学術指導及び「第34回COSPAR(Committee on Space Research)Scientific Assembly (学術会議)」出席	10月9日～10月15日
早田 勇	中国	セミナー出席・講演および共同研究打ち合わせ	10月10日～10月12日
松門 宏治	フランス	研究所訪問・情報交換実施	10月12日～10月16日
野島久美恵	米国	「第34回COSPAR(Committee on Space Research)Scientific Assembly (学術会議)」出席・研究発表	10月12日～10月21日
サマ・サタ・マール	ウクライナ	「環境汚染に関連した生態学及び健康影響」出席・研究発表及び研究打ち合わせ実施	10月13日～10月21日
木村 真三	ウクライナ	「環境汚染に関連した生態学及び健康影響」出席・研究発表及び研究打ち合わせ実施	10月13日～10月21日
山内 正剛	フィリピン	「アジア生命倫理・国際ワークショップマニラ会合」出席・研究発表	10月13日～10月17日
古澤 佳也	米国	「34th COSPARA Scientific Assembly World Space Congress 2002(第34回国際宇宙会議2002年)」	10月13日～10月20日
内堀 幸夫	米国	「第34回COSPAR(Committee on Space Research)Scientific Assembly (学術会議)」出席・研究発表及び共同研究打ち合わせ	10月14日～10月23日
佐々木康人	米国	I C R P 主委員会出席	10月15日～10月21日
床次 眞司	韓国	ラドン・トロンの測定評価に関する講演・技術指導実施及び「第一回アジアオセアニア放射線防護会議」に座長として参加	10月15日～10月25日
安藤 興一	米国	「34th COSPARA Scientific Assembly World Space Congress 2002(第34回国際宇宙会議2002年)」	10月15日～10月22日
小池 幸子	米国	「34th COSPARA Scientific Assembly World Space Congress 2002(第34回国際宇宙会議2002年)」	10月15日～10月22日
渡部 輝久	韓国	「第1回アジア・太平洋地区放射線防護会議(AOCP-1)」出席・研究発表	10月19日～10月25日
高田 真志	韓国	「第1回アジア・太平洋地区放射線防護会議(AOCP-1)」出席・研究発表	10月19日～10月25日
島田 義也	韓国	「第1回アジア・太平洋地区放射線防護会議(AOCP-1)」出席・研究発表	10月20日～10月23日
卓 維海	韓国	「第1回アジア・太平洋地区放射線防護会議(AOCP-1)」出席・研究発表	10月20日～10月23日
西村 義一	韓国	「第1回アジア・太平洋地区放射線防護会議(AOCP-1)」出席・研究発表	10月20日～10月25日
古川 雅英	韓国	「第1回アジア・太平洋地区放射線防護会議(AOCP-1)」出席・研究発表	10月21日～10月23日
岩川眞由美	韓国	「WILMS' TUMOR SYMPOSIUM」出席・講演実施	10月24日～10月26日
辻 比呂志	南アフリカ	「第37回粒子線治療共同グループ(PTCOGXXXVII)」出席・研究発表	10月26日～11月2日
溝江 純悦	南アフリカ	「第37回粒子線治療共同グループ(PTCOGXXXVII)」出席・研究発表	10月26日～11月1日
森 ちはる	米国	「南カリフォルニア大学USC米国薬剤師セミナー」参加	10月27日～11月3日
内田 滋夫	オーストリア	IAEA-CRP "EMRAS"の準備会合であるコンサルタント会議出席	10月29日～11月3日
渡辺 直行	オーストリア	IAEA職員として赴任のため	10月30日～10月29日
中川 秀彦	米国	「2002年北米神経科学会Society for Neuroscience, Meeting 2002」出席・研究発表	11月2日～11月8日
鈴木 和年	スウェーデン、ドイツ	施設見学及び講演実施	11月9日～11月17日
中尾 隆士	スウェーデン、ドイツ	施設見学及び意見交換	11月9日～11月17日
根本 和義	スウェーデン、ドイツ	施設見学及び意見交換	11月9日～11月17日
藤元 恵三	ユーゴスラビア	全国ラドン濃度調査に使用した測定機器材寄贈及び使用方法指導	11月9日～11月17日

小山 和義	米国	「第44回米国物理学会プラズマ物理部会年会」出席・研究発表	11月10日～11月16日
三浦 永祐	米国	「第44回米国物理学会プラズマ物理部会年会」出席・研究発表	11月10日～11月16日
齋藤 直昭	米国	「第44回米国物理学会プラズマ物理部会年会」出席・研究発表	11月10日～11月16日
平澤 雅彦	米国	「2002原子核シンポジウム・医用画像コンファレンス」出席・研究発表	11月10日～11月18日
富谷 武浩	米国	「2002原子核シンポジウム・医用画像コンファレンス」出席・研究発表	11月10日～11月18日
角尾 卓紀	米国	「2002原子核シンポジウム・医用画像コンファレンス」出席・研究発表	11月10日～11月17日
安藤 興一	インド	「放射線損傷とその修復に関する国際会議International Conference on Radiation Damage and its Medification」出席・研究発表	11月10日～11月17日
村山 秀雄	米国	「2002 IEE NSS/MIC (米国電気学会核科学シンポジウム) 出席・研究発表	11月11日～11月18日
稲玉 直子	米国	「2002 IEE NSS/MIC (米国電気学会核科学シンポジウム) 出席・研究発表	11月11日～11月18日
清水 成宜	米国	「2002 IEE NSS/MIC (米国電気学会核科学シンポジウム) 出席・研究発表	11月11日～11月18日
山本 幹男	ロシア	「Bioextrasensorics国際会議」出席・研究発表および研究機関訪問、研究交流実施	11月11日～11月20日
金井 達明	米国	「17th International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry CAARI 20002」出席・研究発表	11月12日～11月17日
鎌田 正	米国	「17th International Conference on the Application of Accelerators in Research and Industry CAARI 20002」出席・研究発表	11月13日～11月17日
原田 良信	米国	「第16回国際マウスゲノム会議16th International Mouse Genome Conference」出席・研究発表及び研究所での懇談及びセミナー出席・研究発表	11月16日～11月25日
若林美由紀	米国	「第16回国際マウスゲノム会議16th International Mouse Genome Conference」出席・研究発表及び研究所での懇談及びセミナー出席・研究発表	11月16日～11月25日
鶴岡伊知郎	米国	陽子線治療のシステム及び運用視察	11月13日～11月17日
中西 郁夫	米国	「9th Annual Meeting of Oxygen Society」出席・研究発表	11月20日～11月24日
福田 俊	中国	昨年共同研究した放射性物質体外除去剤の研究成果の確認と新たな開発に関する研究打ち合わせ	11月20日～11月24日
石樽 信人	オーストリア	IAEAのコンサルタントとして「TECDOC Generic Procedures for Medical Response During a Nuclear and Radiological Emergency」の作成に寄与する。	11月23日～12月1日
福村 明史	オーストリア、ドイツ	「医療放射線線量測定における標準および基準に関する国際シンポジウム」出席・研究発表 研究所訪問及び調査研究実施	11月24日～12月5日
高橋千太郎	中国	「第6回全中国放射線 医学・防護学会」出席・講演及び大学訪問	11月25日～11月29日
孫 学智	中国	「第6回全中国放射線 医学・防護学会」出席・研究発表	11月25日～12月2日
近藤 久禎	フィリピン	病院緊急対応研修コース計画策定調査	11月27日～11月29日
崔岡 静枝	英国	ホスピスケア視察研修	11月29日～12月7日
松田 光子	英国	ホスピスケア視察研修	11月29日～12月7日
石居 隆義	米国	「北米放射線医学会」参加及び情報収集	11月30日～12月8日
米山 隆一	米国	「Then 88th Scientific Assembly and Annual Meeting RSNA 2002」出席・研究発表及びBoston General Hospitalにおいて打ち合わせ	11月30日～12月8日
遠藤 真広	米国	「第88回北米放射線学会」出席・研究発表	12月1日～12月6日
神立 進	米国	「第88回北米放射線学会」出席・研究発表	12月1日～12月7日

安齋 尚之	米国	「第44回アメリカ血液学会」出席	12月6日～12月11日
床次 眞司	中国	高自然放射線地域における放射線による人体への影響調査研究実施の為の予備的調査及び打ち合わせ実施	12月8日～12月16日
山内 正剛	韓国	「"アジアにおける生命倫理"対話と普及韓国リージョナルワークショップ」出席・研究発表	12月8日～12月11日
掛江 直子	韓国	「"アジアにおける生命倫理"対話と普及韓国リージョナルワークショップ」出席・研究発表	12月8日～12月11日
明石 真言	ロシア	9th Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network Meeting 出席のため	12月8日～12月12日
鈴木 雅雄	米国	ヒト培養細胞への粒子マイクロビーム照射法の検討及び生物影響データの解析実施	12月9日～12月13日
藤高 和信	ドイツ	「ISO/WG21会議(航空機計測ドシメトリ会議)」に出席し、研究成果の交換と条文を作るワークショップ参加	12月9日～12月14日
竹内 康浩	中国	中国におけるトリクロロエチレン使用職場での皮膚・肝障害に関する共同研究(原因・機序解明・予防法)のため	12月11日～12月15日
熊田 雅之	中国	中国市場における小型医療加速器についての情報交換及び中国の現状、動向の調査	12月14日～12月19日
松井 真也	米国	平成14年度国際研究交流担当職員短期海外研修プログラム派遣者として語学研修受講	1月7日～3月2日
山田 正俊	公海上、ミクロネシア連邦、米国	海洋科学技術センター海洋地球研究船「みらい」MR02-K06 研究航海における海洋観測および海洋環境試料採取のため	1月9日～2月3日
青野 辰雄	公海上、ミクロネシア連邦、米国	海洋科学技術センター海洋地球研究船「みらい」MR02-K07 研究航海における海洋観測および海洋環境試料採取のため	1月9日～2月3日
王 中良	公海上、ミクロネシア連邦、米国	海洋科学技術センター海洋地球研究船「みらい」MR02-K08 研究航海における海洋観測および海洋環境試料採取のため	1月9日～2月3日
方 志高	ドイツ	ユーリッヒ研究センター原子核物理センターにおいて高性能周波加速装置の調査研究実施	1月14日～1月19日
遠藤 有聲	ドイツ	ユーリッヒ研究センター原子核物理センターにおいて高性能周波加速装置の調査研究実施	1月14日～1月19日
Mandal Badal Kumar	インド	西ベンガル地方での研究試料採取のため	1月16日～1月21日
土居 雅広	フランス	「ICRP勧告の意味合いに関する専門家会合(EGIR)」に委員として出席	1月19日～1月23日
山田 裕司	英国、アイルランド、スウェーデン、仏、ドイツ	海外におけるラドンの規制及び全国調査の実状調査	1月19日～1月31日
床次 眞司	英国、アイルランド、スウェーデン、仏、ドイツ	海外におけるラドンの規制及び全国調査の実状調査	1月19日～1月31日
佐々木康人	オーストリア	「ICRP主委員会」及び「第51回国連科学委員会(UNSCLEAR)」出席	1月23日～2月1日
浦川 順治	英国	「先端加速器技術による放射光リングの研究会」出席	1月25日～1月30日
カー・サタ・マル	インド	「25周年記念大会インド質量分析学会2003」出席・研究発表	1月25日～2月2日
曽我 文宣	インドネシア	日本派遣グループの団長としてインドネシア加速器スクールで講義実施	1月25日～2月2日
鈴木 和年	ハンガリー	日本学術振興会日欧科学事業・共同研究実施のため	1月25日～2月2日
土居 雅広	オーストリア	「第51回国連科学委員会(UNSCLEAR)」出席	1月26日～2月2日

木村 真三	インド	「25周年記念大会インド質量分析学会2003」出席・研究発表	1月26日～2月2日
高井 大策	ルクセンブルク	「Apoptosis 2003 学会」出席・研究発表	1月28日～2月3日
棚田 修二	バングラディッシュ	「第2回アジア地域核医学分科会年次集会 2nd Annual General Meeting of Asian Regional Cooperative Council of Nuclear Medicine」出席・研究発表	2月4日～2月9日
辻 厚志	米国	「Application of RNA Interference」出席及びソーク研究所においてセミナー実施	2月9日～2月15日
原田 良信	米国	「Application of RNA Interference」出席及びソーク研究所においてセミナー実施	2月9日～2月15日
山田 裕司	米国、カナダ・カナダ	海外におけるラドンの規制及び全国調査の実状調査	2月10日～2月16日
床次 眞司	米国、カナダ・カナダ	海外におけるラドンの規制及び全国調査の実状調査	2月10日～2月16日
石樽 信人	韓国	放射性核種による体内汚染が認められた原子力発電所従業員の内部被ばく線量評価についての議論及び助言実施	2月12日～2月15日
岡安 隆一	米国	共同研究継続の打ち合わせ及びデータの交換、変異株細胞送付の手続き	2月13日～2月19日
辻井 博彦	中国	「International UICC Symposium on Nasopharyngeal carcinoma国際UICC上咽頭癌シンポジウム」「Annual Scientific Symposium of the Hong Kong Cancer Institute香港がん研究所定例科学シンポジウム」出席	2月14日～2月16日
森 慎一郎	米国	「SPIE Medical Imaging 2003 Symposium」出席・研究発表	2月14日～2月21日
小畠 隆行	米国	超高磁場MRI見学、共同実験・討論実施	2月15日～2月22日
藤元 憲三	ベトナム	IAEA/RCA放射線防護分野のNational Counterpartとして「放射線防護の調和」に関する最終プロジェクト委員会出席	2月16日～2月22日
白石久二雄	ベトナム	IAEA/RCA放射線防護分野のNational Counterpartとして「放射線防護の調和」に関する最終プロジェクト委員会出席	2月16日～2月22日
古川 章	米国	「SPIE Medical Imaging 2003 Symposium」出席・研究発表	2月16日～2月22日
松本 徹	米国	「SPIE International Symposium Medical Imaging」出席・研究発表	2月16日～2月22日
卓 維海	中国	「東アジアの地表面ラドンフラックスの評価」研究のフィールド測定データ収集に関する中国研究者・観測担当者との事前打ち合わせ	2月18日～2月26日
後藤 昭夫	韓国、中国	放射線治療技術、施設の現状及び国公私立病院における病院管理、運営、医療保険制度、医療社会事業の実態調査実施及び大韓放射線技術学会参加	2月20日～2月27日
坂下 邦雄	韓国、中国	放射線治療技術、施設の現状等の実態調査実施及び大韓放射線技術学会参加	2月20日～2月27日
遠藤 忠一	韓国、中国	医療機関における人事管理・労務管理や雇用情勢の実態調査及び発展著しい地域における防犯上の施設管理の現状調査	2月20日～2月27日
内田 滋夫	米国	「Waste Management, Energy Security and a Clean Environment(WM'03 Conference)」	2月22日～3月1日
田上 恵子	米国	「Waste Management, Energy Security and a Clean Environment(WM'03 Conference)」	2月22日～3月1日
石井 伸昌	米国	「Waste Management, Energy Security and a Clean Environment(WM'03 Conference)」	2月22日～3月1日
藤元 憲三	バングラディッシュ	バングラディッシュ工科大学の物理学部博士号審査に外部審査委員として参加	3月1日～3月4日
立崎 英夫	米国	REA/CTにおいて放射線事故の際の医療計画と治療トレーニングコース受講	3月1日～3月9日

小木曾洋一	フランス	7年間研究交流継続中である放射性毒性部の研究者とアルファ放射体吸入曝露動物の肺がんに関する病理組織・分子病理学的比較共同研究実施	3月2日～3月9日
山田 裕	フランス	7年間研究交流継続中である放射性毒性部の研究者とアルファ放射体吸入曝露動物の肺がんに関する病理組織・分子病理学的比較共同研究実施	3月2日～3月9日
卓 維海	韓国	「東アジアの地表面ラドンフラックスの評価」研究のフィールド測定データ収集に関する韓国研究者・観測担当者との事前打ち合わせ	3月4日～3月7日
竹内 康浩	米国	「米国中毒学会」出席・研究発表	3月8日～3月14日
山内 正剛	シンガポール	「アジア生命倫理・国際ワークショップシンガポール会合」出席及びシンガポール大学において「アジアにおける生命倫理に関する対話と普及」の共同研究実施	3月8日～3月13日
掛江 直子	シンガポール	「アジア生命倫理・国際ワークショップシンガポール会合」出席及びシンガポール大学において「アジアにおける生命倫理に関する対話と普及」の共同研究実施	3月8日～3月12日
金井 禮子	シンガポール	「アジア生命倫理・国際ワークショップシンガポール会合」出席及びシンガポール大学において「アジアにおける生命倫理に関する対話と普及」の共同研究実施	3月8日～3月13日
棚田 修二	オーストリア	「痴呆の鑑別診断における核医学検査の役割に関する有識者会議 (Consultants' Meeting on " Role of Radionuclide techniques in the differential diagnosis of dementia ")」出席・討論実施	3月9日～3月16日
内堀 幸夫	米国	簡易測定器による航空機による放射線被ばく線量調査 Brookhaven国立研究所訪問・宇宙放射線モニター国際比較実験についての打ち合わせ実施	3月10日～3月14日
金井 達明	ドイツ	G S Iの共同研究に関する打ち合わせ	3月12日～3月17日
熊田 雅之	中国	研究協力打ち合わせ 重粒子線治療セミナー出席 腫瘍病院東北三省の癌センター及び東北大学視察、その他研究協力打ち合わせ及び入射加速器の部品装置調達調査	3月13日～3月21日
鎌田 正	スイス	「Second international conference on translational research and pre-clinical strategies in radio-oncology」出席・研究発表	3月15日～3月21日
辻井 博彦	スイス、イタリア	「ICTR2003」出席・研究発表、PSIにて「粒子線治療に関する会議」出席及び「イタリア放射線腫瘍研究会」において講演実施	3月15日～3月23日
加藤 博敏	スイス、イタリア	「ICTR2003」出席・研究発表、PSIにて「粒子線治療に関する会議」出席及び「イタリア放射線腫瘍研究会」において講演実施	3月15日～3月23日
藤元 憲三	ユーゴスラビア	共同研究の一環として放医研より送付したラドン濃度調査用測定器一式の指導および南部の劣化ウラン弾汚染地域での土壌および住民の毛髪採取	3月16日～3月24日
サマ・サタ・クマル	ユーゴスラビア	共同研究の一環として放医研より送付したラドン濃度調査用測定器一式の指導および南部の劣化ウラン弾汚染地域での土壌および住民の毛髪採取	3月16日～3月24日
石川 徹夫	米国	平成14年度原子力在外研究員派遣制度により「放射性物質の吸入による被ばく線量及びリスクの評価」についての研究実施	3月22日～6月21日
山口 寛	英国	「Association Radiation Research 2003」「6th International Workshop on Microbeam Probes of Cellular Radiation Response」出席・研究発表及び共同研究実施	3月26日～4月5日
近藤 久禎	タイ	病院緊急対応研修コース計画策定調査試行調査団員の派遣協力	3月26日～3月29日
古澤 佳也	英国	「第6回マイクロビーム細胞効果国際学会」出席・研究発表	3月28日～4月2日
土居 雅広	スペイン	「第2回NEA/ICRPフォーラム」出席	3月31日～4月5日

3．来所外国人研究者

氏 名	所 属	期 間	用 務
CHI Cuiping	中国・放射防護研究院	平成14年4月1日～平成15年3月31日	放射線による酸化ストレスの非侵襲的評価とその防御
Wolfram LEITZ	スウェーデン・放射線防護研究所	平成14年4月1日～平成14年4月7日	医学利用放射線による被ばく線量評価及び医療被ばくによる集団線量評価、医療放射線機器の精度管理に関する研究
Ragchaa Khoroljav	モンゴル・科学アカデミー物理工学研究所	平成14年4月1日～平成15年3月31日	超音波により生じるラジカルを検出
Mohd, Abdul MALEK	バングラデシュ・原子力センタ -	平成14年4月10日～平成15年10月9日	日本魚類による ¹³⁷ Csの取込み・排出及び体内分布。
Hans Peter Rutz	スイス・ポールシェラー研究所	平成14年4月15日～平成14年4月26日	施設見学と意見交換
Youn-Sang SHIM	韓国原子力病院	平成14年5月8日	施設見学と意見交換
Chang Woon CHOI	韓国原子力病院	平成14年5月8日	施設見学と意見交換
Kum-Hun MA	韓国原子力病院	平成14年5月8日	施設見学と意見交換
Yun-Sil LEE	韓国原子力病院	平成14年5月8日	施設見学と意見交換
Joo-Ho KIM	韓国原子力病院	平成14年5月8日	施設見学と意見交換
Giustina Simone	イタリア・ローマ国立予衛衛生研究所	平成14年5月9日～平成14年5月19日	HIMAC共同利用実験
Maroia Antonella Tabocchini	イタリア・ローマ国立予衛衛生研究所	平成14年5月9日～平成14年5月19日	HIMAC共同利用実験
Daniela Bettega	イタリア・ミラノ大学	平成14年5月9日～平成14年5月20日	HIMAC共同利用実験
Paola Calzolari	イタリア・ミラノ大学	平成14年5月12日～平成14年5月20日	HIMAC共同利用実験
Mariagabriella Pugliese	イタリア・ナポリ大学	平成14年5月12日～平成14年5月21日	HIMAC共同利用実験
Burton BENNETT	放射線影響研究所	平成14年5月13日	講演、施設見学及び意見交換
Aikan AKANOV	カザフスタン・共和国健康生活開発センタ -	平成14年5月17日	施設見学
Thomas Berger	オーストリア大学原子力研究所	平成14年5月21日～平成14年6月8日	HIMACの高エネルギーの重粒子により、CaF ₂ :TmTLDの応答を確認し、宇宙環境での測定結果のための基礎データを取得する。
Yury A. Akatov	ロシア生物医学研究所	平成14年5月21日～平成14年5月31日	HIMACにおける宇宙放射線検出器の国際比較実験
Eric Benton	米国・エリル・リサーチ・インク	平成14年5月21日～平成14年5月30日	HIMACにおける宇宙放射線検出器の国際比較実験

Lembit Sihver	スウェーデン・チャルマー技術大学	平成14年5月27日～平成14年6月6日	重粒子線の標的核破砕反応のモデリング
Yang Jiaqing	中国・精華大学	平成14年6月4日	施設見学
Zuo Huanzong	中国・精華大学	平成14年6月4日	施設見学
Guan Zhaodong	中国・精華大学	平成14年6月4日	施設見学
干 殿文	富山大学経済学研究科	平成14年6月4日	施設見学
饒 応国	中国・湖北省咸寧市群衆芸術館	平成14年6月11日～平成14年6月14日	多様計測による特殊生体機能に関する研究
HEILBRONN,L.H.	米国・ローレンスバークレー国立研究所	平成14年6月11日～平成14年6月27日	宇宙線の影響を調べる為の二次粒子発生断面積の測定
B. Vikram	国際原子力機関（IAEA）	平成14年7月4日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Shamima ANWAR	バングラデシュ・チッタゴン医科大学病院	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Kazi Manzur Kader KAZI	バングラデシュ・国立癌研究所	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Sarwar SARWAR ALAM	バングラデシュ・バングラドゥシェイクムジブ医科大学	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Weimin KONG	中国・北京産婦人科病院	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Shumin LI	中国・北京産婦人科病院	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Sarbani Jayanta GHOSH	インド・タタ記念病院	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Kyung Hwan SHIN	韓国・国立がんセンター	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Yoke Ching FOO	マレーシア・クアラルンプル総合病院	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Kevin Poh Wai HEW	マレーシア・サラワク総合病院	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Dorj BAYARMAA	モンゴル・国立がんセンター	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Enkhtuya BEKH-OCHIR	モンゴル・国立がんセンター	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Nabeela JAVED	パキスタン原子力委員会	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」

Safoora SHAHID	パキスタン原子力委員会	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Benjamin ABESAMIS	フィリピン・タン キム チン がんセンター	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Andres A . BAYONA	フィリピン・ウエスタンヴィサヤス 病院	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Yaowalak CHANSILPA	タイ・マヒドール大学	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Thanatip TANTIVATANA	タイ・ヴァジラ メトロポリタン病院	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
Cu NGUYEN XUAN	ヴィエトナム・国立癌センター K病院	平成14年7月5日	IAEA/RCAトレーニングコース「子宮頸癌の腔内照射の臨床」
ZHANG Wei	中国・疾病予防控制中心輻射防護核安全医学所	平成14年7月14日～平成15年7月13日	放射線による染色体異常の解析研究
Syressine Evgueni	ロシア原子核研究機構	平成14年7月22日～平成14年9月20日	小型リングにおける電子ビーム冷却装置に関する研究
Akos Horvath	ハンガリー・エトペスローランド大学	平成14年7月21日～平成14年8月4日	中性子過剰核のアイソバリックアナログ状態に関する研究
Joerg Pawelke	ドイツ・ロッセンドルフ中央研究機構，原子核・ハドロン物理研究所	平成14年7月25日～平成14年8月10日	重粒子線によるがん治療における飛程確認に関する研究
Hsu, Chien Wen	台湾・行政院衛生署	平成14年8月19日	施設見学と意見交換
Huang, Shu Ping	台湾・行政院衛生署	平成14年8月19日	施設見学と意見交換
Chen, Weidong	中外製薬k.k	平成14年8月19日	施設見学と意見交換
Chou, Yu Chi	台湾動物科技研究所	平成14年8月19日	施設見学と意見交換
Kai, Yuan Tzen	台湾・Chang Gung記念病院	平成14年8月19日	施設見学と意見交換
Julie Rousseau	英国・エジンバラ大学	平成14年8月23日	研究室視察・研究交流
Kevin Chen	米国・ニュージャージー医科歯科大学	平成14年8月23日	研究室視察・研究交流
Ku Youn Baik Ph. D.	韓国・ソウル大学	平成14年8月23日	研究室視察・研究交流
Liudmila B. Boldreva Ph. D.	ロシア・モスクワ大学	平成14年8月23日	研究室視察・研究交流
Michaeleen C. Maher Ph. D.	米国・ニュースクール大学	平成14年8月23日	研究室視察・研究交流
Myeong Soo Lee enrolled Ph. D.	韓国・ウォンクウォン大学	平成14年8月23日	研究室視察・研究交流
Nina B. Sotina Ph. D.	ロシア・モスクワ大学	平成14年8月23日	研究室視察・研究交流

Targino Rodrigues dos Santos	東北大学	平成14年 8 月23日	研究室視察・研究交流
Eduard P. A. van Wijk. Ph. D.	オランダ・生理物理学 国際研究所	平成14年 8 月23日	研究室視察・研究交流
金 龍鐘	(名古屋在住)	平成14年 8 月23日	研究室視察・研究交流
Dick J. BIERMAN Ph. D.	オランダ・アムステル ダム大学	平成14年 8 月23日	研究室視察・研究交流
Lanxu XU	中国・人体科学会	平成14年 8 月23日	研究室視察・研究交流
Robert L. Morris Ph. D.	英国・エジンバラ大学	平成14年 8 月23日	研究室視察・研究交流
Dean Radin Ph. D.	米国・ノエティック・ サイエンス研究所	平成14年 8 月23日	研究室視察・研究交流
Sae-il CHUN M. D.	韓国・Pochon CHA大 学	平成14年 8 月23日	研究室視察・研究交流
Marc Laruelle,M.D.	米国・Psychiatry and dradiology Colombia University Colege of Physicians and Surgeons	平成14年 8 月27日	研究打ち合わせ
Robert L. Morris Ph. D.	英国・エジンバラ大学	平成14年 8 月27日 ~ 平成14年 8 月28日	研究者交流
王 鳳桐	財団法人未来工学研究 所	平成14年 9 月 1 日 ~ 平成15年 3 月31日	多様計測による特殊生体機能に関する研 究
Silvia GERARDI	イタリア・国立物理核 科学研究所 レニャー ロ	平成14年 9 月 3 日	7MVヴァンデグラフ加速器を用いた放射 線生物実験用のマイクロビーム装置につ いて
Maria Engstrom	スウェーデン・East Sweden Development Agency	平成14年 9 月 6 日	施設見学
Alireza Haghighat	米国・フロリダ大学	平成14年 9 月17日	研究打ち合わせ
Zoltan Kovacs	ハンガリー・科学アカ デミー原子核研究所	平成14年 9 月19日 ~ 平成14年10月16日	核医学用放射性医薬品の新しい照射・合成 法の開発に関する研究
Ferenc Szelecsenyi	ハンガリー・科学アカ デミー原子核研究所	平成14年 9 月19日 ~ 平成14年10月16日	核医学用放射性医薬品の新しい照射・合成 法の開発に関する研究
Hasnel Sofyan	インドネシア・原子力 庁放射線安全・生物医 学研究推進センター	平成14年 9 月20日 ~ 平成14年12月18日	環境中のラドン・トロンおよびそれらの関 連核種の高精度測定技術に関する共同研 究
Zhou Pinkun	ICRP Commiittee 1 委 員	平成14年 9 月21日	施設見学
Fred A. METTLER,Jr.	米国・ニューメキシコ 大学	平成14年 9 月21日 ~ 平成14年 9 月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)

Jean-Marc COSSET	フランス・キュリー研究所	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
Claire COUSINS	英国・Addenbrooke病院	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
Milton J. GUIBERTEAU	米国・テキサスヒューストン大学	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
IGOR A. GOUSSEV	ロシア生物物理学研究所	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
L. Keith HARDING	英国・City Hospital NHS Trust	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
Julian LINIECKI	ポーランド・Medical Academy of Lotz	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
Soren MATTSSON	スウェーデン・Malmö 大学病院	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
Pedro ORTIZ LOPEZ	IAEA	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
Luis V. PINILLOS-ASHTON	ペルー・国立がん研究所	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
MADAN M. REHANI	IAEA	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
Marvin ROSENSTEIN		平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
Christopher SHARP	英国・WorkFit-UK	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
Eliseo VANO	スペイン・Complutense 大学	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
YIN Weibo	中国医科学院	平成14年9月21日～平成14年9月24日	国際放射線防護委員会第3委員会(ICRP)
Dieter Meier	スイス・チューリッヒ工科大学	平成14年9月23日～平成14年10月7日	2 量子フィルターの利用に関する研究打ち合わせ
Cheeraratana CHEERAMAKARA	タイ・マヒドール大学	平成14年9月26日～平成15年3月24日	放射線によるマウス内在ゲノム変異源、レトロトランスポゾンの機能変動の解析
Lianghao Ding	米国・ローレンスバークレイ国立研究所	平成14年9月27日～平成14年10月12日	高LET粒子線照射によりヒト正常繊維芽細胞に生じる遺伝子発現に関する研究
Markus Oelhafen	スイス・チューリッヒ工科大学	平成14年9月29日～平成14年10月7日	2 量子フィルターの利用に関する研究打ち合わせ
Sebastian Kozerke	スイス・チューリッヒ工科大学	平成14年9月29日～平成14年10月7日	2 量子フィルターの利用に関する研究打ち合わせ
Irina Zvonova	ロシア・放射線衛生学研究所	平成14年9月30日	施設見学

Valeri Zvonova	ロシア・University of Russian Internal Affair Ministry	平成14年 9 月30日	施設見学
BUI XUAN Cuong	ヴィエトナム・ハノイがん病院	平成14年 9 月30日 ~ 平成14年12月29日	高精細 X 線治療と荷電粒子線治療の線量分布の比較研究
YU Shui	中国・北京放射医学研究所	平成14年10月 1 日 ~ 平成14年12月26日	環境試料中のウラン、トリウム及びその他の微量元素の分析
Mas Balbuena	スペイン・フエルバ大学	平成14年10月 1 日 ~ 平成15年 3 月15日	放射性核種の土壌生態圏における移行及び動的モデル研究
Byung Don Choi	韓国・ソウル国立大学病院	平成14年10月 1 日 ~ 平成14年10月31日	重粒子線治療及び一般放射線治療についての技術研修
Denis Guillteau	フランス・フランソワラブレス大学	平成14年10月 5 日 ~ 平成14年10月10日	共同研究打ち合わせ
David J. Chen	米国・ローレンスバークレー国立研究所	平成14年10月 6 日 ~ 平成14年10月 8 日	高LET粒子線照射によりヒト正常繊維芽細胞に生じる遺伝子発現に関する研究
HUANG LIHUA	中国・福建省放射衛生防護所	平成14年10月 7 日	施設見学
YUSTINA TRI HANDAYANI	インドネシア・国立核エネルギー局教育研修センター	平成14年10月 7 日	施設見学
ZUZAAN DAMDINSUREN	モンゴル科学院物理技術協会	平成14年10月 7 日	施設見学
CHAI SAN KITTISAK	タイ・原子力平和事務局	平成14年10月 7 日	施設見学
ZHOU Guangming	中国・科学院近代物理研究所	平成14年10月 9 日 ~ 平成15年10月 8 日	悪性黒色腫細胞の高低LET放射線に対する放射線感受性とDNA 2 本鎖切断
Alexandere Petrovich Potylystyn	ロシア・トムスク工科大学	平成14年10月22日 ~ 平成14年12月22日	電子ビームの診断装置の開発及びレーザによる放射冷却の研究
Fatima BEGUM	バングラデシュ・原子力委員会	平成14年10月22日 ~ 平成14年11月 1 日	ヒト - 放射線インターフェース核医学コース「医学における放射線の利用」 参加
LIU Ming	中国・山東省チーナン病院	平成14年10月22日 ~ 平成14年11月 1 日	ヒト - 放射線インターフェース核医学コース「医学における放射線の利用」 参加
Aviyanti DJURZAN	インドネシア・チプトマングンクスモ総合病院	平成14年10月22日 ~ 平成14年11月 1 日	ヒト - 放射線インターフェース核医学コース「医学における放射線の利用」 参加
TEGSHBAYAR Tumurbaatar	モンゴル・保健監視室	平成14年10月22日 ~ 平成14年11月 1 日	ヒト - 放射線インターフェース核医学コース「医学における放射線の利用」 参加
Francis Gerard Macapinlac ESTRADA	フィリピン・セントルーク病院	平成14年10月22日 ~ 平成14年11月 1 日	ヒト - 放射線インターフェース核医学コース「医学における放射線の利用」 参加

Melquecedes Jr.Torres DE GUZMAN	フィリピン・ホセ・レイェス記念病院	平成14年10月22日～平成14年11月1日	ヒト・放射線インターフェース核医学コース「医学における放射線の利用」参加
Manjula Deshapriya HETTIARACHCHI	スリランカ・ルハナ大学	平成14年10月22日～平成14年11月1日	ヒト・放射線インターフェース核医学コース「医学における放射線の利用」参加
Pichit KUANRAKCHAROEN	タイ・ラジャピティ病院	平成14年10月22日～平成14年11月1日	ヒト・放射線インターフェース核医学コース「医学における放射線の利用」参加
Fang Wei	中国医学科学院心血管病研究所	平成14年10月23日～平成15年1月20日	サイクロトロンを利用した短寿命放射薬剤の製造・品質管理法に関する研究
Sandro Rossi	イタリア・粒子線治療財団	平成14年10月27日～平成14年10月30日	粒子線、特に炭素イオン線治療に関して、イタリア国立腫瘍粒子線治療センターとの共同研究
Erminio Borloni	イタリア・CNAO財団	平成14年10月28日～平成14年10月30日	重粒子線治療施設の見学ならびに重粒子線治療における生物、物理、臨床に関する討論を行う。
Enrico Solcia	イタリア・バヴィア大学	平成14年10月28日～平成14年10月30日	重粒子線治療施設の見学ならびに重粒子線治療における生物、物理、臨床に関する討論を行う。
Roberto Orecchia	イタリア・ミラノ大学	平成14年10月28日～平成14年10月30日	重粒子線治療施設の見学ならびに重粒子線治療における生物、物理、臨床に関する討論を行う。
Evgeny Antokhin	ロシア・Budker原子物理学研究所	平成14年11月1日～平成15年3月31日	超強力永久磁石を応用した医療用加速器の小型化に関する研究
H. William Strauss	米国・スローンケタリングがんセンター	平成14年11月7日	講演："Life after Death"
Masanori Ichise, MD, FRCPC	米国・国立精神衛生研究所	平成14年11月8日	研究打ち合わせ・講演
Sayed Rokni	米国・スタンフォード線形加速器センター	平成14年11月9日～平成14年11月16日	重イオン生成中性子の物質透過に関する研究
Kun-Il Kim	韓国・釜山国立大学病院	平成14年11月5日	CT検査における線量評価法に関する議論
Michael J. Gelfand	米国・オハイオ州子供病院	平成14年11月11日	研究打ち合わせ
Sung Woon Hong	韓国がんセンター病院	平成14年11月11日	施設見学
Gi Jeong Cheon	韓国がんセンター病院	平成14年11月11日	施設見学
James C. Liu	米国・スタンフォード線型加速器センター	平成14年11月12日～平成14年11月14日	HIMAC共同利用実験参加のため
Manoor Prakash Hande	シンガポール大学医学部	平成14年11月17日～平成14年11月24日	突然変異およびクロマチン損傷誘発に対する重粒子線のLET・加速核種依存性に関する研究
LI Qiang	中国科学院近代物理研究所	平成14年11月20日～平成16年11月19日	重イオンがん治療における放射性核ビームの利用に関する研究

Andreas Trabesinger	スイス・チューリッヒ工科大学	平成14年11月24日～平成14年11月30日	MMRに関する基盤研究
Hector Manuel MONTEMAYOR	パナマ国立工科大学	平成14年11月26日	施設見学
Kenigsberg J.	ベラルーシ・ミンスク放射線医学・内分泌学研究所	平成14年11月29日	施設見学
Demidchik Y.	ベラルーシ・ミンスク甲状腺がんセンター	平成14年11月29日	施設見学
Romanenko A.	ウクライナ・キエフ泌尿器疾患研究所	平成14年11月29日	施設見学
Iossif I. Averboukh	ロシア・ブドガ原子核研究所	平成14年12月2日～平成14年12月18日	小型シンクロトロンのRF加速装置に関する研究
Pratap Narain Srivastava	インド・ネール大学	平成14年12月4日～平成14年12月5日	視察、関連研究者との討議、講演のため
THIRY Yves-Jean-Ghislain	ベルギー・原子力研究センター	平成14年12月5日～平成14年12月20日	植物への放射性核種の取り込みと菌類の役割に関する研究
Per Strand	ノルウェー・放射線防護局	平成14年12月3日	第2回放射線安全研究センターシンポジウム出席
Aino Helena Rantavaara	フィンランド・原子力研究センター	平成14年12月8日～平成14年12月22日	森林及び農耕地における核種移行モデルに関する研究
Ljiljana Mijatovic	ユーゴスラビア・クラグイェバツクリニックセンター	平成14年12月9日	施設見学
Syressine Evgueni	ロシア原子核研究機構	平成14年12月9日～平成15年1月11日	小型リング用ビーム冷却装置の詳細検討及び大運動量幅ビームの冷却に関する研究
Juying ZHOU	中国・蘇州大学	平成14年12月17日～平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放射線治療ワークショップ
Jianping CAO	中国・蘇州大学	平成14年12月17日～平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放射線治療ワークショップ
R. SUSWORO	インドネシア大学医学部	平成14年12月17日～平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放射線治療ワークショップ
Nana SUPRIANA	インドネシア・チプトマングンクスモ病院	平成14年12月17日～平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放射線治療ワークショップ
Chul-Koo CHO	韓国がんセンター病院	平成14年12月17日～平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放射線治療ワークショップ
FUAD B. Ismail	マレーシア・ケバンサン大学病院	平成14年12月17日～平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放射線治療ワークショップ
ANITA Z. Bustam	マレーシア・マラヤ大学病院	平成14年12月17日～平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放射線治療ワークショップ

Miriam Joy C. CALAGUAS	フィリピン・セント ルークスメディカルセ ンター	平成14年12月17日～ 平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放 射線治療ワークショップ
Rey H. de los REYES	フィリピン・ホセレ イエス記念病院	平成14年12月17日～ 平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放 射線治療ワークショップ
Yaowalak CHANSILPA	タイ・マヒドール大学	平成14年12月17日～ 平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放 射線治療ワークショップ
Janjira PETSUKSIRI	タイ・マヒドール大学	平成14年12月17日～ 平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放 射線治療ワークショップ
To Anh Dung	ヴィエトナム・国立が ん研究所	平成14年12月17日～ 平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放 射線治療ワークショップ
TRAN Dang Ngoc Linh	ヴィエトナム・ホーチ ミン市がんセンター	平成14年12月17日～ 平成14年12月20日	アジア原子力協力フォーラム（FNCA）放 射線治療ワークショップ
S. Sheppard	カナダ・ECO Matters, Co.,	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
B.J.Howard	英国・生態学・水文学 センター	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
Hansoo Lee	韓国原子力研究所	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
Nguyen Thanh Binh	ベトナム原子力研究所	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
M.H.Smith	米国・サバンナリバー 生態学研究所	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
Heui-Joo Choi	韓国原子力研究所	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
Yong-Ho Choi	韓国原子力研究所	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
David C Howard	英国・生態学・水文学 センター	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
Won Tae Hwang	韓国原子力研究所	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
C.W. Lee	韓国原子力研究所	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
Kyung suk Suh	韓国原子力研究所	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
Yves Thiry	ベルギー・原子力研究 センター	平成14年12月18日～ 平成14年12月19日	文部科学省原子力基盤技術クロスオー バー研究国際シンポジウム出席（水戸）
Vicharn Lorvidhaya	タイ・チェンマイ大学	平成14年12月19日～ 平成14年12月21日	平成14年アジア原子力協力フォーラム放 射線治療ワークショップ公開講座での招 待講演
Chang Woon CHOI	韓国原子力病院	平成14年12月19日	施設見学

Hansoo Lee	韓国原子力研究所	平成14年12月20日	クロスオーバー国際シンポ出席とトリチウム環境安全に関する新規共同研究申請の打ち合わせ
Heui-Joo Choi	韓国原子力研究所	平成14年12月20日	トリチウム環境安全に関する新規共同研究申請の打ち合わせ
Kyung Suk Suh	韓国原子力研究所	平成14年12月20日	トリチウム環境安全に関する新規共同研究申請の打ち合わせ
Kyoung-Woong KIM	韓国・光州科学技術院 環境科学工学部	平成15年1月1日～ 平成15年3月31日	土壌・植物系におけるウラン及び微量元素の挙動と除染に関する研究
SEKARUTAMI Sri Mutya	インドネシア・大学医学部 チプトマンガングクスモ病院	平成15年1月6日～ 平成15年3月31日	抗酸化的放射線防護剤の生体反応機構に関する研究
KANG So-Young	韓国・光州科学技術研究所	平成15年1月6日～ 平成16年3月31日	排水中のウランと重金属の吸着作用
CHANG Pei-chun	韓国・光州科学技術研究所	平成15年1月6日～ 平成16年3月31日	污水工場システムにおけるウランと微量元素の作用
Lawrence Heilbronn	米国・ローレンスバークレイ国立研究所	平成15年1月12日～ 平成15年2月6日	中性子過剰核のアイソバリックアナログ状態に関する研究
Roel van der Veer	オランダ・ハイボルテージエンジニアリングヨーロッパ	平成15年1月12日～ 平成15年1月25日	静電加速器のイオン源改造
Viatcheslav Petrovich SHEVELKO	ロシア・科学アカデミーレベデフ物理学研究所	平成15年1月20日～ 平成15年1月31日	重粒子線の荷電変換に関する研究
Charles P. Steinbach	スイス・欧州素粒子物理研究所	平成15年1月23日～ 平成15年2月15日	超小型シンクロトロン線の荷電変換入射及び速い取り出しに関する研究
Thomas B. BORAK	米国・コロラド州立大学環境放射線研究室	平成15年1月23日～ 平成15年2月5日	中性子と重荷電子に対する超小型生体等価検出器の検出能
Stephen B. GUETERSLON	米国・コロラド州立大学環境放射線研究室	平成15年1月25日～ 平成15年2月3日	中性子と重荷電子に対する超小型生体等価検出器の検出能
Guote Ke	中国原子能科学研究院	平成15年1月27日	施設見学と研修
Jizeng MA	中国原子能科学研究院	平成15年1月27日	施設見学と研修
Youjiu ZHANG	中国・蘇州大学	平成15年1月27日	施設見学と研修
Azhar AZMI	マレーシア・原子力庁	平成15年1月27日	施設見学と研修
Haydee Marbas SOLOMON	フィリピン・原子力研究所	平成15年1月27日	施設見学と研修
Narin KLAYSUBUN	タイ・原子力庁	平成15年1月27日	施設見学と研修

Mui Van NGUYEN	ヴィエトナム・核医学・放射線防護センター	平成15年 1 月27日	施設見学と研修
Hong Loan Thi TRUONG	ヴィエトナム・核医学・放射線防護センター	平成15年 1 月27日	施設見学と研修
Thomas Berger	オーストリア大学	平成15年 1 月27日～平成15年 2 月 7 日	HIMACにおける宇宙放射線検出器の校正実験への参加
Tad Shelfer	米国・宇宙局ジョンソンスペースセンター	平成15年 1 月30日～平成15年 2 月13日	HIMACにおける宇宙放射線検出器の校正実験への参加
Edward Semones	米国・宇宙局ジョンソンスペースセンター	平成15年 1 月30日～平成15年 2 月13日	HIMACにおける宇宙放射線検出器の校正実験への参加
Soenke Burmeister	ドイツ・キール大学	平成15年 1 月30日～平成15年 2 月14日	HIMACにおける宇宙放射線検出器の国際比較実験（ ）
Arne Drentje	オランダ・クローニンゲン州立大学	平成15年 1 月31日～平成15年 2 月28日	医用加速器の小型化に関する調査研究
Eric Benton	米国・エリル リサーチ インコーポレイティッド	平成15年 2 月 1 日～平成15年 2 月13日	HIMACにおける宇宙放射線検出器の国際比較実験
Wilhelm Duerr	ドイツ・Siemens AG	平成15年 2 月10日	施設見学
Hartwing Ingwersen	ドイツ・Siemens AG	平成15年 2 月10日	施設見学
Claus Peter Hoppner	ドイツ・Siemens AG	平成15年 2 月10日	施設見学
Dennis F. Falkenstein	ドイツ・Siemens Medical Solutions USA, Inc.	平成15年 2 月10日	施設見学
Sergey Shinkarev	ロシア・連邦保健省景物理理学研究所	平成15年 2 月17日	施設見学
Svetlana Shinkareva	ロシア・全ロシア無機物研究所	平成15年 2 月17日	施設見学
Seong-MI Son	韓国原子力病院（がんセンター病院）	平成15年 2 月18日～平成15年 2 月22日	放医研主催「第11回医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー」にオブザーバーとして参加のため
Gieun Kim	韓国原子力病院（がんセンター病院）	平成15年 2 月18日～平成15年 2 月22日	放医研主催「第11回医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー」にオブザーバーとして参加のため
Krzysztof Sudlitz	ポーランド・ワルシャワ大学重イオン研究所	平成15年 2 月18日～平成15年 3 月20日	重粒子線がん治療装置に関する装置小型化の研究（イオン源）
Lars Erik Holm	スウェーデン・国立放射線防護研究所	平成15年 2 月22日～平成15年 2 月27日	環境及び人以外の生物への放射線影響とその防護を含めた放射線防護体系に関する国際放射線防護委員会の新しい考え方に関する講演会及び討論会
Ferdous Ara HUSSAIN	バングラデシュ・原子力委員会	平成15年 2 月24日～平成15年 2 月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィ地域トレーニングコース出席のため

Qian WANG	中国・人民病院	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Minfu YANG	中国 心血研究所、 フーウェイ病院	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Thomas ELUVATHINGAL JOSE	インド・全インド医科 学研究所	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Noaline SINHA	インド・インドラプラ スタアポ口病院	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Achmad Hussein S. KARTAMIHARDJA	インドネシア・パジャ ジャラン大学	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Kyung Hoon HWANG	韓国・ソウル国立大学	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Haniza ABU HASSAN	マレーシア・ペナン病 院	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
War War Wann MAUNG	ミャンマー・厚生省	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Muhammad ALEEM KHAN	パキスタン・原子力委 員会	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Juanito OLPINDO	フィリピン・セント ルークス病院	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Lakshman WATAWANA	スリ ランカ・ペラデ ニヤ大学	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Molrudee EKMAHACHAI	タイ・チェンマイ大学	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Jiraporn SRIPRAPAPORN	タイ・マヒドール大学	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Canh NGUYEN XUAN	ヴィエトナム・ホーチ ミン大学医学部 チョーライ病院	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
F. Keng	シンガポール・国立心 臓センター	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Adil M. Al-Nahhas	英国・ハマースミス病 院	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Mei Tian	群馬大学	平成15年 2月24日～ 平成15年 2月28日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィー地域ト レーニングコース出席のため
Zengquan Wei	中国科学院近代物理研 究所	平成15年 2月25日～ 平成15年 2月28日	宇宙における粒子検出、校正、及び HIMAC照射実験等の打ち合わせ
Richard John Pentreath	英国・リーディング大 学	平成15年 2月27日	環境及び人以外の生物への放射線影響と その防護を含めた放射線防護体系に関す る国際放射線防護委員会の新しい考え方 に関する講演会及び討論会

Vitary N. Korzun	ウクライナ・放射線医 科学研究センター	平成15年3月3日～ 平成15年3月8日	チェルノブイリ事故による住民の健康影 響低減化の対策状況に関する講演及び共 同研究
Pavlo V. Zamostyan	ウクライナ・放射線医 科学研究センター	平成15年3月3日～ 平成15年3月8日	チェルノブイリ事故による住民の健康影 響低減化の対策状況に関する講演及び共 同研究
Claudio Alberto Olea Azar	国立チリ大学	平成15年3月5日～ 平成15年3月31日	放射線や紫外線による酸化的ストレスに より、生成される活性酸素フリーラジカル の生理機能の解明に関する研究
Joel S. Bedford	米国・コロラド州立大 学	平成15年3月7日	放医研Science council のメンバー。放医研 のプログラムをreviewするため
Christer Halldin	スウェーデン・カロリ ンスカ研究所	平成15年3月9日～ 平成15年3月15日	PETおよびSPECTに関する基盤的研究
Michael Fenech	オーストラリア・ CSIRO Health Sciences and Nutrition	平成15年3月11日～ 平成15年3月18日	放射線障害修復機構の解析による生体機 能解明研究
Robert B. Cary	米国・ロスアラモス国 立研究所	平成15年3月11日～ 平成15年3月15日	放射線障害修復機構の解析による生体機 能解明研究
Robert H. Schiestl	米国・カリフォルニア 大学ロサンゼルス校	平成15年3月13日～ 平成15年3月15日	放射線障害修復機構の解析による生体機 能解明研究
Wolfram LEITZ	スウェーデン放射線防 護研究所	平成15年3月16日～ 平成15年3月31日	医学利用放射線による被ばく線量評価お よび医療被ばくによる集団線量評価につ いて
Sun Yeqing	中国・ハルビン工業大 学	平成15年3月16日～ 平成15年3月22日	宇宙環境における植物の遺伝的突然変異 の機構に関する分子レベルでの研究
Akemi Alyson Mayeda	米国・南カリフォルニ ア大学	平成15年3月27日	「多様計測による特殊生体機能に関する 研究」について見学とインタビュー
YUAN-CHUAN TAI	米国・ワシントン大学	平成15年3月31日～ 平成15年4月5日	「次世代PET装置の開発」に関する研究

4 . 受入研究員等

企画室

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員研究員	岩崎 民子	

総務部

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員技術員	鈴木 仁	

国際・研究交流部

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員技術員	坂上 正敏	
客員協力研究員	今井 靖子	
客員協力研究員	玉野井逸朗	
客員協力研究員	渡利 一夫	
研究生	中尾圭太郎	千葉大学医学部
研究生	和田 麻美	

研究基盤部

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員技術員	海老澤 悟	
客員協力研究員	佐藤 文昭	(財)環境科学技術研究所
客員協力研究員	松本 恒弥	(財)環境科学技術研究所
研究生	一戸 一晃	(財)環境科学技術研究所
研究生	大部 誠道	千葉大学大学院医学研究院腫瘍内科
研究生	齋藤 幹男	(財)環境科学技術研究所
研究生	福田 浩之	千葉大学医学部附属病院第一内科
実習生	須永 由香	東北ニュークリア(株)

放射線安全研究センター推進室

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員研究員	Joseph John Rodrigue	(株)メイズ
客員技術員	黒田 典子	
実習生	武藤 泰子	東京理科大学理学部

低線量生体影響プロジェクト

受 入 制 度	氏 名	所 属
博士号取得若手研究員	濱野 毅	
博士号取得若手研究員	藤川 勝義	
客員研究員	柿沼志津子	
客員研究員	三枝 新	
客員研究員	佐渡 敏彦	大分県立看護科学大学
客員研究員	平岡 武	
客員研究員	伏木 信次	京都府立医科大学附属脳・血管系老化研究センター
客員技術員	石田 有香	岩手大学大学院
客員技術員	塩見 尚子	
客員協力研究員	幡野 雅彦	千葉大学大学院医学研究院 分化制御学
客員協力研究員	濱野 毅	
客員協力研究員	安田 武嗣	理化学研究所
研究生	井上 淳	千葉大学大学院医学研究科
研究生	安村今日子	千葉大学大学院医学薬学府
実習生	鈴木 大輔	東京医薬専門学校生命工学技術科
実習生	鈴木 久幸	東海大学工学部

宇宙放射線防護プロジェクト

受 入 制 度	氏 名	所 属
博士号取得若手研究員	小井 辰巳	
博士号取得若手研究員	安田 仲宏	
客員研究員	柏木 利介	神奈川大学工学部経営工学科
客員研究員	中村 尚司	東北大学大学院工学研究科
客員技術員	北村 尚	
客員技術員	鶴岡 千鶴	
客員協力研究員	岩井 敏	(株)三菱総合研究所
客員協力研究員	大口 裕之	(株)千代田テクノル大洗研究所
客員協力研究員	佐藤 理	(株)三菱総合研究所安全科学研究本部
客員協力研究員	高木 俊治	(株)三菱総合研究所
客員協力研究員	藤崎 三郎	(株)千代田テクノル大洗研究所
客員協力研究員	馬嶋 秀行	鹿児島大学歯学部 歯科放射線学講座
客員協力研究員	右田佐知子	(株)千代田テクノル大洗研究所
客員協力研究員	山林 尚道	(株)千代田テクノル大洗研究所
研究生	粟谷伊知郎	三菱重工株式会社神戸造船所
研究生	岩岡 光男	高信頼性部品(株)技術部

研究生	椎名 厚仁	早稲田大学理工学総合研究センター
研究生	永島 敦	早稲田大学理工学総合研究センター
研究生	野中 希一	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
研究生	林 健太郎	東邦大学大学院理学研究科
研究生	平林 直哉	東北大学工学研究科
研究生	松本 聡	常磐薬品工業（株）研究開発部
研究生	三木 大輔	早稲田大学理工学総合研究センター
研究生	矢島佳央理	東邦大学大学院理学研究科
実習生	阿須 賀拓	神戸商船大学商船学部
実習生	泉 健太郎	神戸商船大学商船学部
実習生	井上 武	横浜国立大学工学部知能物理工学科
実習生	落合 佳子	東邦大学理学部
実習生	小平 聡	早稲田大学理工学総合研究センター
実習生	鄭 競成	早稲田大学理工学総合研究センター
実習生	中村 勇介	早稲田大学理工学総合研究センター
実習生	林 賢太郎	千葉大学工学部情報画像工学科
実習生	榎谷 隆志	神戸商船大学商船学部

防護体系構築研究グループ

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員技術員	磯田 直子	
客員協力研究員	Mohd.Abdul Malek	バングラディシュ・原子力センター保健物理部
客員協力研究員	Wang Zhonglian	中国・中国科学院地球化学研究所
客員協力研究員	岩橋 均	独立行政法人産業技術総合研究所
客員協力研究員	内山 正史	
客員協力研究員	岡野 眞治	
客員協力研究員	角田 出	石巻専修大学理工学部
客員協力研究員	川端 良子	東京農工大学留学生センター
客員協力研究員	櫻井 四郎	大妻女子大学社会環境情報学部
客員協力研究員	篠原 厚子	順天堂大学医学部
客員協力研究員	中島 敏行	
客員協力研究員	和田 政裕	城西大学薬学部
研究生	石藤 恵美	新エネルギー・産業技術総合開発機構

比較環境影響研究グループ

受 入 制 度	氏 名	所 属
博士号取得若手研究員	孫 学智	
客員研究員	天知 誠吾	千葉大学園芸学部生物生産科学生物資源化学講座
客員研究員	一政 祐輔	茨城大学理学部
客員研究員	佐竹 洋	富山大学理学部
客員研究員	末富 勝敏	University of Texas Medical Branch, Department of Physiology and Biophysics, Membrane Protein Laboratory
客員研究員	田中 伸幸	
客員研究員	百島 則幸	熊本大学理学部
客員協力研究員	KIM Kyoung-Woong	光州科学技術院、環境科学工学部
客員協力研究員	Mahfuza Sharifa SULTANA	
客員協力研究員	YU Shui	北京放射医学研究所 輻射防護・保健物理研究室
研究生	笠原 瑞代	千葉大学大学院自然科学研究科
研究生	KANG So-young	Kwangju Institute of Science and Technology
研究生	田仲 睦	(株)化研 アイソトープ技術部
研究生	CHANG Pei-chun	Kwangju Institute of Science and Technology
実習生	秋山夕香子	千葉大学園芸学部生物生産科学科
実習生	中野 忠	千葉大学教育学部小学校教員養成課程

ラドン研究グループ

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員研究員	秋葉 澄伯	鹿児島大学医学部
客員研究員	池田 耕一	国立公衆衛生院建築衛生学部
客員研究員	掛江 直子	国立精神・神経センター精神保健研究所
客員研究員	下道 國	藤田保健衛生大学衛生学部
客員協力研究員	飯本 武志	東京大学
客員協力研究員	石川 幸治	(株)化研アイソトープ技術課
客員協力研究員	石森 有	核燃料サイクル開発機構
客員協力研究員	及川 真司	(財)日本分析センター
客員協力研究員	大橋 厚人	海上技術安全研究所機関動力部
客員協力研究員	児島 紘	東京理科大学
客員協力研究員	Hasnel Sofyan	インドネシア原子力庁放射線安全・生物医学研究推進センター
客員協力研究員	安岡 由美	神戸薬科大学
客員協力研究員	山崎 敬三	京都大学原子炉実験所
研究生	杉野 雅人	群馬県立医療短期大学 診療放射線学科
研究生	檜崎 幸範	福岡県保健環境研究所

研究生	細田 正洋	中央医療技術専門学校
実習生	澤田 宜宏	名古屋大学大学院工学研究科
実習生	古市 真也	名古屋大学大学院工学研究科

レドックス制御研究グループ

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員技術員	"CH I ,Cuiping"	China Institute for Radiation Protection
客員技術員	三好 真美	大阪市立大学医学部
客員技術員	薬丸 晴子	
客員協力研究員	稲野 宏志	(財)放射線影響協会
客員協力研究員	上野 恵美	科学技術振興事業団
客員協力研究員	Claudio A. Olea-Azar	チリ大学
客員協力研究員	Sri Mutya SEKARUTAMI	インドネシア大学医学部放射線治療科
客員協力研究員	Cheeramakara,Cheerarattana	マヒドール大学熱帯放射線同位体研究部
客員協力研究員	花木 昭	
客員協力研究員	藤井 香織	科学技術振興事業団
研究生	R.Khoroljav	Institute of Physics and Technology,Mongolian Aca
研究生	高畠 貴志	環境科学技術研究所生物影響研究部
研究生	西澤 千穂	千葉大学大学院医学薬学府
研究生	盛武 敬	筑波大学大学院
実習生	奥田 洋平	芝浦工業大学工学部工業化学科

放射線障害研究グループ

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員研究員	稲葉 浩子	
客員研究員	大山ハルミ	
客員研究員	沼田 幸子	
客員研究員	能勢 正子	
客員研究員	藤田 和子	東邦大学医学部第2病理学教室
客員技術員	山内 友江	
客員協力研究員	生田 統悟	埼玉県がんセンター
客員協力研究員	大場 基	昭和大学腫瘍分子生物学研究所
客員協力研究員	北川 昌伸	東京医科歯科大学医学部
客員協力研究員	張 偉	中国疾病予防控制中心 輻射防護核安全医学所
客員協力研究員	朝長 啓造	大阪大学
客員協力研究員	王 春燕	中国衛生部工業衛生実験所
研究生	大高 東生	千葉大学 大学院 自然科学研究科

研究生	尚 奕	
研究生	長谷川真紀	東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科
研究生	山口 修一	東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科

遺伝子発現ネットワーク研究グループ

受 入 制 度	氏 名	所 属
博士号取得若手研究員	荒木 良子	
客員研究員	高橋 宏和	
客員研究員	千葉 喜彦	
客員研究員	藤森 亮	
客員研究員	武藤 正弘	
客員技術員	浅野 達也	
客員技術員	黒田 毅	
客員技術員	高野 淑識	横浜国立大学大学院工学研究科博士後期課程
客員技術員	林 昭子	
客員技術員	藤森ゆう子	
客員協力研究員	秋本 崇之	東京大学大学院総合文化研究科
客員協力研究員	上野 昭子	
客員協力研究員	栗原 孝行	金沢医科大学総合医学研究所
客員協力研究員	河野 一郎	筑波大学体育科学系
客員協力研究員	佐々木直一	日清紡績（株）研究開発センター
客員協力研究員	Joseph John Rodrigue	（株）メイズ
客員協力研究員	高橋 宏和	
客員協力研究員	田ノ岡 宏	（財）電子中央研究所狛江研究所
客員協力研究員	中原 麻希	日清紡績（株）研究開発センター
客員協力研究員	古瀬 健	
客員協力研究員	三井 悦子	科学技術振興事業団
研究生	安藤 俊輔	
研究生	鮫島 永子	（株）ファルマデザイン
研究生	田端 義巖	（株）ファルマデザイン

実験動物開発研究グループ

受 入 制 度	氏 名	所 属
博士号取得若手研究員	丸山 耕一	
客員技術員	松本 厚子	
客員協力研究員	青木 一子	
研究生	伊藤 周	千葉県立山武農業高等学校

内部被ばく影響研究グループ

受 入 制 度	氏 名	所 属
研究生	田中 聡	(財)環境科学技術研究所
研究生	中村 慎吾	(財)環境科学技術研究所

放射線安全研究センター上席研究員

受 入 制 度	氏 名	所 属
博士号取得若手研究員	石井 伸昌	
博士号取得若手研究員	中丸 康夫	
客員研究員	伊藤 伸彦	北里大学
客員研究員	工藤 章	京都大学原子炉実験所
客員研究員	颯田 尚哉	岩手大学
客員研究員	塚田 祥文	(財)環境科学技術研究所
客員研究員	前田 守弘	独立行政法人 農業技術研究機構中央農業総合研究センター
客員研究員	森澤 眞輔	京都大学
客員協力研究員	味村 正博	生物系特定産業技術研究推進機構
客員協力研究員	高橋 道佳	生物系特定産業技術研究推進機構
客員協力研究員	Jose Luis Mas Balabuena	フェルバ大学応用物理学部
客員協力研究員	三田 和英	農業生物資源研究所ゲノムグループ
客員協力研究員	Aino Helena Rantavaara	フィンランド国立原子力安全センター
研究生	岡田 智之	京都大学原子炉実験所

緊急被ばく医療研究センター

受 入 制 度	氏 名	所 属
博士号取得若手研究員	高井 大策	
客員技術員	渡辺 恵子	国立医薬品食品衛生研究所
研究生	伊豫田拓也	東邦大学大学院理学研究科
研究生	梅本 晃正	東邦大学大学院理学研究科
研究生	黒岩 教和	千葉大学大学院医学研究院
研究生	腰高由美恵	
研究生	高田 康成	千葉大学大学院自然科学研究科

実習生	奥山 亘	東邦大学理学部
実習生	近藤 玲奈	女子栄養大学栄養学部栄養学科

病院

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員研究員	大藤 正雄	
客員研究員	鈴木 通也	
客員研究員	森田 新六	
客員協力研究員	Erminio Borloni	National Oncologist Adrotherapy Center
客員協力研究員	Enrico Solcia	Pavia University
客員協力研究員	Sandro Rossi	TERA Foundation
客員協力研究員	Bui Xuan Cuong	ハノイがん病院
客員協力研究員	Roberto Orecchia	University of Milan
研究生	相原 興彦	東京医科歯科大学医学部
研究生	伊藤 徳行	シーメンス旭メディック（株）
研究生	井上かな	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
研究生	今関 恵子	みつわ薬局有限会社
研究生	川口 篤哉	兵庫県立粒子線医療センター
研究生	金野 真人	（株）ペットテクノロジーサプライズ
研究生	佐藤 昌志	シーメンス旭メディテック（株）
研究生	関 浩兵	シーメンス旭メディック（株）東京技術グループ
研究生	田中 尚武	千葉大学大学院医学研究院
研究生	田村 克巳	慶應義塾大学病院 放射線科
研究生	寺内 隆司	国立がんセンター中央病院放射線診断部
研究生	留森 貴志	西台クリニック画像診断センター
研究生	西本 智美	シーメンス旭メディテック株式会社核医学グループ
研究生	布川 雅之	シーメンス旭メディック（株）東京カスタマサービス
研究生	野口 海	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
研究生	黄 義孝	福井県立病院放射線科
研究生	馬屋原 博	兵庫県立粒子線医療センター
研究生	山田 実	（株）ペットテクノロジーサプライズ
研究生	和田 泰弘	シーメンス旭メディテック株式会社核医学グループ
実習生	東京大学医学部107名	東京大学医学部
実習生	今泉 亮一	東京電子専門学校診療放射線学科
実習生	佐藤 嘉徳	東京電子専門学校診療放射線学科
実習生	眞行 寺威	東京電子専門学校診療放射線学科
実習生	根本 穂高	

加速器物理工学部

受 入 制 度	氏 名	所 属
博士号取得若手研究員	佐々木 誠	
博士号取得若手研究員	中村 龍史	
博士号取得若手研究員	三須 敏幸	
客員研究員	曾我 文宣	
客員研究員	田辺 徹美	高エネルギー加速器研究機構
客員研究員	富谷 武浩	
客員技術員	古川 卓司	千葉大学大学院自然科学研究科理化学専攻
客員協力研究員	浅井 圭介	東京大学大学院工学系研究科
客員協力研究員	Arne Drentje	グローニンゲン州立大学
客員協力研究員	Efugeni antokin	Budker Institute of Nuclear Physics
客員協力研究員	河内 清光	(財)原子力安全技術センター防災技術センター
客員協力研究員	krzysztof Sudlitz	ワルシャワ大学重イオン研究所
客員協力研究員	清水 洋	
客員協力研究員	Jorg Pawelke	ロッセンドルフ中央研究機構、原子核・ハドロン物理研究所
客員協力研究員	松本 啓	
客員協力研究員	村上 英利	科学技術振興事業団
研究生	渋谷 真二	住友重機械工業(株)量子先端機器事業センター
研究生	松原 雄二	住友重機械工業(株)量子先端機器営業部
実習生	岩永 啓介	九州大学農学部地球森林科学コース
実習生	川内 覚	北里大学医療衛生学部
実習生	喜久 村力	北里大学医療衛生学部
実習生	神前 貴洋	九州大学農学部地球森林科学コース
実習生	佐藤 幸子	北里大学医療衛生学部
実習生	高橋 大輔	九州大学農学部地球森林科学コース
実習生	丹 大輔	千葉大学理学部物理学部
実習生	塚原 智子	北里大学医療衛生学部
実習生	永井 亮	東京理科大学理工学部物理学科
実習生	長崎 純	神奈川大学理学部化学科
実習生	萩原 大介	北里大学医療衛生学部
実習生	濱田 稔	北里大学医療衛生学部
実習生	真杉 三郎	東京都立大学理学部物理学専攻
実習生	松永 誠	早稲田大学理工学部応用物理学科

先進小型加速器事業推進室

受 入 制 度	氏 名	所 属
博士号取得若手研究員	飯島 北斗	
博士号取得若手研究員	木下 健一	
博士号取得若手研究員	酒井いずみ	
博士号取得若手研究員	高野 幹男	
博士号取得若手研究員	竹内 猛	東京大学大学院理学系研究科
博士号取得若手研究員	土橋 克広	
博士号取得若手研究員	方 志高	
博士号取得若手研究員	福見 敦	
博士号取得若手研究員	松門 宏治	
博士号取得若手研究員	リ 忠	
客員研究員	明本 光生	高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設
客員研究員	Alexey G ZHIDKOV	
客員研究員	岩下 芳久	京都大学化学研究所附属原子核科学研究施設
客員研究員	上坂 充	東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設
客員研究員	浦川 順治	高エネルギー加速器研究機構・加速器研究施設
客員研究員	江川 一美	高エネルギー加速器研究機構
客員研究員	遠藤 有聲	高エネルギー加速器研究機構
客員研究員	小方 厚	広島大学大学院先端物質科学研究科
客員研究員	岡本 宏巳	広島大学大学院先端物質科学研究科
客員研究員	織茂 聰	日本原子力研究所関西研究所光量子科学研究センター
客員研究員	加藤 進	独立行政法人産業技術総合研究所電力エネルギー研究領域
客員研究員	北川 米喜	大阪大学レーザー核融合研究センター
客員研究員	小山 和義	独立行政法人産業技術総合研究所電力エネルギー研究領域
客員研究員	斎藤 直昭	独立行政法人産業技術総合研究所電力エネルギー研究領域
客員研究員	大道 博行	日本原子力研究所関西研究所光量子科学研究センター
客員研究員	谷口 敬	高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所
客員研究員	野田 章	京都大学化学研究所附属原子核科学研究施設
客員研究員	肥後 寿泰	高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所
客員研究員	藤田 尚徳	大阪大学レーザー核融合研究センター
客員研究員	三浦 永祐	独立行政法人産業技術総合研究所電力エネルギー研究領域
客員研究員	安池 和仁	日本原子力研究所関西研究所光量子科学研究センター
客員研究員	山川 考一	日本原子力研究所関西研究所光量子科学研究センター
客員研究員	吉井 康司	東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設
客員技術員	赤松 伸	大阪大学レーザー核融合研究センター

客員技術員	阿達 正浩	広島大学大学院先端物質科学研究科
客員技術員	池上 将弘	京都大学大学院理学研究科
客員技術員	伊藤 清一	広島大学大学院先端物質科学研究科
客員技術員	岡部 晃大	広島大学大学院先端物質科学研究科
客員技術員	久保田哲生	広島大学大学院先端物質科学研究科
客員技術員	斉藤 直子	広島大学大学院先端物質科学研究科
客員技術員	白井 敏之	京都大学化学研究所附属原子核科学研究施設
客員技術員	竹内 猛	東京大学大学院理学系研究科物理学専攻
客員技術員	田辺 裕美	核燃料サイクル開発機構大洗工学センター
客員技術員	頓宮 拓	京都大学化学研究所
客員技術員	中村 啓	東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設
客員技術員	中村 衆	京都大学大学院理学研究科
客員技術員	西内満美子	日本原子力研究所関西研究所
客員技術員	林 由紀雄	日本原子力研究所関西研究所光量子科学研究センター
客員技術員	FADIL HICHAM	京都大学大学院理学研究科
客員技術員	深澤 篤	東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設
客員技術員	藤本 慎司	京都大学大学院理学研究科
客員技術員	三原 貴憲	京都大学大学院理学研究科
客員技術員	山崎 淳	京都大学大学院理学研究科
客員技術員	山崎 良雄	核燃料サイクル機構大洗工学センター
客員技術員	百合 庸介	広島大学大学院先端物質科学研究科
客員技術員	吉田 英次	大阪大学レーザー核融合研究センター
客員技術員	渡部 貴宏	東京大学大学院工学系研究科附属原子力工学研究施設
客員技術員	和田 芳夫	広島大学大学院先端物質科学研究科
客員協力研究員	板野 明史	兵庫県保健部地域保健課

医学物理部

受 入 制 度	氏 名	所 属
博士号取得若手研究員	河野 良介	
博士号取得若手研究員	小森 雅孝	
博士号取得若手研究員	新谷恵理子	
博士号取得若手研究員	角尾 卓紀	
博士号取得若手研究員	平井 正明	
博士号取得若手研究員	山谷 泰賀	東京工業大学大学院理工学研究科
博士号取得若手研究員	吉田 英次	
客員研究員	飯沼 武	

客員研究員	伊藤 寛	高エネルギー加速器研究機構放射線科学センター
客員研究員	北村 圭司	(株)島津製作所医用機器事業部
客員研究員	野原 功全	国際医療福祉大学放射線・情報科学科
客員研究員	長谷川 智之	北里大学医療衛生学部
客員研究員	松本 政雄	大阪大学大学院医学系研究科
客員研究員	丸山 隆司	
客員研究員	溝田 学	三菱電機(株)電力・産業システム事業部
客員研究員	山谷 泰賀	東京工業大学像情報工学研究施設
客員技術員	稲玉 直子	
客員技術員	梅原 隆哉	千葉大学大学院自然科学研究科
客員技術員	笠原 竹博	千葉大学大学院自然科学研究科
客員技術員	清水 成宜	立教大学大学院理学研究科物理学専攻
客員技術員	末兼 浩司	大阪大学大学院医学系研究科
客員技術員	森 慎一郎	大阪大学大学院医学系研究科
客員協力研究員	赤城 卓	兵庫県保健部地域保健課
客員協力研究員	秋山 芳久	千葉県がんセンター放射線治療部
客員協力研究員	小尾 高史	東京工業大学工学部
客員協力研究員	河合 秀幸	千葉大学理学部
客員協力研究員	木村 裕一	東京都老人総合研究所
客員協力研究員	日下部正宏	福井大学工学部知能システム工学科
客員協力研究員	新保 宗史	国立がんセンター東病院
客員協力研究員	鈴木 直樹	東京慈恵会医科大学総合医科学研究センター
客員協力研究員	高橋 浩之	東京大学人工物工学研究センター
客員協力研究員	田中 榮一	浜松ホトニクス(株)
客員協力研究員	中土 幸男	国立長野病院整形外科
客員協力研究員	中村 譲	埼玉県立がんセンター放射線治療部
客員協力研究員	西尾 禎治	国立がんセンター東病院
客員協力研究員	羽石 秀昭	千葉大学工学部
客員協力研究員	東 明男	兵庫県保健部地域保健課
客員協力研究員	平岡 武	
客員協力研究員	二見 康之	静岡県病院局がんセンター開設準備室
客員協力研究員	古川 重夫	東京ビジネスサービス株式会社
客員協力研究員	山下 晴男	静岡県病院局がんセンター開設準備室
客員協力研究員	山本 誠一	神戸市立工業高等専門学校電気工学科
客員協力研究員	遊佐 顕	日本学術振興会
客員協力研究員	LI Qiang	中国科学院 近代物理研究所

研究生	東 修	石川島播磨重工業(株)高エネルギーシステム部
研究生	岩井 一男	日本大学歯科病院放射線科
研究生	梅田 愉	陸上自衛隊木更津駐屯地業務隊衛生科
研究生	大谷 浩樹	東京都立保健科学大学
研究生	小菅 新一	石川島播磨重工業(株)高エネルギーシステム部
研究生	佐藤 一雅	ソニー（株）フロンティアサイエンス研究所
研究生	流川 理	東京工業大学総合理工学研究科
研究生	萩原 直樹	東京工業大学総合理工学研究科
研究生	松下 聡	ソニー（株）フロンティアサイエンス研究所
研究生	吉田 和宏	日立化成工業(株)
実習生	神崎 孝幸	茨城県立医療大学
実習生	高山 明子	茨城県立医療大学

画像医学部

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員研究員	秋根 良英	
客員研究員	石濱 正男	神奈川工科大学システムデザイン工学科
客員研究員	伊藤 公一	千葉大学工学部都市環境システム科
客員研究員	金沢 洋子	
客員研究員	篠遠 仁	旭神経内科病院
客員研究員	舘野 之男	
客員研究員	中田 力	新潟大学脳研究所脳機能解析学
客員研究員	難波 宏樹	浜松医科大学脳神経外科
客員研究員	平澤 雅彦	
客員研究員	福田 寛	東北大学加齢医学研究所
客員研究員	吉留 英二	
客員研究員	渡辺 直行	内閣府原子力安全委員会事務局
客員技術員	齋藤 一幸	千葉大学工学部都市環境システム科
客員技術員	田村 充	田村技術士研究所
客員技術員	中島 巖	高島製作所
客員技術員	三木 孝史	（株）神戸製鋼所電子技術研究所
客員協力研究員	青木 尊之	東京工業大学学術交際情報センター
客員協力研究員	青墳 章世	千葉大学医学部附属病院神経内科
客員協力研究員	井上 修	大阪大学医学部保健学科
客員協力研究員	岩田 錬	東北大学大学院工学研究科
客員協力研究員	大須賀敏明	千葉大学理学部

客員協力研究員	奥川 忠博	船橋市立医療センター
客員協力研究員	黒田 浩明	千葉大学医学部付属病院小児外科
客員協力研究員	新海 滋	千葉大学大学院医学研究院
客員協力研究員	Zoltan Kovacs	ハンガリー科学アカデミー・原子核研究所
客員協力研究員	高梨 潤一	千葉大学大学院医学研究院
客員協力研究員	高野 博之	千葉大学大学院医学研究院
客員協力研究員	露口 利夫	千葉大学医学部付属病院
客員協力研究員	中川 敬一	誠志会西台クリニック
客員協力研究員	長塚伸一郎	第一化学薬品株式会社薬物動態研究所
客員協力研究員	中西 友子	東京大学大学院農学生命科学研究科
客員協力研究員	橋本 謙二	千葉大学大学院医学研究院精神医学
客員協力研究員	Ferenc Szelecsenyi	ハンガリー科学アカデミー・原子核研究所
客員協力研究員	FANG Wei	中国医学科学院心血管病研究所
客員協力研究員	松村 潔	京都大学大学院情報学研究科
客員協力研究員	八巻 邦次	東北大学大学院農学研究科
客員協力研究員	山田 俊幸	順天堂大学医学部臨床病理学教室
客員協力研究員	吉田 勝哉	千葉大学大学院
研究生	浅川 雅透	千葉大学大学院医学研究科
研究生	池本 昌弘	池田食研（株）
研究生	伊藤 彰一	千葉大学大学院医学研究科
研究生	植田 琢也	千葉大学医学部附属病院 放射線科
研究生	黄田 常嘉	順天堂大学医学部
研究生	大塚 正史	千葉大学大学院医学薬学教育部
研究生	岡村 敏充	千葉大学大学院医学薬学教育部
研究生	小高 謙一	千葉大学大学院医学研究科
研究生	菊池 達矢	千葉大学大学院医学薬学教育部
研究生	久山 順平	千葉大学大学院医学研究院
研究生	佐々木 基仁	住友重機械工業（株） 量子先端機器事業センター
研究生	佐竹 諭	千葉大学医学薬学府薬学研究科
研究生	佐藤 康一	千葉大学大学院医学薬学教育部
研究生	佐藤 伸	青森県立保健大学健康科学部
研究生	白石 哲也	千葉大学大学院医学薬学教育部
研究生	秦穎 けつ	千葉大学大学院医学薬学教育部
研究生	鈴木 寿	（株）日本製鋼所
研究生	武田 真一	千葉大学 医学部 第3内科
研究生	田所 裕之	医療法人一純会 田所外科医院

研究生	田中 典子	東京女子医科大学第二病院 脳神経外科
研究生	田野井慶太郎	東京大学大学院農学生命科学研究科
研究生	張 明栄	住重加速器サービス（株）
研究生	中川 美鈴	千葉大学大学院医学薬学教育部
研究生	永津弘太郎	住友重機械工業（株） 量子先端機器事業センター
研究生	長峰 礼香	千葉大学大学院医学薬学教育部
研究生	長谷川 洋	千葉大学医学部附属病院
研究生	平野 成樹	千葉大学医学部附属病院神経内科
研究生	福村 利光	（株）日本製鋼所
研究生	船橋 伸禎	千葉大学医学部附属病院第3内科
研究生	宮本 重彦	千葉大学大学院医学薬学研究科
研究生	山根由美子	千葉大学大学院医学薬学教育部
研究生	横田はる美	東京大学大学院農学生命科学研究科
実習生	渋沢 哲	金沢大学理学部
実習生	釣賀 直哉	金沢大学理学部
実習生	橋本 知典	金沢大学理学部
実習生	花輪 博一	（株）アトックス札幌事務所(シンコア・ジャパン委託契約先)
実習生	八津川 誠	大阪大学理学部化学科
実習生	山尾 清人	神奈川工科大学システムデザイン工学科
実習生	湯浅 律亮	（株）アトックス札幌事務所(シンコア・ジャパン委託契約先)
実習生	渡辺 敏彦	神奈川工科大学システムデザイン工学科

医療情報室

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員研究員	福久健二郎	

粒子線治療生物研究グループ

受 入 制 度	氏 名	所 属
博士号取得若手研究員	青木 瑞穂	
客員技術員	扶川 武志	
客員技術員	宮戸 靖幸	千葉大学
客員技術員	物部真奈美	千葉大学
客員研究員	大原 弘	
客員協力研究員	青木 瑞穂	
客員協力研究員	Shao Chun- Lin	中国・プラズマ物理研究所
研究生	志野 弥生	
実習生	伊澤 洋介	東海大学工学部原子力工学科

実習生	石澤 紗智	立教大学理学部化学科
実習生	石田 貴彦	東海大学工学部原子力工学科
実習生	金杉 勇一	国際基督教大学
実習生	白石 直浩	東海大学工学部原子力工学科
実習生	高橋 京子	立教大学理学部化学科
実習生	野原 恭子	大阪大学医学部保健学科
実習生	山浦 晋	立教大学理学部化学科
実習生	吉原 大智	立教大学理学部化学科

重粒子医科学センター上席研究員

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員協力研究員	王 鳳桐	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	河野貴美子	日本医科大学情報科学センター
客員協力研究員	古角 智子	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	小久保秀之	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	小竹潤一郎	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	小竹真実子	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	斎藤 靖	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	渋谷真由美	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	田中 昌孝	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	張 トウ	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	陳 偉中	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	デミトリ パルホムチュク	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	濡木 淳子	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	橋本 和江	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	馬場 正子	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	原口 鈴恵	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	福田 信男	
客員協力研究員	藤田真理子	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	藤村久美子	(財)未来工学研究所
客員協力研究員	町 好雄	東京電気大学大学院工学研究科
客員協力研究員	世一 秀雄	(財)未来工学研究所
研究生	土田 三盛	ダ・ヴィンチスクール
実習生	芦田 太郎	近畿大学理工学部原子炉工学科

特別上席研究員

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員研究員	絹川 直子	九州大学医学部附属病院医療情報室
客員協力研究員	鈴木 弘美	藤田保健衛生大学総合医科学研究所
客員協力研究員	荒井 拓也	科学技術振興事業団
客員協力研究員	安東 潔	東海大学医学部生体構造機能系薬理部門
客員協力研究員	一宮 拓哉	科学技術振興事業団
客員協力研究員	一宮 哲哉	(財)長寿科学振興財団
客員協力研究員	大久保善朗	東京医科歯科大学大学院保健衛生学研究科
客員協力研究員	大村 知広	大正製薬(株)医薬研究所創薬薬理研究室
客員協力研究員	奥山 茂	大正製薬(株)医薬事業企画部
客員協力研究員	川島 直也	大正製薬(株)医薬研究所創薬薬理研究室
客員協力研究員	佐々木茂貴	九州大学大学院薬学研究院
客員協力研究員	澤田 誠	藤田保健衛生大学・総合医科学研究所
客員協力研究員	仙波 純一	放送大学教養学部
客員協力研究員	高野 晶寛	科学技術振興事業団
客員協力研究員	田中 雄	大正製薬(株)医薬研究所開発薬理研究室
客員協力研究員	茶木 茂之	大正製薬(株)医薬研究所
客員協力研究員	戸田 喜久	大正製薬(株)創薬薬理研究室
客員協力研究員	成相 直	東京医科歯科大学医学部附属病院脳神経外科
客員協力研究員	仁礼 澄	科学技術振興事業団
客員協力研究員	林 海香	科学技術振興事業団
客員協力研究員	丸山 厚	東京工業大学大学院生命理工学研究科
客員協力研究員	宮田 則之	大正製薬(株)医薬研究所創薬薬理研究室
客員協力研究員	安野 史彦	科学技術振興事業団
客員協力研究員	吉川 玲子	大正製薬(株)創薬薬理研究室
客員協力研究員	吉田 茂	大正製薬(株)医薬研究所開発薬理研究室
研究生	安藤 智道	復光会総武病院
研究生	生駒 洋子	早稲田大学 大学院 理工学研究科
研究生	伊藤 滋朗	医療法人静和会浅井病院
研究生	稲次 基希	東京医科歯科大学大学院
研究生	井上 眞	復光会総武病院
研究生	今岡 知己	東京大学大学院薬学系研究科
研究生	梅田 聡	慶應義塾大学 文学部
研究生	大橋信一郎	早稲田大学大学院理工学研究科
研究生	大森 裕明	早稲田大学大学院理工学研究科

研究生	加藤元一郎	東京歯科大学市川総合病院 精神神経科
研究生	菊地 良太	東京大学大学院薬学系研究科
研究生	楠原 洋之	東京大学大学院薬学系研究科
研究生	小坂 淳	復光会総武病院精神科
研究生	西條 朋行	医療法人静和会 浅井病院
研究生	斎藤 敦子	(財)長寿科学振興財団
研究生	佐々 毅	医療法人静和会 浅井病院
研究生	仙波 純一	放送大学
研究生	田中 陽子	医療法人静和会 浅井病院
研究生	永井 裕司	北里大学 獣医畜産学部
研究生	中山 貴至	医療法人静和会 浅井病院
研究生	淵上 剛志	九州大学大学院薬学研究院
研究生	三村 将	昭和大学 医学部 精神医学教室
研究生	村松 太郎	慶應義塾大学 医学部 精神神経科
研究生	山本 正浩	医療法人同和会千葉病院
研究生	李 映周	東京大学大学院薬学系研究科
実習生	高橋 郁磨	早稲田大学理工学部電子・情報通信学科
実習生	山川 恵介	早稲田大学理工学部電子・情報通信学科

放射線感受性遺伝子研究プロジェクト

受 入 制 度	氏 名	所 属
客員技術員	安田香央理	
客員協力研究員	新井 正美	癌研究会付属病院遺伝子検査室
客員協力研究員	有賀 久哲	東北大学医学部放射線科
客員協力研究員	宇野 隆	千葉大学大学院医学研究院放射線腫瘍学
客員協力研究員	大泉 幸雄	東海大学医学部放射線科学教室
客員協力研究員	大橋 順	東京大学医学部人類遺伝学教室
客員協力研究員	小川 芳弘	東北大学医学部放射線科
客員協力研究員	小田 健司	社会保険広島市民病院健康管理センター
客員協力研究員	川上 義弘	川上診療所
客員協力研究員	菊池 雄三	金沢大学医学部保健学科
客員協力研究員	岸 和史	和歌山県立医科大学放射線医学講座
客員協力研究員	木村 昭郎	広島大学原爆放射能医学研究所
客員協力研究員	國武 直信	済生会福岡総合病院放射線科
客員協力研究員	蔵本 憲	National Institutes of Health
客員協力研究員	齋藤 勉	日本大学医学部

客員協力研究員	渋谷 均	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
客員協力研究員	邵 啓全	滋賀医科大学放射線科
客員協力研究員	白土 博樹	北海道大学医学部附属病院放射線部
客員協力研究員	鈴木 正人	千葉大学医学部附属病院第一外科
客員協力研究員	関口 建次	聖路加国際病院放射線科
客員協力研究員	平 研介	日立公共システムエンジニアリング（株）
客員協力研究員	高井 良尋	東北大学医学部放射線科
客員協力研究員	高橋 健夫	埼玉医科大学総合医療センター
客員協力研究員	武田 賢	東北大学医学部放射線科
客員協力研究員	田中 英夫	広島大学原爆放射能医学研究所
客員協力研究員	田中 正博	大阪市立総合医療センター 放射線科
客員協力研究員	仲澤 聖則	自治医科大学放射線医学
客員協力研究員	長嶋 健	千葉大学医学部附属病院第一外科
客員協力研究員	中村 和正	九州大学大学院医学研究院
客員協力研究員	中村 清吾	聖路加国際病院外科
客員協力研究員	西谷亜希子	（株）日立製作所
客員協力研究員	根本 健二	東北大学医学部放射線科
客員協力研究員	野崎 貴之	（株）日立製作所
客員協力研究員	野村 邦紀	富山医科薬科大学附属病院放射線科
客員協力研究員	幡野 和男	千葉県立がんセンター放射線科治療部
客員協力研究員	穂積 康夫	自治医科大学 外科学講座
客員協力研究員	堀内 静	日立公共システムエンジニアリング（株）
客員協力研究員	三浦 雅彦	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科
客員協力研究員	宮内 充	川上診療所
客員協力研究員	宮澤 幸正	千葉大学医学部附属病院第二外科
客員協力研究員	松村 崇史	日立公共システムエンジニアリング（株）
客員協力研究員	森 俊雄	奈良県立医科大学
客員協力研究員	山崎 秀哉	市立豊中病院 放射線科
客員協力研究員	山下 孝	（財）癌研究会附属病院 放射線科
客員協力研究員	山本 尚人	千葉県立がんセンター乳腺外科
客員協力研究員	吉村 亮一	東京医科歯科大学大学院医歯学研究科

5. 研修課程講師一覧

(1) 所内講師

理事長 佐々木康人 企画室 研究担当調査役 山内 正剛 放射線防護・安全部 放射線安全課 川上 利彦 宮後 法博 斎藤 和典 小林 圭輔 菅原 幸喜 前田 武 椎野 剛成 防災環境対策室 田代 克人 佐島 馨 内部被ばく実験棟管理室 小泉 彰 宮本 勝宏 研究基盤部 湯川 雅枝 技術支援・開発室 今関 等 佐藤 眞二 石澤 義久 石川 剛弘 実験動物開発・管理室 早尾 辰雄 重茂 浩美 放射線安全研究センター 日下部正志 内田 滋夫 低線量生体影響プロジェクト 荻生 俊昭 塩見 忠博 高萩 真彦 濱野 毅 宇宙放射線防護プロジェクト 山口 寛 高田 真志 野島久美恵 防護体系構築研究グループ 藤元 憲三 渡部 輝久 白石久仁雄 サファー サラタ クマール 渡辺 嘉人 石樽 信人 仲野 高志 松本 雅紀 中村 良一	比較環境影響研究グループ 宮本 霧子 府馬 正一 土居 雅広 吉田 聡 坂内 忠明 田上 恵子 ラドン研究グループ 古川 雅英 レドックス制御研究グループ 安西 和紀 小野田 眞 石原 弘 放射線障害研究グループ 早田 勇 田中 薫 遺伝子発現ネットワーク研究グループ 福土 育子 内部被ばく影響研究グループ 小木曾洋一 山田 裕 緊急被ばく医療センター 被ばく診療室 明石 真言 安齋 尚之 近藤 久禎 河村 砂織 中山 英明 障害医療情報室 平間 敏靖 障害臨床研究室 川瀬 淑子 蜂谷みさを 除染・計測技術開発室 野田 豊 小西 正芳 重粒子医科学センター 病院治療課 鎌田 正 辻比 呂志 病院診断課 吉川 京燦 病院看護課 村上ちゑみ 徳山 憲子 山下 曜子 篠崎 幸子 菅 恒子 高橋 厚子 安孫子砂織	病院診療放射線技師室 坂下 邦雄 熊谷 和正 砂岡 正良 渡辺 秀雄 加速器物理工学部 河野 耕二 熊田 雅之 金澤 光隆 岩田 佳之 医学物理部 村山 秀雄 西沢かな枝 兼松 伸幸 画像医学部 棚田 修二 入江 俊章 柴田 貞夫 粒子線治療生物研究グループ 安藤 興一 古澤 佳也 国際・研究交流部 井上 義和 上島 久正 白川 芳幸
---	--	---

(2) 所外講師

氏名	所属機関名	氏名	所属機関名
秋山 秀夫	原燃輸送(株)	澤井 幸保	海上保安庁
猪狩 和之	東京電力(株)	神 裕	日本原燃げんねん診療所
伊藤 順子	聖路加国際病院	須田 直英	(財)原子力安全技術センタ -
伊東 範行	千葉県救急医療センター	曾我 文宣	放医研 客員研究員
今井 靖子	放医研 客員協力研究員	道家 義和	中部電力(株) 浜岡診療所
岩倉 哲男	元放射線医学総合研究所	土器屋卓志	埼玉医科大学
内山 正史	放医研 客員協力研究員	中尾	中尾クリニック
上養 義朋	理化学研究所	服部 淳彦	東京医科歯科大学
金子真理子	東京女子医科大学	平岡 武	放医研 客員研究員
菊池 透	自治医科大学RIセンタ -	真島 昭裕	東京医科歯科大学
喜多みどり	都立府中病院	丸山 隆司	放医研 客員研究員
喜多尾憲助	元放射線医学総合研究所	百瀬 琢磨	核燃料サイクル開発機構
衣笠 達也	原子力安全研究協会	山澤 弘実	名古屋大学大学院工学研究科
黒田 正子	聖路加国際病院	吉田 浩樹	東京ニュー・クリアサ・ビス(株)
越島得三郎	元放射線医学総合研究所	渡辺 均	核燃料サイクル開発機構
小西恵美子	長野県看護大学	渡利 一夫	放医研 客員協力研究員
佐久間峰男	松戸市消防局		

6 . 役員・職員名簿

(平成14年3月31日現在)

○役員		予算決算係長	米 倉 友 昭
理事長	佐々木 康 人		石 井 竜 太
理事	小 澤 俊 彦		下 福 真 治
理事	鈴 木 治 夫	財務係長	小 島 謙次郎
監事	寺 嶋 將 起		佐 伯 雅 恵
監事(非常勤)	村 井 敬 敞	出納係長(兼任)	松 本 登美子
			大 澤 孝 介
○企画室		専門職	松 本 登美子
室長	中 村 裕 二		
○企画課		○会計課	
課長		課長	廣 神 正 徳
	渡 邊 その子	課長代理	橘 登志雄
課長代理	秋 葉 繁	契約第1係長	窪 川 欽 弥
総括係長	溝 上 勝 也		野 崎 雄 介
		契約第2係長	松 下 良 平
(兼任)	岩 田 公 平		大 平 敬 二
評価・調査係長	大河内 洋一郎	資産管理係長	波多野 啓 介
	伏 見 淳 一		黒 澤 正 弘
○研究担当調査役	末 竹 弘 樹		榊 原 康 範
○評価担当調査役	山 内 正 剛		
	佐 藤 眞一郎	○施設課	
		課長	酒 井 政 吉
○広報室		課長代理	森 野 輝 次
室長	本 郷 修 郎	管理係長	藤 野 輝 雄
専門職	東 條 三 郎		立 石 浩 実
	大河内 純 香		潮 田 浩 之
		施設第1係長(兼任)	伊 内 貞 次
○総務部			森 原 文 男
部長	村 上 正 一	施設第2係長	宮 原 賀 一
○総務課		主任	進 土 林 幹 夫
課長	櫻 井 幸 雄		
課長代理	遠 藤 忠 一	○国際・研究交流部	
総務係長	郡 司 良 男	部長	井 上 義 和
人事係長	大 熊 拓 也		
	石 橋 由 治	○国際室	
	伊 南 恵 介	室長	立 崎 英 夫
給与係長	中 禎 弘	専門職	木 村 正 子
	松 浦 峰 幸	専門職	渡 邊 直 行
労務・厚生係長(兼任)	中 禎 弘		神 崎 裕 幸
	小 畑 浩 明		
共済係長	笠 井 利 彦		
専門職	野 田 利 治	○研究交流・情報室	
専門職	後 藤 幹 子	室長	鎌 倉 幸 雄
		研究交流係長	鵜 澤 真 己
○経理課			松 井 勝 己
課長	佐々木 照 一	図書・研究情報係長(兼任)	鵜 澤 勝 己
課長代理	広 岡 隆		

○研修課				小 林 保
課長	上 島 久 正	(併任)	椎 野 剛 成	
研修業務係長	河 合 徹	内部被ばく実験棟廃棄物処理係長 (併任)	三 門 富士夫	
主任研究員	田 村 奈美子	主任研究員	宮 本 勝 宏	
○研修指導室				
室長 (併任)	上 島 久 正	○放射線安全技術開発室		
教科主任 (併任)	上 島 久 正	室長 (併任)	鈴 木 宏 二	
教科主任 (併任)	白 川 芳 幸	(併任)	中 山 隆	
教科主任 (併任)	白 石 久二雄			
教科主任 (併任)	平 間 敏 靖	○研究基盤部		
教科主任 (併任)	松 田 光 子	部長	湯 川 雅 枝	
教科主任 (併任)	鈴 木 宏 二			
(併任)	土 居 雅 広	○技術支援・開発室		
○放射線防護・安全部		室長	今 関 等	
部長	青 木 照 美	共同実験施設管理係長	石 澤 義 久子	
		主任	小 平 和 子	
○放射線安全課			佐 藤 眞 二	
課長	鈴 木 宏 二	放射線装置管理係長 (併任)	今 関 等	
課長代理	川 上 利 彦		四野宮 貴 幸	
放射線安全企画係長	宮 後 法 博		石 川 剛 弘	
	川 畑 太 吾	専門職	吉 川 喜久夫	
	高 倉 伸 夫			
健康管理係長	齋 藤 和 典	○情報システム開発室		
	小 林 圭 輔	室長	本 郷 昭 三	
放射線管理第 1 係長	菅 原 幸 喜	業務係長 (併任)	竹 下 洋	
放射線管理第 2 係長	前 田 武	ネットワーク技術係長 (併任)	竹 下 洋	
核燃料安全係長	小 林 保 成	計算機利用推進専門員 (診療系担当)	佐 藤 眞一郎	
(併任)	椎 野 剛 勝 宏	(併任)		
	宮 本 勝 宏	計算機利用推進専門員 (研究系担当)	竹 下 洋	
○防災環境対策室				
室長	朽 木 満 弘	○実験動物開発・管理室		
放射線環境監視係長	伊 藤 幸 久	室長 (併任)	松 下 悟	
廃棄物処理係長 (併任)	田 代 克 人	実験動物生産係長	上 野 渉	
	佐 島 馨	実験動植物施設係長	遠 藤 節 子	
核燃料廃棄物処理係長	三 門 富士夫	実験動物衛生係長	川 島 直 行	
専門職	田 代 克 人	専門職	早 尾 辰 雄	
		専門職	榎 本 昭 雄	
○安全管理室		動物病態開発専門員	河 野 明 広	
室長	駒 谷 恒 夫	動物資源開発専門員	岡 本 正 則	
専門職	石 澤 昭 祐 棋	動物実験推進専門員 (併任)	河 野 明 広	
		研究員	重 茂 浩 美	
○内部被ばく実験棟管理室		研究員 (併任)	鬼 頭 靖 司	
室長	小 泉 彰			
内部被ばく実験棟管理係長	齋 藤 和 浩	○放射線安全研究センター		
		センター長	高 橋 千太郎	
内部被ばく実験棟安全係長 (併任)				

○推進室		主任研究員	保 田 浩 志
室長（併任）	高 橋 千太郎	主任研究員	金 原 進
主任研究員	伊 藤 綽 子		
		第3チームリーダー	岡 安 隆 一
○那珂湊支所			
支所長	日下部 正 志	第4チームリーダー	福 田 俊
支所付	川 又 昭 男	主任研究員	野 島 久美恵
		主任研究員	鈴 木 雅 雄
○管理課		主任研究員	飯 田 治 三
課長	鈴 木 直 方		
管理係長	黒 澤 勝 治	○防護体系構築研究グループ	
会計係長（併任）	黒 澤 勝 治	グループリーダー（併任）	藤 元 憲 三
	三 井 正 紀	サブグループリーダー（併任）	日下部 正 志
	松 田 真 也		
放射線安全係長	田 澤 實		
	小 枝 伸 悟	第1チームリーダー（併任）	白 石 久二雄
		主任研究員（併任）	
○低線量生体影響プロジェクト			サフー サラタ クマール
プロジェクトリーダー	荻 生 俊 昭		
サブプロジェクトリーダー（併任）	森 明 充 興	第2チームリーダー（併任）	西 村 義 一
	島 田 義 也	主任研究員（併任）	渡 辺 嘉 人
サブプロジェクトリーダー		研究員	武 田 志 乃
第1チームリーダー（併任）	荻 生 俊 昭	第3チームリーダー（併任）	石 樽 信 人
研究員	大 町 康	主任研究員（併任）	仲 野 高 志
		主任研究員（併任）	松 本 雅 紀
第2チームリーダー（併任）	島 田 義 也	研究員（併任）	榎 本 宏 子
主任研究員	西 村 まゆみ	研究員	木 村 真 三
研究員	今 岡 達 彦		
		第4チームリーダー	吉 本 泰 彦
第3チームリーダー	辻 秀 雄	主任研究員	吉 永 信 治
主任研究員	石 井 洋 子		
研究員	勝 部 孝 則	第5チームリーダー	黒 瀧 克 己
第4チームリーダー（併任）	山 内 正 剛	第6チームリーダー	渡 部 輝 久
主任研究員	東 智 康	主任研究員	山 田 正 俊
主任研究員	本 郷 悦 子	研究員	青 野 辰 雄
研究員	辻 さつき		
		第7チームリーダー	石 井 紀 明
第5チームリーダー	塩 見 忠 博	主任研究員	中 村 良 一
主任研究員	高 萩 真 彦	主任研究員	中 原 元 和
		研究員	松 葉 満 江
○宇宙放射線防護プロジェクト			
プロジェクトリーダー	藤 高 和 信	第8チームリーダー	平 野 茂 樹
		研究員	横須賀 節 子
第1チームリーダー	山 口 寛	（併任）	湯 川 雅 枝
研究員	高 田 真 志		
研究員	内 堀 幸 夫		
		○比較環境影響研究グループ	
第2チームリーダー（併任）	藤 高 和 信	グループリーダー	村 松 康 行

第1チームリーダー（併任）	村 松 康 行
主任研究員	佐 藤 宏
主任研究員	久保田 善 久
第2チームリーダー	武 田 洋
主任研究員	宮 本 霧 子
主任研究員	柳 澤 啓
主任研究員	府 馬 正 一
第3チームリーダー	土 居 雅 広
第4チームリーダー	吉 田 聡
主任研究員	坂 内 忠 明
主任研究員	田 上 恵 子
（併任）	内 田 滋 夫
○ラドン研究グループ	
グループリーダー	山 田 裕 司
第1チームリーダー	古 川 雅 英
主任研究員	床 次 眞 司
研究	一 坪 宏 和
第2チームリーダー（併任）	山 田 裕 司
主任研究員	石 川 徹 夫
主任研究員	福 津 久美子
研究員	小 高 武 子
研究員	卓 維 海
（併任）	米 原 英 典
○レドックス制御研究グループ	
グループリーダー	伊古田 暢 夫
第1チームリーダー	上 田 順 市
主任研究員	中 川 秀 彦
研究員	中 西 郁 夫
第2チームリーダー	安 西 和 紀
主任研究員	竹 下 啓 蔵
主任研究員	古 瀬 雅 子
第3チームリーダー（併任）	伊古田 暢 夫
主任研究員	小野田 眞
第4チームリーダー（併任）	伊古田 暢 夫
主任研究員	石 原 弘
主任研究員	鈴 木 桂 子
研究員	田 中 泉

○放射線障害研究グループ	
グループリーダー	早 田 勇
第1チームリーダー（併任）	早 田 勇
主任研究員	南久松 真 子
主任研究員	神 田 玲 子
主任研究員	古 川 章
第2チームリーダー	相 澤 志 郎
主任研究員	吉 田 和 子
主任研究員	王 中 冰
主任研究員	田 中 薫
第3チームリーダー	湯 川 修 身
主任研究員	根 井 充
主任研究員	中 島 徹 夫
第4チームリーダー	廣 部 知 久
主任研究員	笠 井 清 美
主任研究員	森 雅 彦
主任研究員	村 上 正 弘
主任研究員	五日市 ひろみ
主任研究員	小 池 学
研究員	菅 谷 公 彦
	二 宮 康 晴
○遺伝子発現ネットワーク研究グループ	
グループリーダー	巽 紘 一
第1チームリーダー	安 倍 真 澄
主任研究員	福 士 育 子
主任研究員	久 保 糸い子
主任研究員	野 田 攸 子
第2チームリーダー	斎 藤 俊 行
○実験動物開発研究グループ	
グループリーダー	松 下 悟
第1チームリーダー	石 川 裕 二
研究員	鬼 頭 靖 司
第2チームリーダー（併任）	松 下 悟
（併任）	岡 本 正 則
（併任）	河 野 明 広
（併任）	重 茂 浩 美
○内部被ばく影響研究グループ	
グループリーダー	小木曽 洋 一

第1チームリーダー（併任）	小木曾 洋 一	主任研究員	渡 辺 嘉 人
第2チームリーダー	山 田 裕	研究員（併任）	武 田 志 乃
○上席研究員	森 明 充 興	○物理線量研究室	
○上席研究員	内 田 滋 夫	室長	石 樽 信 人
○緊急被ばく医療研究センター		主任研究員	仲 野 高 志
センター長	竹 内 康 浩	主任研究員	松 本 雅 紀
○調整管理室		研究員	榎 本 宏 子
室長（併任）	中 山 隆	○生物線量研究室	
	森 川 康 弘	（併任）	湯 川 雅 枝
○被ばく医療部		（併任）	早 田 勇
部長	明 石 真 言	（併任）	南久松 真 子
○被ばく診療室		（併任）	神 田 玲 子
室長（併任）	平 間 敏 靖	（併任）	村 松 康 行
主任研究員	中 山 文 明	（併任）	武 田 霧 子
研究員	近 藤 久 禎	（併任）	宮 本 克 己
研究員	河 村 砂 織	（併任）	黒 瀧 芳 幸
○障害医療情報室		（併任）	白 川 泉 彰
室長（併任）	平 間 敏 靖	（併任）	小 鈴 木 宏 二
○障害臨床研究室		（併任）	鈴 宮 後 法 博
室長（併任）	明 石 真 言	（併任）	前 田 武 保
主任研究員	川 瀬 淑 子	（併任）	山 田 裕 司
主任研究員	蜂 谷 みさを	（併任）	古 川 雅 英
（併任）	辻 井 博 彦	（併任）	床 次 眞 司
（併任）	後 藤 昭 夫	（併任）	石 川 徹 夫
（併任）	神 立 進	（併任）	福 田 俊 三
（併任）	松 田 光 子	（併任）	飯 田 治
○線量評価研究部		○緊急被ばく医療業務推進ユニット	
部長	藤 元 憲 三	ユニット長（併任）	明 石 真 言
○計測技術開発室		○推進室	
室長	野 田 豊	室長	中 山 隆
○微量分析研究室		（併任）	森 川 康 弘
室長	白 石 久二雄	○医療業務室	
主任研究員	サファー サラタ クマール	室長	平 間 敏 靖
研究員（併任）	木 村 真 三	（併任）	立 崎 英 夫
○体内挙動研究室		○重粒子医科学センター	
室長	西 村 義 一	センター長	村 田 啓
		○運営室	
		室長（併任）	村 田 啓
		専門職	松 本 清 子
			久留米 剛

○病院				
病院長	辻	井	博	彦
○事務課				
課長	後	藤	昭	夫
課長代理	柴	田	信	夫
庶務係長	橘		幸	子
会計係長	内	田	晴	康
	大	熊	智	子
医事係長	奥	澤	武	幸
	藤	野	秀	史
栄養係長	安	室	和	子
○治療課				
課長	溝	江	純	悦
○第1治療室				
室長	宮	本	忠	昭
医長	馬	場	雅	行
医長	加	藤	博	敏
医長	山	田		滋
医長	安	田	茂	雄
○第2治療室				
室長	鎌	田		正
医長	辻		比呂	志
医師	大	野	達	也
医師	柳			剛
○診断課				
課長	神	立		進
○臨床検査室				
室長	加	藤	真	吾
医長	江	澤	英	史
検査係長（併任）	守	屋	弘	子
主任	野	口	徇	子
臨床検査技師長	守	屋	弘	子
主任臨床検査技師	清	水	一	範
臨床検査技師	山	田	泰	寿
○画像診断室				
室長（併任）	神	立		進
医長	吉	川	京	燦
医長	岸	本	理	和
○看護課				
総看護師長	松	田	光	子
看護師長	北	根	フサ	子
看護師長	村	上	ちゑ	み

看護師長	徳	山	憲	子
看護師長	佐	藤	多	美
主任看護師	三	上	恵	子
主任看護師	山	下	曜	子
看護師	阿	部	玉	枝
看護師	篠	崎	幸	江
看護師	菅		恒	子
看護師	鈴	木	明	子
看護師	谷	本	逸	子
看護師	萩	原	洋	子
看護師	高	橋	厚	子
看護師	安	東	佳	子
看護師	奥	本	洋	子
看護師	福	山		恵
看護師	青	木	優	子
看護師	榎	並	美智	留
看護師	安孫	子	砂	織
看護師	高	橋	陽	子
看護師	深	尾	千枝	子
看護師	篠	崎	尚	美
看護師	中		ル	ミ
看護師	徳	島	竜	太
看護師	川	崎	奈津	佳
看護師	島	田	香	里
看護師	伊	藤	貴	恵
看護師	森		真	弓
看護師	常世	田	直	子
看護師	渡	邊	江	美
看護師	作	田	協	子
准看護師	南		鈴	代
准看護師	高	橋	幸	子
准看護師	遠	藤	千代	美
○薬剤室				
室長	渡	邊		伸
医薬品情報管理主任	森	ち	は	る
薬剤師（併任）	中	尾	隆	士
○診療放射線技師室				
室長	坂	下	邦	雄
主任診療放射線技師	柴	山	晃	一
主任診療放射線技師	砂	岡	正	良
主任診療放射線技師	渡	辺	秀	雄
主任診療放射線技師	齊	藤	収	三
診療放射線技師	石	居	隆	義
診療放射線技師	佐	藤	弘	史
診療放射線技師	鶴	岡	伊知	郎
診療放射線技師	金	津	州	亮
診療放射線技師	田	尻		稔
診療放射線技師	黒	岩	俊	隆

(併任)	明	石	真	言	○ビーム測定・開発室				
(併任)	平	間	敏	靖	室長	金	井	達	明
(併任)	近	藤	久	禎	主任研究員	福	村	明	史
(併任)	河	村	砂	織	研究員	兼	松	伸	幸
					研究員	竹	下	美	津恵
○加速器物理工学部									
部長	山	田		聰	○治療システム開発室				
					室長(併任)	遠	藤	真	広
○サイクロトロン運転室					主任研究員	伊	藤	浩	子
室長	本	間	壽	廣	主任研究員	宮	原	信	幸
サイクロトロン運転係長(併任)									
	河	野	耕	二	○診断システム開発室				
	坂	本	幸	雄	室長	村	山	秀	雄
	北	條		悟	主任研究員(再任用)	松	本		徹
○重粒子運転室									
室長	高	田	栄	一	○医療被ばく防護研究室				
重粒子運転第1係長(併任)					室長	西	澤	かな	枝
	河	野	耕	二					
	村	松	正	幸	○画像医学部				
	吉	本	光	男	部長	棚	田	修	二
重粒子運転第2係長(併任)									
	高	田	栄	一	○放射薬剤製造・開発室				
	須	田		充	室長	鈴	木	和	年
専門職	河	野	耕	二	核技術係長	根	本	和	義
					業務係長	鈴	木	正	幸
					主任研究員	原	田	平	輝
					薬剤師	中	尾	隆	士
○ビーム利用調整室									
室長	村	上		健	○分子トレーサー開発室				
	杉	浦	彰	則	室長	入	江	俊	章
○入射器開発室					主任研究員	柴	田	貞	夫
室長	佐	藤	幸	夫	主任研究員	福	士		清
主任研究員	北	川	敦	志					
○主加速器開発室					○臨床応用研究室				
室長(併任)	山	田		聰	室長(併任)	棚	田	修	二
主任研究員	熊	田	雅	之	主任研究員	小	畠	隆	行
主任研究員	金	澤	光	隆					
主任研究員	野	田	耕	司	○分子情報研究室				
					室長	池	平	博	夫
○照射装置開発室									
室長	取	越	正	己	(併任)	須	原	哲	也
主任研究員	蓑	原	伸	一					
研究員	松	藤	成	弘	○医療情報室				
					室長(併任)	外	山	比	南子
○医学物理部					主任研究員(併任)	佐	藤	眞	一郎
部長	遠	藤	真	広	主任研究員	武	田	栄	子
					研究員	上	村	幸	司

○粒子線治療生物研究グループ

グループリーダー	安 藤 興 一
主任研究員	古 澤 佳 也
主任研究員（再任用）	小 池 幸 子
研究員	鵜 澤 玲 子

○脳機能イメージング研究開発推進室

室長（併任）	須 原 哲 也
（併任）	鈴 木 和 年
（併任）	原田平 輝 志
研究員	高 野 晶 寛

○上席研究員 山 本 幹 男

○特別上席研究員 堀 雅 明

○特別上席研究員 外 山 比南子

○特別上席研究員 須 原 哲 也

○フロンティア研究センター

センター長（併任） 村 田 啓

○フロンティア研究推進室

室長（併任）	渡 邊 その子
	大河内 洋一郎

○放射線感受性遺伝子プロジェクト

プロジェクトリーダー 今 井 高 志

第1研究グループリーダー（併任）

今 井 高 志

第2研究グループリーダー 原 田 良 信

主任研究員 相 良 雅 史

第3研究グループリーダー（非常勤）

岩 川 眞由美

○監査室

室長 佐 藤 司

7. 人事異動

採用・転入者

所 属 ・ 職 名	氏 名	日 付	前 任 官 署 等
国際・研究交流部国際室長	個人情報保護 の為、非公開	14. 4. 1	採用
放射線防護・安全部長		14. 4. 1	文部科学省
放射線防護・安全部放射線安全課健康管理係長		14. 4. 1	文部科学省
放射線安全研究センター那珂湊支所長		14. 4. 1	採用
放射線安全研究センター低線量生体影響プロジェクト第2チーム		14. 4. 1	採用
放射線安全研究センター防護体系構築研究グループ第2チーム		14. 4. 1	採用
放射線安全研究センターレドックス制御研究グループ第1チーム		14. 4. 1	採用
緊急被ばく医療センター調整管理室長		14. 4. 1	文部科学省
重粒子医科学センター病院治療課第1治療室医長		14. 4. 1	千葉大学
重粒子医科学センター病院診断課画像診断室長		14. 4. 1	採用
重粒子医科学センター医学物理部主任研究員		14. 4. 1	再任用
重粒子医科学センター粒子線治療生物研究グループ主任研究員		14. 4. 1	再任用
広報室長		14. 5. 1	採用
放射線安全研究センター宇宙放射線防護プロジェクト第3チームリーダー		14. 5. 1	採用
重粒子医科学センター病院看護課看護師		14. 5. 1	採用
重粒子医科学センター病院看護課看護師		14. 5. 1	採用
重粒子医科学センター病院薬剤室医薬品情報管理主任		14. 6. 2	採用
総務部会計課長		14. 7. 1	文部科学省
総務部経理課財務係長		14. 7. 1	文部科学省
重粒子医科学センター病院看護課看護師		14. 7. 1	採用
監査室長		14. 8. 1	文部科学省
重粒子医科学センター病院看護課看護師		14. 8. 1	採用
国際・研究交流部国際室専門職		14. 9. 9	内閣府
総務部会計課長		14.10. 1	文部科学省
重粒子医科学センター病院治療課第1治療室医長		14.10. 1	国立千葉病院
重粒子医科学センター病院診療放射線技師室主任診療放射線技師		14.10. 1	採用
総務部総務課人事係長		14.11. 1	文部科学省
総務部経理課		14.11. 1	採用
重粒子医科学センター病院診断課画像診断室医長		14.12. 1	採用
企画室企画課長		15. 1. 1	文部科学省
緊急被ばく医療センター被ばく医療室主任研究員		15. 1. 1	採用
放射線防護・安全部放射線安全課		15. 2. 1	採用
重粒子医科学センター脳機能イメージング研究開発推進室		15. 2. 1	採用
国際・研究交流部国際室		15. 3. 1	採用

転出・退職者

所 属 ・ 職 名	氏 名	日 付	前 任 官 署 等
重粒子医科学センター病院薬剤室医薬品情報管理主任	個人情報保護 の為、非公開	14. 4. 1	厚生労働省関東信越厚生局
総務部総務課長		14. 6. 30	辞職
企画室企画課長代理		14. 6. 30	文部科学省
総務部経理課財務係長		14. 6. 30	文部科学省
総務部会計課		14. 6. 30	文部科学省
重粒子医科学センター病院診療放射線技師室主任診療放射線技師		14. 7. 31	辞職
監査室長		14. 7. 31	文部科学省
総務部総務課人事係長		14.11. 1	文部科学省
重粒子医科学センター病院看護課看護師		14.12.10	辞職
重粒子医科学センター病院看護課看護師		14.12.20	辞職
緊急被ばく医療センター被ばく診療室主任研究員		14.12.31	辞職
重粒子医科学センター病院診断課画像診断室医師		14.12.31	辞職
企画室企画課長		15. 1. 1	文部科学省
放射線安全研究センター比較環境影響研究グループ理事		15. 2. 28	辞職
監事		15. 3. 31	任期満了退職
国際・研究交流部長		15. 3. 31	任期満了退職
放射線防護・安全部安全管理室長		15. 3. 31	定年退職
放射線安全研究センター防護体系構築研究グループ第 8 チームリーダー		15. 3. 31	定年退職
放射線安全研究センター防護体系構築研究グループ第 5 チームリーダー		15. 3. 31	定年退職
放射線安全研究センター防護体系構築研究グループ主任研究員		15. 3. 31	定年退職
放射線安全研究センターラドン研究グループ第 2 チーム		15. 3. 31	定年退職
放射線安全研究センターレドックス制御研究グループ主任研究員		15. 3. 31	定年退職
緊急被ばく医療研究センター長		15. 3. 31	定年退職
緊急被ばく医療研究センター被ばく医療部主任研究員		15. 3. 31	定年退職
重粒子医科学センター長		15. 3. 31	定年退職
重粒子医科学センター病院事務課長		15. 3. 31	定年退職
重粒子医科学センター病院総看護師長		15. 3. 31	定年退職
重粒子医科学センター病院診療放射線技師室長		15. 3. 31	定年退職
特別上席研究員		15. 3. 31	定年退職
重粒子医科学センター医学物理部主任研究員		15. 3. 31	任期満了退職
重粒子医科学センター粒子線治療生物研究グループ主任研究員		15. 3. 31	任期満了退職

8. 栄 誉

年月日	受 賞 者	氏 名	受 賞 内 容
14. 7. 1	業績表彰	武 田 洋	トリチウムの生体内動態解析及び内部被ばく線量評価に関する研究
14. 7. 1	業績表彰	上 田 順 市	活性酸素消去物質の探索に関する研究
14. 7. 1	業績表彰	島 田 義 也	放射線誘発T細胞白血病に特異的なゲノム変異の検討
14. 7. 1	業績表彰	池 平 博 夫	核磁気共鳴法の医学応用に関する開発及び実用化の研究
14. 7. 1	業績表彰	白 川 芳 幸	放射線教育シミュレータの開発
14. 9. 24	日本放射化学会賞奨励賞	田 上 恵 子	環境試料中のTc-99の分析ならびに環境挙動の解明に関する研究
14.11. 5	日本核医学会賞	渡 邊 直 行	オージェ電子効果を利用したIn-111標識N-myc-アンチセンスによるヒト神経芽細胞腫の治療研究
14.11.20	武田研究奨励賞優秀研究賞	村 山 秀 雄	頭部用PETのための深さ情報（DOI）検出器の開発と装置設計

9 . 共 同 研 究

(1) 国内共同研究

番号	研 究 課 題 名	担当所属	放医研 担当者	共同研究先	研究開始	研究終了
1	魚類網膜におけるUVオプシン遺伝子研究	低線量生体影響プロジェクト	山内 正剛	三重大学生物資源学部	2002/02/01	2006/03/31
2	カイコゲノム解析及び低線量放射線の継世代影響解析のための大量DNAシーケンシングシステムの開発	低線量生体影響プロジェクト	森明 充興	農業生物資源研究所	2001/04/01	2003/03/31
3	個人線量測定のための高速画像取得顕微鏡の開発	宇宙放射線防護プロジェクト	安田 仲宏	セイコープレジジョン株式会社	2001/11/01	2004/03/31
4	標本検査用画像表示・データベース装置の開発	宇宙放射線防護プロジェクト	安田 仲宏	三樹工業（株）	2002/10/01	2005/03/31
5	標本検査用画像表示・データベース装置の開発	宇宙放射線防護プロジェクト	安田 仲宏	（株）ケーアイテクノロジー	2002/10/01	2005/03/31
6	標本検査用画像表示・データベース装置の開発	宇宙放射線防護プロジェクト	安田 仲宏	セイコープレジジョン（株）	2002/10/01	2005/03/31
7	標本検査用画像表示・データベース装置の開発	宇宙放射線防護プロジェクト	安田 仲宏	（株）松戸メディカルラボラトリー	2002/10/01	2005/03/31
8	中性子計測装置の高度化に関する研究	宇宙放射線防護プロジェクト	高田 真志	三菱総合研究所	2001/12/01	2004/03/31
9	飛翔体搭乗員用の個人線量計の開発に関する研究	宇宙放射線防護プロジェクト	高田 真志	株式会社千代田テクノル	2002/12/01	2005/03/31
10	宇宙環境模擬条件によって発生する骨減少などの骨代謝障害に対するMBPの予防及び回復効果の検討	宇宙放射線防護プロジェクト	福田 俊	雪印株式会社	2002/09/01	2005/03/31
11	普及型フォトルミネッセンス寿命測定装置の開発	宇宙放射線防護プロジェクト	保田 浩志	旭テクノグラス株式会社	2002/03/01	2005/03/31
12	原子力施設周辺海域における放射性核種の物理化学的・生物学的挙動	防護体系構築研究グループ	石井 紀明	財団法人原子力安全研究協会	2002/11/01	2003/02/28
13	ラドン子孫核種の呼吸気道沈着評価	ラドン研究グループ	山田 裕司	海上技術安全研究所	2000/04/01	2003/03/31
14	プルトニウム及びラドンガスの乾式気相除染技術の開発	ラドン研究グループ	山田 裕司	化研	2001/09/01	2006/03/31
15	ラドンガスバリア技術の開発	ラドン研究グループ	山田 裕司	（株）シートム	2001/10/01	2003/03/31
16	ラドン温泉の効能の機構説明	ラドン研究グループ	石川 徹夫	（財）電力中央研究所	2003/02/03	2003/03/25
17	BO-653の放射線防護効果の検討	レドックス制御研究グループ	安西 和紀	中外製薬株式会社	2001/08/01	2004/03/31
18	生理機能解析のための新しい磁気共鳴画像化システムの開発	レドックス制御研究グループ	安西 和紀	日本電子株式会社分析機器技術本部	2002/04/01	2006/03/31
19	放射線防護剤の開発	レドックス制御研究グループ	竹下 啓蔵	相互薬工株式会社	2002/09/01	2004/08/31

20	包括的遺伝子発現プロファイリング技術における遺伝子同定の迅速化のためのシュミレータの開発ならびに当該シュミレータを用いた独自データベースの構築	遺伝子発現ネットワーク研究グループ	安倍 真澄	株式会社メイズ	2001/04/01	2004/03/31
21	DNAアレイによる遺伝子発現プロファイリング技術及び機能性DNAアレイ開発	遺伝子発現ネットワーク研究グループ	安倍 真澄	日清紡績株式会社	2001/12/01	2004/03/31
22	マウスを用いたHiCEP法反応条件の検討	遺伝子発現ネットワーク研究グループ	安倍 真澄	筑波大学 体育科学系	2002/10/01	2003/03/31
23	創薬ターゲット蛋白質の新規ASV探索	遺伝子発現ネットワーク研究グループ	斎藤 俊行	株式会社ファルマデザイン	2002/04/01	2003/01/31
24	アミノ酸変化を伴うDNA多型データベースの構築	遺伝子発現ネットワーク研究グループ	斎藤 俊行	科学技術振興事業団	2000/07/01	2003/03/31
25	低線量放射線生物学的影響評価のための調査研究他3課題	実験動物開発研究グループ	松下 悟	(財)環境科学技術研究所	2002/04/01	2004/03/31
26	超強力永久磁石を応用した医療用加速器の小型化	加速器物理学部	熊田 雅之	科学技術振興事業団	2002/12/24	2003/03/31
27	レーザー技術の加速器物理学部応用	加速器物理学部	佐藤 幸夫	東京理科大学	2002/08/01	2005/03/31
28	新規シンチレーター材料の放射線耐性メカニズムに関する研究	加速器物理学部	村上 健	東京大学大学院工学系研究科	2002/12/01	2005/03/31
29	医療用重イオン加速器による不安定核ビームと物質との相互作用研究	加速器物理学部	北川 淳志	大阪大学大学院理学研究科	2002/04/01	2005/03/31
30	医療用重イオン加速器の高度化研究	加速器物理学部	北川 淳志	東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープセンター	2000/07/01	2003/03/31
31	医療用重イオン加速器の高度化研究	加速器物理学部	野田 耕司	大阪大学核物理研究センター	2000/04/01	2003/03/31
32	医療用重イオン加速器の高度化研究	加速器物理学部	野田 耕司	京都大学化学研究所	2000/04/01	2003/03/31
33	医療用重イオン加速器の高度化研究	加速器物理学部	野田 耕司	東京工業大学原子炉工学研究所	2000/04/01	2003/03/31
34	医療用重イオン加速器の高度化研究	加速器物理学部	野田 耕司	東京大学大学院理学系研究科	2000/04/01	2003/03/31
35	医療用加速器の高度化に関する研究	加速器物理学部	野田 耕司	広島大学大学院先端物質科学研究科	2002/04/01	2005/03/31
36	シンクロトロンにおけるビーム大強度化に関する研究	加速器物理学部	野田 耕司	高エネルギー加速器研究機構	2002/04/01	2005/03/31
37	高速重イオン及びRIイオンの高度利用化	加速器物理学部	野田 耕司	理化学研究所	2002/04/01	2005/03/31
38	大強度重イオン線形加速器の開発研究	加速器物理学部	野田 耕司	理化学研究所	2003/01/10	2003/03/31

39	小型加速器開発事業（小型陽子・重イオンシンクロトロン及び小型硬X線放射光源の製作	先進小型加速器事業推進室	山田 聡	日本原子力研究所	2002/04/01	2003/03/31
40	小型加速器開発事業（小型陽子・重イオンシンクロトロン及び小型硬X線放射光源の製作	先進小型加速器事業推進室	山田 聡	京都大学	2002/04/01	2003/03/31
41	小型加速器開発事業（小型陽子・重イオンシンクロトロン及び小型硬X線放射光源の製作	先進小型加速器事業推進室	山田 聡	広島大学	2002/04/01	2003/03/31
42	小型加速器開発事業（小型陽子・重イオンシンクロトロン及び小型硬X線放射光源の製作	先進小型加速器事業推進室	山田 聡	核燃料サイクル機構	2002/04/01	2003/03/31
43	小型加速器開発事業（小型陽子・重イオンシンクロトロン及び小型硬X線放射光源の製作	先進小型加速器事業推進室	山田 聡	東京大学	2002/04/01	2003/03/31
44	小型加速器開発事業（小型陽子・重イオンシンクロトロン及び小型硬X線放射光源の製作	先進小型加速器事業推進室	山田 聡	高エネルギー加速器研究所	2002/04/01	2003/03/31
45	小型加速器開発事業（小型陽子・重イオンシンクロトロン及び小型硬X線放射光源の製作	先進小型加速器事業推進室	山田 聡	産業技術総合研究所	2002/04/01	2003/03/31
46	小型加速器開発事業（小型陽子・重イオンシンクロトロン及び小型硬X線放射光源の製作	先進小型加速器事業推進室	山田 聡	大阪大学	2002/04/01	2003/03/31
47	高速コーンビームCT装置により得られる3次元・4次元画像の基礎的および臨床的研究	医学物理部	遠藤 真広	ソニー株式会社コーポレート・テクノロジー部	2002/04/01	2003/03/31
48	高速コーンビームCT装置により得られる3次元・4次元画像の基礎的及び臨床的研究	医学物理部	遠藤 真広	株式会社東芝 医用システム社	2002/04/01	2003/03/31
49	粒子線治療に関わる共同研究	医学物理部	金井 達明	国立がんセンター	2002/04/01	2007/03/31
50	重粒子線の医・生物学研究に有用な照射法に関する研究及び物理・生物学的研究	医学物理部	金井 達明	理化学研究所	2002/04/01	2007/03/31
51	粒子線治療に関わる共同研究	医学物理部	金井 達明	兵庫県立粒子線医療センター	2002/04/01	2007/03/31
52	粒子線治療に関わる共同研究	医学物理部	金井 達明	静岡県立静岡がんセンター	2002/04/01	2002/08/31
53	らせんCTによる集団肺がん検診システムの開発・評価に関する研究	医学物理部	松本 徹	荒川区がん予防センター	2000/04/01	2003/03/31
54	肺癌検診のための車両搭載型らせんCTの開発評価に関する研究	医学物理部	松本 徹	大阪府立成人病センター	2002/04/01	2003/03/31
55	らせんCTによる集団肺がん検診システムの開発・評価に関する研究	医学物理部	松本 徹	学校法人日本医科大学	2000/04/01	2003/03/31
56	PET装置シュミレーション技術及び画像処理に関する研究	医学物理部	村山 秀雄	島津製作所	2001/07/01	2004/03/31
57	三次元PET用シンチレーション位置検出器に関する研究	医学物理部	村山 秀雄	浜松ホトニクス株式会社中央研究所	1999/04/01	2003/03/31

58	三次元PET用シンチレーション位置検出器に関する研究	医学物理部	村山 秀雄	日立化成工業(株)総合研究所	1999/04/01	2003/03/31
59	動物用ポジトロンCTの応用研究	画像医学部	棚田 修二	浜松ホトニクス株式会社	2002/04/01	2005/03/31
60	代謝捕捉型ラジオトレーサーの簡便な動態解析法の開発	画像医学部	入江 俊章	第一ラジオアイソトープ研究所	2002/04/01	2005/03/31
61	代謝捕捉型ラジオトレーサーの簡便な動態解析法の開発	画像医学部	入江 俊章	第一化学薬品株式会社	2002/04/01	2005/03/31
62	ペルチェ冷却CdTe 3次元位置敏感型ガンマ線検出器開発研究	画像医学部	平澤 雅彦	株式会社レイテック	2002/08/01	2005/03/31
63	ペルチェ冷却CdTe 3次元位置敏感型ガンマ線検出器開発研究	画像医学部	平澤 雅彦	クリアパルス株式会社	2002/08/01	2005/03/31
64	細胞に対する重粒子線マイクロビームのダイレクトヒットとバイスタンダー効果	粒子線治療生物研究グループ	古澤 佳也	日本原子力研究所	2000/04/03	2003/03/31
65	多様計測による特殊生体機能に関する研究	上席研究員	山本 幹男	(財)未来工学研究所	2002/04/01	2003/03/31
66	"放射標識オリゴヌクレオチド及びPNA(ペプチド核酸)の脳内輸送のための化学的検討"	特別上席研究員	須原 哲也	九州大学	2003/03/04	2003/03/31
67	精神分裂病における神経伝達の異常に関する戦略的基礎研究	特別上席研究員	須原 哲也	科学技術振興事業団	1997/11/05	2002/10/31
68	PETを用いた向精神薬の作用機序に関する研究	特別上席研究員	須原 哲也	大正製薬株式会社	2001/10/01	2005/03/31
69	ミクログリアを用いた標識化合物の脳内輸送システムの検討	特別上席研究員	須原 哲也	学校法人藤田学園	2002/11/01	2004/03/31
70	バイオコンジュゲート型輸送ツールの調製に関する研究	特別上席研究員	須原 哲也	東京工業大学大学院生命理工学研究科	2002/08/30	2004/03/31
71	放射線感受性遺伝子に関する臨床評価法の研究	放射線感受性遺伝子プロジェクト	原田 良信	日立製作所	2002/05/01	2003/03/31
72	放射線感受性遺伝子データベースの構築	放射線感受性遺伝子プロジェクト	今井 高志	日立公共システムエンジニアリング株式会社	2002/09/01	2003/03/31
73	新規脂質代謝関連遺伝子の同定と放射線感受性との関連	放射線感受性遺伝子プロジェクト	辻 厚至	大塚製薬株式会社	2002/10/21	2004/03/31

(2) 国際共同研究

研究課題/プロジェクト名	当事国	締結年月日	放医研担当部署	相手機関
土壌中のヨウ素-129の中性子放射化分析法によるポーランドにおけるチェルノブイリ起源のヨウ素-131	日ポーランド	1998.01.28	緊急被ばく医療センター	ポーランド放射線防護中央研究所
線量に関わる諸問題他	日ウクライナ	1996.08.30	防護体系構築研究グループ	ウクライナ放射線医学研究所
頭頸部腫瘍治療におけるマイトマイシンC併用放射線療法の無作為臨床試行	国際機関	2002.07.02	国際・研究交流部	IAEA
光子 / 電子線用治療計画システムを基盤とした重粒子線治療計画システム開発	日独	2001.03.21	医学物理部	ドイツがん研究センター
(定期的なワークショップの開催)	日仏	1996.03.22		フランス原子力庁ライフサイエンス局
(ユーゴスラビア及び日本の一般公衆の環境放射線被曝リスク評価に関する研究協力)	日ユーゴ	2002.09.10	防護体系構築研究グループ	ヴィンチャ核化学研究所
医療診断X線作業者のリスク評価	日中	2000.11.20	防護体系構築研究グループ	中国放射線医学研究所
日本における食用穀物への放射性核種の移行係数変動に関する研究	国際機関	1998.12.01	比較環境影響研究グループ	IAEA
緊急被ばくにおける医療対策の研修	日韓	2002.01.23	緊急被ばく医療センター	韓国がんセンター病院
電子サイロトロン共鳴型イオン源による多価重イオンを用いた生物物理学研究	日ハンガリー	(2000.04.28)	加速器物理工学部	ハンガリー原子核研究所

(2) 国際共同研究

研究課題/プロジェクト名	当事国	締結年月日	所属	相手機関
Evaluation of the 131I deposition in Poland after the Chernobyl Accident on basis of the 129I determination in soil by the Neutron Activation Analysis and determination of concentration of stable iodine in soil and water	日ポーランド	1998.01.28	緊急被ばく医療センター	Central Laboratory for Radiological Protection
cooperation in the subjects of dosimetric problems, optimization of radiation control systems in an emergency, etc.	日ウクライナ	1996.08.30	防護体系構築研究グループ	
Summarizing the results of the randomized clinical trial of radiotherapy combined with mitomycin C in the treatment of advanced head and neck tumors	国際機関	2002.07.02	国際・研究交流部	IAEA
(Application and further improvement of precision radiotherapy for heavy ions)	日独	2001.03.21	医学物理部	
periodic workshops	日仏	1996.03.22		
(research cooperation in the field of risk assessment study of the general public in Yugoslavia and Japan)	日ユーゴ	2002.09.10	防護体系構築研究グループ	Institute of Nuclear Sciences "Vinca"
Assessment and analysis of radiation doses for X-ray workers, etc.	日中	2000.11.20	防護体系構築研究グループ	
Variations of transfer factors of radionuclides for food crops in Japan	国際機関	1998.12.01	比較環境影響研究グループ	IAEA
Agreement for the training of KCCH staff for Medical Preparedness for Radiation Emergencies at NIRS	日韓	2002.01.23	緊急被ばく医療センター	Korean Cancer Center Hospital(KCCH)
Biophysical Research with Multiply Charged Heavy Ions of Electron Cyclotron Resonance (ECR) Ion Sources	日ハンガリー	(2000.04.28)	加速器物理工学部	Institute of Nuclear Research (ATOMKI), the Hungarian Academy of Sciences

10 . 特 許 等

(1) 国内特許等

番号	発 明 の 名 称	発 明 者	出 願 日 出願番号	登 録 日 登録番号	消 滅 日
1	汚泥等の乾留焼却方法及び装置	松岡 理 小泉 彰 所外 4 名 (新潟鉄工所)	1982/09/30 57-172235	1990/07/10 1569233	2002/09/30
2	CSF抑制物質	平嶋邦猛 別所正美 所外 3 名 (中外製薬)	1983/03/11 58-039146	1993/11/12 1800308	2003/03/11
3	CSFの製造法	色田幹雄 常岡和子 所外 1 名 (電気化学)	1983/05/14 58-039146		2003/05/14
4	放射線検出装置	田中栄一 村山秀雄 所外 3 名 (浜松ホトニクス)	1983/07/13 58-083507	1993/07/14 1771737	2003/07/13
5	血流速分布測定法	福田信男 池平博夫 館野之男 所外 3 名 (旭化成)	1984/05/30 59-110377		2004/05/30
6	濾 過 装 置	鈴木和年 山田孝信 玉手和彦	1984/06/07 59-115558	1993/10/14 1791739	2004/06/07
7	発光検出装置	山本幹男 富谷武浩 野原功全 田中栄一 所外 4 名 (浜松ホトニクス)	1985/06/25 60-138410	1993/08/31 1786257	2005/06/25
8	放射線線量分布測定法	福田信男 平岡 武 所外 2 名 (旭化成)	1985/10/09 60-225494	1882269	2005/10/09
9	霧滴付着実験方法及び装置	鎌田 博 柳沢 啓	1985/10/15 60-227892	1992/11/11 1708263	2005/10/15
10	放射線検出装置	山本幹男 所外 1 名 (浜松ホトニクス)	1985/12/17 60-283905	1993/08/31 1786263	2005/12/17
11	放射線発光検出装置	山本幹男 所外 1 名 (浜松ホトニクス)	1985/12/17 60-283906	1994/06/21 1851635	2005/12/17
12	肝機能診断用金属錯塩	池平博夫 山根昭子 所外 2 名 (旭化成)	1986/01/30 61-016686		2006/01/30

13	放射線治療用ボ - ラス	古川重夫 所外 3 名 (ヘキスト合成)	1986/03/03 61-047124	1992/05/19 1665206	2006/03/03
14	ボジトロンCT装置	田中, 野原, 富谷 山本, 村山 所外 5 名 (浜松ホトニクス)	1986/03/07 61-049883	1994/04/25 1840291	2006/03/07
15	シングルフォトンECT	野原功全 村山秀雄 田中栄一	1986/04/14 61-084389		2006/04/14
16	放射線三次元位置検出装置	村山秀雄 野原功全	1986/08/15 61-190549		2006/08/15
17	超音波診断用ボ - ラス	古川重夫 中村 譲 池平博夫 所外 2 名 (ヘキスト合成)	1987/02/04 62-024369	1992/12/24 1724173	2006/07/11
18	電磁波温熱治療用ボ - ラス	古川重夫 中村 譲 所外 2 名 (ヘキスト合成)	1987/04/23 62-100338	1992/06/12 1670629	2006/05/15
19	荷電粒子装置	河内清光 所外 5 名 (三菱電機)	1987/06/10 62-145859	1996/05/31 2525815	2007/06/10
20	荷電粒子装置	河内清光 所外 5 名 (三菱電機)	1987/06/10 62-145860	1996/07/08 2539438	2007/06/10
21	荷電粒子装置	河内清光 所外 5 名 (三菱電機)	1987/06/10 62-145861	1996/09/19 2563343	2007/06/10
22	人体軟組織等価材	平岡 武 所外 1 名 (京都科学)	1988/02/08 63-026971	1997/05/23 2651585	2008/02/08
23	電子スピン共鳴吸収を用いた放射線の測定方法	中島敏行	1988/04/01 63-081699		2008/04/01
24	電子スピン共鳴吸収放射線量計用測定体	中島敏行	1988/04/01 63-081700		2008/04/01
25	エアロゾル粒子径分布の測定方法及び装置	小泉 彰 山田裕司 宮本勝宏	1988/08/18 63-205250		2008/08/18
26	エアロゾル粒子の分級方法及び装置	山田裕司 小泉 彰 松岡 理	1989/03/08 01-055750	1994/12/07 1888354	2009/03/08
27	放射線治療用ポーラス成形用型の形成装置並びにポーラス製造法	古川重夫 中村 譲 金井達明 所外 3 名 (ワイエル工業)	1989/09/29 01-254098	1995/03/09 1909596	2009/05/11
28	イオン源	佐藤幸夫 所外 1 名 (住友重機)	1990/08/24 02-221229	1999/01/22 2876248	2010/08/24

29	放射線被曝による染色体異常の検出方法	早田 勇 所外 1 名 (ニコン)	1990/09/19 02-247336		2010/09/19
30	放射薬剤製造用の多目的合成装置	鈴木和年	1990/11/30 02-337850		2010/11/30
31	ユニット組立箱体	鈴木和年	1990/11/30 02-337849		2010/11/30
32	静置型ラドン・トロン弁別濃度測定器	土居雅広	1991/05/16 03-181519		2011/05/16
33	ビベッティング器具	早田 勇	1991/06/28 03-057851	1997/09/12 2559079	2016/06/28
34	染色体異常検出装置	早田 勇 山本幹男	1991/07/05 03-190981		2011/07/05
35	染色体異常検出装置	早田 勇 山本幹男	1991/07/05 03-190982		2011/07/05
36	ポジトロン断層撮影装置	野原功全 村山秀雄	1991/07/06 03-192560		2011/07/06
37	円形加速器	板野明史 所外 2 名 (日立製作所)	1991/10/16 03-267351	2000/11/02 3125805	2011/10/16
38	ラット又はマウスの小核試験用骨髓標本作成方法	山本幹男 早田 勇 所外 2 名 (オムロン)	1992/02/18 04-030700		2012/02/18
39	線量分布測定用ゲル材	平岡 武	1992/03/27 04-101588		2012/03/27
40	細胞自動分類・分析装置	山本幹男 早田 勇 所外 2 名 (オムロン)	1992/04/08 04-087035		2012/04/08
41	粒子加速器のビ - ムモニタ装置	佐藤健次 所外 1 名 (東芝)	1993/02/24 05-058002	2002/11/22 3373580	2013/02/24
42	粒子加速器の制御装置	金沢光隆 所外 1 名 (東芝)	1993/02/24 05-058003		2013/02/24
43	放射線診断装置	遠藤真広 館野之男	1993/03/03 05-517284	2002/12/20 3382941	2013/03/03
44	自動洗浄乾燥装置	鈴木和年 根本和義	1993/03/23 05-086932	2001/01/05 3143725	2013/03/23
45	放射薬剤製造用調剤装置	鈴木和年 根本和義	1993/03/23 05-086933		2013/03/23
46	染色体画像表示装置	早田 勇 所外 2 名 (ニコン)	1994/01/13 06-014081		2014/01/13
47	活性酸素除去剤	安藤興一	1994/02/25 06-052763		2014/02/25

48	3次元粒子線照射装置	村上 健 曾我文宣 館野之男 所外1名 (住友重機)	1994/03/18 06-048198	2000/06/23 3079346	2014/03/18
49	リボフラノース誘導体および放射線障害防護剤	安藤興一	1994/03/18 06-73883		2014/03/18
50	電磁波遠赤外線温熱治療用ボラス	古川重夫 赤沼篤夫 中村 譲 所外2名 (東京大)	1994/08/19 06-195160		2014/08/19
51	コンピュータによる画像処理方法	平岡 武 所外1名 (旭化成)	1995/09/01 07-225431		2015/09/01
52	医用検査装置冷却構造及び冷却方法	遠藤真広	1996/08/26 08-240997		2016/08/26
53	蛍光体素子及び放射線像観測装置	遠藤真広	1996/11/29 08-335124		2016/11/29
54	固定化酵素を用いた標識薬剤自動合成装置	鈴木和年 所外3名 (大阪バイオサイエンス, 住友重機, 池田食研)	1997/04/30 09-112390		2017/04/30
55	標識化合物の製造方法	鈴木和年 所外3名 (大阪バイオサイエンス, 住友重機, 池田食研)	1997/05/02 09-114592		2017/05/02
56	新規なN-アルキルペリジン誘導体	入江俊章 所外2名 (第一化学, 第一ラジオアイソトープ)	1997/06/11 09-153452		2017/06/11
57	放射線入射位置3次元検出器	村山秀雄 所外2名 (浜松ホトニクス, 日立化成工業)	1997/11/07 09-306219		2017/11/07
58	放射線入射位置3次元検出器の発光位置特定方法	村山秀雄 所外2名 (浜松ホトニクス, 日立化成工業)	1997/11/07 09-306220		2017/11/07
59	骨塩量測定装置	山田 聡 野田耕司 所外2名 (吉田義輝, 服部俊幸)	1998/01/14 10-017649	1999/08/06 2961361	2018/01/14
60	意識状態定量化装置, 意識状態データ処理方法及びそのためのコンピュータ読取り可能な記録媒体	山本幹男 河野貴美子 平澤雅彦 小久保秀之 所外2名 (NEC)	1998/03/30 10-083915		2018/03/30

61	中枢局所アセチルコリンエステラーゼ活性測定用試薬	入江俊章 他 2 名 (H13-06-05出願人の追加)	1998/06/09 11-502088		2018/06/09
62	放射線診断装置	遠藤真広 所外 1 名 (ソニー)	1998/06/10 10-162203		2018/06/10
63	光学活性なポリヒドロキシピロリジンとアレキシン異性体	小澤俊彦 伊古田暢夫 中川秀彦 大野 茂 所外 2 名 (東京農工大)	1998/09/06 10-269012		2018/09/06
64	超音波診断用ボラス	古川重夫	1998/09/06 10-269015		2018/09/06
65	電磁波温熱療法用ボラス	古川重夫	1998/09/06 10-269013		2018/09/06
66	腔内放射線治療用アプリケータ	古川重夫	1998/09/06 10-269014		2018/09/06
67	ジチオカルバメート化合物とこれを含む一酸化窒素捕促用スピントラップ剤	小澤俊彦 伊古田暢夫 中川秀彦	1998/10/27 10-05745		2018/10/27
68	呼吸同期制御装置および呼吸同期制御医療機器	蓑原伸一 所外 1 名 (豊中研究所)	1999/01/14 11-45295	2002/07/12 3326597	2019/01/14
69	磁気マッピングセンサ及びその製造方法	山本幹男 所外 4 名 (電気磁気工業)	1999/02/09 11-31288		2019/02/09
70	放射線測定装置及び方法	柴田貞夫 所外 3 名 (アロカ)	1999/03/08 11-60843		2019/03/08
71	診断用X線CT	取越正己 遠藤真広	1999/05/25 11-145147		2019/05/25
72	セラミック製ラドンガス放出線源とその製造方法	小泉 彰 下道 國 山田裕司	1999/05/25 11-144520		2019/05/25
73	光学活性なN - 置換ピロリジンおよびピペリジン誘導体及びこれを含む中枢局所ブチリルコリンエステラーゼ活性測定用試薬	入江俊章 伊古田暢夫 福土清	1999/06/23 11-177556		2019/06/23
74	11C標識化合物と脳内 (NMDA) 受容体の測定方法	原田平輝志 須原哲也 鈴木和年 所外 (科学技術振興事業団)	1999/06/25 11-180929		2019/06/25
75	生体内磁気測定による塵肺または肺機能画像化方法とその装置	山本幹男 所外 2 名 (東京電機大)	1999/06/29 11-184452		2019/06/29

76	希ガス回収方法	小泉 彰 山田裕司 下道 國 所外 4 名（化研）	1999/09/02 11-248189		2019/09/02
77	電離箱型放射線検出器における放射線検出方法	平澤雅彦 山本幹男	1999/09/27 11-272717		2019/09/27
78	ナノメートルサイズ領域の標準粒子の発生方法とその発生装置並びに標準粒子	一坪宏和 床次眞司 宮本勝宏 山田裕司	1999/12/06 11-346722		2019/12/06
79	クリーンルーム間の搬送システム及びその搬送方法	鈴木和年 所外 （日本製鋼所、日本シューター）	2000/01/17 2000-7794	2002/07/19 3330112	2020/01/17
80	クリーンルーム間の搬送システム及びその搬送方法	鈴木和年 所外 （日本製鋼所、日本シューター）	2000/01/18 2000-009156		2020/01/18
81	破骨細胞様細胞株およびストローマ細胞株	崎山比早子	2000/03/29 2000-91382		2020/03/29
82	永久磁石を用いた荷電粒子加速用磁石と高磁場円形荷電粒子加速器	熊田雅之	2000/09/29 2000-301078		2020/09/29
83	汎用患者コリメータ	宮原信幸	2000/10/03 2000-303864		2020/10/03
84	遺伝子の発現を解析する方法	安倍真澄	2000/12/12 2000-377877		2020/12/12
85	磁界発生装置	熊田雅之 住友特殊金属	2001/03/23 2001-086098		2021/03/23
86	ライン・プロジェクション導出型コンプトンカメラ	平澤雅彦 他 2 名	2001/05/30 2001-163323		2021/05/30
87	短寿命放射性薬剤製造のための全体制御システムおよび短寿命放射性薬剤製造のための時間短縮方法	鈴木和年 所外（日本製鋼所）	2001/07/05 2001-205276		2021/07/05
88	液状放射性薬剤注入方法および装置	鈴木和年 所外（日本製鋼所）	2001/07/05 2001-205269		2021/07/05
89	放射性薬剤合成用クリーンホットセルおよびその配置構造	鈴木和年 所外（日本製鋼所）	2001/07/05 2001-205272		2021/07/05
90	放射線 3 次元位置検出器	村山秀雄 所外 （浜松ホトニクス）	2001/07/09 2001-208251		2021/07/09
91	放射線検出器及び検出方法	二見康之 富谷武浩 金澤光隆 北川敦志 金井達明 所外 5 名（東芝）	2001/07/12 2001-212557		2021/07/12
92	永久磁石組込型高磁場発生装置	熊田雅之	2001/07/16 2001-215874		2021/07/16

93	電離放射線による生物障害の防護剤とこれを用いた防護方法	安藤興一 物部真奈美 (連携大学院生)	2001/09/18 2001-284016		2021/09/18
94	損傷DNAの修飾ならびに修復の程度を評価する方法	高萩真彦	2001/09/21 2001-290161		2021/09/21
95	N - フッ素化アルキルピペリジン誘導体及びこれを含有する中枢局所アセチルコリンエステラーゼ活性測定用試薬	入江俊章 他 4 名	2001/10/19 2001-321808		2021/10/19
96	電磁石と永久磁石を縦方向に組み合わせた磁界発生装置	熊田雅之 岩下芳久 (京大)	2001/10/26 2001-329856		2021/10/29

11．放医研日誌

平成14年（2002）

4月21日	所内一般公開	10月22日	ヒト－放射線インターフェース「核医学」(→11/23)
4月22日	放射線看護課程(→4/26)	10月28日	緊急被ばく救護訓練課程(→11/1)
5月13日	緊急被ばく救護訓練課程(→5/17)		放射線看護課程(→11/29)
5月23日	消防訓練	11月25日	消防訓練
5月29日	医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー(→5/31)	11月27日	第2回重粒子医科学センター・第1回
6月17日	放射線防護課程(→7/5)	11月28日	フロンティア研究センターシンポジウム(→11/29)
6月24日	第4回日仏ワークショップ(パリ)(→6/27)	12月3日	第2回放射線安全研究センターシンポジウム(→12/4)
7月1日	IAEA/RCA子宮頸癌の腔内照射の臨床トレーニングコース(→7/5)	12月9日	緊急被ばく救護訓練課程(→12/13)
7月1日	業績表彰・勤続精励表彰授賞式	12月12日	第4回一般公開講座「遺伝子と重粒子線がん治療」
7月15日	放射線看護課程(→7/19)	12月17日	FNCA子宮頸癌治療ワークショップ(→12/20)
7月26日	第2回一般講演会「これからのがん医療」他(大阪科学技術センター)	1月6日	理事長年頭の挨拶
8月1日	第3回一般公開講座「心と体の病気をとらえる」	1月10日	遠山文部科学大臣視察
8月20日	サイエンスキャンプ「放射線の医学利用とその基礎」(→8/23)	1月20日	ライフサイエンス課程(→2/7)
8月26日	放射線看護課程(→8/30)	2月19日	医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー(→2/21)
9月1日	原子力防災訓練実施(→9/10)	2月24日	IAEA/RCA心筋シンチグラフィワークショップ(→2/28)
9月3日	通報訓練	2月28日	第3回一般講演会「脳・科学・重粒子線がん治療」
9月9日	環境放射線モニタリング課程(→9/13)	3月3日	放射線看護課程(→3/7)
9月22日	国際放射線防護委員会第3委員会(→9/26)	3月14日	避難訓練
9月30日	海上原子力防災研修(→10/4)	3月24日	シンポジウム「海洋環境における放射能研究の現状と未来」
10月18日	スーパーサイエンスハイスクール実習(→10/19)	3月31日	定年退職者合同送別会
10月20日	第10回稲毛区民祭り出展		
10月21日	医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー(→10/23)		