NIRS－AR－28

放医研
61.4.9
企画課

放射線医学総合研究所年報

昭和59年度

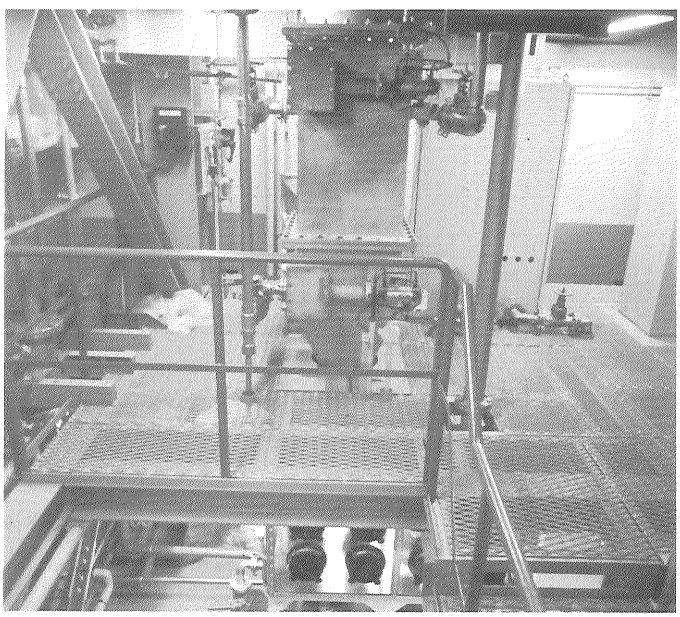
放射線医学総合研究所

放射線医学総合研究所年報

昭 和 59 年 度



廃棄物焼却炉（内部被ばく実験棟）
放射性汚泥、動物死体、その他の可燃物を安全に処理する熱分解炉、安全な排気処理設備が付属している。



廃棄物焼却炉の灰取出口

序

昭和59年度の放医研の活動は，予算総額の60億5,236万１千円，定員408名を基礎にして行われた。各部の活動状況は本文中に記述されているが，政府の行財政改革の厳しい情勢下にも拘らず，それぞれの業務を遂行し，かなりの成果を挙げ得たことは，所員一同努力の賜である。

凡ての研究の基礎をなす経常研究は，62課題について実施され，国際的にも水準の高い成果を挙げている。

特別研究は，(1)「核融合炉開発に伴うトリチウムの生物学的影響に関する調査研究」，(2)「放射線の確率的影響とリスク評価に関する調査研究」，(3)「環境放射線の被曝評価に関する調査研究」，(4)「重粒子線等の医学利用に関する調査研究」の４課題を選定して実施した。

(1)は，核融合炉の研究開発の進展に伴う放射線防護の重要性に鑑み，作業者および作業所周辺住民に対するトリチウムの生物学的影響を評価すること目的として，昭和57年度に開始されたが，研究は順調に進展する。(2)は昭和48年度から57年度まで10年の長期にわたって行われた「低レベル放射線の人体に対する危険度の推定に関する調査研究」の成果に基づいて，昭和58年度から５カ年の予定で開始されたもので，環境放射線（能）による低線量および低線量率被曝の人体に対する影響をそのリスクの推定を行うことを目的としている。(3)については，昭和52年度から昭和57年度まで行われた「原子力施設等に起因する環境放射線被曝に関する調査研究」の成果に基づいて，昭和58年度から５カ年計画で開始されたもので，環境に放出された放射性物質による被曝線量評価の体系化，および原子力施設周辺住民の集団線量や環境放射線による国民線量の算定を目的としている。(4)については，昭和54年度から昭和58年度まで行われた「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」を基盤として昭和59年度より５カ年計画で開始され，医用重粒子加速器の調査・研究，重粒子による精度の高い放射線治療技術の開発や重粒子線治療の適応症例の予備的調査研究，さらには，ポジトロンCT等重粒子線治療を行うため必要な高精度診断，治療計画および照合に関する調査研究など，重粒子線の臨床応用に必要な知識，技術基盤を確立することを目的としている。特別研究のほかに，指定研究，科学技術振興調整費研究を実施した。

本研究所は，「集学的」に研究を進め，その成果は高い評価を得ている。これは研究部だけでなく，管理部，技術部，病院部の努力に負うところも少くない。また，養成訓練部の各種課程の終了者総数は，59年度には，3466名に達し，我が国の放射線防護や利用に大きな寄与をしている。

国内，国外において本研究所から研究成果が相次いで多数発表され，それぞれ高い評価を受けている。近年，国際交流の重要性は益々増大しているが，種々の困難を排して，関係学会に参加するように努めた。

また，国連科学委員会，国際原子力機関が国際放射線防護委員会等に関連した会議にも所員が参加し，それぞれの役割を果した。東南アジア諸国，中国等との交流も活発となり，国外の訪問者との意見交換も盛んに行われた。

人と放射線のかかわり合いは，今後一層深くなってくることが考えられる。原子力開発も「核燃料サイクルの確立」という新しい時代を迎えようとしており，一方，癌治療を始めとして各方面における放射線利用が拡大されている。かかる情勢から本研究所の社会的重要性は，益々増大するものと考える。放射線障害を防止し，放射線の利用を通じて国民の幸福の増大を図って行く努力を常に怠ってはならない。

昭和59年度年報の刊行に当って，関係各位の私共に対する変らぬ御指導，御鞭撻をお願いする次第である。

昭和60年９月

放射線医学総合研究所長

熊　取　敏　之

Ⅰ 概　　要

本研究所は，昭和32年設立以来，放射線による人体の障害とその予防・治療および放射線の医学利用に関する調査研究並びにこれらに従事する技術者の養成訓練について多くの成果をあげてきたところであるが，近年，原子力平和利用の進展に伴い環境放射線の安全研究の重要性が一層増大するとともに，放射線の医学利用に対する社会の関心も一層高まっている。従って，本研究所としては，このような社会的，国家的要請に応えるとともに，長期的展望のもとに本来の使命を達成できるようにこれまでの実績のうえにたって，調査研究活動を一層の推進を図るため，原子力委員会の定めた「原子力研究開発利用長期計画」（昭和57年６月），原子力委員会の定めた「環境放射能安全研究年次計画」（昭和55年６月），「放射線医学総合研究所長期業務計画」という。）を基して策定した昭和59年度の業務計画に従い，研究の効率的推進を図った。

昭和59年度に実施した業務の概要は次のとおりである。

研　究　業　務

１．特別研究

特別研究は，本研究の特色である総合性を発揮し，大規模に行う必要のあるもので，重点的に推進すべき性格を有する研究である。本年度は以下の４課題を実施した。

1)　核融合炉開発に伴うトリチウムの生物学的影響に関する調査研究

本調査研究は，核融合炉の研究開発の進展に伴う放射線防護並びに作業者及び作業所周辺住民に対する生物学的影響研究の重要性に鑑み，従来からの研究成果を基盤として昭和57年度から５カ年計画により推進しているもので，トリチウムの人体に対するリスクの評価に資するため・トリチウムの生体への取込みと挙動，実験動物を用いたトリチウムによる急性・慢性効果，発生異常及び発がん等の解明を目的とし，３年目にあたる本年度は，前年度の研究成果を踏まえて本調査研究を強力に推進するため，所要の実験機器を一層充実するとともに，５研究グループにより本調査研究を実施した。

2)　放射線の確率的影響とリスク評価に関する総合的調査研究

本調査研究は，昭和48年度から昭和57年度までの特別研究「低レベル放射線の人体に対する危険度の推定に関する調査研究」の研究成果を基盤として，昭和58年度から５カ年計画により推進しているのであり，環境放射線（能）による低線量及び低線量率被曝の人体に対する身体的，遺伝的な影響とリスクを推定し，一般公衆の放射線防護のための総合的影響評価に資することを目的としたものである。

本年度は，低線量及び低線量率被曝の人体に対する放射線障害の確率的影響とリスクの評価を推定するうえで重要な，晩発性の身体的影響，遺伝的影響及び被曝形成の特異性を考慮した内部被曝に伴う障害の総合的評価の三つの研究分野において５つの研究グループにより目的達成に努力した。

3)　環境放射線の被曝評価に関する調査研究

本調査研究は，昭和48年度から昭和52年度までの特別研究「環境放射線の被曝線量の推定に関する調査研究」，昭和53年度から昭和57年度までの特別研究「原子力施設等に起因する環境放射線被曝に関する調査研究」の研究成果を基盤として，昭和58年度から５カ年計画により推進していくものであり，環境中に放出された放射性物質の被曝線量評価の体系化を行うとともに原子力施設等の周辺住民に関して集団線量を求め，さらに，環境放射線による国民線量を算定しリスク評価に資することを目的するものである。

本年度は，環境から人に至る経路の放射線被曝に係る計算モデルの開発と計算に用いるパラメータを実験的に求めて設定することに焦点を合わせて，大気・陸圏，海洋圏，人体成分と代謝に関する諸因子を定量的に究明するため５つの研究グループにより調査研究を実施した。

4)　重粒子線等の医学利用に関する調査研究

本調査研究は，昭和54年度から昭和58年度までの特別研究「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」の研究成果を基盤として，社会的要請であるがんの診断・治療を一層効果的なものとするため，X線，ポジトロンCT等の放射線診断技術の向上並びに速中性子線及び陽子線を用いた治療技術の実用化を進めるとともに，中性子線の優れた生物効果と陽子線のシャープな線量分布の特徴を併せ持つ重粒子線を用いた新しい放射線治療技術を開発することを目的として本年度から

5カ年計画により着手するものである。初年度にあたる本年度は，3つの研究グループにより所要の調査研究を実施した。

2．指定研究

指定研究は，経常研究のうちすでに実績を有し将来の発展が予想される課題を選定して行う調査研究であり，本年度は，次の5課題について実施した。

(1) 放射線による生体膜脂質過酸化と膜機能の変化に関する研究
(2) 日本人集団の遺伝病発生率に関する調査研究
(3) T細胞の抗原認識におけるMHC拘束性の発生機序に関する研究
(4) NMR-CTによる生体内臓器の立体的輪かくと体積の推定
(5) ヒト肺癌ヌード株及び培養株の樹立と放射線および抗癌剤

3．経常研究

経常研究は，放射線の被曝線量の評価と防護，放射線障害とその診断及び治療，放射線の医学利用などの分野について，各研究部がそれぞれ主体制をもって長期的な見通しに立って行っているもので，本研究所の調査研究活動の源泉であるとともに基礎研究能力の涵養と高度な学問的水準の維持向上を目的としたものである。

本年度は，後述する課題について広汎な研究活動を展開した。

4．放射線のリスク評価研究

原子力の開発利用に当たって，その安全確保に万全を期することの重要性は，原子力開発の急速な進展を背景として，より一層増大してきている。

特に，原子力安全委員会環境放射能安全研究専門部会は，環境放射能による生物学的安全性に係る研究体制の整備の一環として，その要となる放射線の人体に対するリスクの評価研究について一層の推進及びその体制の整備の必要性を強く指摘している。

本研究所は，放射線の生物学的影響に関する中核的研究機関として，原子力安全委員会をはじめとする国の原子力安全行政の推進に寄与するため，計画的に放射線のリスク評価のための組織体制を整備していくこととし，本年度は，総括安全解析研究官を新設し，関連各部の緊密な協力のもとに，放射線の人体に対するリスクの解析及び評価に関する調査研究を推進した。

また本調査研究をより効果的に推進するため，本研究所の研究者及び所外の学識経験者から構成される「放射線リスク評価研究委員会」において，放射線のリスク評価等を行った。

5．実態調査

本研究所の調査研究に関連する分野のうち，特に実態調査を行い，その結果を利用して調査研究の促進をはかった。

本年度は，次の課題についてそれぞれ調査を実施した。

(1) ビキニ被災者の定期的追跡調査
(2) 医療及び職業上の被曝による国民線量の実態調査
(3) トロトラスト沈着症例に関する実態調査

6．外来研究員

本研究所においては，所外の関連研究者の協力を得て相互知見の交流と研究成果の一層の向上を図るため外来研究員制度を設けている。

本年度は，それぞれ，担当する研究部に外来研究員を配属して，次の11課題について調査研究を実施した。

(1) 陽子線ラジオグラフィー・システムの開発(物理研究部)
(2) 大環状化合物を配位子とする錯体の構造安定性に関する研究（化学研究部）
(3) 魚類における癌化の初期過程の生物学的研究（生物研究部）
(4) がん羅病の遺伝的感受性に関する疫学的研究（遺伝研究部）
(5) X線誘発リンパ性白血病の発生機序に関する研究（生理病理研究部）
(6) 代謝研究における中型動物実験の精度向上に関する研究（内部被ばく研究部）
(7) 無アルブミン症動物の性腺機能に関する研究（薬学研究部）
(8) 環境のラドン等の測定に用いるNTD方式の開発（環境衛生研究部）
(9) 粒子線による骨・軟部組織肉種治療成績向上に関する研究（臨床研究部）
(10) in vitroモデル系を用いた胸腺細胞放射線間期死の研究（障害臨床研究部）
(11) ICPO発光分光分析による人体組成の元素組成の基礎的研究（環境放射生態学研究部）

7．受託研究

受託研究は，本研究所の所掌業務の範囲において所外の機関から調査研究を委託された場合に，本研究所の調査研究に寄与するとともに研究業務に支障をきた

さない範囲において受託し，本年度は，次の2課題を実施した。

(1) 放射性物質の環境における移行に関する調査研究（動力炉・核燃料開発事業団より受託）

(2) 医学用核データの調査II（日本原子力研究所）

8．放射能調査研究

1) 放射能調査研究・解析研究等

本研究所における放射能調査研究は，原子力の平和利用の進展に伴い，原子力施設等から放出される放射性物質及び国外における核実験等に伴う放射性降下物による環境放射能レベル①調査並びにこれらの解析を行うほか，国外の放射能に関する資料の収集，整理，保存等のデータセンター業務並びに我が国における環境放射線モニタリングの技術水準の向上を図るため，4年を一周期として都道府県の関係職員を対象とした教育訓練「環境放射線モニタリング技術課程」を実施している。今年度はβ線放出核種及びα線放出核種測定を中心に実施した。

以上のほかに，日本人の生活習慣の実態を調査し，自然及び人工放射線による国民線量推定に関する国際的考え方を日本人に適用するためのデータを得るため，本年度も引き続き次の2課題の調査研究を民間機関に委託し推進した。

(1) 国民線量推定のための基礎調査（財団法人放射線影響協会）

(2) ＩＣＲＰ勧告の日本人への適用に関する調査（日本医学放射線学会）

Radioactivity Survey Data in Japan について

国内外の放射能に関する資料を収集し，これを総合的に整理保存し，必要なデータの迅速な提供を図る目的で本年度はその結果をまとめNIRS-RSD-66～69として刊行した。

(2) 緊急被曝測定・対策に関する調査研究

原子力施設に起因する原子力災害事故時等における緊急被曝測定・対策は原子力の安全性の確保という観点から重要な課題となっている。特に人体の放射線被曝，環境の放射能汚染による影響等に関する対策の確立は急務となっており，本年度は，前年度に引き続き緊急医療棟の整備，緊急モニタリング派遣用機器の整備について実施した。また救護要員等に対し，緊急被曝時の測定，防護，看護，救護，被曝評価等について教育訓練を実施した。

9．科学技術振興調整費研究

科学技術振興調整費による研究は，次の6課題を実施した。

「高齢化社会に対応する科学技術の研究に関するフィージビリティースタディ」

1．老化度測定・高齢期疾患診断のための画像診断機器の開発に関する研究

「実験動物の開発等に関する調査研究」

2．株化培養細胞実験系の開発に関する研究

「証，経穴の科学的実証及び生薬資源の確保に関する研究」

3．中枢レベルにおける針の効果機序に関する研究

「がんの本態解明に資する遺伝子・タンパク質関連技術・遺伝の導入発現機器等技術の開発

4．パルス通電を利用した遺伝子の導入技術の開発

5．固体（メダカ等）用いた化学発がん検定系の開発「先端技術を用いた診断・治療に資する技術の開発」

6．糖転移酵素の精製技術の開発に関する研究

技術支援

技術部門では，受変電設備，ボイラ，空調機等の運転及び保安管理のほか，各種照射装置，実験用測定機器，分析機器等の整備，電子計算機を利用する研究所への技術の支援及び指導等基本業務の遂行に努め，また内部被曝実験棟の施設管理，中型動物管理について関係各部との緊密な協力のもとに効率的運用を図った。

放射線安全管理部門では，放射線障害防止法等関係法規に基づき各種の申請，放射線安全取扱いに関しては，個人被ばく管理，放射性廃棄物処理等の基本業務の遂行に努めた。また内部被ばく実験棟の気体及び液体廃棄設備の検査が本庁担当官により実施され，これに合格した。

動植物管理部門では，各種実験研究に必要な種・系統の実験動物の生産，供給やげっ歯類，霊長類等の衛生管理，検疫業務等基本業務の円滑な遂行に努めた。

サイクロトロン管理部門では，90MeV陽子垂直ビーム系の建設及び通過形電流計のRIターゲットシステムへの組み込み，位置モニターとエミッタンス測定装置の開発を行った。短寿命生産集中制御システムの研究開発及び放射性薬剤の品質管理システムの充実を計った。

養成訓練部

我が国の原子力開発利用が産業構造の高度化と社会の発展に与えた影響は大きく，医療，工業，農業等幅広い分野で国民生活の向上に貢献している。こられの分野に従事する研究者，医療従事者等に対して，放射線防護に必要な基礎と実務上の技術を修得させることが養成訓練の目的である。原子力にかかわる科学技術者の必要が益々増大するなかで，本年度は以下の課程

を実施した。

放射線防護課程３回，放射線・核医学基礎課程１回，ＲＩ利用生物学課程１回，緊急被ばく救護課程２回，環境放射線モニタリング技術課程１回。

診　療　業　務

病院部は，予算定床78床，運営費261,462千円をもとに，診療技術水準の維持向上を図るため，以下の諸項に重点をおき，診療研究業務の遂行に努めた。

(1) 放射線障害部門については，急性，晩発性の両障害の診療に関し，悪性腫瘍患者の診療とも関連させた臨床研究例を重ねた。

(2) 放射線診断部門においては，陽電子RI及びNMR-CTの利用を含む画像診断全般について技術の向上をはかり，疾病診断能の評価を行った。

(3) 悪性腫瘍の放射線治療部門においては，重粒子線等の医学利用に関する特別研究に協力し，集学的技術の改善向上に努め，特に，５年生存率を目標にして治療成績を評価するとともに，社会復帰を目標に質の高い治療研究を推進した。

(4) 診療業務のシステム化を進め，医療情報の処理，解析に資するため，特別診療研究として実施した。

緊急被曝医療対策

原子力施設に起因する原子力災害事故時における緊急被曝医療対策は，防災対策上重要な課題となっており，「原子力発電所等周辺の防災対策について」（昭和55年６月）において，緊急被曝医療対策の整備等の対策の必要性が指摘されている。

緊急医療施設に関する設備機器等の整備については，当初計画に基づき58年度にほぼ完了し，本年度は緊急医療棟及びモニタリング派遣用の機器について再整備を行った。

また，原子力災害時における医療・モニタリングチームの派遣及び被曝者の受け入れについてのマニュアル「緊急被曝医療派遣チームマニュアル」「内部被曝患者緊急医療棟診療マニュアル」「外部被曝患者無菌室診療マニュアル」「緊急モニタリングマニュアル」の４部が完成した。

第16回放医研シンポジウム

昭和59年11月29日（木），30日（金）の両日，本研究所講堂において「粒子加速器の医学利用」のテーマで本年度の放医研シンポジウムが開催された。

「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」は当研究所において，特別研究として昭和54年度から昭和58年度まで過去５年間に亘り，診断と治療の両面から真剣に追求された。

診断面では，ポジトロンCTを利用して陽電子放出短寿命ＲＩによる新しい核医学の方向がうち出され，治療面では，臨床トライアルによって，粒子線の利点と欠点が推定できるようになった。この特別研究の内容を評価し，その成果を重粒子線の医学利用の研究に生かすことを目標にして約200名の専門家による熱心な討議を行った。

プログラムの内容は次のとおりである。

第１日　11月29日（木）

Ⅰ　粒子線治療装置

１．放医研の陽子線治療装置
　　金井　達明（放医研）

２．筑波大学の陽子線治療装置
　　稲田　哲雄（筑波大・医）

３．理研の重イオン加速器
　　上坪　宏道（理研）

４．放医研の重イオン治療装置
　　丸山　隆司（放医研）

Ⅱ　粒子線治療の基礎

１．速中性子線の治療装置と線量分布
　　伊藤　　彬（東大・医科研）

２．陽子線の線量分布
　　平岡　　武（放医研）

３．速中性子線及び陽子線の生物効果
　　大原　　弘（放医研）

４．パイオン及び重粒子線の生物効果
　　坂本　澄彦（東北大・医）

Ⅲ　特別講演

“Present Status on Heavy Ion Radiotherapy”
Tobias, C. A.（ローレンス・バークレイ研）

Ⅳ　速中性子線治療成績

１．肺がん　　飯野　　祐（東大・医科研）

２．頭頸部がん
　　鎌田　信悦（癌研）

３．食道がん　石川　達雄（放医研）

４．骨・軟部組織肉腫
　　高田　典彦（千葉県がんセンター）

５．子宮頸部がん
　　荒居　龍雄（放医研）

６．悪性黒色腫
　　森　　俊二（岐阜大・医）

Ⅴ　陽子線治療経過

１．放医研における陽子線治療
　　森田　新六（放医研）

2．筑波大学の陽子線治療
北川　俊夫（筑波大・医）
VI　欧米における陽子線治療の現状
恒元　　博（放医研）
第2日　11月30日（金）
VII　ポジトロン核医学
1．放医研における生産システム
鈴木　和年（放医研）
2．ポジトロントレーサーの開発の現状と展望
井上　修（放医研）
3．臨床におけるポジトロンCT装置の実際
宍戸　文男（秋田脳研）
4．ポジトロンCT装置の開発の現状と展望
田中　栄一（放医研）
VIII　パネルディスカッション（I）ポジトロン核医学の将来展望
井戸　達雄（東北大・サイクロトロンRIセ），小嶋　正治（九大・医），山本　幹男（放医研），菅野　　巌（秋田脳研），鳥塚　莞爾（京大・医），山崎統四郎（放医研），
IX　パネルディスカッション（II）重イオン治療の将来計画
阿部　光幸（京大・医），入江　五朗（北大・医），鎌田力三郎（日大・医），河内　清光（放医研），Tobias, C. A.（ローレンス・バークレイ研），岡田　重文（東大・医），飯沼　武（放医研）

第12回放医研環境セミナー

第12回放医研環境セミナーは，日本保健物理学会と共催で「放射性核種の化学形が被曝線量評価に及ぼす影響」をテーマとして，昭和59年12月6日，7日の両日にわたり開催された。原子力施設から放出される放射性核種は，環境において天然の安定同位元素と異なる物理・化学形で存在することがあり，更に時間経過にともなって化学形で変化する場合もある。これが環境に放出された放射性核種の挙動を複雑化する一因にあげられるが斯分野の科学知識は未だ不詳の点が多い。

本セミナーは，放射性核種の元素の違いのみでなく化学形にもとづく大気，土壌，海洋での挙動，農水産生物への濃縮，調理加工中の除去，人間の吸収率や体内移行速度などの生理機能への影響を検討するために催され，約150名の専門家が参加し研究成果が発表された。最後に総合的討論を通じて，化学形に関する問題の重要性が再認識され，各分野の科学者が相互に協力して研究を更に進めてゆくことが約された。

プログラムの内容は次のとおりであった。

プ　ロ　グ　ラ　ム

I　環境における元素の存在形と形態別分析定量法
1．大気　　高島　良正（九大・理）
2．土壌　　茅野　充男（東大・農）
3．海水　　半田　暢彦（名大・水圏）
II　環境での移行に及ぼす元素の化学形の影響
1．農作物　　大桃洋一郎（放医研）
2．海洋生物　小柳　　卓（放医研）
III　人体での元素の移行と代謝に及ぼす元素の化学形の影響
1．食　品　鈴木　一正（聖徳栄養短大）
2．人　体　岡林　弘之（放医研）
総合討論　人体被曝線量評価に及ぼす元素の化学形の影響
猿橋　勝子（地球化学研究協会），伊澤　正實（原電），小林　定喜（放医研），丸山　隆司（放医研），渡利　一夫（放医研）

海外との交流

昭和59年度も国際放射線防護委員会（ICRP），国際原子力機構（IAEA）を始めとして，国際学会，シンポジウム等の研究集会の多数の所員を派遣し，数多くの研究発表を行った。一方海外からのも多数の科学者の訪問があり，講演会や研究面での意見交換等行われた。（所員の海外出張及び来所外国人科学者の詳細については，付録2表及び3表に掲載した）。

II 調 査 研 究 業 務

1 特 別 研 究

1．核融合炉の開発に伴うトリチウムの生物学的影響に関する調査研究

概　　況

本研究は昭和57年度を第1年度とする5ヵ年計画の3年目に当たる。研究体制・施設面では未だ多少の不備があるが，全体をトリチウムの生体への取込みと動態，物理・化学，細胞に対する効果，組織障害・発生異常・発がん効果，人体障害の5課題に分け，研究を進めた。

なお，日米核融合研究協力計画により，環境衛生研究部第3研究室岩倉哲男室長が昭和59年6月1日から9月1日までマイアミ大学他において「環境中におけるトリチウムの測定法，挙動解析，線量評価法」に関する研究と情報交換を行った。また，同計画により，10月30日から11月1日の3日間，アメリカからの6名の参加者，所外からの多数の研究者をまじえ，「第2回トリチウム生物影響・保健物理ワークショップ」を本所で開催し，トリチウムの生体内への取り込みと代謝，分子・細胞生物学的効果，発生異常・組織障害，環境中での挙動と被曝線量評価，安全管理等について研究発表と討論を行なった。内容は，
Proceedings of the Second Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics, NIRS-M52 (Eds., Matsudaira, H., Yamaguchi, T. and Etoh,H.) として昭和60年3月に刊行した。さらに，生物研究部山田武主任研究官が2国間研究協力計画にもとづく専門家として，12月3日より20日までEC諸国を訪問，トリチウムによる発生異常を中心として関連機関の視察，情報交換等を行なった。　　（松平寛通）

(1) トリチウムの生体への取込みと体内での動態研究

1．環境生態系におけるトリチウムの挙動解析研究

岩倉哲男，井上義和，宮本霧子（環境衛生研究部）

a．大気放出トリチウム水蒸気の降雨による洗浄沈着率の評価

施設周辺の住民に対する被曝線量評価に関するトリチウムの環境挙動研究の一環として茨城県東海村にある日本原子力研究所の重水減速型研究炉JRR-2とJRR-3から大気放出されたHTOを主対象として洗浄沈着率の評価を実施した。上記放出源の南～南西方向の約0.5～2.0kmの範囲に降雨採取器を設けて月間降雨を採取し，そのトリチウム濃度を液シンで測定した結果から千葉で観測した核実験および天然起源のトリチウムの寄与分を差し引いて，施設由来のトリチウムの月間降雨濃度および沈着量を求めた。そして，降雨洗浄に関するセクタモデルに沈着量の観測値，トリチウム放出量，気象パラメータ等を代入し，洗浄率定数に関する比例定数 s を評価した。1982年4月から1983年3月の間 JRR-2 の南西約 690m の地点において毎月観測した結果の中で信頼度の高い6カ月分については降下量，濃度とも観測値と計算値とは，係数2の範囲で互いに良く一致した。この結果，比例定数 s の値は 2.6×10^{-8}a $mm^{-1}s^{-1}$ と決定された。この値は，他の研究者の報告の中でもBrenk, H. D. et al. (Jül-1328, 1976) の値 3.4×10^{-8}a $mm^{-1}s^{-1}$ に近かった。また，1983年3月に観測して得た沈着量の距離依存性と我々が求めた s 値を用いて計算した結果は，南西～南々西の方向の距離0.5～2.0kmの範囲では係数2で互いに良く一致した。

b．施設周辺の地下水中トリチウムの挙動

降雨と同じく茨城県東海村原研の南西方向の浅層地下水に，施設寄与を示すトリチウム濃度が見出され，JRR-2, 3からの距離に相関を持つ濃度の減少傾向が観測されていた。本年度はさらに，地形および地質構造から地下水の集水域と考えられる新川の沿岸で細かく地下水を採水し，そのトリチウム濃度を測定し，地下水の流動動態について検討を試みた。その結果，2本の支流が合流する宿地区でその支流にはさまれた比較的狭い地域内に，120～180pCi/ℓで，約20pCi/ℓの間

隔で等濃度線を引くことができた。トリチウム濃度の減少勾配の方向は，全般的に，降雨と同じ南西方向を向いているが，支流の合流する狭域においては，新川沿いに東南東（海岸の方向）へと転じている様子が示された。これはこの地域の地下水の流動方向の影響を受けていることを示唆するものである。今後経時変化の観測による地下水の水平流の方向と共に速度についても検討していく予定である。

［研究発表］

(1) Inoue, Y., Iwakura, T. and Miyamoto, K. : *Proc. 2 nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics,* **NIRS-M-52**, pp. 296-315, 1985.
(2) 宮本，井上，五十嵐，岩倉，高瀬：第28回放射化学討論会，神戸，1984．10．

2．水棲生物への移行

渡部輝久（環境放射生態学研究部）

西ドイツ，連邦放射線衛生研究所において，水圏食物連鎖（緑藻→ミジンコ→魚）でのトリチウムの移行研究について情報の収集を行った。緑藻セネデスムスによりトリチウム水は有効に有機化され，T/H差別係数は0.8より大きく，蛋白質のアミノ酸ではグルタミン酸中に高いトリチウム分布があることが明らかにされている。このグルタミン酸中のトリチウムの食物連鎖での消長を明らかにするために，魚(鯉)の体内代謝を実験によって調べた。炭素－14，トリチウム二重標識実験により，遊離アミノ酸として投与されたグルタミン酸中のトリチウムは，エネルギー生成過程に速やかに導入され，トリチウム水に分解される可能性が示唆された。

3．トリチウムの食物連鎖における動態研究

新井清彦（環境衛生研究部），樫田義彦（特別研究員）

食物連鎖を経て，体内に摂取されたトリチウムによる，被曝線量推定を目的として，植物におけるトリチウムの取込みと，標識化植物飼料について，その動態の研究を行なってきた。

これまでの研究により，動物に摂取された場合，有機結合性トリチウムの生物学的半減期は，トリチウム水からのトリチウムより，長期であることが確められている。そこで，主要食物である米，麦を中心に，各種の食物に対して，トリチウム水の摂取実験を行ない，その体内における動向を追及し，植物の生育期や組織によりトリチウムの取込みその分布や濃度に変動のあることを明らかにしてきた。また，これらの植物を食物として利用する場合，煮炊きなどの加工を行なうことが多いので，加工の影響によるトリチウムの濃度変化を比較した。

その結果，加工の形態や時間によって，トリチウム濃度に差異が認められたので，本年は，加工法や加工時間の範囲を広げて，その影響がトリチウム濃度変化に，どのように反映されるかを検討した。

玄米と大豆を，多量の水と共に煮沸したとき，溶出するトリチウムは，煮沸時間と共に増加し，30分で約20％であったものが，120分では約50％に増加した。これは同時に比較実験をおこなった，^{14}C標識試料よりの^{14}C溶出に比べ，約20％多い値を示している。そして，いづれも大豆より玄米のほうが約10％多い溶出が認められた。

次に，粉末化した米，小麦，大豆試料に水を加えて，餅状にしたものを煮沸加工した結果20分後では，米，大豆，小麦の順に溶出が多く，20～30％の減少が認められた。さらに，餅状試料を焼いた場合には，約30％のトリチウム濃度の減少が見られた。

これらの結果より，粒状のままで，短時間の煮沸では，トリチウムの変化は比較的少ないが，長時間の煮沸や，粉末化した試料については，かなりの変化が起こるので，米飯加工の場合は，煮炊きによる影響が少なく，食物として摂取される割合が多いものと考えられるが，粉末化して，多量の水と共に加熱した場合は，熱水部分に多量のトリチウムが溶出してくるので，食品加工の形態により，同一の植物でも，食物連鎖を通して摂取されるトリチウムの量に，差異の起こることを示すものといえるであろう。

〔研究発表〕

(1) 新井，武田，樫田：第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984．9．
(2) Arai, K., Takeda, H. and Iwakura, T. : *Proc. 2 nd Workshop on Tritium and Radiobiology and Health Physics,* **NIRS-M-52**, pp. 35-49, 1985.

4．生体内におけるトリチウムの動態

武田洋（環境衛生研究部），樫田義彦（特別研究員）

トリチウムによる生体の被曝線量評価を目的とし，これまで動物実験において，臓器・組織レベルでのトリチウムの動態について調べてきた。しかし，トリチウムは非常に短い飛程（平均1μm）のβ線を放出する核種であるため，その生物影響の評価には，細胞内でのトリチウムの微視的分布についての情報が必要となる。そこで，トリチウム水投与後のラット組織の細胞各成分への取り込みを調べた結果，核，ミトコンドリア，ミクロゾーム，細胞質上清画分において，いずれ

の組織でも，初期には細胞質上清画分に高いが，その後は臓器によって異なった傾向が見られた。また，他の3つの画分では，分布が均等で経時変化もほとんど見られない肝に比べ，睾丸と脳では，それぞれ細胞核とミトコンドリア画分に分布するトリチウムの割合が多く，その量も経時的に増加した。このように各臓器で，トリチウムの細胞内分布に差が見られることは，その生物効果評価する上において，考慮されなければならない。組織内でのトリチウムの分布が不均一な場合には，その平均組織線量は，それによって生じるであろう放射線生物効果の程度を示す指標とはなり難しいものである。

そこで本年度は，トリチウムによる生物効果をより正しく推定するため，放射線高感受性部位と考えられる細胞核を標的とした線量算出法を試みた。前提とした細胞内トリチウムの分布は，すでに得られているトリチウム水とトリチウム標識サイミジンを投与したときの結果を用い，各組織の細胞核への線量算出を行い，その線量値から見積もられる，両者の相対的リスク評価を行なった。また，細胞の半径を10μm，細胞核の半径を4μmと仮定し，その体積比は，15.6を用いた。

このような仮定条件を用いて算出された結果は，トリチウムサイミジン投与の場合，平均組織線量値に比べ，経口投与のときで約2倍，静脈内投与のときには，3～9倍高い線量値となった。この細胞核への線量値に基づいて，放射線生物効果の程度を見積もると，トリチウムサイミジンは，HTOに比べ，経口投与で2－4倍，静脈内投与では3－34倍の範囲でその危険度の高いことが明らかとなった。この結果で特に注目されるのは，トリチウムサイミジンを静脈内投与したときの，脾蔵や小腸のような増殖の盛んな組織での被曝で，もしこれらの組織を標的臓器するときは，トリチウムサイミジンのトリチウム水に対する相対危険度は，30倍であるという結果が得られた。

〔研究発表〕

Takeda, H., Arai, K. and Iwakura, T. : *J. Radait. Res.*, **26**, 131-139, 1985.

(2) トリチウムの生物効果比を求めるための物理・化学的研究

1．トリチウムβ線の線量評価ならびに線量効果のモデル系の開発に関する研究

川島勝弘，星野一雄，平岡　武，山口　寛
（物理研究部）

トリチウムβ線のマイクロドシメトリックな物理量として，LETに代る，y分布の測定準備を球型ウオールレスカウンタについて行ってきた。その結果，低ガス圧下（10～35mmHg）でも安定にガスフローし得るシステムを確立することができたので，これまでウォールカウンタを用いて行ってきた測定結果と比較し，ウォール効果の影響について調べた。

ウォールカウンタとしてはRossiタイプの1／2インチ径のガス封入型比例計数管を用いたが，1インチ径のKliauga型ウォールレスカウンタとくらべて，標的サイズ2μmの$\bar{y}_D$が，^{60}Coγ線で約12%，^{137}Csγ線で13%，100kV（実効37keV）X線で3%，50kV（実効28keV）X線で6%の差がある。従って，今後y分布の測定はウォールレスカウンタを用いて行われるべきである。

生物効果比に関連の深い物理量としては，$\bar{y}_D$から求められるζが大いに役立つ指標となる。Ellettらは標的サイズ1μmと2μmに対し，^{60}Coγ線で32と6，250kV（実効103keV）X線で，76と16，250kV（実効58keV）X線で93と18，65kV（実効27keV）で110と20，トリチウムβ線で110と20（cGy）を得ている。すなわち，27keVX線とトリチウムβ線とは，マイクロドシメトリの観点からはほぼ同じ線質であることを示唆している。一方，我々の測定結果は同様に1μmと2μmの標的サイズに対して，^{60}Coγ線で37と7，^{137}Csγ線で42と8，100kV（実効37keV）X線で75と17，70kV（実効32keV）X線で78と17，50kV（実効28keV）X線で80と17（cGy）の値をウォールレスカウンタで得ている。Ellettらの結果と比べ多少差があるがかなり良い一致といえる。

そこで，250kV（実効約100keV）を基準放射線として，トリチウムβ線の理論的RBEすなわちζの比をとってみると，標的サイズ0.6，1，3，5μmに対し，1.6，1.5，1.1，1.0となり，標的サイズ0μmへ内挿しても1.8～2となる。従って，極めて大胆な結論ではあるが，もしトリチウムβ線を用いた生物実験において，吸収線量の評価が正しく，基準放射線を用いた生物実験がトリチウム実験と等価であるならば，マイクロドシメトリの観点からみるとRBEは2以下であるべきとなる。これまで報告されているトリチウムの生物実験のRBEをみても2を越えるものがほとんどない。RBEに関する無駄な生物実験を避けるためにも，この結論は十分に検討してみる価値があると思われる。

2．トリチウムの生物効果比を求めるための化学的研究

柴田貞夫，河村正一，渡利一夫（化学研究部），
松平寛通（生物研究部）

生体中でHTOにできるだけよく似た挙動をとる化合物が持つべき条件は，①水に溶けやすく，②反応性

が低く，生体中で安定に存在し，③生体構成物質中への取込みや吸着が起らず，④揮発せず，⑤毒性の低いことである。^{60}Coサイクラム錯体を調製し上記の条件を満たすかどうか調べた。その結果この錯体は，①生理的食塩水中で1価の陽イオン，〔$CoCl_2$Cyclam〕$^+$，として存在し，中心金属イオンの脱離が全く起らないこと，②ラットでの生物学的半減期が4～5日で，HTOの3.5日に近く，EDTAの投与によってもその挙動に変化がみられないことなどが分かり，この錯体が上記の条件に近い化学的性質をもつことを明らかにした。本年度は，さらに上記の条件に近づけるために，イオン性を減弱させる目的で，大環状ポリアミンをN-カルボキシル化し，種々の大環状コンプレクサン型配位子とその錯体の合成をおこなった。

〔研究発表〕

柴田，河村，渡利，松平，稲葉：第21回理工学における同位元素研究発表会，東京，1984．7．

(3) 動物細胞を用いたトリチウムの生物効果の解析研究

1．トリチウムによる動物細胞およびそのDNA分子の損傷に関する研究

上野昭子，古野育子，松平寛通(生物研究部)

トリチウム水による細胞死はγ線よりも線量率効果が少ないが，その理由は明らかではない。一方，トリチウム水は生体に取り込まれると一部有機形トリチウムになることが知られている。そこで，有機トリチウムの細胞への影響を調べた。

対数増殖期のマウス白血病培養細胞L5178Y（1×10^4個/ml）を1～20μCi/mlの濃度のトリチウム標識リジン，アルギニン，ロイシン，アスパラギン酸などを含む培地で50時間培養したのち，遠心によってアミノ酸を除き，コロニー形成による生残率を測定した。一方，線量測定の基礎として細胞へのアミノ酸の取り込み量を測定した。

致死作用が最も大きいのはアルギニンで，次いでロイシン，リジン，アスパラギン酸の順に効果は減少した。取り込み量の大きさも全くこれと同じ順になった。種々の濃度と生残率との関係はいずれのアミノ酸でも直線となり，偏りは見られなかった。取り込み量は濃度と共に直線的に増大するので，この結果はトリチウムーアミノ酸の影響には線量率効果がないことを示唆していると思われる。

一方，アミノ酸添加後の取り込みの全過程を調べた。細胞当たりの放射能は添加後徐々に増加し，24時間で最大となり，その後30～50時間の間はほぼ一定になる。遠心によりアミノ酸をのぞいたあとの減少速度は取り込みの速度とよく似ているが，24時間後も約20%の放射能が尾を引く傾向があるので，更に長時間の観察が必要である。また，細胞をトリス緩衝液とトリトンX-100で処理して核を分離し，核内への取り込み量を測定した。核への取り込み量は細胞全体への取り込み量の約50～70%であり，細胞と核の容量比と同じ程度なので，とくに核への濃縮はないと思われる。

〔研究発表〕

(1) Furuno-Fukushi, I and Matsudaira, H.: *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics,* **NIRS-M-52**, pp. 101-109, 1985.

(2) Ueno, A.M. and Matsudaira, H. : *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics.* **NIRS-M-52**, pp. 110-126, 1985.

2．トリチウムによる哺乳動物細胞の障害に関する研究

坪井　篤，田中　薫（障害基礎研究部），山口武雄（生物研究部）

トリチウムβ線の線質係数を求めるために，低線量率γ線によるNRK細胞の致死や分裂障害を調べてきた。その結果，長時間の照射中に生ずる細胞分裂要因を除外して，低線量率γ線による細胞致死の線量効果関係を明らかにしてきた。

今回は低線量率γ線によって長時間照射されている間に生ずる細胞の障害が回復するかどうかについて，および，本題の最終目的であるトリチウム水（1mCi/ml，8.7ラド／時）による細胞の致死および分裂障害についてのRBEを検討した。

用いた細胞は正常ラット腎由来のNRK細胞であり，分裂障害の検定の為には，対数増殖期の細胞が，致死の検定の為にはプラトー期の細胞が用いられた。

すでに報告したように，NRK細胞のプラトー期に9～40ラド/時の線量率のγ線を照射すると傾斜の異なった2つの生残率曲線が得られる。その1つは9～14/時の線量率の照射によるものであり，他の1つは20～40ラド/時の線量率の照射によるものである。これら2つの生残率曲線が照射された細胞を照射後24時間37℃でインキュベートした時，つまり，照射後十分に回復させた時，どのように変化するかを検討した。その結果，照射後37℃24時間細胞をインキュベートしても，その生残率曲線は照射直後に調べたそれと全く同一であった。この結果は9～40ラド/時のような低線率で細胞を照射すると，照射中に回復しうる損傷は回復してしまうことを示している。次に，1mCi/mlのトリチウム水により最高6日間細胞を処理し，線量生残率曲線を求めた。1mCi/mlのトリチウムはW. C. Dewey

の式により計算すると，8.7ラド/時となるのでこの線量効果曲線からD_0を算出し，さらに，9～15ラド/時のγ線による線量効果曲線からD_0を算出し，トリチウムのRBEを求めたところ約2であった。また，1 mCi/mlトリチウム水による細胞分裂の障害についても測定した。その結果，1 mCi/mlのトリチウム水による分裂障害はほぼ同じ線量率のγ線の分裂障害よりも大きいということが示された。

〔研究発表〕

坪井，田中：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．

(4) トリチウムによる動物組織の障害，発生異常並びに発ガン効果の研究

1．魚類生殖腺に対するトリチウムの影響

田口泰子，江藤久美（生物研究部）

胚期にトリチウム水（HTO）のβ線の照射をうけたメダカが成魚になってからの生殖能力を調べ，すでに報告した始原生殖細胞の生存率と比較した。

山本のd-rR系メダカを用い，受精2－3時間後から孵化まで0.2－2 mCi/mlのHTO中で飼育し(26℃)，その後水に戻して飼育した。孵化後4－6ヶ月を経て成魚になり産卵し始めた時点で，HTO処理を受けた雄は無処理雌と，雌は無処理雄と1：1の対を作り，一定期間（14日間）対ごとに産卵状況を調べた。胚期にγ線の連続照射をうけた成魚の産卵状況も同様に調べ比較した。

生殖能力を受精卵を産む回数と産卵された受精卵数で比較すると，雌が照射をうけた場合，トリチウム水では生殖能力は線量に依存して急速に減少し，約400 radで半減する。

一方，γ線では産卵数の低下はゆるやかで，半減する線量は1500rad以上となり，β線の方が効果がつよい。これを胚期の始原生殖細胞の50%致死線量（β線は140 rad，γ線は305rad）と比較すると，雌の生殖細胞は成魚になるまでに著しく回復をしたことが示された。

雄が照射をうけた場合には，受精卵数は，β線，γ線の連続照射共に低線量域で急速に減少し，共に約500 radの照射で受精卵数が対照の½になる。この線量を雄始原生殖細胞の半数致死線量（β線は390rad，γ線は520rad）と比較すると，大体同じ程度で孵化時の生殖細胞数が精子の形成に反映されていることがわかった。

〔研究発表〕

(1) 田口，江藤：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．

(2) Hyodo-Taguchi, Y. and Etoh, H. : *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics,* **NIRS-M-52**, pp. 207-220, 1985.

(3) Etoh, H. and Hyodo-Taguchi, Y. : *ibid,* pp. 221-230, 1985.

(4) Suyama, I. and Etoh, H. : *ibid,* pp. 146-156, 1985.

2．トリチウム内部被曝による実験動物の造血器障害に関する研究

鹿島正俊，上島久正*，福津久美子（障害基礎研究部，*養成訓練部）

トリチウム水や^{3}H標識化合物の内部被曝による障害評価のための基礎データを得る目的で，造血系への変化を中心に検討を進めている。前年度まで，メチル－^{3}Hおよび6－^{3}Hサイミジンをマウスに投与し，^{3}H標識細胞核の吸収線量評価に関する各種の要因，ならびに多染性赤血球小核形成効果と線量との関係を検討した。標識細胞核への線量と小核形成率の関係はほぼ直線を示すこと，サイミジンの^{3}H標識部位による効果の差は認められないこと，および^{137}Csγ線を標準とするRBEは1.1～1.6であることを明らかとした。

今年度は，比較的大量のトリチウム水を投与して，サイミジンの場合と同様に体内代謝および生物効果の検討を行うための予備実験を実施した。成熟期令のRFM系雄マウスにトリチウム水0.025, 0.05, 0.1および0.2mCi/gを投与，経時的に採尿し，^{3}Hの生物学的半減期を求め，さらに小核形成率を観察するため殺処分した直後の骨髄，脾臓の放射能計測も行った。また，別にトリチウム水投与後のトリチウムの全身分布，非揮発性トリチウムの分布を観察するため，全身オートラジオグラフィおよび骨髄細胞のミクロオートラジオグラフィも実施した。生物効果の指標として，多染性赤血球にみられる小核のほかに骨髄有核細胞数と脾重量を投与2日および3日後に観察した。トリチウムβ線のRBEを推定するため，^{137}Csγ線の照射線量率をトリチウム水の半減期に合わせ減少させて全身照射を行ない比較した。

トリチウム水の代謝に関して，投与1時間および7日後の全身オートラジオグラムを観察すると消化管内容とち密骨に濃度が低いほかは全身均等分布であった。非揮発性トリチウムは1時間後はいずれの組織にも低濃度であったが，7日後には精巣，腎，肝，中枢神経，脾，骨髄等に均等に高濃度で分布した。組織吸収線量は組織内に全く均等に分布すると言う仮定で評価してよいことがわかった。組織の^{3}H濃度は組織の含水量に比例し，脾臓の方が骨髄よりわずかに高い。骨髄における^{3}Hの生物学的半減期は40～50時間であり尿のそれ（44～58時間）より短いことが観察された。

生物効果に関しては，多染性赤血球小核形成率，骨

髄有核細胞数等について投与2および3日後の値を得て，$^{137}Cs\gamma$線の効果と比較したが，いずれもRBEが2以上となる可能性を認めた。小核形成は，*in vivo*の変異原性と関連して重要と考えられるので，さらに実験をくり返し検討を続ける予定である。

〔研究発表〕

(1) 鹿島，上島，福津：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．

(2) Kashima, M., Joshima, H. and Fukutsu, K. : *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics, Chiba,* **NIRS-M-52**, 246-257, 1985.

3．トリチウムの被曝による哺乳類の初期発生の障害に関する研究

山田　武，浅見行一，湯川修身（生物研究部）

哺乳類初期胚は，放射線感受性が高く数Rから数＋Rの放射線により胚の死を生ずる。とくに着床前期胚，なかでも受精卵から卵割期の胚が，もっとも感受性の高いことはRussellらの古典的研究で明らかにされている。

これまで，マウス卵の試験管内受精・培養法を放射線感受性の定量的解析に応用し，初期胚のトリチウム水β線に対する感受性，さらに受精から第1卵割までのX線感受性の変動を調べた。本年度はこの研究を紫外線感受性の解析に発展させた。

BC3F_1系マウス卵子にICR系マウス精子を試験管内で受精させ，受精直後から第1卵割期までの一定時間に紫外線を12J/m²までの線量で照射し，胚盤胞期まで培養して胚盤胞形成率を指標として感受性を調べた。

媒精後4時間目がLD_{50} 1.4J/m²と，もっとも感受性が高い。その後感受性はしだいに低下し，12時間目にLD_{50}は10.7と最低となる。第1卵割に向けて感受性は再び上昇する。この変動パターンはX線の場合とほとんど同じである。培養細胞ではX線とUVとで，細胞周期進行にともなう感受性変動パターンが全く異なることと対比させると，マウス受精卵の場合は特異的で，今後解析されるべき課題である。

〔研究発表〕

Yamada, T., Matsuda, Y., Ohyama H. and Ohkawa, A. : *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiology and Health Phyiscs,* **NIRS-M-52**. pp. 182-192, 1985.

4．培養系を用いたトリチウム発がんの研究

山口武雄，村磯知採，松平寛通（生物研究部），安川美恵子（生理病理研究部）
寺島東洋三（科学研究官）

線量当量の算出に用いる線質係数の決定に当たっては，発がん効果に関する生物学的効果比（RBE）が重要視されるが，これまでトリチウム水を用いた発がんの定量的データがなかったことから，マウス由来の培養正常繊維芽細胞10T½を用い，トランスフォーメーション（TF）に対するトリチウムβ線のRBE（$^{60}Co\gamma$線と比較）を求めた。

昨年度に，致死効果およびTF誘発率のいずれも，照射中の温度を37℃にすると，4℃での照射に比し，効果が減少することを確認し，RBEの暫定値を得ていたので，本年度は，さらに37℃での値の精度の向上に努めた。

その結果，トリチウムβ線の37℃における低線量率照射（照射時間20時間）でも，$^{60}Co\gamma$線に対するRBEは1.4－1.8となり，4℃でのそれとほぼ一致した。両温度条件において，蓄積線量の低い程，RBEが小さくなる傾向がみられた。この点は，さらに線量率を一定にして低線量照射の効果を調べて再検討する必要がある。

また，線量の計算には，正確な細胞内含水量を知る必要がある。そこで数種の培養細胞について，^{14}C－イヌリンにより混在外液量を求めるという手段で，含水量の精密測定を実施中（障害基礎研究部，坪井篤氏と共同）である。

〔研究発表〕

Yamaguchi, T., Yasukawa, M., Terasima, T. and Matsudaira, H. : *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics,* **NIRS-M-52**. pp. 136-145, 1985.

(5) トリチウムによるヒトの放射線障害，およびその診断・予防に関する調査研究

中尾　恿，杉山　始，別所正美，今井康文，鈴木　元，川瀬淑子，大谷正子（障害臨床研究部）

トリチウム被曝による再生不良性貧血類似の病像には，血液幹細胞と造血間質細胞系幹細胞が主に関与すると想定される。従って，幹細胞の定量的アッセイ法を確立した上で，幹細胞相互関係の解析を行い，さらに，トリチウム被曝に対比される長期内部被曝例としてトロトラスト（$^{232}ThO_2$）投与例についても，血液幹細胞と間質細胞系幹細胞の定量的解析を行ってきた。正常造血において，骨髄中の間質系幹細胞CFU-F値は，赤芽球系幹細胞BFU-E，その次段階幹細胞であるCFU-E値との間に，有意の正の相関を示したが，顆粒球系幹細胞CFU-C値との相関はみられず，CFU-Fは，顆粒球系造血よりも，赤血球系造血により密接な関連

をもつことが明らかとなった。また，トロトラスト投与患者においても，CFU-F値は，正常対照に比し，有意の低下を示し，同時に測定したBFU-E, CFU-Eも有意の低下を示しており，正常人造血と同様の相関関係が立証された。これらの幹細胞の定量は，ヒトの造血障害を幹細胞レベルで鋭敏に検知しうる方法である。本年はさらに多能性幹細胞とされるCFU-Mix（混合性CFU）の定量法を確立し得たので，トリチウム被曝者の診断，もしくは予防，治療に応用することが可能となった。

次に，同じくトロトラスト投与例の細胞性免疫能をリンパ球サブセットの測定により検索した。すなわち，長期内部被曝の免疫系に及ぼす影響について，末梢リンパ球を単クローン抗体で標識し，フローサイトメトリーによって，サブセットの比率と総数を求めて解析した。その結果，OKT 4/OKT 8比は，同年令層対照群2.1に対し，1.4と低下を示した。また，OKT11, OKT17,OKM1,HNK-1(Human Natural Killer-1およびOKT10陽性リンパ球比率，総数は増加を示した。一方，〔$OKT3^+$リンパ球総数－（$OKT4^+$リンパ球総数＋$OKT8^+$リンパ球総数）〕は，対照に比し，よりネガティブバランスを示した。

一般に，高令者層では，OKT4/OKT8比が上昇し，加令の影響とされ，トロトラスト患者と同年令の対照群でも上昇を示したが，患者群では比の低下を示し，軽度の免疫能低下が示唆された。また，患者群にみられたOKT11,OKT17,OKM1,HNK-1,およびOKT10陽性リンパ球比率，総数の増加は，Null1リンパ球の増加を反映し，機能的にはNatural Killer活性を保有している可能性がある。一方，〔$OKT3^+$リンパ球総数－($OKT4^+$リンパ球総数＋$OKT8^+$リンパ球総数)〕の，対照に比してのよりネガティブバランスは，やや未分化なTリンパ球の増加を示唆する。これらから，生涯的長期内部被曝による攪乱に対するホメオスタティックな反応として，未分化Tリンパ球が放出され，Nullリンパ球の増加を来していることが考えられた。

〔研究発表〕

Nakao. I., Jinnai., I, Bessho. M., Kawase. Y., Ohtani. M., Sugiyama. H., and Hirashima. K.: *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics,* **NIRS-M-52**, pp. 276-286, 1985.

2．放射線の確率的影響とリスク評価に関する総合的調査研究

概　況

確率的影響とリスク評価に関する特研も，第2年度を終了し，各分野で順調な進展が見られた。

発がんグループでは，速中性子線の発がん効果に関する研究が発足した。年齢その他の生体側要因については新知見が得られた。メダカの肝がん発生についてフマール酸の効果が検討された。白血病については，照射後のプレドニン投与による骨髄性白血病の増加は300ラド以下でも起こる事が確認された。又白血病発症過程の解析により低線量での潜伏期間の延長，骨髄移植の発症抑制効果等が証明された。胸腺リンパ腫についても，胸腺における前白血病細胞の出現が移植アッセイ法で証明された。第2番染色体の部分欠失は腫瘍化の十分条件ではないが，腫瘍型の決定に関与するかも知れない。染色体の易切断部に関する研究から，チミジル酸合成酵素の座が明らかになった。10T1/2細胞の変換細胞の出現率がLPSによって抑制されること，分割照射は出現率を高めない事が確認された。G-CSFとM-CSFの分離精製に成功した。

遺伝グループではサルによる研究が軌道に乗り，精巣の低線量γ線照射による線量効果関係の直線式が得られた。又精子形態異常を指標とする検索も行なわれた。又ヒトのリンパ芽球の突然変異誘発率はマウスより低いこと，第13番染色体に除去修復遺伝子が存在すること等が示唆された。P2レベルの組み換えDNA実験室が整備されたので，今後の発展が期待される。

内曝グループでは，実用的なエアロゾル吸入法，呼吸量測定システムの開発に成功した。ラテックス粒子の吸入実験による肺マクロファージによる貪喰能，シリカの肺への沈着，マクロファージによる生理活性物質の産性，DTPAPAの血管透過性への影響等につき，見る可き成果を挙げた。DTPA透析チューブ埋め込み法が有望らしい。線量測定に関しては，CR-39による迅速，簡便，正確な手法が開発された。エアフィルターの特性について，更に検討がなされた。内曝実験棟の一部稼働により，第2研究棟よりの移転が完了した。昭和60年度より，いよいよ本格的な実験が開始される。

（関　正利）

(1)　放射線による発がんとその変更要因に関する調査研究

1．線質の放射線発がんに及ぼす影響

大津裕司，古瀬　健，野田攸子，小林　森

（生理病理研究部）

放射線の全身照射による晩発障害の一つである腫瘍発生において，その種類と頻度は線質などの照射条件により変化する。これまでに，γ線の線量と肺腫瘍発生率との間の相関性を検索した。腫瘍発生時期，その好発時期と発生率は線量に影響されることを確かめた。さらに線質の影響を検索する目的でバン・デ・グラフから発生する速中性子線を動物に全身照射して，その後，経時的に腫瘍の発生状態を追及するように実験を開始した。

実験にはC_{57}BL/6J・SPF雄の4週令マウスに平均2 MeVの中性子線（線量率0.07Gy/min）を1Gyと2Gy照射した。

実験後7ケ月を経過した現時点では1Gy照射群には殆ど変化は認められないが，2Gy照射群では実験後4ケ月を経過した時点から胸線リンパ腫により死亡する動物が発生し7ケ月までに60匹中7匹（11.7%）に発生を認めている。しかし，この時期は肺腫瘍をはじめとして，他の腫瘍発生はみられていない。

いまだ，結論づけは出来ないが，胸線リンパ腫発生様式はγ線7Gy照射群の同時期の結果との類似性が示唆されている。

今後，実験群の追加と，時間的経過を追って検索して，胸線リンパ腫および肺腫瘍発生様式を究め，γ線の実験結果との比較検討をすすめたい。

2．放射線による腫瘍発生スペクトラルの変化に及ぼす生物学的要因の影響に関する研究

佐々木俊作（障害基礎研究部）

放射線による腫瘍の発生率は放射線量だけにより決定されるのではなく生体側の要因により影響を受ける。本研究は，放射線を被曝した集団における各種腫瘍の年令別頻度分布と最終発生率を，各種被曝条件グループ間で比較することにより，放射線発がんに及ぼす生物学的要因の影響に関する知見を深めることを目的とする。

全ての実験にはマウスを用い，終生飼育している。上記の目的のために，次のサブテーマを設定して実験を継続している。1）被曝時年令の効果。2）線量多分割による腫瘍誘発効果低減の腫瘍の種類による差。3）誘発に関する感受性と自然発生率との相関の有無。4）局部照射による腫瘍誘発と全身照射のそれとの比較。5）放射線発がんに対するプロモーターの効果。これらのうち59年度には2）と3）の実験の結果の一部がまとまったので以下に記す。

線量多分割による腫瘍誘発効果低減の腫瘍の種類による差を知るための実験には$B6C3F_1$雌マウスを用いた。総線量190ラドまたは380ラドを10回に等分割して照射した。放射線は^{137}Csガンマ線，照射時の令は5週から15週であり，照射間隔は7日である。5週令または15週令に総線量を1回に照射して多分割照射の効果と比較した。寿命短縮効果は線量の多分割により明らかに低減した。例えば，非照射群，5週380ラド群，15週380ラド群，多分割380ラド群の平均寿命はそぞれ869日，624日，723日，760日であった。腫瘍誘発効果に対する線量多分割の影響は組織の種類により異なり，線量当りの誘発効果低減が著しく大きい場合とさほどでない場合があることが明らかとなった。後者の例は卵巣腫瘍であり，5週190ラド群，15週190ラド群，多分割190ラド群における発生率はそれぞれ35%，26%，23%であった。

ヒトにおける発がんのリスクの推定の際に絶対リスクモデルを用いるのが正しいか，それとも相対リスクモデルに従うべきかは現在問題になっていることである。この問題への実験的アプローチの1つとして，各種腫瘍の自然発生率の異なる$B6C3F_1$，B6，C3H，B10，B10・BRの新生児期にガンマ線を380ラド照射し，誘発発生率と自然発生率との相関について検討した。その結果，卵巣腫瘍，肝腫瘍，リンパ腫については誘発に関する感受性と自然発生率の間に相関があることが認められた。比例関係が成り立つかどうかについては，これまでの多くの報告のデータをも含めて，現在検討している。

〔研究発表〕

Sasaki, S. and Kasuga, T.: *Proceedings of 22*nd *Hanford Life Science Symposium "Life-Span Radiation Effects Studies in Animals", U. S.* Department of Energy, Oak Ridge, (in press).

3．細胞増殖動態及び障害回復能に対する低線量率照射の効果

渡部郁雄，野尻イチ，五日市ひろみ（生理病理研究部）

これまでマウス白血病L5178Y細胞を用いて低線量率連続照射及び重水（45%）あるいは3－アミノベンザマイド（10mM）の併用による細胞動態の変化，特にG_2期細胞の蓄積，について調べてきた。その主たるねらいは，極低線量率で長時間照射した時細胞が放射線抵抗性になるという事実を，細胞周期に依存する感受性の変化あるいは障害回復能によって説明できるか否かを決めることであった。本研究では潜在性致死障害の回復がG_2期において顕著であるという報告にもとづき，G_2期に特異的な細胞移行阻害効果を示す薬剤の検索を行った。アデニン，グアニン，シトシン及びウ

リジンの各リン酸化合物を160μMの濃度で細胞（ヒト悪性黒色腫培養細胞株，HMU-1）に24時間作用させ，その後にフローサイトメトリー法で細胞動態の解析を行なった。その結果アデニン・ヌクレオチドのみに細胞をG_2期に蓄積させる効果があることが判明した。これらアデニン・ヌクレオチドについてみると，非投与対照区でG_2＋M＝16.6%であったものが，AMPでは21.5%，ADPでは24.2%，さらにATPでは28.8%とリン酸基の増加につれて，G_2期への蓄積効果の増加が認められた。しかしATP24時間処理ではフローサイトメトリーのプロファイルにわずかながら異常が認められ，毒性があると推定された。これに対し，カフェインは放射線によってG_2期に蓄積した細胞をレリースする効果があるといわれており現在その効果を調べているところである。

以上の基礎研究をふまえて今後，低線量率連続照射とADPおよびカフェインの併用によって低線量率照射によって細胞致死効果が修飾されるかどうか，さらにその修飾機構についても研究を進める予定である。

4．放射線誘発白血病の病理学的研究

関　正利，吉田和子，西村まゆみ，根本久美恵（生理病理研究部）

C3H/Heマウスを照射し，その直後にプレドニンを投与すると骨髄性白血病の頻度が有意に増加するという点について，150ラド＋プレドニン及び500ラド＋プレドニンの2群の観察を継続していたが，59年度中に全動物が死亡し，それ等についての病理学的検索も終了した。結果は次の通りである。

CV雄マウスの骨髄性白血病の自然発生率は1.8%，これにプレドニン1㎎を投与した場合は0.9%で，両者間に差は無い。50ラド照射群では5.4%の頻度がプレドニン投与により8.2%に増加，150ラドでは18.6%が28.3%に，300ラドでは24.1%が35.2%へと，それぞれ約5割増加する。しかし500ラド照射の12.3%は，プレドニンを投与しても10.6%と全く増加を示さなかった。

照射を受けた幹細胞のコンパートメントには，線量に比例した初発が起るが，線量が増大すると殺細胞効果も増すので，初発を受けた幹細胞数は300ラドをピークとし，500ラドではむしろ減少する。一方照射による促進効果は，線量に比例して増加するが，500ラドでほぼプラトーに達すると仮定する。従って500ラドでは初発を受けた幹細胞で生き残ったものは，ほぼ100%が白血病となる。しかし300ラド以下ではこの促進効果は充分なレベルに達して居らず，従って，初発を受けた幹細胞の約⅔程度しか白血病に進展しない。プレドニンには初発効果は全く無く，従ってその薬理作用に基づく生体内変化が強い促進効果として働き，通常なら白血病化しないで終る初発幹細胞迄発症に駆り立てるものであろう。　以上の仮説に基づき，300ラド照射后プレドニンを投与したマウスを照射のみの場合と比較し，種々検討を加えた。プレドニン投与マウスでは，免疫系の回復が照射のみの場合に比し，大巾に遅延した。又小腸壁の毛細血管の透過性も有意に亢進した。又正常及び照射のみのマウスではまつたく検出し得なかった血中の細菌性エンドトキシンも，プレドニン投与マウスでは照射后数日間に汎って証明された。この様なエンドトキシンは骨髄系造血刺戟因子の産生を齎らすと考えられ，これが強力な促進作用として白血病の増加を惹き起すものと推定される。

以上の実験結果は，疫学的なデーターから推定される白血病のリスクは，放射線による初発のリスクより低い可能性のあることを示唆している。

〔研究発表〕

関，吉田，西村，根本：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．

5．放射線誘発白血病の発症機序に関する細胞動態学的研究

別所正美，川瀬淑子，大谷正子，今井康文，鈴木　元，中尾　恿（障害臨床研究部）

放射線の晩発効果としての白血病発症の顕性化の過程を，実験動物モデル系を用いて，細胞動態学的な観点から検索を行った。

1．既に，RFM系マウスに1.5Gy照射後の骨髄性白血病発生率は，23.9%（21／88）であり，3Gy照射の場合の27.3%（9／33）と差がなく，同頻度に白血病を誘発することを示した。しかし，興味あることに，平均潜伏期間は1.5Gy照射群では681±91日と，3Gy照射群の場合の382±107日に比して有意に長い成績が得られた。低線量による潜伏期間の遷延については，さらに検討を重ねる必要がある。

2．RFM系マウスに3Gy照射後，種々の時期に正常マウス骨髄を移植し，骨髄性白血病の発生率を観察した結果，照射直後および照射1カ月後に移植した場合の発生率は，12.2%（5／41），および14.6%（6／41）であり，3Gy照射のみ，照射後2カ月および3カ月後移植した場合の発生率，27.3%（9／33），27.3%（12／44）および30.8.%（12／39）に比し低値を示した。この成績は，3Gy照射後1カ月以内に正常骨髄を移植することにより，骨髄性白血病発生が抑制されることを示すと思われる。3Gy照射後の骨髄性白血病の発生は，CFU-Cの照射による減少の時期と相関することが明らかになっており，骨髄移植は，CFU-Cの減少を是正

することによって，白血病発生を抑制したと解される。

3．C3H/He系の雌マウス（正常のPGK遺伝子，Pgk-1^bを有す）と，突然変異Pgk-1^aを有するC3H/He雄マウスを交配して，PGK A型とB型の2種類の体細胞からなるモザイクマウス（Pgk-1^a/Pgk-1^b）を作製した。1.7 Gy 4回照射群の胸腺リンパ腫の発生率は約20%で，白血病細胞のPGKタイプを検討した5例では，A型3例，B型2例，AB型0例であった。リンパ腫発症動物の胸線およびリンパ節中の白血病細胞のPGKタイプは，同一個体ではすべてAまたはBのみであり，CSF産生腫瘍移植により末梢血に増加した顆粒球は，すべてAB型を示したことから，放射線誘発白血病は単一細胞起源であること，これに対し，CSF産生腫瘍により反応性に増加した顆粒球は，単一細胞起源ではないことが明らかとなった。

〔研究発表〕

1．別所，陣内，川瀬，室橋，奈良，平嶋，第45回日本血液学会総会，京都，1984. 4.

2．Bessho, M., Jinnai, I., Hirashima, K., Tanaka, K., Tanooka, H., *Gann,* **75**, 1002-1005, 1984.

6．放射線誘発リンパ性白血病の発生機序に関する研究

武藤正弘，佐渡敏彦，相沢志郎，久保えい子，神作仁子

これまでにB10系マウスを使用して胸腺摘出後分割照射（161rad×4）したマウスの胸部皮下に正常なThy 1コンゼニックの新生児マウスに胸腺を移植することにより移植胸腺由来のリンパ腫が生ずることを示した(1)。また分割照射後2カ月もすると胸腺の重量は正常と同じ程度に回復してくるにもかかわらず，胸腺細胞のT細胞への機能分化が著しく阻害されることが示された。一方分割照射されたマウスの骨髄細胞は，致死量照射されたマウスに移植しても胸腺を再生する能力が低く，宿主の胸腺の中で十分に増殖分化出来ないこともわかった(2)。これらの結果から，X線で誘発される胸腺腫の場合，前白血病細胞は，まず胸腺で生ずることが示唆される。そこで本年度は，胸腺移植法および静脈内移植法を用いて，前白血病細胞の出現部位と出現時期，及び前白血病細胞と白血病細胞との増殖能力の違いなどを検討するための実験を行った。

①分割照射後，14日目，21日目，31日目のB10 Thy 1.1マウスの胸腺細胞を400R照射されたB10 Thy1.2マウスの胸腺に，個体から個体に移植したところ，14日目で26%，21日目で58.3%．31日目で63.6%の宿主に供与者由来のTリンパ腫が生じた。この結果は，照射後かなり早い時期（14日目）から胸腺内に前白血病細胞が出現し，21～31日目には，60%以上の個体の胸腺に前白血病細胞が出現していることを示している。②900R全身照射したB10系マウスに正常個体からの骨髄細胞を移植しても胸腺腫は殆んど発生しないが，分割照射後30日目のB10 Thy 1.1マウスの骨髄細胞を900R照射したB10 Thy 1.2マウスの尾静脈から移入した場合には，約40%の個体に胸腺腫が発生し，その大部分は，宿主由来であった。以上の結果は分割照射されたマウスの骨髄には，前白血病細胞は存在せず，むしろ宿主由来の胸腺腫の発生率を高める効果があることを示している。このことは骨髄から由来する細胞が胸腺に移行して何らかの白血病誘発因子を，胸腺で再生してきた幼若細胞に受けわたして，再生しつつある胸腺細胞をガン化させるというモデルをさらに強く支持するものと思われる。③次に，胸腺に出現する前白血病細胞の特性を明確にするために，分割照射後1ケ月目と4ケ月目のB10 Thy 1.1マウスの胸腺細胞を，400R照射したB10 Thy 1.2マウスの胸腺に移植した場合と照射してないB10 Thy 1,2マウスの腹腔内に移植した場合について比較した。照射4カ月目のすでに白血病化した胸腺細胞の場合には胸腺に移植した場合でも腹腔内に移植した場合でも，活発に増殖して供与者由来のリンパ腫が生じた。一方，照射後1ケ月目の胸腺細胞では，胸腺に移植した場合は，供与者由来のリンパ腫を生じたが，腹腔内へ移植した場合，リンパ種の発生は見られなかった。これらの結果は，白血病が生ずるまでの前段階として，明らかに前白血病期が存在し，それらの前白血病細胞が増殖して，白血病になるには胸腺という場が必要であることを強く示唆している。

〔研究発表〕

(1) Muto, M., Sado, T., Hayata, I., Nagasawa, F., Kamisaku, H. and Kubo, E. : *Cancer Res.,* **43**, 3822-3827, 1983.

(2) Muto, M,. Kubo, E., and Sado, T. : *J. Immunol.,* **134**, 2026-2031, 1985.

7．放射線による発がん機構の細胞遺伝学的研究

早田　勇，平野やよい，南久松真子，石原隆昭（障害基礎研究部）

正常細胞の遺伝情報中に発がんウイルスと相同性を持つ部分（細胞性がん遺伝子）が発見され，発がんは細胞性がん遺伝子の異常または異常発現によるのではないかと論議されている。染色体異常は細胞性がん遺伝子の異常または異常発現をもたらす主因子の一つである。従って，がんの発現機構を解明する上でがん細胞にみられる染色体異常と腫瘍性発現との因果関係を明らかにすることは極めて重要である。

本研究は，我々が一昨年までの研究で明らかにした放射線誘発マウス骨髄性白血病の約95％(50例中47例)に特異的に出現する第2番長腕特定部位を含む部分欠失異常染色体 (2q-) が骨髄性白血病発生にいかに関わっているかを解明することを目的とする。

昨年度の研究により2q-は放射線誘発骨髄性白血病発症以前に検出可能であることが明らかにされた。本年度は，放射線照射後3カ月以前のマウス骨髄中に出現した2q-を持つ細胞が腫瘍性増殖能を持つ白血病細胞であるかどうかを移植アッセイ法によって検討した結果を報告する。

C3H/He雄マウス15個体にX線 3 Gy全身一時照射し，1ケ月後，2ケ月後，3ケ月後に各5個体の両大腿骨より骨髄細胞を採取し，それぞれ一部を染色体標本用とし，残りを同系の雌マウス（各3個体）に尾静脈より合計45個体に移植した。照射後1ケ月目の骨髄細胞はX線 3 Gy全身一時照射した雌に移植し，2ケ月目と3ケ月目の骨髄細胞は 9 Gy照射した雌に移植した。照射後2または3ケ月目の雄の骨髄細胞を移植した雌については移植後2または3ケ月目に各グループとも1個体，合計10個体を染色体分析に供し，残りの35個体については終生飼育によって移植細胞と白血病発生との関係について検討した。染色体分析は1個体当り50細胞とし，Q分染法によった。その結果，照射後1ケ月目と3ケ月目の雄からそれぞれ1種類づつ2q-を持つクローンの存在が確認された。また，照射後2ケ月目の骨髄細胞を移植し3ケ月後に染色体分析した雌の骨髄中には雄の2q-を持つクローンが1種類検出されたが，このクローンは移植時の骨髄中には見出されなかったものであった。照射後3ケ月目に移植し2ケ月後に染色体分析した雌においては移植された雄の2q-を持つクローンが2種類認められたが，この中の1種類は移植時に存在した2q-を持つクローンと同一であった。以上に明らかな如く2q-をもつクローンは4個体の雄に4種類認められ，1個体においては移植骨髄中での存在が確認されいてる。しかし，これら2q-の確認されている骨髄細胞を移植した雌の終生飼育（移植後少なくとも1年間以上生存）においては，骨髄性白血病は全く発症していない。これらの解析結果は2q-，すなわち第2番染色体長腕特定部位を含む部分欠失がマウス骨髄細胞の腫瘍化の十分条件ではないことを示している。とは言え，95％にも及ぶ放射線誘発骨髄性白血病にこれら特有な2q-が存在することは，2q-の出現が骨髄細胞の白血病化における前提となる変化である可能性を示唆しているように思われる。

〔研究発表〕

1) 早田：実験医学，**2**，415-421，1984.

2) Hayata, I., Owada, K.*, Nakano, Y.*, Yoshida, K. and Ishihara, T.: 3rd International Congress on Cell Biology, Tokyo, 1984. 8.
(*大阪大学微生物病研究所)

3) 早田，石原：第43回日本癌学会総会，福岡，1984. 10.

4) 早田，平野，第35回染色体学会，東京，1984. 11.

8．ゲノムの遺伝的安定性に関する分子生物学的研究

堀　雅明（遺伝研究部）

本研究は発癌機構と突然変異誘発機構に関する基礎的研究として，ヒトおよび哺乳類培養細胞を用いてゲノムの遺伝的安定性に関与する要因をDNA，クロマチンおよび染色体レベルで検討することを目的とする。最近，腫瘍細胞にみられる特異的染色体異常の切断点が遺伝性fragile siteに一致している例が報告され，発癌過程にゲノムの不安定を導く遺伝的素因が関与していることが示唆された。遺伝性fragile siteとはヒト染色体上の特定の脆弱部位で特殊な条件下で染色体切断を発現させる部位である。この形質はメンデル性相互優性遺伝をする。大部分のfragile siteは葉酸感受性で，いわゆるチミン飢餓の生理条件下で発現する。本年度は代表的な葉酸感受性fragile siteであるfragile X染色体について以下の成績を得た。

1) Fragile X染色体の発現機構に関する研究

Fragile X症候群は精神遅滞を伴う遺伝疾患で，本症由来の体細胞はチミン飢餓条件下で，染色体の長腕部位（Xq27.3）に切断を生じる。fragile siteの発現機構とそのDNA構造を解析する目的でfragile X細胞とマウス培養細胞(FM3A)のチミジル酸合成酵素(TS)欠損株(thy$^-$細胞)との体細胞雑種を作成した。体細胞雑種はヒト・ゲノムより正常TS遺伝子が供給されるためチミジン非要求性であるがFUdR処理によるチミン飢餓条件下で雑種細胞においてもfragile Xが発現されることを見い出した。また，ヒトTS遺伝子の脱落したチミジン要求性雑種細胞では培地中のチミジン濃度を低下させるだけでflagile Xが発現されることを確認した。以上の結果はfragile Xの発現が低レベル・チミジル酸条件下でのfragile siteのDNA複製に起因していることを示唆している。

2) チミジン酸合成酵素（TS）遺伝子のヒト染色体マッピング

TS遺伝子はDNA複製に必須の鍵酵素で，抗がん剤の標的酵素である。本酵素の変異は種々の遺伝的変異を誘導する。TS酵素の欠損したチミジン要求性のマウスFM3A細胞変異株（thy$^-$）とヒト細胞との体細胞

雑種を作成し，その分離株のチミジン要求性，ヒトとマウスのTS酵素活性およびヒト染色体構成を検討した結果，ヒトTS遺伝子が第18番染色体（18pter→q22）に座位していることが明らかになった。

〔研究発表〕

(1) 堀，鮎沢，瀬野：第43回日本癌学会総会，福岡，1984．10.

(2) 堀：*Oncologia*，**11**，96-109，1984.

(3) Hori, T., Ayusawa, D.*, amd Seno, T*, : Thymidylate Stress and Sister Chromatid Exchange. *In Sister Chromatid Exchanges : 25 Years of Experimental Research* (Tice, R.R., and Hollaender, A. eds), Prenum Press, New York, pp. 149-159, 1984.

(4) Hori, T., Ayusawa, D.*, Shimizu, K.*, Koyama, H.**, and Seno, T.* : Assignment of the Human TS gene, Encoding Thymidylate Synthase, to Chrosome 18 Using Interspecific Cell Hybrids between Thymidylate Synthase-Negative Mouse Mutant Cells and Human Diploid Fibroblasts. Somat. Cell Mol. Genet. **11**,277-283, 1985. (* Saitama Cancer Center Research Institute,** Yokohama City University)

9．放射線による哺乳類細胞がん化のメカニズムの解析

崎山比早子，安川美恵子（生理病理研究部），寺島東洋三（科学研究官）

(1) C3Hマウス由来線維芽細胞（10T½）に放射線を照射すると，線量に依存性に細胞の形態的形質変換が起こる。この変換細胞を同系マウスの皮下に接種すると腫瘍を形成し，最終的には宿主をたおす。形質変換の頻度は400Rで約10^{-3},600Rで約9×10^{-2}であったが，これは使用する血清のロットによって大きく変化することが，寺島らによって報告されている。（1981年）このことから血清中には細胞の形質変換現象を修飾する生理活性物質が存在することが示唆された。実際に放射線のみならず化学発癌剤による細胞の悪性変換の頻度を左右する活性物質はいくつか知られている。グラム陰性桿菌の菌体内毒素の一つである，リポ多糖（LPS）は，血清中にも含まれていることが知られているので，LPSのX線による変換現象に対する作用について調べた。LPSは1 ng～1 μg/mlの濃度範囲で調べたところ，濃度依存性に変換細胞の出現率を抑制することがわかった。1 μg/mlでの抑制率は70%であった。LPSの作用期間を照射後1日～17日まで変化させてもその効果に変わりは見られなかった。LPSの抑制効果はインドメタシンによりさらに促進された。しかし，血清のロットによる変換率の違いは血清中に含まれるLPSの量と相関関係を示さなかった。

(2) 形質変換率に影響を及ぼす損傷修復現象がしらべられた。X線損傷をうけたプラトー期（非増殖）10T½細胞では6時間にわたり損傷の除去が起きることはすでに報告された（1981年）。これは概念的にはpotential transformation損傷（PTD）の修復と考えられ，潜在致死損傷の修復と時間的に一致することがわかった。また，二等分割照射によってsub-transformation損傷（STD）の修復が証明された。1.86Gy，0.93Gy，0.47GyのSTDは3時間でそれぞれ65%，45%，30%が除去され，Borekらの主張する変換率の増加は証明されなかった。結論として細胞変換にかかわるX線損傷は致死損傷と同じく修復をこうむるものといえる。

〔研究発表〕

(1) Terasima,T., Yasukawa, M. and Kimura, M. : *Radiat. Res.* (in press) 1985.

10．魚類を用いた放射線と他の発がん要因の関連についての研究

青木一子（養成訓練部），田口泰子，江藤久美，松平寛通（生物研究部）

10－1．化学発がんの修飾要因に関する研究

メダカは，ある種の化学物質によっては，きわめて高率に肝がんを誘発できるが，X線ではあまりできない。15Gyを受けた1～2年令魚119匹は，6ケ月後に24匹のみ生残し，そのうち肝に異型性がみられたのは1匹であった。発がんの変更要因を見出すために，MAMアセテートを用い，ラットで発がんを抑制すると報告されたフマール酸の後処理を行った。魚を25℃で，10 ppmのMAMアセテートで1時間処理したのち，200および250ppmのフマール酸で4日間処理後水に戻し57日後に殺した。肝がんの発生率は，MAMアセテート単独群では19%であったのに対し，MAMアセテート＋フマール酸200ppm処理群で44%，と著しく高かった。しかしMAMアセテート＋フマール酸250ppm処理群では発がん率は26%とあまり高くなく，フマール酸の濃度依存性は明確でなかった。つぎに，MAMアセテート10ppm，1時間処理後100ppmのフマール酸処理を60日間続けた。この場合，発がん率はMAMアセテート単独群の43%と低下した。フマール酸後処理は高濃度ではMAMアセテートの発がん効果を増強するが，低濃度，長期間処理では抑制的に働く傾向を示した。

10－2．MAMアセテート誘発メダカ肝腫瘍の移植性

MAMアセテート液でメダカを短時間処理（1時間から数日）し水に戻して飼育すると，比較的短時間（2

カ月）で肝腫瘍が誘発されることは既に青木らにより報告されている。このメダカ肝腫瘍が，いわゆる悪性腫瘍であるかを近交系メダカを用い調べた。

約5カ月令のHO4C系統メダカを0.5ppmのMAMアセテート3日間処理した後，水に戻して飼育し，2.5，4，5及び6日ヵ月後に肝臓を滴出し，リンゲル液中で細切し，同系統メダカ前眼房へ移植し一定期間毎に実体顕微鏡で，移植片からの細胞増殖がこるか否かを観察した。

移植を試みた7例のうち，MAMアセテート処理4及び7カ月後に行った2例に，移植片からの細胞増殖がみられた。4カ月後に行った例では，移植45日後頃から肉眼的に判別可能なまでに細胞増殖が起こり，15の移植片のうち14で，腫瘍組織が眼房全体に満たすまで発達し，2～3カ月で移植された個体は死亡した。また，7カ月で移植した例では，18の移植片すべてから増殖がみられ，4ヵ月で移植した個体よりも早く増殖が観察され1.5～2カ月で眼房全体を満たし，個体死をもたらした。移植片からの増殖がみられなかった5例について組織標本を作製し観察した結果，前眼房内での細胞増殖はみられないが，移植3カ月後になっても移植片は残存し，正常に近い肝組織や胆管腫が認められた。MAMアセテートで誘発されたメダカ肝腫瘍は，移植されると再増殖が起こり，移植された個体を死亡させることから，魚類の腫瘍も哺乳類のそれと同様に悪性のものであることが示された。

11．正常ならびに異常細胞増殖の統御物質に関する生化学的研究

色田幹雄，常岡和子（薬学研究部）

動物細胞は細菌の細胞と異り，栄養源が十分に与えられたとしても自発的には増殖しない。細胞増殖（成長）因子と総称されるペプチドないしは糖たんぱく質によって，細胞膜表層上の特異的受容体に増殖刺激が与えられたときにのみ動物細胞は増殖する。

細胞増殖因子には，特定の細胞種にのみ作用する特異性の高いものと，種々の細胞種に共通して必要とされるものとがあり，両者は共同的に働くと思われる。また，変異（癌）細胞は正常細胞に比べて細胞増殖因子要求度が低い場合や，変異細胞に特異的な増殖因子を必要とする場合があることが知られている。われわれは白血病細胞の発生と増殖統御の機構の解明に資することを目的として，白血球前駆細胞増殖因子の研究を行ってきた。この因子は細胞種に特異性の高い細胞増殖因子のカテゴリーに属する糖たんぱく質である。

著しい白血球増多症を併発するマウス線維肉腫の腫瘍組織を抽出して，好中球前駆細胞増殖因子(G-CSF)とマクロファージ前駆細胞増殖因子（M-CSF）が腫瘍組織中に存在することをわれわれは証明した。[1] さらにわれわれは，この線維肉腫を移植したマウスの尿から上記と同様にG-CSFとM-CSFを分離した。[2] 尿より分離したG-CSFは，ヒト骨髄細胞を培養したときに好中球の増殖を促進する活性を示した。マウス由来のG-CSFがヒトの細胞に効果があることを示したのは，われわれのこの報告がはじめてである。

マウス10T½細胞を放射線照射して形質転換を起させて得られた変異細胞株2種，ならびにウイルスによって形質転換を起させたマウスBalb/c3T3細胞およびラットNRK細胞について，正常マウスのマクロファージ前駆細胞に対するM-CSF活性分泌能をしらべた。親株に比べて形質転換細胞株では，いづれもM-CSF分泌能が低下していることが示された。[3] したがって，形質転換細胞株では正常白血球前駆細胞に対する増殖因子の分泌が必ず亢進すると結論することはできないと思われる。前述したマウス線維肉腫を含め，種々の動物細胞培養株のG-CSFならびにM-CSF産生調節について研究を継続している。[4]

〔研究発表〕

1) Sakai, M., Shikita, M., Tsuneoka, K., Bessho, M. and Hirashima, K. : 3rd Int. Congr. Cell Biol., Tokyo, 1984. 8.
2) Bessho, M,. Shikita, M., Tsuneoka, K., Sakai, N. and Hirashima, K. : *Gann,* **75**, 993-1001, 1984.
3) 酒井, 常岡, 色田：*Therapeut, Res.,* **1**, 53-57, 1984.
4) Shikita, M. and Tsuneoka, K. : 10th Ann. F. Stohlman, Jr. M.D. Memorial Symposium, Boston, 1984. 10.

(2) ヒトの遺伝的リスクの評価に関する調査研究

1．霊長類による放射線誘発染色体異常のリスクの推定の研究

戸張巌夫，松田洋一，高橋永一，辻秀　雄，宇津木豊子，中井　斌（遺伝研究部）

ヒトに対する放射線の遺伝的リスクを推定するためには，ヒトに近縁な霊長類を用いて，生殖細胞における放射線誘発染色体異常の出現頻度と線量との関係をしることが必要である。本研究は，カニクイザルの生殖細胞を用いて低線量域における染色体異常（相互転座）の誘発頻度と線量との関係を明らかにする目的で行ったものである。

約6才のカニクイザルの精巣に25および50radのγ線を局部照射（25rad/分）し，照射後経時的に採精し

て精子数を調べ，放射線による生殖上皮細胞の損傷の回復を確認した後，左右の精巣を摘出し，精細管より侵出した生殖細胞を収集，固定し，空気乾燥法によって染色体標本を作成した。染色体は動原体を特異的に染めるCバンド法を用い，1精巣当り750細胞を観察した。γ線照射による相互転座の誘発率は，25radでは0.53%（3頭，4500細胞調査），50radでは1.07%（3頭，4500細胞）であった。相互転座の大部分は環状型四価染色体であったが，50rad照射群で2個の環状型六価染色体が観察された。すでに得られている非照射群(0.09%)と100rad(1.86%)のデータと今回のデータとから0～100radの線量域における線量効果関係を求めたところ$Y=(1.08\pm0.45)\cdot10^{-3}+(1.79\pm0.08)\,10^{-2}D$の直線式が得られた。$\chi^2$検定の結果，相互転座の誘発頻度に関する観察値と期待値との間に有意差がないことから，少くとも100rad以下の低線量域では相互転座誘発率と線量との関係は上記の直線式に非常によく適合することが明らかとなった。この結果，カニクイザルの精原細胞では1rad当り1.8×10^{-4}個の相互転座が誘発されると予測される。この誘発率はカニクイザルと同じマカカ属に属するアカゲザルの0.8×10^{-4}/radよりも明らかに高いが，キヌザルの精原細胞で得られた7.4×10^{-4}/radより有意に低い。このことは，カニクイザルの精原細胞の染色体異常誘発に関する放射線感受性がアカゲザルのそれよりも高く，キヌザルよりは著しく低いことを示唆している。しかしキヌザルを用いた実験ではCバンド法を用いていないため染色体異常の同定が必ずしも正確に行われなかった可能性があり，両者の差異は実験方法の違いを強く反映しているものと考えられる。一方アカゲザルとカニクイザルにおける転座染色体誘発率の差異の要因として，繁殖周期の違いが考えられる。一般にアカゲザルは季節繁殖性の動物であり，精子形成能に季節的変動がある。したがって相互転座が低いことの1つの原因は，照射時における精子形成能が極めて不完全であったためかもしれない。一方カニクイザルは季節を問わず繁殖可能であり，精子形成は一年中活発に行われている。この実験結果から放射線誘発相互転座に由来する先天性異常の出現頻度を推定すると，親が1rad被ばくした場合，次代に産まれてくる先天異常の出現頻度は100万出生児当り1～4人と推定される。この値はヒトとキヌザルのデータから推定されるリスクの約½であり，またアカゲザルから推定されるリスクの約3倍である。

〔研究発表〕

(1) Matsuda, Y., Tobari, I., Yamagiwa, J., Utsugi T., Kitaxume, M. and Nakai, S. : *Mutat. Res.*, **129**, 373-380, 1984.

(2) Matsuda, Y., Tobari, U., Yamagiwa. J., Utsugi, T., Okamoto, M. and Nakai, S. : *Mutat. Res.*, **151**, 121-127, 1985.

2．培養細胞によるヒトの放射線突然変異のリスク推定の研究

佐藤弘毅，稲葉浩子，堀雅　明，塩見忠博，伊藤陽美（遺伝研究部），沢田文夫（化学研究部）

ヒトの放射線突然変異のリスク推定に資する情報を得るためにヒトの培養細胞を用いて放射線誘発突然変異の線量効果関係を明らかにする。この結果を前年度に測定したマウス細胞の成績と比較して突然変異誘発における種差を知る。さらに突然変異生成を規定している修復機構について遺伝子レベルで調べ種差解明に寄与することを目的として研究を行ない以下の成績を得た。

1) 放射線誘発突然変異の研究

ヒト細胞としてBurkittリンパ腫由来のリンパ芽球細胞Rajiを用い，^{60}Coガンマ線1－5Gy照射によるチオグアニン抵抗性突然変異誘発頻度を測定した。その線量効果関係をマウスリンパ芽球細胞L5178Yのものと比較すると，Raji細胞の方が同一線量での誘発率は低い。

2) DNA単鎖切断と修復の研究

マウスL5178Y細胞および放射線感受性変異株M10について^{60}Coガンマ線照射後のDNA単鎖切断をアルカリ蔗糖勾配遠心法を用いて調べた。照射直後のDNAの大きさは野生株と変異株でほぼ同じであり，保温によって両株とも再結合が起こる。M10株では氷冷処理によってDNA分解が促進されるが，これは放射線感受性とは関係がないことが判明した。

3) ヒトーマウス雑種細胞の4NQO感受性

ヒト第13染色体は紫外線感受性除去修復欠損マウス細胞変異株Q31の除去修復能を回復させて紫外線抵抗性にする。Q31株はニトロキノリンオキシド(4NQO)の致死作用に対しても高感受性である。4NQOによるDNA損傷は除去修復機構によって処理される。Q31株の紫外線感受性は劣性形質であるが，4NQO感受性はマウス野生株との雑種細胞で半優性を示した。ヒト第13染色体を含むヒトーマウス雑種細胞でも半優性であった。これらの結果はヒト第13染色体上にマウス細胞で機能しているのと同様な除去修復遺伝子が存在していることを強く示唆している。

4) P2レベル組換えDNA実験室の整備

修復遺伝子のクローニングのためにDNA抽出

精製法，ベクター調製法，各種のDNA移入法および形質転換細胞の選択法について検討した。年度末になって安全キャビネットの定期検査に合格し，P2レベル組換えDNA実験室が使用可能になった。

〔研究発表〕

(1) Sato, K. and Hama-Inaba, H. : *Mutat. Res.*, **140**, 159-163, 1984.
(2) Hori, T., Shiomi, T. and Sato, K. : III Int. Cong Cell Biol., Tokyo, 1984. 8.
(3) 堀，塩見，佐藤：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．

3．放射線による遺伝障害の検出システムの開発に関する研究

北爪雅之，岡本正則（技術部動植物管理課開発室），中井　斌（遺伝研究部）

放射線によるヒトの遺伝的リスクを評価するためには，個人の遺伝損傷の状態を明らかにし，これを集団レベルで把握する必要がある。本研究はこのため，精子の形態異常および精子濃度のデータを染色体異常（相互転座）と対比，解析することによって，ヒトの遺伝リスク推定の基礎的手法を開発し，事故被曝時におけるヒトの生殖腺被曝推定に必要な基礎データを得ることを目的として実施した。今回は主にカニクイザルを用い，急照射および新たに暖照射実験を実施し，精子形態異常，精子濃度，精巣容積を指標として研究を行った。

推定年令5才以上の野生由来カニクイザルを用い，急照射群は左右精巣部に0.25，0.50Gyの^{137}Cs-γ線を照射（0.25Gy/min）した。また，緩照射群は（0.025Gy/22 hr/day）の低線量率により，総線量1.5，2.5および4 Gyで全身照射を行った。精液は電気射精法により2週毎に採取し，得られた精子について精子形態異常，精子濃度を測定した。また，精巣容積はノギスで各サイズを測定した。さらに，種差を解明するために系統の異なるマウスおよびゴールデンハムスターを用いた同様の研究を行った。

(1) 精子形態異常：カニクイザルに低線量（0.25，0.50Gy）のγ線を精巣局部照射して高線量（1，2，3Gy）と比較したところ，①放射線感受期については照射後8週目に頭部形態異常のピークが認められる。②0.5Gy以下では勾配が減少する。③しきい値が0.5Gy付近に存在する可能性が示唆される。④緩照射の予備的な実験結果を急照射の結果と比較すると約½の低線量効果が見られる。⑤C3HおよびC57BL系マウスにX線を精巣局部照射して得られた精子形態異常の線量効果はそのF1であるBC3F1に比較して著しく高くなる。⑥マウスの結果から線量効果の強さは自然の異常頻度の大きさとほぼ比例する。⑦また，遺伝リスク推定に用いる倍加線量の基本概念が精子頭部形態異常の誘発の場合にもあてはまることが判明した。

(2) 精子濃度および精巣容積：非照射区（5頭）および照射区（急照射群6頭，緩照射群6頭）における照射前の精子濃度の平均値（測定回数）は各々189.56×10^6/ml（n＝111），252.37×10^6/ml（n＝38）であった。0.25,0.50Gyの急照射実験では照射後に精子濃度は低下，両区とも8週目でピークに達し，その後は徐々に増加し，照射前の濃度レベルに回復したのは20週目であった。精巣容積も精子濃度と同様の変動を示した。また，緩照射実験で現在までに得た予備的結果によれば同一線量の急照射実験の結果と比較すると精子濃度の低下率は低く，照射前の濃度レベルに回復する期間は長くなる傾向を示すことが知られた。これらの結果から，①1～3 Gyの線量域では精巣上皮細胞に対する放射線障害および回復の指標として精子濃度の測定は有効である。②0.25および0.50Gyの低線量域では高線量域に比較し，顕著な変動は認められない。③緩照射実験では精子濃度の低下率および回復時期には低線量率効果は認められないことが示唆された。さらに，④X線によりマウス，ハムスターを用いた精子濃度についての線量効果の結果から，放射線感受性はマウス＜ハムスター＜カニクイザルとなり種差の大きいことが明らかになった。

〔研究発表〕

(1) 岡本，北爪：第28回プリマーテス研究会，犬山，1984．3．
(2) 岡本，北爪：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
(3) 北爪，岡本：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．

(3) 内部被ばくの影響評価に関する研究

1．粒子状物質の生体内挙動に関する研究

高橋千太郎，久保田善久，松岡　理（内部被ばく研究部）

超ウラン元素の多くは，生体内で水酸化物の重合体を形成し，コロイド状で挙動する。本課題は，標準的粒子状物質を用い，主に末梢血中と肝臓，肺と呼吸気道，及び胎盤と胎児における異物粒子の沈着，滞留，処理過程を検討し，さらに粒子状超ウラン元素を用いて同様の検討を行ない，両者の比較から超ウラン元素のα放射体としての特異性を明らかにすることを目的とする。

本年度は，主に前年度より継続して，ラテックス粒

子を吸入粒子としたラットの吸入実験を実施し，呼吸気道からの吸入粒子の消失速度，吸入粒子の径と肺マクロファージ貪食能との関連等を検討した。その結果，肺への初期沈着率（吸入終了直後の肺における沈着粒子数／吸入粒子数）及びいわゆる粘液繊毛性クリアランスによると思われる肺からの初期粒子消失速度（吸入後24～48時間以内に肺から排出される速度）は，1 μm粒子が2 μm粒子よりも大きいことが認められた。しかしながら肺マクロファージに貪食される粒子の割合（一定数の肺マクロファージに貪食される粒子数／初期クリアランスに関係しない沈着粒子数）は，1 μmと2 μm粒子で相違のないことが明らかになった。この結果は，一昨年に行ったin vitroでの肺マクロファージによるラテックス粒子の貪食に及ぼす粒子径の影響と同一であり，肺マクロファージによる粒子状物質の貪食に関しては，in vitroの研究がin vivoの状況をよく反映することが示唆された。今後，1，2 μm以外の種々の粒子径を使用し，in vivo，in vitro双方の実験を並行して行う必要があると思われる。

一方，英国留学中の高橋は近年のICRP報告（ICRP, Pub30）でも認められている概念，すなわち上部呼吸気道（特に気管，気管支部）に沈着した粒子は，粘液繊毛運動によってすみやかに咽喉頭部を経由して消化管に排泄され，この部位に吸入粒子が長期的に滞留することはないという報告に対し，反証的立場から肺における粒子状物質の挙動を検討している。その反証的根拠は，近年，吸入粒子の一部が，気管，気管支部に長期間滞在する可能性のあることを示唆する報告がなされ，また，放射性粒子の吸入によって誘発される肺ガンに気管支原発と考えられるものが少なくない事実等であり，この部位への粒子の長期にわたる滞留に関心が寄せられている。そこで$^{133}BaSO_4$粒子を気管内に投与し，気管壁への長期的滞留について検討を開始した。現在までに，微量の$^{133}BaSO_4$粒子懸濁液（4 μl，平均粒子径0.8μm）をラット気管支第1分岐部近傍へ投与した時，投与後30日においても投与量の約0.4～1.0%が気管支壁に滞留していること，喉頭部にも有意な沈着が認められることなどを明らかにしてきた。

〔研究発表〕

久保田，山田，高橋，松岡：Exp. Anim., **33**, 535-538, 1984.

2．アルファ放射体による内部被曝線量の測定と算定に関する研究

石榑信人，関口昌道，松岡　理（内部被ばく研究部）

本課題は，線量評価上必須の一次的データたる動物体内α放射体の量および分布を，ミクロからマクロのレベルにわたって実測する方法の開発を主目的としている。

近年発見された固体飛跡検出器CR-39をα放射体の分布のイメージングと定量とに応用する検討を進めてきた。前年度まで実施した検出特性の基礎的検討を土台とし，59年度では本素材のマクロオートラジオグラフィへの適用を試みた。これは，従来法におけるX線フィルムの代わりにCR-39プレートを凍結乾燥切片に所定の期間コンタクトし，その後，化学エッチングにより潜在αトラックを10数μmのエッチピットとして現出せしめ，それらの分布の濃淡によりα放射体の分布を視覚化しようとするものである。各種条件の最適化を図り，解像度，検出感度の入射角依存性等を検討した結果，ここで試みた方法の次に述べる長所が実証もしくは示唆された。

(1) 迅速性：従来は3週間を要した切片とのコンタクトが1日以内で充分であることを実証し，1/20以下という実験期間の大幅な短縮を達成した。

(2) 定量性：X線フィルム黒化度による放射能濃度の絶対測定には従来より困難が指摘されてきた。ここでは，種々エネルギーでの入射角による検出感度を解明することにより，エッチピット密度→放射能濃度への換算係数を見出し，定量を可能とした。さらに，本方法では情報が元来ディジタル量であるため，高次演算処理が容易と推察している。

(3) 簡便性：暗室操作が不要，表面が堅牢，そして化学的に安定であり，取扱いが簡便である。

ここで開発した技術は，実験動物のオートラジオグラフィのみに止まらず，荷電粒子分布イメージング技術として，広範な分野への応用が期待される。

〔研究発表〕

(1) Ishigure, N. and Matsuoka, O.: *Hoken Butsuri,* **19**, 219-223, 1984.
(2) Ishigure, N.: *Radioisotopes,* **34**, 101-102, 1985.
(3) 石榑，松岡：第19回日本保健物理学会，仙台，1984．6．
(4) 石榑：第45回応用物理学会学術講演会，岡山，1984．10．
(5) 石榑：第3回固体飛跡検出器研究会，東京，1985．3．
(6) 石榑：第32回応用物理学関係連合講演会，東京，1985．3．

3．内部被曝の影響に関する比較動物学的研究

小木曽洋一，福田　俊，山田裕司，久保田善久，飯田治三，松岡　理（内部被ばく研究部）

プルトニウム等放射性物質の内部被曝においてとくに重要である吸入被曝によって生ずる肺障害の発現機構および核種の骨への沈着と障害発現についてそれぞれ基礎的検討をおこなった。

(1) 吸入粒子の肺組織および肺マクロファージへの影響に関する病理学的・免疫学的検討

肺線維症誘発モデルとして，アスベストあるいはシリカ粒子を吸入させたラットを用いて以下の研究をおこなった。まず，アスベスト吸入ラットでは粒径のことなる2種のアスベスト線維の肺における沈着様式と血液，リンパへの移行の差が形態学的に明らかにされ，いずれも線維化過程がみとめられた。また，当特研において試作された鼻部吸入曝露チャンバーを用いてのシリカ粒子吸入によってもアスベストと同様の沈着様式と気管支リンパ節への粒子移行が観察された。同時にこれら吸入ラットの肺マクロファージを培養するとインターロイキン1および線維芽細胞増殖因子あるいは細胞走化性因子等が検出され，自己リンパ球のrecruitと増殖ならびに線維化が誘発されるプロセスにおいて肺マクロファージが重要な役割を担っていることが示された。

(2) 放射性物質の体外除去DTPA（diethylenetriaminepentaacetic acid）の血管透過性亢進作用について

ラットやイヌにDTPAを経口または静注投与すると消化管，肺，副腎等の小血管の拡張，充血，損傷を伴う臓器内出血が観察される。この原因について以下のような検討を行った。段階的に濃度を変化させたDTPA溶液をラット背側皮内に投与後，Evans Blue色素を静注すると，DTPA溶液投与部位に濃度に比例した大きさの青染反応（青色斑）を示した。この青色斑は，血管収縮剤Epinephrinの前処置により，小さくなることを認めた。同様の青染反応はDTPA溶液を消化管内へ注入および静注した後，Evans Blue色素を静注投与した場合にも観察された。いずれの投与方法の場合も，消化管の空回腸部が最も青く染った。この実験結果から，DTPA投与に伴う臓器内出血や血圧低下等の毒性は，DTPAの血管透過性亢進作用によって生じると推察された。

〔研究発表〕

1．Oghiso, Y., Kagan, E., and *Brody, A. R. : Brit. J. Exp. Pathol,* **65**, 467-484, 1984.

2．小木曽，E, Kagan, 松岡：第24回日本網内系学会，名古屋，1984．5．

3．小木曽，松岡，E, Kagan：第11回日本毒科学会，京都，1984．7．

4．Fukuda, S., Iida, H., and Oghiso, Y. : *Hoken Butsuri,* **20**, 1985.

5．福田，飯田，小木曽：第19回日本保健物理学会，仙台，1984．6．

6．福田，飯田，小木曽：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．

4．放射性エアロゾル動物吸入法に関する研究

山田裕司，久保田善久，福田　俊，小木曽洋一，飯田治三，松岡　理（内部被ばく研究部）

内部被曝研究において，各種実験動物へプルトニウム等放射性エアロゾルを吸入投与することが計画されている。このため，まず昭和56年度にラット・マウスを対象とした鼻部曝露方式の吸入実験装置を設計・制作し，実用性の検討を行なった。その結果，吸入チャンバー内濃度分布の一様性・安定性などにおいては良好な特性が確認できたが，動物を固定するホルダーについては，固定時に動物の体がねじれ易いという問題があることが分った。こうした使用経験を基に改良を施し，昭和58年度に，プルトニウム等放射性エアロゾルを吸入投与するための実用吸入実験装置を設計・製作した。本装置では放射性物質を非密封で，しかも，エアロゾル状態で使用するため，装置全体をグローブボックス内に設置し，安全性を確保した。昭和59年度には，本装置を遠隔からリモートコントロールするための運転制御部を製作した。この運転制御部は，運転を行なうための操作盤とデータ処理を行なうマイクロコンピュータシステムとから成り，自動運転化を進めると共に装置の異常を早期に検出し，警報を発することができるものである。

一方，吸入実験中の動物の呼吸量測定については，一昨年度まで基礎的検討を行なってきたホールボディプレシスモグラフ法を応用・実用化した。そして，実際，呼吸量測定用導通孔を備えた動物保定ホルダー（プレシスモグラフボックスとなる）にラットを入れ，エアロゾル粒子を吸入投与の間であっても，同時並行にその動物呼吸量を測定できることを実証した。この動物呼吸データに，吸気空気中のエアロゾル粒子濃度および肺沈着粒子量データを組み合わせると，吸入エアゾル粒子の初期肺沈着率を求めることが可能となる。ところで，放射性エアロゾルの吸入実験はグローブボックス内で実施するため，呼吸測定についてもこれに対応できるように，従来のポリグラフシステムに変るべく，新測定システムの開発の検討を開始した。本年度は，まず，呼吸センサーとして超小型半導体圧力センサーを選択し，その応答特性・安定性などを調べ満足しうる結果を得た。今後，これを用いたシステムの

多チャンネル化への応用性・データ処理の高速自動化を検討して行く予定である。

この他，吸入実験については，影響研究グループと共同でシリカ粒子の吸入実験を実施中である。また，吸入実験の安全性確保については，引き続き，廃棄物処理研究グループと共同で排気エアフィルターに関する研究を実施した。

〔研究発表〕

久保田，山田，高橋，松岡：実験動物，**33**，535-538，1984.

5．超ウラン元素の生体除染に関する研究

佐藤　宏，松岡　理（内部被ばく研究部）

体内摂取超ウラン元素の除去に対するキレート剤投与では，その体内残留が短時間であるために十分に除去効果を発揮できない。この点の改良を目的として本研究はキレート剤の体内残留時間の延長を試みた。in vitroの実験結果より，透析チューブ及び不溶性のH_5-DTPAを併用することで残留時間の延長が可能であるとの結論を得た。そこでH_5-DTPAの蒸留水懸濁液を入れた透析チューブをマウスの背部皮下に埋め込み，血清中のDTPA濃度の変化を経時的に調べた。この際，体内に供給されるNa_5-DTPAによる毒性を軽減するために不溶性のCa，Zn塩を同時に加えておき，Ca，Znイオンを補給した。（H_5-DTPA　250μmol＋$CaHPO_4$ 250μmol）0.5mlの場合14匹中５匹生存で，19～20時間の血清中（以下血中とする）濃度は5.6μmol/mlであり９匹の死因はCa-DTPAの毒性によるものと推測された。一方，ZnO 250μmolの場合は死亡例はなく，4.5，８，16時間の血中濃度はそれぞれ1.7，2.4，1.3μmol/mlであったが，16時間後のチューブ内残存量は埋込量の2.5%まで低下しており長時間の残留延長はあまり期待できないと考えられた。次に懸濁液量を0.2mlに減じた場合について調べた。（H_5-DTPA 250μmol＋$CaHPO_4$ 250μmol）の場合，20時間まで２時間間隔で濃度変化を調べた結果は0.24～0.65μmol/mlであり，死亡例もみられなかった。水溶性のZn-DTPA　1m mol/kgの腹腔内投与では血中濃度が，４時間で測定限界以下であったが，250μmol/mouseに相当する約６m mol/kgを腹腔内投与した場合に残留時間を更に延長することが考えられるものの，投与後１時間以内にみられるピークに相当するDTPAはほとんどそのまま尿中へ排泄されてしまうことを考慮すると，埋め込み法は効率よく残留時間を延長するのに適した方法と思われる。しかし，懸濁液量が0.2mlの場合でも20時間後のチューブ内残存量が埋込量の５%であり，この点については漏出速度（供給速度）を更に減少させることにより解決されると考えられ，現在その方法を検討中である。

一方，骨に沈着した超ウラン元素の除去については，その沈着機構の解明を目標に検討中である。超ウラン元素の結合成分である糖タンパクとの結合率は糖タンパクの種類により異なるため，それらの存在比が沈着率に影響を与えることが十分に考えられる。糖タンパクの存在比の動物種，雌雄によりどのような違いがみられるかを調べているが，イヌ椎骨では，シアロプロテイン，コンドロイチン硫酸－蛋白複合体を含む成分１の割合がウサギ大腿骨より多く，イヌ椎骨でも雄より雌の方が成分１が多く含まれる傾向がみられた。例数が少なく，種差，性差に基づいた違いであるかは不明であり，現在，ウサギ椎骨についての各成分の存在比を算定中である。

6．アルファ廃棄物の処理技術に関する研究

小泉　彰，山田裕司，宮本勝宏（内部被ばく研究部），森　貞次（技術部）

内部被曝研究施設は，各種実験動物にプルトニウム等の放射性核種を種々の方法で投与し，その放射線危険度の評価に関する実験，研究を行なう施設である。したがって動物実験施設であるとともに，核燃料物質使用施設としての機能（特に安全性）をも満足させなければならず，施設の運転・管理には多くの技術的課題がある。特に施設から排出される放射性廃棄物の処理は施設の特殊性からあまり例がなく，施設・設備の安全な運転，維持のための基礎的な知見，データを得る必要がある。そのため51年度より放射性動物死体の新しい処理方式を立案し，基礎実験を行ない，54年度に専門エンジニアリング会社との共同研究による乾留灰化炉の開発へと応用・応展させ，58年度に新型焼却設備の本設計を，59年度に焼却炉の建設を完了させた。また，52年度より放射性し尿排水の処理の研究に着手し，超小型生物学的汚水浄化実験装置の設計・試作，^{60}Co等のアイソトープの除染係数等の測定を行い，56年度からスタートした放射性廃水処理設備の設計・建設に反映させた。廃水処理設備は58年度に完成し，コールドランを継続させている。一方，施設から排出される気体廃棄物のなかでも，吸入実験排気，焼却炉排気などはプルトニウム濃度が比較的高く，充分な浄化能力を必要とするため，55年度から従来のエアフィルタシステムの再検討に着手した。まず，エアフィルタの素材沪紙について粒子捕集特性を調べた。その結果，最透過粒子径は0.15μm付近であること，2段フィルタの捕集性能が低下しないこと，など安全性および設備管理上重要な知見を得た。59年度はこれらの知見が

実際の排気浄化設備においても認められるか否かを測定・評価する研究に着手した。これまでに，最透過粒子径およびその粒子径での透過率，中性能2段フィルタの2段目の性能などの測定結果が，素材沪紙での実験結果と一致していることを確認した。今後，HEPA 2段フィルタなど高捕集効率のフィルタ設備の日常的性能検査法（現場テスト法）を確立していく予定である。

〔研究発表〕

(1) Yamada, Y., Miyamoto, K., Mori, T. and Koizumi, A.: *Health Phys.*, **46**, 543-547, 1984.
(2) 宮本，山田，森，小泉：日本保健物理学会第19回研究発表会，仙台，1984．6.
(3) 山田，宮本，田原：第2回エアロゾル科学・技術研究討論会，京都，1984．8.

3．環境放射線の被曝評価に関する調査研究

概　況

本研究は，昭和58年度から5か年計画で着手したもので，その目標は，低レベル放射性廃棄物などの環境への放出に際して，施設周辺住民などの公衆が受ける放射線被曝線量を推定する手法の精度向上を目的とし，このための計算モデルとそれに使用するパラメータを実験的に検討して，実際的でしかも信頼し得る計算方式を設定して行くことにある。

空間放射線量に関しては，ラドン娘核種の壁へのプレートアウトによる線量は空気中からのものに比べて著しく低いことを計算で示し，また大気中の放射性核種濃度に及ぼす気象学的要素の寄与を解析した。農作物に関しては，コバルトの葉面からの吸収に伴う根菜等の可食部への移行の様相が明らかになり，またヨウ素の経根吸収による水稲の子実（米）への移行率が求められた。海洋に関しては，^{239,240}Puの深海底における濃度測定が開始され，また海水中の亜鉛，コバルト等がプランクトンを通じて貝類へ移行する機構が判明し始めた。人体に関しては，骨中^{239,240}Pu濃度の1960年からの経年変化が明らかにされた。また，年齢によってコバルトの消化管吸収率に大差が生ずるラットについてのデータを人間に適用すれば幼若児の預託実効線量当量が著しく高くなること，また無機コバルトが環境における生物作用で有機化（ビタミンB^{12}）されることによっても消化管吸収率は高まるので人体被曝線量増加を招くことも示された。人体の内部被曝線量の計算法に関して，医療用画像情報から得た人体内での臓器・組織の位置を参考にしての人体ファントムの画像化がはかられた。また不均質境界を生ずる臓器・組織の問題等を実験的に検討するため試作の不均質層線量分布測定装置が完成し，これを用いてデータを得つつある。これらの成果によって，人体被曝線量計算法の精度向上がはかられつつある。（佐伯誠道）

(1)「農作物－人体経路」における放射性物質移行の計算モデルとパラメータの設定に関する研究

佐伯誠道，田中義一郎，鎌田　博，大桃洋一郎，内田滋夫，住谷みさ子，柳沢　啓，渡部輝久，本間美文（環境放射生態学研究部）

本研究は，核燃料サイクルから環境に放出される放射性物質の経口摂取経路のうち，農作物経路から人体に移行する放射性物質の量を予測するための第一次計算モデルとパラメータを設定することを目的としている。本中課題のもとに，3つの小課題，即ち，1）農作物への移行　2）表層土壌（根圏域）中での挙動　3）その他のパラメータ並びに総括が設定されているが，相互に密接に関連しているので，一括して述べることにする。

本年度の研究の特徴は次の2点である。第一点は，^{129}Iの水稲への移行に関する研究に着手したこと，第二点は，葉面沈着した放射性物質の転流に関する研究に着手したことである。

(1) ^{129}Iの水稲への移行に関する研究

^{129}Iの核分裂生成率は，^{131}Iや^{133}Iにくらべて低いけれども，物理前的半減期が極めて長い（1.57×10^{7}年）ため，核燃料サイクルの中でも使用済核燃料再処理施設からの放出放射性核種の代表的なものとして，近年特に着目されている。^{131}Iの場合は，物理学的半減期が短かいため，貯蔵中の減衰が期待できるので米のような農作物に関しては放射線被曝の評価対象とならず，葉菜のように収穫後短時間のうちに食事に供される野菜が主な評価対象となる。しかし，^{129}Iの場合は，保存中の減衰が期待できないので，葉菜に加えて米も重要な評価対象となる。云うまでもなく葉菜は畑土壌で栽培される。畑水分状態では，土壌に沈着したヨウ素は固相に吸着され土壌溶液中に溶出しがたいので，経根吸収は実際的には無視できる。従って，葉菜に関しては^{131}I，^{129}Iともに葉面沈着が主要な汚染経路となる。^{131}Iの葉菜葉面への沈着速度に関する報告は多く，そのデータは^{129}Iにも適用しうる。一方水稲については，やがて米の母体となる開花期の花部への直接沈着のほか，葉から米への転流と経根吸収をあわせて考えなければならない。水稲の場合経根吸収を考慮しなければらないのは，水田状態（湛水状態）では，土壌中

のヨウ素は還元されてI^-となり，土壌液相に溶出し，吸収され易くなるからである。59年度は，ガス状ヨウ素の水稲葉，茎，もみおよび米への移行と排出に関する予備的な実験と，水稲葉，節，穂，茎への経根吸収経路からの移行について検討したが，ここでは経根吸収経路からの移行について得られた結果の概要を述べる。

水耕液に$^{131}I^-$を添加し，開花期の水稲を移植した。1，3，7および11日目に，葉，節，穂および茎を採取し，各器官中に含まれる^{131}I濃度を測定した。横軸に移植後の経過日数を，たて軸に，水耕液との濃度比(移行率）をとり，移行率の日変化をみた。各器官とも，7日目頃から移行率の上昇カーブが極めてゆるやかになる。葉，茎，節における移行率の日変化は極めて類似しており，また移行率そのものも比較的よく似ていた。11日目における上記3器官への移行率は5前後であった。一方，穂への移行率は上記3器官より低く，1日目で0.3，5日目から7日目にかけて1.5程度，11日目でも2以下であった。なお，枝豆やトマトについて，水稲と同様の実験を試みたところ，やはり子実への移行率は低く，葉や茎の値の1/10～1/5程度であった。

(2) ^{60}Coの転流に関する研究

ハツカダイコン，コマツナおよびシュンギクの種子を砂上に播種し，発芽後水耕に移した。ハツカダイコンとコマツナについては水耕栽培を開始してから3週間後，シュンギクについては6週間後に各個体の葉1枚に^{60}Co（塩化物）のおよそ20滴（全液量0.1ml，約0.01μCi)を滴下した。同液には，農薬散布用の展着剤が含まれているので，滴下部分から周囲に展開し，20滴で処理葉全面にほぼ一様に展着させることができた。塗布後，24時間，48時間および72時間後に処理葉およびその他の器官をサンプリングした。処理葉については水洗し，残存量を計測，その他の器官についてはそのまま計測に供した。

ハツカダイコンについて葉の表面および裏面に塗布した場合を比較すると，表面に塗布した場合，水洗により除染されずに残存する^{60}Coは，塗布量の30～40%であったが，裏面に塗布した場合のそれは，40～60%で，若干高い傾向が認められた。処理葉から他の器官に転流する^{60}Coの割合は，塗布した量の5～10%であり，表面に塗布した場合と裏面に塗布した場合の差は認められず，また塗布した後の経過日数による差も認められなかった。

コマツナでは，葉の表面に塗布した場合，20～30%が水洗されずに残存し，裏面に塗布した場合は，40～60%が残存し，ハツカダイコンの場合とほぼ同様の傾向が認められた。処理葉から他の器官に転流する割合は，表面に塗布した場合は，塗布量の7～15%であったが，裏面に塗布した場合は，それより若干高く12～28%であった。

シュンギクでは，葉の裏面の疎水性が強く，塗布することが困難であったので，表面に塗布した実験のみを行なったが葉に残存する割合は18～25%でコマツナのそれに近かった。しかし他の器官に転流する割合は，塗布量の5～6%で，低かった。

コマツナの場合も，シュンギクの場合も，塗布24時間後の処理葉の水洗による除染率，転流率共に48時間，72時間後のそれと，大きな違いは認められなかった。これは塗布後^{60}Co溶液が乾燥したため内部へ拡散浸透しにくくなったためと推測された。

〔研究発表〕

(1) 大桃：GRECA Workshop，東海村，1984．4．
(2) 住谷：GRECA Workshop，東海村，1984．4．
(3) 内田：GRECA Workshop，東海村，1984．4．
(4) 大桃：放射性廃棄物フォーラム'84，東京，1984．6．
(5) 住谷，内田，柳沢：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
(6) 内田，柳沢，住谷：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984，9．
(7) 柳沢，内田：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
(8) 大桃：第12回放医研環境セミナー，千葉，1984．12．
(9) 佐伯，内田，住谷，鎌田，大桃：昭和59年度文部省科学研究費総合研究（A）報告書，31-33，1985．
(10) 大桃，内田，住谷：日本原子力学会誌，**27**，388-394，1985．

(2) 海洋における放射性物質移行の解析と被ばく線量への寄与に関する研究

1．放射性核種の海洋生物への濃縮に及ぼす安定元素の影響

小柳　卓，石川昌史，平野茂樹，石井紀明，松葉満江，上田泰司(海洋放射生態学研究部)

放射性核種の生物濃縮に対し，安定同位元素あるいは同族微量元素の存在量ならびに形態が，いかなる影響を及ぼすかを検討し，放射性核種の移行の解析と，線量寄与の推定に必要なパラメーターの精度を向上させ，被ばく線量推定の正確度を高めることを目的として実験研究を実施した。実験手法としてはRIトレーサー実験のほか，前年度に引き続いて，ICP発光分析法，PIXE法，および電顕分析法などを適用し，海産無脊椎動物による元素の特異的濃縮現象や，海藻中の元素濃

度の経年変動などについてさらに詳細な検討を進めた。

ICP発光分析によって軟体類二枚貝の一種ワスレガイ軟体部の18元素含量を同時定量した結果，腎臓が他の臓器組織にくらべはるかに高い濃度でマンガン，鉄，亜鉛，カルシウムなどを蓄積していることがわかった。なかでもマンガンは，軟体部中わずかに1.3%の重量比を占めるにすぎない腎臓に全蓄積量の90%以上が分布していた。この腎臓への特異的濃縮は，同じくマルスダレガイ科に属するハマグリやコタマガイとくらべても10倍の差があることが^{54}Mnをトレーサーとした水槽飼育実験でも確かめられ，14日飼育で5×10^4という濃縮係数を与えて種特異性を示した。また，ワスレガイ腎臓中に存在する粒経0.1～100μm程度の細胞外顆粒に，前記4元素がきわめて高度に濃縮されていることが，電顕分析によって明らかになり，それら元素の代謝に果している重要な役割が示唆されたが，その濃縮機構や生理的機能などについては，さらに検討を続行中である。

海藻中の微量元素濃度は，種々の要因によって支配されるいくつかの変動パターンを示すことが前年度までの研究で明らかになったが，重要放射性核種の一つ放射性ヨウ素に対応する安定ヨウ素の濃度変動を褐藻のヒジキについてPIXE法を適用して観察した結果，ヨウ素濃度は年間を通じて5倍程度の変動巾を示し，しかも年3回の周期性を示すこと，そしてその原因が環境要因にもとづく季節変動ばかりでなく，漁業者による収獲という人為的要因もまた支配因子となっていること，などが明らかになった。また，ヨウ素，臭素など揮発性の元素に対してもPIXE法が有効な定量手段となることを実証した。

〔研究発表〕

(1) Ishikawa, M., Izawa, G., Omori, T., Muramatsu, Y. amd Yoshihara, K. : Application of Proton Induced X-Ray Emission to the Qualitative and Quantitative Analysis of Iodine in Biological Samples. *J. Radioanal. Nucl. Chem.-Art.*, **91**, 163-171, 1985.

(2) Ishikawa, M., Izawa, G., Omori, T. and Yoshihara, K. : Annual Variations of Elemental Quantities in Brown Sea Algae, HIJIKI, *Hizikia fusiforme*. ibid. (in press).

2．放射性物質の海洋生物濃縮におけるプランクトンの役割

鈴木　譲，中村良一，中原元和，上田泰司（海洋放射生態学研究部）

海洋における食物連鎖の起点であるプランクトンに関するデータは他の海洋生物に比して少なく，その放射能汚染に関する研究は極めてわずかである。したがって本研究はプランクトンの放射能汚染とそれが海洋エコシステムにおける放射性物質の移行に果たす役割を求め，それらの結果を海洋生物濃縮機構の解明に役立てることを目的として実施している。本年度は，植物プランクトンの*Chaetoceros gracilis*（硅藻），*Monochrysis lutheri*（黄色鞭毛藻）による放射性物質の濃縮と二枚貝への移行についての検討を^{137}Cs, ^{54}Mn, ^{65}Zn, および^{60}Coの同時計測法で行った。

植物プランクトンの濃縮係数は，*Chaetoceros*では^{54}Mn:300, ^{60}Co:200, ^{65}Zn:65, ^{137}Cs:2であり*Monochrysis*は各核種共このほぼ2倍であった。*Chaetoceros*のトリス酢酸バッファ抽出率は，^{60}Coで20%, ^{54}Mnで30%であり^{65}Znの62%, ^{137}Csの71%よりかなり低い。このことは，^{60}Co, ^{54}Mnが*Chaetoceros*の外殻への吸着が大きいことを示唆している。

可溶性画分のゲルロカ像では，^{54}Mn,^{65}Zn,^{60}Coで高低2つの分子量の異なる糖質と思われる物質との結合が見られたが，^{137}Csは低分子画分だけに認められた。この傾向は海藻（褐藻）のそれに類似していることがわかった。また汚染させた*Chaetoceros*の一定量をハマグリ（*Meretrix lamarcki*）及びアサリ（*Tapes japonica*）に投与し，これらの貝からの各核種の排出状況を75日間にわたって観察した。その結果，ハマグリ，アサリ共生物学的半減期は^{65}Zn＞^{54}Mn＞^{60}Co＞^{137}Csの順に長く，特に^{65}Znはいったん汚染餌料を摂餌すると二枚貝からほとんど排出されずに体内に保持されていることが確められた。更に，本実験によって得られた各種のパラメータを基礎に二枚貝への放射性物質の移行を餌料生物からと海水からの直接的移行との量的比較を行った。^{137}Csではほぼ同等の寄与であったが，^{54}Mn, ^{65}Zn,^{60}Coでは餌料生物からの経路が主体であることが明らかになった。植物プランクトンの濃縮係数は必ずしも高くはないが，二枚貝への移行率が高く，また二枚貝の生物学的半減期が比較的長いことなどから，プランクトン捕食生物の誘導放射性核種による汚染に対しては，食物連鎖の効果が大きいことが示された。

〔研究発表〕

(1) 中村，中原，鈴木，上田：日本水産学会秋季大会，仙台，1984. 10.

(2) 鈴木，中村，中原，上田：日本水産学会秋季大会，仙台，1984. 10.

(3) 鈴木，中村，中原，上田：日本水産学会春季大会，東京，1985. 4.

3．海底付近における放射性核種のフラックス

長屋　裕，中村　清，（海洋放射生態学研究部）

海洋中に入った放射性核種の海中懸濁粒子との結合，海底への沈降，海底からの再溶出などの，海底付近における移動機構と移動量を調べ，海洋中における放射性核種の移行・循環における海底の役割とその影響の程度を明らかにすることを目的として研究している。

本年度は，外洋については北太平洋の深海堆積物柱状試料5本について比較検討をおこなった。^{137}Cs，$^{239,240}Pu$などの放射性核種は深海堆積物中に20cm深程度まで浸透しており，これは海底生物による堆積物表層の撹乱（BIOTURBATION）によるものと考えられるが，これに関しては更に検討する必要がある。また水深5,000m内外の海域と6,000m内外の海域に蓄積している放射性核種量に大差があり，これが5,000m以深での放射性核種沈降速度の低下によるものか，または沈降粒子量の地域差によるものかについては今後の検討が必要であろう。

瀬戸内海（燧灘）の堆積物中の人口放射性核種全量は，放射性降下物量と比較すると$^{239,240}Pu$の場合は230％にも達していて，内湾における陸起源物質の堆積量が多いことを示している。

現在は，日本海，日本海溝周辺（房総沖，三陸沖）および大阪湾，紀伊水道の堆積物柱状試料について分析を進めている。

〔研究発表〕

Nakamura and Nagaya: The 1984 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, Hawaii, 1984. 12.

(3)　体外呼吸器被曝モデルの精密化と影響因子に関する調査研究

1．大気中放射性物質濃度の変動に及ぼす環境条件の効果に関する調査研究

藤高和信，阿部史朗（環境衛生研究部）

原子力施設から環境中に放出される放射線，放射性物質による被曝寄与を正確に評価するためには，環境中のバックグラウンドレベルとその変動の原因について予め知っておく必要がある。バックグラウンド環境中の自然現象でありながらあたかも人間活動に起因するようにみえる現象があるためである。前特研，前々特研より，長期連続観測データを採取，解析し，この問題につき考察を進めてきた。大気中放射性物質濃度はいろいろな気象要素の変動によって大きく影響を受ける。そして放射性物質濃度に対する直接的な影響の強さは各要素によって異なる。しかし各気象要素は独立ではなく互いに関連しているため，その関連の様子を充分に解明しておくことが必要である。また大気中放射性物質が地面に沈着するとガンマ線の源ともなることを考慮すると空間ガンマ線レベルもまた問題の対象となる。

前年度より実測データを基に各気象要素と空間ガンマ線の重相関解析を続けている。対象要素としては降雨量，風速，地表気温，気温の鉛直勾配（大気安定度の指標となる），湿度，大気浮遊塵中のガンマ・ベータ線レベル，同じくアルファ線レベルおよび空間ガンマ線レベルの9つのパラメータを考える。これらは2年以上にわたる連続観測によって得られたものであり，それぞれの平均日変化（毎時値）と平均年変化（毎月値）を基にして考える。前年度の結論は，日変化，年変化ともに扱うパラメータの数を増すほど平均的な重相関係数は大きくなる，というものであった。しかし重相関係数はある物理量を他の物理量のグループで表現した際の再現性の良さを示す指標である。従って，何を独立変数にとり，何を従属変数にとるかで重相関係数値は一般に異ったものになる。この点を考慮し，前年度の結論の正しさを確認するため502個の重相関係数を係数値――パラメータ数の2次元頻度分布に分類して再検討した。その結果は以前の結果を支持するものであった。重相関係数を2乗したものは寄与率と呼ばれ，情報の何％が網羅されたかを示す。解析結果は，日変化，年変化ともに，5個以上の気象要素を考えれば情報の80％以上が拾われることを示している。

ところで空間ガンマ線レベルの平均日変化を他のパラメータ群（パラメータ数は1～8のうち任意）で表わす組合わせは255あるが，その中に降雨量を含む場合が128個ある。そのそれぞれにつき空間ガンマ線を回帰式で表現してみると全体の約80％において降雨量が最も大きい係数を持つことがわかった。この降雨の影響の重要さを考え，今年度より高感度雨量計を新たに設置してデータ採取を開始した。

2．空間放射線線量の推定における影響因子に関する調査研究

藤元憲三，阿部史朗（環境衛生研究部）

環境放射線からの体外被曝量をより精度よく推定するため，および種々の因子がどのように，また，どの程度，体外被曝線量に影響を及ぼすかを評価するため調査研究を行っている。これまでバックグラウンド線量を得るという観点から，居住環境での自然放射線源からの体外被曝線量を求めるコンピュータコードの開発を行って来た。58年度は室内空気中に浮遊するラドン娘核種からの照射線量を計算しうるプログラムを作成した。59年度は室内壁面上にプレートアウトしたラ

ドン娘核種からの線量を求めるためのプログラムを作成した。

この線量評価は前年度と同様，アジョイント・モンテカルロ法を用いたシミュレーション計算により行った。このプログラムでは直接線と間接線を分離して計算する。直接線は壁面上の線源より線量を求める点までの距離による減弱と空気中の減衰のみを考慮した成分であり，間接線は空気中および壁中での散乱を考慮した成分である。但し，壁を突き抜けて室外へ出てしまったフォトンはそこで追跡を打ち止めとした。即ち隣室や屋外の影響は考慮していない。壁はコンクリート壁を考え，その代用品として，密度2.32 g／cm³のSiO_2を使用した。壁厚は種々の場合を想定したが，標準条件として20cm厚とした。室は第一次近似として窓やドアは考慮していない。これは最終結果を幾分過大評価することになる。室のサイズは標準条件として5×4×2.8m³とした。また線量を求める位置は室の中央床上1mを標準点とした。考慮した線源は^{214}Pb(RaB)，^{214}Bi(RaC)および^{210}Pb(RaD)であり，壁の表面状に一様分布しているとした。この標準条件下でのRaB，RaC，RaDの単位放射能（1 pCi／cm²）当りの線量率は各々2.7×10^{-2}，1.6×10^{-1}，3.8×10^{-4} μR／hであった。RaCのガンマ線放出率がRaBやRaDと比べて圧倒的に大きいことを反映し，RaCの値がRaBより1桁高い。

次に平均的な条件下で，壁にプレートアウトしたラドン娘核種からの線量を推定した。室の換気率を1.0 ach，ラドンの濃度を0.8pCi／l，プレートアウト率をRaAは$0.5h^{-1}$，RaBとRaCはその1／10とし，さらにRaDはRaCと放射平衡にあると仮定すると，RaB，RaC，RaDの壁面上の濃度は各々2.5，2.9，2.9fci／cm²となる。従ってその線量寄与は5.3×10^{-4} μR／hと求まる。この値は空気中のラドン娘核種からの線量7.5×10^{-3} μR／hよりさらに小さく，一般的な環境条件下では無視し得る量であることがわかった。

〔研究発表〕

(1) 藤元，Moeller，阿部：第6回国際放射線防護会議，ベルリン，1984．5．
(2) 藤元，阿部：日本原子力学会，東海，1984．10．

(4) 放射性物質の摂取と体内代謝に関する調査研究

1． 放射性物質代謝の年齢依存性に関する実験的研究

稲葉次郎，内山正史，西村義一，本郷昭三，竹下　洋，岡林弘之，木村健一，湯川雅枝，市川龍資（環境衛生研究部）

核燃料サイクルの核段階から環境中に放出される放射性物質による一般公衆の被曝を考えるとき，成人だけではなく乳幼児・新生児さらには胎児をも含む年齢構成に注意を払う必要がある。ICRPも年齢別の線量係数を設定する方法に向かいつつあるが，代謝情報も少ないこともあって具体的にはまだ作業が進められていない。本課題の目的は種々の年齢層を含む一般公衆の体内被曝線量算定に役立てるため，放射性物質の体内代謝の年齢依存性とその生物学的機構を明らかにすることである。

本年度は昨年に引き続き，放射性核種の化学形に留意しながら環境放射能上重要と思われる放射性核種の実験動物における消化管吸収率，全身残留等の年齢依存性を求める実験，動物組織中安定元素濃度測定のための中性子放射化分析法，PIXE法，原子吸光法等による分析法の検討を行うとともにマイクロコンピュータによる体内被曝線量計算システム（IDES）の開発・改良を行った。

体内被曝線量を算定するにはいくつかの方法があり，現在広く用いられているのはICRP Publ. 30の方式である。これは職業人を対象としており，この方式を一般公衆にあてはめることは，必ずしも適切ではないかもしれない。しかし，現在これに代わる適当な線量評価法がみあたらないため，いろいろな仮定のもとでICRPのデータとの比較を行った。

食品モデル中（クロレラとヒメダカ）で無機コバルトがより，消化管から吸収されやすい物質に変化することは以前に報告した。この物質は薄層クロマトグラフィやラジオアッセイ法によりビタミンB_{12}であることが確かめられた。これらの実験結果などをもとに，一般環境中に放出された^{60}Coを人体が経口摂取した場合，年齢や化学形の相違により体内被曝線量がどのように違ってくるかをマイクロコンピュータによる体内被曝線量計算システム（IDES）を用いて試算した。ヒト幼若児での^{60}Coの代謝データはこれまで得られていないが，ラットでは年齢によって消化管吸収率が大きく異なるため，ヒトでも同様なことがおこるものと仮定して計算すると，乳幼児では預託実効線量当量がICRP標準人の16倍高くなった。また，食品中で無機コバルトがビタミンB_{12}になっていることも予想されるため，ラットでの実験結果などから臓器への移行割合，消化管吸収率を推定し，体内被曝線量を計算した。

この結果，ビタミンB_{12}になると乳幼児で預託実効線量当量はICRP標準人の約70倍高くなるものと試算された。さらに，このIDESを用い，^{60}Coに関して感度解析を行った。その結果，消化管吸収率（0.3）を50%変化させると預託実効線量当量は約40%変化し，その他

のパラメータの感度はそれよりも小さいことがわかった。また，消化管吸収率（f_1）が0.05の場合には全体のパラメータの感度は更に低くなることが明らかとなった。今後，とくに乳幼児に関し，より精度の高い代謝パラメータを得るための動物実験を行うと共に，環境放射能として重要な，他の放射性核種についての線量評価を行っていく予定である。

〔研究発表〕

(1) 西村，稲葉，市川：第19回日本保健物理学会，仙台，1984．6．

(2) 竹下，本郷，山口：第19回日本保健物理学会，仙台，1984．6．

2．アクチノイド核種等の代謝モデルと線量算定

河村日佐男，白石久二雄（環境放射生態学研究部）

核燃料サイクルの確立と長半減期の放射性廃棄物の処理処分に関わる人体の被曝線量評価のうえで，アクチノイド元素はとくに問題とされている。なかでも，重要度の高いPu（プルトニウム）について，環境中に分散している大気圏内核実験由来のPuが，人体にどのように蓄積しているか，また，その傾向と環境中の存在量との関連を明らかにしておく必要がある。それによって，内部被曝線量の算定に用いられるICRPの肺モデル，代謝モデルおよびそのパラメータが実際環境における人体に適用し得るかどうかを検討することを目標としている。

肝臓，肺，骨，脾臓など人体の器官，組織に含まれるフォールアウト起源の^{239,240}Pu濃度の正確な分析測定データは，体内に取り込まれたPuが各器官・組織にどのような割合で移行し沈着するかに関するICRPの値の見直しを行っていくうえで重要な役割を果すものと考えられている。今年度は骨組織を重点的に取り上げ，1960年前半から1970年後半までの期間に得られた試料中の^{239}Pu（5.157MeV）および^{240}Pu（5.168MeV）の放射能濃度をイオン交換分離－アルファスペクトロメトリーの方法により分析測定した。Si検出器のバックグラウンド計数率および方法全体の信頼性について常に細心の注意を払っている。

その結果1960年代前半において^{239,240}Puが微量ではあるが既に骨に沈着していることが確認された。また，その放射能濃度は年とともに徐々に増加する傾向も認められた。このことは，大気の吸入により肺部に沈着したPuが血中に移行する速さ（クリアランス）が遅いこと（吸入のクラスはY）に関連しているものと解釈される。また，1970年代末の骨中^{239,240}Pu濃度は日本人と米国人およびネパール人で報告された値と比較したとき近い水準にあることが認められた。このような比較は，骨の灰分重量に対するPu濃度比を求めることにより行ったもので，信頼性の高い方法である。なお，ICRPモデルを用いてニューヨーク市と東京における地表空気中の^{239,240}Pu濃度報告値と，両地域における人の骨中Pu濃度との比較検討を行った結果，今年度の結果では，環境と人体の間に比較的よい相関が認められた。今後は，分析測定の例数を増し，ICRPの肺モデル等との対応をより詳細に検討する。

〔研究発表〕

河村，白石，田中：Puの組織間分布と線量推定，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．

(5) 人体特性および国民線量の推定ならびに評価に関する研究

1．標準日本人の人体特性と線量算定

河村日佐男，白石久二雄，田中義一郎，原口紘杰*（環境放射生態学研究部，*外来研究員，東大・理）

日本人の人体特性の正常値を明らかにしたうえ，最新の解剖学的，生化学的および生理学的標準値を基礎とした標準日本人モデルを設定し，環境放射能（線）による被曝線量の算定方式を確立することを目的とする。

ICRPは，欧米人を主たる対象とした標準人の使用を勧告しているが，このモデルを日本人にそのまま適用することは問題のあることが実際のデータにより徐々に明らかになっている。また，ICRPでなお確立していないデータ（年令別，性別差）もあり，標準人そのものの改訂も予定されている。

一連の研究の中で，日本人における解剖学的な標準値，Sr, Iの代謝に関するデータを報告してきた。しかし，他の多くのF.P.（核分裂生成物）やC.P.（誘導放射性核種）に対する元素の代謝の基礎的データの確立も急務である。本年度は，人体器官，組織の元素組成と人による元素の摂取量との関連の解明を目標として，現用の原子吸光分析に加えて，多元素同時分析法の導入による研究の効率化をはかるため，ICP発光分光分析法の応用に関する基礎的検討を中心に研究を進めた。

人体組織に含まれる元素のなかで当面問題となる約20について，ICP（誘導結合プラズマ）における分光学的特性を調べ，ついで，主成分元素が他の微量に含まれる元素の定量値に及ぼす影響（干渉現象）とその補正法を検討した結果，一部の試料について分析方法を確立した。少なくとも12元素については精度よく同時に定量可能であるが，Co, Cr, Ni, Cdその他の元素は高感度の原子吸光分析を併用する必要があった。NBS

およびIAEAの生体標準試料を用いて方法の妥当性を調べて良い結果を得た。食餌試料についても同様に検討を行った。これらの結果を基礎として，摂取量および体組織分布の分析測定を進めている。なお，解剖学的数値における年令などの検討も継続している。

〔研究発表〕

Tanaka, G., Kawamura, H. and Shiraishi, K, : "Reference Japanese Man" as a model of man for dose equivalent estimation. 6th International Congress of IRPA, Berlin (West), 1984. 5.

2．環境放射線および放射能による国民線量の推定

丸山隆司，白貝彰宏，山口　寛，野田　豊，松沢秀夫（物理研究部），隈元芳一（技術部），小林定喜（総括安全解析官），藤元憲三（環境衛生研究部）

環境放射線による国民線量として，集団実効線量当量を推定するため，確率的影響に関係した臓器・組織の吸収線量を測定してきた。ICRPの勧告では骨に対する荷重係数として0.03を用いているが，このときの線量は骨表面で深さ10μmまでの値とされている。骨には原子番号の大きいCaやPなどが多く含まれているため，低エネルギー光子による光電効果の確率が大きい。従って，骨からの2次電子が多く骨表面の吸収線量は大きくなり，レントゲン・ラド変換係数，f値が最大で4程度になる。骨に対する荷重係数は小さいが，f値の評価を誤ると実効線量当量にかなりの差異を生ずる。この他にも灰や赤色骨髄のように軟組織とは密度が異なり，不均質境界を生ずる臓器・組織がある。今年度は，このような問題を検討するため，不均質層線量分布測定装置を試作し，その特性を調べた。次年度から測定を行うが，体外，体内被ばく線量評価の精度向上が期待されよう。

低線量域での線量・効果関係のモデル化に関係して，マイクロドシメトリの研究を行っている。実験面では，直径1インチの球型ウォール・レス比例計数管を用いて，X，γ線について線エネルギー分布の測定を行っている。

国民線量，特に環境放射能による内部被ばくからの集団実効線量当量を計算するとき，基礎となる臓器・組織線量計算法について検討している。モンテ・カルロ法計算を行うとき人体ファントムの設定の仕方に技術的困難があった。医療用画像情報から得た人体内部での臓器・組織の位置を参考にして人体ファントムの画像化をはかることにより，この困難を克服することができた。この方法は，内部被ばくなどの計算に用いるMIRDファントムに外接する直方体を考え，これを立方体の単位画素に分割してそれぞれに文字を対応させ，線量計算の際に，エネルギー付与の起った点を画素で文字表現するだけでよいので，計算機の省力化と計算の高速化が可能にする。

〔研究発表〕

山口，本郷，竹下，丸山，千葉：保健物理，**19**，215～218，1984.

山口，本郷，竹下，丸山，千葉：第48回日医放学会物理部会大会，松山，1984．9.

4．重粒子線等の医学利用に関する調査研究

概　況

「重粒子線等の医学利用に関する調査研究」が昭和59年度から5カ年計画の特別研究として開始されることになった。この特別研究は過去5年間にわたり継続された粒子加速器を医学利用する研究の成果を基礎にしているが，10年以内に重イオンによるがん治療を目指す，これまでよりはるかに大きな内容を持つ研究である。そのために，医学研究用の重イオン加速器を導入することも重要な研究内容として含まれ，研究は重要な三課題に分けて進められることになった。

1．医用重粒子加速器に関する研究
2．重粒子線治療システムに関する調査研究
3．重粒子線治療のための医学診断に関する研究

医用重粒子加速器の建設に関して，昭和59年度にはその概念調査費が予算化されたので，核子当り600MeVの加速性能を有する装置の建設能力の可否を問う調査が行なわれた。装置建設能力を有する国内企業の特徴が明らかになってきたことは次年度以降の設計研究に必ず役立つにちがいない。

重粒子線治療システムに関する研究の中で，速中性子線治療と陽子線治療は，対象疾患をより明らかにすべく意欲的に進められた。速中性子線治療が順調に進められた反面，低エネルギー（70MeV）水平ビーム陽子線を90MeV垂直ビームに変え，三次元スポットビームスキャンニングシステムを導入する臨床トライアルに発展させることは研究を進めるための重要な課題になっている。

医学診断に関する研究の分野において画期的ともいえる研究の進展があった。かねてから基礎的に研究が進められていた放射薬剤^{11}C-RO15-1788の臨床応用が可能になり，脳内ベンゾダイアゼピンレセプターのマッピングが実現された。これで脳の病態生理の異常がさらに的確に画像診断できることになり，脳をめぐる斗いはこれから着実に科学の場ではげしさを加えていくことになろう。

加速器の医学はこの特別研究により徴密さと再現性のある研究に発展していくにちがいない。(恒元　博)

(1)　医用重粒子加速器に関する調査研究

丸山隆司，田中栄一，野原功全，川島勝弘，星野一雄，平岡　武，野田　豊，河内清光，喜多尾憲助，金井達明，中島敏行，松沢秀夫(物理研究部)，中村　譲，石川達雄，飯沼　武(臨床研究部)，恒元　博，荒居龍雄(病院部)，大原　弘(生理病理研究部)，江藤久美(生物研究部)，河村正一(化学研究部)，中井斌(遺伝研究部)，坪井　篤(障害基礎研究部)，大野忠夫(薬学研究部)

これまで実施されてきた特別研究により，速中性子線および陽子線のがん治療における特徴が明らかになってきた。がん組織のまわりにある正常組織への影響を最小に保ちながら，生物学的に効果的にがん組織を破壊することが必要である。このためには陽子線のような線量分布と速中性子線によるような生物学的効果が期待できる重イオンが最も有効である。中間子も有効ではあるが，荷電粒子と原子核との反応で生成される2次粒子であるため，加速器の面から考慮しても直接加速できる重イオンが最適である。本調査研究は，このような観点から基礎，臨床の両面で粒子線治療経験者の多い放医研に，医用重イオン加速器を早期に設置することを目標とし，それに関連した基礎データならびに情報を提供する。

初年度は，これまでの研究によって得た医用重イオン加速器の性能について検討し，国内4社にその性能を示して，加速器の第1次概念設計調査を依頼した。加速し得る粒子は，医療用としてはヘリウムからアルゴンまでの重イオンで，すくなくともヘリウム，炭素，ネオン，硅素およびアルゴンは含むものとする。加速エネルギーは硅素イオンで600MeV/核子とし，100～600/MeV/核子まで可変とする。ビーム強度は，硅素イオンで8.4×10^9パルス/秒とする。この他に医療用としての特性が表示されたが，4社から部厚い報告書が提出された。所外の加速器専門家のご協力を得て，第1次概念設計調査報告書について検討した。一方，利用グループは照射野の大きさ，利用スケジュールなど設計に関係する種々の問題について議論した。これらの結果は次年度に行う予定の第2次概念設計調査に反映させることとした。

米国のカリフォルニア大学バークレイ研究所に留学していた研究者らを中心に，重粒子による放射線治療について技術的検討を行っている。若手研究者をバークレイ研究所などに送り込み，共同研究を行うことは今後の放医研の重粒子線治療にとって必要不可欠である。

〔研究発表〕

河内，丸山，松沢：第49回日医放学会物理部会大会，鹿児島，1985．4．

(2)　重粒子線治療システムに関する研究

1．重粒子線治療に関する臨床的研究

石川達雄，古川重夫(臨床研究部)
恒元　博，荒居龍雄，森田新六，青木芳朗，中野隆史，五味弘道(病院部)

昭和59年12月迄に速中性子線治療を行った症例数は1248例であり，陽子線治療例は26例である。

速中性子線治療例の部位別内訳は頭頚部癌の症例が最も多く，次いで婦人科領域，食道癌，肺癌などの順になっている。これらの速中性子線治療例の治療成績を検討した結果，速中性子線治療により治療成績が向上した疾患はパンコースト型肺癌，骨肉腫，食道癌，喉頭癌などの疾患であった。また，今後の検討で局所制御率の向上が期待できる疾患は脳腫瘍，stage IまたはIIの肺癌，子宮頚部腺癌，膀胱癌，前立腺癌，悪性黒色腫などが挙げられている。すなわち，速中性子線治療に関するこれ迄の臨床的研究によって，速中性子線治療が適応となる疾患が明確になりつつある。今後は更に症例を重ね適応を明確にする必要があるが，同時に推進すべき課題は個々の疾患における至適治療法を確立することである。今年度は骨腫瘍について千葉県がんセンターに外来研究員を依頼し，共同研究により速中性子線治療の至適治療法を検討した。その結果，骨腫瘍においては速中性子線治療は従来のX線治療と比較して極めて強い局所効果が得られるために，この治療を術前照射として用いることにより患肢温存手術が現実的治療法になることが明らかになった。更に，この至適治療線量については切除標本による病理組織学的効果判定および晩期放射線皮膚障害を検討した結果，この術前照射には速度中姓子線単独でTDF80に相当する線量が至治療線量であることが明らかとなった。また，この治療スケジュールに強力な化学療法を併用し肺転移を抑制することにより5年生存率は約70%に達する結果が得られた。従って，本研究により骨肉腫における速中性子線治療法がほぼ確立された。今年度は他の疾患についても多くの他施設との共同で速中性子線治療の至適治療法を検討し，食道癌，子宮頚癌，喉頭癌，肺癌，直腸癌などの至適治療法が明確になりつ

つあり，次年度はこれらの研究を推進することが重要となろう。

陽子線治療は26例に行われた。現在の陽子エネルギーは70MeVであるために治療対象は表在性腫瘍に限られているが，その局所制御率は67%であった。治療対象の内訳は主として皮膚癌，転移リンパ節であり，局所制御率は従来の電子線治療と比較して同等ないしはやや上廻る程度であったが，放射線皮膚障害は明らかに軽減されており，また眼瞼の微小皮膚癌の症例では眼球への障害を残さずに治癒させることが可能となった。従って，これ迄の陽子線治療の臨床的研究によりその優れた線量分布が実証された。

今年度は重粒子線治療の前段階としての速中性子線治療と陽子線治療について解析を行い，重粒子線治療の適応疾患と治療法に関する基盤的研究を進めた。

〔研究発表〕

石川，五味，中野，青木，森田，荒居，恒元：加速器科学，**1**，17－28，1984.
青木：放射線科，**4**，107－111，1984.
森田，荒居，恒元，笠松，近江，福久：癌の臨床，**30**，1280-1284，1984.

2．重粒子線治療に関する技術的研究

川島勝弘，星野一雄，平岡　武，丸山隆司，野田　豊，中島敏行，河内清光，金井達明(物理研究部)
石川達雄，中村　譲，古川重夫(臨床研究部)
森田新六，岡崎　実（病院部）

(1)　線量測定

重荷電粒子線による照射技術の開発と線量評価法の基礎を確立することを目的として本年度は99 MeV ^{3}He粒子線の照射場を確立した。

99MeV ^{3}He粒子線の水中での深部線量分布からブラッグピーク位置は6.04㎜，ピーク巾は0.42㎜，またピーク／プラトー線量比は6.67，平均飛程は6.12㎜でありこれから求めた平均エネルギーは85.0MeVである。0.188㎜厚マイラー膜23枚を用いてレンジモジュレーターを試作した。浅い領域においてはほぼ平坦な分布が得られたが，深くなるにつれて山と谷の変化が大きくピーク付近では最大20%近くにも達した。現在100μm厚さでモジュレーターを試作中である。陽子線，重陽子線，^{3}He粒子線のモジュレートビームに対する平均LET分布の計算結果，pは2～5 keV/μm，dは5～15 keV/μm，^{3}Heは15～50keV/μmが得られ今後の重粒子治療への応用となる基礎データを得ることができた。

(2)　Beam Wobbler方式による加速粒子線の拡大

重粒子線の照射装置の建設には，加速粒子線を拡大する方法を確立することが急務である。「スポット走査法」は，数多くの利点をもっているが，重粒子線に対しては技術的問題点も数多く残している。本報告では，ビームを円形に走査して平坦な強度分布の照射野を得る方法について実験的に検討した。実験は既存の70 MeV陽子線治療ポートを使って行われた。照射装置で半径50㎜（$r_{1/e}$）のガウス分布になるようにし，電磁石でビームを円形に走査した。走査半径を変えてビームの平坦度を測定した結果，1.1×$r_{1/e}$の半径で走査すると，±2.5%以内で平坦な照射野が得られ，その時得られた照射野半径は約$r_{1/e}$であった。

(3)　防護

重粒子線等の医学利用における放射線防護の基礎データを得ることを目的としている。現在までに，速中性子線および陽子線治療における患者の正常組織あるいは患者のまわりの空間内線エネルギー付与分布を測定し，実効の線質係数を決定した。今年度は測定器の小型化とデータ処理の省力化について，集中的に検討した。陽子線照射に伴う種々物質からの2次放射線についても線質係数を決定した。

〔研究発表〕

1．平岡，川島，星野：第48回日医放物理部会，松山，1984．9．
2．平岡：放医研シンポジウム，千葉，1984，11.
3．金井，河内，松沢：第49回日医放物理部会，鹿児島，1985．4．
4．野田，丸山：第48回日医放物理部会，松山，1984．9．

3．重粒子線治療に関する生物学的研究

大原　弘，五日市ひろみ，野尻いち，古瀬　健，横田昌彦*（生理病理研究部，研究生*）安藤興一，小池幸子，古川重夫，長島　通*，向井　稔*，吉川真由美*（臨床研究部，研究生*）小島栄一，植草豊子（障害基礎研究部）大野忠夫（薬学研究部），岩崎民子（総括安全解析研究官付）平岡　武，金井達明(物理研究部)

重粒子線，陽子線，中性子線に関する生物効果を細胞，生体組織，腫瘍を中心とした実験系を用いて研究を進めている。本年度は細胞研究ではLETと細胞不活発化の関連を調べる一連の実験を始めた。陽子線，中性子線の研究では粒子線研究部会員の研究参加がはじまり，実験腫瘍の研究では，陽子線の相互比較研究，中性子線の混合照射による不活発化効果の研究がまとまった。

重陽子線（43MeV）の生物効果は培養細胞，アルテミア卵，NFSa腫瘍を用いて調べた。培養細胞の放射線

感受性は数KeV域でもLET値とよく相関している。10％生残率に関するRBEは1.16であった。粒子線としての重陽子線の腫瘍増殖抑制効果はCoガンマー線と比較して，RBE値はTRT＝10日について1.6，また，腫瘍治癒率は50Gyで重陽子線75％，ガンマー線20％であった。この研究は今后，He,C線と高LET域に実験を進める。其他，細胞では大野らがPLD回復を抑制する培地成分を検討した。中性子線の生体組織に対する効果の研究は古瀬らが全身照射と放射線誘発癌の実験を始めた。造血組織に対する効果は引き続き小島らによりddyマウス骨髄，脾細胞のCFUs分画で調べられ，酸素効果（OER）の結果が骨髄で1.26（X線＝1.81），脾臓で1.4（X線＝2.9）と示された。また，ミソニダゾールの増感効果（ER）は骨髄で1.2（X線＝1.37），脾で1.5（X線＝2.4）であった。安藤らは中性子線の腫瘍不活化効果をNFSa腫瘍を用いて研究し，ガンマー線と速中性子線混合照射に関する研究をまとめた。混合照射（N－γ－γ－γ－N）法で各照射の効果は相加的で独立性であること，また，肺コロニー法による細胞致死効果を調べると，ガンマー線5分割照射では生残率曲線のDo値,n値の両方が増加するが，中性子線ではn値のみが増加する。此の結果も混合照射の効果が相加的であることを示している。細胞不活化のRBE値はTCD50法による腫瘍不活化RBE値とほゞ等しいことも明らかになった。

陽子線に関する相互比較研究は筑波大学粒子線研究センター・250MeV陽子線と放医研70MeV陽子線のNFSa腫瘍不活化を指標として行われた。放医研陽子線のＲＢＥ値は1.01～1.12（平均1.06）であり，筑波大学陽子線のRBE値は1.03～1.09（平均1.06）であった。

〔研究発表〕

(1) 大原，岩崎，小池，安藤，五日市，横田，野尻，金井，平岡：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．

(2) 大野，大川：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．

(3) 小島，植草，大原：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．

(4) Ando, K. Koike, S., Fukuda, N. and Kanehira, C.; *Radiat. Res.*, **98**, 96-106, 1984.

(5) 安藤，小池，河内，平岡，大原，横田，稲田*，広川*，佐藤*，江口*，浦野**：日医放誌，**45**，531-535，1985.

4．重粒子線治療計画に関する研究

飯沼　武，中村　譲，松本　徹，遠藤真広，古川重夫，池平博夫，石川達雄，舘野之男（臨床研究部），河内清光，金井達明（物理研究部），青木芳朗，荒居龍雄（病院部）

重粒子線はその方向と飛程が明確であるため，3次元的な画像にもとづく治療計画を立てることが絶対不可欠である。本グループはそれを確立するための基礎的研究を行うことを目的とする。

まず，59年度は共同研究者の1人（遠藤）がUniv. of CaliforniaのLawrence Berkley Lab. のTobias 博士の研究室に留学して，重粒子線とくに，He，Ne，Arなどのビームによる治療計画に関する研究を一年間行ってきた。重粒子線の治療計画に最も重要な道具の1つはX線CTであるが，LBLの使っているX線CTは治療体位と一致させるため，坐位でも撮像できるよう工夫されている。通常の治療計画はX線CTのスライス像に対して平行に粒子線が入射するcoplanarな照射計画が立てられ，加速器の位置関係から対向2門または直角2方向の計画が多い。遠藤氏の研究はnon-coplanar治療計画と称せられるもので，スライスに平行なビームでは腫瘍部以外に重要な正常組織がある場合，正常組織に障害を与える可能性があるのを避けるため，スライスに対し，斜方向からビームを入射しようとする計画である。この場合は完全に3次元の人体再構成が必要になると共に，任意の方向からビームを導入するため，複雑な座標系を用いなければならない[1]。詳しくは別に報告されるが，VAX11/780上で，本プログラムを完成し実用の目途をつけた。放医研では実際に重粒子線による治療はこれから当分の間，現実に実施できないので，計算機上のシミュレーションを考えている。

前の「粒子加速器」特研以来行っていたX線CTとビームポインタシステム（BPS）の併用による高エネルギーX線の3次元治療計画については用いていたCT，Pfizer0450が製造中止となり，5年のリース期間を過ぎたので更新することに決定した。そこで，本年度は本システムを子宮頸癌のリンパ節転移の照射計画などに多く利用した。BPSはX線CTを用いた照射計画としてはX線CT像により，マン・マシン相互作用のもとで患者に直接ポイントできる最初の装置としてインパクトをおよぼした。現時点では多くの施設でX線CTと治療計画計算機が有機的に結合されている。我々のグループとしては新しいX線CTとしてYMSの8600を導入したので，そのCT像を治療計画計算機Modulexに読みこみ，CT像上で計画を立てられるシステムを設置する予定である。これにより，陽子線治療計画や通常のX線照射計画を行う。

〔研究発表〕

遠藤他：第49回物理部会大会，鹿児島，1985．4．

(3) 重粒子線治療のための医学診断に関する調査研究

1．診断用核医学薬剤の開発に関する調査研究

山崎統四郎，福士清，入江俊章，井上修，富永俊義*，橋本謙二*，秋本義雄*，伊藤高司*（臨床研究部），鈴木和年，朽木満弘，玉手和彦（サイクロトロン管理課），樫田義彦（特別研究員）*研究生

昭和58年度までの粒子加速器の医学利用に関する調査研究では，標識ハロジェノベンジルプリン，標識ディメチルフェニルエチルアミンなどのメタボリックトラッピングの原理に基づくトレーサの開発を中心に行った。

本調査研究では，これらに加えて受容体測定を目的とした標識薬剤の開発に着手したが，その一つとして，ベンゾジアゼピン受容体を測定できる標識Ro15－1788を開発し，臨床に供した。

Ro 15 －1788はスイスのRoche社により開発された強力なベンゾジアゼピン拮抗剤である。ベンゾジアゼピン類は中枢神経系の受容体を介してその薬理効果を発現するものと考えられており，現在のところいくつかのSubclassの存在が示唆されているが，その詳細については不明な点も多い。Ro15－1788の末梢性ベンゾジアゼピン受容体との相互作用は非常に弱く，中枢性ベンゾジアゼピン受容体に対してはそのSubclassを問わず非常に強く結合することが示されており，in vitroの系のみならず，in vivoで投与した場合にもベンゾジアゼピン受容体の分布に対応して特異的な脳内での局在分布を示すことが報告されている。

小型動物における有効性の評価：マウスを用いた，強制水泳負荷ならびにコントロール群での^{3}H-Ro15－1788静注後の脳内各部位における放射能の経時変化は，二群で著明な差が認められた。即ちストレス負荷により，^{3}H-Ro15－1788の脳内集積がおくれ，且つ脳内に長時間留まることが見出された。このことは本トレーサが脳内での情動の変化を客観的に捉え得る可能性を示すものと考えられる。

^{11}C-Ro15－1788の製法：高比放射能の^{11}C－ヨードメチルを用いてRo15－1788のN-desmethyl体をNメチル化することにより^{11}C-Ro15－1788を標識合成し，高速液体クロマトグラフィにて，分離精製した後，生理食塩水を加えて注射液とした。

さらに急性毒性の検討ならびに吸収線量を推定し，その安全性を確認した。

その他，新しいラジオトレーサーとして，アセチルコリンエステラーゼ活性の測定を目的とした代謝変換型トレーサーのドラッグデザインを行い，一部の化合物については標識合成及び体内挙動の評価を行った。

〔研究発表〕

Yamasaki, T. et al.: Biomedical Imaging—From Anatomy to Physiology and Biochemistry—Takeda Science Foundation Symposium on Bioscience, Kyoto, Japan, 1984. 10.

2．核医学の測定技術の開発に関する研究

田中栄一，野原功全，富谷武浩，山本幹男，村山秀雄（物理研究部），飯沼　武，松本徹，遠藤真広，舘野之男，山崎統四郎（臨床研究部）

全身用多層型ポジトロンCT装置は前年度に引き続き臨床利用に供しつつあるが，今年度はソフトウエアの充実をはかり，ファイル操作の機能追加や，全計数値出力，計測データ補正，画像再構成等のプログラムの一部修正を行うとともに，全身画像計測プログラムを完成した。

前年度から開発研究を進めてきた高解像力動物用ポジトロンCTはその試作を完了し，その物理的性能試験を行った。この装置は64本のグリッド付光電子増倍管に，128個のゲルマニウム酸ビスマス・シンチレータを用いたものである。また，本装置には有効視野の検査回路が設けられており，外部線源を用いた検出器較正測定の際に無効な情報を除去でき，計数率特性を約3倍向上できた。装置の位置分解能は，視野中央で半値幅2㎜，中心から60㎜離れた位置では，接線方向で3.3㎜，半径方向で3.6㎜であり，現在実用になっているポジトロンCTのうちでは世界最高の位置分解能を達成できた。

高解像力ポジトロンCTの設計に関する基礎的資料として，検出器系の構造，シンチレータの寸法等と検出感度，解像力の関係を求めるコンピュータプログラムを開発し，種々の条件でのポジトロンCTの性能，とくに視野内の種々の点における解像力を評価した。

ポジトロンCTの高解像力化においては，陽電子飛程および消滅光子の角度揺動が問題になる。前年度に引きつづいてこれらの問題を検討し，種々の陽電子放出核種について解像力の限界を評価した。また，陽電子飛程による解像力の劣化を画像再構成の際に補正する方法を考案し，これによって生ずる統計雑音の増大を評価した。

〔研究発表〕

1．Tanaka, E., Nohara, N., Tomitani, T., Yamamoto, M., Murayama, H. and Yamazaki, T.: Takeda Science Foudation Sympsium on

Bioscience, Kyoto, 1984. 11.
2. Murayama, H., Tanaka, E., Nohara, N., Tomitani, T., and Yamamoto, M.: *Nucl. Instr. Meth.* **221**, 633-640, 1984.
3. Tomitani, T., Nohara, N., Murayama, H., Yamamoto, M. and Tanaka, E.: *IEEE Trans. on Nucl. Sci.*, **NS−32**, 822-825, 1984.
4. Nohara, N., Tanaka, E., Tomitani, T., Yamamoto, M. and Murayama, H.: *IEEE Trans. on Nucl. Sci.*, **NS-32**, 818-821, 1984.
5. Nohara, N., Tanaka, E., Tomitani, T., Yamamoto, M. and Murayama, H.: 3rd Asia & Oceania Congrees of Nuclear Medicine, Seoul, Korea, 1984. 8.
6. 田中，野原：第24回日本核医学会総会，福島，1984．10.
7. 野原，田中：第24回日本核医学会総会，福島，1984．10.
8. 野原，田中，富谷，山本，村山：*Med. Imag. Tech.* **2S**, 55-56, 1984.

3．画像診断の臨床応用

舘野之男，山崎統四郎，篠遠　仁，福田信男，山根昭子，池平博夫，飯沼　武，遠藤真広，松本　徹（臨床研究部），吉田勝哉，氷見寿治，河村　満（研究生）

今年度にポジトロンCTを施行した症例の内訳は$^{13}NH_3$によるもの30例（頭部5例，循環器25例），$^{15}O_2$，$C^{15}O_2$ガスによるもの15例，^{11}C-Ro15-1788によるもの53例である。

脳内レセプターをin vivoにおいて測定することは，神経生理機構の解明，種々の神経精神疾患の解明に重要な知見をもたらすものと期待される。ベンゾジアゼピン系薬剤は抗不安薬，抗けいれん薬，睡眠薬として広く臨床使用されているが，その作用部位として脳内に特異的なレセプターの存在することが報告されている。Ro15-1788はベンゾジアゼピン系薬剤の拮抗薬であり，これに^{11}C標識した^{11}C-Ro15-1788をトレーサーとして用い，昭和59年10月より臨床治験を開始し，安全性および有効性を検討した。対象は正常ボランティア20名，神経精神疾患17名で，計53回の検査を行った。^{11}C-Ro15-1788を2～11mCi（投与時比放射能50～2600mCi/μmol）を静脈投与し，ポジトロジカIIにて1分間のスキャンを連続的に20回から40回繰り返した。減衰補正を行ったのち，トレーサーの脳内分布および脳内各領域における時間放射能曲線を検討した。^{11}C-Ro15-1788は脳において高く取り込まれ，平衡に達した時点における脳内分布は，大脳皮質に高く，小脳皮質，基底核，視床には中程度，白質，脳幹部では極めて低いなど特長的であった。この結果は，剖検脳を用いたin vitroの検索によるベンゾジアゼピンレセプターの分布とおおよそ一致するものであった。トレーサーの結合部位の飽和性を調べるため，2名のボランティアにあらかじめ非標識のRo15-1788を経口にて投与したところ，脳内各領域一様にすみやかにトレーサー濃度が低下することが観察された。コントロール実験との比較により8割近くが特異的結合であることが判明した。以上より，^{11}C-Ro15-1788は生きた人におけるベンゾジアゼピンレセプターを安全かつ定量的に測定しうるすぐれたトレーサーであることが示された。

$^{15}O_2$，$C^{15}O_2$ガス持続吸入法により初老期痴呆3例および脳血管障害性痴呆2例の検討を行った。初老期痴呆では，前頭葉および側頭頭頂連合野にて血流および酸素消費量の著名な低下が見られ，線状体，視床，後頭葉では保たれる傾向を示した。脳血管障害痴呆では極端な左右差の見られる症例があった。

循環器疾患に関しては虚血性心疾患，心筋症を対照とし，$^{13}NH_3$ bolus静注直後より6秒間でのfast dynamic studyを行い検討した。

〔研究発表〕

1．篠遠，河村，山崎，舘野：第24回日本核医学会総会，福島，1984．10.
2．篠遠，舘野：日本臨床，**43**，329-333，1985.
3．吉田，福田，池平，山崎：第24回日本核医学会総会，福島，1984．10.
4．吉田，氷見，山崎，舘野：第49回日本循環器病学会総会，東京，1985．3.
5．氷見，吉田，山崎，舘野：第49回日本循環器病学会総会，東京，1985．3.

2．指定研究・受託研究

(1) 指　定　研　究

1．放射線による生体膜脂質過酸化と膜機能の変化に関する研究

湯川修身（生物研究部）

放射線による生体膜の損傷が細胞機能の障害，ひいては細胞死を導びく原因となることを示す報告が多くある。我々は生体膜への放射線の作用機構を明らかにするためにラット肝小胞体膜を用いて検討し，放射線により水溶液中に生ずる酸素ラジカルが膜脂質を過酸化して脂肪酸側鎖を切断し，アルデヒド類，カルボニル等の最終産物を放出して短鎖脂肪酸をもつ脂質を生じさせること，その結果膜内の疎水性の低下等，膜の構造及び性質の変化が起こり，膜脂質に依存している膜結合酵素の失活を導びくこと，等を明らかにしてきた。本研究では，膜結合酵素と膜脂質との相互作用について検討した。用いた実験系はラット肝小胞体膜薬物代謝酵素系で，この酵素系はNADPH-チトクロームP-450還元酵素とチトクロームP-450（以後P-450とする）から成っており，活性には膜脂質が必須である。分離小胞体膜をγ線照射（100Gy-500Gy）すると，この酵素系の活性が著しく低下し，その原因はP-450ヘムの崩壊（タンパク部分の崩壊はなかった）と還元酵素からP-450への電子伝達速度の低下であることが明らかにされた。この時膜脂質量は低下しており，特にホスファチジルコリン（レシチン）とホスファチジルエタノールアミンの量が放射線量に伴って減少した。ホスファチジルイノシトールは変化がみられなかった。また，線量の増加に依存してリゾホスファチジルコリン（リゾレシチン）の増加がみられた。レシチンはP-450に必須の脂質であることから，この脂質の量的低下はP-450の失活の一要因と思われ，またリゾレシチンは界面活性作用を有するので，その量の増加は膜の溶解及び疎水性の低下を導くと思われ，疎水性酵素であるP-450のヘムの崩壊を引き起す原因と考えられる。事実，小胞体膜にリゾレシチンを加えるとP-450量の低下（ヘムの崩壊）がみられまた還元酵素の量は変化しないが還元酵素からP-450への電子伝達速度が低下し，小胞体膜を照射した場合と同様の結果が得られた。また，精製P-450とリゾレシチンを混合すると同様にP-450量の低下がみられていることから，リゾレシチンがP-450のヘムの部分の崩壊を引き起すことが示された。この時小胞体膜のもう一つのチトクロームであるチトクロームb_5は全く影響を受けなかった。以上のことから，放射線による肝小胞体膜の薬物代謝酵素活性の低下は，放射線によるレシチンの減少とリゾレシチンの増加が膜の物理化学的変化を生じさせ，その結果P-450ヘムの崩壊，電子伝達機能の損傷がひき起こされたためであることが示された。

〔文　献〕

(1) 湯川：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
(2) Nakazawa, Terayama, Okuaki and Yukawa : *Biochim. Biophys. Acta,* **769**, 323-329, 1984 .

2．日本人集団の遺伝病の発生率に関する調査研究

安田徳一，伊藤綽子（遺伝研究部），小林定喜（総括安全解析研究官）

ヒトの健康に対する放射線の遺伝的危険度を評価するに当たっては，遺伝病の自然発生頻度を把握する必要がある。特に倍加線量法による定量的推定においては自然発生頻度が基本となっている。また日本における安全解析の観点からみると，遺伝が関与すると言われる疾患の日本人集団における発生頻度を把握することが重要である。このため当研究は遺伝病自然発生率を調査し，推定値の信頼度，偏りの要因を検討することを目的としている。

昨年度は昭和52年度から全国的に行われている新生児（生後１週間迄）の常染色体劣性遺伝子による先天性代謝異常症の発生頻度について報告したが，本年度は，神奈川県，大阪府，鳥取県で施行している新生児（生後１週間以内の観察）の多因子遺伝が考えられる外表奇形の調査資料について検討した。神奈川県においては昭和56年１月から調査を開始し，昭和59年９月まで延全出産の約50％にあたる139,549出産児の約1.1％に異常が発見された。大阪府においては昭和56年12月から調査を開始し，昭和59年９月迄に全出産の約55％にあたる169,872児の約0.8％に異常が発見された。鳥

取県においては昭和49年より昭和58年までに全出産数の70%に相当する33,022児を検査し，異常数は約1.2%であった。異常率はあらかじめ定めたマーカー奇形を調べたもので，いずれの地域においても，無脳症，水頭症，唇裂，口蓋裂，脊椎披裂，気管食道ろう，食道閉鎖，直腸，こう門の閉鎖，尿道下裂（男児のみ），上下肢の減数異常だけで，全異常の50%をこえる。

本調査であきらかになった重要な現象の一つに，全外表奇形率が，3調査地区でほぼ同じであることがあげられる。先天異常モニタリングとしての外表奇形マーカーの選定，診断基準の確立のためのマニュアルの作製などをていねいに行っているので，数字の信頼性は十分高いと言える。またZ法，累積和法，逐次検定法などの統計的方法を開発し，診断基準のとりちがい，報告もれ，書き写しの誤りなど，モニタリングの初期に発生する誤りの大部分をチェックすることが出来ている。

放射線の遺伝的影響の評価においては，平均余命70年間に発症する遺伝病を把握しなければならない。したがって今後の課題として，3才児検診，学令期検診も含めて，縦断的な資料の調査研究が必要である。

〔研究発表〕

安田，伊藤：放射線科学，**28**，128-131，1984.
安田，伊藤：放射線科学，**28**，111-120，1985.

3．T細胞の抗原認識におけるMHC拘束性の発生機序に関する研究

佐渡敏彦，相沢志郎，神作仁子，久保えい子
（生理病理研究部）

免疫応答の過程で外来抗原がT細胞によって認識される場合には，その抗原が抗原提示細胞あるいは標的細胞の表面で主要組織適合遺伝子複合体Major Histocompatibility Complex (MHC) の遺伝子産物と結合した形でT細胞に提示され，その複合体が一体としてT細胞によって認識される。この場合，そのような抗原認識が適確に行われるためには，そのMHC遺伝子産物がT細胞によって「自己」として認識されるものでなければならない。この現象はT細胞の抗原認識におけるMHC拘束性と呼ばれる。過去10年ばかりの間に，骨髄あるいは胸線キメラマウスを使った多くの実験から，T細胞の示すMHC拘束特異性は宿主（胸線）のMHC遺伝子産物に選択的に向けられることが示され，T細胞は分化の過程で，胸線でできわしたMHC遺伝子産物を「自己」のマーカーとして認識するようになるという仮説が生まれた。この仮説は現在世界的に広く支持されているが，本研究グループではSPFマウスの利用により，諸外国で研究の困難な完全H-2二不適合の骨髄キメラマウスを使った実験で，この仮説と相容れない結果を得て，現在所外の幾つかの研究グループとも協力してこの矛盾を解明すべく努力している。

我々の研究室では，これまでの実験から，骨髄キメラマウスの末梢リンパ組織には予想外に多くの宿主由来のT細胞が含まれていることを確認している。したがって，骨髄キメラマウスのT細胞が宿主型のH-2拘束特異性を示す場合には，宿主の生き残りT細胞が関与している可能性が考えられる。この可能性を検討するために，900Rあるいは1100R全身照射したH-2^b Thy1.2（B10）あるいはH-2^k Thy1.2（B10. BR）マウスにT細胞を除去した（H-2^b Thy1.1× H-2^k Thy1.1）F_1マウスの骨髄細胞107を移植して（H-2^b Thy1.1× H-2^k Thy1.1）F_1→H-2^b Thy1.2あるいはH-2^k Thy1.2キメラマウスを作成した。これらのマウスを卵白アルブミンOVAで免疫後，リンパ節細胞を集め，T細胞を純化したあと，H-2^bあるいはH-2^kマウス由来の抗原提示細胞とOVA抗原の存在下で培養し，^{3}H-チミジンの取り込みを指標として抗原特異的増殖応答におけるH－2拘束特異性を調べた。その結果，この実験系では宿主に対する照射線量には関係なく，キメラマウスのT細胞は宿主のH-2に対する拘束特異性を示すことが明らかになった。

次に，これらのキメラマウスから得られたT細胞を培養に先立って抗Thy1.2血清と補体で処理して宿主由来のT細胞を除去したあと，上と同様の実験を行った。その結果も，上の場合と同様に，T細胞は宿主型のH-2に対して拘束特異性を示した。これらの結果はH-2拘束特異性の発現における宿主のH-2の影響はT細胞の機能的亜群によって異なっている可能性があることを強く示唆しているように思われる。

〔研究発表〕

1．佐渡，臨床免疫，**16**，807-815，1984.
2．小嶋*・住田*・佐渡・小野*・谷口*：第14回日本免疫学会総会，大阪，1984. 12.（*千葉大学医学部）
3．広川*・佐渡：第14回日本免疫学会総会，大阪，1984. 12.（*東京都老人総合研究所）
4．桂*・西川*・善納*・雨貝**・山下***・佐渡：第14回日本免疫学会総会，大阪，1984. 12.（*京都大学胸部疾患研究所）（**京都府立医科大学）（***浜松医科大学）
5．Sado, T., Kamisaku, H. and Kudo, E.: *J. Immunol.*, **134**, 704-710, 1985.
6．Hirokawa, K.*, Sado, T., Kudo, S.*, Kamisaku, H., Hitomi, K.* and Utsuyama, M.*: *J. Im-*

munol., **134**, (in press).(*Tokyo Metropolitan Instituts of Gerontology.)

4．NMR-CTによる生体内臓器の立体的輪郭と体積の推定

福田信男，池平博夫，松本邦彦*，飯沼　武，舘野之男（臨床研究部）山口　寛，丸山隆司（物理研究部）田中義一郎，河村日佐男（環境放射生態学研究部）関口昌道（内部被ばく研究部）（*筑波大）

人体臓器の輪郭と体積を知ることは，保健物理学上からは，体内放射線被爆評価のためのMIRD計算など，他方，臨床上からは，手術切除範囲の決定，放射線治療計画，放射線治療，化学療法後の経過観察などに重要である。

古くから，臓器の体積評価に用いられて来た方法は，単純X線写真，シンチグラムなどにより直交する臓器断面積と，楕円体などの幾何学的仮定により推定するものである。これらの方法では，実際の臓器の形態の多様性を考慮に入れることができない。また単純X線写真では，臓器の輪郭が十分に見えず，不正確さの原因となって来た。そこで，より正確さが要請される場合には，コンピューター断層像による断面積の積算を利用する方法が望ましい。先づ第1にX線CTの応用が考えられるわけであるが，核磁気共鳴像（NMR-CT）は，横断像のみならず，冠状断，矢状断が自由にえられ，解像力も飛躍的に向上して来ているので，同時多層断層法が可能であることと相俟って，この目的に有用である。特に保健物理学的に“標準日本人”を確立するためにの基礎試料作製のためには，如何なる電離放射線も用いずに済む点では，決定的に有利である。しかし，現状では骨皮質は水分が少ないので，プロトンNMR信号は極度に弱いのが最大の欠点である。

これは特に，プルトニウム肺負何の評価への応用で，肋骨の識別困難ということにつながり，今後，この欠点克服の努力が要求される。

本研究では，プロトン縦緩和時間T_1の短い油相の中に，10～300㎤のT_1の長い水相を設けたファントームを作り，本研究所のNMR-CT装置旭－Mark-J（0.1T）により，飽和回復（SR），反転回復（IR）などの種々のモードにより，1㎝のピッチで各種断面像をとり，その水相の面積和に1㎝を乗じて，水相体積推定値と真の体積との相関関係について検討した。その結果は，各パルス系列で規定される水－油相間の信号強度コントラストとノイズの比で異なるが，最も境界のボケが著しい場合ですら，回帰係数0.969,相関係数0.9809という結果を得た。ファントームの作製に当たっては，出来るだけ生体内臓器のNMR-CTと似るように，境界が部分体積平均効果により，ボケるように努力したので，人体内臓器の体積推定にも，本法は有用であると考えられるが，この点については，動物実験による検討が必要である。

〔研究発表〕

(1) 山口　寛，本郷昭三，竹下　洋，丸山隆司，千葉美津恵：吸収線量計算のための人体ファントームの画像化，保健物理 **19**，215-218，1984.

(2) 松本邦彦（*筑波大），兵藤一行（*筑波大），池平博夫，鳥居伸一郎，福田信男，舘野之男：NMR-CTによる臓器体積の測定－基礎的検討－第24回日本核医学会総会，福島，1985.

5．ヒト肺癌のヌードマウス株および培養株の樹立と放射線の効果

宮本忠昭，森田新六，恒元　博（病院部），大原弘（生理病理部），籾木　茂（千葉大肺癌研，外科，研究生）

急増する肺癌の70%は手術不能であり，放射線，制癌剤が治療の主力となる。肺は放射線に感受性が高く，障害をうけ易い。有効線量の幅はせまく，正確な情報が必要である。しかるに，現在定められた線量は経験的なもので大まかすぎるきらいがある。そこで，われわれは，各病理組織型ごとに一定数のヌード樹立株，組織培養樹立株をヒト肺癌患者より得て，これに対する放射線の効果を，線量－効果曲線より求めて定量化することを当実験の目的とした。千葉大肺外科にて手術により別出した43例のヒト肺癌をヌードマウスに移植し同時に組織培養を行った。その結果，17例のヌード株（腺癌：10，扁平上皮癌：4，小細胞癌：2，大細胞癌：1）と7例の培養株（腺：2，扁平：1，小細胞：3，大細胞：1）を樹立した。この内，3例のヌード株と3例の培養株を用いて放射線の線量－効果曲線を求めた。前者は，照射前後の腫瘍体積を経時的に計測し，再増殖曲線を各線量ごとに求める regrowth assay法で，後者は，集落形成法を用いた。得られた線量－効果曲線より，各樹立株ごとにDq値とDo値を求めた。腺癌の2例は，Dqがヌード株では4.8と2.0培養株では3.5と2.5であり，Doは前者では2.8と2.8，後者は，1.0と1.2であった。大細胞癌では前者でDqが1.2，Doが2.2，後者ではDqが0.2，Doが0.8であった。この結果より，腺癌は，in vitro，in vivoともDq値が大きく，放射線抵抗性はこれによる可能性が高い。また，in vivoはin vitroに比べてすべてDoが大きく，低酸素細胞の存在，PLD回復の存在等，細胞が放射線抵抗性を生む環境が腫瘍内に形成されていることが考えられた。

(2) 受 託 研 究

放射性物質の環境における移行に関する調査

大桃洋一郎，住谷みさ子
（環境放射生態学研究部）

茨城県沿岸原子力施設から沿岸放出される低レベル放射性廃液に起因する内部被曝に関して，クリティカルグループを摘出し，その海産物摂取の内容の変化を明らかにするために，沿岸漁業者世帯を対象に，海産物摂取量の再調査を行うことを主目的とし，あわせて，大気中に放出された ^{129}I の内部被曝線量評価に必要なパラメータの調査を行うことを目的としている。

本年度は，昭和58年度に実施した大洗町沿岸漁業世帯の中で，１日分の食事の聞き取り調査から集計した１人１日当りの海産物摂取量が多い世帯を対象に，日誌方式（調査用紙を配布して記入してもらう）で５日分の海産物消費調査を延べ59世帯について実施した。現在集計中である。又，那珂湊市平磯，磯崎両港の沿岸漁業者を対象として，季節毎に１日分の食事の聞きとり調査を実施した。３シーズン延べ62世帯分の調査が終了している。消費されている海産物を，回遊魚，シラスシラウオ類，沿岸魚，沖の底棲魚，頭足類，甲殻類，貝類，海藻類および加工品の９群に大別し，それぞれの１人１日当りの平均摂取量を求めた。集計が終了した２シーズン42世帯分の集計から得られた１人１日当りの全海産物摂取量は０から最高1770ｇであった。1770ｇという最高値は，過去２年間の調査でもとびぬけて高い値であったが，たまたま漁獲したマンボウを新鮮なうちに食べたという例であった。上述の那珂湊沿岸漁業者世帯の海産物摂取量に関して，その度数分布をとると，大洗の調査結果と同じ様に，摂取量の高い方に尾をひく二項分布型となっている。集計できている数が少ないために群別摂取量に細分してしまうと，バラツキが大きくなってしまうが，まんべんなく消費されているのは回遊魚と海藻であり，沖の底棲魚と甲殻類，貝類の摂取がみられるのは，42世帯中わずか２～３世帯であった。

^{129}I の被曝線量評価上の問題点に関しては，今年度は ^{129}I の水稲への移行に焦点をしぼり，若干の検討を試みた。すなわち，^{129}I が大気放出された場合，開花期であれば花部吸収されて米へいく経路，葉からの転流により米へ行く経路，および経根吸収の３経路が考えられるが，どの経路からの寄与が大きいかに関する定量的実験データはほとんど見当らない。これは，今後の大きな実験課題である。

〔研究発表〕

（１）大桃，住谷：受託研究報告，1985．３．

3．経 常 研 究

(1) 物 理 研 究 部

概 況

物理研究部は，放射線の医学利用ならびに放射線障害の防止に関連する物理・工学的分野の研究を行っている。

第1研究室ではアイソトープを用いた画像診断に関する新技術の開発と精度の向上を目ざして研究を進め，シングルフォトンECT (SPECT) の定量性の向上，飛行時間（タイムオブフライト）型ポジトロンCTに関する基礎的研究等を実施した。

第2研究室では，放射線の線量・線質測定の精度向上を目的として，水カロリメータ（熱量計）による吸収線量測定法の研究に重点をおいて研究を進め，さらに電離箱線量計による粒子線（陽子，重陽子，ヘリウム等）の測定法の検討，治療線量のトレーサビリティの精度管理，線量標準測定法の測定原理の見直し，JARP型線量計の吸収線量変換係数の計算等を行った。

第3研究室は，放射線防護に関する基礎資料を得るため，原爆線量再評価に関する研究，医療用加速器の遮蔽研究，体外・体内の被ばく評価・解析などを行った。

第4研究室では，医学・生物学における放射線の利用法の開発を目標とし，陽子線治療のための原体照射法の研究，核分光学の応用と核データの調査研究，および固体を放射線計測に利用するための基礎研究とその応用研究を行った。

なお，第1研究室の村山秀雄主任研究官は昭和59年9月より一年間の予定で米国ブルックヘブン国立研究所へ留学した。（松沢秀夫）

1．医用放射線イメージングに関する研究

田中栄一，野原功全，富谷武浩，山本幹男，
村山秀雄，外山比南子*（*研究生）

(a) シングルフォトンECT

近年，急速に普及しつつあるシングルフォトンECT (SPECT) の定量性を向上する目的で，ガンマ線の体内吸収を精度よく補正する画像再構成法の研究を継続して行なった。すでに，荷重逆投影法 (WBP法) および放射状補正法 (RPC法) を開発したが，今年度はとくに後者に重点をおいて，再構成された画像の性質，統計雑音の分布等について検討し，さらに，ガンマカメラ回転型SPECT装置によって得られたファントム実験データおよび臨床データをもちいて従来の画像再構成法と比較検討した。その結果，これらの新しい方法が従来の方法と比較して明らかに画像歪，濃度コントラスト等の点ですぐれていることをみとめ，実用化の見通しを得た。

(b) エミッションCT画像の非負値制限処理

ECT画像は一般に統計雑音が大きく，とくに高解像力測定又は高速動態測定において，信号対雑音比の低下が診断の障害になっている。しかし，アイソトープ濃度は常にゼロ又は正であることを考慮した「非負値制限」を導入することによって，画像の低濃度部の統計雑音を低減できる可能性がある。今年度は，重畳積分法で再構成された画像について，負値をもつ画素のみに対して数回の平滑処理をほどこす「負値平滑法」を試み，一応満足すべき結果を得た。また，原画像を，カウント数の少ない何枚かの画像に分割したのち，それぞれに負値平滑処理を加えて合成することによって，雑音低減の効果が増大することが判明した。

(c) 飛行時間差ポジトロンCTの研究

前年度に引続き「タイムオブフライト（TOF）方式のポジトロンCT」に関する研究を行った。TOF情報の利用による利点として，画像再構成における雑音伝播の限局性，偶発同時計数の低減，吸収補正用データの雑音低減等による画質改善の定量的評価を行うとともに，その他の効果として，オンライン画像モニタ，直接3次元描出，放射と透過の両データ同時収集，必要角度サンプリング数の低減，時間信号ずれのソフトウェア補正等を解明した。本方式はとくに強いRI強度のとき有効で，短寿命RIによる経時的変化の観察に優れている。

〔研究発表〕

(1) Tanaka, E., Murayama, H. and Toyama, H. : 3rd Asia & Oceania Congress of Nuclear Medicine, Seoul, Korea, 1984. 8.
(2) Tanaka, E., Toyama, H. and Murayama, H. : *Phys. Med. Biol.*, **29**, 1489-1500, 1984.
(3) 村山，田中，外山：核医学，**22**，307-319，1984.
(4) 田中，山本：日本物理学会誌，**39**，380-377，1984.

(5) 田中，山本：日医放第49回物理部会大会，鹿児島，1985．4．
(6) 山本，Ter-Pogossian, M. M.：日本臨床画像医学雑誌，**3**，557-568，1984.
(7) 山本：日医放物理部会誌，Supplement No.19，1-20，1984.
(8) 田中：*Radioisotopes*, **34**, 57-66, 1985.
(9) 野原：*Radioisotopes*, **34**, 185-193, 1985.

2．放射線の吸収線量および線質に関する研究

川島勝弘，星野一雄，平岡　武，千葉美津恵，佐方周防*（*研究生）

(a) 電離箱線量計を用いた測定法の精度向上

前年度に引き続き70MeV陽子線を用いて阻止能の測定を行った。阻止物質には14種類のプラスチック，7種類の化合物，13種類のファントム材質を用いた。吸収体の厚さは低原子番号物質で2.5～3g/cm²，高原子番号物質で約4g/cm²である。アルミニウムを基準物質として質量阻止能比から平均励起エネルギー（I値）を求めた。ICRUにより評価されたアルミニウムのI値を166eVとし各阻止物質のI値を算出した。今まで評価されているプラスチック類のI値と比較したところほとんどは4～5％以内の一致で，大きくても8％以内で一致した。ただしテフロンのみは13％の差が生じた。従って質量阻止能の値にすればだいたい0.5～0.8％以内の一致となる。実験による阻止能の算出に対する全不確定度は0.7％と見積もられた。今までファントム材質に対する阻止能のデータはほとんどなく，これらの実験で得られたI値から電子線に対する質量阻止能の値を計算し，ドシメトリの基礎データに役立てる。

(b) 水カロリメータ

水カロリメータは阻止能やW値等の物理的パラメータを介さず，直接人体の吸収線量を測定できるので，これらのパラメータの知見に乏しい放射線に於ても，吸収線量を精度良く評価できる利点がある。また，近年これらのパラメータの理論計算などの精度に疑問が生じているので，水カロリメータの結果から，逆にこれらパラメータを計算し，理論計算と比較検討することも可能である。

本年度は前年度の試作器による^{60}Co-ガンマ線の吸収線量測定を継続した。この結果を電離測定法と比較検討した。熱量計測法は電離測定法に比べ大きな値となった。この原因はサーミスタのサイズが大き過ぎたためであることが判明した。因みに，サーミスタは国産では最小の0.7mmφが使用された。本格的水カロリメータでは更に小さなサーミスタを用いるべきことが示唆された。

他方，コンピュータシミュレーションによる回路定数の最適化の方法を確立し，温度依存性のない測定回路を設計した。

(c) 線量のトレーサビリテイおよび吸収線量変換係数

治療線量のトレーサビリテイ確立の一環として，全国13ヶ所の医療用線量標準センタの線量計校正を実施した。校正定数の比は1.002±0.3％と良い一致をみた。

線量標準測定法改訂のため，測定原理，線質決定法JARP型線量計のC_λ，C_Eの計算を行った。

〔研究発表〕

(1) 平岡，川島，星野：第48回日医放物理部会，松山，1984．9．
(2) 星野，川島，平岡：第48回日医放物理部会，松山，1984．9．
(3) 川島，星野，平岡，佐方：第9回医療用標準線量研究会，新潟，1984．8．
(4) 川島，星野，平岡：第44回日医放総会，鹿児島，1985．4．

3．放射線防護に関する基礎的研究

丸山隆司，白貝彰宏，山口　寛，野田　豊，隈元芳一*，加藤義雄**，根井　充**，西沢かな枝***，岩井一男***，藤井正昭***，寿藤紀道***，福元善己***，大口裕之，豊田英二郎***，若林新七***（*技術部，**養成訓練部，***研究生）

(a) 原爆線量再評価に関する研究

1981年に米国から提起された広島，長崎の原爆線量再評価に関して，①レンガやタイルの熱ルミネッセンスを利用したガンマ線量の推定，②T65Dの基礎になった鉄中^{60}Coの放射能の見直し，③日本家屋の遮蔽係数の決定，④標準被爆者のファントムの決定，⑤線量再評価における不確かさの検討などを行っている。

(b) 電子線加速器からの中性子の漏洩

電子線加速器，特に直線加速器からの光核反応による中性子の生成と使用室出入口扉の中性子遮蔽について実験的に検討した。2，3の医療用および工業用直線加速器に対し，高エネルギーX線の利用線錐中に混在する中性子線の測定を行った。また，それらの加速器使用室内および迷路内の中性子線量当量分布を測定した。ターゲットから1mの点でのX線の線量に対する中性子線量当量の比は，10MeVで0.3～0.6mrem/rad（Pt, Wターゲット）であり，6MeV以下のX線を使用する場合には中性子の発生を無視してよい。

(c) 回転照射式速中性子線治療装置の試作

45MeV陽子線によるBe（d, n）反応からの速中性子線を用いた回転照射式治療装置の照射ヘッド部分を試

作し，その遮蔽効果や照射野設定特性などについて調べている。CR39を用いたエッチピット法によるトラック検出器は，コリメータの遮蔽性能や原体照射時の中性子線量分布などを調べるのに有効であることがわかった。

(d) 被ばく評価・解析

実態調査などで得た統計を用いて，医療および職業上の被ばくからの国民線量などの推定，トロトラスト患者の線量評価など種々の被ばくについて多方面から評価・解析し，リスクの推定を行っている。

(e) 線量測定の基礎理論

線量測定の精度向上をはかるため，空洞原理などの基礎理論について研究しており，高エネルギー光子，電子の線量測定における吸収線量変換係数を評価した。

(f) 線量効果関係の解析

放射線による生物障害を解析するため，共鳴模型について引き続き検討した。

(g) 防護のためのマイクロドシメトリ

Rossi型LETカウンタを用い，種々の放射線場における線エネルギー付与分布を測定し，マイクロドシメトリの防護への応用について研究している。

〔研究発表〕

(1) 丸山，隈元：日医放物理部会大会，松山，1984. 9.

(2) 丸山，野田，山田，佐藤，豊田，若林：日医放物理部会大会，松山，1984. 9.

(3) 隈元，丸山，野田．橋詰，西沢，岩井：日医放物理部会大会，鹿児島，1985. 4.

(4) 若林，豊田，丸山，野田，隈元，山田，佐藤：日医放物理部会大会，鹿児島，1985. 4.

(5) Shiragai, A.: *Phys. Med. Biol.*, **29**,427-432, 1984.

(6) 白貝，日医放物理会誌，Suppl. **20**, 1-22, 1984.

(7) 山口：日ソアイソトープ医学利用セミナー，モスクワ，1984. 10.

(8) 丸山：日本原子力会誌，27, 112～119, 1985

(9) Maruyama, T., Kumamoto, Y., Noda, Y., (Jutoh, N., Matsumoto, S. and Nishizawa, K.): Knoxville, Tennessee, 1984. 10.

4．加速器等の医学生物学利用に関する基礎的研究

中島敏行，喜多尾憲助，河内清光，金井達明，越島得三郎*，稲田哲雄**，伊藤　彬***，大城　等****，宮内兼莪****，(*養成訓練部，**併任，***外来研究員，****研究生)

(a) 18.5MeV/n ^{4}He粒子の生物照射装置とその物理的特性

サイクロトロンからの18.5MeV/n ^{4}He粒子の生物照射装置を試作し，その装置による粒子線の線量分布及びLET分布を測定した。^{4}Heビームを「二重散乱体法」を使って拡げたところ，約4 cmϕの照射野内では線量が一様に分布した。厚さ可変のAl吸収体を通過した^{4}He粒子線の線量分布を平行平板型電離箱で測定した。計算との比較では非常によい一致を示した。又，各吸収体層におけるLET分布を平行平板型比例計数管を用い測定した。このLET分布から得られた^{4}He粒子線の線量平均LETは，14keV／μmから76keV／μmの範囲であった。

(b) 核分光学の応用と核データの調査

3MeVバンデグラーフ加速器の陽子線を使用して粒子線励起X線放出によるインビトロ元素分析と，カリホルニウム-256中性子照射装置（57-58年度科研費試作品，線源強度128mCi）を使用するインビボ即発γ線放射化分析を行った。後者では肝あるいは腎を模した空間（カドミウム溶液入り）をもつファントム（ヒト及び家兎）とカドミウムを皮下投与した家兎を使って標準曲線・検出限界などを調べた。その結果同装置によって30分間程度の測定でヒトの場合肝あるいは腎にカドミウム5 ppm，水銀で40～50ppm以上蓄積している場合，それらの元素はインビボで測定でき，本方法が十分実用に供せることが明らかになった。

核データの調査研究では医学用放射性核種の崩壊データに関する文献調査を行い，又最新の核データを使った信頼性の高い照射線量率定数の計算を行った。

(c) 固体線量計等の応答特性の研究

積算型線量計，特に，TLDを利用したtwin filter法により光子の実効エネルギー評価法について検討した。この方法は線量計を囲むfilterの材質とその厚さの組み合せを変えることにより，評価エネルギー域も20 keVから20MVと変えることができ，評価エネルギーの変動係数は10%以内にすることが可能であった。またtwin filter法からの線量情報が2種になるため，評価時のデータ増により確度の高い線量評価が行なえた。この twin filter TLD法は異種発光体とともに，光子の実効エネルギー評価及び線量評価法として，医学，環境放射線計測学，理工学，考古学などに応用できることを明らかにした。

〔研究発表〕

(1) Kanai, T., Kawachi, K. and Matsuzawa, H.: to be published in "Nuclear Instrument and Methods".

(2) 喜多尾，野見山，大城，山縣，鈴木，黒子，：第21回理工学における同位元素研究発表会，東京，1984. 7.

(3) 喜多尾：59年度受託研究報告書，1984. 3.

(4) Nakajima, T. : *J. Appl. Phys.*, **56**, 2908-2912, 1984.

(5) Nakajima, T. and Chiba, M. : *J. Nucl. Sci. Techni.*, (印刷中)

(2) 化 学 研 究 部

概 況

本研究部は3つの研究室からなり，生体に与える放射線の影響を解明することを目標として研究を進めている。このため今年度(1)クロマチンに対する放射線の作用に関する基礎的研究では，カイコ後部絹糸腺染色体の生化学的解析，HMG17のヌクレオソーム中のヒストン8量体に対する役割，ヒストンH1とH5の機能等の比較を行った。(2)放射線感受性及び耐性機構の生化学的研究では，真性粘菌（変形菌）の高温培養の際の核の電子顕微鏡による観察，RNAポリメラーゼIIの分離精製，無色の変異株の培養を行った。一方，DNA修復に関連して，活性酸素耐性，*ruv*遺伝子の機能の解析を行った。(3)放射化学における基礎的研究では，新しい吸着体の開発，溶液中の放射性核種の挙動，分析法の検討を行った。(4)水溶液における放射性核種の存在状態に関する化学的研究では，(3)に関連して金属錯イオンの移行エントロピーと熱容量，非結合性相互作用による分子構造の識別の検討を行った。

人事に関しては，沢田文夫第2研究室長が昭和58年5月1日より本庁計画局ライフサイエンス企画課に併任していたが，昭和59年7月1日に解除された。一方，三田和英主任研究官は昭和58年9月5日より米国ワシントン大学に留学していたが，昭和59年9月4日に帰国し，昭和60年3月1日から10ヶ月間の予定で同大学に再び留学した。松本信二主任研究官は昭和58年10月15日よりカナダ，ラバル大学に留学していたが，昭和60年3月31日に帰国した。一方，大町和千代主任研究官は昭和59年12月1日付で民間の研究所に転出した。

（河村正一）

1．クロマチンに対する放射線の作用に関する基礎的研究

三田和英，市村幸子，座間光雄

クロマチンの構造と機能に関する研究を行っている。

遺伝子発現制御とクロマチン構造の関連性を追究する目的で，フィブロインを選択的に合成するカイコ後部絹糸腺染色体の生化学的解析を進めた。ヒストンは通常2M食塩処理でクロマチンから遊離してくる。しかし絹糸腺細胞核では，2M食塩処理でも抽出されずに残るヒストンが相当量存在することがわかった。このことは染色体の一部が非常に安定で強固な構造をとっていることを示唆する。

遺伝子転写活性クロマチン領域の構造を規定している因子の一つとして，非ヒストンタンパク質HMG (High Mobility Group) 14，17が注目されている。HMG17の結合によるヌクレオソームの構造変化を，溶媒のイオン強度を変えて詳細にしらべた。HMG17はヌクレオソーム中のヒストン8量体の構造を安定化することが示唆された。

ヒストンH1は有核赤血球では一部ヒストンH5におきかえられる。両者ともクロマチンの高次構造形成に関与していると考えられているが，その機能の差異は明らかではない。^{13}C核磁気共鳴法により，H1とH5の溶液内構造を詳細に比較検討した。H1と比べてH5の球状構造領域はより安定で，N－末端およびC－末端鎖領域はよりかたい構造をとっていることがわかった。

〔研究発表〕

(1) Ichimura, S., Mita, K., Zama, M. and Numata, M. : *Insect Biochemistry*, **15**, 277-283, 1985.

(2) Hirai, M., Niimura, N., Tokunaga, F., Ishikawa, Y., Mita, K., Zama, M. and Ichimura, S.: *KENS Report*, **V**, 74-76, 1984.

(3) Hirai, M., Mita, K., Zama, M., Ichimura, S., Niimura, N. and Ishikawa, Y. : *KENS Report*, **V**, 77-79, 1984.

(4) Hirai, M., Mita, K., Zama, M., Ichimura, S., Hamana, K., Niimura, N. and Ishikawa, Y. : *KENS Report*, **V**, 80-82, 1984.

2．放射線感受性および耐性機構の生化学的研究

松本信二，沢田文夫，島津良枝，森明充興，東 智康

真性粘菌*Physarum polycephalum*の変形体状態は多核で細胞周期が同調しており，核分裂の開始の制御機構に対する放射線照射の影響の研究に適している。これまでに照射による核分裂の遅れの解析からG_2よりM期への転換点が実際の分裂の1時間前にあり，さらに増殖限界よりも0.5℃高い温度で培養を行うと，この

時点で核分裂の開始制御が止まるとの結果を得ている。高温培養状態での核を電子顕微鏡で観察した結果，次の点が明らかになった。①核内の分裂中心と思われる位置に異常な物質の蓄積が見られる。②金粒子標識法で核小体内のDNAおよびRNAの分布の変化を見ると，DNAを中心として外側にRNAが存在する繊維構造が網目状になって核小体を構成している。

またmRNA合成に関与する酵素RNAポリメラーゼIIが細胞周期に依存して核と細胞質間を移行する証拠をうるため，変形体細胞よりこの酵素の分離・精製を行っている。他方，野性型の変形体は鮮黄色のため蛍光顕微観察に不便なので，無色の変異株の培養条件を検討した。

DNA修復の面では,活性酸素耐性を調べるために大腸菌K12のAB1157株を突然変異剤EMSで処理し，活性酸素増産剤のメチルビオロゲン（MV）に感受性の株を多数分離した。これらは遺伝子地図上の位置の異なる*mvrA*, *mvrB*, *mvrC*, の3群に分類されたがMV感受性の解析では*mvrA*と*mvrB*は同一のMV防御系に属する。またpBR322をベクターとした大腸菌DNAバンクから，*mvrA*遺伝子を含み*mvrA*株のMV感受性を相補する3.3kbのプラスミドpMV2-1をえたが，これは*mvrA*のほか*mvrB*も相補するが*mvrC*は相補しない。すなわち活性酸素防御系は*mvrA*と*mvrB*を含む系と*mvrC*系の2系統が存在することがわかった。

大腸菌のDNA修復機構を解明するために，SOS応答系に属し，組換え修復に関与する*ruv*遺伝子の構造と機能の解析を進めている。DF71株からP1ファージを用いて*ruv*$^+$と*ruv*$^-$のアイソジェニックな株を分離し，これらに昨年度クローニングした*ruv*遺伝子を導入して，紫外線とマイトマイシンC（MC）に対する感受性を調べたところ，紫外線感受性は野性株とほぼ同じとなり，MCに対してはやや不完全な回復を示した。さらに*ruv*遺伝子の塩基配列決定のために，1.2kbの同遺伝子の全域を含むDNA断片を1.8kbの大きさにまで縮小した。

〔研究発表〕

1．Hashizume, H., Kamiya, T., Iwashita, K. and Matsumoto, S.: *Cell Biol. Int. Rep.*, **8**, 767-772, 1984.

2．Iwashita, K., Hashizume, H., Funakoshi, H. and Matsumoto, S.: *Rep. Fac, Sci. Shizuoka Univ.*, **19**, 25-32, 1985.

3．Sawada, F.: *Cell Str. Func.* **10**, 55-62, 1985.

4．森明：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984. 9．

5．東：第7回日本分子生物学会，神戸，1984. 12.

3．放射化学における基礎的研究

渡利一夫，河村正一，今井靖子，竹下　洋，黒滝克己，柴田貞夫，古瀬雅子

放射線影響を考える上で重要な核種を対象に引続き吸着法を主体とした放射化学分析法の開発と問題点の解明を行った。

1）新しい吸着法の開発：吸着性のある物質をある種の保持体に付加あるいは共存させて放射性核種を簡便に捕集するための方法をいつくか開発してきたが，今年度はCoの高感度呈色試薬である5-Br-PADABと艾葉あるいはXAD-2樹脂との組み合せについて検討を行った。その結果5-BrPADABを付加したXAD-2は，コバルトに対し高い吸着性を有することがあきらかにされた。たとえば0.015mg/ml以下のCoは酸性からアルカリ性の広いpH領域のuniversal buffer溶液から4～5時間の振とうで，定量的に吸着されることが示された。吸着されたCoはアセトンで溶出し587.5nmにおける吸光度の測定により定量できるので放射性および安定コバルトの同時定量が期待できる。

2）錯陰イオンの吸着挙動：さきに塩化物溶液中の^{59}Fe, ^{195}Auが塩素錯陰イオンの形でXAD-2, XAD-7に特異的に吸着する現象について報告したが，同様な吸着挙動が^{60}Coのチオシアン酸錯陰イオンでも認められた。この様な錯陰イオンの吸着はポリウレタンフォームでも報告されているが，いずれの場合も溶媒抽出との関連が指摘され選択的分離法としての利用が期待できる。実際的応用として塩素錯陰イオンの吸着現象を利用して，海水中のFeの定量を行った。すなわち，海水に塩酸および塩化リチウムを加えてFeを塩素錯陰イオンの形にしてXAD-7に濃縮したのちICPにより測定を行い約40ppbの値を得た。

3）硫黄の定量と不純物検出の試み：近年，原爆投下時の線量再評価が問題となっており，当時現地で採集した硫黄の分析値が貴重なデータとなっている。本実験では分析化学的見地から検討を行い，どのような元素が含まれているかを調べた。試料はバンデグラフ加速器を用いるPIXE法で分析し，不純物としてCa, Fe, Zn, Tl, Mn, Cu, As, Se等が認められた。

このほか，放射性ルテニウム化合物の風乾による溶解性の変化を継続して調べ，化学種の種類による影響が時間経過とともに増大することを認めた。

〔研究発表〕

(1) 渡利，今井，柴田，三浦：日本原子力学会誌，**26**, 384-391, 1984.

(2) 渡利，今井，柴田，伊沢：第21回理工学における同位元素研究発表会，東京，1984. 7．

(3) 竹下，河村，丸山，喜多尾，限元：日本放射線影

響学会第27回大会，千葉，1984．9．
(4) 河村，竹下，柴田，黒滝，古瀬：第28回放射化学討論会，神戸，1984．10．
(5) 今井，渡利，柴田，伊沢：第28回放射化学討論会，神戸，1984．10．
(6) Watari, K., Imai, K., Ishikawa, M. and Izawa, M.: *Radioisotopes,* **34**, 313 1985.

4．水溶液中における放射性核種の存在状態に関する化学的研究

黒瀧克己，柴田貞夫，河村正一

(a) 金属錯イオンの移行エンロピーと熱容量

水溶液中にある放射性核種の分離・分析を効果的に行なうためには，これらの熱力学的な解析が重要である。このため，金属錯塩をもちいて水溶液の熱力学的性質を考察してきた。今回，金属錯塩の溶解度・活量係数，溶解熱データから金属錯イオンの移行エントロピー（溶質を水から理想溶液へ移す時のエントロピー変化）と溶解の際の熱容量変化（溶質を結晶から溶液へ移す時の熱容量変化)を求め，それぞれを金属錯イオンの表面分極電荷密度，σ_pに対してプロットした。その結果，$\sigma_p = 0$で正の大きな値を持つ移行エントロピーは，σ_pの増加に従い，ほぼ零まで減少した後，正の大きな値に増加すること，さらに，$\sigma_p = 0$で正の大きな値を持つ熱容量変化は，σ_pの増加に従い，減少した後，増加するが移行エントロピーがほぼ零である［Cr（尿素）$_6$］$^{3+}$の熱容量変化が特異的に正の大きな値であることを認めた。移行エントロピーと熱容量変化は容質による水の構造変化を示している。したがって，これらのプロットは$\sigma_p = 0$の非電解質金属錯体によって形成される疎水水和構造がσ_pの増加にしたがい破壊されていき，［Cr（尿素）$_6$］$^{3+}$近傍の水はエントロピー的に純水にほぼ等しくなること，さらにσ_pが増加するとイオン水和構造が形成されていくことと解釈される。［Cr（尿素）$_6$］$^{3+}$の大きな熱容量変化はラムダ転移現象に似ており，疎水水和構造からイオン水和構造に変化するためと推論される。これらの現象は半径一定の球状容質を含む水溶液の計算機実験で溶質のポテンシャルの影響をしらべることにより確認できると考えられる。

(b) 非結合性相互作用による分子構造の識別

配位状態にあるいくつかの化学種の間には強い立体的相互作用が働くため，溶液中で分子構造が区別でき，反応速度を律速できる。これまでに3-アシル化カンファを用いて研究してきたが，立体区別能をさらに精密に調べるため，きっちりした構造をもつ大環状ポリアミン，5, 7, 7, 12, 14, 14, 14-hexamethyl-1, 4, 8, 11, -tetraaza-cyclotetradecane（1, 7-CTH），を合成し分解した。1, 7-CTHは$NH_2CH_2CH_2NH_3Br$とアセトンの反応により環化し，$NaBH_4$で還元して得た。この化合物は不斉中心を2つもつので3つの異性体が生成する。これらを分割するため，水への溶解度差によって*meso*-体を除き，*racemi*-体をNi塩とし，*d*-酒石酸で*ss*-体を，母液からシュウ酸で*RR*-体を沈澱させ，目的とするキラルな配位子1,7-CTHを得た。一方対照としてのアキラルな1,4,8,11-tetra-azacyclotetradecane (cyclam) を1, 2-dibromoethane, 1,3-diaminopropaneおよびglyoalからNiを鋳型とする縮合反応物を$NaBH_4$で還元して作りNaCNで処理してNiフリーの形で得た。このcyclamのCo 塩をつくり，その吸収スペクトル，イオン交換樹脂への吸着性などを調べた。

また，外来研究員と共同研究し，理論的研究手段である分子軌道のプログラムを本所に移植して荷電をもつ錯イオン$Co(NH_3)_6^{3+}$，$M(CN)_6^{3-}$，MF_6^{3-}（M＝Cr, Mn, Fe, Co)の電子状態を解析した。

〔研究発表〕

(1) Kurotaki, K., Kawamura, S. and Takeshita, H.: *J. Chem. Soc. Faraday Trans.* **1**, in press.
(2) 柴田，河村，渡利，松平，稲葉，第21回理工学における同位元素研究発表会，1984．7．

(3) 生 物 研 究 部

概 況

本研究部は，生体における放射線の影響を生物学的な立場から研究し，その基本の解明につとめるとともに，ヒトの放射線障害の理解に寄与しうる基礎的知見を提供することを目的とする。

このため部内を(1)放射線照射後比較的短時間内に動物細胞の核酸系に起こる損傷とその修復ないし発現の研究グループ，(2)これらの初期障害が組織細胞の早発性ならびに晩発性障害として発現される過程における細胞構造や細胞間相互作用の変化の研究グループ，(3)個体の発生・成長・発癌に及ぼす放射線の作用の研究グループにわけ，研究をすゝめた。また，特別研究「トリチウムの生物影響」に全員が参加し，鋭意研究を行

った。

59年８月１日より10月31日までオークリッジ国立研のJ. D. Regan博士が科技庁外国人招へい研究者として部の研究に参加した。10月31日～11月１日の３日間日米核融合研究協力プログラムSA-54による第２回「トリチウムの生物影響・保健物理」ワークシップを開催し，アメリカ合衆国からの参加者等と交流を深めた。12月３日～21日まで山田武主任研究官が２国間協力に伴う専門家としてベルギー他EC諸国を訪問し，トリチウム生物影響関係の情報交換を行なった。昭和60年２月24日から３月７日まで，浅見行一主任研究官が癌研究基盤技術関係の情報交換のため，アメリカ合衆国を訪問した。

人事に関しては，江藤久美主任研究官が４月１日付で第２研究室長に就任した。一方岩崎民子主任研究官が５月１日付で総括安全解析研究官付主任安全解析研究官に昇任，部を離れた。また，長年名秘書役をつとめた斉藤千枝子嬢が９月30日付で辞職した。浅見行一主任研究官が12月26日付で研究調整局の併任を解除された。（松平寛通）

１．放射線照射による発生，成長異常および癌化の細胞組織学的研究

江藤久美，田口泰子，青木一子*，松平寛通
（*養成訓練部）

個体における晩発性の障害を発生異常や発癌としてとらえるため，体制が簡単で比較的環境条件の調節の容易な小魚類を用い，組織・細胞学的に検討した。

1-1　メダカ成魚のMNNG誘発黒色腫発生率の系統差について

胚期にMNNGで短時間処理し，孵化後５ヶ月以後になって発生する黒色腫等の腫瘍の誘発率が，メダカの系統によってことなることはすでに報告した。本年度は，成魚になってから処理しても腫瘍の誘発率に系統差があることを確かめた。

孵化後３または８ヶ月令の成魚をMNNG（20-40 ppm）で２時間処理し，水に戻して飼育した。処理後２日までの急性死にはHO4C系統の方がHB32C系統より高感受性であった。２日以上生存した個体のその後の死亡率は，対照群とあまり差がなかった。腫瘍の発生については，HB32C系統メダカでは３－６ヶ月に処理濃度に依存して黒色腫と思われる腫瘍の誘発がみられた（10－23%）。一方HO4C系統メダカでは腫瘍の誘発はみられなかった。また，HB32CメダカとHO4Cメダカの雑種第１代のメダカでの腫瘍誘発率は，親世代のHB32Cより著しく増大することを示す予備的結果が得られた。

〔研究発表〕

(1) 田口，松平：*J. Nat. Cancer Inst.*, **5**, 1219-1227, 1984.

(2) 田口，松平：日本癌学会　第43回総会，福岡，1983．10.

1-2　MAMアセテートによるヒメダカ肝腫瘍誘発に対するn-酪酸の影響

n-酪酸は培養細胞において細胞の分化を促進するという報告がある。このn-酪酸がMAMアセテート誘発メダカ肝腫瘍に影響を与えるか否かを検討した。1.5年令のヒメダカを10ppmのMAMアセテート液で１時間処理した後，水に１時間戻し，ついで100, 200, 300ppmのn-酪酸液で４日間処理した。２ヶ月後の腫瘍発生率はMAMアセテート単独群が43%，MAM＋100ppm n-酪酸群が27%，MAM＋200ppm　n-酪酸群が67%，MAM＋300ppm n-酪酸群が64%，であった。n-酪酸は濃度が高いとMAMアセテートによる発がんを促進する傾向がみられ，濃度が低いと抑制的に働く傾向がみられた。

〔研究発表〕

青木，寺尾，松平：第43回日本癌学会総会，福岡，1984．10.

1-3　化学発癌剤処理による魚類培養細胞のSCE誘発

Umbra limi（マッドミノー）は2n＝22の大型の染色体をもつため，染色体異常の研究に適している。*Umbra limi*から樹立した線維芽細胞様細胞株を用い，種々の化学発癌剤による姉妹染色分体交換（SCE）の誘発を調べた。

対数増殖期にある細胞にBudR存在下でEthyl methanesulfonate (EMS), 5×10^{-6}～5×10^{-3}M, Methyl methanesulfonate (MMS), 5×10^{-6}～5×10^{-3}M, N-Methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine (MNNG), 2×10^{-8}～2×10^{-6}M, あるいはN-Ethyl-N-nitrosourea (ENU)2×10^{-8}～2×10^{-5}Mを加え，８日間25℃で培養した。常法にしたがって染色体標本を作製しFPG法で染色し，SCE頻度を調べた。非処理対照細胞のSCEは12～15／細胞であり，CHO細胞で報告されている値とほぼ等しかった。EMSで処理した場合，10^{-5}Mまでは対照と差がなかった。5×10^{-5}Mで増加したが，10^{-4}M以上の濃度では分裂像がみられなかった。MMSで処理した場合，5×10^{-5}Mまでは対照と差がなく，以後濃度の上昇と共にSCE頻度も上昇し，10^{-3}Mでは34／細胞となった。それ以上の濃度では分裂像がみられなかった。10^{-7}Mより低濃度のMNNGで処理してもSCE頻度の上昇は見られなかったが，それ以上の濃度では高濃度になる程SCE頻度が上昇した。しかし，ENU処理

群では，処理した濃度範囲ではSCEの増加はみられなかった。

用いた化学発癌剤の魚類培養細胞にSCEを誘発する閾濃度はENU, EMS, MMS, MNNGの順に小さくなり，CHO細胞で知られている順序と同じとなったが，それぞれ同一濃度で誘発されるSCE頻度はCHO細胞に比べ低かった。魚類細胞も化学発癌剤によりSCEが誘発されることが明らかとなり，環境異変原の検定に有用であることが示された。

2．動物細胞における核酸素の障害とその発現機構の研究

松平寛通，上野昭子，古野育子，鎌田咲子*，村磯知採，山口武雄（*実習生）

培養細胞L5178Yの低線量率照射による障害の回復が，3－アミノベンツアミド（3-AB），重水によって抑制されること，またこの回復にポリ（ADP-リボース）合成系が関与しており，重水の作用はこの系とは異なった機作によることを昨年度報告した。低線量率照射によって生ずる細胞障害の1つである6-チオグアニン耐性を指標として，突然変異誘発に対する3-ABや重水の効果を検討した。

対数増殖期にあるマウス白血病由来L5178Y細胞を阻害剤を含む培地で培養しながら低線量率（0.08～0.4 Gy/時）の^{60}Coγ線で連続照射し，照射後1部の細胞をとりコロニー形成率を測定し，残りの細胞を6日間培養し続けた後，6-チオグアニンを含む選択培地に移し形成されるコロニー数から突然変異率を算定した。その結果，突然変異誘発率は照射線量にほぼ比例して増加するが，同一線量の急照射（30Gy/時）より低く，生残率に対して見られる線量率効果が突然変異誘発率においても認められた。さらに3-ABと重水は共に放射線による突然変異誘発率を増加させた。しかし，生残率と突然変異誘発率との関係のこれらの化合物の修飾効果は，細胞死と突然変異誘発の両方に関して同程度であることが明らかになった。

また，霊長類における光回復の存否について異論の多いところから，サル腎由来の培養細胞について，紫外線照射後の光回復を検討中である。

〔研究発表〕

(1) 上野，古野，松平：日本癌学会第43回総会，福岡，1984．10．
(2) 上野，鎌田，松平：日本放射線影響学会第27会大会，千葉，1984．9．
(3) 古野，松平：日本放射線影響学会第27会大会，千葉，1984．9．

3．組織細胞の放射線障害の発現機構に関する生物物理学的研究

浅見行一，山田　武，湯川修身，山口武雄，中沢透*，小林秀夫**（*研究生，*実習生）

昨年度までの研究結果によって，電離放射線による生体膜内の過酸化脂質の形成が膜内酵素の失活，イオン透過性の増大等の細胞機能の障害をひき起こすことが結論された。これら細胞内小器官に対する放射線の効果に関する研究を踏まえ，組織細胞における放射線障害発現に至る過程の解明を目的として，本年度より本課題を実施することにした。本課題においては，遺伝子情報の発現結果である細胞構造の変化，あるいは細胞間相互作用に見られる変化を生物物理学的に追求することにより，障害発現の過程を明らかにすることを目的とする。

再生肝におけるDNA合成に先行するヒストンH1およびHMGタンパク質の生合成およびリン酸化に注目して放射線の作用を検討した。ヌクレオソームのリンカー部分に存在するヒストンH1の合成およびリン酸化は阻害されるの対し，クロマチンの活性化と密接に関係すると見られるHMGタンパク質の生合成とリン酸化は阻害されなかった。クロマチン構造の保持に関係するこれらのタンパク質の生合成とリン酸化の放射線感受性に違いのあることは，放射線がクロマチン構造に変化をもたらす原因となりうることを示している。タンパク質リン酸化酵素について肝核抽出物をDEAEセルロースクロマトグラフィによって比較したところ，cAMP依存性酵素がI型，II型共に照射核では消失していた。ただし，これは核内成分との結合様式の変化による可能性があり，さらに検討する必要がある。

一方，胸線細胞における間期死の場合には，エンドヌクレアーゼ活性の上昇による核構造の破壊がタンパク合成阻害剤により防止されることを見いだした。同時に細胞表面構造の変化等も防止され，これら障害の発現に共通の機序のあることが示唆された。

また，生体膜に対する放射線の直接的な作用がホスファチジルコリンの破壊と，それによって生じたリゾホスファチジルコリンの界面活性作用による膜構造の破壊によることが示された。

さらに，細胞増殖を制御するG1キャロンの作用と細胞増殖促進作用を有する牛胎児血清やホルボールエステル（TPA）との間に競合的な作用のあることが示された。

〔研究発表〕

(1) 浅見，小林：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．10．

(2) Ohyama, H. and Yamada, T. : *Scan. Electr. Micr.*, **6**, 1339-1343, 1983.
(3) Nakazawa, T., Terayama, K., Okuaki, H. and Yukawa, O. : *Biochim. Biophys. Acta*, **769**, 323-329, 1984.
(4) Yamaguchi, T., Suzuki, S., Mori, M., Kuwayama, N. and Kobayashi, N. : *Internationnal Cell Biology 1984*, Seno, S. and Okada, Y. eds., p. 433, *Jpn. Soc. Cell Biol., Tokyo*, 1984.

(4) 遺 伝 研 究 部

概 況

本研究部は放射線による遺伝的リスク評価に要する生物学的知見を得るとともに，これらを通じてヒトの生命科学に貢献するための学問的成果をうることを目的として研究を進めている。このため，「放射線の遺伝的リスク評価」の特別研究に従事するとともに，経常研究では主として遺伝損傷と修復機構の解明に焦点をしぼり，特に高等哺乳類細胞への遺伝子操作の導入により，DNAレベルでの分子生物学的研究を進めるための手法の開発も考慮している。

上記の目的を達成するため，第1研究室では哺乳類培養細胞と真核単細胞の酵母を用いて，各種のDNA損傷修復欠損の突然変異体を用いて放射線と化学物質による遺伝損傷とその修復機構の解明を進めている。また第2，第3研究室では，ヒトを含む霊長類およびげっ歯類の体細胞，生殖細胞における染色体異常の誘発とその修復機構の解明を行っている。第4研究室では，日本人集団における各種遺伝病の集団遺伝学的解析を行っている。これらの研究を通じ，研究室間の有機的な研究体制の下での研究の進展を図りつつある。

人事に関しては，放射線誘発DNA損傷と修復の研究のため，米国ダナハーバーがん研究所に留学した塩見忠博研究員は昭和59年12月31日帰国，部の研究に参加した。稲葉浩子主任研究官は昭和59年8月，第8回国際生物物理会議（イギリス）に出席し研究報告を行った。さらに佐藤弘毅室長，稲葉浩子，堀雅明主任研究官および辻秀雄研究員は昭和59年8月第3回国際細胞生物学会（東京）に，安田徳一室長は昭和59年9月第12回国際生物測定学会（東京）に出席し，研究報告，討論を行った。（戸張巌夫）

1．放射線による遺伝障害の回復および防護機構の分子遺伝学的研究

佐伯哲哉，町田　勇，中井　斌

290nm以上の近紫外線は電離放射線や遠紫外線にくらべて照射線量あたりの生物効果がはるかに低い。しかし，より短波長域の290～320nmの近紫外線は遺伝的変異誘発効果がかなり高く，またより長波長域近紫外線も化学物質の核酸への光付加を通じて強い生物効果を示すことが知られてきている。酵母では種々の遺伝的損傷の修復能に欠損をもつ変異体が多数えられているので，種々の波長域の放射線の生物効果を比較検討することが容易である。本研究はこのような利点を考慮して放射線および太陽光線の生物効果の危険度を推定するための基礎的知見をうることを目的としたものである。

(1) 短波長域近紫外線は遠紫外線に比べて生残率あたりの相互型組換え誘発効率が高い。一方アセトフェノン処理した細胞に同じ近紫外線を照射するとDNA中の損傷はもっぱらピリミジン・ダイマーとなる。この場合同一照射線量あたりの生残率および相互型組換え誘発率はいずれも低下する。この結果はこの領域の近紫外線の単独照射が相互型組換え生成に有効なピリミジン・ダイマー以外の傷害を生じることを示すものである。

(2) 細胞分裂周期の種々の時期に特異的に停止する温度感受性変異体群を用いて姉妹染色体組換え機構を解析した。DNA合成前停止は相互型および非相互型双方の組換えの誘発を阻害した。新生DNA鎖伸長の阻害は双方の組換えを約10倍増加し，DNAリガーゼ欠損も同様の効果をもち，とくに相互型の増加が大きい。さらにG2期停止は紫外線による相互型組換えのみを数倍増加させる。これらの結果は染色分体組換えの機構がDNA複製時に生じるDNA鎖切断の存在と密接に関連することを示唆する。

(3) 除去修復のincision形成能を欠く変異体のG1期細胞はソラレン誘導体の光付加による組換え誘発能を欠くが，照射後1～2時間培養すると明瞭な誘発を示す。この効果は非増殖培地中では認められない。一方野生型はこのような照射後培養効果を全く示さない。以上の結果からincision能をもつ細胞中での組換え事象はDNA複製以前に開始されるのにincision不能の細胞での組換え事象は複製が開始されたのちに初めて開

始されることが示唆された。

〔研究発表〕

(1) 町田，佐伯，中井：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．

(2) 中井，町田：第56回日本遺伝学会，三島，1984．10．

(3) 町田，第56回日本遺伝学会，三島，1984．10．

(4) 佐伯：第56回日本遺伝学会，三島，1984．10．

2．哺乳類細胞における突然変異誘発および修復機構の分子遺伝学的研究

佐藤弘毅，稲葉浩子，堀雅明，塩見忠博，伊藤陽美

哺乳類細胞における放射線および化学物質による突然変異誘発の分子機構ならびにこれらの過程における修復機構の関与を分子遺伝学的手法を用いて明らかにすることを目的として研究を行い以下の成績を得た。

1) 電気パルスによる細胞融合

マウスL5178Y細胞とヒト細胞とはポリエチレングリコールによる細胞融合が難しい。そこで京都大学医学部の岡田泰伸博士との共同研究で電気パルスによる細胞融合を試みた。用いた細胞はマウスL5178Y細胞から分離したマイトマイシンC感受性のMCN151細胞と正常ヒトリンパ芽球細胞HSC93である。これら二種類の細胞を混合してカルシウム（0.1mM）およびプロナーゼE（50μg/ml）存在下で誘導電気泳動（0.8kV/cm, 100kHz）を行ない細胞同志を接着させる。続いて2回の連続した電気パルス（3.3 and 5 kV/cm, 10μsec）を与えて細胞融合を起こさせる。ヒト細胞をノイラミダーゼ処理（0.25mg/ml, 30min）しておくと融合効率が高くなるが，マウス細胞を処理しても変化はなかった。マウス細胞を中性赤で染め，ヒト細胞をヤーヌスグリーンで染めて融合率を測定すると，融合細胞の40％はヒトとマウスの異核共存体であった。

2) ヒトーマウス体細胞雑種クローンパネルの追加

ヒトーマウス体細胞雑種クローンパネル（異なったヒト染色体構成をもつ雑種細胞系統の1セット）はヒト遺伝子の染色体マッピングおよび遺伝子ライブラリー作製に必要である。昨年度確立した6クローンに加えて，本年度は新たにマウスFM3A細胞との雑種細胞として次の6クローンを分離した：FA（21, X），FB（18,21, X），FC（1, 5, 21, X），FD（1, 5, 18, 21, X），FE（11, 18, 21, 22, X），FF（5, 11, 21, 22, X）。また遺伝性fragile site (Xq27) をもったX染色体のみが残存する雑種細胞系統の分離にも成功した。

3) FM3A細胞のX線感受性変異株

マウス乳癌由来のFM3A細胞からX線感受性変異株SX91を分離してその性質を研究中である。

〔研究発表〕

(1) Ohno-Shosaku, T., Hama-Inaba, H. and Okada, Y.: *Cell Struct Funct.*, **9**, 193-196, 1984.

(2) Sato, K., Hama-Inaba, H. Hori, T., Shiomi, T., Takahashi, E. and Ito, A.: Third Int. Cong. Cell Biol., Tokyo, 1984. 8.

(3) 佐藤：代謝，**21**, 55-62, 1984.

(4) 佐藤：日本医師会雑誌，**92**, 1076-1081, 1984.

(5) 堀：組織培養の技法（黒田編）424-442, ニューサイエンス社，1984.

(6) 堀：SCE，姉妹染色分体交換と環境科学（小泉，森本編），128-138，サイエンスフォーラム社，1985.

3．動物細胞における変異原誘発染色体異常の生成とその修復機構の細胞遺伝学的研究

辻　秀雄，高橋永一，松田洋一，辻さつき，宇津木豊子，戸張巌夫

哺乳動物における放射線および各変異原による遺伝傷害を染色体レベルで解明するため，マウス白血病細胞由来の修復変異株およびマウス生殖細胞における放射線および変異原誘発染色体異常を調べ以下の知見を得た。

(1) 電離放射線高感受性株Lx830におけるγ線誘発染色体異常

マウス白血病細胞L5178Y由来の電離放射線高感受性株Lx830にγ線（1.0Gy）を照射し，照射後経時的に染色体異常の出現頻度を調べた。γ線誘発染色体異常の型は経時的に変化した。すなわち，固定初期G2期では染色分体型の異常が後期G1期では染色体型の異常が多発した。これは細胞周期の各時期における感受性の差を反映している。G1期およびG2期での頻度を親株L5178Yと比較するとLx830はそれぞれ4倍および7倍高く，γ線に対し高感受性を示した。さらに，G1期にtriradialが出現した。このことから，Lx830のγ線に対する高感受性の原因はγ線によるDNA単鎖および複鎖の傷に関わる修復経路に欠損があるためと考えられる。

(2) 姉妹染色分体交換（SCE）高発生変異株の特性

マウス白血病細胞L5178Yから分離されたEMSおよび4NQO高感受性株ES4と，アフィディコリン弱耐性株でBrdUおよびMMC高感受性株AC12はBrdUのDNAへの取込み量とSCE頻度の関係から，自然発生SCE頻度が親株のそれぞれ2倍，4倍の高値を示すことが明らかとなった。AC12のDNA前駆物質の細胞内

含量は異常を示し，dATPが親株の5.6倍，dCTPが1.6倍でありdTTDもわずかに高かった。染色分体の三段分染法による各細胞周期におけるSCE頻度を測定した結果，いずれの周期においても高値を示し，AC12のSCE高発生はDNA内のBrdUの効果によるものではないことがわかった。雑種細胞のSCE頻度を指標としてES 4 とAC12の相補性を調べた結果，両者の欠損遺伝子は異なることが明らかとなった。この結果は，自然発生SCEの誘発に 2 つ以上の遺伝子が関与することを示唆する。

(3) マウス精母細胞におけるX線誘発染色体異常

マウス精母細胞は，放射線誘発優勢致死突然変異に高感受性である。しかし染色体異常に関しては充分な解析がなされていない。本研究はBC 3 F1マウス精母細胞を用いて，細糸期，接合糸期，太糸期および複糸期のそれぞれに50, 100, 200, 300radのX線（28rad/分）を照射し，誘発染色体異常を移動期～第 1 中期像で観察した。その結果，線量効果関係は 1 ヒット事象の異常がlinear equation，2 ヒット事象の異常がlinear-quadratic equationによく適合した。感受性は，細糸期→接合糸期→太糸期→複糸期の順に高くなった。細糸期では，接合糸期以降と異なり，観察される異常の大部分が小さな染色体型断片で，交換型異常はまれであった。この結果から，細糸期に生じた大きな染色体断片および交換型異常が接合糸期で淘汰される機構が存在する可能性が示唆された。また接合糸期から複糸期にかけて，染色体切断と断片の頻度が徐々に減少することから，接合糸期以降もこれら染色体異常をもつ細胞が淘汰される可能性が示唆された。

4．人類集団における突然変異遺伝子の動態に関する調査研究

安田徳一，伊藤綽子

本研究は，放射線の日本人集団に対する遺伝傷害の解明とその危険度を推定するために，日本人集団の遺伝構造及び環境要因と遺伝傷害との関連について，その量的関係を調査研究し，電子計算機を用いてさらに詳細にその分析と理論的解明を行い，突然変異遺伝子の動態拡散と遺伝傷害の発生との関係を明らかにすることを目的とする。この目的を達成するためにヒトにおける突然変異の集団遺伝学的研究，突然変異遺伝子の効果として疾病の発生頻度，その発症機構についての遺伝疫学的研究を行っている。

(1) 不規則性遺伝病の分離比分析（安田），不規則性遺伝病には浸透度の低い単因子遺伝や環境要因の絡む多因子遺伝が考えられているが，この中にはその発症に主効果を有する疾患遺伝子によるものもある。例として，スギ花粉症を取り上げ，その遺伝疫学的研究を行った。スギ花粉症はスギ花粉という環境要因に曝露されることにより発症する。この疾患は組織適合性抗原HLAを標識とした患者同胞対法により，劣性遺伝をすることが分かった。また，発症年令の分布から，浸透度として75%が得られ，これは，複合分離比分析の結果 2 つの劣性遺伝子がスギ花粉症に関与していることが示唆された。本研究の一部は九州大学生体防御医学研究所笹月健彦教授との共同研究である。

(2) 新生児の外表奇形発生頻度監視方法の開発（安田，伊藤），昭和58年度の報告書で先天性代謝異常症に適用したポアソン確率の方法を外表奇形にも適用した。その結果，診断基準の確立・登録方法の整備等がきちんと行われれば，有効であることが分かった。各月々における外表奇形の“異常”発生頻度の出現は，すべて人為的な初歩的誤りか統計的方法が容認している「ゆらぎ」かによるものであった。変異原による異常はこれまでに検出されていない。

(3) 三島地区の通婚圏調査（安田，伊藤），昨年度に引き続き，静岡県三島市および周辺地区に登録のある約15,000夫婦について，「いとこ婚」の実態および移住様式を戸籍により調査し，電算化の作業をすすめている。この研究は，とくに劣性突然変異遺伝子の動態に関するもので，一度は集団中にかくれても，後代にホモで発症する確率，すなわち遺伝リスクの予測を集団遺伝学の理論および実測から行うことを目的としている。本年度までに約13,000夫婦が電算化された。

〔研究発表〕

(1) Yasuda., N. : *Hum. Hered.* **34**, 1-8, 1984.
(2) Yasuda., N. : *Hum. Hered.* **34**, 321-327, 1984.
(3) Yasuda., N. and Saitou, N. : *Biol. Soc.* **1**, 75-84, 1984.

(5) 生 理 病 理 研 究 部

概 況

本研究部は人体の放射線症に関する病理学的概念を確立することを最終的な目標とし，細胞レベルから個体レベルに至る急性・慢性障害につき，細胞生物学的，免疫生物学的及び実験病理学的研究を行っている。

生理第1研究室では，従来行って来たT細胞の抗原認識におけるH－2拘束性についての研究が本年度は指定研究となったので，経常研究としてはコンジェニックマウスによるキメラについて検討し，H－2が等しい場合可成多数の宿主由来のT細胞は著減することを見出した。

生理第2研究室は組織培養法により，ヒト悪性黒色腫細胞の潜在性致死障害の回復率は極めて高いが，β-Ara Aはその回復を特異的に阻害することを見出した。又多分割照射にペプレオマイシンを併用すると高い致死率を示すことが明らかになった。

病理第1研究室では膵癌の術中照射例を病理学的に検討し，予后の改善を裏付ける病理所見を得た。又，がん細胞の産生する一種の蛋白質分解酵素の精製が進展した。

病理第2研究室では，IL-III, BPA, CSF等の異常産生に基づく骨髄増殖疾患について種々検討した結果，これが腫瘍化したThy-1,2陽性細胞によるものであることを明らかにした。又トロトラスト患者についての疫学研究を進展させた。

カナダ・オンタリオ癌研に留学していた生理1研の相沢志郎は，59年6月1日帰国し，職務に復帰した。病理2研の森武三郎は10月26日～11月6日，ドイツ連邦共和国で開かれた「ラジウム及びトロトラストの放射線生物学に関する国際会議」に出席し，研究発表と打合わせを行った。生理2研の大原弘は60年2月2日より1ヶ月間アメリカ・バークレイ研究所において，重粒子線生物学に関する研究及び情報交換を行った。生理1研の佐渡敏彦は3月23日～29日，中華人民共和国における「野性動物の実験動物化」に関する実務者レベルでの打合わせ会に出席した。生理2研野尻イチは3月31日付で定年退職した。　　（関　正利）

1．骨髄キメラにおけるリンパ球の機能分化と免疫トレランスに関する研究

佐渡敏彦，武藤正弘，相沢志郎，神作仁子，久保えい子，

生理第1（佐渡）研究室では，本年度もマウスを実験材料として，免疫細胞の放射線感受性の系統間差異および骨髄キメラマウスの免疫系の特性に関する研究を続けた。本年度特に力を注いだ問題の1つは，東京都老人総合研究所基礎病理部の広川勝昱博士のグループと協力して，骨髄キメラマウスに再生してくる全T細胞に占める宿主由来細胞の割合を定量的に調べることであった。

この目的のために，当研究室で育成したB10. Thy1.1（H-2^b）系マウスの骨髄細胞（2×10^6または10^7）を1100R全身照射したB10. Thy1.1(H-2^b）系マウスに移植して，H-2^b Thy1.1→H-2^b thy1.2キメラマウスを作成し，それらのキメラマウスの胸線および脾組織について，経時的にビオチン結合抗Thy1.1あるいは抗Thy1.2抗体とアビジン結合パーオキシダーゼを併用した免疫組織化学的検索を行う一方，各々の組織細胞浮遊液の塗沫標本についてFITC標識抗Thy1.1抗体あるいは抗Thy1.2抗体による蛍光抗体染色法を用いて，それぞれの組織中の宿主及び供与者由来T細胞の割合を調べた。その結果，宿主の胸線には1100Rの照射に耐えて生き残っている未熟な胸腺細胞があって，それらの細胞は照射後5日目頃から再増殖を始め，11～14日目頃までにほゞ正常に近い胸線組織像を再構築するが，やがて供与者骨髄由来の細胞が胸線内で増殖するのと置き換わるように胸線を出て末梢リンパ組織（脾）へ移行することがわかった。こうして，骨髄移植後1カ月目には脾に含まれている全T細胞の約50％（移植細胞数10^7の場合）ないし80％（移植骨髄細胞数2×10^6の場合）が宿主由来の細胞で占められていること，およびその割合は時間の経過と共に減少するが1年以上経過したあとでもなお約10％のT細胞が宿主由来であることが確認できた。

一方，宿主と骨髄供与者とのH-2ハプロタイプが完全に異なるH-2^b Thy1.1→H-2^k Thy1.2キメラの場合には，骨髄移植後1カ月及び3カ月目の脾に含まれている宿主由来のT細胞の割合は非常に少ない（0.1％）ことがわかった。この結果は，胸線内で再生した宿主由来のT細胞が胸線を出て末梢リンパ組織に定着するためには，胸線から出てくるリンパ球とその頃までに末梢リンパ組織に定着していると思われる供与者骨髄由来の網内系細胞との間のH-2ハプロタイプの一致が必要であることを強く示唆している。この場合，T細胞が網内系細胞に表現されているH-2抗原を認識するの

か，それとも網内系細胞がT細胞のH-2抗原を認識するのかが問題になるが，この点を明らかにするために，現在（H-2^{b}Thy1.1× H-2^{k}Thy1.1）F_1→H-2^b Thy1.2及びH-2^b Thy1.1→（H-2^{b}Thy1.2× H-2^k Thy1.2）F_1キメラマウスにおける宿主由来T細胞の脾への移行について解析中である。

〔研究発表〕

(1) 佐渡，臨床免疫　16，807-815，1984.

(2) 小嶋[1]，住田[1]，佐渡・小野[1]，谷口[1]：第14回日本免疫学会総会，大阪，1984．12.　[1]千葉大学医学部

(3) 広川[1]，佐渡：第14回日本免疫学会総会，大阪，1984．12.　[1]東京都老人総合研究所

(4) 桂[1]，西川[1]，喜納[1]，雨貝[2]，山下[3]，佐渡：第14回日本免疫学会総会，大阪，1984．12.
[1]京都大学胸部疾患研究所
[2]京都府立医科大学
[3]浜松医科大学

(5) Sado, T., Kamisaku, H. and Kubo, E. : *J. Immunol.*, **134**, 704-710, 1985.

(6) Hirokawa, K.[1] Sabo, T., Kubo, S.[1], Kamisaku, H., Hitomi, K. and Utsuyama, M.[1] : *J. Immunol.*, **134**, (in press). [1]Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology.

2．哺乳類細胞に対する放射線の致死効果及び増殖阻害に関する研究

渡部郁雄，大原　弘，野尻イチ，五日市ひろみ，横田昌彦*（*研究生）

2－1　ヒト悪性黒色腫HMV-1細胞の潜在性致死障害回復の抑制

潜在性致死障害の回復に対して有効な抑制剤（高張食塩水，カフェイン及びβ-ara A）の作用特性を明らかにする目的で本研究を行った。指数増殖期にあるHMV-1細胞に0.5M Nacl/PBS，および各種濃度のカフェイン（3-10mM）またはβ-ara A（120-720μM）をX線照射前に投与し，照射後の各種時間で正常培地に戻してコロニー形成率を調べ対照区との比較を行った。その結果次のような結論をえた。本細胞の潜在致死障害の回数率は他の多くの細胞と同じ程度であり特異な点はみられない。カフェイン低濃度（3mM）では低線量域の回復（α回復）を抑制することができない。また高濃度（10mM）でも回復は完全には抑制されない。一方，β-ara Aは低濃度でも生存率曲線の全域にわたって回復を抑制する効果があり，720μM 4時間の処理で生存率曲線は完全に指数曲線となった。以上の事実から本細胞は放射線によって生じた潜在性致死障害を回復する力が極めて強いこと，またβ-ara Aはその回復に対する特異的阻害剤であることが明らかになった。

〔研究発表〕

(1) 渡部，野尻：第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984．9．

(2) 渡部：第43回日本癌学会総会，福岡，1984．10.

2－2　多分割照射とペプレオマイシンの併用効果

大原　弘，五日市ひろみ，横田昌彦*（*研究生，日大，歯）

X線と制癌剤（ペプレオ）の併用効果を調べる一つの方法として，X線5分割照射（200ラド／f）の過程で，その各照射間隙に種々の濃度のペプレオ（0.25～1.0μg/ml）を加え，細胞の多分割照射生残率曲線がどのように変化するかを調べた。

ペプレオを単独に用い，一定の期間毎に新しい薬剤を含む培養液に交換する頻回照射をすると，放射線の多分割照射生残率曲線のような指数関数的な直線関係が得られ，その勾配は薬剤濃度の増加と共に増加する。また，薬剤処理時間を6－24時間と延長しても細胞致死率は増加する。前年度迄の研究で細胞の放射線多分割照射曲線の性状は直線的指数関型とわかっているから，当然の事ながら両者の併用効果は，勾配の増した曲線になると期待される。このような薬剤と放射線の併用実験結果は，ペプレオ投与間隔が6時間のとき併用効果は相加効果として表れたが，投与間隔を12時間と延長すると相剰的効果となった。

〔研究発表〕

大原，五日市，横田：文部省がん特別研究　I；腫瘍治療における細胞動態学的基礎および応用に関する研究；昭和59年度報告書（佐々木班），54-60，1985.

3－1　膵癌術中照射症例における癌および周辺膵組織の形態変化

大津裕司，野田攸子，小林　森，古瀬　健

膵癌術中照射療法として高線量の電子線の1回照射を膵癌病巣部に受けた症例の剖検臓器を用いて，癌腫および非癌部組織の損傷の程度を検討し，療法改善の資とした。

対象症例は膵癌に対して電子線20～30Gyを受けた9例と，32～40Gyを受けた3例につき，組織学的に検索した。

照射野内では癌組織の壊死巣と瘢痕巣とが雑多の割合で混在しているが，線量が高い程，壊死巣は多く，特に40Gy照射を受けた症例では，低線量ではみられない神経周囲のリンパ腔と，血管壁や外膜への浸潤癌巣

の壊死が認められた。照射後6ヶ月後では壊死巣の瘢痕化が著明である。一方，術後経過に伴って，照射野周辺の壊死癌巣の近隣組織に癌腫の浸潤増殖巣の増大が認められた。

照射野内の膵組織は線量に応じて，変性萎縮を受け，健常膵組織とは一線を画している。また経時的に小葉内および小葉間の繊維化像があり，血管の内膜の繊維性肥厚と，それに伴う血管内腔の狭窄などの副作用を認めた。

高線量の電子線による術中照射療法は進行膵癌の予後延長に有効であることが確認されているが，形態的にも立証出来た。しかし，再増殖など改善の余地を認めた。

3－2　悪性変換Ni12C2培養上清より精製された蛋白質分解酵素について

崎山比早子，安川美恵子，崎山　樹*（*千葉県がんセンター）

肺転移を高率に起こす転換ハムスター線維芽細胞は培養上清中にプラスミノーゲンアクチベーター（PA）の他にもう一種類の蛋白質分解酵素を産生する。後者の酵素は，acetylglycyl-L-αnaphthylester (AGLNE) を効率よく分解するので，これを基質としてこの酵素の精製を試みた。DE-32，HPLC，アフィニティークロマトグラフィ，庶糖密度勾配を使用して最終的に，電気泳動で一本のバンドとなった。この段階で，特異活性は出発材料の200倍となっていた。この酵素は熱，界面活性剤（SDS, Triton X-100），メルカプトエタノールで不活化されるが，デオキシコール酸には抵抗性であった。等電点は4.4，至適pHは7.4である。この酵素はPAと免疫学的な交叉を示さず，又蛋白質分解酵素阻害剤に対する感受性もPAとは異なる。セリン系蛋白質分解酵素ではあるが，現在までのところの文献的検索では新しい酵素と考えられる。

この酵素に対する単クローン抗体を取り，その性状を調べている。

〔研究発表〕

(1) Sakiyama, H., Nishino, Y., Nishimura, K., Noda, Y. and Ohtsu, H. : *Cancer Res.* **44**, 2023-2032, 1984.
(2) Sakiyama, H., Nishino, Y., Ohtsu, H., Yasukawa, M. and Sakiyama, S. Third International Congress on Cell Biology. Tokyo, 1984.
(3) 崎山比早子，西野陽子，安川美恵子，大津裕司，崎山　樹，*第43回日本癌学会総会，福岡，1984. 10.（*千葉県がんセンター．生化）

4．放射線造血組織障害及び免疫機能障害に関する研究（“場”の機能の問題を中心に）

4－1　マウスに発症した造血系増殖刺激因子の異常産生に基づく骨髄増殖性疾患について

吉田和子，根本久美恵，西村まゆみ，関　正利

C3Hマウスへ300R照射後プレドニン投与により誘発した骨髄増殖性疾患（L-8313）は，脾細胞で同系マウスに継代可能である。継代後3～4週で末血有核細胞数は数十万になり，顕著な肝，脾の腫大を呈し，一見白血病様の病像を示す，この疾患の本態の解明を試み，次の結果が得られた。1．脾臓では各幹細胞（GM-CFU, BFU-E, CFU-S）数は3倍から90倍に増加するが，発症試験と染色体解析の結果から，これらの幹細胞は正常で宿主由来である。2．8313をPGKマウスへ移植した後の脾及び骨髄中には提供者由来の細胞が増殖している。3．脾細胞の培養上清中には非常に高い造血因子（IL-III BPA CSF）の活性が認められた。4．脾細胞をAnti Thy1.2血清と補体で処理し，マウスへ移植するとこの疾患の発症は有意に遅延する。Thy1.2陽性細胞のみでこの疾患は発症する。

以上の結果より，L-8313の本態は造血の“場”を構成している細胞の一つであるThy1.2陽性細胞が，“場”の機能（造血因子産生能）を維持したまま腫瘍化し，その結果として宿主の細胞が反応性に異常に増殖し，一見白血病様の病像を示すものと結論される。

〔研究発表〕

吉田，根本，西村，早田，関：第47回　日本血液学会総会　東京，1985．4．

4－2　二酸化トリウムX線造影剤「トロトラスト」による人類の晩発障害についての疫学的および放射線病理学的研究

森　武三郎，加藤義雄*，石原隆昭**，畠山茂***，関　正利（*養成訓練，**障害基礎，***東医歯大）

二酸化トリウムを主成分とするX線造影剤「トロトラスト」の生体内注入による発癌を主体とする晩発障害は有名であるが，本研究部でも「トロトラスト」被注入例653例についての追跡調査を行っており，現在，それに関する注入後48年までの調査成績がえられている。

すなわち，疫学的研究では1983年末現在で本集団における肝悪性腫瘍死亡率は対照の40倍，血液疾患は10倍，肝硬変は5倍であり，全死亡率でも強い有意差（$P<0.001$）が存在した。

これらの「トロトラスト」被注入者における吸収線

量の95%以上がトリウム壊変系列に属する核種からのα線であり，線量率の平均は肝吸収線量で15cGy/yearと評価されている。なお，肝悪性腫瘍死亡例の「トロトラスト」注入より死亡までの集積線量は平均920±409cGyであった。

〔研究発表〕

Kumatori, T., Mori, T., Kato, Y., Nenoi, M., Iwata, S., Maruyama, T., Aoki, N., Kamiyama, R., Hatakeyama, S., "Symposium : The Radiobiology of Radium and Thorotrast," Neuherberg, 1984. 10.

(6) 障害基礎研究部

概況

本研究部は，各種被曝様式による放射線の急性，晩発性障害ならびにその修飾に関する哺乳動物を用いた実験的研究を併せ行い，放射線の人体に対する障害，特に身体的障害の防護対策上必要と考えられる基礎的資料を得ることを目的に各研究室とも研究を進めている。

第1研究室においては，栓球造血系および培養細胞への放射線影響に関する研究に重点がおかれた。前者に関しては，分化過程における細胞の放射線感受性の比較検討が，後者については，多分割照射による細胞の不活性化と温熱処理による修飾がそれぞれ解析された。その他，全身照射ラットの血漿中のcAMPおよびcGMPに対するイソプロテレノールの影響および全身照射マウスに対するOK-432の防護作用について検討が進められた。

第2研究室においては，各種被曝様式による造血組織障害の評価に関して，γ線連続照射による造血障害が，赤血球造血能の定量的解析から，また，^{86}Rb静脈内投与とγ線連続照射による影響の比較が多染性赤血球の小核形成率から，それぞれ検討された。発育期被曝による中枢神経系に対する影響の実験的研究については，先年来検討が進められている小脳の構築異常の定量化について，プルキンエ細胞の数の減少を指標とする方法の優越性が確かめられた。今年度はこの方法を用いて各発育段階での放射線影響に関する詳しい解析が行われた。また，放射線被曝による行動異常については，電気生理学的方法で定量的測定が開始された。

第3研究室においては，放射線被曝例の年次的追跡調査が続けられ，トロトラスト沈着例の骨髄細胞における染色体変化に重点がおかれた。また，白血病の染色体観察も継続され，特に，特異的染色体転座に関与する染色体相互の発症に対する重要性に注目して解析が行われた。

人事面では，小島栄一主任研究官が59年10月16日より1年間の予定で研究調整局生活科学技術課に併任した。

（石原隆昭）

1．生体の放射線障害に関する生理化学的細胞学的研究

1-1　生体の放射線障害に関する細胞学的研究

坪井　篤，田中　薫，植草豊子，小島栄一，青木芳朗*（*病院部）

生体の放射線障害の1つである栓球造血系障害を解明する目的で，巨核球幹細胞の培養を行い，その動態に対する放射線の影響について調べて来た。すなわち，マウスの骨髄や脾臓をプラズマクロット中で培養すると，培養2日後に，巨核球が出現し，その後5日目まで，巨核球数の増加によるコロニー形成および成熟巨核球の形成が観察され，培養6日以後は，細胞質と核の崩壊によるコロニー数の減少が認められる。この一連の変化は巨核球幹細胞の分化過程を示している。

そこで，我々は分化過程のそれぞれのステップにおける細胞の放射線による効果を比較検討した。すなわち，分化の初期である培養3時間目と分化の最も活発な時期である培養3日目に100ラドのX線を照射し，それぞれの細胞動態を調べた。

その結果，培養3時間目に照射した場合はコロニー数の減少が照射後3日目に表れるのに対し，培養3日目に照射した場合はコロニー数の減少が照射後2日目に表れた。しかし，コロニーの不活率は同じであった。また，100ラド照射して生き残った巨核球の崩壊率は非照射の細胞と同一であった。すなわち，巨核球から栓球に移る過程は放射線抵抗性であることが推察される。

培養細胞に対する放射線効果の修飾に関する研究においてはL細胞にX線の多分割照射（200ラド/日）を行い，その線量効果関係を調べるとともに，42℃30分の温熱修飾効果を検討した。

1日200ラドのX線を多分割照射し，照射後24時間目に生残率を調べてみると，600ラドまでは肩のある急傾斜の生残率曲線となるが，800ラド以上の線量になる

と，その生残率曲線は穏かな傾斜を示した。これは細胞の再増殖や細胞周期が分割照射の線量により変化するものと考えられる。分割照射した細胞を42℃30分の温熱処理をすると，800ラド以上照射された細胞のみが修飾された。

OK432の放射線障害の緩和作用の研究では，放射線による白血球減少および生体の致死作用に対し，防護効果を認めた。

1-2　全身照射されたラットの血漿中cGMPレベル低下に対するイソプロテレノールの効果

完倉孝子

先年度までに，X線全身照射後，ラットの尿及び血漿中cAMP量は変らず，cGMP量が低下することを見た。今年度は，放射線感受性低下作用を持つとされるイソプロテレノールを照射前に投与し，ラット血漿中のcGMPを経時的に測定した。この薬剤は血漿中cAMP量を増加させるが，cGMP濃度には影響しないことが知られている。X線800R全身照射後4日目のラット血漿中のcGMPレベルの低下は薬剤投与群で非投与群に比し軽度であった。

(1) Tsuboi, A., Tanaka, K., Uekusa, T.and Kojima, E.: 3rd. Int. Congr. Cell Biol., Tokyo, 1984. 8.

(2) 坪井，田中，植草：第1回日本ハイパーサーミヤ学会，京都，1984．11．

(3) 小島，植草，大原：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．

(4) 坪井，田中，植草，小島：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．

(5) 完倉，中尾：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．

2．各種被曝様式による造血組織障害の評価に関する研究

鹿島正俊，上島久正*，福津久美子（*養成訓練部）

放射線障害の発現に際して，被曝様式の相違は考慮すべき重要な修飾要因である。被曝様式は外部・内部およびその複合があり，それらの一時的被曝と連続被曝を考えるとき，比較的情報の少ない連続被曝の障害評価に関する基礎的データの蓄積が重要である。そのため，動物へのRI投与や微量連続外部照射実験を実施し，高感受性組織である造血系に対する影響を中心に検討を進めている。

58年度まで，^{137}Csγ線による高（37.4ラド），中（8.3ラド），及び低（2.9ラド）線量率（日当り）でICR雄マウスの外部連続照射実験を実施し，造血組織有核細胞，CFUs数の変化に注目した検討と，^{59}Feトレーサによる赤血球造血能の検討を併せた結果，連続照射においては無効造血が問題となる可能性を示唆するデータを得た。

そこで，59年度においては無効造血に注目し，^{137}Csのγ線連続照射実験を実施した。前年度までの結果から，無効造血が亢進するとみられる1日当たり37.4ラドの線量率を選び56日，112日間連続照射を行い，照射後に①クエン酸－^{59}Fe静脈内投与後の造血関連組織におけるヘム^{59}Feと非ヘム^{59}Feの分離定量，②^{51}Cr法による赤血球半寿命の測定，③ヘモグロビン分解・排出に関連する^{14}C－グリシン代謝による検討を加えた。

その結果，56日間照射群において，骨髄におけるヘム^{59}Feの増加，赤血球半寿命の短縮傾向，^{14}C－グリシン投与後の有意な胆汁中^{14}C排出増加が観察された。血中からの^{59}Fe消失速度は正常と差が無く，骨髄^{59}Fe量増加，赤血球^{59}Fe利用率の明瞭な低下という結果を考えると，56日間照射群において，成熟過程にある幼若赤血球の造血器内崩壊即ち無効造血が亢進していると考察された。一方，112日間照射群においてはX線急性照射の結果と同様に有効造血の減退が顕著となっていることが分かり，照射時間により影響に変化が生じたことが判明した。

なお，障害評価法に関する別の実験として，造血細胞に対する変異原性の指標として，多染性赤血球小核形成効果をとりあげ，全身分布核種である^{86}Rbの静脈内投与実験と^{137}Csγ線連続照射実験を行い比較検討した。その結果，^{86}Rb投与2日後において，0.75μCi/g群では小核形成率0.6%，1.5μCi/g群1.04%，3μCi/g群1.41%となり，γ線線量でそれぞれ24，63および105ラドに相当する効果が生じていることが観察された。投与量効果関係はほぼ直線と認められ比較的微量の^{86}Rb摂取においても影響の検出に小核試験が有用であることを示した。

〔研究発表〕

上島，松下，鹿島：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．

3．発育期被曝による持続障害と晩発障害に関する研究

佐々木俊作

この研究は，器官や組織が構造的ならびに機能的に発達しつつある時期の被曝による長期間持続する障害と被曝後ある期間を経て後に顕在化する障害について理解を深めることを目的としている。58年度までには，腎糸球体に起る持続障害と晩発障害ならびに小脳皮質における発達障害について研究して来た。59年度には胎児期および乳児期被曝による小脳皮質構築の異常に

ついての研究を継続し，胎児期被曝による行動異常についての研究を新たに開始した。

小脳の神経回路網の構築異常をどのようにして定量化するかについて検討を重ねた。その結果，２種類の構築異常のない部位に存在するプルキンエ細胞の数の照射による減少により表現する方法が，標本作製過程の収縮の影響を受けないので，優れていることが分かった。この方法による測定結果の１例を示す。60日令の$B6C3F_1$雄マウスの小脳第３小葉のプルキンエ細胞数は8,530である。出生当日に^{137}Csガンマ線を400ラド照射された同一部位では，分層構造が消失していない部位に存在するプルキンエ細胞数は1,130，分層構造が消失せずしかも顆粒細胞の分子層内停滞も見られない部位に存在するプルキンエ細胞は僅か170と推定された。この方法により，出生後０日～６日，胎生15～18日にガンマ線を300ラド照射された60日令の小脳第３小葉について測定した。分層構造消失に関しては生後０日～１日が最も感受性が高いのに対し，顆粒細胞分子層内停滞に関しては２～５日令の方が高感受性であることが明らかとなった。小葉の部位によっても起こりやすさに差があり，分層構造消失は小葉谷部に生じやすく，顆粒細胞分子層内停滞は小葉頂部に多く見られた。これらの事実から２種類の影響はそれぞれ別の機序により生じるものであると推察される。

胎生15日令にガンマ線を300ラド照射された２～４カ月令の$B6C3F_1$雄マウスに見られる行動の異常の解析を開始した。これは山梨医大南沢武氏との共同研究である。自発行動および他個体との相互作用による行動を１日当り21時間連続記録法により解析している。測定例数がまだ少ないが，胎児期被曝群では攻撃的行動の増加などの行動の異常が定量的に明らかにされつつある。

〔研究発表〕

Minamisawa, T. and Sasaki, S. : *J. Radiat. Res.*, **25**, 314-318, 1984.

４．放射線障害の細胞遺伝学的研究

石原隆昭，早田　勇，南久松真子，平野やよい，小高武子，河野晴一*（*東邦大学・理学部）

本研究は，放射線によって造血組織に誘発される染色体異常について，急性被曝の影響評価における役割を求めるとともに，造血組織に保有される染色体異常の晩発障害発現，特に白血病発生との関連性を明らかにすることを目的としている。

昨年度までに，(1)放射線被曝例の末梢リンパ球および骨髄細胞の染色体異常の年次的な推移を検討した。(2)ヒトの白血病および類縁疾患について，特異的転座型異常をもつ症例に重点をおいて解析した。

59年度も引続いて被曝例および白血病例の染色体観察を行い以下の成果が得られた。

(1)　被曝例に関する研究：本年度もビキニ被災例，イリジウム事故例，トロトラスト沈着例の年次的調査が実施された。特にトロラスト沈着例については52例の染色体解析がほぼ完了した。この中で単一クローンによって骨髄細胞の90％前後が置換された症例の分染レベルでの骨髄細胞の染色体解析がなされ，No.１染色体の短腕の⅔に及ぶ大きな部分欠失の存在が確かめられた。今後，このような大きな染色体の欠失が骨髄細胞の増殖や機能に如何なる影響を持つかを骨髄におけるそれらの動向を中心に追跡していく予定である。また，老齢個体の骨髄細胞に高頻度に認められるＹ染色体欠失について，加齢との関係および放射線被曝による影響について検討した。この結果，骨髄細胞のＹ染色体欠失は加齢と密接に関連している変化であること，および放射線被曝によってＹ染色体欠失が促進されないことを明らかにした。

(2)　白血病に関する研究：本年度は特異的染色体転座をもつ３タイプの白血病を中心に転座に関与する２個の染色体相互の発症に対する重要性に関して検討した。その結果，慢性骨髄性白血病(CML)においてはPh^1染色体転座をもつ189症例の解析からNo.９とNo.22両染色体の特定部位(q34；q11)の間の転座が発症に必須であること，急性骨髄芽球性白血病（AML：Ｍ２）においては特異転座をもつ11症例，急性前骨髄球性白血病（APL：Ｍ３）においては特異転座をもつ８症例のそれぞれの解析から，AMLではNo.８(q22)とNo.21(q22)の両染色体にAPLではNo.15(q22)とNo.17(q21)の両染色体に，それぞれ独立に発症への重要性が存在することを示唆する結果が得られた。

〔研究発表〕

(1)　石原，南久松，小高：日本人類遺伝学会第29回大会，富山，1984．11.

(2)　小高，南久松，石原：染色体学会1984年度年会，東京，1984．11.

(3)　Ishihara, T., Minamihisamatsu, M. and Tosuji, H. : *Cancer Genet. Cytogenet.*, **14**, 183-184, 1985.

(7) 内部被ばく研究部

本研究部は，内部被曝による人体の障害評価を目的として昭和57年4月に新設された。本年度は実験棟の内部施設のほぼ完成に伴って，研究体制の整備，実験施設の整備充実につとめると共に，次年度のアイソトープ取扱いのホットランをめざしての各種の予備的研究を実施した。

第1研究室は粒子状物質の代謝に関し，重合体プルトニウムと行動が類似している，含糖水酸化鉄コロイドのウサギ肺マクロファージによる代謝ならびにキレート剤やマクロファージ活性化物質がこの粒子の代謝に及ぼす影響について検討した。また吸入粒子の代謝に胸部リンパ節の役割を検討するため^{198}Auコロイドの気管内投与によるラットでの検討を実施した。

第2研究室では，プルトニウム肺負荷計測の精度向上をめざして，X線CTデータ，更にNMRCTデータをもちいたLX線放出率の計算の検討を，被曝者自身の胸部にもとづく補正をめざして進めた。

第3研究室においては，内部被曝の重要標的器官である肺については，吸入障害における肺マクロファージの役割について，骨に関しては，ビーグル犬の加令に伴う骨梁骨の組織学的動態などについて検討した。

第4研究室においては，作業者の個人被曝線量評価の見地から本年度は作業環境中のエアロゾル粒子径の測定の精度，感度の向上のため，粒子径測定技術，機器の精度等の各種検討を行った。

本年度第1研究室の高橋千太郎は59年9月から英国ハウエルのMRC Radiobiology Unitで，原子力留学生として吸入粒子状物質の肺での代謝，障害の研究に従事している。

業務計画外活動として，松岡が原子炉安全基準専門部会の専門委員として立地基準のめやす線量の再評価に従事し，また，核燃料安全専門審査会審査委員として核燃料施設の安全審査に従事した。

1．放射線核種の代謝に関する比較動物学的研究

松岡　理，佐藤　宏，高橋千太郎，久保田善久

放射性物質が呼吸器に沈着した後の一般的挙動としては，消化管への排泄，血液への移行，リンパ系への直接的な移行，肺マクロファージによる貪食などが考えられる。貪食後の挙動については，重合体プルトニウムと生体内での挙動が似ているとされている含糖水酸化鉄コロイドのウサギ肺マクロファージによる代謝ならびにキレート剤やマクロファージ活性化物質がこの代謝に及ぼす影響について検討した。その結果，鉄コロイドを貪食したマクロファージからの鉄の放出は代表的なキレート剤であるCa-DTPAにより強く促進され，対照群の約4倍に増加した。これに対し，マクロファージ活性化物質であるlipopolysaccharide (LPS) 及びzymosanでも鉄の放出が促進されたが，それらの効果はCa-DTPAと比較して弱いものであった。しかし，Ca-DTPAと併用することでCa-DTPAの効果が更に増強された。特にLPSとの併用において顕著に現れ，Ca-DTPA単独処理群の1.4倍の放出促進が認められた。

リンパ系へ直接移行した粒子や，マクロファージに貪食された粒子の多くは，最終的に胸部のリンパ節に沈着する。胸部リンパ節は，吸入された放射性物質の代謝という面だけでなく，広く呼吸器の生体防御機構に重要な役割を果たしていることは明らかであるが，実験動物における胸部リンパ節の分布や，リンパの移入，排出経路については不明な点も多い。そこで，典型的な不溶性放射性粒子である^{198}Au-コロイドを気管内に投与し，Fisher系ラットにおける胸部リンパ節の分布，吸入された放射性粒子の各リンパ節への移行について検討した。

^{198}Au-コロイドを腹腔や胸腔に投与すると，傍胸腺リンパ節にコロイドの集積を認めたが，気管，気管支を含む呼吸気道へのコロイドの投与では，このリンパ節への移行は認められなかった。一方，縦隔リンパ節は，気管内挿管により肺内へ投与された^{198}Au-コロイドが移行，沈着する主たるリンパ節であったが，左右のリンパ節でその支配域に差が認められた。

一方，プルトニウム等で汚染された動物を安全に飼育するための汚染動物飼育用フードに求められる諸性能に関して検討を進めてきた。このようなフードを用いた場合，動物が高風速化で飼育されることが重要な問題点であることが昨年度の検討より明らかになったので，本年度は，種々の風速化で動物を試験的に飼育することが可能な「可変風速下小動物飼育実験装置」を試作し，検討した。その結果，風速0.3m/s以下の環境で飼育されたマウスは，自発運動量，増体量，各臓器重量に対照群（無風下飼育）と差が認められなかった。この値は，汚染動物飼育用フードを作製する場合に動物が受ける気流速度の上限を示している。これらの検討をもとに，汚染動物の飼育用フードを4台設計

した。

〔研究発表〕

佐藤，高橋，久保田，松岡：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．

2．内部被ばくの影響評価における線量の研究

松岡　理，石榑信人，関口昌道

人体の肺中Puの測定では，α崩壊に伴い低い確立で放出される平均エネルギー17keVのLX線を計測するため，検出器の計数効率は，被験者の胸廓の僅かな解剖学的差異によって大きく変化する。本研究は，被験者ごとにその胸部を高い精度で表現した数学ファントムとモンテカルロ法により，肺モニタリング時の最適な検出器配置，校正定数，検出光子スペクトル等を計算することを目的としている。

前年度までに，人体数学ファントム作成の前段階として，従来の肺モニタ校正法でよく用いられてきた物理ファントムを含む2種の物理ファントムのX線CT画像から，胸部数学ファントムを作成した。これらのファントムの肺から発生するLX線光子の体外放出過程のモンテカルロシミュレーション結果から，数学ファントムの作成法とモンテカルロ計算プログラムの妥当性が確認された。また，使用した物理ファントムの解剖学的な精度が，肺モニタの校正には不十分であることも明らかとなった。

本年度から，被験者ごとにそれと同体格の精密な数学ファントムを作成する手法の開発に着手した。X線CTでは被験者の被曝の問題があるため，NMR映像装置による人体画像の利用を検討することとした。本研究所の旭Mark-J NMR映像装置によって，ボランティアの胸部を連続的にスキャンし，得られた一連の画像から肺モニタ用ファントムの重要な構成臓器である肺，骨，他の軟組織の輪郭線を抽出し，それらを立体的にディスプレイに表示する試みを行った。

肺と体表面については，各スライスのNMR画像を適切なしきい値で2値化した画像から抽出した輪郭線が，人体胸部の立体的構造をよく表現していた。しかし，肋骨については，輪郭線の抽出はもとより，それをNMRの原画像上で明確に認めることもできなかった。NMR映像法では骨皮質からの信号は極めて弱く，通常，軟組織より黒く表示される。しかし，映像時の体積要素が大きい場合には，小さい骨の画素値は，周辺の高い信号強度をもつ軟組織によって引き上げられてしまうため，軟組織と区別できなかったと考えられる。今後は，映像パラメータの改善を中心にこの点を検討する予定である。

尚本研究は，臨床研究部の協力のもとに行われている。

〔研究発表〕

関口，松岡：日本保健物理学会第19回研究発表会，仙台，1984，6．

3．内部被曝による生物効果とその修飾因子に関する基礎的研究

松岡　理，小木曽洋一，福田　俊，飯田治三

内部被曝の重要な標的器官である肺および骨における生物効果の生体側修飾因子に関して実験動物および培養細胞を用いて検討をおこなっている。

(1)粒子状物質の吸入にともなう肺マクロファージの生理的・病理的役割について

ラットおよびビーグル犬から肺洗浄により肺胞マクロファージ（AM）を，また脾臓や末梢血からナイロン・ウール通過によりenrichさせたTリンパ球（NWSC）をそれぞれ得，これらを単独ないし混合培養した系に，さまざまな粒径をもつシリカやアスベスト粒子を添加して，リンパ球活性化と増殖に関わるインターロイキン（IL-1および2）の測定や，AM由来の線維芽細胞増殖因子，細胞走化性因子等，種々のサイトカインの検出を試みた。その結果，粒子状物質刺激によってこれらの生理活性因子の産生，放出が増強されることが明らかで，吸入によって誘発される肺線維症の病理発生との関連が強く示唆された。

(2)ビーグル犬の加齢に伴う骨梁骨の組織学的動態について

ビーグル犬の1，4，7，10歳齢の雌雄各3例に，蛍光物質のテトラサイクリンとカルセインを投与，生検した腸骨の非脱灰骨標本を用い，骨形態計測を行った。これらの個体の副甲状腺ホルモン濃度を測定した結果，この血中濃度は加齢に伴って上昇し，1歳齢に比べ7，10歳齢では有意に高い値を示した。副甲状腺ホルモンの変化に同調し，石灰化速度は7歳齢以降で1歳齢の60～70%に低下すること，骨芽細胞が類骨を形成した時とこの類骨が石灰化する時の石灰化ずれ時間は1歳齢（約9.0日）に比べ7歳齢（12.0～12.7日）以降有意に長くなることが知られた。すなわち，ビーグル犬の骨代謝速度は7歳齢頃から低下してくることが推察された。

(3)ビーグル犬に関する基礎的検討について

現在までの約10年間に，兄妹交配方法で第4世代まで進めたビーグル犬の繁殖成績をまとめた。もどし交配群に比べ，兄妹交配群では平均同腹仔数の減少，出生時の平均体重の低下，体重のdoubling timeの短縮がみられたが，繁殖生産の遂行上，明らかな影響は認められなかった。また，過去10年間の臨床観察記録およ

び剖検記録をまとめ，疾病の種類および自然発生の腫瘍例について年齢別に分類した。さらに技術部との共同研究として１～12歳齢の約120頭の血液生化学値の分析，および歯周病の加齢変化について検討した。

〔研究発表〕

1．Oghiso, Y., Kubota, Y., Tsuboi, A., Matsuoka, O., and Kagan, E. : 10th Int. RES Congr., Ito, 1984. 9.

2．小木曽，久保田，高橋：第14回日本免疫学会，大阪，1984．12.

3．飯田，福田：実験動物技術，**19**，23～27，1984.

4．Fukuda, S., Iida, H., and Oghiso, Y. : Exp. Anim., 34, 41-47, 1985.

5　川島*，飯田，青木**，古谷**，小峯**，福田　第31回実験動物学会，東京，1984．10．（*技術部，**㈱サイエンス・サービス）

6　飯田，川島*，青木**，古谷**，小峯**，福田　第31回実験動物学会，東京，1984．10．（*技術部，**㈱サイエンス・サービス）

7　青木*，鴇田*，福田：日本実験動物技術者協会関東支部第10回懇話会，東京，1984．12．（*㈱サイエンス・サービス）

4．内部被曝個人線量評価のためのモニタリング技術に関する研究

小泉　彰，山田裕司，宮本勝宏，*森　貞次（*技術部）

原子力産業の発展に伴い，内部被曝管理の重要性が増加してきており，その中でもPuのようなアルファ線放出核種による個人の内部被曝線量の評価に多くの問題が残されている。すなわち，体外計測法（肺モニタ）は唯一の直接的な評価法でありながら胸郭厚等による誤差や校正方法の困難性がある。バイオアッセイ法は摂取直後であれば非常に感度が高い反面，分析操作等が繁雑である。また，作業環境の空気中濃度の測定値から吸入摂取量を推定する方法は，計算の中に多くの仮定が含まれる。本研究は，アルファ核種による内部被曝の種々の評価技法に対し，その精度，感度の向上，評価の迅速化あるいは簡便化に資する基礎データを得ること，および吸入による内部被曝線量の評価に不可欠な空気中エアロゾル粒子の種々の状態における補促，沈着等の挙動を調べ，エアロゾル粒子の呼吸気道内沈着の評価に有用な知見を得ることを目的としている。これまでエアロゾル粒子径計測における誤差として，測定器のウインド巾の大きさに起因する理論的誤差（さけられない誤差）のあることを理論解析によって見い出した。また，エアロゾル粒子の計測において粒子径の基準として使用されている標準ラテックス粒子径を電子顕微鏡を用いて詳細に測定した。７種類の標準粒子を測定した結果，公称粒子径は測定値と比べ＋6.3%から－18%までのズレが認められた。本年度はこれらの標準粒子で較正されたエアロゾル粒子（径）測定器による標準ラテックス粒子の測定，およびレーザー光散乱型測定器２機種の相互比較を行った。その結果，エアロゾルスペクトロメータの示す粒子径には上述の標準粒子の公称粒子径の誤差のほか，公称粒子径と測定器メーカーが採用した粒子径値の差が含まれていることがわかった。一方，レーザー式スペクトロメータの粒子径分解能がこれまで報告されていた値より高いこと，計測原理が共にレーザー光散乱方式である２機種間に有意な差のないことがわかった。

〔研究発表〕

(1) Yamada, Y., Miyamoto, K., Mori, T. and Koizumi, A. : Hoken Butsuri, **19**, 141-146, 1984.

(2) 山田，宮本，小泉：第４回空気清浄技術研究大会，東京，1985．３．

(8) 薬　学　研　究　部

概　況

本研究部は，放射線障害とその回復に関連する生理活性物質について，有機化学，生理化学，薬理学的研究を基礎とする総合的研究を発展させつつある。

第１研究室では，ペプチドと金属イオンとの錯体化学的研究を行った。ペプチドと含イオウキレート剤，例えば，システィン，ペニシラミンとの間の銅イオン交換反応を迅速反応測定法を用いて研究した。このような研究は，放射性金属，例えばプルトニウムの体内汚染について，キレート剤による除去を考える場合に，重要な基礎データを提供するものである。

第２研究室では，精巣や卵巣でのステロイドホルモン生合成に関与しているミクロソーム型チトクロームP-450を含む電子伝達系について研究を行った。性腺刺激ホルモンによる卵巣でのステロイドホルモン合成の急激な低下の機序を明らかにし，チトクロームP-450還元酵素の活性部位の解明を行った。

第3研究室では，培養細胞を用いて放射線障害の修飾要因に関する研究を行っている。とくに，ヒト尿より精製したマクロファージ前駆細胞増殖因子（M-CSF）を用いて，マウス骨髄細胞中のマクロファージ前駆細胞を培養し，放射線感受性の解析を行った。また，ヒト早老症細胞の残存分裂寿命の延長，正常線維芽細胞を用いて細胞間接触による増殖促進効果などを明らかにした。（玉置文一）

1．生体高分子モデル化合物と金属イオンの反応に関する生物有機化学的研究

花木 昭，小沢俊彦，伊古田暢夫，上田順市

血清タンパク質に結合した有害金属を除去，排泄するのに，キレート剤療法がしばしば用いられている。タンパク質が金属イオンを結合する部位は，ペプチド鎖のアミノ末端部，あるいはペプチド鎖マトリックスが造成するポケットなどで，このような部分はタンパク質分子内には多数存在する。その上，タンパク質自身の立体的構造が複雑であるため，金属イオンが結合するペプチド鎖の部分環境は，金属相互間において微妙に異なっている。したがって，タンパク質を材料として金属イオン除去反応を研究する場合には，実験結果を客観的に解釈することが困難である。我々は，タンパク結合金属のキレート剤による除去反応を，化学的立場から数量的に解析するために，ペプチドをタンパク質のモデル物質とし，キレート剤との間の金属イオン交換反応を研究する立場を採った。今年度は，種々の大きさの側鎖をもつトリペプチドと含イオウキレート剤（システィン，ペニシラミン）との間の銅イオン交換反応について研究した。

実験にはXGG，GXG，GGX（G：グリシン，X：側鎖をもったアミノ酸）を用い，ペプチド－銅錯体とキレート剤を迅速混合して反応を開始させた。反応に伴う吸光度の変化を時間に対してプロットして速度定数を求めた。反応は2つの素過程から成り立つ。第1の過程では，キレート剤がペプチド錯体の銅の配位圏に入って，（キレート剤）－銅－（ペプチド）から構成される三元錯体を形成する。第2の過程では，キレート剤はさらに錯体の銅の配位圏に入り，ペプチドと銅との結合を切断して（キレート剤）－銅－（キレート剤）を形成する。有害金属がキレート剤と結合してタンパク質から離脱する時の分子種は，この二元錯体である。アミノ酸の側鎖は，キレート剤がペプチド錯体の金属配位圏に侵入するのを顕著に阻害する。3種類のトリペプチド錯体では，側鎖が2番目，3番目に位置する場合に阻害は著しい。キレート剤の侵入に対するXの阻害の序列は，イソロイシン，バリン＞ロイシン＞アラニンの順であった。

〔研究発表〕

(1) Yokoi, H. and Hanaki, A.（*東北大学，非水研）: *Chem. Lett.*, 481-484, 1984.
(2) Ozawa, T. and Hanaki, A. : *Chem. Pharm. Bull.*, **32**, 4226-4228, 1984.
(3) Ikota, N. and Hanaki, A. : *Heterocycles*, **22**, 2227-2230, 1984.
(4) Ueda, J-I. and Hanaki, A. : *Bull. Chem. Soc., Jpn.*, **57**, 3511-3516, 1984.
(5) Ozawa, T. and Hanaki, A. : *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **126**, 873-878, 1985.

2．ラット卵巣細胞初期培養時のC－17－C－20 Lyase活性低下について

玉置文一，稲野宏志，鈴木桂子，石井洋子，鈴木清美

ラットの卵巣細胞の培養を行い，そのステロイド合成活性を調べた仕事は多い。しかし，その殆どが培地中に分泌されるステロイドをラジオイムノアッセイで測定して間接的に細胞内の酵素活性について推論している。この方法によると，分泌されるステロイドの量は，内因性のステロイド前駆体の濃度に左右され，また分泌されたステロイドがさらに代謝されてしまう場合には，結果を実際より低く見積もってしまうので，特定の酵素の活性を正確に把握するのは困難である。我々は，上記のような欠点を克服するために，卵巣細胞を培養した後，cell-free系で^{14}C標識ステロイドを使ってC－17－C－20 Lyase活性を直接測定した。

21日令のウィスター系雌ラットに，10 IUのPMSGを投与して卵胞の発育を促し2日後に排卵直前の卵巣を得た。卵巣を細切し，その後collagenase，DNase，$CaCl_2$を含むMcCoy's 5a培地中で，37℃，1時間インキュベートし，細胞を分散した。細胞は，McCoy's 5a培地中で，CO_2インキュベーターを用いて4時間培養した。その後細胞を集め，0.25M sucrose-10mM Tris-HCl (pH7.4) 中でホモジェナイズし，10,000xg の上清を酵素標品とした。これを，NADPHの存在下^{14}C－17α－hydroxyprogesteroneとインキュベートし，生成した^{14}C－androstenedioneの量からlyase活性を計算した。活性は，標品のタンパク1 mg当り生成するandrostenedioneの量で表した。

lyase活性は培養時間とともに減少し，4時間で約50%となり，8時間後には，ほぼ消失した。しかし$\triangle^5$-3β-hydroxysteroid dehydrogenase ($\triangle^5$-$\triangle^4$ isomeraseを含む) は4時間後もよく活性を保持していた。この結果から，以後の実験では，培養を4時間で終了さ

せることにした。培地に1％のエタノールを添加した場合，lyase活性の低下がいくらか妨げられた。抗酸化剤であり，hydroxyl radical 捕促剤として知られているdimethyl sulfoxide(DMSO)を100mM加えると，活性低下が若干抑えられ36％の低下に止った。5 mMのアスコルビン酸は，lyase 活性低下に大きい影響を与えなかったが，50μMのアスコルビン酸は，むしろ活性をさらに低下させた。一方，actinomycin Dとcycloheximideは，lyase活性低下に対して非常に有効な保護効果を示した。とくに，lyase活性は4時間培養することにより50％にまで低下するのに，actinomycin D の添加により，17％しか減少しなかった。

このlyase活性低下の機構として抗酸化剤であるDMSOが有効であったこと，膜の脂質過酸化を促進すると言われるアスコルビン酸が活性低下を増強したことから，最近注目されている，無血清培地を用いた培養時に起こる酸素の毒性が一因となっていると考えられるが，DMSOによる回復効果は完全ではなかった。一方，actinomycin Dとcycloheximideが，活性低下を効率よく防いだので，RNA合成，タンパク合成を介した，別の機構によって，lyase活性の減少が起こっていることも考えられる。

〔研究発表〕

(1) 鈴木，玉置：第57回日本内分泌学会総会，東京，1984．5.
(2) Suzuki, K. and Tamaoki, B. : Satellite Symposium of 7th International Congress of Endocrinology, Quebec, 1984. 7.
(3) Suzuki, K. and Tamaoki, B. : 7th International Congress of Endocrinology, Quebec, 1984. 7.

3．放射線障害と細胞増殖統御因子に関する生物薬学的研究

色田幹雄，常岡和子，大野忠夫

ゲル沪過クロマトグラフィによって得られた分子量20,000前後の脾抽出物成分に，放射線被ばくマウスの生存率を高める作用があることを観察したわれわれの実験を出発点として，放射線障害の予防と治療に役立つと思われる細胞増殖(成長)因子の研究を行ってきた。

マウス骨髄細胞を，ヒト尿より精製したマクロファージ前駆細胞増殖因子(M-CSF)ならびに0.32％寒天を含む栄養培地中に単細胞分散状態として加え，寒天がゲル化した直後にX線1～6 G_yにて照射した。1週間後にマクロファージコロニーの数を計測することにより，マクロファージ前駆細胞の増殖死に関する線量効果曲線を得た。G_0値は1.26G_yであった。骨髄細胞を上記のごとく寒天培地中に分散した後5～50時間37℃で培養してからX線照射しても，放射線照射によるマクロファージコロニー減少の程度はほゞ一定で，分散直後に照射した場合と大差はなかった。M-CSFによる増殖刺激を受けた後，増殖を開始するまでの潜状期間中，マクロファージ前駆細胞の放射線感受性に大きな変動は生じないと思われる。[1)]

放射線被曝細胞は，線量に応じて無限増殖能を失うが，特に放射線を被曝しなくても継代培養早期に増殖能を失うヒト遺伝病細胞がある。そのうちの一つWerner氏症候群細胞(WS細胞)について，残存増殖能の減退した細胞と細胞成長因子産生能をもつ細胞との共存培養を試みた。その結果，ほとんど増殖能を失いかけた3種のWS細胞の残存分裂寿命を2.3～5.6倍に延ばすことに成功した。[2)]

また，共存培養の際に観察される細胞間相互作用は，通常は液性因子によって行われるが，細胞相互の直接的な接触が必要とされる可能性もある。正常線維芽細胞を使った実験で，細胞間接触による増殖促進効果(Contact stimulation)を確認することができた。[3)]

〔研究発表〕

(1) Sugavara, S.,常岡，色田：第27回放射線影響学会大会，千葉，1984. 10. (Abstract) *J. Radiat. Res.*, **26**, 67, 1984.
(2) Ohno, T. and Yamaguchi, N. : *Human Genet.*, **68**, 209-210, 1984.
(3) Ohno, T. and Yamada, M. : *Biomed. Pharm.*, **38**, 337-343, 1984.

(9) 環境衛生研究部

概　況

本研究部は種々の人間環境における電離放射線と放射性物質により人体が体内体外放射線被曝をうける際の環境諸因子ならびに生物学的および生態学的機構の解明とその防護に資する調査研究を実施している。放射性核種としては原子力平和利用における核燃料サイクルの各段階にて問題となる人工放射能と核実験から

環境にもたらされるもの，および自然放射線（能）がとりあげられる。

これらの研究は環境特研のうち本研究部が担当する体外・呼吸器被曝評価モデルの精密化と影響因子に関する研究，放射性物質の摂取と体内代謝に関する研究，およびトリチウム特研のうちのトリチウムの生体への取込みと生体内での動態研究の３中課題と並列してその側面を支援し相補う性格の基礎的研究である。

すなわち，第１研究室では，大気浮遊塵中^{7}Beの粒径分布を解析し，住居構造による宇宙線照射線量率分布におよぼす影響の解析,住居内ラドン測定用積分型NTDモニターの実用化とその国際比較を行った。

第２研究室では水生生物にとり込まれた^{103}Ruのラットへの吸収と代謝の実験的研究,飼料および環境水からの^{125}Sbの魚類への取り込みと代謝の研究，マッドミノーの末梢血リンパ球を用いてのトリチウム水による姉妹染色分体交換の頻度の増加についての実験的研究を行った。

第３研究室では，トリチウム測定のための電解濃縮法の改良，穀類，豆類の植物体に$^{14}CO_2$を同化吸収させ，調理加工などにより消失する程度を検討した。

第４研究室では，人体臓器の^{239,240}Puに対する^{241}Puの濃度の比の検討,人体の^{40}Kによる体内被曝線量の年齢差,^{137}Csの人体での生物学的半減期,体内被曝線量計算システムを用いての放射性コバルトによる線量を変化させる要因の研究を行った。また，環境試料，人体における微量元素の定量法の比較検討と，いくつかの元素濃度の人体での定量を行った。（市川龍資）

１．自然環境における放射性核種の挙動ならびに電離放射線の様相に関する調査研究

阿部道子，藤高和信，藤元憲三，阿部史朗，
飯田孝夫**（**外来研究員，名大・工）

自然環境における種々の放射性核種の挙動，電離放射線の分布，変動を明らかにし，国民線量推定および原子力，放射線利用に伴う諸問題の解決に資する。

１－１．種々の環境条件のもとでの大気中放射性核種の吸入による呼吸器系の被曝線量推定をしようとする際，放射性核種ごとの粒径分布は重要な因子の一つである。基礎資料として，自然環境中の放射性核種の粒径分布について観測し，考察を行っている。

放医研屋上でアンダーセン・ハイボリューム・サンプラを用い，1983年12月15日から本格的な作動を開始した。冬期約３ヶ月間の，結果をまとめた大気浮遊塵中^{7}Beの粒径分布ごとの幅は，全放射能を100％として，1.1μｍ以下で60～77％，1.1～2.0μｍでは13～20％，2.0～3.3μmでは4.8～13％,3.3～7.0μmでは2.4～7.1％，7.0μm以上では0.6～11％となっている。空気力学的放射能中央径（Activity Median Aerodynamic Diameter, AMAD）は0.40～0.83μｍの幅を持つことがわかった。

１－２．人間被曝の源として無視できないバックグラウンド成分である宇宙線により，屋内居住環境にどのような照射線量率の量と分布が生じるかを知ることは国民の線量推定上重要である。コンピュータ・シミュレーションによってこの面の研究を続けている。今年度は積層構造を持つビルにコンクリートの外壁をつけた場合および窓ガラスをつけた場合について考え，新しい計算プログラムを開発した。入射フラックスはμ中間子のみで近似し，また非散乱，非カスケードによる２次元モデルを採用した。上述の外壁の厚みの他にビルの横幅，天井の高さ，床の厚みも現実的な範囲で変化させてその影響を調べたところ，外壁の効果は４つのパラメータ中で最も小さいことがわかった。

１－３．生活環境におけるラドンとその娘核種は放射線被曝に大きく寄与するものの一つである。日本における一般家屋の屋内，外のラドンを直接測定する装置として積分型NTD（アルファ線トラック検出器）モニタを実用化できるように研究開発を行った。一般住居で使えるように小形，軽量化をはかるとともに基本性能がプロトタイプと変わらないものの設計が完了した。本器のプロトタイプ型と他の測定法を一年間のラドン測定によって比較した。フロー型電離箱と静電捕集型ラドン連続測定装置の結果と本器による結果とは比較的良く一致している。国際比較を行った結果，ラドン濃度－曝露日273pCi/l-dayに対し,本器は266±３と驚くほど一致した。複数個間のバラツキも１％程度であった。

研究発表〕

(1) 阿部, 阿部：日本放射線影響学会第27回大会,千葉, 1984．９．
(2) 阿部, 阿部, 内山：第28回放射化学討論会, 神戸, 1984．10.
(3) 阿部,阿部： International Conference on Nuclear and Radiochemistry, Lindau (FRG), 1984. 10.
(4) 阿部,阿部：昭和59年度文部省科学研究費総合研究(A)「放出放射性核種の物理･化学的形態と,形態別影響評価に関する研究」班研究報告会,新潟, 1985.1.
(5) 阿部,阿部：同上研究成果報告書,1985.3
(6) Fujitaka, K. and Abe, S. : Sixth International Congress of the International Radiation Protection Association, West Berlin, 1984．5.

(7) Fujitaka, K. and Abe, S. : *Radiation-Risk-Protection,* Proc. 6th Int. Congr., Kaul,A. et al. eds., 69-72, Fachverband für Strahlenschutz e.V.,West Berlin, 1984. 5.
(8) 飯田, 池辺, 前田, 服部, 阿部：放射線, **11**, 41(1984)

2．食物連鎖における放射性核種の動向の研究

稲葉次郎，木村健一，須山一兵，西村義一，市川龍資

環境中に放出された放射性核種の食物連鎖を介しての被曝線量評価の精度向上ならびに生物影響に関する基礎的情報を得ることを目的とし，下記の研究を行った。当研究室では以前にクロレラおよびヒメダカに取り込まれたルテニウムのラット体内挙動が無機の塩化ルテニウムのそれと大差のないことを観察した。クロレラの場合もヒメダカの場合も表面に吸着したものが主で，生体内に取り込まれたものは相対的に少なく，それが差をマスクしているものと考えられるので，ここではこの点についてさらに詳しい情報を求めることを目的とし，ザリガニの中腸腺，卵巣および筋肉といった直接汚染されない部分に取り込まれた^{103}Ruのラット体内代謝をルテニウム無機塩のそれと比較する実験を行った。ニトロシルニトラト化合物を添加した井水中で15日間飼育したザリガニの中腸腺(卵巣を含む)と筋肉をホモジナイズし，それぞれを成熟ラットに胃カテーテルを用いて経口投与し，全身残留および排泄を観察した。コントロールは非汚染のザリガニの中腸腺(卵巣を含む)あるいは筋肉のホモジネートに^{103}Ruを添加したものを投与した。実験の結果,ザリガニの中腸腺および筋肉にとりこまれた^{103}Ruの体内挙動はコントロールのそれとの間には差が観察されなかった。水産生物における^{125}Sbの体内挙動を解明するため，魚類における^{125}Sbの環境水からの淡水魚(コイ)への^{125}Sbの蓄積は漸次増加し，23日目における濃縮係数は0.16で，海産魚(イシダイ)における濃縮係数(0.19)とほぼ同様の結果が得られた。体内に取り込まれた^{125}Sbは比較的速やかに排泄され，54日目における体内残留率は37%であった。体内分布では，筋肉では小さいのに対して頭部，骨などでは高い値を示した。汚染餌料からの^{125}Sbの魚体内への蓄積および排泄については，^{125}Sbを添加したペレット(鯉飼育用餌料)をコイに一回投与し，体内における蓄積，排泄の様相を調べた結果，海産魚と同様に消化吸収率は小さく，41日目における体内残留率は0.3%であった。生物影響に関しては，*Umbra limi*末梢血リンパ球に対するトリチウム水の影響の研究を継続した。*Umbra* リンパ球をトリチウム水(5～100μCi/mlの濃度)を含む培養液中で6日間培養し，姉妹染色分体交換（SCE）頻度を求めた。SCE頻度は25μCi/mlまでは濃度増加と共に増加したが，50μCi/mlでは25μCi/mlの場合よりも減少した。また，100μCi/mlでは染色体の損傷がひどく，M2細胞は殆ど観察されなかった。

〔研究発表〕

(1) Kimura, K. : *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.,* **50**, 481-487, 1984.
(2) 木村：日本水産学会春季大会，東京，1984. 4．
(3) 稲葉，木村，西村，市川：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984. 9．
(4) 須山，江藤：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984. 9．

3．環境および生物における^{3}H, ^{14}Cの測定法と挙動に関する研究

岩倉哲男，新井清彦，井上義和，武田　洋，宮本霧子，樫田義彦

3－1．^{3}H電解濃縮法の改良

昨年度に引続き鉄陰極電解法による^{3}H濃縮率とその再現性の改善に関する研究を実施した。用いた装置や電解条件は昨年度と同じであった。変更・改善した点は，鉄陰極には鉄リード線を用い，陽極のNiリード線部分と共に熱収縮チューブで被覆したことおよび電極洗浄液として従来のNa_3PO_4とMarshall's Bright Dipに代えて濃塩酸を使用したことであった。その結果Fe陰極を用いた今回の結果を電極洗浄法を除きほぼ同一条件で行なったNi陰極の結果と比較すると，各パラメータのFe/Ni比は^{3}H濃縮比Z：30/21, ^{3}H残留率R：0.91/0.67, みかけの同位体分離係数βa:39/8.5であった。これらの結果はFeがNiより濃縮効率の点で，はるかに優れていることを示している。また再現性の点では，相対変動(標準偏差σ,%)のFe/Ni比が$\sigma(\beta a)$について33%/8.2%とFeの法が劣るにもかかわらず，理論の示す通りβ値の大きさの故にσ(Z)4.1%/4.3%，σ(R)2.8%/3.7%となった。また分離係数βaに関しFe陰極の洗浄法を比較すると，従来のNa_3PO_4とMarshall's Bright Dip処理法の場合20前後を示したのに対し，今回の塩酸処理法では約39という高い値を示しはるかに優れていた。以上，塩酸洗浄処理をした鉄陰極電解法により容積減少比約33の時，^{3}H残留率約91±2.4%という高水準の濃縮技術が達成できた。

〔研究発表〕

井上，宮本，岩倉：第22回理工学における同位元素研究発表会，東京，1985. 7．

3－2．^{14}Cの生体への摂取および挙動の研究

緑色植物の光合成により，植物体成分に取り込まれ

た$^{14}CO_2$は，さらに動物や人間に摂取される。人が食物として利用する場合，多くは煮炊きなどの加工をおこなうので，これらの影響による炭素14の濃度の変化も，食物連鎖を考えるときには，重要な因子となる。そこで，主要食物である米，小麦，大豆などについて，加工によって起こる変化をしらべ，食物連鎖におけるパラメーターの解明につとめた。

登熟期に$^{14}CO_2$を光合成により吸収同化させて，^{14}Cを標識化した米，小麦，大豆，えんどうまめ，そらまめについて，煮沸による^{14}Cの変化を測定した結果は，30分までは，約20%の減少を示したが，90分～120分の長時間煮沸の結果では，小麦が約60%の減少を示し，他に比べて最も大きな値を示し，他は大体30%前後の減少を示した。この結果によると，食物の種類と加工時間により，^{14}Cの減少割合が異なり，1.5～3倍の差が認められた。これらの食物を，人間が食べるときには，粒状の種子部分をそのまま煮沸加工するだけでなく，粉状その他種々の形態が考えられるので，このようなテストもおこなったが，多くは20～30%の^{14}Cの減少が見られた。

〔研究発表〕

新井，武田，樫田：第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984．9．

4．放射性物質による内部被曝評価に関する研究

岡林弘之，内山正史，本郷昭三，湯川雅枝

原子力平和利用の進展に伴い，放射性物質の取り扱う施設が増加し，内部被曝を的確に評価するための基礎データが必要である。また，放射性物質の物理・化学的性状による体内挙動の相違に配慮した内部被曝モデルの設定も，評価の妥当性を示す上で必要である。

1)人体臓器中^{241}Puの濃度を測定し，$^{239,240}Pu$に対する放射能比を算出し，21の軟組織試料について12.9±4.7という値が得られた。またラット肝臓中$^{239,240}Pu$濃度が肝葉により相違のあることを確かめた。

原子力施設などから環境中に放出されるおそれのあるいくつかの放射性元素について生物体内における代謝移行のデータをまとめた。

2)成人男子群の^{137}Cs体内量の年間平均値は前年と同程度であり，全身カリウム量の加齢にともなう推移の傾向を考慮すると，^{137}Cs体内量が摂取量と平衡状態にあると確認できた。

壮年期男子(20，30，40歳代)の^{40}Kによる年間全身内部被曝線量は10歳の加齢で1 mrad減少した。この傾向は加齢による所要熱量の減少の傾向と一致した。

微量の^{137}Csを吸入した事例について，生物学的半減期を求めるため，定期的に全身計測を実施している。

3)昨年度開発した体内被曝線量計算システム,IDESで経口摂取した放射性コバルトについて生物学パラメータ間の体内被曝線量寄与の大きさを比較した。消化管吸収率の低い無機コバルトは大腸下部の滞留時間の寄与が最大であるが，消化管吸収の高い有機コバルトでは消化管吸収率が線量寄与因子のうちで最も重要であることがわかった。

あらゆる体格の体内被曝線量の計算が可能になるように標準人について体格モデルの画像化をおこなった。胎児や特殊な体格についての体内被曝線量の計算が可能になるように，IDESの改良の検討をすすめている。

〔研究発表〕

(1) 岡林：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
(2) 岡林：第12回放医研環境セミナー，千葉，1984．12．
(3) 内山，飯沼，根本：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
(4) 内山：第12回放医研セミナー，千葉，1984．12．
(5) 内山，飯沼，根本：日本原子力学会昭和60年年会，東京，1985．3．
(6) 内山：環境放射能－挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価（佐伯誠道），285-295，1984．
(7) 本郷：第27回原子動力研究会年会，東京，1984．9．
(8) 竹下，本郷，山口：第19回日本保健物理学会，仙台，1984．6．
(9) 山口，本郷，竹下：日本保健物理学会誌，**19**，215-218，1984．

5．核技術を利用した環境衛生に関する調査研究

大野　茂

研究目的。ヒトの健康に関する微量金属元素の定量と，その分析値の品質管理を行うこと。

研究方法。放射化分析法，原子吸光光度法およびプラズマ発光分析法により，脳組織中の微量元素に，特に，鉄，銅，マンガン，アルミニウム，亜鉛，カルシウム，カリウム，ナトリウムを，牛乳中のヨウ素を，又，分析の品質管理については，IAEAの馬の腎臓（H－8）中の水銀の定量について行った。

結果と考察。

分析の品質管理に関する研究では，IAEAの馬の腎臓(H－8)中の水銀の分析を放射化分析法によりおこない，0.878PPMなる分析値を得た。この値は，国際相互比較分析計画により，各国から提出された値の，平均値(中央値)であることが確認された。

また，ヒトの組織中の微量金属元素を，原子吸光光

度法とプラズマ発光分析法により定量した。その結果，例えば銅は6.463-24.324，鉄は21.516-114.594，マンガンは0.159-9.729，亜鉛は3.834-12.565，（いずれも単位はｐｐｍ）であった。

以上のことから分かるように，同じ組織の中でも，それぞれの元素の分布が違うので，試料の採取部分を十分考慮した上で分析する必要がある。

6．放射化分析を利用した環境における微量元素の循環に関する研究

湯川雅枝，喜多尾憲助（物理研究部），安本　正（東京電力）

種々の生態系における微量元素の分布や挙動から，その生理学的な作用に関する情報を得ることができる。これらの情報は，体内に取り込まれた放射性物質による被曝線量の推定にとって不可欠であるばかりでなく，環境汚染の機構や影響の解明にとっても有用である。本研究は，放射化分析法を用いて生体中に存在する微量元素の非破壊多元素同時定量を行い，生体中での分布や挙動に関する情報を得ることを目的としている。

1973年より，人体臓器や毛髪中の微量元素の分析を実施してきたが，1982年より荷電粒子励起Ｘ線分析（PIXE分析）のマイクロスキャンニング法を生体試料へ適用しはじめた。PIXE分析法は中性子放射化分析法と同様，非破壊で高感度に多元素を同時分析することができる上，組織内での元素分布の微細構造をも解明しうる特徴を有している。今年度は，人の腎臓，大脳にPIXE法を適用し，その皮質と髄質において元素の分布状態が異なることを明らかにした。Fe, Zn, Cuについての分析精度を検討し，同一照射条件下では励起されるX線強度が数％の誤差で一致することを確認した。

1982年から実施された，文部省科学研究費総合研究Ａ「放射化分析法による微量金属の生体内分布と存在量に関する基礎的研究」による全国５か所から集められた人体組織分析結果の解析を行った。

〔研究発表〕

(1) 湯川，喜多尾，寺井：3rd International Workshop, Trace Element Analytical Chemistry in Medicine and Biology. ミュンヘン, 1984. 4.
(2) 湯川，喜多尾：第28回放射化学討論会，神戸，1984．10.

(10) 臨　床　研　究　部

概　況

本研究部の研究目的は，本研究所設立の第２の目的である放射線の医学利用を推進することにある。具体的には放射線の診断利用及び放射線治療に関する研究である。

放射線の診断利用については，あらゆる種類の疾患を念頭においてX線，アイソトープ，核磁気共鳴の利用の精密化，高度化を重点目標にし，その他の放射線についてもサーベイを行っている。放射線治療は対象疾患を癌にしぼり，専ら治療成績を向上させることを目標としている。

このため，化学系の人を中心とした第一研究室では，アイソトープの医学利用を推進する上での第一ポイントである放射薬剤の開発研究を行っている。物理工学系の人を中心とした第二研究室では放射線診断と治療の基礎になる物理工学的研究を行っているが，その内容は非常にバラエティに富んでいる。この中でも放射線診断における画質の改善と，放射線治療における情報処理がこの研究室の重要な目標になっている。

第三研究室は放射線診断の臨床的研究を行っている。その重点は特研で行っているポジトロン核医学の基礎としての核医学と核磁気共鳴映像法を含み，これらの各種技術の臨床的有効性の評価することが中心的な研究課題になっている。

第四研究室では放射線治療に関する基礎的及び臨床的研究を進めている。基礎的研究の面では放射線治療効果改善を求めてマウス実験腫瘍による生物学的研究をおこなっている。臨床研究としては特研の粒子線治療の評価をするための対照となる症例の研究と，治療病歴の電算登録システムの開発を行っている。

（舘野之男）

1．放射薬剤の開発に関する研究

山崎統四郎，福士　清，入江俊章，井上　修，*在間直樹（*東京ニュークリアサービス）

本研究では，核医学RI画像診断に用いられるトレーサーを開発すべく，ドラッグデザイン・標識反応・自動合成など有機合成的研究と，新規薬剤の安全性や有用性を評価する動物実験を行っている。今年度は，(1)

^{18}F標識薬剤の量産化,および(2)オートラジオグラムのコンピュータ解析について検討した。

(1)^{18}F標識薬剤の量産化

ポジトロンCT利用のためには，合成終了時点で数mCi程度の^{18}F標識薬剤を得ることが必要である。そこで遠隔操作による合成装置を開発した。本装置は,①サイクロトロン照射されたターゲット(^{18}O濃縮水)のホットセルの輸送,②^{18}O濃縮ターゲットの^{18}Fとの分離回収,③^{18}F標識フッ素化試薬の調整,④^{18}F標識薬剤の合成の諸機能を有し,前行程は電磁弁の開閉操作のみで実行できるように設計されている。本装置の5回のホット試験の結果，^{18}O水の平均回収率は約90%,また,生産された^{18}F-のフッ素化試薬,KF/^{18}-crown-6/DMFへの変換の収率は約50%であり,充分に実用性のあることが判った。また，本装置を使用することにより,精製終了時点で1.5mCiの^{18}F標識6-フルオロ—9-ベンジルプリンを得ることができた。

(2)オートラジオグラム画像のコンピュータ解析

放射薬剤の臓器内分布を調べる方法としてオートラジオグラフィー法は,新しい薬剤の有用性の評価に欠くことができない。今年度は,いくつかの脳イメージング用放射薬剤についてラット脳オートラジオグラムを作成し,得られたフィルム画像をコンピュータに入力し，解析することを検討した。画像データの入力方法としては,CCDラインセンサで光量を読取り,A／D変換後，NECPC9801に入力,フロッピーディスクに記録する方式(PICS-6000システム,池上通信)を用いた。この装置の分離能は1画素50μm^2であり，1枚のラット脳オートラジオグラム(200×300マトリックス)の入力時間は数分である。解析用プログラムとしは,①数値データの計算と出力,②二値化画像（コントラスト画像）処理，③カラー画像表示，のプログラムをこれまでに開発した。本システムを利用して，^{14}C—デオキシグルコース，^{18}Fまたは^{131}I標識プリン誘導体のラット脳オートラジオグラムを解析し，新しい知見が得られた。

2．放射線診断と治療の基礎となる物理工学的研究

飯沼　武，中村　譲，松本　徹，遠藤真広，石川達雄，山崎統四郎，舘野之男，福久健二郎（技術部）

本研究は臨床第2研究室が主として実施しているもので，放射線医学の診断と治療を広範囲にカバーしており，その目的は放射線診断と治療を物理工学的基礎から支えることにある。本年度は次のような研究を行った。

(1)放射線診断のための基礎的調査研究

(1—1)音声認識を利用した読影レポート自動作成装置

画像診断における読影レポートはわが国では手書きによって行われているのが主流である。本研究は画像読影が医師の音声によって入力できることに着目して,特定話者・単語認識方式の音声認識装置を利用したレポート作成システムを開発することを目的とする。前回までに肝シンチグラムと骨シンチグラムのレポート作成についてはシステムを完成させ，試用に入っている。とくに，骨シンチグラムについては多数の症例を入力しており，ハードウェアとソフトウェア上の問題点を明らかにして次回のグレードアップの資料とする。

本年度の研究として進めたのは新しく胸部単純化X線診断におけるレポート自動作成である。胸部X線診断はX線診断のうち最も頻度が多く，基本となるものであり，従来の核医学画像よりはるかに使用語数も増えると考えられたので，システムの中枢となるCPUはNEC-PC-9800にレベルアップした。診断ロジックは患者情報,検査情報などのIDに関する入力から始めて，中心となる所見入力は部位とそれに対応する所見を音声またはキィボード入力が切換えられる。本システムは試用を開始する。

(1—2)各種医用画像の臨床的有効度の定量的評価

最近，極めて多種類の医用画像が出現しているが，その臨床的適応を決めるためにはその画像のもつ臨床的有効度の測定が必要である。我々は以前から多くの画像について多施設間の相互比較によるROC解析にもとづく評価を行ってきたが，本年はXCT像の縦隔と肝臓，超音波像における肝臓，核医学像における肝のSPECT像について評価を行い，有用な成果を得た。

(2)放射線治療のための基礎的調査研究

放射線治療計画の高精度化のための研究として，X線CTによる高エネルギX線治療の計画を主として子宮頚癌患者について多数実施し，その有効性を確認した。また，新しく導入された核磁気共鳴（NMR）像は横断面だけでなく，矢状面および冠状面も用意に得られることから治療用計算機への入力画像として計画されている。NMR像のもう1つの利点として,放射線治療後の悪性腫瘍部位の経過観察にX線CTよりも敏感であることが明らかとなりつつあり，今後，より多数の症例で検討を進める必要がある。

最後に，子宮頚癌腔内照射の最適線源配置の自動化のためのソフトウェアシステムの実用化を目指している。

〔研究発表〕

(1) 宍戸，松本，舘野，飯沼他：核医学, **21**, 679-686, 1984.

(2) 秋山*,油井*,松本,飯沼他： Radioisotopes**33**65-

72,1984.
(3) 飯沼：現代の診療26,81-85,1984.
＊千葉県がんセンター

3．放射線診断の研究

舘野之男，福田信男，山根昭子，池平博夫，
篠遠　仁

本経常研究は，放射線科領域の映像診断法の基礎的，臨床的検討を目的としたものでしる。本年度は，1)核磁気共鳴映像法(NMR-CT)，2)音声入力による映像情報処理,3)動態解析の基礎理論,の3課題が進められた。。NMR-CTについては，本年度は，画像収集マトリックスの次元も，前年度までの128 から256に上昇しRF波の信号対雑音比の向上と相まって，空間分解能が向上し，その結果としての診断能の向上が証明された。特に冠状，矢状の各縦断層像が撮れること，骨や空気のアーティファクトがないこと，縦緩和時間(T_1)の値により一定の病巣性状情報が得られること，などから，X線CTに附加情報が得られるケースが，50%を超えるようになった。また正常および病的，各組織のT_1値のデータベースも得られた。

新しい試みとしては,T_1値から,脂肪組織以外の各組織の水の結合水分画を計算し映像化することに成功した。磁気造影剤による腎機能評価の基礎的検討を家兎において試みた。

音声入力診断システムは,骨シンチ読影システムの臨床応用を現在遂行中である。

動態解析の基礎理論については,現在,入力や移行率の動的な揺らぎの影響が問題になっている。先ず,入力が白色雑音を伴う場合の確立微分方程式を定式化し,その解を,放射生態学の問題に適用し，興味ある結果を得た。次に,移行率自体が動揺する場合の定式化のために,コンパートメント・モデルをハミルトンの正準形式に変換し,これを媒介として，各コンパートメントのトレーサー濃度の確立分布関数についての,フォッカープランク方程式をたて，これを数値積分することを試みた。

〔研究発表〕

(1) 池平，福田，舘野，他：NMR-CTの臨床応用(第2報)；NMR医学，**4**，75-79，(第3報) 核医学 **21**，1277-1283，1984.
(2) 立浪　忍，矢後長純，福田信男；移行率に時間的揺らぎをもつコンパートメント・モデル（II)，分散および変動係数について；，第4回医療情報学連合大会論文集PP368-371，1984.

4．放射線治療に関する基礎的並びに臨床的研究

石川達雄，安藤興一，古川重夫，小池幸子

本研究は悪性腫瘍に対する放射線治療成績を向上させるための研究であり主として次の研究課題により構成される。

(1)放射線治療効果比改善に関する生物学的研究
(2)放射線治療成績向上に関する臨床的研究
(3)放射線治療のシステム化に関する研究

これらの研究課題について本年度は下記の成果が得られた。

放射線治療効果改善に関する生物学的研究では，マウスの実験腫瘍を用いて放射線治療と化学療法の効果について実験研究を行った。この研究は臨床的にも頻用されている速中性子線治療と化学療法の併用効果を基礎的研究により解明する目的に由る。今年度はサイクロフォスファミドを用いて併用効果を検討した結果,腫瘍細胞不活化や腫瘍増殖抑制に関して併用効果が期待できる結果が得られた。更に温熱療法と放射線治療の併用効果関する実験研究およびヌードマウス移植人癌を用いた速中性子線の効果に関する研究を行い知見を得た。放射線治療成績向上に関する臨床的研究では骨・軟部組織肉腫に対する放射線治療の効果に関する研究，肝癌の放射線治療成績向上に関する研究および頭頚部癌に対する放射線治療・外科治療併用に関する研究を行った。その結果，骨・軟部組織肉腫においては放射線治療を術前照射または術後照射として用いることにより局所再発が抑制されること，また肝癌の治療においては外科治療に伴う事前照射や塞栓療法に併用した根治照射として放射線治療が有用であること，さらに頭頚部癌においては喉頭癌の至適治療線量がTDF120以上であることが明らかとなった。これらの結果を速中性子線治療の対照的研究結果として速中性子線治療の結果と比較すると,これらの疾患の治療においては速中性子線治療の有用性が認められており，これらの疾患は速中性子線治療の適応疾患として位置づけられるものと考えられた。

放射線治療のシステム化に関する研究では治療病歴のシステムを技術部電算室を中心にして拡充し，またCT画像による治療計画システムについて検討を行った。CT画像は体内の病巣を三次元として把握でき，精度の高い治療を行うためには不可決であるが，質的診断は不十分であるため照射容積を決定する上でのCT画像の限界を検討した結果，膵癌，子宮頚癌では腫瘍描出能において限界があり，また部位によっては周囲浸潤診断,併存所見の鑑別診断および画像のartifactなど大略4つの限界があることが明らかとなった。従って，照射容積をＣＴ画像で決定する際にはこの結果を

十分考慮し，部位によっては補助診断を併用すべきものと考えられた。

〔研究発表〕

(1) K. Ando, S.Koike,N.Fukuda and C. Kanehira : Radiation Research **98**. 96-106. 1984.
(2) 安藤：癌の臨床**30**, 1398-1400, 1984.
(3) 石川,五味,中野,青木,森田,荒居,恒元：加速器科学, 9 **1**, 17-28, 1984.

(11) 障害臨床研究部

概況

当研究部は，放射線による人体の障害に関する診断及び治療についての調査研究を行っている。

外部被曝のモデル系としては，イリジウム事故被曝者6名，内部被曝のモデル系としては，トロトラスト沈着症(昭和59年度は29例入院検査)，混合被曝のモデル系としては，ビキニ核爆発被災者（死亡例を除く19例）について，定期的に医学的追跡調査を行っている。さらには，人体では解析不能な放射線障害の問題点については，実験動物を用いてモデル実験を行っている。ことに放射線障害の致死的な標的器官である造血器と免疫系に焦点をしぼった調査研究を行っている。

第1研究室においては，主として免疫学的研究，第2研究室においては，血液学的研究を分担し，また第2研究室の大山主任研究官は，胸腺リンパ球の放射線障害機序について，基礎的な研究を続行している。以上の経常研究の他に，第2研究室は，特別研究「トリチウムの生物影響に関する調査研究」に参加し，「トリチウムによる人の放射線障害と，その診断，予防に関する調査研究」のテーマについて研究を行い，また同じく，特別研究「放射線の確立的影響と，リスク評価に関する総合的研究」に参加し，「放射線誘発白血病の発症機序に関する細胞動態学的研究」を行った。

これら研究の他に，業務活動として，原子力防災対策の一環として当研究部が緊急被曝医療を担当している関係上，緊急被曝医療マニュアルの作成に参加し，また，宮城県，通産省の要請による仙台，東村山での医療講習，女川原発，福島東電原発，東海村動燃現地での被曝医療措置の講演等を行った。

人事面では，陣内逸郎，別所正美研究員が転出し，後任に今井康文，鈴木元研究員を迎えた。(中尾　恿)

1．各種線源よりの被曝者に関する臨床的研究

中尾　恿，杉山　始，別所正美，川瀬淑子，大谷正子，今井康文，鈴木　元，蜂谷みさを，木村玲子，石原隆昭*，南久松眞子*，森武三郎**，(*障害基礎研究部，**生理病理研究部)

本研究は，各種被曝者の臨床的観察および医学的検査によって，被曝線量，線量率，被曝様式の差異などによる放射線の人体に及ぼす影響を明らかにすることを目的としている。これには，被曝様式の異なる混合被曝群と内部被曝群について，長期にわたり，経年的に定期検診を行い，追跡調査研究を行ってきている。

第一は，ビキニ被災者である。1954年3月，核爆発実験の降灰により，ビキニ海域で，旧第5福龍丸乗組員23名が放射線被曝を受けた。被曝様式は，混合被曝で，全身外部被曝（170-600ラド）と，内部被曝（甲状腺で20-120ラド）を約2週間にわたって受けた。現在までに4名が死亡（1954年9月23日肝線維症，1975年4月11日，肝硬変症，1979年12月2日，肝癌，1981年交通事故）し，19名について，追跡調査を行ってきている。毎年1回，放医研病院部にて5日間の入院検査を実施している。入院不可能の者は，焼津市立総合病院の協力を得て，外来にて臨床検査を行ってきている。本年度は，8名について入院検査を，5名について外来検査を実施した。現在認められる障害は，皮膚障害（入院8名中4名，外来5名中2名)，肝機能障害(入院8名中2名，外来5名中2名)，血液障害(入院8名中1名，外来5名中1名は，血小板減少)，および造血細胞の染色体異常が主なものである。皮膚障害は，脱毛，色素脱失，異常色素沈着，毛細血管拡張，皮膚萎縮であるが特に悪化する傾向はない。

肝障害4名中2例は，昨年度より悪化し，2例とも肝硬変症に進展したと考えられる。この2例は，血清鉄値の高値のほか，不飽和鉄結合能の減少，フェリチン値高値もみられ，いづれもヘモクロマトーシスの合併が考えられる。かかる類似病像が2例にみられることは注目すべきであるが，なお被曝との因果関係は明らかではない。

第二は，検査目的でトロトラスト注入を受けた者についての追跡調査である。被曝様式は，^{232}Thによる内部被曝である。本群についての詳細は，次項2及び実態調査の項で述べた。

2．放射線障害の免疫学的研究

杉山　始，蜂谷みさを，木村玲子

1977年から1983年に健康診断を行ったトロトラスト沈着症例55例を対象として，^{232}Th長期内部被曝の血液学的,免疫学的及び生化学的影響を検索した。これに当っては，トロトラスト沈着症例と同年代のトロトラスト沈着のない症例を対照群とした。

対象：トロトラスト沈着症例55例(男性53例,女性2例)，年令：56歳～76歳(平均66.2歳)，トロトラスト注射後経過年数：29～50年(平均41.8年)，対照群：トロトラスト沈着のない男性22例,年令：55歳～73歳(平均65.5歳)

検査項目：血液学的検査4項目（血色素量，白血球数，リンパ球数，血小板数)免疫学的検査3項目(PPD皮内反応，T．Bリンパ球比率，Phytohemagglutinin反応性)，生化学的検査12項目(Glutamic Oxaloacetic Transaminase, Glutamic Pyruvic Transaminase, Lactic Dehydrogenase, Alkaline Phosphatase, Leucine Aminopeptidase, Choline Esterase, γ-Glutamyltranspeptidase, Bromsulfalein or Indocyanine Green Retention, α-Fetoprotein, Carcinoembryonic Antigen, HBs Antigen, AntiHBs Antibody)

これらの項目のうち，トロトラスト群が対照群と比べて，有意に高頻度の異常を示したのは，Phytohemagglutinin反応性とLeucine Aminopeptidase値であった。その他の項目では両群間で異常値の出現頻度に差はなかった。

また，あわせて^{232}Th沈着量と血液学的及び免疫学的変化との相関関係も検討した。

検討項目：(1)赤血球：a)浸透圧抵抗，b)サイズ分布より見た平均赤血球体積，c)Howell-Jolly小体出現率，(2)リンパ球：a)Phytohemagglutinin反応性

この4項目の中で^{232}Th沈着量と相関を示したのは，下記の3項目であった。即ちHowell-Jolly小体出現率では^{232}Th沈着量との間に正の相関が認められ，浸透圧抵抗と^{232}Th沈着量との間には負の相関が認められた。又，Phytohemagglutinin反応性と^{232}Th沈着量との間にも軽度ながら負の相関が認められた。

〔研究発表〕

(1) 杉山，窒橋，平嶋：第46回日本血液学会総会，京都，1984．4．

(2) Sugiyama, H., Kato,Y., Ishihara, T., Hirashima, K. and Kumatori, T. : *Symposium the Radiobiology of Radium and Thorotrast.*, Neuherberg, F.R.G., 1984. 10.

3．造血機構の放射線障害及びその治療に関与する諸因子の検索に関する研究

中尾　恿，別所正美，今井康文，鈴木　元，川瀬淑子，大谷正子

本研究の目的は，人体の放射線障害の際に，標的器官となる造血系，リンパ系について，その障害発症機構を明らかにすると共に，診断，治療，予防，予後ないしは晩発障害発現に関する有効な情報を取得することにある。なお，晩発性障害の白血病発症機序に関する研究内容は，特別研究の項で述べた。

1)　放射線被曝者の血液幹細胞の定量的検索

ビキニ被曝者につき，半流動培養法を用いて，骨髄細胞の血液幹細胞の定量を行った。本年度は，各種血液幹細胞に加え，多能性幹細胞と目される混合コロニー，(CFU-Mix)についても検討した。その結果は,顆粒球系幹細胞(CFU-C)，赤芽球系幹細胞（BFU-E及びCFU-E)に著変はなく，間質細胞系幹細胞（CFU-F)は，一部の症例（2／8）にやゝ低下がみられたが，CFU-Mixを算定しえた症例では,ほゞ正常範囲にあるものと考えられた。CFU-Mixに関しては，なお，正常人骨髄等での対照例の検討を要する。

2)　顆粒球産生調節因子に関する研究

i．コロニー刺激因子（CSF)の標準品として入手できるソースとして，巨細胞腫瘍に由来するGCT-CMと甲状腺偏平上皮癌に由来するT3M－5A－CSFがある。両者について，コロニー数，細胞形態などの生物学的活性を比較した。これらの用量反応性や混合実験からGCT-CMには抑制因子の存在が示唆されたが，T3M－5A－CSFには抑制因子がない。共に7日で，主として顆粒球を刺激するが，T3M－5A－CSFは，14日でマクロファージコロニーの用量依存性増加をきたす。何れもコロニー数に差異はないが，コロニーの形態は明らかに異なっている。かように，両者はヒト骨髄細胞への効果に質的差異を有するので，さらに，患者骨髄細胞についての検討の意義も存すると思われる。

ii．胸腺リンパ腫発症AKRマウスの骨髄から樹立された細胞株SL12及び新生児期にSL3－3ウィルスを接取されたAKR系マウスの，胸腺及び骨髄細胞の長期培養系に形成された間質細胞由来の細胞株VT－1及びVBM－3について，これらの培養液中のCSF活性について検討した。SL12の培養上清は，BPA (burst-promoting activity) を産生していることを見出し，SL12株は無血清培養可能であるので，BPAの性質や働きを調べる上で，既知のソースより優れていると思われる。また，BPAのソースは，Tリンパ球，レクチン刺激リンパ球,骨髄癒着細胞,T細胞由来ヒト白血病細胞株などの培養上清液であるが，SL12株もT細胞由

来であるので，Tリンパ球と赤芽球造血の関係を考える上で有用なモデルになると考えられる。

また，VT－1，及びVBM－3に高いCSF活性を認め，SL12に中等度の活性を認めた。ことに前者は造血幹細胞の増殖，分化の調節機構における間質細胞の役割の研究に有用と思われ，SL12は，無血清培養でCSFを産生するので，CSFの性質や働きを研究する上で有用なものになると考えられる。さらに，VT－1及びVBM－3培養上清液ともに，用量依存性に線維芽細胞コロニー形成促進活性を有することも明らかとなった。これら細胞株がPDGFを産生しているか否かは不明であり，活性の本体については，純化精製など今後の検討が必要である。

iii．被曝様式の差違によるリンパ球サブセットの変化

被曝様式の差違による細胞性免疫能への影響を検索する目的で，放射線降灰による混合被曝（ビキニ被災者）と，放射性物質による内部被曝例（放射性2酸化トリウム投与例，Th例と略）につき，リンパ球サブセットの変化を検討した。方法：ビキニ被災者（8例，延21例）は，49－57才，Th例（11例）は，57－72才，対照例は同年令層とした。サブセットの識別は，モノクローナル抗体を用いるフローサイトメトリーによった。成績と考案：混合被曝例では，$T4^+$細胞数の増加，$T8^+$細胞比率の減少がみられ，T4／T8比の上昇を示した。内部被曝例では，$T4^+$細胞比率の減少，T4／T8比の低下を示した。また，$T11^+$，$T17^+$，$T10^+$，$M1^+$，Ia－1^+およびHNK－1^+（Human Natural Killer－1^+）リンパ球の増加（$P<0.05$）がみられ，〔T3－（T4＋T8）〕値は，比率，総数ともに，同年令対照に比し，よりネガティブ・バランスを示した。混合被曝例では，T4／T8比上昇から年令に比しての加令，もしくは，自己抗体を産生しやすい状態にあると考えられた。Th例では，T4／T8比低下を示し，軽度の免疫能低下が考えられた。また，$T11^+$，$T17^+$細胞数増加は，null細胞の約50%が，T11，T17抗原をもつこと，さらに$M1^+$，$T10^+$，HNK－1^+細胞数の増加所見も，これら抗原をnull細胞の大部分が保有することなどから，null細胞増加を示唆する。一方，成熟胸腺細胞がT3形質の獲得前に，T4，T8を保有することから，〔T3－（T4＋T8）〕細胞比率と総数のネガティブ・バランスは，$T10^+$細胞増加とあわせ，未成熟T細胞増加の反映と思われる。null細胞は，次成熟段階による未成熟T細胞を経て成熟T細胞に至るとの見解もあり，Th例では，内部被曝持続によるホメオスタティック・レスポンスとして，未成熟T細胞の循環血中への放出が推定される。なお，今後の課題としてT11，T17，M1，T10，HNK－1陽性細胞の相互関係について2重染色法での解析を行う予定である。

〔研究発表〕

(1) Bessho, M.：*Int. J. of Cell Cloning.* **2**, 200-215, 1984.
(2) 別所，Hays, E. F.：医学と生物学，**109**，243-245, 1984.
(3) 別所，Hays, E. F.：医学と生物学，**109**，247-249, 1984.
(4) 別所，Hays, E. F.：医学と生物学，**109**，283-285, 1984.
(5) Nakao, I., Jinnai, I., Bessho, M., Kawase, Y., Ohtani, M., Sugiyama, H. and Hirashima, K.：*Proc. of the 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics*, **NIRS-M-52**, 276-286, 1985.
(6) 中尾，西尾，鈴木：第12回日本臨床免疫学会総会，東京，1984. 6.

4．放射線照射によるリンパ球の障害発現機構に関する研究

大山ハルミ

リンパ球は放射線感受性の最も高い細胞のひとつであり，照射後，照射された細胞自体の死－間期死をおこす。本研究は，このリンパ球障害の機序を解明し，放射線障害の診断・治療に資することを目的に行なって来た。

これまでの研究の成果から，このリンパ球間期死は高度に制御されて生じ，照射による単なる受動的障害過程でなく，むしろ内在するプログラムにより障害細胞を積極的に除去するための，“自爆死”とみなすべきことが明らかになってきた。昨年は，間期死発現がタンパク質合成阻害剤たるシクロヘキシミドにより抑制されることを報告したが，本年度はさらにRNA合成阻害剤たるアクチノマイシンDの効果を調べた。

実験には，Wistarラットの胸腺リンパ球を用いKrebs Ringer phosphate（pH7.4）浮遊液を1kR，X線照射，アクチノマイシンD（5μg/ml）の有無による37℃，6時間目までの細胞致死率（エリスロシンB分染法測定）などの変化を調べた。その結果，アクチノマイシン（－）では，照射後，死細胞は2時間目から漸次増加，6時間で70%に達するが，0時間からのアクチノマイシン添加によりこの間期死発現が完全抑制されることがわかった。また，間期死に特有のクロマチンDNAの分解，細胞サイズ測定による検出される小サイズ細胞の出現も抑制された。さらに，添加時間を変え調べた結果，アクチノマイシンの効果発現に1～2時間の潜在時間が必要なことも判った。

これらの結果は，間期死発現に１～２時間先行したRNA合成が必須であることを示している。なお，昨年度検討したシクロヘキシミドの効果は，添加直後から認められている。したがって，間期死発現には直接的に細胞致死に関与する言わば“自爆死タンパク質”の合成と，それに先行したそのタンパク合成のためのRNA合成が必須であることを示唆するものである。これらの知見は，間期死がプログラム死であることをさらに証明し，放射線細胞死機構に関し新たな概念を導くものと考えられた。

〔研究発表〕

1．Ohyama, H., Yamada, T., Ohkawa, A.: *Radiat Res.*, **101**,123-130, 1985.
2．大山，山田：細胞，**16**, 19-23, 1984.
3．大山，山田：放射線科学，**28**, 33-38, 1984.
4．大山，大川，山田：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
5．堀，大山，山田：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
6．大山，大川，山田：第57回日本生化学会大会，東京，1984．10．

(12) 環境放射生態学研究部

概　況

本研究部は，放射性物質の環境（大気，水，土壌）中での挙動，動植物への移行と存在状態および人体への摂取にともなう各組織・臓器への蓄積による人体被曝線量の算定ならびに予測に関する重要パラメータの解明に関する研究を推進している。

したがって本研究部の研究の主目標を，特別研究「環境放射線の被曝評価に関する調査研究」の分担におくとともに３研究室とも，放射能調査業務を受持っている。また，第２研究室は受託研究を引きつづき実施した。このため，経常研究は，上記の諸研究（成果は別章参照）に関連した基礎的研究を強化推進するものである。

まず，第１研究室では，土壌中における放射性物質の移動を解析するために必要なパラメータを求める目的で，放射性ストロンチウムの土壌への吸着反応式について検討した。土壌中の安定ストロンチウム濃度が約10^{-8}～10^{-6}mg/mlの範囲ではFreundlich型の吸着等温式で表現され，この中で，東海施設内の土壌では，Henry型吸着反応式で表し得ることがわかった。第２研究室は，陸圏における放射性物質および安定元素の存在状態に関する研究の一環として，作物に吸収される形態の「動き易い形態のZn」の測定法について検討した。この結果は，既存の方法に改良を加えた方法を採用し，ほぼ一定した値が得られた。また前年度に引き続き，東海村を中心に採取した各種環境試料中に含まれる^{129}Iの分析測定を行った。

第３研究室は，人体中のアルファ核種の逐次分析を目的にPu, Am分離・精製に従来のイオン交換分離法とそれにさらに溶媒抽出を加えた新法の比較検討を行った。その結果，Amが極めて少ないのでさらに研究を進める必要性がわかった。そのほか，食品中の超ウラン元素の人体移行率の検討を進めている。

また，原口紘炁外来研究員と共同でICP発光分光分析による人体組織の元素組成に関する基礎的研究を行なった。

なお，第１研究室，渡部輝久は西ドイツ・ノイヘルベルクの連邦放射線衛生研究所（B.G.A.）に１年間原子力留学生として研修し，「環境中での長半減期核種に関する研究」に従事し，所期の目標を達成し，昭和59年10月に帰国した。　（田中義一郎）

１．陸圏環境における放射性核種の挙動に関する基礎的研究――砂質土壌圏――

渡部輝久，内田滋夫，鎌田　博

本研究は，陸圏における放射性核種の挙動に影響を及ぼす種々の環境因子について検討し，環境中に放出された放射性核種の挙動の予測に関して，精度向上をはかることを目的としている。

今年度は，前年度に続き，東海施設および山形県羽黒町で採取した砂質土壌（地表下０～８m，ボーリングにより採取）を用い，放射性ストロンチウムの土壌への吸着反応式について検討した。また，分配係数（Kd）と土壌の理化学性（CEC，腐植含量，置換性Sr等）との相関についても検討した。土壌試料の前処理やバッチ実験の実験条件等は，前年度に記述してあるとおりである。

土壌への放射性ストロンチウムの吸着反応式を検討するため，等温吸着線を求めた。その結果，水溶液中のSr濃度が，約10^{-8}～10^{-6}meq/mlの範囲内では，次式に示すFreundlich型の吸着等温式で表現されることがわ

かった。

$$Q=K\cdot C^{1/n} \quad (1)$$

ここで，Q，C：吸着平衡時における土壌および水溶液中のSr濃度（meq/g，meq/ml），K，1/n：定数，である。

さらに，得られたデータから1/nの値を求めると，どの土壌についても，1／nが1.0で近似できることがわかった。例えば，東海施設内で採取した13試料の1/n値付，最大値が1.03,最小値が0.96であり，平均値は0.99である。

(1)の式において，1/nが1.0で近似できるということは，土壌への放射性ストロンチウムの吸着反応式が次式のHenry型吸着反応で表し得ることを意味している。

$$Q=Kd\cdot C \quad (2)$$

ここで，Kd：分配係数（ml/g）

すなわち，放射性ストロンチウムの表土から地下帯水層までの垂直浸透を考える場合，数種類の成層土層を通過するが，各々の土層において，土壌への放射性ストロンチウムの吸着は，(2)式で記述できる。

この分配係数（Kd）と土壌理化学性との相関について検討した結果，Kdは総Ca又は総Sr含量とはほとんど相関がないが，置換性Ca又は置換性Sr量とは高い相関を示すことがわかった。また，CEC（陽イオン交換容量）や腐植含量とも高い相関を示すことがわかった。

〔研究発表〕

1) Watabe, T., and Kamada, H. : Airborne Radionuclides onto Pine Needles Collected in the Vicinity of the Nuclear Power Plant. *J. Radiat. Res.* **25**, 140-149, 1984.
2) Watabe, T., Uchida, S. and Kamada, H. : Transfer of Radionuclides through Soil-Plant Pathway. *J.Radiat.Res.*, **25**, 274-282, 1984.

2．環境物質中の放射性元素・安定元素の存在状態と循環に関する生物地球化学的調査研究

本間美文，大桃洋一郎

本研究は，陸圏における放射性物質および安定元素の存在状態を知る方法について検討すると共に，各種環境試料について化学分析を行ない，環境中における元素の分布，分配を明らかにすることを目的としている。今年度も，東海村およびその周辺における^{129}Iの分布を明らかにするため，土壌，松葉，河川湖沼水等各種環境試料中に含まれる^{129}Iの分析測定を行なった。他方，土壌中に含まれる元素の存在状態に係る研究として，土壌中において動き易い形態の元素（Labile pool element）の量を測定する方法について検討した。対象元素としてZnを選んだ。今年度は，動き易い形態のZn量測定法について述べる。なお動き易い形態のZnは，作物に吸収され易い形態のZnと密接な関係があるので，得られた知見は，特別研究の中課題のひとつ「農作物－人体経路」における放射性物質移行の計算モデルとパラメータの設定に関する調査研究の推進に役立つものと期待される。

動き易い形態のZn量（Labile pool Zn, Lp Zn）は通常次式で与えられる。

$$Lp\ Zn=\frac{(Zn)\ 抽出液}{(^{65}Zn)\ 抽出液}\times 100 \quad \cdots\cdots(1)$$

ここで（^{65}Zn）抽出液は，^{65}Zn添加量に対する抽出液中^{65}Znの％として，また（Zn）抽出液は，抽出画分のZnのppmとして実験によりもとめられ，(1)からLp Zn（ppm）が計算される。通常は抽出剤に^{65}Znをあらかじめ添加しておき，土壌の一定量と混合振盪抽出する方法とがとられている。DTPA抽出剤については，土壌対抽出剤比は１：２，抽出時間は48時間をとっている例が多い。一つの試みとして土壌対抽出剤比および抽出条件をかえてみたところ，このLp Zn値に大きな変化の生じることが認められた。

さらに上述の方法とは反対に，^{65}Znをあらかじめ土壌に添加しておき，同位体平衡に達した時点において，抽出をおこない，(1)式によりLp Znの値を計算したところ，２倍程高い値が得られた。後者の方法では，抽出条件を大幅にかえてもほゞ一定の値が得られることから，従来の方法に問題のあることが示唆された。

3．アルファ核種の系統分析法に関する研究

河村日佐男，白石久二雄

人体組織などにふくまれるアルファ核種の系統的分析の検討を行い，アルファ放射体の環境－食品－人体系における移行の機構と被曝線量の解明に資することを目的とする。

本年度は，人体組織等の試料マトリクスを念頭におき２核種の逐次分析のためイオン交換分離法および溶媒抽出法の検討を開始した，また，環境中のPu，Am，Npなどの超ウラン元素の存在状態が人体への移行の程度に与える影響について文献調査を行った。さらに超ウラン元素の環境から人体（とくに骨）への移行機作を検討するうえで，^{90}Srが参照核種として用いられるため，骨中の^{90}Sr放射能濃度を最近５年間にわたって解析した。

Pu分離後の試料につき，イオン交換樹脂によりAmを分離，精製する方法および溶媒抽出とイオン交換分離を併用して行なう方法の比較を行いつつある。試料

中の^{241}Amの放射能濃度は^{239,240}Puのそれよりさらに1桁小さいので高度の精製を要することが認められる。

また，食品に含まれるPuおよびAmの消化管における吸収割合は，最近の報告を総合すると，共に5×10^{-4}，Npのそれは1×10^{-3}と考えるべきであるが，なお特に人体におけるデータを含めて検討が必要である。

骨中の^{90}Sr濃度は1978年から1982年にかけてわずかに減少傾向があるほか，年令－^{90}Sr濃度関係がこの期間以前のパターンと比較してわずかに変化していることを認めた。

〔研究発表〕

(1) 河村：放射性核種の人体代謝モデルにおける化学形などの考慮，第12回放医研環境セミナー，千葉，1984，12.

(2) 白石，河村，田中：^{90}Srの人体への移行と放射線被曝線量推定に関する研究，影響学会，千葉，1984，9.

(13) 海洋放射生態学研究部

概況

本研究部は，放射性物質が海洋を経由して人体に還元された場合の人体被曝線量を推定すること，および被曝線量軽減方策に資することを目的としている。このため沿岸と外洋から海水，堆積物，生物等を採集し，その放射性核種濃度や安定元素量を分析測定して，天然下での元素の分析・移行を把握する一方，その状況を生む種々の原因の影響度を求めるべく調査研究を行っている。これらのうち，特に人体の被曝線量推定に直接関わる部分について，別章に述べる特別研究「環境放射線の被曝評価に関する調査研究」として当部全員が協力しつつそれぞれの専門分野から研究を進めている。また海洋での放射性核種の分布，移行の把握の大部分は国の放射能調査の一環として協力して行っている。

第一研究室では，我が国の数地方の沿岸海洋試料中の^{239,240}Puなどの放射性核種濃度の分析が進められた。またPIXEによる安定元素の定量については，エラなどについて走査分析を行い，組織中での元素の偏在を求める方法を検討した。魚類の放射性核種濃縮に関して，多核種同時投与法により^{65}Znなどの濃縮係数，排泄常数や，取り込まれた核種の体内での存在状態を検討した。またウニの放射性核種蓄積に対しては，一般に食物連鎖による摂取の方が，エラを通じての海水からよりも多いことが分かった。

外洋，深海に関しては東京大学海洋研究所の白鳳丸により採集した太平洋，日本海溝および日本海の海水，堆積物等について分析を行った。海洋での物質の鉛直移動の情報が得られつつある。

第2研究室では，濃度分布，存在形態などについて検討した。コバルトの原子価は2価と考えられて来たが，3価のものの存在が示唆される実験結果が得られた。さらに詳細な検討が必要である。またコバルトの無機態から有機態への変化に対する生物の影響について検討した。二枚貝のワスレガイは腎臓中にマンガンを細胞外顆粒の形で濃縮していた。その他鉄についても検討した。

中村（清）主任研究官は，1984年度環太平洋国際化学会議（ハワイ）で口頭発表を行った。（上田泰司）

1．沿岸における放射性物質の移行循環に関する研究

長屋　裕，鈴木　譲，中村　清，石川昌史，中村良一，上田泰司

沿岸に放出された放射性物質の海水，懸濁物，堆積物，生物への分布・蓄積とその変動を量的に把握し，これら環境物質間の放射性核種の移行・循環の経路と移行量およびこれらに関与する要因についての知見を得て，沿岸海域の汚染とそれによるヒトの被曝線量の予測のための基礎試料を得ることを目的として研究している。

（I）　分布・移行に関する研究

日本沿岸の東京湾・相模湾・瀬戸内海・茨城沿岸から海水・懸濁物・堆積物・生物を採取して分析し，^{137}Cs,^{90}Sr,^{239,240}Pu,^{60}Coなどに関するデータを蓄積し，環境試料間の関連を明らかにした。また安定同位体の生物体内分布をPIXE法によって調べ，海産魚の無機代謝と密接な関係をもつエラおよびSrの蓄積部位である骨についてマグネットフォーカスビームによる走査分析をおこなった。

（II）　海産生物による代謝機構に関する研究

トレーサー実験により海産魚（アイナメ）肝臓における放射性核種（^{137}Cs, ^{54}Mn, ^{65}Zn, ^{60}Co）の濃縮機構を調べた。^{54}Mnは細胞内のミトコンドリア，リソゾーム，ミクロゾームに70%近くが存在すること，各核種が結合するタンパク質はそれぞれ分子量が異なり，またアミノ酸組成も異なることなどが明らかになった。

棘皮動物（キタムラサキウニ）によるこれら核種の濃縮においては，海水からの蓄積よりも餌を経由しての蓄積の寄与が大きく，特に^{54}Mn, ^{65}Znの場合は40～100倍にも達すること，海水からの蓄積は殻に，餌からの蓄積は消化管にそれぞれ高い濃縮が認められることなどが明らかになった。

〔研究発表〕

(1) Ishikawa, M., Ishii, T., and Kitao, K.: Elemental distribution across the fish vertebra. *J. Biol. Trace Element Res .*, (in press)
(2) 石川：日本原子力学会誌，**26**, 841-843, 1984.
(3) 鈴木，上田：昭和59年度日本水産学会春季大会，東京，1984，3．
(4) 鈴木，中村，中原，上田：日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984，9．
(5) 中村，中原，鈴木，上田：昭和59年度日本水産学会秋季大会，仙台，1984，10．

2．深海における放射性物質の移行・循環に関する研究

長屋　裕，中村　清

日本周辺の海洋深層に存在する放射性物質の海水・海水懸濁物・堆積物・生物への分布・堆積とその変動を量的に把握し，深海における放射性物質の移行・循環の経路と移行量についての知見を得て，深海へ入った放射性物質が海水から人間へ還元する過程と長期間後の線量評価に有益な基礎資料を得ることを目的として研究している。

昨年度にひきつづき，北太平洋の海水，海水懸濁物などにつき ^{137}Cs,^{90}Sr,^{239,240}Puの水平および鉛直分布を調べるとともに，日本海溝および日本海において東大・海洋研「白鳳丸」の航海に際して海水・海水懸濁物・堆積物を採取して分析中である。日本海溝においては，9,750m深での採水に成功し，6,000m以深におけるこれらの核種の挙動についての知見が得られるものと期待されている。また日本海では1977年および1979年の観測結果と比較することによる人工放射性核種の鉛直移行速度の実測値が得られるものと期待される。

〔研究発表〕

Nagaya, Y., and Nakamura K．: ^{239,240}Pu, ^{137}Cs and ^{90}Sr in the Central North Pacific. *J. Oceanogr. Soc. Japan,* **40**, 416-424, 1984.

3．放射性元素に対応する微量安定元素の海洋生態系における挙動と相互の交換機構に関する研究

小柳　卓，平野茂樹，中原元和，石井紀明，松葉満江

海洋環境中に放出される放射性核種の物理化学的形態は既存の安定同位元素の存在形態とは異なる場合が多く，その相互作用を明らかにすることは海洋生態系における放射性核種の動向を解析する上で不可欠の課題である。

そのためには，安定微量元素の濃度分布を調べるだけでなく，存在状態やその変化，そうしてそれらを支配する要因についても検討する必要がある。本年は誘導放射性核種とそれに対応する安定元素を中心に調査した。

海水に放出された放射性コバルトの原子価については2価であるとされ，その変化についてはほとんど研究されていないが，水溶液中で安定に存在するコバルト錯体はCo(III)の状態である場合が多く，またpHの高い水溶液中ではCo(II)→Co(III)の変化が比較的容易に起こることも知られている。そこで2価の状態で放出された放射性コバルトが3価の状態に酸化されることによる挙動の差をトレーサー実験により検討した。

Co(II)とCo(III)の分別測定には8－キノリノールークロロフォルムによるキレート抽出とEDTA水溶液による逆抽出を用い，またコバルトの酸化状態の推定は陽イオン交換樹脂（AG50W－X8，50～100メッシュNa形）を用いたバッチ法によった。

その結果，海水あるいは同一イオン強度を持った海水類似の水溶液中ではCo(II)→Co(III)の酸化が進行し，おそらく$Co(OH)_3$やCoOOHが生じていると考えられる。3価のコバルトの化学種は種々の配位子と安定な錯体を作り易いこと，また吸着，沈澱しやすいことなどから底質や生物への移行についても影響が予想されるところであり，それらの間での移行や平衡関係等についてさらに詳細な検討が必要と考えられる。

同じくコバルトの無機態から有機態への変化に対する生物活動の影響を^{60}Coをトレーサーとした水槽実験によって観察した結果，無機態で添加した海水中の^{60}Coは緑藻のアオサを飼育することによってキレート樹脂には捕捉されない形の有機態に変化し，海藻飼育前後のそれぞれの海水中でアワビによる^{60}Coの取り込みを観察した結果，アオサの関与によって生じた有機態の^{60}Coの生物への可給性は低いことが示唆された。コバルトとならんでマンガン，鉄，亜鉛などもその存在形態に対する生物活動の寄与が大きいことが指摘されているが，それら元素をきわめて高濃度に蓄積している二枚貝の一種ワスレガイについても，腎臓中に存在する細胞外顆粒への濃縮という形での生物変換（Biotransformation）による形態変化が推定された。また鉄に関しては食物連鎖移行における形態の影響について草食性，肉食性間の比較検討をおこなった。

〔研究発表〕

(1) 平野，小柳：昭和59年度科学研究費補助金（総合研究A）研究成果報告書

(2) 中原，中村，鈴木，上田：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984，9．

(3) 平野，松葉，小柳：第28回放射化学討論会，神戸，1984，10．

(4) Ishii, T., Ikuta, K. and Koyanagi, T. : High Accumulation of Manganese and Some Elements in the Kidney of a Marine Bivalve, *Cyclosunetta menstrualis*. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **51**. 321, 1985.

(5) Tateda, Y., Hirano, S. and Koyanagi, T. : Accumulation of Iron-59 by Green fish *Girella punctata,* from Food Organisms *ibid.*, (in press), 1985.

4．放射線のリスク評価研究

総括安全解析研究官

概　況

当研究組織は昭和56年度に環境衛生研究部に設けられた主任安全解析研究官（研究室相当）を母体とし，昭和59年度4月11日より総括安全解析研究官として放射線に係わる医学・生物学および環境科学的安全解析研究を実施することを主務とする研究部相当の独立した研究組織として発足した。

当研究組織が取り扱うべき安全解析研究業務は(1)安全解析に係る情報収集整理，データベースの構築,(2)リスク評価手法の開発，主として①線量・リスク算定コンピュータコードの開発・整備並びに②疫学手法の検討，(3)リスク評価，主として被曝線量の総合的算定と，リスクに係る学際的解析研究，の3分野にわたる広範多岐な課題を対象とするが，本年度においてはこれらの課題について，現有能力の扱い得る範囲内で特に分担を限定せず全員の協力の下に調査研究を行う方針をとり，かつ，所内各部の関連分野の専門家で構成される「放射線リスク評価研究委員会」の協力を，適宜あおいだ。

又，調査研究に加えて，研究（実験研究）と行政（原子力安全規制）とのインタフェイスに役立つべく機能するという当組織の任務に鑑み，安全解析に関与する各種の所外の委員会等に積極的に参加することに努め，また国内におけるこの分野の研究が未成熟であることから，国際的な情報交流と，IAEA等による国際共同研究につとめて参加することとした。この一環として，藤元がフィリッピン，マニラ市で開催されたIAEAの研究調整会議「各種エネルギーシステムのリスク低減方策の費用・効果の比較（昭和59年5月21-25日）」に出席し,また，小林が科学技術庁振興局2ケ国協力により，オランダ，マーストリヒト市で開催されたEC主催の「高められた自然放射線被曝とそれが政策におよぼす影響（昭和60年3月25-27日）」に出席し，同時に西独，スウェーデン，フランス，英国における屋内ラドン濃度調査の状況を調査した。

人事面について述べると本年度における研究体制及び人員は以下の如くである。

1)　総括安全解析研究官　小林定喜（環境衛生研究部主任安全解析研究官より転任，4月11日発令）
2)　主任安全解析研究官　岩崎民子（生物研究部主任研究官より転任5月1日発令）
3)　安全解析研究官　藤元憲三（環境衛生研究部より併任，4月11日発令）
4)　安全解析研究官　市川雅教（新任4月1日発令）

1．安全解析に関する情報・収集・整理

前年度に引き続き，国連科学委員会において討議される総括的報告書に関する日本国内における科学的データの収集とドラフトに対するコメントのとりまとめを行う事務局を岩崎主任安全解析研究官を中心として担当した。本年度は1986-7年に国連総会に提出が予定される総括的報告書（1982年報告に続くもの）の1983年ドラフトについて,所内外の国連科学委員会専門家に広く意見を求め，また，放射線リスク評価研究委員会において検討し，その内容を日本代表である熊取放医研所長に提出した。ICRP関連としてはICRP Publication 41の「非確率的影響」の翻訳を行った。

また，今年度特に集中して行った業務として,英国における再処理施設周辺の小児白血病発生増加に関する問題について，その報告書（Black卿報告書）に係る情報を収集し，整理した。

その他の課題として，放射線以外のリスクとしての磁場による影響の文献調査を行うと共にその他種々の産業および社会的リスクの比較を行うためのデータベース作成のための基礎的準備段階に入った。

2．リスク評価手法の開発

被曝線量とリスクの算定に関しては世界各国では様々なコンピュータコードが開発・整備され，リスク評価や緊急時対策に用いられている。この種のコンピュータコードの開発整備の状況について調査を進めると共に，放医研においても最終的には内部被曝・外部被曝による器官線量，生物学的有意線量（遺伝，がん，発生異常など），実効線量当量，個人および集団線量の算定から，個人的および集団的リスク・損害の算定，さらには，リスク低減策のコスト算定までをカバーす

る総括的なコードを整備することを目標とし，今年度においては発がんリスク算定コードを米国から導入し，放医研コンピュータで作動可能な状態とした上で，その内容の検討，変更の検討を開始した。

疫学手法に関してはBlack卿報告書を中心として，疫学解析手法の限界・不確実さ解析などの検討を行った。

3　リスク評価

原子力を含めてのエネルギー供給源や各種の産業および社会的活動に伴うリスクについて，その大小や順位に関して一般公衆がどのように認識しているか，その様態を調査する予備段階として前年までに放医研職員を対象とした調査を行ったが，本年度はこれに影響する要因の一つとして考えられるエネルギーに関する新聞報道の内容分析の試行をIAEAと共同して実施した。

日本の新聞としては主要日刊全国紙3紙と地方紙2紙を対象とし，エネルギー供給活動，そのリスク，費用，政治的・社会的反応などについての新聞記事を記事の大きさ・種類・内容別に分類解析し，同時にそれをIAEAによる国際比較に供した。

各種エネルギー源のリスク低減策の費用・効果解析についてIAEAによる共同研究に参加し，リスク低減策の一典型として屋内ラドン濃度の低減策のいくつかについて費用と効果との関係を調べた。

屋内ラドン濃度に関しては，その科学上の重要性や，国際的な要請にもかかわらず，日本における統一的な測定データがいまだ得られていないことから，本年度は千葉市近傍における一般家屋約60軒について屋内ラドン娘核種濃度のアクティブ法による即場即時測定を実施した。その結果,大地からのラドン放出量が比較的少ないと考えられる千葉県においてもラドン濃度は無視出来ぬレベルであること,その家屋の頻度分布はラドン濃度の対数に対して正規分布になることが判明した。この屋内濃度測定はラドンについてのパッシブモニタ(トラックエッチ法)を用いても実施した。

5．放射能調査・実態調査

(1) 放射能調査

1．環境中の空間ガンマ線線量調査

阿部史朗，藤高和信，藤元憲三(環境衛生研究部)

日本各地における自然放射線レベルの測定を行ってきている。昭和50年までに全国の主要地域の第一次測定は済ませてあり，その後離島部その他未測定であった地域の測定を続けている。人口密度の高い市町村地域に重点を置き，かつ地質分布，測定密度を考慮した上で測定地を選んでいる。今回は長崎県の対馬において2測定地（4地点，かつ1測定地点あたり数ヵ所）を選んで測定し，また各地点の土壌試料を採取した。

測定器としては1″ϕ×1″NaI(Tl)シンチレーション・サーベイメータおよび200mmϕ，3mm厚のプラスチック電離箱，振動容量型電位計，記録計を組み合わせたシステムを用いた。サーベイメータの読みとり値は後に標準線源で校正した電離箱の値に換算した。いわばサーベイメータを仲介とした電離箱測定と言えよう。測定地点はなるべく広く，かつ平坦な裸地とし，測定する高さは地上約1mとした。またサーベイメータの検出部は水平にして使用した。

屋外における照射線量率（宇宙線寄与を含む）のサーベイメータの値を校正し，かつ特異な地点での値を除いた上で計算した平均値土標準偏差を測定地別に示すと表1のようになる。

表1　各測定地の線量率（宇宙線、大地・大気、フォールアウトからの放射線を含む）

測定地		照射線量率（μR／h）	測定地
県	市町村	平均値土標準偏差	点　数
長野県	上対馬	6．2±0．2	2
	下対馬	6．7±0．2	2

2．屋内における空間放射線線量調査

阿部史朗，藤元憲三，藤高和信（環境衛生研究部）
井元孝，古賀鉄也，中島英男，山口博訓，中尾幹夫（佐賀県公害センター）

自然放射線被爆による国民線量の推定を目的とし，居住環境における放射線被爆の実態を全国的な観点から把握するために調査研究を行いつつある。屋外での空間放射線線量に関しては，昭和42年から52年にかけて日本全国にわたる現地での調査研究を実施し，詳細なデータを得た。また日本での家屋構造の大部分が木造であるため遮蔽効果が小さくそのままで第一近似的に国民線量が求められる。しかし，人類の屋内での居住時間の割合が，屋外での生活時間に比べ圧倒的に多い上に，気候の違いによる生活様式の差が地方ごとに小さくはないので，くわしく国民線量を求めて行く際には屋内・外の線量の関係を全国的規模で知る必要がある。そこで居住環境中の空間放射線線量を家屋構造別に屋内・外ともに調査研究している。今回は昭和57年度末より昭和58年7月までの佐賀地方を対象とした，熱ルミネッセンス線量計（TLD）による3ケ月間の積算線量の5回にわたる計測，及びサーベイメータとガンマ線スペクトロメータによる計測について報告をする。

対象家屋は，家屋構造による遮蔽効果等の差異を考慮し，家屋構造別にほぼ同数ずつ選び出した。分類した家屋構造は鉄骨・鉄筋コンクリート造り，防火木造，及び木造である。コンクリート・ブロック造りの家屋は，もはや新しく建築されておらず，佐賀地方でも数は極めて少ない。従って今回はコンクリート・ブロック造りの家屋は1軒のみを対象として選んだ。

計測方法としてはTLDによる積算線量計測を主としたが，そのデータの信頼性向上の一助として，サーベイメータやガンマ線スペクトロメータによる屋内・外線量率分布，エネルギースペクトルの測定も行った。

積算線量計測に使用したTLDは化成オプトニクス社製のMSO-Sタイプである。対象家屋の屋内屋外の各一点には4本のTLD（1単位と呼ぶ）を設置した。各家屋構造の代表1軒には屋内に9単位を，屋外に2単位のTLDを設置した。またTLDのフェイディング調査用TLDを1単位づつ計測用TLDと併設した。また，アニーリング後現地の対象家屋へ届けられるまで，およびその設置場所から回収され読み取られるまでの線量は別途の輸送中の被曝量推定用TLDにより求め計測用TLDの線量より差し引いた。

表1には5期間の計測結果より推定した各家屋の屋内と屋外の年空間照射線量を示した。家屋構造ごとに

屋内，屋外の平均線量とその分布巾(標準偏差で表す)を示した。また全体をまとめて屋内，屋外の年平均線量とその分布巾をも示した。屋内線量率にはかなりのバラツキが認められ，最大値と最小値の間には約1.7倍の差が認められる。すべてを平均した，屋外と屋内の年線量間にはこの例では差がないようである。しかしその標準偏差は屋内が約2倍大きくなっている。これはこの一連の調査の沖縄や鹿児島のデータ同様，地面からくる線量率のバラツキに建物の影響によるバラツキが加わり，全体として線量率のバラツキが広げられたことによるものらしい。

〔研究発表〕

阿部，藤元，藤高，井元，古賀，中島，山口，中尾：第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，21-25，1984.

表1　計測対象家屋の年線量
(宇宙線線量も含む)

家屋構造		年空間照射線量(mR／y)	
		屋内	屋外
鉄骨・鉄筋コンクリート造り	1	73	75
	2	65	64
	3	73	80
	4	75	72
	5	52	76
	6	80	76
	7	74	74
平均		70± 9	74± 5
コンクリート・ブロック造り	1	87	58
防火木造	1	70	66
	2	79	70
	3	60	66
	4	90	75
	5	86	72
	6	86	71
	7	66	71
	8	69	72
	9	67	62
	10	68	68
平均		74±10	69± 4
木造	1	66	67
	2	90	74
	3	76	73
	4	60	63
	5	60	63
	6	75	66
	7	68	68
	8	69	63
	9	60	66
	10	60	62
	11	72	66
平均		69± 9	66± 4
全体の平均		72±10	69± 5

3．屋内，外のラドン等による被曝線量調査

阿部史朗，阿部道子，藤高和信，藤元憲三(環境衛生研究部)小島　紘（東理大・理工）

ラドンとその娘核種による呼吸器への被曝線量を推定評価するにあたって最も重要な量の第一はラドンの娘核種の核種別濃度である。日本人の生活環境に於いてそれらを計測できるような，それも間欠的ではあるが止まることなく計測できるような自動計測器の開発をしてきた。一般環境で長期間連続使用できるものは他にないのが現状である。そこで前年度に続き，ラドン娘核種の連続計測装置の開発，改良を続けた。

ラドン娘核種の計測は，通常，フィルタ上に捕集した浮遊じんからの放射線を計数するフィルタ法で行う。その際，バックグラウンドを低くするために放射線計数はα線を対象とすることが多い。ここでもα線を計数対象として，バックグラウンドの低減，ひいては解析の容易さを心掛けた。試料のスペクトルを測ってRaA，RaCを分類計数する方法もあるが，長期間の安定な連続計測，一般家屋での計測を考える上で有利な時間分割積分計数法とでも言うべき方法で行った。捕集後の計数曲線を少なくとも3つの時間帯に分け，各時間帯の積分計数値とBatemann方程式に基づいた解とから連立方程式または最小2乗法によって3つの核種RaA，RaB，RaCの濃度を求める。ここでは捕集終了後からの計数時間を3区分する方法をとった。この方式で得られる結果の精密さは，吸引流量，捕集時間，捕集終了から計数開始までの時間，3計数区分時間に依存する。これらのパラメータを変化させたときの値の変化の状況を調べ得られる値の精密さが最も良くなるようにパラメータを選んだ。ただし，長期間の安定な計測を考えるので，ポンプの種類すなわち流量率も限られてしまう。流量率35 lpmのものを使用した。注目する一つのパラメータに対し，他のパラメータを一定にして調べた。

RaB，RaCの値の精密さについては捕集時間の長い方が良くなるのに反し，RaAについては捕集時間の短い方が良い。ただし捕集時間から5分間と10分間の場合の両者の結果の違いはほとんどなく，RaAの値をRaB，RaCにくらべ極端に悪くしないようにすることも考え合わせて10分間を選んだ。捕集終了から計数開始までの時間は短かければ短い程良い。計数開始からはじめの区切りまでの時間は長いほどRaAの結果の精密さが悪くなり，総計数時間が長いほどこの3核種とも精密さが良くなる。以上のことからパラメータに適切な値を得た。

決められたパラメータ条件で，50%の標準偏差を許す濃度はRaAについて約200pCi/m³(約7Bq/m³)，RaB

について約10pCi/m³(約0.4Bq/m³)，RaCについて約30 pCi/m³(約1 Bq/m³)である。ただし連続的に測定をつづけることにしているため計測データは時間的に連続する。このような場合上述した濃度よりさらに低い濃度の計測値でも有意なデータとして有効になる。

上記のモニタを2台1組にして一式とし，一軒の家屋で1台は屋内に，他の1台は屋外に設置し，気象測器とともに，ほぼ1年間連続的に運転して来た。気象要素（風向，風速，室内，外の気温，相対湿度等）と娘核種の計測データは多量にわたり複雑であるから現在解析を継続中である。

上記のモニタの改良型も開発し，RaAに対する感度がさらに高いものを得て性能試験に入りつつある。

積分型ラドンモニタによるラドンの実地計測を行い，その有効性の検証をした。

4．環境中のトリチウム調査

岩倉哲男，井上義和，宮本霧子（環境衛生研究部）

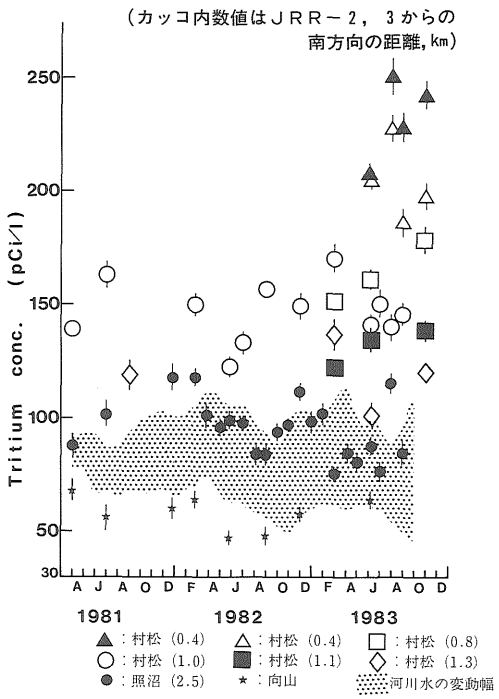
核燃料再処理施設や核融合炉研究施設などから放出されるトリチウムの人体への被爆線量寄与を評価するためにデータを集積することを目的として43年より本調査を継続してきた。最近3年間は上記施設及び重水減速型研究炉のある茨城県東海村を中心にして，住民の飲料水とその起源となる河川水や地下水，降水，海水などのトリチウム濃度を測定して，その時間推移を調査してきた。

昨年度までの調査で，東海村原研付近の一部の地下水について，フォールアウト起源のレベルを越え施設の影響を十分考え得る濃度が観測されており，放出源の存在を示唆するような，距離に対応した濃度勾配を示していた。本年度も，これらの地下水群について継続して測定しデータを蓄積した。その代表的なものについて，図1に経時変化を示した。河川水4種のトリチウム濃度の変動幅（レンジ）と比較してみると，図中に示した代表的なもの2種を始め，多くの地下水はその中に含まれるのに対し，その変動幅に含まれない100pCi/l以上の地下水が東海村村松地区に集中し，原研の重水減速型研究炉JRR-2, 3からの距離に反比例した濃度勾配を示している。また，1983年に徐々に増加しているものがあり，降水によって新なトリチウムが注入された可能性を示唆するものである。その他の環境水については，海水が約30pCi/l，河川水が60～70 pCi/l，河川水起源の水道水が40～85pCi/l，一般環境の地下水が50～80pCi/lで昨年度と大差なかった。

〔研究発表〕

宮本，井上，岩倉：第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，5-8，1984.

図1　茨城県東海村、那珂町の地下水と河川水のトリチウム濃度



5．環境中^{14}Cの濃度調査

岩倉哲男　新井清彦（環境衛生研究部）

核爆発実験に起因する降下性^{14}Cの環境における濃度の経年変動を調査するために，主として植物精油，及び醗酵アルコール中の^{14}C濃度を測定してきた。これら測定試料の原料となる植物は，いずれも一年生であって，その体内炭素中の^{14}C濃度は，その植物が成育した年の大気中二酸化炭素の^{14}C濃度をよく反映する。このことから，人体への^{14}C摂取の主な経路となる食物中の^{14}C濃度を推定するための有用なデータが得られる。測定したアルコール試料は，

(1)　国内産生甘薯を原料とするもの。(2)　東南アジア産および南米産糖蜜を原料とするもの。(3)　アメリカ，フランス産ピートモス，パルプ廃液を原料とするものであり，これらのアルコール(純度95.3～99%)10mlをトルエンシンチレータ10mlと混合し，液体シンチレーション法で測定した。^{14}C測定域における計数効率72～74%，バックグラウンド計数率4.5～4.7cpmであった。1983年産試料の結果を表1に示した。結果からも明らかなように，最近の植物成分中の^{14}C濃度は，17～17.6dpm/g炭素(0.28～0.29Bq/g炭素)であり，^{14}C濃度の自然平衡値とされる13.6dpm/g炭素(0.226Bq/g

炭素）と比較して24～28%増の値であり，この値は昨年度と差がなかった。

一方，パルプ廃液(植物体のセルローズ)，ピートモス（泥炭化植物）のような長期的蓄積固定化形炭素を原料とするものでは，一年生植物の濃度値と自然平衡値の中間の値をとるものが多く，これらの原料中には核爆発実験以前の古い年代に固定化された炭素の割合が多いことを示唆するものであろう。

〔研究発表〕

岩倉，新井：第26回環境放射能調査研究成果論文集，9-10，1984.

表1　醗酵アルコール中の^{14}C　濃度

原　料	産　地	^{14}C　濃度（dpm／g炭素）
生甘藷	国内産	17.2～17.5（±0.3）
糖みつ	東南アジア・南米産	17.0～17.6（±0.3）
パルプ廃液	米　国	15.3± 0.3
ピートモス	フランス	15.5± 0.3

6．環境試料人体臓器中のプルトニウム等の濃度測定

岡林弘之，湯川雅枝，前田智子（環境衛生研究部）滝澤行雄*（*秋田大学医学部）

核爆発実験によって生成したプルトニウムなどの超ウラン元素は，広範囲に地球上に分布し，種々の経路から人体内にとりこまれている。また原子力平和利用の進展に伴い，環境中の超ウラン元素濃度が増加するおそれがある。

国民の健康安全・被曝線量評価の上から，環境試料・人体臓器などに含まれている超ウラン元素の濃度を測定し，これら元素の環境・人体間の循環を究明することは重要である。

そのために従来から種々の試料に含まれている$^{239,240}Pu$，^{241}Amの濃度を測定しているが，本年度も昨年度にひきつづいて新潟地方に居住していた人の臓器中$^{239,240}Pu$，^{241}Amの濃度を測定した。

1983年に死亡した人の臓器中$^{239,240}Pu$，^{238}Pu，^{241}Amの濃度は表1の通りであった。

従来の測定値にくらべて，漸次減少ないし横ばいの傾向を示している。同一人の試料でも，骨の種類，同じ臓器の採取部位のちがいによって濃度差のあることがみとめられた。

〔研究発表〕

岡林・前田・滝澤*：第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，152-153，1984. 12.（*秋田大学）

表－1．　1983年に死亡した人の臓器中$^{239,240}Pu$，^{238}Pu，^{241}Am濃度

臓　器	重量（g）	$^{239,240}Pu$（fCi／g）	^{238}Pu（fCi／g）	^{241}Am（fCi／g）
淋巴節	8.01	1.8 ± 0.5	N. D.	0.7 ± 0.2
骨（胸骨）	37.62	0.2 ± 0.07	N. D.	0.07 ± 0.03
〃（背椎骨）	16.21	1.0 ± 0.3	N. D.	0.2 ± 0.1
脾臓	51.95	0.3 ± 0.09	0.09 ± 0.05	N. D.
肝臓 (1)	217.19	0.3 ± 0.04	0.03 ± 0.01	0.1 ± 0.1
〃 (2)	53.50	0.2 ± 0.06	N. D.	N. D.
肺	115.91	0.2 ± 0.05	0.01 ± 0.01	N. D.
筋肉	42.15	0.1 ± 0.06	N. D.	0.2 ± 0.05
生殖器	34.68	0.2 ± 0.1	0.1 ± 0.08	N. D.
膵臓	33.01	0.4 ± 0.1	N. D.	0.3 ± 0.06

7．大気浮遊塵中の放射性核種の調査

本郷昭三，湯川雅枝，岡林弘之，田中千枝子*（環境衛生研究部）*技術補助員

核爆発実験等により，大気中に放出される放射性物質による環境放射能レベルを把握し，国民の被曝線量推定に資することを目的として昭和40年より実施してきた。

昭和56年4月からは，静電式の集塵器をフィルター式のものに変更し，流量をマイクロコンピュータで制御できるようにした。流量は1分間500ℓで集塵効率0.995以上の大型グラスファイバー濾紙に集塵した。浮遊塵は濾紙ごと一定の大きさに折りたたみ，Ge(Li)検出器によりγ線放出核種，^{144}Ce，^{125}Sb，^{106}Ru，^{137}Csなどを定量した。^{90}Srについては，グラスファイバー濾紙よりアルカリ・酸抽出によって得られた溶液を化学分離後β線スペクトロメトリを行って定量した。

本年度は，従来の方法による調査研究の他に，集塵時の放射能を連続的に計測し記録する装置の試作を行った。従来は2～3ケ月間集塵し，その後放射性核種の分析を行っている。このようなバッチ・システムでは，空気中放射能に異常があった場合でも，短期間の異常は検出不可能になる可能性があると同時に，検出されたとしても3～4ケ月遅れることになる。本装置はバッチ・システムの欠点を補い，より細かい変動を把握するための機器であり，放射能検出系，データ蓄積系及びデータ解析系からなる。放射能検出器から得られた情報は，連続的にフロッピー・ディスクに記録されるが，この情報は発生時期及び半減期を異にする数種の放射性物質に関する複合的なものである。この情報の詳細な解析は他のコンピュータで行うこととし，本装置では浮遊塵中の全放射能値を連続的にモニターし記録することにより，放射能値の平常時における変動を観察したり，異常を検知したりすることを主目的とした。なお現在のところ，ハードウェアとデータ収集プログラムが完成している。

表1に昭和59年1月からのγ線放出核種の定量値と，昭和57年4月から昭和58年9月までの^{90}Srの定量値を示した。ただし，昭和57年11月から59年7月までの浮遊塵試料については，積算流量計故障のため，補正通風量を用いた。

〔研究発表〕

本郷，湯川，岡林，田中：第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集．3-4，1984．12．

表－1．　大気浮遊塵中の放射性核種濃度

集塵期間	通風量 m^3（$\times 10^3$）	放射性核種濃度（$\times 10^{-3}$ pCi／m^3） ^{144}Ce	^{125}Sb	^{137}Cs	^{99}Sr
82　4／27－7／3	16.8				0.0980
82　7／3－11／16	22.0		報　告　済		0.278
82　11／16－83　6／27	45.2＊				0.0412
83　6／27－9／2	13.7＊				－－
84　1／10－5／8	63.2＊	0.598	0.0571	0.0513	分
84　5／8－7／1	17.0＊	1.09	0.128	0.0676	析
84　7／1－9／22	44.1	0.212	0.0913	0.0449	中

－－；検出限界以下　　＊；補正通風量

8．沿岸海域試料の解析調査

長屋　裕，鈴木　譲，中村　清，中村良一，
上田泰司（海洋放射生態学研究部）

沿岸海域の海水，海底堆積物，海産生物の放射性核種濃度を調べ，試料相互の汚染の関連を求め，またそれらの結果から将来の沿岸海洋環境の放射能汚染を予測し，人体の放射線障害の予測に資することを目的として調査をしている。

茨城県沿岸，浜名湖，瀬戸内海などから，生物，海水，海水懸濁物，海底堆積物を採取し，^{137}Cs，^{90}Sr，^{239,240}Puなどを分析した。得られた結果を第1～第5表に示す。

茨城県沿岸の魚類，軟体類，海藻の^{137}Cs濃度は昨年度とほとんど同程度である。^{90}Sr濃度は^{137}Csに比べやや低い値を示した。また浜名湖海産生物中の^{137}Cs，^{90}Sr濃度も茨城県沿岸のそれと大差がなかった。沿岸海域の生物中の^{137}Cs，^{90}Sr濃度レベルは前年度と同程度であり，また顕著な地域差は認められない。

茨城県沿岸の表面海水分析結果は，同一地点で採取した試料の測定値である。顕著な経年変化は認められない。

〔研究発表〕

上田，鈴木，中村（良）：第26回環境放射能調査研究成果発表会，千葉，1984．12．

表1　茨城県沿岸海産生物
（昭和58年11月～12月採集）
（単位 pCi／kg－生）

種類			^{137}Cs	^{90}Sr
魚類	マコガレイ	（筋肉）	7.6	
	エゾイソアイナメ	（〃）	13.2	
	メバル	（〃）	14.4	
	スズキ	（〃）	11.8	
軟体類	マダコ	（〃）	5.9	
	〃	（内臓）	9.1	
	ヤリイカ	（筋肉）	6.3	
	〃	（内臓）	5.0	
	ミズダコ	（筋肉）	8.1	
	〃	（内臓）	4.6	
	コタマガイ	（可食部）	2.7	
	ワスレガイ	（〃）	7.6	
海藻類	アオサ		7.2	1.7
	アラメ		6.1	2.5

表2　浜名湖海産生物
（昭和58年3月採集）
（単位 pCi ／kg－生）

種　類		^{137}Cs	^{90}Sr
軟体類　カキ	（可食部）	3.4	3.6
アサリ	（　〃　）	4.6	1.0
海藻類　アオノリ	（　〃　）	2.6	4.1

表3　茨城県沿岸表面海水
（昭和57年5月～58年2月）

時　期	^{90}Sn (pCi ／100ℓ)
1982　5月	7．8　±　0．4
7月	7．4　±　0．4
9月	8．0　±　0．5
1983　2月	7．9　±　0．4

表4　茨城県沿岸表面海水　　（昭和58年5月～59年6月）

時期	^{137}Cs (pCi ／ 100ℓ)	^{90}Sr (pCi ／ 100ℓ)	^{144}Ce (pCi ／ 100ℓ)	$^{239,240}Pu$ (pCi ／10,000ℓ)
1983				
5月	11.5　±1.0	7.9　±0.5	0.4　±0.3	1.5　±0.8
8月	10.4　±0.8	7.6　±0.5	0.0　±0.2	0.0　±0.8
10月	11.4　±0.9	8.6　±0.6	1.7　±1.2	2.1　±0.6
12月	12.1　±0.9		———	3.5　±1.4
1984				
2月	12.9　±1.1		———	2.8　±0.9
6月	8.7　±0.8		———	3.2　±1.0

表5　瀬戸内海（燧灘）海底堆積物　（昭和57年11月採取）
（単位：pCi ／kg－dry）

深さ（cm）	^{137}Cs	$^{239,240}Pu$	深さ（cm）	^{137}Cs	$^{239,240}Pu$
0－2	83±7	18.7±　0.9	20－22	90±8	18　±　1
4－6	89±8	24　±　1	22－24	54±7	7.3　±　0.5
6－8	83±7	23　±　1	24－26	44±6	6.9　±　0.4
8－10	96±8	18　±　1	26－28	37±6	3.4　±　0.3
10－12	83±8	18　±　1	28－30	33±5	3.3　±　0.2
12－14	78±7	19　±　1	30－32	30±5	2.0　±　0.2
14－16	98±8	20　±　1	32－34	23±5	1.8　±　0.2
16－18	82±7	21　±　1	34－36	17±4	0.7　±　0.1
18－20	71±7	18　±　1	36－38	15±4	0.7　±　0.1

（38cm以下省略）

9．原子力施設周辺における海産生物の放射能汚染機構に関する調査研究

小柳　卓，中原元和，石井紀明，上田泰司
（海洋放射生態学研究部）

放射能調査によって観測されたフィールドデータを適確に解析するためには，対象海域を代表する生物種について，その元素組成や放射性核種の取り込み機構，各臓器や組織への蓄積，細胞内での分布や代謝など，放射能汚染機構を解明するために必要な基礎的な情報を得ることが必要となる。本年度は海産生物の元素組成を明らかにすることを目的とした安定元素分析と，代謝機構解明のためのRIトレーサー実験とを実施した。

北海道沿岸海域で採取した魚類，甲殻類，軟体類及び棘皮動物等について多元素同時分析によって17元素の濃度を定量した。前年度に実施した四国沿岸海域の試料についての分析結果，あるいは茨城県を中心とする太平洋沿岸海域で観測されているデータと比較した結果，特に顕著な差はみとめられず，また，生物種に関しても，特異的な生物濃縮を示す様な生物－元素の例も見出されなかった。一方，^{60}Coの取り込み，排出をサザエについて観察した結果，取り込み7日目，排出7日目のいずれの時点においても^{60}Coは大部分殻に分布し，筋肉には余り蓄積されないこと，また，海水中の^{60}Co濃度が7日間で1/10に指数関数的に減少する様な状況下では，サザエの^{60}Co濃度は8日目で最高値に達したのち，30日程度の生物学的半減期で減少することがわかった。

10. 外洋の解析調査

長屋　裕，中村　清（海洋放射生態学研究部）

日本近海の外洋の海水・海水懸濁物・海底堆積物の放射性核種濃度を明らかにするとともに，その経年変化と水平および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調査している。

前年度に引き続き，北太平洋中部で採取した海水，海底堆積物柱状試料について分析をすすめるとともに，日本近海において，日本海溝とその周辺および日本海の海水および海底堆積物柱状試料を採取して分析した。

分析結果の一部を第１～第２表に示す。

表１　北太平洋中深層水中の放射性核種濃度

水深 (m)	^{90}Sr (pCi／100ℓ)	^{137}Cs (pCi／100ℓ)
STN, 82－13, 1982 2／21, 11°59′N；152°28′E, 5,933 m		
10	3.7 ± 0.7	10.8 ± 0.6
98	6.4 ± 0.3	10.5 ± 0.5
147	8.5 ± 0.3	15.2 ± 0.6
194	9.3 ± 0.3	17.4 ± 0.7
300	5.5 ± 0.3	10.0 ± 0.4
394	1.9 ± 0.1	2.7 ± 0.2
500	1.2 ± 0.1	1.0 ± 0.2
692	0.9 ± 0.1	1.1 ± 0.4
980	0.7 ± 0.1	――
1,494	0.7 ± 0.2	0.2 ± 0.1
2,493	0.3 ± 0.2	0.4 ± 0.2
3,482	0.7 ± 0.7	0.08 ± 0.10
4,505	0.4 ± 0.7	0.1 ± 0.1
5,589	0.6 ± 0.1	0.06 ± 0.11
5,870	0.1 ± 0.2	0.4 ± 0.2

表１　北太平洋海洋堆積物中の放射性核種濃度

（単位 pCi／kg－dry）

深度 (cm)	^{137}Cs	^{239,240}Pu	深度 (cm)	^{137}Cs	^{239,240}Pu	深度 (cm)	^{137}Cs	^{239,240}Pu
STN, 80－5, 40°N；156°E, 5,524 m			STN, 80－6, 39°N；166°E, 5,649m			STN, 80－8, 38°N；180°E, 5,548m		
0－1	212 ± 19	28.3 ± 2.0	0－1	335 ± 24	30.5 ± 2.1	0－2	179 ± 17	29.2 ± 1.0
1－3	51 ± 7	9.1 ± 0.8	1－3	69 ± 9	10.9 ± 0.9	2－4	45 ± 10	10.7 ± 0.8
3－5	21 ± 5	3.5 ± 0.4	3－5	45 ± 9	7.0 ± 0.7	4－6	31 ± 8	5.4 ± 0.5
5－7	17 ± 5	1.6 ± 0.3	5－7	34 ± 6	4.0 ± 0.4	6－8	12 ± 5	3.0 ± 0.3
7－9	15 ± 5	――	7－9	29 ± 5	6.5 ± 0.6	8－10	11 ± 6	1.1 ± 0.3
9－11	3 ± 3	0.2 ± 0.1	9－11	10 ± 4	1.9 ± 0.2	10－12	6 ± 5	1.3 ± 0.2
11－13	――	――	11－13	93 ± 8	12.3 ± 0.8	12－14	12 ± 5	0.9 ± 0.2
			13－15	24 ± 4	2.8 ± 0.2	14－16	8 ± 5	
			15－17	9 ± 4	0.6 ± 0.1	16－18	6 ± 4	0.6 ± 0.1

11. 陸上試料の調査

―― 放射性ルビジウムに関する調査 ――

鎌田　博（環境放射生態学研究部）

陸圏環境における放射性ルビジウムの挙動を解明するために必要な試料採集法，前処理法，放射化学分析測定法の確立をはかることを当初の目的として，陸圏環境におけるRbの放射能レベルを明らかにし，得られた諸データを放射生態学的に解析して，放射性ルビジウムによる人体被曝線量の算定に資することを目的として，昭和58年度より本調査研究を開始した。

前年度は，作土中K濃度の高い値が以前に得られている熊本県一宮町にある熊本県農試阿蘇分場，本年度は，青森県の十和田周辺を対象に本調査研究を進めたが，本報では，前年度報告に引き続いて得られた結果について今までに環境挙動が良く判っている同じアルカリ金属のKや^{137}Csと比較的に挙動を考察することとする。

土壌については，KとRbの全含量（ケイ光X線法による）と可給態と見なされる含量（１M酢酸アンモン抽出法による）とを比較してみると，畑作土では，２～11%が可給態と見なされる量であり，また，客土のための原土（３～４%が可給態と見なされる）が水田土壌として利用された場合には11～90%が可給態になり得ると言うデータが得られた。また，土壌の母材となっている鉱物（地球化学的標準となっている諸試料）と土壌中可給態のKとRbの含有量の多寡の傾向をみると，K含量が多くなればRb含量も多くなるが，Kが高含量になる程Rb/K比が高くなる傾向が見出され，調査研究対象地域としてK高濃度地域を選定することによりRbも高濃度となることからRbの挙動も把握し易くなるであろうと言う当初の調査研究対象地域の選定に関する考え方が妥当であったことが判った。

農作物については，試料の前処理としてのアルカリ金属の抽出法を検討した結果，１%塩酸抽出法は風乾

農作物の場合（米，糠，大豆，トウモロコシ等）には抽出率が良くなく，王水等による湿式灰化の方が良法と言える。一方，野菜や果菜のような水分の多い植物（リンゴ，ジャガイモ，ワカメ等）に1％塩酸抽出法を適用してみたところ，王水等による湿式灰化法に比較して，95～100％の抽出率を得ることが出来，今後は水分の多い植物については1％塩酸抽出法を活用することとした。放射能レベルは，^{40}Kと^{87}Rbは，米糠が最も高く，それぞれ13～19pCi/g生，12～16pCi/g生であり，ほぼ同等のレベルを呈していた。

作土――農作物間の各核種の分配比およびOR値は，K≧Rb＞^{137}Csの傾向にあるが，作土中のKが低濃度である場合にはRbと^{137}Csの両値は高くなる傾向が見出され，水田土壌――米糠間のRbの分配比が770±230に達することもあった。

水田土壌――淡水系における分配比はKでは10^{-2}オーダーであるのに対し，Rbと^{137}Csでは10^{-2}～10^{-3}オーダーで，作土――農作物間の値よりも非常に低くなっており，また，OR値はRb/Kと^{137}Cs/(g)Kと同様な値を示していた。このことは，淡水系への流亡率よりも農作物への移行率の方が大きく，KはRbや^{137}Csよりも流亡率の大きいことを示しているものと考えられる。

〔研究発表〕

(1) 鎌田：第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，11～14，1984.

(2) 鎌田：第26回環境放射能調査研究成果発表会，千葉，1984．12.

12．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

住谷みさ子，大桃洋一郎（環境放射生態学研究部）

原子力施設から環境に放出される放射性物質の経口摂取量を予測するに必要なパラメータとして，地域住民の食品摂取量と，食品中に含まれる放射性核種（場合によっては安定元素）濃度を測定することを目的としている。今年度は，東海村住民を対象に1シーズン当り5日間年間20日間の日誌方式による食品消費実態調査を実施した。また茨城沿岸で採取される代表的な海藻のひとつであるヒジキに含まれる^{129}Iの分析測定を行なった。また近年茨城県沿岸の漁業資源が年々低下しているにも拘らず，海産物消費量がそれ程低下していないことに着目し，年々実施してきた市場調査の一環として，隣接県の福島県小名浜および千葉県銚子漁港において，漁業調査を実施した。東海村住民を対象にした食品消費実態調査については目下集計中であるので，59年度報告としては，ヒジキ中の^{129}I濃度と，隣接県漁港における漁業調査の結果について報告する。

ⅰ）ヒジキ中の^{129}I濃度について

^{129}Iの分析法としては，前年度の報告と同様，まずヒジキの乾燥試料の5～40gをとり，アルカリ溶融したのち水抽出し，ヨウ素画分を分離精製した。この精製画分を石英アンプルに封入し，中性子放射化法により，^{129}Iを^{130}Iとし，最終的にはヨウ化パラジウムとして固定計測した。得られた結果を表1に示す。

表1　ヒジキ中の^{129}I，^{127}Iレベル

採取地	採取年月	^{129}I (mBq/kg生)	^{127}I (mg/kg生)	原子比 (^{129}I／^{127}I)
那珂湊	1981.7	0.93±0.14	43±0.3	3.3×10^{-9}
那珂湊	1982.4	0.56±0.19	68±0.8	1.3×10^{-9}
那珂湊	1982.4	0.10±0.06	35±0.6	$<1\times10^{-9}$
伊勢	1979	＜ 0.4	72±0.6	$<1\times10^{-9}$

ⅱ）隣接県漁港における漁業調査

福島県小名浜では，イワシ，サバ，カレイ，タコ，イカ，ナメタ，ノドグロ，ヒラメ，カワハギなどが水揚げされていた。小名浜漁港における近海底曳き漁船は，大臣許可を要する15トン以上の漁船（1,000m底曳8～9隻，県知事許可を要する15トン未満の漁船(200m底曳)10隻，その他の小船50～60隻であった。小名浜港に水揚げされる魚の量は，1日平均40～50トン程度である。茨城県所属の漁船が，小名浜近海で操業している例はほとんど認められず，水揚げされたものの茨城県への直送便もないといわれるが，平潟港での調査では，小名浜所属の漁船が水揚げしていた。

銚子漁港の調査では，イワシ，サバ，サンマ，ヒラメ，カレイ，カサゴ，メバル，イカ，タコ，カニなどの漁が比較的多かった。水揚げ量の1日平均は80トン程度といわれる。茨城県所属の116トン未満の船が銚子近海で操業しており，特に11，12，1，2月頃に多いという。

13．人体の放射性核種濃度の解析調査

白石久二雄，河村日佐男
（環境放射生態学研究部）

核爆発実験に由来する^{90}Srの人骨中の濃度等を測定し，組織中濃度に影響する因子について解析するとともに，人体の被曝線量評価に資することを目的とする。

昭和57年および昭和58年度の死亡例につき，主とし

て東京および札幌地区から190検体（昭和58年度）を採取し，骨試料中の^{90}Srの放射化分析－低バックグラウンドβ線測定および安定Srの原子吸光分析を行った。

昭和57年（1982年）死亡の日本人の骨中平均^{90}Sr濃度は0～4才において1.48±0.36 pCi ^{90}Sr/g Ca，5～19才および成人群において，それぞれ1.48±0.36，0.78±0.23および0.63±0.22pCiそれぞれ0.78±0.21pCi^{90}Sr／gCa,0.62±0.21pCi^{90}Sr／gCaであった。脊椎骨については、0～4才,5～19才および成人群において^{90}Sr／gCaであった。

昭和58年（1983年）死亡例については，平均骨中^{90}Sr濃度は，0～4才，5～19才および成人群につき，それぞれ2.05±0.44, 0.70±0.32および0.66±0.27pCi^{90}Sr/g Caであった。脊椎骨については0～4才，5～19才および成人群において，それぞれ2.05±0.44，0.76±0.32および0.57±0.14 pCi ^{90}Sr/g Caであった。昭和57年，58年の死亡例からの骨試料は，59年度においても引き続き収集されるので，上記死亡例の平均骨中^{90}Sr濃度は今後若干変わり得るものである。昭和59年度の一部試料については，現在測定中である（表1参照）。

骨内の組織に対する線量については，国連科学委員会の改定された算定方式による集団線量を検討中である。

〔研究発表〕

(1) 白石，河村，田中：第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，149，1984.
(2) 白石，河村，田中：第27回日本放射線影響学会，千葉，1984. 9.

表1　年令群別人骨中の^{90}Sr 濃度

年		pCi ^{90}Sr ／g Ca			
		胎　児	0－4yr	5－19yr	20yr
1982	分析数	＊	7	17	37
	平均値	＋	1.48	0.78	0.62
	標準偏差		0.36	0.21	0.21
	最小値～最大値		0.91 － 1.84	0.47 － 1.18	0.36 － 1.30
1983	分析数	＊	3	19＊＊	62＊＊
	平均値	＋	2.05	0.70	0.66
	標準偏差		0.44	0.32	0.27
	最小値～最大値		1.66 － 2.53	0.35 － 1.60	0.15 － 1.38
1984		＋	＊＊	＊＊	＊＊

＋）分析中
＊）合併後の試料数に相当する
＊＊）残部測定中

(2) 実態調査

1．ビキニ被災者実態調査

中尾　恿，今井康文，川瀬淑子，大谷正子，（障害臨床研究部），石原隆昭，南久松真子（障害基礎研究部），熊取敏之（所長）

昭和59年度は，19名に連絡し，入院可能であった8名について，昭和60年1月20日より，2月21日に至る期間，各自5日間の入院検査を実施した。入院不可能者のうち，5名については，従前通り，焼津市立総合病院内科外来において，昭和60年3月8日，健康診断及び検査を行った。

調査研究の結果は，要約すると次のようである。

入院検査を行った8名中，2名に肝機能障害が認められたが，これらは，いずれも前年度においても異常を示しており，新たに肝機能障害が発現した症例はない。異常を示した1名は，脂肪肝と思われる。他の1名は，GOT，GPT，TTT，ZTT値の上昇のほかに，昨年度までの5年間にαフエトプロテイン値の上昇（110ng/ml，基準値20ng/ml以下）がみられているので，腹部超音波診断を行った。その結果，肝表面の僅かな凹凸，両葉の辺縁鈍化がみられ，定型的ではないが，肝硬変症が疑われた。なお，NMRCTで門脈拡張もみられた。本例は，空腹時血糖値が高く，血清不飽和鉄結合能の低下及び血清フェリチン値の上昇（530 ng/ml，基準値23-250）を合併しているので，ヘモクロマトーシスの併存が考えられ，今後の精査と経過観察が必要である。またこの症例は，3年前より血小板減少があり，骨髄有核細胞数減少，巨核球数の減少があるので，血液学的にも経過観察を要する。甲状腺機能

は，数年前から機能亢進がみられていたが，T４，トリヨードサイロニンも正常化し，マイクロゾームテストも陰性であった。

脂肪肝の１例とともに，食事療法を指示した。

免疫グロブリン検査では，１例にIgG, IgMの低値がみられ，且つ，細胞性免疫能のヘルパー／サプレッサー細胞比が高く，不均衡を示し，３年来持続しているので，あわせて経過観察が必要である。

眼科的検査は，例年通り，国立千葉病院眼科において行ったが，年齢相当の水晶体混濁以上の病的所見は認められなかった。

隆灰による皮膚障害については，入院８名中４名，外来５名中２名に認められたが，前年度までの脱毛，色素脱失，色素沈着，毛細血管拡張，皮膚萎縮などの所見は不変であった。

焼津市立総合病院で検査を行った５名中，肝障害が２例みられ，１例は，膠質反応やγグロブリン値，34.7％と異常に高く，血小板減少を伴い，且つ，血清鉄値も321μg/dlと高値を示し，肝硬変症への進展が疑われ，ヘモクロマトーシスの合併も考えられるので，経過観察が必要である。他の１例も，膠質反応やγグロブリン値が高く，GOT, GPT, γGTP, LAP高値で，慢性肝炎と考えられる。

胃透視では，ビラン性胃炎１名，胆石症が１例にみられ，高血圧が４例にみられた。眼科検査では，軽度の水晶体混濁が１例にみられた。

以上，初老期の成人病の範疇を超えて，ヘモクロマトーシスや免疫能異常を示す例などがあり，また，成因は別として，肝障害例が多く，しかも肝硬変症への進展を窺わせる例が２例あり，今後もひき続き定期的検診が必要である。

2　職業上の被ばくによる国民線量推定のための実態調査

丸山隆司，野田　豊（物理研究部）
隈元芳一（技術部）
岩井一男，西沢かな枝（研究生）

１．はじめに

医療上および職業上の被ばくによる遺伝有意線量，集団実効線量当量などの国民線量を推定するため，被ばくの実態を調査している。今年度は職業上の被ばくによる実態を調査した。現在，我が国では原子力発電，放射線医療，非破壊検査など職業上，放射線被ばくを伴う職場で働く放射線作業従事者は，フィルム・バッジなどによって個人管理が実施されている。その結果は個人カードに記帳され，保管されている。

原子力発電については，被ばく管理登録センターに保管されているデータにもとづいて算出された年間の被ばく線量が，原子力安全委員会月報に報告されている。原子力発電以外の放射線作業従事者については，大手フィルム・バッジサービス機関の協力を得て，電算機により個人の秘密を保持しながら，年間集積線量を業種別，性別，年令別に集計し，集団線量当量を算定した。

２．調査方法

現在,放射線利用機関での個人モニタとして,フィルム・バッジが用いられている。フィルム・バッジの最小測定限度は10mremとされている。最近では放射線利用のみならず放射線防護の技術も進歩し,通常の業務で有意な被ばくを受ける例は著しく減少している。本調査ではバッジによる測定限度はゼロ線量とみなし,バッジ着用期間中に10mrem以上の被ばくのあった作業者について,業種(医療,工業,研究教育,原子力)別に分類し,性別,年令別に集積線量当量を集計した。1例として男子の放射線技師の年令別,集団線量当量を線種別に表1に示す。

表１　放射線技師の性別、年令別集団線量当量

	男			女		
年　令	技師の数	X　線	γ　線	技師の数	X　線	γ　線
18－19	61	5660	1020	4	0	0
20－24	1240	66570	6270	256	7000	400
25－29	2497	125100	17790	299	2710	1370
30－34	2739	137910	22390	184	1070	790
35－39	2311	112620	17410	113	1120	210
40－44	1416	64620	7770	85	1940	410
45－49	1175	53260	7870	49	850	260
50－59	1811	107310	8080	59	1510	80
60－69	597	69220	760	7	920	10
70－	122	14210	200	1	0	0
Total	13969	756480	89560	1057	17120	3530

業種別		人数 男 子	集団線量当量（人・ミリレム）	集団実効線量当量（人・ミリレム）
医療	医師	24,696	636,500	432,700
	技師	13,969	878,100	665,200
	看護士	259	20,900	13,100
	その他	3,897	161,800	120,800
	小計	42,821	1,697,300	1,231,800
工業	非破壊検査	1,483	140,000	116,700
	一般工業	12,753	319,100	247,100
	小計	14,236	459,100	363,800
	研究教育	13,100	41,400	29,900
原子力	原子炉	2,192	48,320	46,120
	燃料	3,813	864,400	829,100
	原子力発電	40,629	12,697,000	12,189,000
	小計	46,634	13,609,720	13,064,220
	合計（男）	116,791	15,807,520	14,689,720
	（女）	21,447	397,510	245,180
	総計	138,238	16,205,030	14,934,900

3．集団線量当量と集団実効線量当量

各業種別に集計された年間集積線量当量から算出された集団線量当量を表2に示す。表2の人数は調査対象者数であり，有意な被ばくを受けなかったがバッジを装着していた人数である。原子力発電については原子力安全委員会月報から集計した。

ファントム実験で得た臓器・組織線量を用い，ICRPが勧告している実効線量当量の定義に従って，実効線量当量を求めた。各業種別に平均的被ばく条件を調べ，フィルム・バッジの読み値に対する実効線量当量の比を推定し，その比と集団級量当量から集団の実効線量当量を算出した。その結果を表2に示す。

表1に示した性別，年令別の集団線量当量を用いて，遺伝有意線量当量，白血病およびがん有意線量当量など種々の国民線量当量が推定されている。

3．トロトラスト沈着症例に関する実態調査

杉山　始，中尾　恿（障害臨床研究部）
加藤義雄（養成訓練部）
石原隆昭（障害基礎研究部）
森武三郎（生理病理研究部）

昭和59年度は，X線検診などによりトロトラスト沈着の疑いを持たれた戦傷者を含めて，29例について，短期入院による健康診断を行った。これらの症例の住所を地方別にまとめると，東北：3例，関東：13例，中部：5例，近畿：1例，中国四国：3例，九州：3例となる。入院期間中にWhole Body Counterによるトロトラスト沈着の検出，肝臓及び造血器を中心とした臨床的検索並びに染色体分析を行った。

検診を行った29例中24例（男性：22例，女性：2例）についてはトロトラスト沈着ありと診断した。残り5例（全例男性）についてはトロトラスト沈着を確認出来なかった（これらの症例を以下対照症例として記載する）。29例のうち男性27例は全て戦傷病者であり，そのうちのトロトラスト群24例の殆どは戦傷に起因する疾病の診断のためにトロトラスト注入を受けている。女性を含めたトロトラスト群24例のトロトラスト注入時年令は16才～33才（平均23.2才）で，今回入院時の年令は57才～77才（平均67.5才）であり，トロトラスト注入より今回検診までの経過年数は39年～51年（平均43.9年）であった。対照症例5例の戦傷時年令は21才～25才（平均23.0才）で，今回入院時年令は64才～65才（平均64.8才）であった。単純X線写真上で肝，脾及び腹腔内リンパ節にトロトラスト沈着による陰影を認める。肝機能に関連する血液中の酵素活性として，Glutamic Oxaloacetic Transaminase, Glutamic Pyruvic Transaminase, Lactic Dehydrogenase, Alkaline Phosphatase, Leucine Aminopeptidase, γ-Glutamyltranspeptidase及びCholine Esteraseの7種類の測定結果では，この7種類の中ではLeucine Aminopeptidase, γ-Glutamyltranspeptidaseが異常値を示す頻度が高いが，対照群との間に有意差は認められなかった。Indocyanine Green 停滞率で肝機能を見ると，トロトラスト症例に異常高値を示す者が多く，両

群の間に差が認められる。又，肝癌のMarkerの一つとされている血清中のα-Fetoproteinを定量したが，両群共に異常高値を示した例はなかった。同じく，血清Carcinoembryonic Antigen定量では軽度の異常高値を示した例が多く認められたが，これも両群間に有意差はなかった。血清中のHBs抗原を測定した結果では，両群共に陽性例は1例もなかった。抗HBs抗体陽性例は，両群共に約半数例に認められ，有意差はなかった。X線CT撮影及び超音波診断によって肝腫瘍を疑わせる所見を示した症例はなかった。又，末梢血液像及び骨髄所見等より白血病或いは再生不良性貧血と診断した症例はなかった。

4．放射性物質の環境における移行に関する調査

大桃洋一郎，住谷みさ子
（環境放射生態学研究部）

茨城県沿岸原子力施設から沿岸放出される低レベル放射性廃液に起因する内部被曝に関して，タリティカルグループを摘出し，その海産物摂取の内容の変化を明らかにするために，沿岸漁業者世帯を対象に，海産物摂取量の再調査を行うことを主目的とし，あわせて，大気中に放出された$_{129}$Iの内部被曝線量評価に必要なパラメータの調査を行うことを目的としている。

本年度は，昭和58年度に実施した大洗町沿岸漁業世帯の中で，１日分の食事の聞き取り調査から集計した，１人１日当りの海産物摂取量が多い世帯を対象に，日誌方末（調査用紙を配布して記入してもらう）で５日分の海産物消費調査を延べ59世帯について実施した。現在集計中である。又、那珂湊市平磯，磯崎両港の沿岸漁業者を対象として，季節毎に１日分の食事の聞きとり調査を実施した。３シーズンのべ62世帯分の調査が終了している。消費されている海産物を，回遊魚，シラスシラウオ類，沿岸魚，沖の底棲魚，頭足類，甲殻類，貝類，海藻類および加工品の９群に大別し，それぞれの１人１日当りの平均摂取量を求めた。集計が終了した２シーズン42世帯分の集計から得られた，１人１日当りの全海産物摂取量は０から最高1770であった。1770という最高値は，過去２年間の調査でもとびぬけて高い値であったが，たまたま漁獲したマンボウを新鮮なうちに食べたという例であった。上述の那珂湊沿岸漁業者世帯の海産物摂取量に関して，その度数分布をとると，大洗の調査結果と同じ様に，摂取量の高い方に尾をひく二頃分布型となっている。集計できている数が少ないために，郡別摂取量に細分してしまうと，バラツキが大きくなってしまうが，まんべんなく消費されているのは回遊魚と海藻であり，沖の底棲魚と甲殻類，貝類の摂取がみられるのは，42世帯中わずか２～３世帯であった。

129Iの被曝線量評価上の問題点に関しては，今年度は129Iの水縮への移行に焦点をしぼり，若干の検討を試みた。すなわち，129Iが大気放出された場合，開花期であれば花部吸収されて*へいく経路，葉からの転流により*へ行く経路，および経根吸収の３経路が考えられるが，どの経路からの寄与が大きいかに関する定量的実験データはほとんど見当らない。これは，今後の大きな実験課題である。

〔研究発表〕

（１）大桃，住谷：受託研究報告，1985，３，

6．科学技術振興調整費研究

1－1．老化度測定・高齢期疾患のための画像診断機器の開発に関する研究（NMR）

舘野之男，福田信男，山根昭子，池平博夫，飯沼　武，松本　徹，遠藤真広

研究目的　NMR映像装置の性能改良と臨床評価

研究経過　昭和58年3月，当研究所病院部ベータトロン照射および測定室に導入設置された旭化成，旭メディカル製の常伝導核磁気共鳴（NMR）映像装置Asahi-Mark Jは測定マトリックス128×128の画像再構成に約2分間の計算時間を要し，撮像断面が適当であるか否かを判定するのに不便であった。これをアレイプロセッサーの導入により高速化することにより，計算時間は，256×256画像でも約8秒と短縮され，またプロトン縦緩和時間の計算時間も大幅に短縮した。この改良と，磁場の均一性，信号対雑音比の向上により，臨床画像の画質とスループットの改善が見られ，昭和59年度末までに約500例の臨床例の治験を得た。X線CTと比べて付加的診断情報が得られるものが，全症例のおよそ半数に達するようになった。また，健常人および各種病態における縦緩和時間（T_1）のデータ・ベースの集積も進んだ。昭和59年度に導入された，シンセサイザー・送受信装置により，同時多層撮像法とスピン・エコー法も可能になり，診断能の向上に連なった。

1－2．老化度測定・高齢期疾患のための画像診断機器の開発に関する研究（ポジトロンCT）

舘野之男，山崎統四郎，井上　修，篠遠　仁，入江俊章，伊藤高司*，橋本謙二*（臨床研究部），鈴木和年（サイクロトロン管理課）　*研究生

臨床研究としては，アルツハイマー病3例，脳血管性痴呆2例および若年正常ボランティア5例に$^{15}O_2$，$C^{15}O_2$ガス持続吸入法ポジトロンCT検査を行ない，初老期痴呆の検討を行なった。正常例では，大脳皮質における局所脳血流量および局所酸素消費量は比較的一様であるのに対し，脳血管性痴呆では不均一かつ局所的左右差が顕著であり，アルツハイマー病では前頭連号野および側頭頭頂連合野にて著明な低下が見られた。臨床上鑑別がしばしば問題となるアルツハイマー病と脳血管性痴呆とにおき，ポジトロンCT検査上，明らかな違いが見られた。

放射性薬剤の開発としては，ヨウ化メチル自動合成装置を完成させた。これを用いて，中枢性ベンゾジアゼピン受容体活性のためのトレーサーとして，“C－Ro 15－1788を，また，脳内モノアミン酸化酵素測定の目的で“C－ジメチルフェニチルアミンを製剤化し，前臨床段階における有効性と安全性を確立した。

2．証，経穴の科学的実証及び生薬資源の確保に関する研究，針灸療法に関する研究－中枢レベルにおける針の効果機序の研究

山崎統四郎，井上　修，篠遠　仁，伊藤高司*（臨床研究部），鈴木和年（サイクロトロン管理課）（*研究生）

ポジトロンCT技術を中枢レベルでの針の効果測定に用いるための基礎技術の確立，就中新規ポジトロントレーサの開発を行い，これを用いて中枢レベルでの効果の有無の判定を行った。

従来からのポジトロントレーサを用いてポジトロンCT技術の基礎検討を行ったが，各種の問題点が浮き彫りにされ，これを用いて針の中枢レベルでの影響を調べる場合にはかなりの困難を伴うことが判明した。

そこで特異的かつ本質的な現象を捉え得るトレーサとして新規に開発された^{11}C標識Ro15-1788を用いたポジトロンCTによる検討を行った。正常ボランティア6例にて，それぞれ安静時と鍼通電時に検査を行ったが，いずれの場合も^{11}C-Ro15-1788とベンゾジアゼピン受容体との結合状態に差が示された。

鍼通電により中枢レベルで変化を生ずることが認められたわけであるが，今後この受容体結合の変化が，何らかの内在性物質の放出によるものか，受容体の形状の変化によるものか等の検討が必要であり，またこの変化が鍼通電以外の影響によるものではないことを証明する必要がある。

3－1　パルス通電を利用した遺伝子導入技術の開発

佐藤弘毅，稲葉浩子，塩見忠博，伊藤陽美（遺伝研究部）

哺乳類細胞への遺伝子導入法としては，リン酸カルシウム法，微量注入法，DEAEデキストラン法，プロトプラスト融合法，レーザー利用法などがあるが，それぞれ一長一短がある。最も広く使われているのはリン酸カルシウム法であるが，この方法は繊維芽細胞には有効であるが，リンパ系細胞への遺伝子導入には適用

できない。そこで電気パルスによる細胞融合を拡張する形で遺伝子導入への応用を考えた。この計画は昭和59年度の科学技術振興調整費「がん研究を支える共通基盤技術の開発に関する研究」のうちの(1)がん本態解明に資する遺伝子・タンパク質関連技術，②遺伝子産物関連技術，1）遺伝子の導入発現機器等技術の開発，(d)パルス通電を利用した遺伝子導入技術の開発に採択され，3年間にわたって推進されることとなった。本年度は高圧パルス発生装置と導入セルを試作し，それらを用いて遺伝子導入条件の検討を行った。

1）高圧パルス発生装置の試作

この装置は本体（高電圧電源，コンデンサー，導入セル収容部），タイミング回路（パルス信号発生用），パーソナルコンピュータ(条件設定用)，およびCRTモニタ（操作手順および設定条件表示用）から構成されている。印加電圧は6-18kV連続可変であり，パルス幅は2-50μ秒可変である。

2）導入セルの試作

電極形状は平行電極形であり，材質は白金を使用した。導入セルの材質は絶縁性ならびに耐熱性に優れたセラミックスであり，液収容量は最大0.57mlである。

3）性能試験

上記装置を組み合わせ，導入セル内に生理的食塩水を入れてパルス通電を行い波形観測装置（storage-scope)で測定した結果，各種の設定電圧および設定幅をもった減衰パルスが得られることを確認した。また溶液導電率計を用いた測定により生理的食塩水の電導度は60Ωcmであり，細胞を加えてもこの値はほとんど変わらないことを明らかにした。

現在各種の哺乳類細胞を用いてパルス通電における電界強度，パルス幅，パルス間隔，パルス回数などの細胞生存に及ぼす効果を検討中であり，その結果を待って遺伝子導入実験に入る予定である。

3－2　がん振興調整費　遺伝子の導入・発現機器等技術の開発－個体（メダカ等）を用いた化学発がん検定系の開発

松平寛通，江藤久美，田口泰子，上野昭子，浅見行一，湯川修身，古野育子（生物研究部），須山一兵（環境衛生研究部），青木一子（養成訓練部）

小型魚類等を用い発癌物質処理後組織内の細胞のDNA上に起こる変異を検出することにより，発癌物質の検定を短期間に行いうる系を確立し，あわせて放射線と化学物質の複合効果研究のモデル系を開発することを目的として，本年度より以下の研究を開始した。

従来の研究成果をふまえ，化学発癌剤MNNGに感受性の黒メダカ由来HB32C系と低感受性の緋メダカ由来のHO4C系を確立し，MNNG処理によって生じたメラノームの同系統メダカへの可移植性をたしかめる一方，発癌剤に対する感受性が遺伝的支配（とくに調節遺伝子の）を受けることを明らかにするため，HB32C系とHO4C系の交配によりえられるF_1世代，F_1世代と親世代の戻し交配によるF_2世代の作出につとめた。さらに，発癌感受性の異なる系統のメダカヒレより正常細胞株（線維芽細胞）およびメラノーム細胞株を樹立し，メラノーム細胞については個体への戻し移植等によりその悪性度等を検定した。

また，変異細胞自動解析分離装置を用い，魚類培養細胞の細胞周期の解析，正常細胞とメラノーム細胞の分離のための予備実験を開始した。発癌感受性を異にするメダカ組織のO^6-メチルグアニン-DNAメチル転移酵素の測定法，メダカ初期胚へのDNA注入法等についても予備実験を開始した。

雑系緋メダカを用いMAMアセテート投与前後におけるX線およびコルヒチン他の薬剤の処理による肝癌の発生率の変化を検索し，MAMアセテート投与と上記の処理の間隔が比較的短時間である場合には，MAMアセテートの発癌効果が抑制されずかえって強まることを示した。種々の要因によるMAMアセテートの発癌効果の修飾に関しては今後も検討を続ける予定である。なお，MAMアセテートによる肝癌誘発過程におけるプロティンキナーゼ活性の変動についても予備的実験を開始した。

メダカ系統の発癌剤に対する感受性の遺伝子支配を明らかにするため，戻し交配による高感受性メダカの樹立，メダカ胚へのDNA注入法等による遺伝形質の発現の検定，DNA修復能の差異等を中心に研究を進めたい。

〔研究発表〕

(1) Hyodo-Taguchi, Y, and Matsudaira, H. : *J. Natl. Cancer Inst.*, **73**, 1219-1227, 1984.
(2) Aoki, K. and Matsudaira, H. : *Natl. Cancer Inst. Monogr.*, **65**, 345-351, 1984.
(3) Hyodo-Taguchi, Y. and Etoh, H. : *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics*, **NIRS-M-52**, pp 207-220, 1985.
(4) Etoh, H. and Hyodo-Taguchi, Y. : *Ibid.*, pp 221-230, 1985.
(5) Suyama, I. and Etoh, H: *Ibid.*, pp 146-156,1985.
(6) 田口，松平：日本癌学会第43回総会，福岡，1984. 10.
(7) 青木，寺尾，松平：日本癌学会第43回総会，福岡，1984. 10.

4．糖転移酵素の精製技術開発に関する研究

生理病理部　崎山比早子

細胞の癌化により，細胞の表面の糖鎖構造が変化する。その変化は当然糖転移酵素が変化することによりもたらされると考えられる。しかし，糖転移酵素の変化を明らかにするためには，それを分離精製する必要があり，この技術にはまだ開発の余地が充分にある。酵素の精製過程では，酵素を測定することが必須のことであるが，現在行われている方法は理想的とはいえない。私達は酵素の合成産物に対する抗体を使用して，鋭敏な測定方法を開発し，酵素を精製することを試みている。

マウスのメラノーマ細胞表面糖鎖に特異的に反応する単クローン抗体を作成した。この抗体はメラノーマ特異性を示すが，種特異性を示さず，人間のメラノーマとも反応する。この抗体が認識する抗原は脂質であった。さらに薄層クロマト上での酵素抗体法，サンドイッチラジオインムノアッセイ法等を使用することにより，抗原がヘマトシドであることが決定された。さらにこの抗体は化学合成されたヘマトシドとも反応した。しかし，抗体は末端のシアル酸がN-アセチル型の時のみ反応し，N-グリコリル型となると全く反応しなかった。

この抗体がNアセチルシアル酸を含むヘマトシドと特異的に反応すること，及び近年開発された薄層クロマト上での鋭敏な酵素抗体法を組み合わせ，シアル酸転移酵素の測定方法の開発と，転移酵素の分離精製を行ってゆく。

III 技 術 支 援

1．概　　況

施設関係業務については，各棟の運用に必要な給電及び冷暖房設備等，研究所全般に対する基幹施設の円滑な運転・運用に主力を注いだ。さらに，予算に制約されながらも可能な限り老朽又は旧式化した設備の修理，更新に努めた。

内部被ばく実験棟の整備についても，非常用電源の確保，放射性廃棄物焼却設備の建設等積極的に本格的研究の開始を推進した。

共同実験施設については，NMR分析装置の更新を始め，研究棟関係の各種分析・測定機器類の効率的な利用を図るため，関係設備の整備に努めた。又RI棟の空調施設改修に対応するため，同棟共同実験室の整理・使用計画の調整を行った。

照射室関係では，標準線源の追加，X線装置の修理・点検並びにバンデグラフの調整等老朽装置の使用限度の延長策を技術的に検討した。

データ処理室については，使用者数，件数及び時間とも恒常化しているが本年度の特徴は，特定の利用者による長時間演算等が増加したことである。今後の更新計画において，主記憶装置の容量増と演算の高速化を図りたい。

放射線安全業務では，放射線障害防止法，核燃料等規制法（略称）に基づく各種の申請，放射線安全取扱に関する管理，個人被ばく管理，健康管理，教育訓練及び放射性廃棄物処理等の諸業務を行った。放射線安全管理に関する所長の諮問機関である放射線安全会議では，サイクロトロンで生産した短寿命ＲＩを投与する患者及び取扱う作業者の安全性に関する件が主要な議題であった。

このほか，サイクロトロン並びに那珂湊支所における放射線安全管理の分野における専門的，技術的検討を行った。

また，科学技術庁原子力安全局担当官による内部被ばく実験棟の施設（液体廃棄設備）検査を受け，これに合格した。

動植物管理業務では，本年度も特に重大な感染事故はなく順調にCV，SPF実験動物を生産，供給した。内部被ばく実験棟の小動物飼育施設の使用を開始するにあたっては，実験動物管理区域の指定を行うため実験動物取扱規定の一部改正を実施した。水生昆虫動物舎については，前年度数度の積雪のため被害のあった水生動物施設の復旧工事を実施した。その他哺乳動物舎，SPF照射実験棟，実験観察棟，晩発障害実験棟，各棟とも施設の老朽化及び設備の摩耗等による故障が頻発しその対応に追われた。飼育及び実験中のカニクイザルについて各種の検査を実施したが，特に異常は認められなかった。検疫，衛生管理業務は機器の充実を図った。

サイクロトロン関係業務では，(1) 90MeV陽子垂直ビームトランスポート系の設置等により，約3.5週程度のマシンタイムの短縮を余儀なくされた。本体の定期点検は，通常の点検作業のほか，中性子治療時等にビームシャッターで止めていたビームを主プローブで止めることとし，ビームシャッターの放射化の低減を図るとともに，高周波系低レベル回路及びフリケンシー・シンセサイザーの更新等老朽化対策を講じた。又，付帯施設として，本体室の動力幹線を増設したほか，空調器等の改修等を行った。(2) 装置等の性能向上研究業務では，90MeV陽子垂直ビーム系の建設及び通過形電流計のRIターゲットシステムへの組み込み，位置モニターとエミッタンス測定装置の開発を行った。(3) RI生産に関しては，品質管理システムの充実，放射能測定装置の更新を行った。又，^{11}Cについては新たに^{11}C-Ro15-1788が開発されたことにより，生産量が飛躍的に増加した。(4) RI生産等の研究業務では，短寿命RI生産集中制御システムのソフトウェア開発，高品質の^{11}C-Ro15-1788製造装置の設計・製作，^{13}NH3 合成装置の改造等を行い，放射性薬剤の品質管理システムの充実を計った。

2．技　術　業　務

2－1　施　設　関　係

本年度の総使用電力は1,175万kWhで前年度比18.8％増であった。年度間総使用電力に対する各施設ごとの使用割合は，内部被ばく実験棟26％，サイクロトロン棟（冷却水循環施設を含む）15％及び晩発障害実験棟12％で，所内使用電力の過半数を占めている。又月間最大需要電力は７月に最高の3,315kWを示し，最低は11月の2,490kWであった。

各棟の変電，ボイラー及び空調について，円滑な運転及び保守に努めたが，基幹施設にもかかわらずこのような施設，設備の相当の部分が経年による老朽化あるいは旧式化をきたしている。このような老朽化対策として，従来から懸案であったRI棟空調設備については，更新工事に着手し，一部機器の発注が行われ60年度完成の予定である。

内部被ばく実験棟については，60年ホット運転開始に備え各設備を稼動させると共に非常用予備発電装置2,000KVA１基の設置を完成し，電気事業法による検査に合格した。放射性廃棄物焼却設備については，現在整備を続行している。又実験動物については，中型動物管理係を中心としてビーグル犬の生産を継続している。

2－2　共同実験室

1．本年度は，共同実験用機器ではフーリエ変換核磁気共鳴装置の更新が認められ，日本電子製，JNM-FX-100S型１式を購入し，これを整備した。

本装置が今後高分子生化学並びに物理化学に関連する各研究分野において，広く活用され，研究成果向上に資することが期待される。

その他の共同実験用機器についても，前年度同様活発な使用がみられた。

主要機器の使用状況を第１表に示す。

2．共同実験施設及び機器運用面では，前年度に引きつづき，今年度も次のような技術支援を実施した。

(1)　研究棟関係については，機器の効率的利用を図るため，各測定室の整備に努めた。

(2)　RI棟空調施設等の改修工事に対応するため使用計画の調整並びに実験室の整理等に努めた。

(3)　東海施設の共同実験室関係については，実験研究設備の充実が図られ，活発な使用がみられた。

2－3　照　射　棟

1．X線棟　第２表に使用状況と共に示す主要装置のうち，EX-300，KXO-12は主として物理的実験に使用され，信愛-250型３台は主として生物学的実験に使用されている。

信愛５号はここ数年来故障が断続的に発生していたが２月にX線管が使用不能となり管球の交換を実施した。しかし，装置各部の経年劣化により性能低下が著しい。RI棟信愛についても同様である。特にこの装置は昭和42年設置以来更新のため，オートトランスその他の主要部品の交換にあたって旧規格の交換部品入手不能のため多大の費用と時間を要した。信愛４号は信愛５号の故障時，その照射需要のほとんどすべてを負担し過負荷となりがちである。細胞，イースト菌等の照射に利用される軟X線装置については，ソフテックス70型の冷却回路に遅延タイマを付加し使用の便を計り，さらにソフテックスEMB型を導入し小動物の撮影を可能とした。

標準線源室に関しては，線源遠隔操作装置に^{241}Am 7Ci標準γ線源を増設すると共に標準照射・校正等に利用する照射台を新型に更新した。同室に設置されているスタンド型照射装置は可動部分のオーバホール並びに^{60}Co線源(50Ci)の更新が必要な時期にきている。

2．第１γ線棟　第１照射室に設置されている水銀シャッター式 ^{60}Co 3,000Ci　照射装置は数年前から線源更新の必要性が強調されている。線源強度は年度末には33％に減衰し，線量率も最高60Gy／minと低下した。しかし，現在の輸送法令により線源更新にはBU型の輸送容器の製作とBU型輸送物に係わる法定の試験条件に合格することが要求される。線源更新は慎重な配慮を要する。

第２照射室の^{137}Cs 10Ciの照射装置は主として長期連続照射に使用された。

3．中性子線棟　Ra-Be 1Ciの中性子線源は従来通り校正に使用されている。その他中性子線棟はAm-Be 5Ci，^{252}Cf　240μg線源の利用施設としても使用された。

4．バンデグラフ棟　KN3 MeVバンデグラフは設置後23年余を経過した。この間メーカであるHVEC社はこの装置の生産から撤退した。本装置は１月下旬

に運転を休止し，保守点検作業を実施している。しかし，保守交換部品の入手は極めて困難となっている。

サイクロトロンの稼動以来バンデグラフの利用は重粒子特研に関与しない研究者に限られるようである。重陽子加速による中性子線の利用率は24％と減少し，陽子線の利用の大部分は粒子励起X線分析（PIXE）のために用いられている。

5．線量管理　技術第2係においては上記の照射運転業務の一環として，アイオネックス線量計並びにモニタ校正用広領域線量計を用いて照射用線量計を定期的に校正し照射線量の信頼性確保を図っている。校正に使用する線量計は校正用線源による安定性試験を定期的に実施し，X線照射にモニタとして使用する線量計は週1回校正することとしている。校正の結果誤差が±2％を超え調整を要したのは51回実施のうち7回であった。

しかし，モニタとして使用する線量計が各装置に1台づつ充足されていないため，モニタ線量計の交換を頻繁に実施することによる線量計ケーブル，コネクター関係の故障発生が多い。これらの線量計のうちラドコン-575型は20年以上使用のもので，すでに製造中止であり部品の入手不能は深刻な問題となっている。

なお，晩発棟の信愛-250及びガンマセル40については生物効果特研班の依頼に応じ，月1回のモニタ線量計の校正と年2回の定期検査を実施した。

6．液体窒素　照射棟では液体窒素の配分管理を実施している。これは半導体検出器の冷却，細胞等の凍結保存のために使用されるものである。本年度の受入回数は27回，受入量20,873kgで使用総量は10,071kgであった。

2－4　データ処理室業務

汎用電算機ACOS-S700S（日電東芝製）は導入後4年余を経過した。本年度も磁気テープ装置の電源系統などに数回のトラブルが発生したが，単体の障害ばかりのため実質的なダウンにいたらなかった。

本年度の使用状況は昨年度に比べて延べ使用者数，使用件数，使用時間ともに大きな変化はないが特徴は次のとおりである。

(1)　一人当り使用件数は昨年までの22.5件から38.1件と1.7倍に増加している。これは利用者の集中的な使用が多くなったことを示している。

(2)　1日当りのジョブ投入数は，昨年の14.2から12.9と減少し，とくに59年11月以降に限定すると9.3件と50％の減少をみた。これは特定の利用者によるシミュレーションプログラム実行など長時間演算が増加したためであり，今後主記憶装置容量不足と演算速度の遅さが一層深刻な問題となることが予測される。

(3)　新たに5名のユーザーが増加し，これにともなって可換ディスクの利用者は16名に達した。このため，システムディスクの空き領域の管理は一層慎重を要するにいたっている。

(4)　パンチカードの使用数は昨年の33,000枚から14,700枚と半減し，フロッピーディスクも71,000レコードから10,800レコードへと減少した。とくに利用者のパンチカード離れは急速に進み大部分のプログラム及びデータがディスクファイルから使用されている。他方，フロッピーディスク装置のレコード数減少は，大量データの外注などにもよるが，片面単密度という旧型形式が最大のネックとなっており入出力装置の見直しも今後の課題である。

以上に関連して昭和60年度予算による電算機更新計画の検討を実施した。

〔研究活動〕

1．電子計算機による医用画像の処理・表示および蓄積ならびに医用画像の評価に関する調査研究

福久健二郎，武田栄子，舘野之男*，飯沼　武*
（*臨床研究部）

エレクトロニクスを中枢とする医用画像工学の驚異的な発展によってXCT，ポジトロンCT，MRI-CT，X線ディジタルラジオグラフィ像など多種多様な医用画像装置が実用化され，その臨床応用技術は画像診断法を急速に変貌させつつある。これらの新しい技術が従来の診断法では解明できなかった疾患や代謝異常などの診断に画期的な効果をもたらしていることは疑いのないところであるが，その高価な装置や超高度の技術がはたす役割を明らかにし，必要時に効果的にこれらの技術が活用されるよう，その臨床的な有効性を客観的に評価しておく必要がある。

本年度は昨年度に引き続く4つの客観的評価研究を実施した。以下に概要を述べる。

(1)　超音波断層（以下USと略記）による腹部深部各種臓器疾患の診断能のprospective study

3種類のワークシートを作成し，US実施前，US実施後および確定診断時にそれぞれの診断名，確信度などの情報を記入，収集して解析するもので，10大学病院を含む16施設が参加して2回のトライアルで合計1,207症例が収集された。肝胆膵のどの臓器についてもUS診断は症状観察や臨床検査，単純X線の前後に実施され，有病正診率（TP）は，たとえば原発

性肝癌で90%以上，無病誤診率(FP)は7%前後と極めてすぐれた成績を示した。しかし，長径2センチ以下のStage Iの癌の発見率が高い反面，部位やエコー差によっては，5センチ以上のものでも見落とすなどの問題点も明らかにされた。

(2) XCTによる縦隔腫瘍の診断能の解析

縦隔は食道，気管，大血管，脊椎，肺など各種の臓器を含み，画像診断による腫瘍病変の診断が難しいとされているが，XCTの出現により相当診断能が向上したとされる。本研究は大学病院5施設を含む8施設から102症例の縦隔XCT像と確定診断などの情報を収集し，9施設から17名の放射線科医が参加して相互に読影し，その結果を解析した。リンパ節性病変では縦隔転移癌の平均TPは66%，FP38%で全体的にむずかしいことが明らかにされた。非リンパ節性病変では前縦隔がTP82%，FP8%と高成績であるが，中縦隔はわずかにTP20%前後で，中縦隔および後縦隔に対する診断技術の開発が必要である。

(3) 超音波断層法による肝疾患のretrospective study

US診断法は単に画像のみでなく，問診や触診も兼ねている診断法とされ，また，撮影の自由度が高いために高度の技術や豊富な経験が必要とされている。しかし，診断業務の分業化が進み，USを含む画像診断部門が独立しつつある現状において，また，肝癌の集団検診など，USの応用範囲が広められる中で，US像のみによる診断能を明らかにしておくことは重要である。

本研究では大学病院4施設を含む8施設から肝臓の左右両葉2方向，脈管構造と腫瘤等の病変のスライスを含む1症例当り4ないし8枚のポラロイド写真とその時の臨床情報および確定診断を収集し，124例を選択した。読影は11施設から15名の専門医が参加して2回行い，1回目は臨床情報なし，2回目は性別，年令，血液検査，既往症などの臨床情報をつけて読影した。その結果，原発性肝癌，転移性肝癌の正診率は臨床情報を与えることによって確かに向上するが，癌全体としてはTPが88.5%から91.0%，FPも48.9%から46.1%と大差がなく，この傾向は血管腫や肝のう胞でも同様であった。また，個人差も95%から60%までと大きな差があり，撮像と読影の基準化の確立が急務であることも明らかにした。

(4) XCTによる肝疾患のretrospective study

大学病院4施設を含む7施設から1症例当り4ないし16スライス（エンハンスメント像を含む場合）のXCT像フィルムと最終診断名等の情報を101症例収集し，10施設から22名の放射線科医が参加して読影会を開催した。原発性肝癌のTPは70.1%，FPは24%，転移性肝癌を含めてもTP82%，FP21%でUSの場合よりTPもFPも低い。これはXCT診断が他の各種の検査では診断の難しい症例に対して行われることによるもので，昨年度に報告したXCTによるprospective studyの結果ともよく一致する。

〔研究発表〕

(1) 福久，飯沼，舘野ほか；日本医放学会誌，**44**，604-623，1984.
(2) 福久，飯沼，舘野ほか；第4回医療情報関連学大会論文集，416-421，1984.
(3) 福久，飯沼，舘野ほか；第43回日本医放学会総会講演，松本市，1984，4.

2．放射線治療病歴のデータベース開発に関する調査研究

福久健二郎，武田栄子，飯沼　武*，中村　譲*，荒居龍雄**（*臨床研究部，**病院部）

がんの完全治癒は大きな社会的ニーズであるが，発癌から治療までの間にまだまだ解明すべき問題が山積している。電子計算機によるがん治療病歴登録の必要性が高まっているのも，発癌要因の究明，治療実績の把握，治療効果向上と反応や障害の低減など広範にわたる統計学的，疫学的研究資料として病歴を活用しようとするためであり，現在多くの病院等で開発研究が進められている。本研究は1971年より開始し，わが国におけるパイオニア・システムとして，また，モデル・システムとしてその成果に期待がかけられている。

本年度は，1961年から1984年までの旧ファイルシステムについて，引き続き定期的追跡と重複癌登録の作業を実施し，1985年からの新ファイルシステムについては新規診療情報，再発治療記録および追跡記録の追加業務を実施した。子宮頸癌の新鮮症例，再発症例および術後照射症例の3システムについてもそれぞれ予後5年を経過した症例の追加登録を実施した。

また，Cox理論および数量化II類を使用して子宮頸癌の3期新鮮症例の再発・転移に関する予後因子の研究を実施し，線源配置，治療中の発熱，血圧，腎機能などが再発の予後因子として高いウェートをもつことを明らかにした。血沈値やヘモグロビン値などは意外にウェートが低かったが，生死に関しては貧血は高寄与のファクターであり，他病死が多いために再発の寄与が低下するものと考えられる。治癒の適中率は82%であったが，アイテムとカテゴリーの選択によって適中率が上昇する可能性がある。

〔研究発表〕

福久，武田，飯沼，荒居；第4回医療情報関連学大会論文集，220-225，1984.11.

3．実験用ビーグル犬の繁殖および育成技術の開発に関する研究

福田　俊*，飯田治三*，川島直行，松本恒弥，芳田典幸（*内部被ばく研究部）

本年度より内部被ばく実験棟においてビーグル犬の飼育管理および繁殖,育成業務が開始され,繁殖育成技術の確立および健康管理方法の開発を目的として,次のような検討を行った。

(1) 分娩哺乳ケージ，繁殖システムの開発

犬の生産効率を高めるポイントは，新生仔死の防止および妊娠犬の健康管理である。分娩哺乳ケージは，生後５～７日以内に多発する低体温症候群による新生仔死を防止する目的で開発した。本ケージの特徴は，木製産箱の床面の温度が母犬の腹部皮温と同温に調整できることにある。繁殖システムは，交配，妊娠犬と育成犬の運動を目的として作製した。これらのいずれも，以下に述べる繁殖成績に良好な結果をもたらした。

(2) 繁殖成績

本年度は，上述のケージ等を用いて７出産を試みた。飼育管理体制の確立過程にあった前半期の育成率は51％（４産39頭中20頭が生存）であった。管理体制が充実した後半期の３産の育成率は86％（21頭中18頭）で，非常に良好な成績が得られた。分娩管理体制の充実や分娩ケージの消毒や温度制御方法の熟知に伴って，新生仔死はほとんどみられなくなった。死亡原因は，難産，帝王切開による事故，未熟，奇形等であった。

(3) 健康管理体制

①犬伝染性肝炎，ジステンパー，レプトスピラ症，パルボウィルス感染症に対するワクチネーションを定期的に実施し，いずれの抗体も十分に保たれていることを確認した。犬ブルセラの抗体検査の結果は，全頭とも陰性であった。

②健康管理の手段として，毎日の臨床観察，定期的な体重測定および血液検査を行った。血液検査は，１～12歳齢の約120頭を対象として，１頭について年４回実施した。健康の判断基準（正常値）を設定するために，次のような測定項目の雌雄差，季節間変動，加齢性変化を検討した。加齢に伴って，赤血球数，Haemoglobin量，Hematocrit値，白血球数，ALP値，Creatinine量は減少する傾向を，総蛋白量は増加傾向を示した。BUN, GOT, GPT, Glucoseの各値に変化は認められなかった。この結果は，病理学的および臨床学的に検討した加齢変化の傾向と一致し，ビーグルの加齢性変化は５～６歳齢頃から認められることが知られた。

③５～10才齢の個体について，歯周病の観察を行った。老齢犬ほど著しい歯石沈着，欠歯，歯肉炎の進行がみられた。歯周病の定期検査と予防処置は，正常な飼育管理を遂行する上で重要な管理項目であると考えられた。

〔研究発表〕

(1) 川島，飯田*，青木**，古谷**，小峰**，福田*；第31回実験動物学会，東京，1984.10.（*内ばく研究部，**㈱サイエンス・サービス）

(2) 飯田*，川島，青木**，古谷**，小峰**，福田*；第31回実験動物学会，東京，1984.10.（*内ばく研究部，**㈱サイエンス・サービス）

(3) 青木*，鵜田*，福田；日本実験動物技術者協会関東支部第10回懇話会，東京，1984.12.（*㈱サイエンス・サービス）

第１表　昭和59年度共同実験室主要機器使用状況

機種名	台数	使用研究部	使用日	時間数
			(日)	(時間)
電子顕微鏡	2	内ばく、技術	55	275
分光光度計	6	薬学、化学、生物、障基	275	1,100
核磁気共鳴装置	1	薬学、化学、臨床	10	20
液体シンチレーション・カウンター	5	薬学、環境、化学、生物、障基、臨床、障臨	300	7,300
放射線計数装置	各種	薬学、環境、化学、生物、障基、内ばく、臨床、障臨、	300	1,500
遠心機	〃	薬学、化学、生物、遺伝、障基	300	2,700
電子スピン共鳴装置	1	薬学、物理	75	375
ヒューマン・カウンター	1	臨床、環境、養訓	300	2,400
ローバック・カウンター	1	物理、環境、養訓	300	950

第２表　昭和59年度照射機器使用状況

装　置　名	使用件数	使用時間
ＥＸ－300型Ｘ線装置	12件	29.1時間
ＫＸＯ－12型　〃	4	9.2
信愛－250型　〃（４号）	429	319.7
〃　〃（５号）	513	377.9
〃　〃（ＲＩ棟）	465	324.5
ソフテックスＣＳ－70軟Ｘ線装置	185	178.3
Ｘ線装置合計	1,608件	1238.7時間
標準線源遠隔操作装置	34件	350.3時間
スタンド型γ線照射装置	64	760.3
^{60}Ｃｏ－300 Ci　〃(第12)	148	393.6
^{137}Ｃｓ－10 Ci　〃（※）	(5)	(7564)
Ra－Be－1 Ci中性子照射装置	5	3.8
密封線源照射装置合計（※印除）	251件	1508 時間

３．放射線安全業務

３－１　申請業務

昭和59年度においては，放射線障害防止法及び核燃料等規制法(略称)に基づいて，科学技術庁長官の承認を受け，または届出たものは次のとおりである。(那珂湊支所を除く)

(1)　承認使用に係る変更承認申請

①　RI棟における非密封放射性同位元素(^{95m}TC, ^{139}Ce, ^{243}Am)の使用の追加
（昭和59年６月11日申請→昭和59年８月24日承認）

②　病院棟極低レベル貯留槽の増設
（昭和59年６月11日申請→昭和59年８月24日承認）

③　内部被ばく実験棟における密封放射性同位元素(^{85}Kr：2mCi×２，^{137}Cs：2,400Ci)の使用の追加
（昭和59年７月18日申請→昭和59年８月24日承認）

④　X線棟における密封放射性同位元素（^{241}Am：７Ci，^{137}Cs：300Ci）の使用の追加
（昭和60年１月８日申請→昭和60年３月18日承認）

⑤　病院付属棟における直線加速装置の更新
（昭和60年１月８日申請→昭和60年２月28日承認）

(2)　承認使用に係る使用の場所の一時変更届

①　養成訓練棟　　昭和59年４月４日

②　養成訓練棟　　昭和59年６月８日

③　養成訓練棟　　昭和59年10月17日

(3)　放射線障害予防規定変更届

①　別表１に総括安全解析研究官－主任安全解析研究官を追加　昭和59年６月８日

②　別表２に24．内部被ばく実験棟管理区域を追加　昭和60年１月16日

(4)　核燃料物質関係の届出

①　内部被ばく実験棟，施設検査申請記載事項の変更の件について（昭和59年７月17日，科学技術庁長官あて届出）

②　内部被ばく実験棟，液体廃棄設備，気体廃棄設備，固体廃棄設備，警報設備の設計及び工事方法の件について（昭和59年８月13日，原子力安全局核燃料規制課長あて届出）

③　アルファ線棟，^{239}Pu密封線源1.3×10^{-8}gの使用追加する件について（昭和60年２月６日，科学技術庁長官あて届出）

(5)　国際規制物資に係る計量管理の報告書の提出

① 国際規制物資管理報告書
② 核燃料物質収支報告書及び実在庫明細報告書
提出年月日
① 昭和59年7月17日及び昭和60年1月12日
② 昭和59年4月9日

3－2 放射線安全会議

会議は本年度3回開催され，審議された主要な議題は次のとおりである。
(1) 放射線施設の安全性に伴う案件について
① サイクロトロン棟使用に基づく安全対策
② 那珂湊支所および東海施設の使用に基づく安全対策
(2) 放射線障害の防止に関する案件について
① 短寿命ＲＩを投与する患者及び取扱作業者の安全性に関する事項

本年度の会議の構成は議長に松平生物研究部長，委員に河村化学研究部長(本所放射線取扱主任者)，平野主任研究官(那珂湊支所放射線取扱主任者)，内田技官(那珂湊支所東海施設放射線取扱主任者)，石井主任研究官(那珂湊支所放射線取扱副主任者)，鎌倉技官(那珂湊支所東海施設放射線取扱副主任者)，平山管理部長→松永管理部長(途中交替)，黒澤技術部長，恒元病院部長，吉川技術部放射線安全課長，丸山物理研究部第3研究室長，坪井障害基礎研究部第1研究室長，岩倉環境衛生研究部第3研究室長，大桃環境放射生態学研究部第2研究室長の延15名であった。

また，会議の中に次の専門委員会が設けられている。
① サイクロトロン安全専門委員会：本委員会はサイクロトロンの利用に伴う放射線および放射能に対する管理上の問題ならびに対策を審議するため設置されている。本年度はサイクロトロン作業計画に基づく安全対策，サイクロトロンで生産した短寿命RIを投与した時の患者及び取扱作業者の放射線安全の検討，安全管理測定結果に対する評価等の審議を行った。委員会は本年度中に3回開催された。
② 那珂湊支所放射線安全専門委員会：本委員会は那珂湊支所に関する放射線安全管理について調査，審議するため設置されている。委員会は（ｉ）那珂湊支所及び東海施設の安全管理の検討，(ii)支所の放射線作業計画に基づく安全対策，等の審議を行った。委員会は本年度中に4回開催された。

3－3 個人被ばく管理

放射線作業従事者及び管理区域随時立入者等の外部被ばく線量は，前年度と同様フィルムバッジによる測定結果を主体に評価している。使用しているフィルムバッジは，X線，γ線，β線を検出する広範囲用M型バッジ，及び速中性子線に係る作業者には，X線，γ線，β線，熱中性子線，速中性子線を検出する広範囲用A型バッジを提供した。着用期間も1カ月間である。昭和59年度の測定結果は第1表のとおり（那珂湊支所を除く）で，着用者総数329名中放射線作業従事者は262名，その他の67名は管理区域随時立入者である。

個人被ばく管理用としてはこの他にTLD（全身用，局所用）とポケット線量計を適時提供し，フィルムバッジとの併用やTLDとポケット線量計との併用又は単独使用など，目的に応じて提供を行っている。

3－4 健康管理

放射線障害防止法，人事院規則及び所内規定等に基づく放射線作業従事者等の健康診断も例年どおり行った。実施検査内容及び受検者数（那珂湊支所を除く）は末しょう血液（年2回延568名），皮ふ（年4回，延861名），及び眼(年4回延べ237名ただし，中性子線作業に係る者のみ）であり，結果については健康管理医及び委託専門医により検討評価されたが，放射線被ばくに起因する異常は本年度も認められなかった。

3－5 放射線安全管理

(1) 一般管理
① 放射線障害防止法に基づく施設，設備の定期検査が（財）放射線安全技術センター五十嵐検査官他4名により昭和59年9月12日～14日に実施され，昭和59年10月31日付で定期検査合格証の交付があった。
② 放射線障害防止に関する教育訓練は，34名について行った。(那珂湊支所を含む)
③ 施設の安全管理を強化するため，エリアモニタを増設した。
(2) 管理区域
放射線による被ばく及び放射能汚染等のおそれのある使用施設及びその周辺に設けている管理区域は，昭和59年度において新たに内部被ばく実験棟に照射装置に係る管理区域が設置され現在24管理区域（那珂湊支所を含む）である。
(3) 放射性同位元素の受入れ
昭和59年度中に受け入れた非密封放射性同位元素の種類及び量は第2表のとおりである。又，密封放射性同位元素は，研究用として^{68}Ga他3核種で，その量は2.2mCi，診療用としては^{226}Ra他1核種でその量は13.3mCiであった。入荷した放射性同位元素は個々に管理番号をつけ放射性同位元素貯蔵庫に入れて保管されている。放射性同位元素の使用にあた

っては，４半期ごと又は，半年ごとに作業者から提出される作業計画書により，核種，使用数量及び実験方法などを把握するとともに，貯蔵中の放射性同位元素についても定期的に在庫調査を行い管理に万全を期している。

(4) 放射線量率及び表面汚染状況の測定

管理区域内の人の常時立入る場所，同区域の境界及び事業所の境界における線量測定は，定期的に実施し，放射線障害防止法に定められた許容線量を超える場所がないことを確認した。又，所内23ケ所に設置されたモニタリングポスト（フィルム及び熱螢光線量計によるもの）の結果でも自然放射線のほかに，有意の線量は認められなかった。管理区域の表面汚染測定は，定期的及び随時にサーベイ及びスミア法を実施し，汚染の早期発見，被ばく事故等の防止に努めた。

(5) 放射線安全管理者

管理区域又は管理区域群ごとに放射線安全管理者を置き，放射線安全管理の情報，問題点についての意見交換を行い担当管理区域内の安全管理に努めた。

現在放射線安全管理者は，18名が所長から指名されている。（那珂湊支所を含む）

3－6　アルファ線管理

(1) アルファ線棟放射線作業計画の安全対策を綿密に検討のうえ，一部作業室での非密封核燃料物質の使用を行い，プルトニウムの分析技術，測定技術の向上を図った。

(2) その他

① 内部被ばく実験棟の施設検査は，科学技術庁原子力安全局担当官により，昭和59年８月28日（液体廃棄設備）に実施され，その結果検査合格を受けた。

② 「緊急モニタリングマニュアル」に伴うモニタリング用機器等の保守，管理を行った。

3－7　サイクロトロン安全管理

サイクロトロン棟，本体室及び治療，生物の各照射室内の電離箱検出器と本体室のガスモニタ検出部を老朽化のため更新した。

照射実験中に人の常時立入る場所及び管理区域境界等におけるγ線と中性子線の漏洩放射線量の測定と，非密封RI使用施設を中心とした表面汚染の状況調査及び非密封RIからの放射線量について，月１回サーベイメータ等による測定を実施した。

照射後の残留放射能について，サイクロトロン施設の定期点検期間を利用して，昭和59年８月，昭和60年１月の２回測定を行った。又，残留放射能は，可搬型半導体検出装置を使用し，各照射室内の残留放射能の核種分析を行った。これらの測定結果は，放射線安全会議サイクロトロン安全専門委員会においてサイクロトロン使用計画書に基づく安全対策とあわせて検討，評価を行い，利用者にこの結果を反映させる等安全管理に万全を期した。

照射実験による漏洩放射線量に関し，人が常時立入る場所，管理区域境界等について，フィルムバッジによる線量測定も併用して行った。

3－8　放射性廃棄物の処理，処分

放医研（那珂湊支所を除く）の各実験施設から排出される放射性廃棄物処理の概要は，次のとおりである。

(1) 放射性廃棄物の排出処理状況

昭和59年度中の放射性廃棄物の排出状況は第３表に示すとおりである。そのうち極低レベル690m³し尿浄化液400m³についてはいずれもRI濃度が法に定められた放流許可濃度以下であることを確認した後放流した。低レベル廃液432m³については廃液処理装置により，イオン交換，凝集沈澱装置等の処理を行い，極低レベル廃液と同じ過程を経て放流した。

高レベル廃液，可燃物，不燃物，動物死体，フィルターについては専用容器に詰替後廃棄物処理機関に引き渡したがまだ一部は保管している。

(2) その他

① 大型特殊不燃物（鉄骨，空調ダクト等）の処理については昨年と同様放射性固体廃棄物減容装置で減容を行った。

② トリチウム廃液貯留タンク４m³（３基）及び希釈タンク40m³（１基）の新設を行った。

③ 廃液貯留タンク周辺配管の更新を実施し設備の維持管理に努めた。

第１表　昭和59年度放射線被ばく状況（ｍｒｅｍ／年）

作業者区分＼被ばく線量	10 未満	10 ～ 50	60 ～ 100	110 ～ 300	310 ～ 500	510 ～ 1,000	1,010 ～ 1,500	（人）着用者数
研究者	146	7	1	0	0	0	0	154
診療関係者	35	17	4	1	1	0	0	58
研修担当者	3	2	0	0	0	0	0	5
管理担当者	27	6	1	4	4	2	1	45
その他	64	2	1	0	0	0	0	67
合計	275	34	7	5	5	2	1	329

第２表　昭和59年度非密封放射性同位元素入荷量

群別＼用途別	研究用		診療用	
	核種	数量	核種	数量
第１群	——	——	——	——
第２群	^{45}Ca	1 mCi	——	——
	^{54}Mn	0.5 mCi		
	^{57}Co	1.6 μCi		
	^{63}Ni	54 μCi		
	^{65}Zn	2.5 mCi		
	^{85}Sr	1 mCi		
	^{89}Sr	0.5 mCi		
	^{95}Zr	2 μCi		
	^{106}Ru	1 mCi		
	^{125}Sb	2.5 mCi		
	^{125}I	15.3 mCi		
	^{144}Ce	2 mCi		
第３群	^{32}P	7.5 mCi	^{64}Cu	14 mCi
	^{35}S	4.5 mCi	^{67}Ga	166 mCi
	^{59}Fe	3.3 mCi	^{68}Ga	2,100 mCi
	^{86}Rb	1 mCi	^{99}Mo－^{99m}Tc	4,050 mCi
	^{131}I	8 mCi	^{111}In	9 mCi
			^{123}I	19 mCi
			^{131}I	48 mCi
第４群	^{3}H	5,758.8 mCi	^{201}Tℓ	4 mCi
	^{14}C	7.5 mCi		
	^{51}Cr	14.1 mCi		
合計	20 核種	5,830.9 mCi	8 核種	6,410 mCi

第３表　昭和59年度放射性廃棄物排出状況

種類		排出容量	備考
固体	可燃物	200ℓ　ドラム缶　11本	詰替後廃棄物処理機関に引渡し
	不燃物	50ℓ　ドラム缶　218本	
動物		50ℓ　ドラム缶　29本	一部保管中
フィルター		0.15m箱　22個	詰替後廃棄物処理機関に引渡し
液体	高レベル	25ℓ　ポリ瓶　12本	詰替後廃棄物処理機関に引渡し
	低レベル	432m³	化学処理し測定後放流
	極低レベル	690m³	測定後放流
	し尿	400m³	測定後放流

注）那珂湊支所を除く。

4．動植物管理業務

4－1　実験動物の生産と供給

(1)　系統維持

前年度に引き続き，当所において維持した実験動物（げっ歯類）の系統はマウスでは，C3H, C57BL, RFM及びNRHのほかA, AKR, AKR-ALD, BALB, C57L, CBA, CBA/T6T6, C3H/J, DBA, HTH, HTI, NH, SJL, WB, W^n, W^v, nu/nu, GAM, MOM, WHTの諸系統並びに類似遺伝子系統（C57BL/10シリーズ８系統）と，ラットはWistar並びに，WMであり，それぞれ継代されている。なお，新規系統マウスはC3H/HeHa-Pgkl^a（X染色体に連鎖した変異遺伝子）を導入した。

(2)　実験動物（げっ歯類）の生産と供給

本年度はSPFマウスとして，A, C57BL, C3H, RFM及びB10, B10-BR, B10-D2, nu/nuの８系統，CVマウスとしてC3H, C57BL, RFM, BC3F1, BALB, BDF1, B10-Thyl. 1の７系統，並びにWistar, WMラットをそれぞれの生産した。

マウス総供給数は33,389匹であり，その内訳は当所生産分88.2%（SPF12,799匹，CV16,667匹），購入分11.8%（3,923匹）の割合である。ラット総供給数は，3,066匹であり，当所生産分99.1%（3,039匹），購入分0.9%（27匹）の割合である。マウス系統別当所生産供給数の内訳を前年度供給数とともに第１表に示す。その他SPF関係では，B10-D2, GAM, MOM, B10-D2/－d^g/＋CV関係ではBALB, AKR, BDF1, B10-Thy1.1, B10-BR-Thy1.1, CBA/T6, C3H/J, AKR-ALD, DBA, WB, WHT, C3H^{-w}/＋, C3H^{-wv}/＋, C3H/HeHa-Pgkl^a, C3H/HeHa-Pgkl^a/$_b$, B10-Thy1.1×BR-Thy1.1F1等の生産供給を行った。

なお，購入動物はマウスddy-SLC, ICR, C57BL/6N, BDF1（６月から当所で生産した）であり，ラットはF-344, WM，その他ハムスター，ウサギ，カニクイザル，ビーグル犬である。

表１　系統別生産供給数（前年度比較）

区分	CVマウス				SPFマウス							計
	C57BL	C3H	BC3F1	RFM	C57BL	C3H	nu/nu	RFM	B10	B10BR	A	
58年度	1,309	11,003	2,430	904	1,582	4,689	472	1,534	904	1,224	604	28,554[1)]
59年度	1,636	8,678	1,530	806	1,815	4,710	1,094	1,343	1,438	1,333	854	29,466[2)]

表記以外の近交系核からの生産供給数　1）2,899，2）4,229 を含む

4－2　実験観察施設の管理と利用

(1)　SPF動物照射実験棟

SPF動物照射実験棟を使用している関係部課は，昨年より1研究部少なくなり3研究部と動植課となった。入棟者数約20名，動物飼育数2,000匹，飼育日数60～400日セシウム照射回数1～2回/週であった。

なお，研究生は昨年同様，利用する回数が若干増加している。又設備関係は，ボイラーの修理など技術課関係者の協力により業務に支障はなかった。

(2)　哺乳動物実験観察棟

哺乳動物実験観察棟は，12研究部が実験観察のため利用している施設である。実験観察棟ではマウス飼育棚42台（1棚5匹用ケージ36個収納），ラット用水洗式飼育棚10台（1棚5匹用ケージ16個収納），ヌードマウス用アイソラック二台（1台5匹用ケージ30個収納），ウサギ，モルモット用として自走式自動飼育装置1台（1匹用ケージ36個収納），ハムスター用ズートロン2台が使用され実験観察が行われている。通常実験動物飼育施設は，動物種及び飼育方法別に飼育区分を別けてするのが望ましいとされているが，実験観察棟では本年度もマウス，ラット，ウサギなどが同一棟内で飼育された。又施設関係では経年使用による老朽化対策を検討する必要がある。

(3)　晩発障害実験棟

晩発障害実験棟は長期飼育の動物実験観察施設である。本年も4階SPF動物飼育室では，1,650ケージ（1ケージ5匹）3階のCV飼育室では，1,431ケージのマウスが実験飼育観察された。又，1階の飼育室でもマウス100ケージ，ラット32ケージ（1ケージ5匹）の動物が実験飼育観察された。年間の入棟者の延数は，1階4,032名，3階7,488名，4階4,896名であった。設備関係ではガス滅菌器排水管漏洩箇所の修理，酸性無菌水自動供給装置架台を腐食により交換，その他硬水軟化装置シングルバルブの交換をした。空調整備では老朽化対策として冷凍機No.1のオーバーホールを実施するとともに屋上冷却塔1号機も整備され，おおむね順調に稼動した。

(4)　霊長類実験棟

霊長類実験棟においては，本年度もカニクイザルを用いてセシウム－137・γ線による精巣局部急照（線量率0.25Gy／分）および新たに長期微量照射（線量率0.025Gy／日）を行い，精子形態異常，精子濃度および精巣容積におよぼす放射線の影響に関する特別研究を実施した。

飼育・繁殖関係では昨年同様3連式ケージを使用して交配方法の改良を行った結果，雄ザル1頭の生産をみた。さらに，将来カニクイザル以外の種を研究用として飼育する計画に備えて，小型サル類の飼育施設の見学および文献調査を進めた。飼育動物の健康管理については検疫室の協力により，外部購入した野生由来ザル，一般飼育ザルおよび照射実験飼育ザルの一般健康検査，ツ反検査，血液検査，細菌検査，寄生虫卵検査，ウィルス検査を実施したが特に異常は認められなかった。一方，空調機等の機械設備関係においては，A区域（実験飼育区域）の室温低下が見られたため，空調機のモジュトロール・モータを交換したほか，新たにダクト・ヒータを設置するとともにシャワー等の給湯源である電気温水器が老朽化したため，更新整備した。また，B区域（一般飼育区域）の空調設備に関して循環系統の風量不足のため，空調機への着霜が発生し，他の設備に関しても経年による老朽化対策を早急に検討する必要がある。

なお，本年度現在のカニクイザル飼育頭数は26頭（雌7頭，雄19頭）である。

(5)　水生昆虫舎

本年度も生物，環境衛生，遺伝，養成訓練の各部が，水生動物，ショウジョウバエ，アメーバ等を用いて各種の実験を行った。現在水生昆虫舎の実験室及び飼育室は4台のパッケージ型エアコンと，空調設備のない採卵室はパッケージエアコン単独空調を行っている。本年度は科学技術振興費による「固体を用いた科学発癌検定量の開発」研究が開始されたため飼育池の脇に機器を格納する一室を設置したため，機器を収納してあった一室を飼育室にすることができ施設が拡充された。飼育池ではヒメダカ，金魚などが生産年度別に飼育されており，研究者の希望する年齢に従って随時提供されている。本年度はヒメダカ13,200匹，金魚181匹を生産しヒメダカ4,592匹を提供した。また前年度の冬，度重なる大雪のため鳥類，昆虫類，イヌ，ネコによる被害を防止するための網室が倒壊し飼育管理に支障をきたしていたが本年度修理を実施し現状に復帰すると共に，一部改善をし，飼育を実施することができた。

(6)　栽培施設

温室で稲麦の水耕栽培，いも類，根菜類，園芸植物等を栽培育成し，^{3}H，^{14}Cの測定及び挙動研究が行われた。圃場では主にシロバナヤマジソを栽培し，他にいも類，根菜類，豆類，桑などを栽培した。シロバナヤマジソは自然放射能^{14}C測定のため毎年継続して栽培しており本年も300m²を栽培し，生重量で317kgを収穫した。これを水蒸器蒸留して約1ℓのヤマジソ油を採取した。これは自然放射能^{14}Cの測定に使用された。

4－3　実験動物衛生管理並びに微生物学的研究

微生物検査の強化として，59年12月より血清中の*Mycoplasma pulmonis*の補体結合抗体の測定を新たに開始し，ラットについては，*Bordetella bronchiseptica*の凝集抗体測定も新たに開始した。両病原体とも細菌分離培養を既に実施しており二重の検査体制で対処することとなった。又，従来の補体結合反応では，測定結果の判定まで比較的時間がかかっていたため，特に緊急時の診断に支障があった。そこで新たに免疫酵素抗体(ELISA)法を試験的に導入検討し，センダイウイルス，およびM. Pulmonisの診断が実施可能となり緊急時の対応が飛躍的に進歩した。ルーチン以外の異常動物依頼検査は236例（マウス203例，ラット33例）でマウス203例のうち89例はヌードマウスの皮膚に膿瘍を形成するブドウ球菌感染症であった。本症は生産動物舎の動物室においても発見され淘汰や切開治療，抗生物質投与などを実施した。しかし，本病の完全排除は不可能であった。罹患ヌードマウスの遺伝子型が本来のBALBとは異なることもありヌードマウスの系統を全く入れ換えることにより本病の撲滅が可能になると思われる。

(1)　生産動物の衛生管理

SPF生産マウスの検査は，マウス剖検，30例/月，糞便検査200ケージ/月，床のスワーブ検査50本/月を行った。6月の糞便検査で2/50より緑膿菌が検出された。ただちにこれらの系統（RFM）（B10D2）127ケージを再検査した結果，他のケージには異常は認められなかった。床のスワーブ検査では毎月3/50程度の緑膿菌が検出された。ヌードマウスがブドウ球菌に汚染され，重症例は殺処分し，軽症例は，加療飼育を行った。CV生産施設においては，CVマウス20例/月，近交系10例/月，ラット15例/月の剖検を行った。その他，ラットのカスケード飲水検査，床のスワーブ検査など行った。また生産ラット（F-344）において肺炎病巣が認められた。このため，F344 65匹，Wistar. WM6匹，Wistar. MS41匹を検査した結果，F344 9例に肺肉眼病巣が認められた。マイコプラズマ・プルモニス・ボルデテラ菌，パスツレラ菌，センダイウイルスなどは認められなかった。

(2)　SPF動物照射実験棟の衛生管理

SPF棟の衛生管理においては毎月糞便検査50例，落下菌検査60例を行っているが，これらの検査において特に異常は認められなかった。この原因は昨年の施設の改造工事に伴って，クリーン化したため，この様な結果になったと思われる。

なお，ヌードマウスのブドウ球菌症は，他の施設同様で重症例は殺処分し，軽症例は治療し実験を行った。

(3)　実験観察棟の衛生管理

実験観察棟において，ヌードマウスにブドウ球菌症が7月に3例，8月1例，11月8例発生しそれらを検査した結果，2例には白血病，1例に肺炎巣が認められた。また9月にホソヒラタムシが発生しそれらの室の消毒殺虫を行った。1月には飼育室のダニ退治を1号室において行い，現在は各室ともダニは発生していない。

(4)　晩発障害実験棟の衛生管理

1階1号室において実験に使用した残りマウス5匹を約2ケ月間飼育し通常の一般検査を行った。その結果マウス肝炎ウイルスのみ3例が陽性であった。従って実験に使用している大村マウスはMHVに汚染されていることが十分考えられたため，作業マニュアルに基づいて作業を行うことを指示した。4階SPF区域ではC3H♂2匹，当該マウスは照射骨髄移植後約2週間で死亡したため，原因を調べた。肉眼的には肝臓に小壊死巣が多発していた。細菌学的には，*Ent. cloacae*による敗血症であり，実験に付随した感染症であって特に問題はなかった。

なお毎月実施している糞便検査50例，落下菌検査65例には特に異常は認められなかった。

(5)　研究業務

1．若齢RFM/Msマウスの壊死性腸炎より分離されたClostridium perfringens菌について

松本恒弥，松下　悟

以前，当所CV動物生産施設において，離乳後間もない若齢RFM/Msマウスに，壊死性腸炎が発生した。疾病に関連して，腸内容より Clostridium perfringens (C.p)菌を分離したので中和試験を行った。

C.p菌をミートブイヨンで増殖後，遠沈上清を得た。上清- 生理食塩水混合液及び上清- 抗タイプA血清混合液をマウスに静脈注射すると，いずれも投与後1日以内にマウスが死亡した。以上の結果より分離C.p菌は非A型であることが決定されたが，その他のタイプについては，抗血清が入手できないために実施されなかった。

2．C3Hマウスのセンダイウイルスに対する感受性について

松下　悟

マウス，ラットの呼吸器感染症の重要な一つにセンダイウイルス（HVJ）がある。放医研においても哺乳動物実験観察棟において時折発症が観察されている。

センダイウイルスの感受性に対するマウス系統差を比較したところ，C3Hに強い感受性(致死性と肺病変)

が示された。そこで，C3H-HVJ感染系における宿主マウスのウイルス増殖臓器である肺と免疫応答に関与する胸腺と脾重量の経時的変化を調べた。

ウイルスはHVJ M-73株を使用し，3週令ICRマウスに経鼻感染させ，感染マウスとした。感染マウスと，C3H，BALB/C，C57BL，ICRの4系統マウスを2：10の割合で同居感染させ，20日間飼育し，経時的に材料を採取した。C3Hマウスの肺重量はHVJ感染後12日目に約2.5倍に達したが他系統では著しい増加傾向はなかった。胸腺重量は感染後徐々に減少し，10～12日目で低値をしめした。脾重量も10日目で1/2に減少した。肺の組織像では末梢の気管支上皮細胞の剝離と再生に加えて滲出性変化が高度であり，肺重量の増加傾向と一致した。C3Hは他系統に比し，胸腺と脾臓への影響が大であり，センダイウイルスに対する強い感受性との関連が示唆された。

〔研究発表〕

鈴木*，松原*，中山*，池上*，中川*，松下：第31回日本実験動物学会，東京，1984.10.（*国立予研）

4－4　実験動物の検疫ならびに獣医病理学的研究

山極順二，本郷悦子，成毛千鶴子，半谷靖子

(1)　生産施設に発生した疾病について

GF（ジャームフリー）動物室，CVマウス生産施設においては特記すべき疾病の発生は観察されなかったが，CVラット生産施設において例年の如く「乳飲ラットの非化膿性脳炎」が散発し，一部淘汰により終息を見た。

ブドウ球菌性皮膚症（ヌードマウス）：育成期以後（払出し後）のヌードマウスに発症が観察された。臨床的には頭・頚部皮下に好発した。病理組織学的には真皮に主座する肉芽腫性炎症であった。各肉芽腫は菌集塊を中心として円形細胞・繊維芽細胞がこれを取り囲んで存在した。これら病巣の微生物学的検査ではStaphylococcusが検出された。

動植物管理課におけるヌードマウスの生産は，昭和52年，山極らによって無菌化に成功し，同年nu/＋マウス（♀）16匹，nu/nuマウス（♂）26匹がSPF生産施設に導入され（昭和52年度放医研年報47頁参照），以後心配された感染症の発生もなく約8年を経過した。しかしながらブドウ球菌の如き常在性細菌も宿主（ヌードマウス）における菌の蓄積と哺乳中の水平感染，更に重要な事はヌードマウスの皮膚構造が一般の皮膚組織と異なり感染に対しての防御能力を著しく欠く事が今回のブドウ球菌性皮膚症の多発をもたらしたと理解され，繁殖集団の更新と建屋の清浄下以外に方法はないと結論した（SPFマウス生産施設）。

繁殖用マウスの所謂「産後突然死」（SPF及びCV生産マウス）：この病は繁殖に伴う特有の病である事は当室開設の翌々年（昭和51年）に報告している。

本症の特徴1．哺乳中の雌マウス（産後），2．突然死（急死）の形態をとる（生産係），3．発症日齢：70～150日齢前後，4.系統：C3H/He，C57BL/6J，BALB/Cその他。

病理解剖所見（概要）：1．小腸中部～下部における便秘，2．大腸便秘，3．胃～小腸中部（下部）における食滞，4．全身の循環障碍，5．心衰弱など。しかしながら病変が消化管に主座し，急死の形態をとる事から，生産係員による新鮮材料の採取が容易ではなく，従って当室における病理組織学的な検索も極く一部の症例に限定されるという検索上の難関が本症には存在していた。しかしながら本症もその発症例の増大によっては計画生産に影響を与える病である事もあって，来年度（60年度）は当室の飼育管理下に本症の実験群を組織しその本体の解明と臨床治療について実験的研究を行う事を計画した。尚，本症の発生については昭和51年及び52年度放医研年報に記載している。

霊長類：特記すべき疾病の発生は観察されなかったが精神身体的バランスの失調に基因する脱毛症等が記録された。特別研究（遺伝研究部）に関連する精巣剔出術，線量計包埋術および剔出術は昨年同様検疫室長がこれを代行した。

(2)　水生動物の加齢性変化に関する病理学的研究

1．実験用キンギョにおける多発性嚢胞腎

山極順二，椎名悦子，成毛千鶴子，山崎友吉

本研究所には癌研究用として水生動物が繁殖飼育されクローズト・コロニーとして維持されている。しかしながら魚病についての知見は当所にはほとんどなく，老化と共に種々の病が発生している事に注目した。

本症に関する研究着手数年前から魚類の生態・臨床動態を観察して来たところ，種々の年齢層において，腹囲膨満を主徴とし，遊泳運動に障害を示す病が存在する事に注目した。

疫学（発生概要：パーセントは各年齢域における症状発現率）：1．孵化後15年（才）以上（23%），2．孵化後10～15年（13%），3．孵化後3年～10年（9%），但し，全観察数651例。

飼育環境：屋外，コンクリート水槽（24匹/槽平均），給水－400～500ml/分，排水－自然放流，投餌－1～3回/日（I社製アユ用No.2ペレット）。

検索例：A－臨床上腹囲膨満，遊泳障害の明らかな症例4例（雌3雄1），B－臨床上Aの所見の得られないもの6例（雌3雄3）。合計10例。安楽死9例，斃死1例。

病理解剖所見（概要）：1．腎の多房性巨大嚢胞化，2．全身性水腫(皮膚の松笠様変化を含む)，3．腹水の増量，4．心房･心室の拡張，5．鰾壁の肥厚，6．臓器の萎縮性変化，7．胆嚢結石，8．消化管空虚など。

病理組織所見(概要)：1.腎組織の多房性嚢胞化～多発性嚢胞形成(検索A群)，2．嚢胞壁における尿細管等残存(検索A群)，3．尿細管における重篤な退行性変化ならびに増殖性変化(肉芽性貪喰結節)，4．全身性水腫性変化等。

Polycystic Kidney Diseaseなる病はヒトでその発生が報告されて以来，現在III型に分類され，少なくともIおよびII型は遺伝病として，即ち組織奇型として取り扱われている。獣医学領域ではサル（Maruffo, 1967)の他イヌ，ネコ，ラット，マウス(Mandell, 1983)およびキンギョについての発生報告があるが，いずれもヒトのIおよびII型に類するという討論に終始し，実験動物では疾患モデルの取扱いを受けている。キンギョの報告で遺伝性・先天性奇型として取扱っている。

今回の検索で明らかにし得た事は，第1に本症は遠位尿細管以下に原発する変性性変化をその発端病変とし，第2には，その変性々変化は多発性・進行性である。第3に本病変に対する反応性変化（増殖性変化）は直接的に相接する間質造血組織を基地とする。第4に変性尿細管は　由来の細胞によって貪喰され最終的には微小肉芽腫性結節として完成する。第1～4の過程の多発は尿細管の閉塞（多発)・機能停止をもたらし，時間の経過と共にその上位即ち近位尿細管・ボーマン嚢の拡張・巨大嚢胞化に至らしめる。即ち，本症は孵化後数年より10数年の歳月をかけて完成される慢性腎疾患であり，終末像についてのみ観察するならば極めて悪性の腎疾患と見なす事が出来得る。更に重要な事は組織学的構築から見た場合，キンギョの間質(腎)には先述造血組織の他に，甲状腺・副腎組織が包含されている事から，腎組織の全的嚢胞化（形態的・機能的崩壊）は造血・甲状腺・副腎の3種組織の機能の停止を意味する事は明らかである。

比較生物学的に長寿命のキンギョの本症の成り立ちを考察し得た事は，逆に短寿命動物であるマウス・ラットの加齢過程を解析する上において極めて有意義な問題提起がなされているものと理解した。

〔研究発表〕

山極，椎名，成毛，山崎：第97回日本獣医学会，東京，1984.4.

山極，椎名，成毛：日本病理学会誌，第73巻，116-117,1984.

(3) 近交系マウスの加齢性変化（Aging alteration）に関する病理学的研究　VIII．雄泌尿器系における老化の諸相

山極順二，椎名悦子，成毛千鶴子，半谷靖子

マウスの老化過程を病理形態学的に究明する中で，比較的生命の末期に出現する呼吸・心臓・運動・意識等の障害に加えて排泄障害が頻繁に観察される事に注目した。これら症候は重複性或いは単発して観察された。排泄障害はヒト老人で言われる「たれ流し」或いは「下の世話をされる状況」に一致した。

臨床症候　1．陰部～下腹部皮膚の尿による汚染，2．陰茎露出(半勃起)，3．肛門を中心とする糞便の堆積，4．3の中への陰茎の包埋，5．包皮腺の弾力性の消失等。

検索症例：C3H/Heマウス(SPF)，雄，712～967日齢(平均832日齢)，30例。

病理組織所見　1．包皮腺における萎縮性変化，2．包皮腺導管上皮の角化亢進，3．陰茎上皮･包皮上皮(内側)の角化亢進，4．陰茎－包皮間堆積角質層の癒合性変化・炎症細胞浸潤等。

泌尿器系に出現した加齢性変化を中心に論ずると，所見中最も重要かつ先駆的（一次性）所見は組織の退行性を示す一連の上皮の角化亢進・上皮の化生と考えられる。一方分泌細胞（包皮腺・尿道周囲腺等）の萎縮性変化は前者と共同して微生物に良好な増殖の場を提供する事となる。更に，陰茎－包皮間における亢進した角質の堆積物は異物として持続性の性的刺激を陰茎亀頭に与える（半勃起)。

これらの事実から，自ら「毛づくろい」等の自己清掃作業・清浄作業が不可能な身体状況になると共に，老化の進行をそのまま享受するという「PRIMITIVEな老化」の姿が提示されているものと理解する。

〔研究発表〕

山極，椎名，成毛，：第98回日本獣医学会，鹿児島，10.1984.

山極，椎名，成毛，：第74回日本病理学会，東京，4.1985.

5．サイクロトロン管理業務

5－1　技術・運転関係業務

本年度におけるサイクロトロンの年間スケジュールに基いた利用可能な時間は1284.5時間であったが，実際の運転時間は985.9時間であった。その利用の内訳は，次のとおりである。

速中性子線治療クリニカルトライアル　192.7時間(19.5%)
陽子線治療クリニカルトライアル　32.5時間(3.3%)
短寿命ＲＩの生産と生産法研究　273.3時間(27.7%)
物理関係照射実験　284.7時間(28.9%)
生物関係照射実験　88.5時間(9.0%)
放射線安全管理測定　18.7時間(1.9%)
サイクロトロンの改良開発研究
　重イオン加速　19.4時間(2.0%)
　その他　30.6時間(3.1%)
調整運転　45.5時間(4.6%)

なお，利用された加速粒子の種類，及びエネルギーを第１表に示す。

第　1　表

陽　子（P）		重陽子（d）		その他の粒子	
エネルギー (MeV)	運転時間 (hr)	エネルギー (MeV)	運転時間 (hr)	エネルギー (MeV)	運転時間 (hr)
73	3.0	52.75	1.3	α粒子 100.0	2.0
70	187.0	49.75	1.0	〃 74.0	51.9
65	8.7	43	21.5	$^{3}He^{2+}$ 99.4	28.7
60	0.7	30	333.3	〃 93.0	1.0
45	38.5	22.5	9.9	$^{12}C^{3+}$ 81.3	2.0
18	236.7	16.0	43.2	$^{14}N^{3+}$ 69.9	1.0
				$^{14}N^{4+}$ 124.0	1.0
				〃 114.7	1.7
				〃 100.4	1.5
				〃 86.4	3.3
				$^{14}N^{5+}$ 193.2	1.0
				〃 135.0	2.0
				$^{16}O^{4+}$ 108.3	2.0
				$^{20}Ne^{5+}$ 135.7	2.0
	計 474.6		計 410.2		計 101.1

サイクロトロンのマシンタイムは，冬期整備期間に引続いて行われた，90MeV陽子垂直ビームトランスポート系の搬入，据付，調整工事のため，約3.5週短縮されたほか，全所停電及び故障により，約1.5日運転を中止した以外は，ほゞ当初のスケジュールどおりに推移した。故障については，マシンタイムに対する影響を極力避けるよう対処したが，発生個所は，各種電源関係，ビームトランスポート系コース切替器，ビームシャッター，冷却水循還ポンプ，高周波低レベル系，制御系の各種回路基板，真空排気系等，多岐に亘って居り，老朽化対策を早急，且つ強力に実施する必要に迫られている。今年度は，エネルギー・アップに伴う高周波入力の増大によって，共振系可動パネル部の亀裂の発生，拡大が懸念されるため，抜本的改修が施されるまで，エネルギー・アップした陽子の加速テストを，一応中断することとした。マシンタイムの週間スケジュールは，治療グループの要請で，59年９月より，一部変更して実施していたが，RIグループからの要望もあり，60年２月より，第２表のように変更，実施している。

第　2　表

	第　1　週		第　2　週	
	午　前	午　後	午　前	午　後
月	ＣＭ	ＣＭ	ＣＭ	ＲＩ
火	ＲＩ	ＮＴ	ＲＩ	ＮＴ
水	ＲＩ	ＮＴ	ＲＩ	ＮＴ
木	Ｐ　または　Ｂ		Ｐ　または　Ｂ	
金	ＰＴ	ＮＴ	ＰＴ	ＮＴ
土	ＰまたはＢ	－	ＲＩ	－

ＣＭ：メインテナンス　ＲＩ：ＲＩの生産及び実験
ＮＴ：中性子線治療　ＰＴ：陽子線治療
Ｐ　：物理グループ実験　Ｂ　：生物グループ実験

定期点検は，例年どおり，年３回の整備期間を設けて実施した。整備期間中には，加速箱Ｏリング・高周波接点の点検交換等の通常の点検作業のほか，中性子線治療時，患者照射準備中にビームシャッター(ＢＳＯ)で止めていたビームを主プローブで止めることとし，その操作を照射室扉の開閉と連動して自動的に行う回路を製作，設置し，ビームシャッターの放射化の軽減をはかった。また，イオン源を取り出す際の駆動操作を，

シーケンサーを使用して自動化し，作業の簡素化につとめた。ビームトランスポート系では，COコースの位置測定と再調査を行い，エミッタンス測定テストのための装置の取り付けを行った。

高周波系では，パルス運転及び関連回路の予備テストを継続して実施すると共に，低レベル回路系及びフリケンシー・シンセサイザーの更新を行って，運転性能の維持，向上をはかった。また，共振系可動パネルに於ける亀裂発生の問題については，前年度末と5月の定期点検時に，設計，製造業者と共に点検，検討を行い，次年度初期に，高周波系及びビーム取り出し系全般の総点検を実施して，エネルギー・アップへの対応をはかることとした。

施設関係として本年度は，本体室の電気容量不足にともない動力幹線を増設したほか，施設の老朽化対策として，チラーユニット蒸発器の交換，給湯タンクの内部塗装，ボイラー水管の交換，操作室系及び汎用照射室系空気調和器温水管の改修等を行った。また，定期点検では，本体室15ｔクレーン，汎用照射室 10ｔクレーン及び電気設備の法定点検を実施するとともに所要の対策を講じた。

5－2　医用サイクロトロン装置及び設備に関する研究

本研究は，サイクロトロン並びにビーム輸送系の改良，性能向上を目的としている。本年度はエネルギー増強計画として90MeV陽子垂直ビーム輸送系を建設した。ビーム診断関係では，通過型電流計のRIターゲットシステムへの組み込み，位置モニターとエミッタンス測定装置の開発を行った。

(1)　90MeV陽子へのエネルギー・アップ

昭和54年度から作業を進めてきたエネルギー増強計画の当課の担当分は，本年度の90MeV陽子垂直ビーム輸送系の建設をもって終了した。今後の作業内容は特研班による照射系の設置と施設の変更承認をまって，ビームテストを開始し運転パラメーターを決定することである。

新設したビーム輸送系は生物実験グループからＣ4コースの存続が強く要望されたので，大電流のビーム輸送と治療側から要請される高品質のビーム輸送を両立させることに特に留意してイオン光学の計算を行ない設計製作された。また，スポットサイズやビームの通り道を限定するスリット系とシャッターの制御は計算機を用いることとし，その計算機も照射系の制御用のそれを使用するように設計した。これにより，治療側からもスポットサイズの決定等が可能となるほか計算機の効率的な運用をはかることができた。このほか，ビーム調整時やＣ4コース使用時のために，計算機の入出力装置をサイクロトロン制御室にも設置する予定である。

新ビーム輸送系の概要は次のとおりである。系はＣ4コースを直線的に伸延する形で構成されており，中性子線治療用C3コースより下流6.3mの位置に前年度設置された90度偏向電磁石のところで二つのコースに分岐する。0度方向のコースは移設された生物実験用Ｃ4コースであり，下方90度に偏向されたコースが陽子線治療用Ｃ9コースである。ターゲットの位置は患者照射室の床面から1.2m上方に設定して，所定のスポットサイズと強度が得られるように設計されている。90度偏向電磁石の上流には，ゲートバルブ，複数のスリット，並びにシャッター類，集束用三連四重極電磁石等の，構成要素が配置されている。偏向電磁石通過後90度方向では直後にスリット，ビュワー機能をもったシャッター，ゲートバルブを設けている。これよりターゲットまでの下流側の照射系は次年度建設される。

(2)　ビーム診断

ａ）通過型電流計　本年度は通過型電流計のまとめをして，いくつかの考察を行った。その主なものの一つは荷電粒子の静電誘導によって発生する信号強度に関する理論値と測定値の比較である。理論的取り扱いの困難さの一つに電極の有効長の決定の問題がある。粒子が電極に近づくとき，すでに静電誘導が始まっているので電極の有効長は物理的なそれよりも長く見えることになる。この効果を，高周波で励振した細い棒をビームに見立てたシミュレーションで調べた結果，使用した電極構造では物理長30㎜の電極の有効長は46㎜であることが判った。この値を用いた理論値は±2％以内で実験値と一致した。この差の主な原因は，ビーム・パルスの波形の変化に伴うフーリェ展開の係数の変動が寄与している。

もう一つは，ビームの円筒型電極内の通過位置による効果である。これは，誘電束に関するガウスの定理から予測されるように，垂直・水平方向にそれぞれ±2㎝の範囲で位置を変えても得られた出力はほぼ一定であった。

一方RI生産に於いては，ターゲットは入射粒子数を測定するために大地から絶縁物を介して電気的に浮かしてある。もし大地と同電位で使用可能であれば，ターゲットの構造を単純化できるし，また，配管も金属管が使用でき信頼性が高まる。この利点から，現在のターゲットシステムの大幅な改造を要しないバッファー・リング付きの小型電極を開発設置した。この電流計は日常的利用に供され，良好に稼動しており当初の目的を達している。

b）位置モニター　54年度に真空フォイルのビーム電流による加熱破損を防ぐため，RIターゲット上のビーム・スポットを掃引する装置を付加した。この装置は，その後良好に動作しビーム電流の増加によるRI生産の効率的運用に寄与してきた。しかし，この装置は掃引の状態を監視するモニターを持たないため，その操作に若干の熟練を要していた。この改善策として，静電ピックアップを用いた位置モニターの設置が妥当であろうと判断され，その開発が望まれた。

本年度は，静電ピックアップの設計と製作を行なった。次年度に信号処理系の開発を行い，その特性を調べる。

c）エミッタンス測定装置　近年，実験技術の向上や実験内容の精密化に伴い，加速器から射出するビームの質の向上が強く要求されるようになってきた。エミッタンスはビームの質を表わす重要な因子であって，ビームの進行方向に直角方向の位置の広がりと角度の広がりから決まる量である。

ビーム輸送系では，通常エミッタンスは一定に保たれているので，小さなエミッタンスを持つビームはその強度を減らすことなく目的のターゲットに導ける。つまり，エミッタンスはビーム強度と相補的なものである。

サイクロトロンから射出するビームのエミッタンスはイオン源を出たビームのそれに強く依存するほか，加速途中でのビームのふるまいにより定まる。つまり運転パラメーターを適当に制御してやれば，ある程度エミッタンスの小さいビームを得ることが可能である。

このような背景から，エミッタンスを測定する装置とその信号処理システムの開発に着手した。

原理は，ビームの通り道に幅の狭いスリットを置いて，これを通ったビームをある距離走らせスクリーン上に投影させる。この像とスリットの位置関係から求まる角度の広がりをスリット位置の関数として順次測る。製作した装置は，測定時間の短縮化とスリット位置の再現性の問題からマルチスリット方式とし，投影像は幅の狭いスリットを持った検出器をスクリーン面上に掃引して電気的に得る。この出力をAD変換して小型電算機で処理する。スリット及び検出器の駆動も電算機制御を行なうので，システム全体のプログラムもあわせ，開発を行った。

次年度に，測定系の調整をまず最初に行い，引き続いて測定を開始してエミッタンス改良を目指す予定である。

〔研究発表〕

Sato, Y., Yamada, T., Ogawa, H. and Fujii, R. A Non-intercepting Current Monitor. *Nucl. Instru. & Meth. Phys.*, **228**, 576-578, 1985.

5－3　アイソトープ生産業務

サイクロトロンを用いた短寿命放射性同位元素の製造・標識化及びその薬剤化に関する業務は，従来と同様，関連研究部の協力を得て行った。生産された短寿命放射性同位元素は核医学診断・研究用として関連部室に定常的に提供された。

本年度に生産された核種と生産量を前年実績と比較したものを第3表に示す。

標識薬剤としては，^{15}OO(提供回数12回，提供量1815mCi)，^{15}COO(提供回数12回，提供量1,485mCi)，$^{13}NH_3$(提供回数31回，提供量502.9mCi)と，昭和59年10月17日付けで承認された新規の^{11}C-Ro15-1788（提供回数24回，提供量3,335mCi)が核医学診断用に提供された。

製造技術に関する業務として，本年度において短寿命RI放射能測定装置（更新）を整備し，品質管理システムの充実を計るとともに，製品の品質保障をするために，N－13アンモニア及び^{11}C-Ro15-1788についての製品仕様書を作製した。

第　3　表

核　種	C－11	N－13	O－15	F－18	Fe －52	Br －77	I -123
生産量 (mCi)	5,511.1 (344.8)	8,625.6 (6,176.9)	3,632 (4,391.9)	248.3 (2,370.0)	1.0 (2.3)	3.0 (1.2)	0 (23.2)
生産回数	47 (13)	128 (81)	26 (37)	13 (30)	1 (3)	4 (2)	0 (3)
診断提供量 (mCi)	3,335 (0)	502.9 (399.0)	3,300 (4,181.0)	0 (45.9)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
診断提供回数	24 (0)	31 (23)	22 (28)	0 (6)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
実験提供量 (mCi)	174.3 (344.8)	4,408.3 (3,627.7)	0 (0)	248.3 (215)	1.0 (2.3)	3.0 (1.2)	0 (23.2)
実験提供回数	8 (13)	114 (70)	0 (0)	13 (5)	1 (3)	4 (2)	0 (3)

（注）：下段（　）内は、前年度実績を示す。

5－4　サイクロトロンを用いたRI製造と製造設備に関する研究

本年度は，前年度設置した短寿命RI生産集中制御システム用のソフトウェア開発と^{11}C-Ro15-1788製造装置の設計・製作並びに$^{13}NH_3$合成装置の改造を行い，上記制御システムと接続した。短寿命RI放射能測定装置の更新を行い，サイクロトロン製造放射薬剤の品質管理システムの充実を計った。

1）^{11}C-Ro15-1788製造装置は，以下の全工程を自動的に遂行できるよう設計されている。

$$^{14}N(p,\alpha)^{11}C \xrightarrow[800℃]{CuO} {}^{11}CO_2 \xrightarrow[\simeq -5℃]{LAHinTHF} AlLi(O^{11}CH_3)_4$$

$$\xrightarrow[120℃]{THF蒸発} \xrightarrow[0.5ml]{H_2O} {}^{11}CH_3OH \xrightarrow[130℃]{還流HI中} {}^{11}CH_3I$$

$$\xrightarrow[\simeq -5℃]{NaH+Ro15-5528\ in\ DMF}$$

$$\xrightarrow[50℃]{メチル化，1分} \xrightarrow[HPLC]{分離精製} {}^{11}C-Ro15-1788$$

^{11}C－Ro15－1788のような中枢神経系に作用する物質は，その受容体量が極めて少ないため，投与量(μ数)が制限される。そのため，^{11}C－Ro15－1788は高収率・高純度・高比放射能で生産されることが必須の要件であり，本装置の設計製作にあたっては炭酸ガス（または一酸化炭素）と水分の混入を防ぐよう細心の注意を払った。この装置を短寿命ＲＩ生産集中制御システムでコントロールすることにより静注可能な^{11}C－Ro15－1788を276±76mCiの収量，50.8±7.6%の放射化学収率，99.3±0.3%の放射化学純度，2.9±0.5Ci／μmolの比放射能で25.1±1.6分で合成できた。この値はフランスの Comar 博士らの世界最高値(収量100 mCi，比放射能1Ci／μmol)の２倍以上である。これを中間体である^{11}ＣＨ３Ｉの収量・比放射能に換算すると640±190mCi，6.7±1.3Ci／μmolほゆに相当する。

^{11}C－Ro15－1788は，逆相カラムFinepak Sil C_{18-5}(4.6㎜φ×250㎜)，溶媒6mMH_3PO_4:CH_3CN(4:6)，流速４ｍｌ／分で２分以内に化学的・放射化学的純度・比放射能を決定することができ，人体投与前の品質検査を可能とした。発熱物質検査は，従来のリムラステストでは“false negative”を示すため，分散剤としてパイロスパースを添加することにより判定できるようにした。また，短寿命ＲＩ生産集中制御システムの特徴の一つである５台までの装置の同時制御を検証するため，上記^{11}C－Ro15－1788装置と改造$^{13}NH_3$合成装置を同時に制御し，単独制御の場合とほぼ同様の成果を得ることができた。

2）短寿命RI放射能測定装置の更新・改良を行ない，Ge(Li)検出器からの放射線測定だけでなく，他の測定器からのアナログ信号やパルス信号も同時に処理できるようにした。これにより，製造放射薬剤の品質管理項目である核種純度，放射化学的純度・化学的純度・比放射能などが一度の測定で検査可能となり，超短半減期核種についても人体投与前検査，作業者の放射線被ばく低減などが期待される。

〔研究発表〕

(1) Suzuki K. and Tamate K. : Automatic Production of $^{13}NH_3$ and L－(^{13}N) glutamate Ready for Intravenous Injection. *Int. J. Appl. Radiat. Isot.* **35**, 771-777, 1984.

(2) Suzuki K. : Simultaneous Monitoring of Several Radionuclides in a Radio-Liquid Chromatography System. *Int. J. Appl. Radiat. Isot.* **35**, 801-804, 1984.

(3) Suzuki K., Tamate K., Nakayama T. and Yamada T. : Depyrogenation of Radiopharmaceuticals with the Ultrafilter. 5th. Int. Symp. on Radiopharmaceutical Chemistry. Tokyo, 1984. 7.

(4) Suzuki K. : A Central System for the Simultaneous Control of Several Equipments in the Preparation of Radiopharmaceuticals. Int. Conf. on Radiopharmaceuticals and Labelled Compounds. IAEA-CN-45, pp.12-14 Tokyo, 1984. 10.

IV 養成訓練業務

(1) 概　況

放医研における養成訓練業務は，放射線影響の研究および放射線防護ならびに放射線の医学利用に関連する科学技術者などを養成することである。

昭和34年度，養成訓練部の発足以来26年目をむかえ，各課程の終了者は，すでに3,466名（昭和36年度に行った放射線防護国際課程を含む）を数え，わが国におけるほとんどすべての原子力開発利用の分野で活躍している。これも過去25年間にわたって，常に質的に高度の養成訓練を実施するよう努力してきた結果であろう。

昭和59年度の養成訓練は「放射線医学総合研究所長期業務計画（昭和54年４月決定）」に基づいてすすめられた。とくに長期計画において強調している「社会情勢の変化に対応しての再編成と教科内容の充実と高度化」をはかるため，昭和49年度に発足した養成訓練教科委員会では，更に教科内容の充実をはかるために，各課程に専門委員会を設置し検討を進めている。

次に，各課程の概要を示す。

１．放射線防護課程

この課程は，昭和34年度に開設され，放射線の防護，放射線および放射性物質の安全取扱，放射線施設の管理などに必要な知識と技術を修得させることを目的とし，研修期間５週間，30名，年３回実施している。放射能調査，放射線障害研究，大学などにおける講義，実験指導，原子力行政などの必要から応募する者が多い。とくに最近，原子力発電所，核燃料施設，大型加速装置，放射性医薬品関係などの関係者の増加が，目だっている。

２．放射線・核医学基礎課程

本課程は，昭和36年度に放射線利用医学課程として開設されたものであるが，昭和49年度に核医学課程と改称された。その後昭和56年度に，教科内容を変更し放射線核医学基礎課程と改めた。放射線診断治療，核医学診断，RIの臨床応用に必要な知識と技術を修得させることを目的とし，期間は５週間，14名，年１回実施している。応募者は国，公，私立の大病院および大学病院の医師が大部分である。

３．ＲＩ利用生物課程

昭和40年度に開設し，研修期間５週間，16名，年１回実施している。RIトレーサー技術の研修を主体とするもので，毎回多数の応募者があり，医学，理学，農学，水産，薬学などその分野は多岐にわたっている。

４．環境放射線モニタリング技術課程

本課程は，昭和53年度に開設されたものであり，主に都道府県の放射能調査担当者を対象とし，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する。研修期間２週間，30名，年１回実施している。応募者は衛生公害研究所等の実務担当者である。

５．緊急被ばく救護訓練課程

本課程は，昭和54年度開設されたものであり，主に原子力発電所等原子力施設において従業員の健康管理又は診療所等に従事する看護要員ならびに救急要員を対象として，放射線およびその人体に対する影響に関する基礎知識を与えるとともに，放射線管理区域における労働災害の発生に際しての被害者の救急医療に必要な基礎的知識と技術を習得させることを目的とする。研修期間１週間，20名，年２回実施している。応募者は，原子力施設の救急要員およびその診療所ならびに関連機関病院等の看護要員が大部分である。

(2) 業務内容

昭和59年度の養成訓練業務は，計８回を次のように実施した。

１．放射線防護課程

第62回　昭和59年４月５日～昭和59年５月11日まで
第63回　昭和59年５月21日～昭和59年６月22日まで
第64回　昭和59年11月７日～昭和59年12月12日まで

２．放射線・核医学基礎課程

第36回　昭和60年１月21日～昭和60年２月22日まで

３．RI利用生物学課程

第20回　昭和60年１月21日～昭和60年２月22日まで

４．環境放射線モニタリング技術課程

第７回　昭和59年10月15日～昭和59年10月26日まで

５．緊急被ばく救護訓練課程

第９回　昭和59年７月２日～昭和59年７月７日まで
第10回　昭和59年10月１日～昭和59年10月６日まで

本年度は，８課程を通じて 176名が受講した。また受講者を選考するについては，必要に応じて選考委員会を開催した。

６．課程別，応募者および受講者数

放射線防護課程	応募者数	受講者数

第62回	33名	29名
第63回	44名	30名
第64回	46名	30名
放射線・核医学基礎課程		
第36回	13名	13名
RI利用生物学課程		
第20回	10名	9名

環境放射線モニタリング技術課程		
第７回	25名	25名
緊急被ばく救護訓練課程		
第９回	32名	20名
第10回	24名	20名

第１表　各課程の科目一覧表

課程名	講義科目		実習科目
放射線防護課程	1．物理	放射線被爆による身体的障害	1．計測
	原子物理	生物演習	計数値の統計とβ線の性質
	放射線の単位	5．防護	ガスフローカウンタ
	放射線発生機器	法令（概論）	シンチレーションカウンタ
	放射線遮蔽	法令（運用）	2．化学
	原子炉概論	放射線の許容線量	放射化学分析
	物理演習	RIの安全取扱	3．生物
	2．計測	密封RIの安全取扱	急性放射線障害と血液変化
	放射線測定	個人被爆管理	オートラジオグラフィ
	液体シンチレーションカウンタ	区域放射線管理	4．防護
	オートラジオグラフィ	廃棄物管理原論及び処理技術	サーベイ・モニタリング
	線量測定法	排気排水施設	汚染管理
	計測演習	事故対策	RIの安全取扱法
	3．化学	環境放射線	5．その他
	放射化学	放射性物質とフッドチエン	実習講評
	放射化学分析法	管理演習	見学
	放射線化学	6．その他	
	化学演習	トピックス	
	RIの製造及び標識化合物	補講	
	4．生物		
	放射線生物学		
	放射線遺伝学		
放射線・核医学基礎課程	I　物理学・測定装置関係	環境放射線	計数値の統計
	原子物理	医療被ばく	シンチレーションカウンタ
	放射線測定	MIRD法	RI安全の取扱い
	液体シンチレーションカウンタ	放射性物質の安全取扱い	液体シンチレーションカウンタ
	物理演習	動物実験における安全取扱い	オートラジオグラフィ
	X線診断装置I	研究室・病室設計	放射化学分析法
	X線診断装置II	廃棄物処理	ラジオイムノアッセイ
	X線診断装置III	事故対策概論	急性障害と血液変化
	核医学診断装置	障害防止法	
	超音波診断装置	医療関係法令	
	放射線治療装置	法令演習	
	画像処理	V　利用関係	
	外部測定	放射線診断学総論	
	II　化学関係	放射線治療学総論	
	放射化学	RIの基礎医学への利用	
	放射線化学	オートラジオグラフィI	
	放射薬品学	オートラジオグラフィII	
	III　生物学関係	ラジオイムノアッセイ	
	放射線生物学	動態解析	
	放射線遺伝学	臨床データーの取扱い方	
	放射線被爆による身体的障害	VI　その他	
	放射線病理学	トピックス	
	IV　放射線防護関係	補講	
	放射線被ばくの制限値	実習講評	

課程名	講義科目	実習科目
RI利用生物学課程	1 基礎関係 原子物理 放射線測定 液体シンチレーションカウンタ 放射化学 放射化学分析法 統計学及び推計学 実験計画法 2 生物学基礎医学関係 放射線生物学 放射線遺伝学 放射線障害 RIの生物基礎医学への利用 標識化合物 オートラジオグラフィ 生理学領域におけるRIの利用 物質代謝研究におけるRIの利用 3 安全管理関係 RIの安全取扱法 動物実験における安全取扱 廃棄物処理 研究室設計 法令 4 演習関係 物理演習 計測演習 管理演習 5 その他 実習講評 トピックス	計数値の統計 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 オートラジオグラフィ RI安全取扱法 甲状腺ホルモンの分離定量 ラジオイムノアッセイ 生物試料調整法
環境放射線モニタリング技術課程	全β、α核種等測定法 U，Pu，Sr 等分析法 α線、β線等のスペクトロメトリー 低バック液体シンチレーションカウンタ・βカウンタ等測定器取扱法 ^{3}H，^{14}C，α核種等の生物影響、生態、挙動各種測定試料の調整 環境放射性核種の挙動 環境モニタリング指針 環境放射線トピックス	非密封RI取扱いと試料調整 β線スペクトロメトリー、α線測定試料の調整 低バック液体シンチレーションカウンタ測定 ^{99}Yミルキング α線測定試料の調整
緊急被ばく救護訓練課程	緊急体外被ばく計測 人体汚染計測法 人体被ばく障害 人体汚染被ばく障害 緊急被ばく医療対策と体制 救急処置蘇生法	ヒューマンカウンター （校正と計測・評価） 傷汚染計測 救急蘇生法 被災者救出法 汚染患者救護取扱・移送法 放射線被ばく事故と患者の取扱（映画）

V 診療業務

概　況

病院部は放射線専門病院としての性格を持つ診療現業部門であり，診療は紹介患者を受け入れることを原則として運営されてきた。その内容は放射線診断，及び放射線治療の放射線医学利用部門と放射線障害の診断と治療部門に大きく分けられるが，がんの放射線治療が主たる診療業務になっている。しかし，粒子加速器を医学利用する特別研究が組まれ，それが「重粒子線等の医学利用に関する調査研究」にまで発展した状況になるに及び，放射線領域の最先端医療に対応して粒子線治療と短寿命RI診断の臨床トライアルを評価する基盤としての役割が病院部に望まれるに至っている。一方，がんの治療は化学療法の進歩を反映して集学的治療を指向する傾向が重なり，一般診療の中身も濃くなってきた。これらの事実は昭和36年に病院が開設されて以来変ることがなかった組織の規模と人材配置の範囲を超える内容を消化しなければならない現況を示すことになり，各診療部門に負担増となって現れてきている。

放射線治療を受けた患者は病院開設以来昭和59年までに6,000例を超える数になり，昭和53年までに治療を終えた4,413名の5年生存率は43.3%に達している。この治療成績は放射線治療を主たる治療手段としている患者群については全国の最高水準にあり，特に婦人生殖器がんの治療成績がすぐれている。また，速中性子線治療と陽子線治療患者数は放射線治療患者総数の20%を占めるに至り，粒子線治療は放射線治療の中に定着しかけている。一方，肺がん症例の増加を頂点として放射線治療に化学療法が併用される機会は増加の一路を辿りつつあり，診療内容が向上するにつれて診療費が一時底をつく事態となり，次年度以降の医療費の増額が必要になる。

昭和59年度にはリニアアクセレレーターが更新された。この装置は原体照射機能を組込んだ近代的なもので精度の向上が指向される時代に対応するが，自動設定機能をさらに充実させる努力が必要である。

この様に，放射線治療部門だけを取り上げてみても維持しなければならない装置の数は多岐にわたり，診断部門を含めると定数4名の放射線技師のキャパシティを上廻る内容となっている。

放射線診断部門では昭和59年度にシングルフォトンエミッションCTがガンマカメラに代って導入された。また短寿命RI製剤であるRO-15-1788が実用になり，ベンゾダイアゼピンリセプターマッピングが可能になり，この分野における支援業務がかなり増えた。NMR-CTによる診断は臨床研究部の支援に負うところが極めて大きい。

放射線障害の診断・治療部門では今年度もビキニ被災者，及びトロトラスト受診者の追跡調査が継続されたが，緊急被ばく医療マニュアルの作成について巾広い論議が行なわれたことが特筆される。原子力の平和利用に伴って発生する被災の様に国家的情勢に対処する場合には所内組織体制と，対応する内容について基本的な合意が必要である。このマニュアル作りについて上記基本をベースにして討議が進められたことを銘記する。

病院部はすでに25年に近い歴史を持っている。しかし，それにしては患者病歴の管理システムは全く初歩的であると云わざるを得ない。病歴管理に専有できるスペースを確保し，専門の人材を配置して再整理に対処することが放医研における医学研究を支えるための急務になっている。（恒元　博）

1．放射線障害の臨床的研究

宮本忠昭，五十嵐忠彦，青木芳朗，唐司則之，恒元　博，*杉山　始，*別所正美，*中尾　恿
（*障害臨床研究部）

人体に対する急性および晩発性放射線障害の予防，診断，治療に関する適切な指針を確立するため，被曝患者の診療および臨床研究を行い資料の蓄積を行った。本年度も急性放射線被曝症例の診療はなかった。したがって，例年どおり，ビキニ被災者8名，トロトラスト沈着症29名を短期入院させ，晩発性障害について追跡調査を行った。これらの研究成果については障害臨床研究部よりなされるので参照されたい。

国の原子力防災対策の一環として当研究所の重要な役割である緊急被曝医療については，既設の緊急医療棟および無菌病室を念頭に置き，放医研の緊急被曝医療マニュアルの作成を通して組織体制の基本を明らかにした。これに基づいて病院部会において，先ず無菌病室の運転についての病院内職員のコンセンサスを得

る努力がなされた。無菌病室開設のための技術的訓練は，悪性リンパ腫，肺小細胞癌等の患者に対する化学療法によって生ずる造血器障害患者に対する無菌医療および看護によって行っている。これによって病院における医療費は重大な圧迫を受けているが，これは，当研究所に負わされた役割からして，それなりの追加予算措置が考慮されねばならない。

2．画像診断による臓器疾患診断の評価研究

恒元　博，荒居龍雄，森田新六，青木芳朗，宮本忠昭，小出義雄，五十嵐忠彦，中野隆史，五味弘道，舘野之男*，山崎統四郎*，池平博夫*，松本　徹*　*臨床研究部

核医学における映像診断はX線CTが開発されてから臓器機能の診断に特に重点が置かれる様になって来た。

本年度は以下の項目について研究が進められた。

1）肝シンチグラム，骨シンチグラムについては，音声入力型診断レポート作成装置を開発し，ルーチンに使用するようになった。

2）今年度はガンマカメラ回転型のシングルホトン・エミッションCT装置が導入されたので，その物理学的な性能の測定を行った。この装置の臨床的な評価は来年度に持ちこされた。

3）肝シンチグラムについては前年に引きつづきデータの蓄積を行った。

4）骨シンチグラムについては癌転移の検出能を調査してX線との比較研究を行った。

5）脳，肺，肝，腎などの機能診断の臨床的評価を行った。

6）腫瘍のRIアンギオグラフィーを行い，血流動態を解析することにより，腫瘍の進展状態の把握と治療効果の判定に関する検討を行った。

3．癌の放射線治療技術の開発

荒居龍雄，森田新六，青木芳朗，宮本忠昭，唐司則之，中野隆史，五味弘道，五十嵐忠彦，恒元　博，石川達雄*（*臨床研究部）

① 根治療法としての放射線

癌が原発臓器とその周辺に限局している場合，手術と放射線は有効な治療法である。放射線治療は手術と比較して臓器保存の状態で治せる利点があり，社会復帰に都合がよい。放射線治療の適応は感受性のよい扁平上皮癌で，耳鼻科領域の癌と子宮頸癌は手術と同等以上の治癒率を示すことは知られているが，手術できないT3，T4症例に対しては放射線の積極的治療と化学療法の併用治療が効果をあげている。

② 集学治療における放射線の役割

進行期癌に対しては癌治療に効果があると考えられている手術，放射線，制癌剤，免疫剤療法の利点を組み合せた治療を行い，癌制御をはかる方法が数年前より実施されている。以前は，消化器系の癌に対して術前，術中，術後の放射線治療を行い効果をあげてきた。数年前よりは，肺，脳，卵巣，子宮の癌及びリンパ肉腫に対して化学療法と放射線の併用治療を行い効果をあげつつある。今後の発展が期待される領域である。

③ 高齢者の癌と末期癌に対する放射線

姑息治療であるが症状の改善と延命効果は放射線が最上の効果を発揮する。高齢者の癌は急増の傾向にあるが，治療の負担の大きい手術や化学療法に適さない。放射線治療の開発研究が望まれる。

④ 難治性癌に対する放射線

手術が効果的でなく，一般の放射線では反応の低い難治性の癌－たとえばメラノーマ，骨肉腫，軟部組織にできる肉腫などはサイクロトロンによる速中性子線治療が効果をあげているが，マシンタイムの関係で週3回照射の経験しか得られていない。今後，週5回治療の経験が必要であると考えられる。

⑤ 以上の各テーマについての口頭，論文の研究発表を行ったが，詳細は巻末の付録を参照して戴きたい。

4．放射線診療業務のシステム化に関する研究

恒元　博，荒居龍雄，森田新六，中野隆史，五味弘道，飯沼　武*，石川達雄*，中村　譲*（*臨床研究部），福久健二郎（データ処理室）

放医研病院における各種の放射線診療の高度化とシステム化を行って，急速に進歩する医療の質を維持することにより，研究的専門病院としての役割を果たすことを目的とする。そのため，放射線診断，治療，病歴管理を総合したシステム作りを行う。本年度はその1つとして，以下のような研究を実施した。

1）子宮頸癌治療における遠隔操作式高線量率腔内照射装置と治療計画用電子計算機を結合し，最適線源配置を自動的に計算し，照射装置を制御するシステムの開発に着手した。

2）新しいガンマカメラと単光子ECTの組合せを用いて，臓器機能診断法について開発を進めるとともに，放射線治療との有機的な結合を図った。

3）音声認識型核医学レポート自動作成装置については骨シンチグラムのレポートを多数蓄積し，ソフトウェアの改良を行うとともに，所見集合と診断結果との関連を検討中である。他方，胸部X線写真レポートのための音声認識システムのソフトウェアも開発中である。

4）全身X線CTを用いて悪性腫瘍の局在診断に関する研究を行い，CTと結合した治療計画に関する基礎と臨床研究に発展させる。さらに今まで使用してきたCTの更新計画に伴なう新しい装置について調査を行った。

5）癌の病歴管理に関する研究では患者の新規登録や追跡を経常的に実施することによって，当院の治療成績の正確な把握に努めるとともに，臨床の現場にフィードバックさせた。当院の追跡調査結果は高率で，全国的に見ても優秀である。

（B） 医 事 統 計

1表 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	外来患者延数	1日平均患者数	平均通院回数
総数	男	女	総数	死亡	その他									
455	152	303	457	33	424	15,050	15,507	41.23	52.86	33.00	789	9,136	36.84	11.58

1第2表 年令階級別、性別、放射線障害による入院患者数

年令		総数	40～49	50～59	60～69	70～79	80～
性別	男	35	0	8	21	5	1
	女	2	0	1	1	0	0
計		37	0	9	22	5	1

第3表 RI診断患者数

		実数	延数
性別	男	114	225
	女	335	396
総数		449	621

1第4表－I 年令階級別、性別、悪性新生物による入院患者数1

年齢		総数	9歳以下	10～19	20～29	30～39	40～49	50～59	60～69	70～79	80～
性別	男	114	2	7	2	8	13	35	16	29	2
	女	300	2	3	3	20	43	73	83	63	10
計		414	4	10	5	28	56	108	99	92	12

1第4表－II 疾病分類別悪性新生物による入院患者数1

疾病分類 ＼ 総数			D57 口腔および咽頭悪性新生物	D58 胃の悪性新生物	D60 直腸およびS字状結腸移行部の悪性新生物	D61 その他の消化器および腹膜の悪性新生物	D62 咽頭喉頭の悪性新生物	D63 気管気管支および肺の悪性新生物	D65 骨の悪性新生物	D66 皮フの悪性新生物	D67 乳房の悪性新生物
性別	男	114	8	0	3	20	2	35	1	1	0
	女	300	0	0	0	6	1	10	1	3	6
計		414	8	0	3	26	3	45	2	4	6

D68 子宮頸の悪性新生物	D70 その他の子宮悪性新生物	D71 卵巣の悪性新生物	D72 その他および詳細不明の女性器の悪性新生物	D74 睾丸の悪性新生物	D75 膀胱の悪性新生物	D77 脳の悪性新生物	D78 その他明示された部位の悪性新生物	D82 白血病	D83 その他リンパおよび造血組織の悪性新生物
0	0	0	0	3	2	17	13	0	9
239	0	10	4	0	0	9	6	2	3
239	0	10	4	3	2	26	19	2	12

1第4表－III　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							腔内照射		組織内照射	
種類別	総数	2000Ci ^{60}Co（コバルト）	10MeV－X線（リニアック）	電子線（リニアック）			30MeV速中性子線（サイクロトロン）	70MeV陽子線（サイクロトロン）	^{60}Co 2Ci 4Ci（ラルストロン）	^{137}Cs RA≒16mg（管）	^{226}Ra 針（mg）1，1.5，2	^{198}Au グレイン
				8MeV	11MeV	15MeV						
実数	701	111	200	13	11	5	110	3	114	11	13	1
延数	12,921	2,784	6,677	148	74	37	1,519	10	377	17	13	1

1第6表　X線CT診断件数1

実数	件数
193	9658

1第5表　X線診断件数1

	件数
透視	1,877
撮影	12,200

1第7表　臨床病理検査件数1

総数		117,750
尿検査		16,598
糞便検査		1,042
血液検査	血液生化学	61,414
	末梢血液	29,059
	骨髄検査	147
採取液穿刺液検査		83
細菌検査		486
免疫血清反応		5,353
生理機能検査		599
病理組織検査		892
外注検査		2,077

1第8表－I　病理解剖件数1

死亡数			解剖数			
総数	男	女	総数	男	女	部検率
33	12	21	27	9	18	81.82

1第9表　入院患者給食統計1

総給食数	42,630 食	延給食人数	14,210人	平均年齢	57歳	栄養指導	26件

栄養給与量（1人1日平均）	エネルギー	蛋白質	脂肪	Ca	Fe	ビタミンA	ビタミンB_1	ビタミンB_2	ビタミンC
	Kcal 2.044	g 79.3	g 46.1	mg 608	mg 22	IU 2446	mg 1.15	mg 1.23	mg 127

穀類エネルギー比	54%	動物蛋白質比	46%	PFC／E%	P／15%　F23%　C62%

第8表－II　剖　検　記　録

剖検番号 住　所	年令，性 職　業	臨　床　診　断	病理学的診断名 （○印は死因にあたる副病変）	備　考
443 千葉市	78才　男 商　業	肺癌（扁平上皮癌）	肺癌（左肺下葉，扁平上皮癌）転：右肺，肝リ〕傍噴門部，1.大動脈瘤（胸部，腹部）2.動脈硬化症　3.無気肺　4.腎のう胞　5.気管支肺炎	放，制癌抗，輸
444 香取郡	55才　女 主　婦	右乳癌術後再発（浸潤性乳管癌）	右乳癌術後再発（浸潤性乳管癌）転；皮下，肝，胆のう，副腎，肺，食道，腸管，脾，骨髄，胸膜，心外膜，腹膜，大網，横隔膜リ〕左鎖骨窩，肝門，	手，放，制癌，輸
445 千葉市	53才　女 主　婦	子宮体部癌（腺癌）	子宮頸部癌（腺癌）転；子宮体部，卵巣，直腸，膀胱，大網，腹膜，腸間膜肺，腎リ〕鎖骨窩から腹部大動脈周囲　1.汎発生血管内凝固症	放，制癌
446 香取郡	60才　男 農　業	肺癌術後再発（腺房腺癌）	左肺癌術後再発（左肺上葉，腺房腺癌）転；両肺，胸膜，肝，腎胃，右副腎，皮下リ〕幽門，胃周囲，膵周囲，回盲部，腹部大動脈，骨盤腔内	手，放，制癌
447 大阪府	76才　女 主　婦	左肺癌（小細胞癌）	左肺癌（上葉，扁平上皮癌）転；大脳　①　肺膿瘍（左 480g 右 560g ）2.骨髄過形成　3.動脈硬化症　4.食道憩室　5.左心室拡大　6.胆石	放，制癌抗
448 八千代市	59才　女 主　婦	肝原発悪性リンパ腫（びまん性，大細胞型，非T非B細胞型）	肝原発悪性リンパ腫（びまん性，大細胞型，非T非B細胞型）浸潤：大臀筋，皮下　1.真菌症（カンジタ，アスペルギルス）　2.黄疸	手，放，制癌
449 習志野市	41才　男 会社員	右肺癌（小細胞癌）	右肺癌（中葉，小細胞癌中間細胞型）転；左肺，横隔膜，肝，前縦隔，左副腎，十二指腸，背椎骨リ〕左鎖骨窩，大動脈周囲　1.細気管支内誤飲	放，制癌
450 千葉市	48才　男 電気工	再性不良性貧血	再性不良性貧血（低形成形，亜急性型）　①　アスベルギルス症（右肺動脈塞栓，両肺の出血性硬塞）　2.出血性素因　3.肝臓紫斑病	抗，輸血副皮
451 東京都	43才　女 主　婦	左卵巣癌術後再発（類内膜癌）	左卵巣癌術後再発（類内膜癌）転；膣，直腸，肝，横隔膜，脾，腎，皮下，胆管，腸間膜，腹膜，副腎，肺リ〕左鎖骨窩から骨盤腔，1.疣贅性心内膜炎	手，放，制癌
452 香取郡	58才　男 大　工	右肺癌術後再発と上大静脈症候群	右肺癌術後再発（下葉，扁平上皮癌）転；上行大動脈，左気管支左肺、1．右胸腔内のう胞（児頭大）2．左肺浮腫3．左心室拡大4．腔水症	手，
453 千葉市	40才　女 主　婦	左卵巣癌術後再発	左卵巣癌術後再発（皮様嚢腫由来腺扁平上皮癌）転；膀胱，子宮頸部，皮下，前縦隔，肝，胃，脊椎骨，腎，肺リ〕鎖骨窩から骨盤腔，1腎内石灰沈着	手，放，制癌
454 習志野市	34才　男 会社員	悪性リンパ腫（B細胞型）	悪性リンパ腫（びまん性，大細胞型，B細胞型）浸潤：膵頭部，腸間膜，胃周囲，大動脈周囲，腎，左副腎，硬膜上部，前額皮下肝，脾　①　肺結核症	手，制癌輸血
455 佐倉市	50才　女 飲食業	子宮頸部癌術後再発（扁平上皮癌）	子宮頸部癌術後照射後状態：悪性所見なし　1.照射による十二指腸狭窄　2.後腹膜腺維症　3.右尿管内膀胱内凝血塊貯留　4.右腎盂腎炎	手，放，制癌
456 千葉市	12才　女 生　徒	悪性リンパ腫（リンパ芽球型）	びまん性リンパ腫（リンパ芽球型）浸潤：心外膜，左胸膜，肝，脾，扁挑，腎，骨髄，左肺リ〕膵頭，傍気管，気管分岐部、大動脈周囲　1.出血性素因	手，制癌
457 市川市	67才　女 主　婦	右肺癌（腺癌）	右肺癌（中葉、腺癌）転；横隔膜，胸膜，左肺，皮下，骨髄リ〕左鎖骨窩，肺門部　1.胸水貯留　2.卵巣の皮様嚢腫　3.甲状腺腫　4.動脈硬化症	手，制癌輸血
458 東京都	43才　女 主　婦	子宮頸部癌術後再発（扁平上皮癌）	子宮頸部癌術後再発（扁平上皮癌）転；膀胱，直腸，結腸，肝，肺リ〕鎖骨窩から腹部大動脈周囲　1.汎発性血管内凝固症　2.黄疸　3.肺の浮腫	手，放，制癌
459 茨城県	58才　女 主　婦	子宮頸部癌（扁平上皮癌）	子宮頸部癌（扁平上皮癌）転；膀胱，骨髄（腰椎），肺，左腎門リ〕腹部大動脈周囲　1.左水腎症　2.気管支肺炎　3.良性腎硬化症　4.食道炎	手，制癌輸血
460 長生郡	54才　女 主　婦	子宮頸部癌（扁平上皮癌）	子宮頸部癌（扁平上皮癌）転；直腸周囲　①　敗血症　2.子宮体部の膿瘍（児頭大）　3.化膿性腹膜炎　4.子宮体部の子宮内膜症　5.水腎症	輸血
461 船橋市	56才　女 会社員	子宮体部癌か卵巣癌（腺癌）	左卵巣癌（漿液性嚢胞腺癌）転；膜腹，腸間膜，大網，胸膜，心外膜，肝，胃腸管，肺，脾，副腎リ〕肝門，腹部大動脈周囲　1.子宮頸部癌	放，制癌輸血
462 市原市	72才　女 農　業	子宮頸部癌（扁平上皮癌）	子宮頸部癌　転；なし，①　敗血症　2.子宮体部穿孔　3.化膿性腹膜炎　4.日本住血吸虫症　5.動脈硬化症　6.左室肥大　7.左下肺の無気肺	放，制癌
463 長生郡	83才　女 主　婦	子宮頸部癌の再発（腺扁平上皮癌）	子宮頸部癌（腺癌）転；子宮体部，直腸，結腸，膀胱，腹膜，腸間膜リ〕傍気管　1.左腎腺腫　2.右腎貧血性硬塞　3.水腎症　4.尿管拡張	放，制癌

VI　那珂湊支所管理業務

〔一般管理〕

本年度も一般管理業務として，庁舎の管理，公印管守，文書の接受，衛生及び福利厚生，職場環境の改善と安全対策等庶務的事項。資金前渡官吏，契約担当官及び分任物品管理官に係る業務から施設の維持管理及び補修工事等の会計全般にわたる事項。変電，ボイラー，給排気及び暖冷房設備，研究用特定装置の運転，調整及び保守管理等，研究業務への技術支援と巾広い場で活動を展開した。特記すべき事項として，当支所施設は臨海実験場時代から数え既に15年を経過していることもあって，年々塩害による被害が大きくなり，深刻な問題となっている。そのため本年度も研究用施設，設備，庁舎の窓枠及び出入口扉等，修理不能のための更新工事，雨漏り補修工事等併せて50件余の工事を行った。

〔放射線安全管理〕

放射線安全管理業務は，当研究所の性格から１日もゆるがせにできない重要な業務の一つである。

本年度に行った業務の概要は次のとおりである。

１．申請業務等

(1)　放射線医学総合研究所放射線障害予防規定の変更について（届出）

昭和59年６月８日（届出）支所・東海施設分

昭和60年１月16日（〃　）　　〃

(2)核燃料物質の使用の変更の承認について

昭和59年９月10日（申請）

昭和59年10月31日（承認）

(3)放射線施設等の立入検査について

昭和60年２月７日　立入検査

昭和60年２月21日　結果通知

昭和60年３月20日　回答

２．個人被曝管理

支所における放射線作業従事者及び管理区域随時立入者を対象に定期，又は随時にフイルム・バッチあるいはTLD，ポケット線量計を用いて個人被曝線量測定を実施したが，すべて法定許容被曝線量以下であった。（第１表参照）

第１表　被曝線量（ミリレム／年）

対象者＼被曝線量ミリレム		10未満	10～15
研究者	21名	20名	1名
管理担当者	9名	9名	0
研究生・実習生	1名	1名	0
その他	3名	3名	0
合計	34名	33名	1名

３．健康管理

放射線作業従事者等に対して特別健康診断（血液及び皮ふ検査）を実施した結果，放射線作業に起因する異常は認められなかった。

４．放射性同位元素等の受入れ

本年度受入れた核種及び数量は下記のとおりであった。（第２表参照）

第２表　非密封放射性同位元素入荷量

	核種	数量
第１群	—	—
第２群	^{125}Ｉ他９核種	16.52mCi
第３群	^{59}Fe	2.0 mCi
第４群	—	—
総計	11核種	18.52mCi

５．放射性廃棄物

放射性廃棄物の処理状況は第３表のとおりであるが，特に，本年度は累積保管されていた特殊不燃物を 1.5 m³処理した。（第３表参照）

６．放射線量率測定及び表面汚染密度検査

支所及び東海施設における管理区域内外の放射線量率及び同区域内の表面汚染密度並びに排気中の放射能濃度を測定した結果，年間を通じて法定許容量以下であった。

7．環境放射能監視

支所の排気中の放射能濃度及び東海施設の廃液放流分核種分析の結果について東海地区放射線監視委員会に，また，支所及び東海施設の放射性同位元素の使用量，廃棄物処理処分状況等について，茨城県知事，那珂湊市長及び東海村長に茨城県原子力安全協定に基づき四半期毎の連絡を行った。

〔研究交流〕

研究交流も年々盛んになり，本年度支所を訪れた科学者，行政担当者等は 165名（うち海外から59名），一般見学者 188名であった。

また，海外派遣は，国際原子力機関(IAEA，オーストリア国ウィーン）１名，ドイツ連邦共和国への留学者１名，IAEAの招請によりタイ国での国際会議への出張者１名があった。

第３表　放射性廃棄物処理状況

		那珂湊支所	東海施設	
種類		排出容量		備考
低レベル個体	可燃物	2.0 m³	0.4 m³	詰替後廃棄物処理機関に引渡し
	不燃物	1.9 m³	10.1 m³	
	動物死体	0.12m³	0	
	フィルター	3.2 m³	0	
	特殊	1.5 m³		
低レベル液体	一般無機廃液	25.9 m³	14.7 m³	同上（東海施設分は、測定後放流）
	海水廃液	28.8 m³		
中レベル無機廃液		0.25m³	0.1 m³	測定後、低レベル廃液として廃棄物処理機関に引渡し

VII 図書および編集業務

1．図書業務

本年度は，図書購入費39,381千円の予算（各部で1,194千円）を計上し，下記の業務を行った。本年度に特記すべきことは，1）「雑誌目録」を7年ぶりに作成し，利用者の便宜をはかったこと，2）キーボード変換器付レタリングマシン（クロイタイプ）及びワンカラースライド作成機（モノクロ，ブルー）の導入により作業の効率化をはかったこと，3）図書室内の一部模様替えを行ったこと等である。

1．収集

	洋書		和書		合計
	購入	寄贈交換	購入	寄贈交換	
単行書	124冊	19冊	55冊	17冊	215冊
雑誌	320種	58種	46種	170種	594種

2．蔵書（昭和60年3月末日現在）

	洋書	和書	合計
単行書	6,403冊	3,842冊	10,245冊
製本雑誌	25,512冊	2,797冊	28,309冊
合計	31,915冊	6,639冊	38,554冊

3．利用

1）貸出冊数　図書 1,092冊　雑誌 1,800冊
2）貸出者数　1,748人
3）相互貸借　貸出（千葉大学他）　801冊
　借受（国立国会図書館他）　30冊
4）外注文献複写依頼　477件
5）端末機による情報検索　166件
6）時間外利用者　371件
7）外部閲覧者　422人

4．複写

1）静電乾式機（Xerox）による複写　443,057枚
2）その他（スライド，マイクロリーダープリント等）　6,372コマ

5．製本　320冊

6．らいぶらりーニュース　Vol. 21　no. 1-12。

2．編集業務

本研究所では，毎年研究所が実施した研究成果を年報及び特別研究の報告書等にまとめて刊行している。また国際原子力機関の報告書等についても翻訳刊行し，広く国内外の関係機関，関係者に交流配布しているが，本年度は次のとおりである。

1．定期刊行物

1）放射線医学総合研究所年報（昭和58年度）：NIRS-AR-27。
　昭和58年度中の研究成果を特別研究，指定研究，経常研究その他技術支援，養成訓練務，診療業務，職員研究発表リスト等から編集。昭和59年10月刊，B5判，191ページ。

2）Annual Report April 1983－March 1984（英文年報）：NIRS-23 (ISSN 0439-5956)。
　本研究所における昭和58年度中の研究成果をPhysics, Chemistry, Bio-Medical Science, (Biochemistry and Biophysics, Cell Biology, Immunology and Hematology, Physiology and Pathology, Genetics), Clinical Science, Environmental Scienceに分類97編を収録，その他職員研究発表等から編集。昭和59年10月刊，A4判，97ページ。

3）放射線科学:（月刊誌，ISSN　0441-2540）
　放医研編集，実業広報社発行（定価 380円）。おもな内容：放射線に関する一般情報，講座「放射線科学の原典を読む」，国連科学委員会（UNSCEAR），国際放射線防護委員会（ICRP）等の国際委員会情報，研究成果の紹介，国際会議報告，留学印象記等を掲載。毎月25日発行，B5判，27巻4号-28巻3号，毎号20ページ。

4）昭和59年度放射線医学総合研究所業務計画。
　放射線科学，27巻5号別刷付録。B5判，73ページ。

5）Radioactivity Survey Data in Japan（放射能調査英文季報）：NIRS-RSD-66－69　(ISSN　0441－2516)。
　国内の指定した機関，科学技術庁，厚生省，農林水産省，運輸省をはじめ32都道府県の放射能調査研究実施機関の放射能調査データを集録。年4回刊行，A4判，毎号約30ページ。

2．不定期刊行物

1）Estimation of Internal Radiation Dose for Various Physiques Using MIRD Adult Absorbed Fractions, by H.Yamaguchi.（MIRDの大人の吸収率を使っていろいろな体格についての内部被曝吸収線量評価）：NIRS-M-51。

体内に取り込まれたＲＩからの放射線による体内臓器吸収線量の評価法に関する論文である。国際的に確立しているMIRD法を日本人の大人及び子供に適用するには，修正が必要であり，この論文は，本研究所において開発されたその修正法を包括的に記述したものである。1984，12月刊，Ａ４判，52ページ。

2）Proceedings of the Second Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics, October, 30-November 1, 1984. ed. by H.Matsudaira, T. Yamaguchiand H. Etoh.（第２回トリチウム放射線生物学．保健物理学ワークショップ論文集）：NIRS-M-52。

日米核融合研究協力プログラム，SA-53により科学技術庁と米国エネルギー省の援助を受け，昭和59年10月30日～11月１日の３日間本研究所で行ったワークショップで発表された全論文30編の集録で，日本側（放医研，原研，大学等）と米国側より参加したトリチウム生物研究者の最近におけるプロジェクト研究あるいは共同研究者の成果のうち，主要なものをまとめたものである。1985，３月刊，Ｂ５判，356ページ。

3）特別研究「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」報告書　第５集：NIRS-M-53。

本研究は，放医研が昭和54年度から５カ年計画で実施しているもので，研究班の各グループが行った昭和58年度の研究成果の資料をとりまとめたものである。昭和60年３月刊，Ｂ５判，214ページ。

4）第15回放医研シンポジウム報文集「放射線による遺伝損傷とリスクーその生物医学的アプローチ」：NIRS-M-54。

放射線によるリスク研究は，当研究所に課せられた最も重要な使命のひとつであるがその研究対象は単に自然科学のみならず社会科学的事象をも包含している。このリスクの研究をヒトの生命科学，すなわち生物医学として体系だてことに貢献し，あわせて放医研での特別研究の成果をも報告することを意図し，遺伝損傷のライフサイエンス及びリスク評価に直接かかわる数量的研究とこれからのリスクの研究をどうとらえ如何に発展させるか等の討論をとりまとめたものである。昭和60年３月刊，Ａ５判，322ページ。

5）第11回放医研環境セミナー報文集「放射性物質の摂取に伴う被曝とその管理」：NIRS-M-55。

今回のセミナーの特長は，体内被曝線量において年齢差とくに幼若児をとりあげたこと，人間が実生活にて摂取する形の放射性物質の代謝を念頭においたこと，および安全微量元素の代謝研究の情報を放射性核種代謝の研究分野に積極的に導入する努力をはらったことである。その意味で他に類をみない内容をもっている。昭和60年３月刊，Ａ５判，234ページ。

なお放医研シンポジウム，放医研環境セミナーの報文集は，別途普及のため実業公報社（3,500～4,000円）から出版されている。

6）特別研究「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」最終報告書：NIRS-R-10。

この特別研究は昭和54年度から昭和58年度にわたる５年計画のもとに実施され，その内容は，１）粒子線治療に関する基礎的及び臨床的研究と２）粒子加速器によるラジオアイソトープ生産およびその医学利用に関する研究に大別される。最終報告書のなかでは速中性子線と陽子線治療臨床トライアルの成績と，それを支えた物理，生物学研究の成果と評価，並びに短寿命ラジオアイソトープによる新しい核医学診断の先端的な研究内容と医用重粒子加速器に関する調査研究の経過が紹介されている。昭和59年12月刊，Ｂ５判，333ページ。

VIII 国 際 協 力

近年科学技術分野においての国際協力の一層の推進がなされている中で，本研究所としても先進国，開発途上国，国際機関（IAEA）等との間の研究・技術協力を積極的に推進すべく，種々の国際学会等の研究集会に多数の所員を派遣し，数多くの研究発表を行った。また，日本においてのそれらの開催も行った。

一方，海外からも多数の科学者の訪問があり，講演会や研究面での意見交換等が行われた。

これらの中で59年度の主な活動は次の通りである。

1．IAEA-RCA核医学専門家会合の開催

IAEA-RCA医学生物学利用計画の一環として，肝シンチグラムの臨床評価に関する共同研究を行なうための核医学専門家会合が，韓国のソウルにある韓国エネルギー研究所（KAERI）において8月22日～24日まで開催された。

参加国は，バングラディシュ，インド，インドネシア，韓国，パキスタン，フィリピン，シンガポール，タイ及び日本の8カ国であった。

日本とIAEAが共同で提案した「肝疾患の画像診断に関する共同研究計画」(①標準化された肝ファントム中の模擬欠損を検出することによって，各国の施設の撮像装置の性能と画像を読影する医師の能力を調査する。②撮像装置の性能と読影者の信頼性を改善するための手法を見出す。③肝疾患患者における病巣を検出するための核医学検査の診断有効度を調べ，総合的には肝疾患における核医学画像検査の診断有効度を高める。)が承認され，第1回研究調整会合を来年度日本で開くこととした。

2．核医学スタディ・ミーティングの開催

昭和56年度にスタートしたJICA（国際協力事業団）の集団研修コース「放射線の医学・生物学利用」は，今年で4回目を迎え，9月10日～10月12日までの5週間，「核医学スタディ・ミーティング」を開催した。

参加者は，フィリピン（3名），韓国（2名），バングラディシュ・中国・インド・インドネシア・スリランカ・タイ（各1名）の8カ国，11名であり，核医学の中でも特に技術的要素に左右される面の多いインビボ各医学に重点をおいた研修とした。

講義は24課題を研修の初めとおわりに集中して東京で行った。実地研修は，日本の有力核医学施設である国立東京大学，国立京都大学，国立長崎大学，国立金沢大学，国立群馬大学の5大学の協力を得て，研修員を振りわけて実施した。また，スタディ・ツアーとして，広島大学原爆放射能医学研究所，㈶放射線影響研究所，㈱島津製作所三条工場，日本電気㈱我孫子事業所及び本研究所の見学を行った。

3．第2回トリチウム放射線生物学・保健物理学ワークショップの開催

日米核融合協力計画SA-53による「第2回トリチウム放射線生物学・保健物理学ワークショップ」が10月30日から11月1日までの3日間にわたって，本研究所で開催された。

参加者はアメリカよりDr. G.D. Duda (DOE)，Dr. C. C. Travis（オークリッジ国立研究所），Dr. W.R. Lee（ルイジアナ州立大学），Dr. R.L. Dobson（ローレンスリバモア研究所），Dr. A.L. Carsten(ブルックヘブン国立研究所)，Dr. C.E. Murphy Jr.(サバンナリバー研究所)の6名であり，日本からは，約90名であった。

会議は6つのセッションにわかれ，29論文の発表があった。

4．国際連合原子放射線の影響に関する科学委員会出席

6月25日から29日までオーストリアのウイーンで開催された第33回委員会に，本研究所の熊取敏之所長が日本政府代表として出席し，副議長を務めた。

5．国際原子力機関RCA政府専門家会合出席

3月25日から3月28日までパキスタンのラホールで開かれた第7回会合に，本研究所の寺島東洋三科学研究官が日本政府代表として出席した。

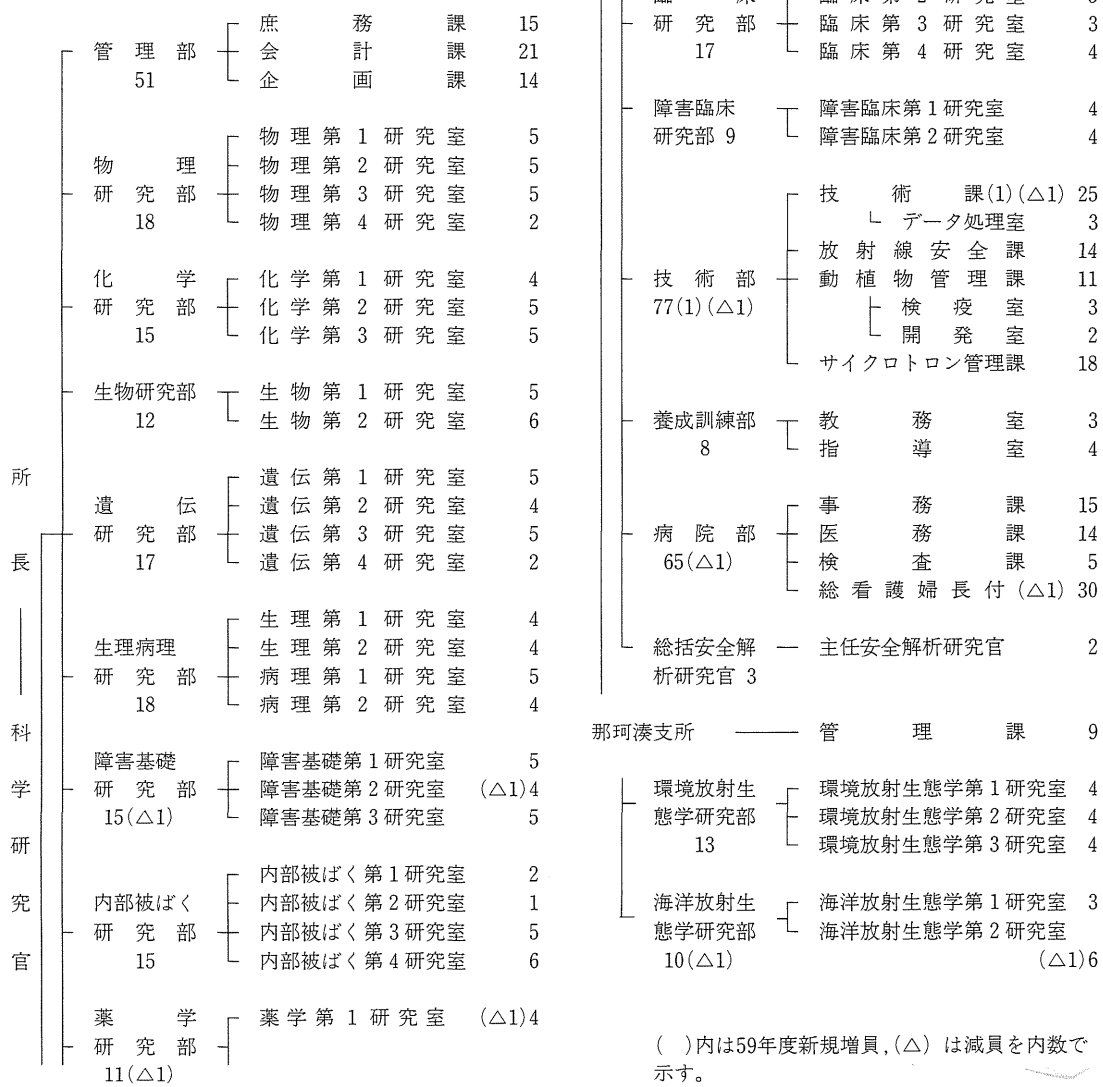
（所員の海外出張及び来所外国人科学者の詳細については，付録2表及び3表に掲載した。）

IX 総　　務

1．組織及び人員

組織については，前年度の17部60課室等（総看護婦長付を含む。）に加え、本年度は総括安全解析研究官を新設した。また，定員については，内部被曝実験棟における試験研究の開始に伴う動物管理業務強化のために１名増員（ほかに第６次定員削減計画による定員削減５名）した。このため，昭和59年度末定員は408名となった。

第１図　機　構　図



（　）内は59年度新規増員，(△）は減員を内数で示す。

2．予算及び決算

(1) 昭和59年度当初予算額

昭和59年度当初予算額は，前年度予算額5,997,854千円に対し359,162千円増の6,357,016千円(106%)であった。各事項ごとの内容は表1のとおりであった。

表1　昭和59年　予算事項別内訳

（単位：千円）

事項	前年度予算額	59年度予算額	対前年度比較 増△減額	備考
(項)科学技術庁				
各所修繕	14,997	16,095	1,098	
(項)科学技術振興調整費	33,115	183,438	150,323	
(項)放射能調査研究費	114,388	105,122	△ 9,266	
(項)科学技術庁試験研究所				
放射線医学総合研究所に必要な経費	3,908,540	4,217,135	308,595	
人件費	2,014,539	2,063,951	49,412	
一般管理運営	22,218	22,235	17	
経常研究	360,820	353,087	△ 7,733	
外来研究員等	2,340	2,213	△ 127	
実態調査	2,274	2,207	△ 67	
那珂湊支所運営	26,078	25,367	△ 711	
特定装置運営	18,192	17,555	△ 637	
病院部門経常経費	33,100	32,978	△ 122	
養成訓練部門運営	9,158	9,158	0	
研究設備整備	123,738	121,447	△ 2,291	医用重粒子加速器概念調査費 11,878千円
サイクロトロン設備整備	298,152	281,858	△ 16,294	
特殊実験棟運営	403,270	669,759	266,489	リニアック（6ヶ月リース）
受託研究	994	994	0	
放射線医学特別研究	295,637	297,306	1,669	内部被爆実験棟新築工事 1,638,032千円
病院部門診療経費	207,364	228,484	21,120	
安全解析研究経費	5,732	5,502	△ 230	RI棟空調設備更新工事 38,800千円
安全管理・廃棄物処理対策経費	84,934	83,034	△ 1,900	
(項)科学技術庁試験研究所施設費				トリチウム専用廃液処理槽
営繕等施設整備費	1,926,814	1,835,226	△ 91,588	128,000千円
合計	5,997,854	6,357,016	359,162	

(2) 昭和59年度歳入予算の概要

昭和59年度歳入予算額は表2に示すとおり，病院の診療収入，公務員宿舎貸付料，版権・特許権収入及び受託調査・試験収入等であり，総額357,120千円が計上された。

表2　昭和59年度

部款項目	歳入予算額	徴収決定済額	収入済歳入額
3000-00 官業益金及官業収入			
3200-00 官業収入			
3201-00 病院収入			
3201-03 放射線医学総合研究所病院収入	345,917,000	346,944,002	346,944,002
5000-00 雑収入	11,203,000	9,775,250	9,775,250
5100-00 国有財産利用収入	6,886,000	5,582,256	5,582,256
5101-00 国有財産貸付収入	2,927,000	2,828,256	2,828,256
5101-01 土地及水面貸付料	51,000	59,075	59,075
5101-02 建物及物件貸付料	75,000	73,336	73,336
5101-03 公務員宿舎貸付料	2,801,000	2,695,845	2,695,845
5102-00 国有財産使用収入			
5102-01 版権及特許権収入	3,959,000	2,754,000	2,754,000
5300-00 諸収入	4,317,000	4,192,994	4,192,994
5307-00 受託調査試験及役務収入			
5307-01 受託調査及試験収入	1,841,000	1,842,570	1,842,570
5309-00 弁償及返納金	471,000	1,061,188	1,061,188
5309-01 弁償及違約金	469,000	1,061,188	1,061,188
5309-02 返納金	2,000	0	0
5311-00 物品売払収入			
5311-04 不用物品売払代	1,733,000	1,109,520	1,109,520
5399-00 雑入	272,000	179,716	179,716
5399-01 労働保険料被保険者負担金	157,000	179,716	179,716
5399-99 雑収	115,000	0	0
計	357,120,000	356,719,252	356,719,252

歳入決算科目別内訳

（単位：円）

不納欠損額	収納未済歳入額	歳入予算額と収納済歳入額との差	備考
0	0	1,027,002	
0	0	△ 1,427,750	
0	0	△ 1,303,744	
0	0	△ 98,744	
0	0	8,075	
0	0	△ 1,664	
0	0	△ 105,155	
0	0	△ 1,205,000	
0	0	△ 124,006	
0	0	1,570	
0	0	590,188	
0	0	592,188	
0	0	△ 2,000	
0	0	△ 623,480	
0	0	△ 92,284	
0	0	22,716	
0	0	△ 115,000	
0	0	△ 400,748	

(3) 昭和59年度歳出決算の概要

昭和59年度歳出決算の内容は表３に示すとおり，歳出予算現額6,377,968千円，支出済歳出額6,137,600千円，翌年度への繰越額239,863千円，不用額505千円であった。

表３　昭　和　59　年　度

項　　目	歳出予算額	前年度繰越額	予備費使用額	流用等増△減額
科学技術庁				
09 各所修繕	15,073	0	0	△ 1,500
				0
科学技術振興調整費	183,438	0	0	0
06 諸謝金	322	0	0	0
09 庁費	48	0	0	0
09 試験研究費	179,097	0	0	0
14 科学技術総合研究委託費	3,971	0	0	0
放射能調査研究費	101,549	0	0	0
06 諸謝金	514	0	0	0
08 職員旅費	2,257	0	0	0
09 放射能測定費	91,988	0	0	0
14 放射能測定調査委託費	6,790	0	0	0
科学技術庁試験研究所	4,196,083	0	0	766
02 職員基本給	1,309,502	0	0	9,065
03 職員諸手当	707,027	0	0	△ 8,163
04 超過勤務手当	83,164	0	0	0
05 非常勤職員手当	2,091	0	0	0
05 育児休業給	201	0	0	△ 201
05 児童手当	840	0	0	65
06 諸謝金	2,373	0	0	0
08 職員旅費	9,497	0	0	0
08 委員等旅費	398	0	0	0
08 外来研究費等旅費	4,443	0	0	0
09 庁費	57,372	0	0	0
09 試験研究費	1,787,918	0	0	0
09 受託研究費	994	0	0	0
09 医療機器整備費	88,495	0	0	0
09 医療費	121,355	0	0	0
09 土地借料	1,601	0	0	0
09 患者食糧費	18,634	0	0	0
09 自動車重量税	178	0	0	0
科学技術庁試験研究所施設費	1,833,684	48,875	0	0
08 施設施工旅費	5,075	599	0	0
09 施設施工庁費	23,777	776	0	0
15 施設整備費	1,804,832	47,500	0	0

歳出決算科目別内訳

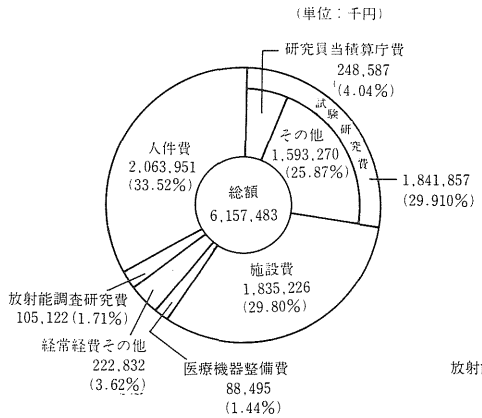
（単位：千円）

歳出予算現額	支出済歳出額	翌年度繰越額	不用額	備考
13,573	13,573	0	0	
183,438	183,370	0	68	
322	254	0	68	
48	48	0	0	
179,097	179,097	0	0	
3,971	3,971	0	0	
101,549	101,546	0	3	
514	514	0	0	
2,257	2,254	0	3	
91,988	91,988	0	0	
6,790	6,790	0	0	
4,196,849	4,196,418	0	431	
1,318,567	1,318,393	0	174	
698,864	698,720	0	144	
83,164	83,164	0	0	
2,091	2,091	0	0	
0	0	0	0	
905	905	0	0	
2,373	2,373	0	0	
9,497	9,497	0	0	
398	385	0	13	
4,443	4,343	0	100	
57,372	57,372	0	0	
1,787,918	1,787,918	0	0	
994	994	0	0	
88,495	88,495	0	0	
121,355	121,355	0	0	
1,601	1,601	0	0	
18,634	18,634	0	0	
178	178	0	0	
1,882,559	1,642,693	239,863	3	関東地建支出委任分
5,674	5,420	253	1	
24,553	24,339	214	0	
1,852,332	1,612,934	239,396	2	

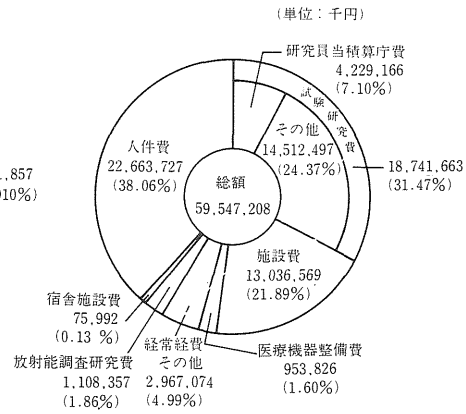
(4) 昭和59年度歳入決算の概要

昭和59年度歳入決算額は，表２に示すとおり，総額356,719千円であった。

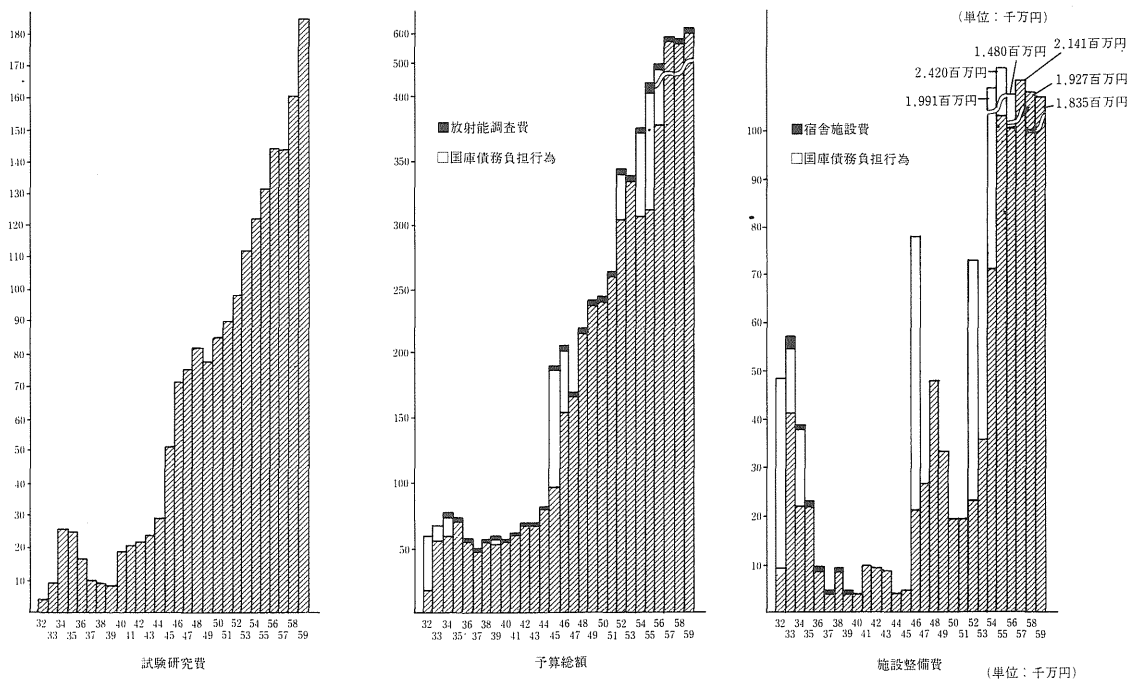
59年度予算



予算額累計



昭和32年以降予算の推移



付　録　目　次

1．職　員　研　究　発　表
2．職員海外出張および留学
3．来所外国人科学者
4．外　来　研　究　員
5．研究生・実習生
6．養成訓練部講師
7．職　員　名　簿
8．人　事　異　動
9．栄　　誉
10．特　　許
11．放　医　研　日　誌

59年

1．職員研究発表

A 原著論文

（*印は所外共同研究者）

〔科学研究官〕

1．Okabe, t., Hirashima, K. and Terasima, T. : Retroviruses released from a human tumor xenograft in nude mice induce colony-stimulating factor (CSF) activity in human fibroblastic cells. *Experientia,* **40**, 982-984, 1984.

〔総括安全解析研究官〕

1．Nishiwaki, Y., Kobayashi, S., et al. : *Accident and Human Factors*; Proc. of Symposium on Risk and Benefit of Energy Systems, (IAEA), pp.441-463, 1984.

2．Kobayashi, S. and Fujimoto, K. : Content Analysis of Articles from 12 IAEA Member States. IAEA Summary Report, 1984.

〔物理研究部〕

1．Shiragai, A. : A Comment on a Modification of Burlin's General Cavity Theory. *Phys. Med. Biol.,* **29**, 427-432, 1984.

2．Tanaka, E., Toyama, H.* and Murayama, H. : Convolutional Image Reconstruction for Quantitative Single Photon Emission Computed Tomography. *Phy. Med. Biol.,* **29**, 1489-1500, 1984.
(* Tokyo Metropolitan Geriatric Hospital)

3．Tanaka, E. and Toyama, H.* : A generalized Weighted Backprojection Algorithm for SPECT. in *Information Processing in Medical Imaging.* Deconinck, F. ed. pp. 185-201. Martinus Nijhoff Publishers, Hague, 1984. (*Tokyo Metropolitan Geriatric Hospital)

4．Tomitani, T., Nohara, N., Murayama, H., Yamamoto, M. and Tanaka, E. : Development of a High Resolution Positron CT for Animal Studies. *IEEE Trans. Nucl. Sci.,* **NS-32**, 822-825, 1985.

5．Nakajima, T. : Effect of Powderization of Irradiated LiF Crystal on Thermoluminescence Emission. *J. Appl. Phys.,* **56**, 2908-2912, 1984.

6．Nohara, N., Tanaka, E., Tomitani, T., Yamamoto, M. and Murayama, H. : Analytical Study of Performance of High Resolution Positron Emission Computed Tomographs for Animal Study. *IEEE Trans. Nucl. Sci.,* **NS-32**, 818-821, 1985.

7．野見山一生*, 大城等*, 野見山紘子*, 喜多尾憲助：即発γ線中性子放射化分析法による動物生体内金属量の測定, 第54回日本衛生学会総会講演集, 日衛誌(Jpn. J. Hyg.), **39**, 464, 1984. (*自治医大)

8．Fujii, M.* Izumi, Y.* and Maruyama T.: Estimation of Metabolic Parameters for Inhaled Radioactive Aerosols. *J. Nucl. Sci. Tech.,* **20**, 789-791, 1983.

9．Maruyama, T. Kumamoto, Y. Nishizawa K. and Hashizume T. : *Risk Estimation from Medical and*

Occupational Exposures in Japan, (IAEA-SM-266／80P), Proceedings of Symposium on biological effects of low-level radiation, pp599, 1983.

10. Murayama, H., Tanaka, E., Nohara, N., Tomitani, T., Yamamoto, M. and Hayashi, T.* : Twin BGO Detectors for High Resolution Positron Emission Tomography. *Nucl. Instr. Meth.*, **221**, 633-640, 1984.
11. 村山秀雄, 田中栄一, 外山比南子* : 荷重逆投影法によるシングルフォトンECT画像の雑音特性, 核医学, **22**, 307-319, 1985. (*都養育院病院)
12. 山口寛, 本郷昭三, 竹下洋, 丸山隆司, 千葉美津恵 : 吸収線量計算のための人体ファントムの画像化, 保健物理, **19**, 215-218, 1984.
13. 山本幹男, Ter-Pogossian, M. M.* : スーパーペット Time-of-flight ポジトロン CT, 日本臨床画像医学雑誌 **3**, 557-568, 1984. (* Mallinckrodt Inst. Radiology, Washington Univ. St. Louis)
14. Llacer, J.,* Tobias, C. A.,* Holley, W. R.* and Kanai, T. : On-line Characterization of Heavy-ion Beams with Semiconductor Detectors. *Med. Phys.*, **11**, 226-279, 1984.
(* Lawrence Berkeley Laboratory, University of Carifornia)

〔化学研究部〕

1. 池平博夫*, 山根昭子*, 福田信男*,鳥居伸一郎**, 柴田貞夫, 松本徹*, 館野之男* : ガドリニウムDTPAによるNMR-CT腎動態機能検査法の試み, 核医学, **22**, 219-224, 1985. (*臨床研究部, **慈恵医大)
2. Iwashita, K.*, Hashizume, H.*, Funakoshi, H.* and Matsumoto, S. : Actin Accumulation in *Physarum polycephalum* Nuclei by Heat Shock. *Rep. Faculty Sci.*, **19**, 25—32, 1985. (* Shizuoka Univ.)
3. Zama, M., Mita, K. and Ichimura, S. : Conformation of the HMG17-Nucleosome Complex, *Biochim. Biophys. Acta,* **783**, 100—104, 1984.
4. Hashizume, H.*, Kamiya, T.*, Iwashita, K.* and Matsumoto, S. : Phase-Dependent Polymerization and Depolymerization of Actin in *Physarum polycephalum* Nuclei. *Cell Biol. Int. Rep.*, **8**, 767—771, 1984.
(* Shizuoka Univ.)
5. Hirai, M.* , Niimura, N.* , Tokunaga, F.* , Ishikawa, Y.* , Mita, K., Zama, M. and Ichimura, S. : Determination of the D_2O/H_2O Ratio in Solutions by the Use of Neutron Transmission Measurements. *KENS Report,* **V**, pp74—76, 1984. (* Tohoku Univ.)
6. Hirai, M. * Mita, K., Zama, M., Ichimura, S., Niimura, N. * and Ishikawa Y. * : Interparticle Interaction of Nucleosome Core Particle at Low Ionic Strength. *KENS Report,* **V**, pp77—79, 1984.
(* Tohoku Univ.)
7. Hirai, M.* Mita, K., Zama, M., Ichimura, S., Hamana, K.** Niimura, N.* and Ishikawa, Y. * : Determination of the Histone to Histone Distance in the Nucleosome Core Particle. *KENS Report,* **V**, pp80-82, 1984.
(*Tohoku Univ., **Gunma Univ.)
8. Matsumoto, S. Ito, T.* , Ito, A.* Tsuchiya, K.** , Chiba, R.** and Kitao, K. : Release of P and K from Yeast Cells Irradiated by Vacuum UV Below 170 nm. *Radiat. Environ. Biphys.*, **23**, 287-294, 1984.
(*Univ. Tokyo; **Tokyo Inst. Technol.)

〔生物研究部〕

1. Ueno, A. M. and Matsudaira, H. : Deuterium Oxide Inhibition of Gamma-ray Dose-Rate Effects in Growing Mouse Leukemia Cells. *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics.*

NIRS-M-52. Matsudaira, H., Yamagychi, Y. and Etoh, eds. pp.110-126, 1985.

2. Ueno, A.M., Tanaka, O. and Matsudaira, H. : Inhibition of Gamma-Ray Dose-Rate Effects by D_2O and Inhibitors of poly(ADP-ribose)Synthetase in Cultured Mammalian L5178Y Cells. *Radiat. Res.,* **98**, 574-582, 1984.
3. Etoh, H. and Hyodo-Taguchi, Y. : Tritium Effects on the Gonads of the Aquarium Fish, *Oryzias latipes* 2. Histological Changes. *Proc. 2nd Workshop of Tritium Radiobiology and Health Physics.* **NIRS-M-52.** Matsudaira, H., Yamaguchi, Y. and Etoh, H. eds. pp.221-230, 1985.
4. Hyodo-Taguchi. Y. and Etoh, H. : Tritium Effects on the Gonads of the Aquarium Fish, *Oryzias latipes.* 1. Fecundity and Fertility. *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics.* **NIRS-M-52.** Matsudaira, H., Yamaguchi, Y. and Etoh, H.eds. pp.207-220, 1985.
5. Hyodo-Taguchi, Y. and Matsudaira, H. : Induction of Transplantable Melanoma by Treatment with N-Methyl-N'-nitro-N-nitrosoguanidine in an Inbred Strain of the Teleost *Oryzias latipes. J. Natl. Cancer Inst.,* **73**, 1219-1227, 1984.
6. Furuno-Fukushi, I. and Matsudaira, H. : Mutation Induction by Tritiated Water and Effects of Some Agents in Mouse Leukemia Cells. *Proc. 2nd Workshop on Titium Radiobiology and Health Physics.* **NIRS-M-52.** Matsudaira, H., Yamaguchi, T. and Etoh,H. eds. pp.101-109, 1985.
7. Nakazawa, T., Terayama, K., Okuaki, H. and Yukawa, O. : Localization of Lipid Peroxidation Products in Liposomes After γ-Irradiation. *Biochim, Biophys. Acta.,* **769**, 323-329, 1984.
8. Yasumasu, I., Fujiwara, A., Hino, A. and Asami, K. : Effect of Several Redox Dyes on the Respiration of Unfertilized Eggs of Sea Urchin. *Zool. Science,* **1**, 725-736, 1984.
9. Yamaguchi, T., Yasukawa, M., Terasima, T. and Matsudaira, H. : Malignant Cell Transformation Induced by Tritiated Water in Mouse 10T1/2 Cells. *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics.* **NIRS-M-52.** Matsudaira, H., Yamaguchi, T. and Etoh, H. eds. pp.136-145.
10. Yamada, T. and Yukawa, O. : Changes in Sensitivity of Mouse Embryos During the Pronuclear and the 2-Cell Stage. *Effects of prenatal irradiation with special emphasis on late effects*, (Eds. C. Streffer & G. Patrick) pp. 5-17, Commission of the European Communities, Luxembourg, 1984.
11. Yamada, T., Matsuda, Y., Ohyama, H. and Ohkawa, A. : UV Sensitivity of the Mouse Sperm and Zygotes Fertilized *In Vitro. Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health physics* **NIRS-M-52.** Matsudaira, H., Yamaguchi, T. and Etoh, H. eds. pp. 182-192,1985.

〔遺伝研究部〕

1. Ohno-Shosaku, T.*, Hama-Inaba, H. and Okada, Y.* : Somatic Hybridization between Human and Mouse Lymphoblast Cells Produced by an Electric Pulse-Induced Fusion Tchnique. *Cell Structure and Function,* **9**, 193-196, 1984. (*Kyoto Univ.)
2. Sato, K. and Hama-Inaba, H. : Repair of DNA Single-Strand Breaks in Radiation-Sensitive Mutants of Mouse Cells. *Mutat. Res.,* **140**, 159-163, 1984.
3. Tsuji, H., Shiomi, T. and Tobari, I. : High Induction of Sister Chromatid Exchange and Chromosome Aberration by 5-Bromodeoxyuridine in an Ethylmethanesulfonate-Sensitive Mouse Lymphoma Cell Mutant (ES 4). in *Sister Chromatid Exchange : 25 Years of Experimental Research.* Tice, R. R. and Hollaender A. eds., pp. 109-125, Plenum, New York, 1984.

4. Nishimura, Y.*, Yasuda, N., Sasazuki, T.* and Shaw, S.** : The Gene Frequency of SB Alleles in the Japanese Population. *Tissue Antigens,* **23**, 314-315, 1984. * Tokyo Medical and Dental Univ. ** NIH, U. S. A.
5. Hori, T., Ayusawa, D. * and Seno, T. * : Thymidylate Stress and Sister Chromatid Exchanges. In *Sister Chromatid Exchanges.* Tice, R. R. and Hollaender, E. eds., pp149-159, Plenum Publ. Co., 1984. *Saitama Cancer Center Research Institute.
6. Matsuda, Y., Yamada, T. and Tobari, I. : Studies on Chromosome Aberrations in the Eggs of Mice Fertilized *In Vitro* after Irradiation. I. Chromosome Aberrations induced in Sperm after X-irradiation. *Mutat. Res.,* **148**, 113-117, 1985.
7. Matsuda, Y., Yamada, T. and Tobari, I. : Chromosomal Effects of Tritium in Mouse Zygotes Fertilized *In Vitro. Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiol. Health Phys.,* **NIRS-M-52**, Matsudaira, H., Yamaguchi, T. and Etoh, H.eds, pp.193-206, 1985.
8. Matsuda, Y., Tobari, I., Yamagiwa, J., Utsugi, T., Kitazume, M. and Nakai, S. : γ-Ray-Induced Reciprocal Translocations in Spermatogonia of the Crab-eating Monkey*(Macaca fascicularis). Mutat. Res.* **129**, 373-380, 1984.
9. Matsuda, Y. Tobari, I. and Yamada, T. : *In Vitro* Fertilization Rate of Mouse Eggs with Sperm after X-irradiation at Various Spermatogenetic Stages. *Mutat. Res.,* **142**, 59-63, 1985.
10. Yasuda, N. : Geographical Variations in Inborn Errors of Metabolism in Japan. *Human Heredity,* **34**, 1-8, 1984.
11. Yasuda, N. : A Note on Gene Frequency Estimation in the ABO and ABO-like System. *Jpn. J. Human Genet.,* **29**, 371-380, 1984.
12. Yasuda, N. : A Surveillance System for Metabolic Disorders in Japan. *Human Heredity,* **34**, 321-327, 1984.
13. Yasuda, N. and Saitou, N.* : Random Isonymy and Surname Distribution in Japan. *Biology and Society* **1**, 75-84, 1984. *Tokyo Univ.

〔生理病理研究部〕

1. Sakiyama, H., Nishimura, K., Noda,Y. and Otsu, H. : Phagocytosis and Solubilyzation of Fixed Cells by Metastatic Hamster Embryo Fibroblasts, Nil2C2. *Cancer Res.,* **44**, 2023-2032, 1984.
2. Sado, T., Kamisaku, H. and Kubo, E. : Strain Difference in the Radiosensitivity of Immunocompetent Cells and Its Influence on the Residual Host-vs- Graft Reaction in Lethally Irradiated Mice Grafted with Semiallogeneic Bone Marrow. *J. Immunol.,* **134**, 704-710, 1985.
3. Nishimura, A.,* Nakano, M.,** Otsu, H., Nakano, K;,* Iida, K.,* Sakata, S.,* Iwabuchi, K.,* Maruyama, K.,* Kihara, M.,* Okamura, T .,*** Todoroki, T.,*** and Iwasaki, Y*** Intraoperative radiotherapy for advanced carcinoma of the pancreas. *Cancer,* **54**, 2375-2384, 1984. (*Chiba Cancer Hosp., **Univ of the Ryukyu ***Univ of Tsukuba.)
4. Hirokawa, K.* and T, Sado. : Radiation effects on regeneration and T-cell-inducing function of the thymus Cell. *Immunol.,* **84**, 372-379, 1984. (*Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology, Tokyo.)
5. Muto, M., Kubo, E. and Sado, T. : Cellular Events during Radiation-Induced Thymic Leukemogenesis in Mice : Abnormal T Cell Differentiation in the Thymus and Defect of Thymocyte Precursors in the Bone

Marrow after Split-does Irradiation. *J. Immunol.,* **134**, 2026-2031, 1985.

6．吉田和子, 関　正利：フザリウム毒素が造血幹細胞に及ぼす障害作用について, 日本血液学会雑誌, **47**, 1389-1395, 1984.

〔障害基礎研究部〕

1．Ishihara, T., Minamihisamatsu, M. and Tosuji, H.* : Chromasome 9 in Variant Ph Translocations. *Cancer Genet. Cytogenet.,* **14**, 183-184, 1985. (*Toho Univ.)

2．Minamisawa, T. and Sasaki, S. : The Electrocorticograms of the Aged Mouse X-Irradiated at Juvenile or Young Adult. *J. Radiat. Res.,* **25**, 314-318, 1984. (*Yamanashi Med. College)

〔内部被ばく研究部〕

1．飯田治三, 福田　俊：ビーグル犬の兄妹交配による繁殖成績, 実験動物技術, **19**, 23-27, 1984.

2．Ishigure, N. and Matsuoka, 0. : Batch Variations of CR-39 Plastic Track Detector in α-track Registration Properties. *Hoken Butsuri,* **19**, 219-223, 1984.

3．Ishigure, N. : Application of CR-39 Plastic to Rapid and Quantitative Macroautoradiography of α-Emitters in a Whole Body Section of an Experimental Animal. *RADIOISOTOPES,* **34**, 101-102, 1985.

4．Oghiso, Y., Kagan, I. *and Brody, A.R.** : Intrapulmonary Distribution of Inhaled Chrysotile and Crocidolite Asbestos : Ultrastructural Features. *Brit. J. Exp. Pathol.,* **65**, 467-484. 1984.
(*Georgetown Univ., ** NIEH)

5．久保田善久, 山田裕司, 高橋千太郎, 松岡　理　ラット吸入実験における吸入量の算定, 実験動物, **33**, 535-538, 1984.

6．Fukuda, S., Iida, H. and Yamagiwa, J. : Toxicological Study of DTPA as a Drug (II). Chronic Side Effects of Orally Administered DTPA to Rats. *Hoken Butsuri,* **19**, 119-126, 1984.

7．Fukuda, S., Iida, H., Oghiso, Y. and Matsuoka, O. : Clinical Disorders Observed in a Beagle Breeding Colony. *Exp. Anim.,* **34**, 41-47, 1985.

8．Yamada, Y., Miyamoto, K., Mori, T. and Koizumi, A. : A Comparison of Different Laser Aerosol Spectrometers for Measurement of Particle Penetration through a Medium Efficiency Air Filter. *Hoken Butsuri,* **19**, 141-146, 1984.

9．Yamada, Y., Miyamoto, K., Mori, T. and Koizumi, A. : Penetration of Submicron Aerosols through High-Efficiency Air Filters. *Health Phys.,* **46**, 543-547, 1984.

〔薬学研究部〕

1．Asahina,K.*, Suzuki, K., Aida, K.**, Hibiya, T.* and Tamaoki, B. : Relationship between the Structures and Steroidogenic Functions of the Testes of the Urohaze-goby *(Glossogobius olivaceus). Gen. Comp. Endocr.,* **57**, 281-292, 1985. (*Nihon Univ.) (**Univ., Tokyo)

2．Ikota, N. and Hanaki, A. : Synthetic Studies on Optically Active β-Lactams by Asymmetric Synthesis of β-Lactams by the Cyclocondensation Utilizing Chiral Heterocyclic Compunds Derived from L-(+)-Tartaric Acid and (S)-Glutamic Acid. *Heterocycles,* **22**, 2227-2230, 1984.

3．Ishii-Ohba, H., Matsumura, R., Inano, H. and Tamaoki, B. : Contribution of Cytochrome b_5 to Androgen Synthesis in Rat Testicular Microsomes. *J. Biochem.,* **95**, 335-343, 1984.

4. Ishii-Ohba, H., Guengerich, F. P. * and Baron, J.**: Localization of Epoxide-metabolizing Enzymes in Rat Testis. *Biochim. Biophys. Acta,* **802**, 326-334, 1984. (*Vanderbilt Univ., **Univ. Iowa)
5. Inano, H. and Tamaoki, B. : The Reaction of 1-Ethyl-3-(3-dimethylaminopropyl)carbohiimide with an Essential Carboxyl Group of Human Placental Estradiol 17β-Dehydrogenase. *J. Steroid Biochem.*, **21**, 59-64, 1984.
6. Inano, H. and Tamaoki, B.: Chemical Modification of Tyrosine Residues in Active-site of Human Placental Estradiol 17β-Dehydrogenase by Tetranitromethane. *J. Steroid Biochem.,* **20**, 887-892, 1984.
7. Ueda, J. and Hanaki, A.: Copper(II)-Poly(L-histidine) as an Enzyme Model for L-Ascorbate Oxidase, *Bull. Chem. Soc. Jpn.,* **57**, 3511-3516, 1984.
8. Ozawa, T. and Hanaki, A.: Spectrophotometric Evidence for the Formation of a Superoxide Adduct of Chromium(III) Tetraphenylporphyrin Comeplex. *Chem. Pharm. Bull.,* **32**, 4226-4228, 1984.
9. Ozawa, T. and Kwan, T.* : Electron Spin Resonance Studies on the Reactive Character of Chlorine Dioxide (ClO_2) Radical in Aqueous Solution. *Chem. Pharm. Bull.,* **32**, 1587-1589, 1984. (*Univ. Tokyo)
10. Collman, J.P.*, Barnes, C.E.*, Brothers, P.J.*, Collins, T.J.*, Ozawa, T., Gallucci, J.C.**, and Ibers, J. A.**: Oxidation of Ruthenium(II) and Ruthenium(III) Porphyrins. Crystal Structures of μ-Oxo-bis 〔(*p*-methylphenoxo)(*meso*-terraphenylporphyrinato)ruthenium(IV)〕 and Ethoxo(*meso*-tetraphenylporphyrinato) (ethanol)ruthenium(III)-Bisethanol. *J. Am. Chem. Soc.,* **106**, 5151-5163, 1984. (*Stanford Univ., **Northwestern Univ.)
11. Ohno, T. and Yamada, M.* : Growth Stimulation by Direct Cell-Cell Contact (Contact Stimulation) in Normal Human Lung Fibroblasts. *Biomed. Pharm.,* **38**, 337-343, 1984.
12. Ohno, T., Nishimura, T. *, Nakano, K. *, Kaneko, I.* : Differential Recovery from Potentially Lethal Damage in Normal Human Lung Fibroblasts after Irradiation with ^{60}Co γ-rays and Accelerated N-ion Beam. *Int. J. Radiat. Biol.,* **45**, 21-26, 1984. (*Inst. Phys. Chem. Res.)
13. Kojima, I.*, Inano, H. and Tamaoki, B.: Oxygenation of 18-Hydroxycorticosterone as the Final Reaction for Aldosterone Biosynthesis. *Acta Endocrinologica,* **107**, 395-400, 1984. (*Univ.Tokyo)
14. 酒井伸夫*, 常岡和子, 色田幹雄：マクロファージコロニー形成刺激因子—正常な産生, 癌化に伴う産生変化, ならびに標的細胞の多様性— Therapeutic Research, **1**, 53-57, 1984. *電気化学工業
15. Sakai, N. *, Tsuneoka, K. and Shikita, M. : Occurrence of a Monocyte/Macrophage Colony-Stimulating Factor in the Continuous Ambulatory Peritoneal Dialysis Fluids and Its Chromatographic Behaviors and Antigenicity Compared with Human Urinary Colony-Stimulating Factor. *J. Cell. Physiol.,* **118**, 1-5, 1984.
16. Sakai, N. *, Shikita, M., Tsuneoka, K., Bessho, M. and Hirashima, K. : Macrophage Colony-Stimulating Factor and Granulocyte Colony-Stimulating Factor Separated from Fibrosarcoma Tissue in Mice. *Gann,* **75**, 355-361, 1984.
17. Tsuneoka, K. and Shikita, M. : A Granulocyte Colony-Stimulating Factor from Serum-Free Cultures of RSP-2・P3 Cells : Its Separation from a Macrophage Colony-Stimulating Factor and Its Biological and Molecular Characterization. *Cell Struc. Func.,* **9**, 67-81, 1984.
18. Bessho, M., Shikita, M., Tsuneoka, K., Sakai, N. and Hirashima, K. : Stimulation of Human and Murine Bone Marrow Cell Colony Formation by Colony-Stimulatin Factors Obtained from the Urine of Mice Bearing Leukytosis-Inducing Fibrosarcoma. *Gann,* **75**, 993-1001, 1984.

19. Yokoi, H. *, and Hanaki, A. : Identification of Various Intermediates in the Reaction of Cupric Ions with Cyanide by ESR Spectroscopy. Application of a New Rapid-Freezing Apparatus. *Chem. Lett.*, 481-484, 1984. (*Tohoku Univ.)

〔環境衛生研究部〕

1. Abe, S., Fujimoto, K. and Fujitaka, K. : Relationship between Indoor and Outdoor Gamma Ray Exposure in Wooden House. *Radiat. Protect. Dosimetry,* **7** , 267-269, 1984.
2. Arai, K. and Takeda, H. Iwakura, T.: Studies on the Tritium Uptake in Edible Plants and Transfer to the Rat. *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics.* **NIRS-M52,** Matsudaira, H., et al., eds., pp. 35-49, 1985.
3. 飯田孝夫*, 池辺幸正*, 前田　淳, 服部隆利*, 阿部史朗（*名大工）：CNフィルムを用いた積分型ラドンモニター, 放射線, 11, 41—47, 1984.
4. Inoue, Y., Iwakura, T. and Miyamoto, K. : Environmental Aspects of Tritium Released into the Atmosphere in the Vicinity of Nuclear Facilities in Japan, *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics,* **NIRS-M-52,** Matsudaira, H., et al., eds., pp.296-315, 1985.
5. 井上義和, 岩倉哲男：大容量液体シンチレーション計数器のトリチウムチャネルのバックグラウンド計数率に及ぼす化学クエンチングの影響, *Radioisotopes,* **33**, 431-436, 1984.
6. Kimura, K.: Accumulation and Retention of Cesium-137 by the Common Goby. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.,* **50**, 481-487, 1984.
7. Suyama, I. and Etoh, H.: Chromosomal Effects of Tritium on the Lymphocytes of the Teleost, *Umbra limi. Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics,* **NIRS-M-52,** Matsudaira, H., et al., eds., pp.146-156, 1985.
8. Takeda, H., Iwakura, T. and Mabuchi, Y.: Radiation Doses to the Tissues of Rat from Tritiated Thymidine Administered by Three Different Routes. *J. Radiat. Res.,* **25**, 194-202, 1984.
9. Takeda, H., Arai, K. and Iwakura, T.: Comparison of Tritium Metabolism in Rat Following Single or Continuous Ingestion of Tritium Labeled Wheat Versus Tritiated Water. *J. Radiat. Res.,* **26**, 131-139, 1985.
10. Tanaka, K., Koizumi, M. *, Seki, R.** and Ikeda, N.**: Geochemical Study of Arima Hot-spring Waters, Hyogo, Japan, by means of Tritium and Deuterium. *Geochem. J.,* **18,** 173-180, 1984. (*IAEA, **Tsukuba Univ.)
11. Fujitaka, K. and Abe, S.: Modelling of Cosmic-Ray Muon Exposure in Building's Interior. *Radioisotopes,* **33** , 343-349, 1984.
12. Fujitaka, K. and Abe, S.: Calculation on Cosmic-Ray Muon Exposure Rate in Non Walled Concrete Buildings. *Radioisotopes,* **33** , 350-356, 1984.
13. Moeller, D. W. and Fujimoto, K.: Cost Evaluation of Control Measures for Indoor Radon Progeny.*Health Phys.,* **46** , 1181-1193, 1984.
14. Yukawa, M., Kitao, K. and Terai, M. : Distribution of Elements in Human Kidney by PIXE Analysis. *Proc. Trace Element-Analytical Chemistry in Medicine and Biology,* **3**, 391-397, 1984. Walter de Gruyter & Co., Berlin.
15. Yukawa, M., Suzuki-Yasumoto, M. * and Tanaka, S. **: The Variation of Trace Element Concentration

in Human Hair: The Trace Element Profile in Human Long Hair by Sectional Analysis Using Neutron Activation Analysis. *The Science of the Total Environment,* **38**, 41-54, 1984.
(*Tokyo Electric Power Co. Inc.,**Occupational Health Service Center)

16. Abe, S. Preliminary Estimate of Annual Average Dose from Radon-decay Products in Japan. Documentation of Swedish-Japanese Seminar on Radiation and Cancer in 1983, 1984.

〔臨床研究部〕

1．青木芳朗，福田信男，池平博夫，舘野之男：下垂体腫瘍の放射線治療と NR-CT，NMR 医学，**4**，80—86，1984.

2．秋山芳久*，油井信春*，松本　徹，飯沼　武，館野之男，山崎統四郎，石川達雄，中島哲男**，町田喜久雄***，西川澗一***，飯尾正宏***，宇野公一*4，内山暁*4，川上憲司*10，勝山直文*5，久保敦司*6，高木八重子*8，村田　啓*7，日下部さよ子*8，小山田日吉丸*9：Prospective Study による骨レンチグラフィの臨床的有効度評価—方法論を中心に—，*Radioisotopes,* **33**, 65-72, 1984.（*千葉県がんセンター，**埼玉がんセンター，*3東京大，*4千葉大，*5琉球大，*6慶応大，*7東京都養育院，*8東京女子大，*9国立がんセンター，*10磁恵医大）

3．秋山芳久*，油井信春*，松本　徹，飯沼　武，舘野之男，山崎統四郎，石川達雄，中島哲男*，町田喜久雄***，西川澗一***，飯尾正宏***，宇野公一*4，内山暁*4，三木　誠*6，川上憲司*6，久保淳司*7，高木八重子*7，村田　啓*8，日下部さよ子*9，村田日吉丸*10，：Prospective Studyによる骨レンチグラフィの臨床的有効度評価
核医学，**21**，1146，1984.（*千葉県がん，**埼玉がん，***東大，*4 千葉大，*5 山梨大，*6 慈恵医大，*7 慶大，*8 虎の門，*9東京女子医大，*10 国立がん）

4．荒居龍雄，赤沼篤夫*1，池田道雄*2，井上俊彦*3，笠松達彦*4，久保久光*5，佐藤慈宏*6，都丸禎三*7，中村譲，浜田政彦*8，松田忠義*9，望月幸夫*10：子宮頸癌の放射線治療基準，癌の臨床，**30**，496-500，1984.（*1東大，*2 東京女子医大，*3 大阪成人病センター，*4 国立がんセンター，*5 癌研，*6 千葉県がんセンター，*7癌研，*8 東邦大，*9 駒込病院，*10東京慈恵医大）

5．有我隆光*，竜　崇正*，山本　宏*，長島　通*，磯野可一*，小野田昌一*，佐藤　博*，福田信男，池平博夫，舘野之男：食道癌の NMR-CT，NMR医学，**3**，61-70，1984.（*千葉大）

6．安藤興一，小池幸子，河内清光，平岡　武，大原　弘，横田昌彦，稲田哲雄*1，広川　裕*1，佐藤真一郎*1，江口清美*1，浦野宗保*2：放医研及び筑波大学治療用陽子線の生物学的効果比，日医放会誌，**45**，531-535，1985.（*1筑波大学，*2マサチュセッツ総合病院）

7．Ando, K., Koike, S. and Matsumoto, T.: Mechanisms of Abdominal Irradiation-Induced Inhibition of Lung Metastases, in Treatment of Metastases : Problems and Prospects, eds, K.Hellmann and S. A. Eccles, Taylor and Francis, London and Philadelphia, 1985.

8．Ando, K., Koike, S., Fukuda, N. and Kanehira, C.*: Independent Effect of a Mixed-Beam Regimen of Fast Neutrons and Gamma Rays on a Murine Fibrosarcoma. *Radiat. Res.,* **98**, 96-106, 1984. (*Jikei University School of Medicine)

9．Ando, K., Koike, S., Ikehira, H., Hayata, I., Skita, M, and Yasukawa, M: Increased Radiosensitivity of a Recurrent Murine Fibrosarocoma Following Radiotherapy, *Gann,* (*Jpn. J. Cancer Res*). **26**, 99-103, 1985.

10．安藤興一：速中性子線は低LET線を節約するだけか，癌の臨床，**11**，1398-1400，1984.

11. 飯沼　武：NMR映像法とポジトロンCT，明日の医療　⑤技術革新，渥美和彦編，pp.188-207，中央法規出版，東京，1984.
12. 飯沼　武，松本　徹，池平博夫，佐々木康人*：医療行為の国際分類（JCPM）コードに基づく核医学検査コードの一試案，*Radioistopes,* **33**, 407-412, 1984.（*東邦大学医学部）
13. 池平博夫，福田信男，山根昭子，鳥居伸一郎*，松本　徹，飯沼　武，舘野之男：NMR-CTの臨床応用（第4報）—ハイブリッド画像の臨床的検討—，核医学，**22**, 67-73, 1985.（*慈恵大泌尿）
14. 池平博夫，福田信男，舘野之男，遠藤真広，松本　徹，飯沼　武，李　元浩*，永瀬譲史*，梅田　透**，伊藤一郎**，油井信春**：NMR-CTの臨床応用（第2報）—骨疾患への応用—，NMR医学，**4**，75-79，1984.（*千葉大医学部，**千葉県がんセンター）
15. 池平博夫，山根昭子，福田信男，鳥居伸一郎，柴田貞夫，松本　徹，飯沼　武，舘野之男：ガドリニウムDTPAによるNMR-CT腎動態機能検査法の試み，核医学，**22**，219-224，1985.
16. 池平博夫，福田信男，舘野之男，遠藤真広，松本　徹，飯沼　武，江原正明*：NMR-CTの臨床応用（第3報）—肝および膵疾患への応用—，核医学，**21**，1277-1284，1984.（*千葉大1内科）
17. 池平博夫，福田信男，山根昭子，遠藤真広，松本　徹，飯沼　武，舘野之男，鳥居伸一郎*，松本邦彦**，：NMR-CTの臨床評価（第四報），核医学，**21**，1179，1984.（*慈恵医大）
18. 池平博夫，福田信男，山根昭子，遠藤真広，松本　徹，舘野之男，鳥居伸一郎*，松本邦彦**：NMR-CTによるTI値の臨床的評価，核医学，**21**，1178，1984.（*慈恵医大，**筑波大）
19. 池平博夫，山崎統四郎，松本　徹，飯沼　武，舘野之男，宍戸文男*，稲色清也**，久保康文**：音声入力による骨レンチグラフィ診断レポート作成の試み，核医学，**21**，1146，1984.（秋田脳研，**日電）
20. 稲邑清也*，飯沼　武：医用画像の保管検索の経済性評価法，画像診断，**4**，950-956，1984.（*日本電気K.K.医用事業部）
21. 井上　修，富永俊義*，福田信男，鈴木和年，山崎統四郎：脳内MAO-B活性評価のためのポジトロントレーサーの開発—その理論的解析と^{11}C-ジメチルフェネチルアミンの評価—，核医学，**21**，671-678，1984.（*東大薬）
22. Inoue, O., Tominaga, T., Yamasaki, T. and Kinemuchi, H.*: Radioactive N, N, -Dimethyl-phenylethylamine; A Selective Radiotracer for In Vivo Measurement of Monoamine Oxidase-B Activity in the Brain. *J. Neurochem.,* 210-216, 1984.（*Shouwa Univ.）
23. 今井　均*，吉田勝哉*，渡辺　滋*，増田善昭*，稲垣義明*，池平博夫，福田信男，舘野之男：NMR-CTにおける心血管系の臨床応用，核医学，**21**，1557-1567，1984.（*千葉大3内）
24. Irie, T., Fukushi, K., Ido, T., Nozaki, T. and Kasida, Y.: 18F-Fluorination by Crown Ether-Metal Fluoride: II. Non-carrier-added Labeling Method. *Int. J. Appl. Radiati. Isot.,* **35**, 517-520, 1984.
25. 梅田　透*，油井信春*，伊藤一郎*，木下富士美*，小圷正木*，福田信男，池平博夫，舘野之男：悪性骨腫瘍に対するNMR-CTの経験，核医学，**21**，1657-1660，1984.
26. 江原正明*，大藤正雄*，杉浦信之*，木村邦夫*，奥田邦雄*，広岡　昇*，池平博夫，福田信男，舘野之男：NMR-CTによる肝疾患の診断—肝種瘤の鑑別診断および病理組織所見との比較検討，NMR 医学，**4**，87-98，1984.，画像診断，**4**，Suppl. I，2-6，1784.（*千葉大）
27. 遠藤真広，飯沼　武，福田信男：縦緩和時間 T1 の新しい計算法，NMR 医学，**4**，42-47，1984.
28. Endo, M. and Iinuma, T.A.: Software Correction of Scatter Coincidence in Positron CT. *Europ. J. Nucl. Med.,* **9**, 391-396, 1984.

29. 岡田淳一*，内山　暁*，桂井　浩**，宇野公一**，植松貞夫**，有水　昇**，山口邦夫**，宮内大成**，池平博夫：^{123}Iヒプル酸ナトリウムによる閉塞性腎疾患の機能検査，核医学，**21**，697-703，1984．（*山梨大，**千葉大）

30. 柿本　茂***，福田信男，池平博夫，鳥居伸一郎，今井　均**，上嶋康裕*，森脇正司***：NMR-CTによる血流イメージング　NMR医学，**4**，6-10，1984．（*旭メディカル，**千葉大・三内，***旭化成）

31. 河村　満*，平山恵造*，舘野之男，宍戸文男**：Positron Emission Tomography nによる視覚性運動失調(Ataxie Optique)の機能的病変の検討，臨床神経学，**24**，45-49，1984．（*千葉大，**秋田脳研）

32. 河村　満*，平山恵造*，長谷川啓子*，舘野之男，宍戸文男**，杉下守弘***：頭頂葉性純粋失書―病変と症候の検討― 失語症研究，**4**，656-663，1984．（*千葉大，**秋田脳研，***東京都神経科学総合研究所リハビリテーション）

33. 児玉和弘*，宍戸文男**，井上尚文*，山中正雄*3，　馬場　章*4，　田町誓一*5，　山崎統四郎，池平博夫，舘野之男，吉田勝哉*7，　志津雄一郎*6，　石郷岡寛*6，　佐藤雨夫*，佐藤壱三*：ハンチントン舞踏病親子例におけるポジトロンCTイメージング，精神医学，**26**，851-859，1984．（*千葉大精神科，**秋田脳研，*3 中村病院，*4 旭中央病院，*5 松戸市立病院，*6 石郷病院，*7 千葉大・三内）

34. Shishido, H,. Tateno, Y., Takashima, T., Tamachi, S., Yumura A., and Yamasaki, T.: Positron CT Imaging Using a High Resolution PCT Device (Positologica-1) 11Co, 13NH3 and 18FDG in Clinical Evaulation of Cerebrovascular Diseases. *Eur. J. Nucl. Med.*, **9**, 265-271, 1984.

35. 宍戸文男，舘野之男，吉田勝哉*，池平博夫，山根昭子，福田信男，山崎統四郎，鈴木和年，玉手和彦，中山隆，入江俊章，福士　清，井上　修，増田善昭*：$^{13}NH_3$による心筋ポジトロンCTイメージングの心筋梗閉診断への応用―Positologica-IIによる経時的イメージと多断層イメージ―，核医学，**21**，799-804，1984．（*千葉大・三内）

36. 宍戸文男*，松本　透，舘野之男，飯沼　武，山崎統四郎，久保康文**，関　幸雄**，稲邑清也**，松岡暁**，山田友久**：画像診断用音声入力型診断所見記録装置の開発とその肝シンチグラフィへの応用，核医学．**21**，679-686，1984．（*秋田脳研，**日本電気㈱）

37. 高島常夫*，田町誓一**，宍戸文男*c，　山浦　晶**，舘野之男，山崎統四郎，米吉貫爾*，持野博安*：脳腫瘍のポジトロンＣＴイメージング，ＣＴ研究，**21**，639-646，1983．（*千葉県がんセンター，**千葉大脳神経外科*3 秋田脳研）

38. 鳥居伸一郎*，池平博夫，福田信男，飯沼　武，舘野之男，松本　徹，牧　壮**，武田順一**：NMR:T_1強調像に対するグレイスケールモデル―三次元表示の検討―，核医学，**21**，973-977，1984．（*慈恵医大，**旭化成）

39. 鳥居伸一郎*，池平博夫，福田信男，飯沼　武，舘野之男，松本　徹，牧　壮**，武田順一**：NMR:NMR-CT画像診断のための信号強度地図作成の試み．核医学，**21**，1481-1485，1984．（*慈恵医大，**旭化成）

40. 苗村育郎*，井上　修，山崎統四郎：ポジトロンＣＴによる精神疾患研究 ―現状と展望―，神経研究の進歩，**28**，318-334，1984．（*国立精神衛生研究所）

41. 中野隆史，五味弘道，森田新六，荒居龍雄，恒元　博，池平博夫，鳥居伸一郎，福田信男，石川達雄，舘野之男：子宮頸癌へのNMR-CTの臨床応用，NMR医学，**4**，71-77，1984．

42. 油井信春*，伊藤一郎*，木下富士美*，嶋田文之*，石田逸郎*，梅田　透*，福田信男，池平博夫，舘野之男：NMR-CTによる悪性腫瘍診断の臨床的検討，日本臨床画像医学雑誌，**3**，749-758，1984．（*千葉県がんセンター）

43. 油井信春*, 伊藤一郎*, 木下富士美*, 小林正木*, 嶋田文之*, 石田逸郎*, 梅田　透*, 福田信男, 池平博夫, 舘野之男：悪性腫瘍でのNMR-CT —脳腫瘍以外での臨床経験—, 核医学, **21**, 770, 1984.
(*千葉県がんセンター)

44. 吉田勝哉*, 今井　均*, 宿谷正毅*, 増田善昭*, 稲垣義明*, 宍戸文男**, 田町誓一***, 池平博夫, 山崎統四郎, 舘野之男：ポジトロンＣＴによる$^{13}NH_3$静注後の体内動態の研究—正常および心筋梗塞例での検討—, 呼吸と循環, **32**, 741-746, 1984. (*千葉大　第三内科, **秋田脳研, *3 松戸市立病院脳外科)

45. 吉田勝哉*, 宇田毅彦*, 山田善重*, 諸岡信裕*, 宿谷正毅*, 増田善昭*, 稲垣義明*, 金子作蔵**, 宍戸文男*3, 舘野之男, 山崎統四郎：ポジトロンCTによる心筋梗塞診断の試み, *J. Cardiology,* **13**, 797-808, 1983. (*千葉大第三内科, **山梨医大, *3 秋田脳研)

〔障害臨床研究部〕

1. Ohyama, H., Yamada, T., Ohkawa, A., and Watanabe, I.: Radiation-Induced Formation of Apoptotic Bodies in Rat Thymus. *Radiat. Res.*, **101**, 123-130, 1985.

2. Nakao, I., Jinnai, I., Bessho, M., Kawase, Y., Ohtani, M., Sugiyama, H. and Hirashima, K.: Changes in the Hemopoietic Stem Cells and Lymphocyte Subsets in Humans after Exposure to Some Internal Emitters. *Proc. 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics.* Matsudaira, H., Yamaguchi, T. and Etoh, H. eds, **NIRS-M-52**, pp. 276-286, 1985. (*Saitama Medical School)

3. 中尾　恿：放射線誘発血液疾患に関する研究,特に細胞性免疫能との関連について, 続報
昭和58年度原爆障害症に関する調査研究報告書, pp. 70-73, 1984., 原爆障害症調査研究班, 日本公衆衛生協会

4. Nara, N.,* Jinnai, I., Bessho, M. and Hirashima, K.**: Effect of Combination Therapy of Specific Active Immunization and Aclacinomycin-A on Murine Myeloid Leukemia. *Acta Hematol. Jpn.*, **47**, 1280-1286, 1984. (*Tokyo Med. & Dent. Univ., **Saitama Medical School.)

5. Bessho, M., Hirashima, K.* , Nomura, H.**, Ono, M.**, Okabe, T.***, Ohsawa, N. ***, Nara, N. **** and Momoi, H. ****: Effect on Human Bone Marrow Cells of Colony-Stimulatiing Factors Produced in Large Quantities from the Conditioned Medium of Thyroid Cancer Cells. *Acta Hematol. Jpn* **47**, 1265-1272,1984. (*Saitama Medical school, ** Central Inst. for Exp.Animals, *** Tokyo University, **** Tokyo Med. & Dent. Univ.)

6. 別所正美, Esther F. Hays[1)]：ハツカネズミ胸腺リンパ腫細胞株と胸腺および骨髄間質細胞株のコロニー刺激因子(CSF) 産生能, 医学と生物学, **109**, 243-245, 1984. *カリフォルニア大・医・生物環境研

7. 別所正美, Esther F. Hays* ：ハツカネズミ胸腺および骨髄の間質由来細胞株の産出する線維芽細胞コロニー形成促進活性医学と生物学, **109**, 247-249 1984. (*カリフォルニア大・医・生物環境研)

8. 別所正美, Esther F. Hays* ：ハツカネズミ胸腺リンパ腫細胞株の赤芽球コロニー群促進活性(ＢＰＡ) 産生能, 医学と生物学, **109**, 283-285, 1984. (*カリフォルニア大・医・生物環境研)

9. Bessho, M.: Comparison of the Biological Activity of Two Sources of Colony-Stimulating Factor (CSF). *Int. J. Cell Cloning* **2**, 200-215, 1984.

〔技術部〕

1. Sato, Y., Yamada, T., Ogawa, H. and Fujii, R. : A Non-Intercepting Current Monitor , *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research*, **228**, 576-578, 1985.
North-Holland, Amsterdam

2, Suzuki, K., Tamate, K. : Automatic Production of $^{13}NH_3$ and L-(^{13}N) glutamate Ready for Intravenous Injection. *Int. J. Appl. Radiat. Isot.*, **35**, 771-777, 1984.

3. Suzuki K. : Simultaneous Monitoring of Several Radionuclides in a Radio-liquid Chromatography System. *Int. J. Appl. Radiat. Isot.*, **35**, 801-804, 1984.

4. 田伏勝義*1, 伊藤　進*1, 砂倉瑞良*1, 荒居龍雄*2, 飯沼　武*3, 中村　譲*3, 福久健二郎, 永井輝夫*4 : 「子宮頸癌新鮮症例のCOX 理論による解析」, 第4回医療情報学連合大会論文集, pp. 620-625, 1984. (*1 埼玉県立がんセンター, *2 病院部, *3 臨床研究部, *4 群大医放)

5. Fukada, S. Iida H. and Yamagiwa J. : Tixicological Study of DTPA as a Drug (II) - Chronic Side Effects of Orally Administrated DTPA to Rats - *Hoken Butsuri*, **19**, 119-126, 1984.

6. 福久健二郎, 舘野之男, 飯沼　武, 宍戸文男, 永井輝夫*1, 平敷淳子*2, 松本満臣,*3 松林　隆*4, 森山紀之*5, 藤井恭一*6, 藤井正道*7, 有水　昇*8 : 全身用ＸＣＴ による肝および膵臓疾患診断能の客観的評価 第1報, 方法論と解析方法, 日医放学会誌, **44**, 604-623, 1984. 4. (*1 群大医放, *2 群大医付病中央放射線部, *3 群馬がんセン東毛病院, *4 北里大医放, *5 国立がんセン放, *6 国立病院医療セ・放, *7 聖マリアンナ医大放, *8 千葉大医放)

7. 福久健二郎, 武田栄子, 飯沼　武, 荒居龍雄 : 汎用電子計算機による放射線治療病歴登録システム (第2報) 子宮頸癌新鮮症例登録システム, 第4回医療情報学連合大会論文集, pp. 220-225, 1984.11.

8. 福久健二郎, 舘野之男, 飯沼　武, 福田守道*1,有水　昇*2 : 超音波診断法による腹部深部疾患診断能の客観的評価, 第4回医療情報学連合大会論文集, pp. 416-421, 1984.11. (*1 札幌医科大学付属病院機器診断部門, *2 千葉大学医学部)

9. Matsushita, S. and Matsumoto, T.: Pathology of Vaginal Atresia in BALB/cA-nu/+and BLB/cA-nu/nu Mice. *Exp. Anim.*, **33**, 365-368, 1984.

〔養成訓練部〕

1. Koshijima, T. and Nakajima, T. : Estimation of TL Response of Phosphors to Beta-rays by Measuring Enerqy Spectrum of Absobed Beta Particles. *Radiation Protection Dosimetry*, **6**, 169-171, 1984. Proc. of 7th ICSSD.

2. Aoki, Y. and Matsudaira, H. : Factors Influencing Methylazoxymethanol Acε ate Initiation of Liver Tumors in *Oryzias latipes*: Carcinogen Dosaqe and Time of Exposure. *Natl. Cancer Inst. Monogr.* **65**, 345-351, 1984.

3. Joshima, H., Kashima, M. and Matsuoka, O.: Diminished Osmotic Fragility of Mouse Erythrocytes Following Intravenous Injection of Polymeric Plutonium *J. Rad. Res.*, **25**,290-295, 1985.

4. Sakai K.*, Shiina M.*, Ishihara N.* and Kato Y.: Thorotrast-Induced Multiple Primary Malignant Tumots of the Liver——Cholangiocarcinoma and Malignant Hemangioendothelioma. *Jpn. J. Clin. Oncol.*, **14**, 411-416, 1984. (*Niigata University)

5. 西川哲成*, 和田聖二*, 越村公義*, 筒井正弘*, 青木一子, 上島久正, 長沢　貴**, 木下喜博** : 自動血液分析機のラットへの応用, 歯科医学, **48**, 88-98, 1985.(*大阪歯科大, **大阪市大)

〔病院部〕

1. 青木芳朗, 福田信男*, 池平博夫*, 舘野之男* : 下垂体腫瘍の放射線治療とＮＭＲ-ＣＴ, ＮＭＲ医学, **4**, 80-86, 1984. (*臨床研究部)

2．荒居龍雄：子宮頸癌放射線治療の標準化について，産科と婦人科，**51**，1319-1326，1984.

3．荒居龍雄，福久健二郎*，武田栄子*：子宮頸部扁平上皮癌の放射線治療における予後因子，*Oncologia,* **11**，59-71，1984.　(*技術部データ処理室)

4．荒居龍雄他：子宮頸癌の放射線治療基準(in Japanese with English summary)，癌の臨床，**30**，496-500，1984.

5．荒居龍雄：子宮頸癌の放射線基準(in Japanese with English Summary)，臨床放射線，**29**，1499-1504，1984.

6．荒居龍雄，森田新六，福久健二郎，*，和田　進**：高齢者子宮頸癌の放射線治療，癌の臨床，**30**，1530-1536，1984.　(*技術部データ処理室**佐賀医大,放.)

7．恒元　博：高エネルギー粒子線による治療，現代の診療，**26**，69-75，1984.

8．福久健二郎,* 飯沼　武,** 荒居龍雄，武田栄子*：汎用電子計算機による放射線治療病歴登録システム（第2報）子宮頸癌新鮮症例登録システム，第4回医療情報学連合大会論文集，pp. 220-225，1984.(*技術部データ処理室，**臨床研究部)

9．Miyamoto, Y., Wakabayashi, M, and Terasima, T.: New type of recovery in hela cells exposed to Bleomycin. *Brt. J. Cancer*, **49**, 247-249, 1984.

10．森　尚義*，野口雅之*，小島　端*，岡　邦行：悪性リンパ腫の細胞病理（小島瑞編)，pp. 157-172，近代出版，　東京，1984.（*筑波大学)

11．Mori, N.*, Noguchi, M. *, Kojima, M.* and Oka, K.: Immunoglobulin production in neoplastic cells of B cell Lymphomas. *Acta Haematol.* Jpn. **47**, 1591-1603, 1984. (*Univ. Tsukuba)

12．森田新六，荒居龍雄，恒元　博，笠松達弘.,* 近江和夫.，福久健二郎：速中性子線照射をした子宮頸癌症例の組織型分類と局所制御の関連性，(in Japanese with English summary) 癌の臨床，**30**，1280-1284，1984.(*国立がんセンター)

〔環境放射生態学研究部〕

1．Nakamura, Y.* and Ohmomo, Y.: Transfer of Gaseous Iodine to Tradescantia. *J. Radiat. Res.*, **25**, 251-259, 1984. (*Univ. Tokyo)

2．Homma, Y. and Hirata, H. : Kinetics of Cadmium and Zinc Absorption by Rice Seedling Roots. *Soil Sci. Plant Nutr.*, **30**, 527-532, 1984.

3．Muramatsu, Y., Ohmomo, Y. and Christoffers, D.*: Neutron Activation Analysis of Iodine-129 and Iodine-127 in Environmental Samples. *J. Radioanal. and Nncl. Chem.*, **83**, 353-361, 1984. (*Univ. Hannover)

4．Watabe, T., Uchida, S. and Kamada, H.: Transfer of Radionuclides Through Soil-Plant Pathway. *J. Radiat. Res.*, **25**, 274-282, 1984.

5．Watabe, T. and Kamada, H.: Airborne Radionuclides onto Pine Needles Collected in the Vicinity of the Nuclear Power Plant. *J. Radiat. Res.*, **25**, 140-149, 1984.

〔海洋放射生態学研究部〕

1．Ishii, T., Ikuta, K.* and Koyanagi T.: High Accumulation of Manganese and Some Elements in the Kidney of a Marine Bivalve *Cyclosunetta menstrualis. Bull. Jpn. Soc. Sci., Fish.*, **51**, 321, 1985. (*Miyazaki Univ)

2．Ishikawa, M., Kitao, K., Imaseki, H., Ishii, T. and Shiragai, A.: PIXE as a Tool for Environmental and Bio-Medical Analysis. *Nucl. Instr. Method,* **B3**, 114-118, 1984.

4．Nagaya, Y., and Nakamura, K.: ^{239,240}Pu, ^{137}Cs and ^{90}Sr in the Central North Pacific. *J. Oceanogr. Soc. Jpn* **40**, 416-424, 1984.

59年

B 総 説

〔所長〕

1．熊取敏之：放射線事故とその対策，治療学，**12**，466-471，1984.
2．熊取敏之：重粒子線治療の未来像，カレントテラピー，**3**，8-9，1985.

〔科学研究官〕

1．寺島東洋三：化学療法と放射線の併用，放射線医学大系，**35**（放射線生物学・病理学），pp. 105-113，1984.
2．寺島東洋三：放医研における生物効果研究プロジェクト（1973～1982），長崎医学会雑誌，**59**，280-281，1984.
3．寺島東洋三，大津裕司，安川美恵子，岡田安弘，渡部郁雄：放射線発がんと細胞トランスフォーメーション 放医研シンポジウムシリーズ（発がん），**14**，pp. 39-57，1984.

〔総括安全解析研究官〕

1．小林定喜：リスク評価，環境放射能，佐伯誠道編，ソフトサイエンス社，pp. 354-368，1984.
2．岩崎民子：磁場の生物影響と安全性の問題，放射線生物研究，**20**，13-29，1985.

〔物理研究部〕

1．川島勝弘：放射線医学体系—放射線物理学，尾内能夫編，pp. 35-57, 62-64, 162-200，中山書店，東京，1984.
2．Kawachi, K., Kanai, T., Maruyama, T., Tsunemoto, H. and Inada, T. *: Neutron and Proton Radiotherapy Systems Using the NIRS Medical Cyclotron.Proc. 2nd China-Japan Joint Symposium on Accelerators for Nuclear Science and Their Applications, pp. 438-433, 1983. *Tsukuba Univ.
3．Kawachi, K., Matsuzawa, H. and Tsunemoto, H.: NIRS Heavy Particle Accelerator for Mdical Use. Proc. 5th Symposium on Accelerator Science and Technology, pp. 407-411, 1984.
4．河内清光：新しい治療技術三次元走査法：がんと放射線治療，梅垣洋一郎編，pp, 139-148，コロナ社.
5．河内清光：粒子線による診断,臨床ＭＥハンドブック（日本エム・イー学会編），pp. 638-639，コロナ社.
6．白貝彰宏： Absorbed Dose Conversion Factors C_λ and C_E. *Jpn. Radiol. Phys. Suppl.* **20**, 1-22, 1984. (in Japanese with English Summary)
7．田中栄一：ラジオアイソトープを利用した画像診断　基礎（IV），ラジオアイソトープの断層イメージ装置，*Radioisotopes,* **34**, 57-66, 1985.
8．田中栄一： ＳＰＥＣＴ用データ処理—重畳積分法，*Med. Imaq. Tech.* **2**, 89-90, 1984.
9．田中栄一，山本幹男：ポジトロン・コンピュータ・トモグラフィ,日本物理学会誌，**39**，370-377，1984.
10．中島敏行： ＴＬＤを使いこなそう（その９),日本放射線技師会雑誌，**31**，19-23，1984.
11．中島敏行： ＴＬＤを使いこなそう（その10),日本放射線技師会雑誌，**31**，57-61，1984.
12．中島敏行： ＴＬＤを使いこなそう（その11),日本放射線技師会雑誌，**31**，29-34，1984.
13．中島敏行： ＴＬＤを使いこなそう（その12),日本放射線技師会雑誌，**32**，27-32，1985.
14．中島敏行： ＴＬＤを使いこなそう（その13),日本放射線技師会雑誌，**32**，7-12，1985.
15．野原功全：ラジオアイソトープを利用した画像診断，基礎（IV）ラジオアイソトープ断層イメージ *Radioisotopes,* **34**, 185-193, 1985.

16. 丸山隆司：原爆線量再評価に関する諸問題,日本原子力学会誌, **27**, 112-119, 1985.
17. 丸山隆司：原爆線量再評価の現状と今後の見通し, フィルムバッジニュース, **No112**, 1-6,1984.
18. 丸山隆司：原爆線量再評価はいつまで続くか, 放射線科学, **27**, 121—127, 1984.
19. T. Maruyama : *Potential Influence of New Doses of A-Bomb after Re-Evaluation of Epidemiological Research* : Proceedings of Symposium on Biological Effects of Low-level Radiation. (IAEA-SM-266/87), pp. 21-53, 1983.
20. 山口　寛：日ソアイソトープ放射線医学利用セミナーに出席して, 放射線科学, **27**, 214-215, 1984.

〔化学研究部〕

1．座間光雄, 市村幸子, 三田和英：ヌクレオソーム. 生物物理, **24**, 138-145, 1984.
2．渡利一夫, 今井靖子, 柴田貞夫, 三浦正敏*：放射性核種吸着体としてのMR樹脂とポリウレタンフォームの利用, 日本原子力学会誌, **26**, 384-391, 1984.（ *千葉大工学部）

〔生物研究部〕

1．岩崎民子：国際原子力機関の勤務を終えて—世界地図と対峙した日々—, 放射線生物学研究, **19**, 33-40, 1984.
2．松平寛通：細胞に対する放射線の作用, 放射線医学大系, **35**, 田坂　晧他篇, 放射線生物学・病理学,中山書店, pp. 25-50, 1984.
3．Matsudaira. H : Current Satus and Program of Biomedical Tritium Research at NIRS, Chiba European Seminar on the Risks from Tritium Exposure (Proc. of a Meeting Jointly Organized by the Commission of the European Communities and the Belgian Nuclear Centre, CEN /SCK. Mol, Belgium 22-24 Nov. 1982) EUR 9065 EN, pp. 337-339. 1984.
4．松平寛通：環境放射線とそのリスク. 新医科学大系　11_B 環境と人間II, pp. 3-36, 中山書店,1984.
5．山口武雄：　Chalone, 細胞成長因子. 日本組織培養学会編, 朝倉書店, pp. 225-231, 1984.
6．山田　武, 大山ハルミ：細胞死の実験的判定法, 細胞, **16**, 236-237, 1984.
7．山田　武：放射線の細胞に対する作用, アイソトープ便覧改訂 3版, 日本アイソトープ協会編, pp. 189-193, 丸善, 1984.
8．山田　武, 大山ハルミ：間期死と apoptosis, 医学のあゆみ **129**, 997, 1984.
9．山田　武：細胞死研究の意義, 細胞 **16**, 214-215, 1984.
10. 山田　武：密封された線源を使用する施設・生物用照射室, アイソトープ便覧改訂 3版, 日本アイソトープ協会編, pp. 443-445, 丸善, 1984.

〔遺伝研究部〕

1．佐藤弘毅：放射線感受性変異株.蛋白質 核酸 酵素 別冊「体細胞遺伝学実験法」 pp. 55-61, 1984.
2．高橋永一, 塩見忠博, 佐藤弘毅：突然変異の誘発, ガンマ線による誘発. 蛋白質・核酸・酵素, 別冊「体細胞遺伝学実験法」, pp. 171-175, 1984.
3．辻　秀雄：高ＳＣＥ 変異株. ＳＣＥ, 姉妹染色分体交換と環境科学, 小泉・森本編, pp. 139-157, サイエンス・フォーラム, 1985.
4．辻　秀雄：３段分染法とＳＣＥ. ＳＣＥ, 姉妹染色分体交換と環境科学, 小泉・森本編, pp. 97-110, サイエンス・フォーラム, 1985.
5．辻　秀雄：姉妹染色分体交換—交換機構モデル—. 組織培養, **10**, 245-251, 1984.

6．中井　斌，辻さつき，人見あきつ：　ＳＣＲ（姉妹染色体組換え）とＳＣＥ．ＳＣＥ，姉妹染色分体交換と環境科学，小泉・森本編，pp. 71-87，　サイエンス・フォーラム，1985.
7．中井　斌：放射線の影響と遺伝. 大倉興司編，「医師のための臨床遺伝学」，日本医事新報社，pp. 340-349，1984.
8．堀　雅明：チミン飢餓とＳＣＥ．ＳＣＥ，姉妹染色分体交換と環境科学，小泉・森本編，pp. 128-138，　サイエンス・フォーラム，1985.
9．堀　雅明：遺伝性 fragile siteと癌細胞にみられる特異的染色体変異. Oncologia, **11**, 96-109, 1984.
10．堀　雅明：　ＤＮＡファイバー・オートラジオグラフィー. 組織培養の技法（黒田行昭編），pp. 424-437，　ニューサンエンス社，1984.
11．安田徳一：集団の遺伝病.「ヒトを中心とした遺伝学概論」太田次郎，尾本恵市編，朝倉書店，pp. 235-253，1985.
12．安田徳一：遺伝子と形質の表現.「ヒトを中心とした遺伝学概論」太田次郎，尾本恵市編，朝倉書店，pp. 80-115，1985.
13．安田徳一：奇形と遺伝病の考え方.「外表奇形診断図譜」丸毛英二，松井一郎編，メジカルビフー社，pp. 240-247，1985.
14．安田徳一，伊藤綽子：原子爆弾の遺伝的影響の再評価. 放射線科学，**27**，128-131，1984.

〔生理病理研究部〕

1．佐渡敏彦：ＭＨＣ拘束性の発生機序をめぐる諸問題，臨床免疫，**16**，807-815，1984.
2．佐渡敏彦：15. in vivo細胞培養法，実験生物学講座，**14**，免疫生物学，村松，増田，桂編，丸善，276-281，1985.
3．佐渡敏彦：　13.　キメラ作成法 13.1 骨髄由来細胞のキメラ，実験生物学講座 **14**，免疫生物学，村松，増田，桂編，丸善，249-252，1985.
4．佐渡敏彦：　10.生体内リンパ球除去，実験生物学講座 **14**，免疫生物学，村松，増田，桂編，丸善，205-212，1985.
5．関　正利：放射線と癌　Ｂ．個体レベルの問題点
現代病理学大系 9Ｂ，　腫瘍と宿主，原因，発生論Ⅰ，飯島宗一，石川栄世，影山圭三，島峰徹郎編，　中山書店（東京），pp. 228-236，1984.
6．渡部郁雄：組織培養の技法，黒田行昭編，pp. 204-215，ニュー・サイエンス社，東京，1984.
7．渡部郁雄：フローサイトメトリー手技と実際，太田和雄・野村和弘編，pp. 515-528，蟹書房，東京，1984.
8．渡部郁雄：細胞動態・分化の解析，フローサイトメトリーハンドブック，天神美夫他編，pp. 213-228，サイエンスフォーラム，東京，1984.
9．渡部郁雄：Flow Cytometerによる細胞の増殖と分化に関する研究，最新医学 **40**，76-79，1985.

〔障害基礎研究部〕

1．Tsuboi, A., Tanaka, K., Uekusa, T. and Terasima, T. : Effect of Cell Concentration on Thermal Sensitivity pH and Thermotorelance. Hypethermic Oncology, Proc. 6th Ann. Meet. Hyperthermia Group of Japan, pp. 19-20, 1983.
2．坪井　篤：第７回ＩＣＲＲの高温処理と放射線について，放射線科学，**27**，78-79，1984.
3．早田　勇：造血細胞の染色体検査法，実験医学，**2**，87-93，羊土社，東京，1984.

〔内部ばく研究部〕

1．石榑信人：α核種微細分布について，第11回放医研環境セミナー「放射性物質の摂取に伴う被曝とその管理」報文集，**NIRS-M-55**，pp. 43-55，1985.

2．高橋千太郎：実験動物としてのラットの再評価，動物種差と外挿，松岡　理／小林定善　監訳，pp. 225-229，ソフトサイエンス社，東京，1984.

3．高橋千太郎：奇形の発生：予測モデル，動物種差と外挿，松岡　理／小林定善　監訳，pp. 381-395，ソフトサイエンス社，東京，1984.

4．松岡　理：実験動物からヒトへの外挿を考えるにあたって，実験医学のめざす外挿　実験動物からヒトへ，戸部満寿夫／堀田茂友編，pp. 3-21，清至書院，東京，1984.

5．松岡　理：動物からの外挿：序論，動物種差と外挿，松岡　理／小林定善　監訳，pp. 1-7，ソフトサイエンス社，東京，1984.

6．松岡　理：尺度設定：共通分母を見出すための試み，動物種差と外挿，松岡　理／小林定善　監訳，pp. 397-421，ソフトサイエンス社，東京，1984.

7．松岡　理：動物からの外挿：まとめ，動物種差と外挿，松岡　理／小林定善　監訳，pp. 461-472，ソフトサイエンス社，東京，1984.

8．松岡　理：これからのPu内部被曝研究，第11回放医研環境セミナー「放射性物質の摂取に伴う被曝とその管理」報文集，**NIRS-M-55**，pp. 93-100，1985.

9．松岡　理：ヒトと動物との接点，ラボラトリーアニマル，**2**，3-6，1985.

〔薬学研究部〕

1．稲野宏志：インヒビン（ヒト）の一次構造　化学と工業，**37**，422，1984.

2．稲野宏志，玉置文一：ステロイドホルモン生合成系とチトクローム P-450，日本臨床，**42**，2410-2415，1984.

3．Ohno, T.: Stimulation of Human Progeroid Fibroblast Growth by Co-Culture with TGF-Producing Cells. *Proc. Int. Symp. on Growth and Differentiation of Cells in Defined Environment*. Murakami, H., Yamane, I., Barnes, D. W., Mather, J.P., Hayashi, I, and Sato, G. H. eds., pp. 389-394, Kodansha and Springer-Verlag, Tokyo, 1985.

4．大野忠夫：細胞成長因子研究の現状と展望，細胞成長因子，日本組織培養学会編，PP. 1-7，朝倉書店，東京，1984.

5．Ohno, T. and Okigaki, T.*: Growth Factors. *Recent Progress of Natural Science in Japan,* **9**, pp.85-89 1984. (*Shigei Medical Institute)

6．大野忠夫：第3回国際細胞生物学会会議に出席して，放射線科学 **27**，192，1984.

7．小沢俊彦：活性酸素，特にスーパーオキシドの化学的性質およびその生理的意義
放射線科学，**27**，2-10，1984.

8．Ozawa, T. and Hanaki, A.: Spectroscopic Studies on the Reactions of Superoxide with Several Metalloporphyrins. *J. Pharmacobio-Dyn.,* **8**, s-18, 1985.

9．色田幹雄：F.Stohlman博士追悼国際シンポジウム“幹細胞生理学　に出席して
放射線科学，**27**，180-183，1984.

10. Suzuki, K. and Tamaoki, B.: Ovarian Steroidogenic Function Responding to Gonadotropins. in *Endocrine Correlates of Reproduction*. Ochiai, K., Arai, Y., Shioda, T., Takahashi, M. eds., pp.257-273, Japan Scientific Societies Press, Tokyo, 1984.

11. 鈴木桂子：第7回国際内分泌学会に出席して，放射線科学，**27**，184-185，1984.

12. 玉置文一：ラジオアイソトープ実験の経済学，アイソトープ ニューズ (Isotope News), **20**, 1984.
13. Tamaoki, B. and Suzuki, K.: Effect of Pregnant Mare's Serum Gonadotropin and Human Chorionic Gonadotropin upon Ovarian Steroidogenesis of Immature Rats.
in Evolutionary Aspects of Gonadotropins (*Gunma Symposia on Endocrinology* **21**,) pp.197-210, Center for Academic Publication Japan, Tokyo, 1984.
14. 花木　昭：分析化学の変貌，ファルマシア，**20**，331-332，1984.

〔環境衛生研究部〕

1．阿部史朗，阿部道子，藤高和信，藤元憲三，児島　紘：屋内・外のラドン等による被曝線量調査，第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，pp.15-20，1984.
2．阿部史朗，藤高和信，藤元憲三：南北大東島におけるバックグラウンド空間放射線の測定，第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，pp. 26-27，1984.
3．阿部史朗，藤元憲三，藤高和信，井上　孝*，古賀鉄也*，中島英男*，山口博訓*，中尾幹雄*：屋内における空間放射線線量調査-佐賀県，第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，pp. 21-25，1984.（*佐賀県公害センター）
4．岩倉哲男：トリチウムの環境における挙動,東大原子力総合センター・シンポジウム「長寿命放射性廃棄物管理に関する総合的研究」報告書.ＵＴＲＣＮ-Ｓ-８，pp. 40-45,1983.
5．岩倉哲男，新井清彦：環境中14Ｃの濃度調査.第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，pp. 9 -10，1984.
6．内山正史：環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝・線量評価（佐伯誠道編），pp. 285-295，ソフトサイエンス社，東京，1984.
7．大野　茂，本田嘉秀（近大理工）他：極低出力研究炉の利用-放射化分析-牛乳中のヨウ素の放射化分析，近畿大学原子炉等共同利用研究会報告書 pp. 66, 1984. 9.
8．岡林弘之，前田智子，滝澤行雄：環境試料・人体臓器などの ^{239,240}pu ・ ^{241}Am の定量，第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，pp. 152-153，1984. 12.
9．堀口俊一，大野　茂他：食品とくに牛乳中のハロゲンの放射化分析. 大阪大学共同利用報告書, 1983. 9.
10. 本郷昭三，湯川雅枝，岡林弘之，田中千枝子：大気浮遊塵中の放射性核種濃度，第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，1984. 12.
11. 阿部史朗, 阿部道子: 環境放射能一挙動・生物濃縮・人体被爆線量評価（佐伯誠道編）, pp. 14-27, ソフトサイエンス社, 東京, 1984.
12. 宮本霧子，井上義和，岩倉哲男：環境中におけるトリチウムの測定調査. 第26回環境放射能調査研究成果論文抄録集，pp. 5 - 8，1984.

〔臨床研究部〕

1．青木芳郎，福田信男，池平博夫，舘野之男：下垂体腫瘍の放射線治療とＮＭＲ-ＣＴ ＮＭＲ医学 **4**, 80-86, 1984.
2．安藤興一：がんと放射線治療，放射線生物学　日本エム・イー学会監修，梅垣洋一郎編，コロナ社，pp. 34-54，1984.
3．飯沼　武：心臓のＮＭＲイメージング，心臓のイメージング，pp. 312-315，1985.
4．飯沼　武：Ｈ．核磁気共鳴（ＮＭＲ）による生体計測　心臓イメージング，pp. 67-79,1985.
5．飯沼　武：トータル医用画像管理システムの実用化への課題，映像情報（Ｉ），**17**, 19-24，1985.

6．飯沼　武，中村　譲：新しい医用画像とがん診断，「がんと放射線治療」梅垣洋一郎編，コロナ社，東京，pp. 102-125，1985.
7．飯沼　武：計算機で断層図を作る　ＳＵＴ　2-5，1984.
8．飯沼　武：プロトンＮＭＴ映像法-生きている解剖図，エレクロニクス，73-80，1984.
9．飯沼　武：「医学物理士」とは？
サクラXレイ写真研究，**36**，4-6，1985.
10. Iinuma, T.: Medical Imaging Technology - with Reference to Nuclear Magnetic Resonance (NMR) Imaging. *Asian Medical J.,* **28** , 30-40, 1985.
11. 飯沼　武：X線写真を含むトータル医用画像管理システムに向かって，　日本放射線技術誌，**40**，1004-1015，1984.
12. 飯沼　武：医用画像工学とＰＡＣＳ Medical Imaging Technology, **2**, 12-13, 1984 .
13. 飯沼　武：メディカル・トピックス 500題，No.323 超高速ＣＴ，医学のあゆみ，**129**, 1224，1984.
14. 飯沼　武，舘野之男：ディジタルX線映像装置による血管撮影法の名称と定義，映像情報，**16**, 538-540, 1984.
15. 飯沼　武：放射線治療の将来-粒子線による癌治療，日本ＭＥ学会20周年記念委員会編「バイオメディカルエンジニアリング-21世紀のＭＥを探る」オーム社，pp. 144-146，1984.
16. 飯沼　武：アメリカ医学物理学者協会（ＡＡ８Ｍ）について，日医放物理会誌，**4**, 74-74，1984.
17. 飯沼　武：　H-NMR映像技術の動向予測，画像診断，**4**，373-376，1984.
18. 飯沼　武：Computers in Medicine（11）コンピュータ断層撮影法（ＣＴ），医学のあゆみ，**129**, 117-125, 1984.
19. 飯沼　武：放射線治療のための新しい画像診断法,現代の診療，**26**，81-85，1984.
20. 飯沼　武：最新の医用画像-ＮＭＲとディジタルX線像，新医療，**11**，21-24,1984.
21. 池平博夫，舘野之男：X線ＣＴの進歩と未来，医学のあゆみ,**13**, 627-631，1985.
22. 池平博夫，福田信男，舘野之男：腹部病変の緩和時間について，放射線科，**3**，398-404，1984.
23. 池平博夫，福田信男，舘野之男：常伝導ＭＲＩの骨盤，四肢への応用，画像診断，**4**，1154-1160，1984.
24. 池平博夫，福田信男，舘野之男：NMR-ＣＴ放射線医総研での臨床応用，*Modern Medicine* **10**, 64-65, 1984.
25. 池平博夫，福田信男，舘野之男：NMR-ＣＴの画像紹介
新医療，**11**，19-26，1984.
26. 池平博夫，福田信男，山根昭子，鳥居伸一郎，梶間敏男，松本　徹，飯沼　武，舘野之男：NMR-ＣＴの臨床応用（第５報）-旭Mark-Jの画像とＴ値について-，ＮＭＲ医学，**4**，85-91.
27. 遠藤真広：高速ＣＴ診断法，医学のあゆみ **127**, 1207-1212（1983）
28. 遠藤真広：局所酸素代謝および糖代謝の解析モデル-^{15}Ｏおよび^{18}ＦＤＧの利用を中心として-，神経進歩 **28**, 201-210, 1984.
29. 遠藤真広，飯沼　武，井上多聞*：５章ソフトウェア核磁気共鳴医学研究会編，「ＮＭＲ医学」pp. 123-158，丸善，東京，1984.（*東芝総研）
30. 遠藤真広：５章　ＮＭＲイメージングのソフトウェア，日本放射線技師会編「ＮＭＲの基礎と臨床」pp. 101-120，　マグブロス出版，東京1984.
31. 遠藤真広，飯沼　武：核磁気共鳴映像法（原理），放射線科学，**27**, 12-18，1984.
32. 近江谷敏信，松本　徹，飯沼　武：123Ｉの製品純度が画質におよぼす影響について，*Radioisotopes,* **34**，326-329, 1985.
33. 日下部きよ子*，山崎統四郎：老年者内分泌系疾患の核医学診断，老年医学，**22**,841-845，1984.　（*東京女子医大・放）

34. 児玉和宏*，宍戸文男**，山中正雄***，馬場　章****，田町誓一*，山崎統四郎，舘野之男，井上　敞*，佐藤壱三*：ハンチントン舞踊病とポジトロンＣＴ，神経研究の進歩，**28**，（２），（*千葉大，**秋田脳研，***中村病院，****旭中央病院）
35. 篠遠　仁，舘野之男：ポジトロンＣＴによる脳代謝動態の測定法，日本臨床，**43**，329-333，1985.
36. 高島常夫*，福田信男，池平博夫：ＮＭＲ-ＣＴの臨床応用，**13**，1501-1509，1984.（*千葉県がんセンター脳外）
37. 舘野之男，榎本勝之訳：医の倫理〔原書第二版〕
医師・看護婦・患者のためのケース・スタディ，東大出版会，1985.
38. 舘野之男：超短半減期核腫の臨床応用，放射線医学大系，**36**，インビボ核医学総論，267-281，1985.
39. 舘野之男：ポジトロンエミッションＣＴ，阿部 裕 他編，心臓イメージング，pp. 61-67,朝倉書店，東京，1985.
40. 舘野之男：心Ｘ線ＣＴ，心臓イメージング，pp. 45-52, 1985.
41. 舘野之男：医学における物理学-物理学者と医学とのかかわり-，*Med. Imag. Tech.* **2**, 76-79, 1984,
42. 舘野之男：放射線による病気の診断，プロメテウス，**44**，83-86，1984,
43. 舘野之男：1903年　ノーベル生理学・医学賞ニースルリベリィフィンセン集中的な光線照射によって，病気とくに尋常性恨瘡を治療する方法に対して，　ノーベル賞講演　生理学・医学　川喜田愛郎，渡辺　格，塚田裕三編，**1**，181-192，1984.
44. 舘野之男：神経研究におけるポジトロン核医学の役割，神経進歩，**2**，183-189，1984.
45. 舘野之男：ＦＣＲが社会に役立つ道，画像診断，**4**，Suppl. 1, 2-6, 1984.
46. 舘野之男：ポジトロンＣＴによる癌の診断，癌治療・今日と明日，**6**，39-40，1984.
47. 舘野之男訳：核磁気共鳴臨床イメージングにおける被曝許容限界についてのガイダンスの改訂，*J. Med. Imag.* **4**, 760-765, 1984.
48. 舘野之男：医用画像処理-ＮＭＲ-ＣＴについて，診療と新薬，**21**，1219-1223，1984.
49. 舘野之男：ウィルヒヨウによる白血病の発見,科学医学資料研究，**124**，7-10，1984.
50. 舘野之男：ポジトロンＣＴ，検査と技術，**12**，606-60，1984.
51. 舘野之男：放射線・核医学領域，臨床ＭＥハンドブック，日本エム・イー学会編，pp. 600-601.
52. 舘野之男：ポジトロンＣＴによる脳機能へのアプローチ，理想，特集＝脳科学の最前線，№613，113-121，1984.
53. 舘野之男：ＮＭＲ-ＣＴによる脳の分析，検査と技術，**12**，371，1984.
54. 鳥塚完爾*，井戸達雄**，飯尾正明*3，飯尾正宏*4，井上　修，上村和夫*5，小嶋正治*6，　舘野之男，丹野慶紀*11，永井輝夫*10，野崎　正*9，　松浦啓一*6，水上公宏*7，森田睦司*8，松沢　融，山崎統四郎，横山　陽*：院内サイクロトロン放射性薬剤の臨床利用に関する指針，日本アイソトープ協会，医学・薬学部会，1984.（*京大　**東北大学　*3 中野病院　*4 東大　*5 秋田脳研　*6 九大　*7 美原記念病院　*8 川崎医大　*9 理研　*10群大　*11新潟大）
55. 中村　譲：生物等価線量の計算法，放射線医学大系，**34**，放射線物理学　255-273，1984.中山書店，東京，松浦啓一，星野文彦，久田欣一，鈴木宗治，重松　康，市川平三郎，飯尾正宏，田坂　昭編
56. 西岡清春*，亘理　勉**，大沢　忠***，山崎統四郎編：医師国家試験のための放射線・要点整理・問題演習「下」　金原出版，1984.（*慶大・放，**独協医大・放，***自治医大・放）
57. 福田信男，池平博夫，舘野之男編：全身ＮＭＲ-ＣＴ臨床アトラス，秀潤社，東京，1984.
58. 松本邦彦，秋貞雅祥，福田信男，舘野之男：人体臓器の容積測定
映像情報，Medical，**16**，838-846，1984.

59. 松本　徹：データ処理装置a．シンチカメラ，アイソトープ便覧．アイソトープ協会編　改訂3版　pp. 685-687，1985.
60. 山崎統四郎：ポジトロンCT，臨床検査，**28**，260-262，1984.
61. 山崎統四郎，井上　修，舘野之男，篠遠　仁：ポジトロンCTによる生体脳ニューロレセプターの測定，代謝，**22**，1985.
62. 季　元治*，有水　昇*，鎌田　栄*，水瀬譲史*，舘野之男，池平博夫：NMR-CTの使用経験，千葉医学，**61**，1-78，1985.（*千葉大）

〔障害臨床研究部〕

大山ハルミ：生体調節機構としての細胞死，細胞，**16**，231-235，1984.

〔技術部〕

1．Suzuki, K.: A Central System for the Simultaneous Control of Several Equipments in the Preparation of Radiopharmaceuticals Int. Conf. on Radiophaem. Labelled Compd. IAEA-CN-4563 pp. 12-14, 1984. Tokyo.
2．Suzuki, K., Tamate, K., Nakayama, T., Yamada, T.: Depyrogenation of Radiopharmaceuticals with the Ultrafilter *5th International Symposium on Radiopharmaceuical Chemistry*., pp. 316 ,Tokyo, 1984.
3．福久健二郎，飯沼式：病歴管理登録と治療成績の解析，放射線医学大系，**34**，（放射線物理・治療）pp. 291-298，中山書店（田坂　晧他監修），東京，1984.
4．福田守道*，福久健二郎編：厚生省がん研究助成金　「コンピュータ断層および超音波診断法による各種深在性臓器がんの診断精度に関する研究」資料集，（57-1 福田班）1985.（*札幌医科大学付属病院機器診断部門）

〔病院部〕

1．青木芳朗：特集-脳腫瘍の放射線治療(1)-，悪性脳腫瘍の速中性子線治療，放射線科，**4**，107—111，1984.
2．荒居龍雄：子宮初期癌の取り扱い-放射線療法-，産科と婦人科，**59**，343—346，1985.
3．恒元博：粒子線治療，代謝，**21**，196—205，1984.
4．恒元博：放射線による軟部組織肉腫の治療，放射線科，**3**，333—337，1984.
5．恒元博：脳腫瘍の放射線治療，陽子線治療，放射線科，**4**，112—118，1984.
6．恒元博：重イオン放射線治療，医学のあゆみ，**13**，1229，1984.
7．恒元博：治療法の種類とその歴史；速中性子線照射療法，日本臨床，Cancer Therapy Manual 1984年秋季増刊，686—693，1984.
8．恒元博：治療法の種類とその歴史；皮膚腫瘍，日本臨床，Cancer Therapy Manual 1984年秋季増刊，544—548，1984.

〔那珂湊支所長〕

1．佐伯誠道，内田滋夫，住谷みさ子，鎌田博，大桃洋一郎：経根吸収による放射性ヨウ素（I^-）の農作物への移行昭和59年度文部省科学研究費・総合研究（A）報告書「放出放射性核種の物理・化学的形態と形態別影響評価に関する研究」，31—33，1985.
2．佐伯誠道：海洋生物の放射能濃縮，エネルギーレビュー，**4**，11—14，1984.
3．佐伯誠道：環境放射生態学実験法概論，佐伯誠道編，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価，pp. 370—374，ソフトサイエンス社，東京，1984,5.

4．佐伯誠道：環境放射能安全管理概論（放射性物質の挙動概要と環境アセスメント，環境モニタリング）
佐伯誠道編，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価，pp. 47—56，ソフトサイエンス社，東京，1984.
5．佐伯誠道：環境放射能研究のあゆみ，
佐伯誠道編，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価，pp. 2—13，ソフトサイエンス社，東京，1984.
6．佐伯誠道：保健物理に入門の頃（巻頭言），保健物理，**20**，1—2，1985.

〔環境放射生態学研究部〕

1．内田滋夫，大桃洋一郎，鎌田博，佐伯誠道：土壌から農作物への放射性核種の移行に関する計算モデル，日本原子力学会誌，**26**，935—941，1984.
2．大桃洋一郎，宮本進：放射性物質の畜産生物への移行，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-，佐伯誠道編，pp. 206—214，ソフトサイエンス，東京,1984.
3．大桃洋一郎：食物の放射性物質，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-，佐伯誠道編，pp. 276—284，ソフトサイエンス，東京,1984.
4．大桃洋一郎：大気から植物への放射性物質の移行，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝総量評価-，佐伯誠道編，pp. 110—116，ソフトサイエンス，東京,1984.
5．大桃洋一郎，本間美文：ＲＩトレーサー植物栽培実験法，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-，佐伯誠道編，pp. 461—466，ソフトサイエンス，東京,1984.
6．大桃洋一郎：安定微量元素濃度（濃畜産物），環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-，佐伯誠道編，pp. 506—513，ソフトサイエンス，東京,1984.
7．大桃洋一郎，住谷みさ子：食物摂取量，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-，佐伯誠道編，pp. 534—541，ソフトサイエンス，東京,1984.
8．鎌田博：放射物質の表土から淡水系への移動，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-，佐伯誠道編，pp. 178—188，ソフトサイエンス，東京,1984.
9．鎌田博：水，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-，佐伯誠道編，pp. 395—398，ソフトサイエンス，東京,1984.
10．鎌田博：衛生化学，化学実験ハンドブック（第四版），化学実験ハンドブック編集委員会編，pp. 382—399，技報堂，東京，1984.
11．河村日佐男：原子吸光分析法，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-，佐伯誠道編，pp. 432—440，ソフトサイエンス，東京,1984.
12．河村日佐男：プラズマ発光分光分析法，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-，佐伯誠道編，pp. 445—451，ソフトサイエンス，東京,1984.
13．河村日佐男：人体のプルトニウム，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-，佐伯誠道編，pp. 305—316，ソフトサイエンス，東京，1984.
14．河村日佐男：原子吸光分析法，化学実験ハンドブック（第４版），化学実験ハンドブック編集委員会編，pp. 777—779，技報堂，東京，1984.
15．河村日佐男：プラズマ発光分光分析法，化学実験ハンドブック（第４版），化学実験ハンドブック編集委員会編，pp. 782—785，技報堂，東京，1984.
16．田中義一郎：人体のストロンチウム-90，環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-，佐伯誠道編，pp. 296—304，ソフトサイエンス，東京，1984.
17．Tanaka, G., Kawamura, H. and Shiraishi, K.: Concentration and Metabolism of Elements in

Reference Japanese Man;, Same Environmental lnfluences in the Normal Subjects; Proc. First lnternat. Conference on Elements in Health and Disease, New Delhi, 6-10 February 1983, WHO lnstitute of History of Medicine and Medical Reserch, New Delhi- 110062, pp. 193-204 , 1984.
18. 田中義一郎：安定微量元素濃度（人体）環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価,, 佐伯誠道編, pp. 529—533 , ソフトサイエンス, 東京, 1984.
19. 田中義一郎：標準日本人, 環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価一,佐伯誠道編, pp. 336—344 , ソフトサイエンス, 東京, 1984. 5.
20. 本間美文, 茅野充男：土壌中における放射性核種の存在形態, 環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-, 佐伯誠道編, pp. 170—177 , ソフトサイエンス, 東京, 1984.
21. 村松康行：放射化分析法, 環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価一, 佐伯誠道編, pp. 441—444 , ソフトサイエンス, 東京, 1984.
22. 渡部輝久：核爆発実験に由来する粒子状放射性物質の挙動, 環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-, 佐伯誠道編, pp. 83—94, ソフトサイエンス, 東京, 1984.
23. 渡部輝久：原子力施設に由来する粒子状放射性物質の挙動, 環境放射能-挙動・生物濃縮・人体被曝線量評価-, 佐伯誠道編, pp. 104—109, ソフトサイエンス, 東京, 1984. 5.

〔海洋放射生態学研究部〕

1．石井紀明：安定微量元素濃度（海洋生物), 環境放射能, 佐伯誠道編, pp. 514—528 , ソフトサイエンス社, 東京, 1984.
2．石川昌史：荷電粒子励起Ｘ線（ＰＩＸＥ）分析,, 環境放射能, 佐伯誠道編, pp. 451—460 , ソフトサイエンス社, 東京, 1984.
3．石川昌史：「ＰＩＸＥ分析法」, （技報堂出版）化学実験ハンドブック第４版, pp. 785—789
4．石川昌史：ＰＩＸＥによる微量元素分析, Ｖ．環境生物試料への応用, 日本原子力学会誌, **26**, 841—843 , 1984.
5．小柳卓, 平野茂樹：海洋生物への放射性物質の濃縮に与える環境要因の影響, 環境放射能, 佐伯誠道編, pp. 265—274 , ソフトサイエンス社, 東京, 1984.
6．小柳卓：放射性核種の海洋生物への濃縮係数,環境放射能,佐伯誠道編, pp. 495—505, ソフトサイエンス社, 東京, 1984.
7．鈴木譲：環境放射性生態学実験法“海洋生物”, 環境放射能, 佐伯誠道編, pp. 404—409 , ソフトサイエンス社, 東京, 1984.
8．中村良一, 上田泰司：海洋生物への放射性物質の濃縮に関する機構（食物連鎖, 椎積物など), 環境放射能, 佐伯誠道編, pp. 254—264 , ソフトサイエンス社, 東京, 1984.
9．長屋裕：化学実験における電子計算機の利用, 化学実験ハンドブック, 第４版, 技報堂出版, pp. 817—819,
10. 長屋裕：海洋における放射性物質の鉛直分布, 環境放射能, 佐伯誠道編, pp. 231—237 , ソフトサイエンス社, 東京, 1984.
11. 長屋裕：海底推積物中への放射性物質の蓄積, 環境放射能,佐伯誠道編, pp. 247—253,ソフトサイエンス社, 東京, 1984.
12. 長屋裕：環境試料の採取法と前処理, 海水および海底推積物,環境放射能,佐伯誠道編, pp. 399—403,ソフトサイエンス社, 東京, 1984.
13. 中原元和：ＲＩトレーサー活魚飼育実験法, 環境放射能, 佐伯誠道編, pp. 467—473 , ソフトサイエンス社, 東京, 1984.

C 口 頭

〔所長〕

1．熊取敏之：放射線の人体に対する影響，第18回原子力講習会（日本原子力文化振興財団），東京，1985．2．

2．熊取敏之：放射線障害をめぐる諸問題，（動力炉・核燃料開発事業団・ふげん発電所），敦賀，1985，5．

〔科学研究官〕

1．寺島東洋三：日本の放射線科学，放射線科学基礎研究特設コース（ＪＩＣＡ），筑波，1985．1．

2．寺島東洋三：低レベル放射線の人体に対する危険度の推定に関する調査研究，とくに放射線による細胞のトランスフォーメーションの研究，放医研-放影研研究交流セミナー，広島，1985．7．

3．寺島東洋三：放医研における生物効果プロジェクト研究，，第25回原子力爆弾後障害研究会シンポジウム，長崎，1984．6．

〔総括安全解析研究官〕

1．岩崎民子：磁気に対するリスク，原子力環境安全専門研究会「放射線とリスク」，熊取，1984．7．

2．Kobayashi, S., Nishiwaki, Y., et al.: Nuclear Safety and Public Attitude Study,6th International Congress of the International Radiation Protection Association, Berlin, F.R.G. 1984．5．

3．Kobayashi,S.,Nishiwaki,Y., et al.: Accident and Human Factors,IAEA Symposium on Risk and Benefits of Energy System, Julich, F.R.G., 1984. 4.

4．Kobayashi,S., and Fujimoto, K., : Cost Effectiveness and Control Measures for Indoor Radon Progeny,, IAEA Research Coordination Meeting on Cost Effectiveness of Risk Reduction among Different Energy Systems. Manila, Phillipine, 1984. 5.

〔物理研究部〕

1．金井達明，河内清光，松沢秀夫: 18.5 MeV/n α線の照射装置と線質の測定,日本医学放射線学会第48回物理部会大会，松山市，1984. 9.

2．金井達明: 放医研の陽子線治療装置，第16回放医研シンポジウム，千葉，1984. 11.

3．川島勝弘，星野一雄，平岡武: 吸収線量変換係数C_λ およびC_E について，第9回医療用標準線量研究会，新潟，1984. 8.

4．川島勝弘，平岡　武，入船寅二*，藪　光雄**，田伏勝義***:線量計算研究委員会報告:RALSの線量計算法の基準化，放射線治療システム研究会,第2回夏期セミナー，川崎，1984. 8.（*癌研物理部,**兼松エレクトロニクス,***埼玉がんセンター）

5．川島勝弘: 放射線治療の精度，第8回治療技術懇話会，千葉，1984. 11.

6．喜多尾憲助，野見山一生*＋，大城　等*＋＋，山県　登**，安本　正***，野見山紘子*，黒子武道****：^{252}Cf 中性子源によるヒト臓器中の重金属のインビボ分析(Ⅰ)，第21回理工学における同位元素研究発表会，東京，1984. 7.（*自治医大衛生,**公衆衛生院放射線衛生,***日大理工，****国立水俣病センター,＋ 物理研究部外来研究員,＋＋物理研究部研究生）

7．白貝彰宏: Absorbed Dose Conversion Factors C_λ and C_E，日本医放学会第48回物理部会大会，松山，1984. 9．

8．田中栄一：ＳＰＥＣＴ 用データ処理-重畳積分法，第４回医用画像工学研究会セミナー，京都，1984．6．

9．田中栄一，村山秀雄，外山比南子*：SPECT における吸収補正型再構成アルゴリズム：Radial Post-correction法，第3回医用画像工学シンポジウム，東京，1984．8．（*東京都養育院病院）
10. Tanaka, E., Murayama, H. and Toyama, H.*: A new Attenuation Correction Method for Single Photon Emission Computed Tomography --- "Radial Post-Correction Method. ", The 3rd Asia & Oceania Congress of Nuclear Medicine, Aug. 30. 1984. Seoul. (*Tokyo Metropolitan Geriatric Hospital)
11. Tanaka, E. :Development of Emission Computed Tomography in Japan. IV-th Japan-Brazil Symposium on Science and Technology, São Paulo 1984. 8.
12. 田中栄一，野原功全：高解像力ポジトロンＣＴにおける陽電子飛程によるぼけの修正，第24回日本核医学総会，福島，1984.10.
13. Tanaka, E., Nohara, N., Tomitani, T., Yamamoto, M., Murayama, H.and Yamazaki, T. :High Resolution Positron Computed Tomography for Animal Study. Takeda Science Foundation Symposium on Bioscience, Kyoto, 1984. 10.
14. 田中栄一：ポジトロンＣＴ装置の開発と展望，第16回放医研シンポジウム，千葉，1984.11.
15. Tomitani, T., Nohara. N., Murayama, H., Yamamoto, M. and Tanaka E.,: Development of a High Resolution Positron CT for Animal Studies. IEEE Nuclear Science Symposium, Orlando, Florida, U.S.A., 1984. 10. 11.
16. 中島敏行：自然放射線の擬似実効エネルギーと線量との相関性，第23回日本原子力学会年会，東京，1985．3．
17. 中島敏行，越島得三郎：放射線照射したLiF結晶の熱発光に与える粉末化の影響，第21回理工学における同位元素研究発表会，東京，1984．7．
18. 野田　豊，丸山隆司，伊藤　彬*，鈴木敏和**，（*東大医科研・放，**富士電気）東京・設計：可搬型ＬＥＴスペクトロメーターについて，バッテリ駆動によるプリアンプ及びＬＯＧ変換回路の試作，日本医学放射線学会，第48回物理部会大会，松山，1984．9．
19. Nohara. N., Tanaka. E., Tomitani. T., Yamamoto. M. and Murayama. H. :Design Consideration and Development of a High Resolution Positron Emission Computed Tomograph for Animal Study. The 3rd Asia & Oceania Congress of Nuclear Medicine, 1984. 8. Seoul.
20. 野原功全，田中栄一：ポジトロンＣＴの空間分解能に及ぼすポジトロン飛程と消滅放射線の角度揺動の影響，第24回日本核医学総会，福島，1984.10.
21. 野原功全，田中栄一，富谷武浩，山本幹男，村山秀雄：高解像力ポジトロンＣＴにおけるポジトロン飛程の影響，第3回医用画像工学シンポジウム，東京，1984．8．
22. Nohara, N., Tanaka, E., Tomitani, T., Yamamoto, M., and Murayama, H.:Analytical Study of Performance of High Resolution Positron Emission Computed Tomographs for Animal Study.IEEE Nuclear Science Symposium, Orlando, Florida, 1984. 11.
23. 野見山一生*　，大城　等*　，喜多尾憲助，山県　登**，安本　正***，黒子武道****，野見山紘子*：^{252}Cf中性子源によるヒト臓器中の重金属のインビボ分析（II）第21回理工学における同位元素研究発表会，東京，7．1984.
24. 平岡　武，川島勝弘，星野一雄：70MeV 陽子線による阻止能の測定（その2）化合物・混合物，日本医放学会第48回物理部会大会，松山，1984.9.
25. 平岡　武：陽子線の線量分布，第16回放医研シンポジウム，千葉，1984.11.

26. 藤井正昭，丸山隆司：ガンマ線のエネルギー・スペクトル変化による体表面汚染の識別，第19回保健物理学会，仙台，1984．6．
27. 星野一雄，川島勝弘，平岡　武，佐方周防*：ＲＡＬＳの線量計算法の基準化-線源強度-，放射線治療システム研究会，第２回夏期セミナー，川崎，1984．8．
28. 星野一雄，川島勝弘，平岡　武，佐方周防*，：水カロリメータに関する研究（その１）-基礎的検討-，日本医学放射線学会第48回物理部会大会，松山，1984．9．（*千葉県がんセンター）
29. Marayama, T., Kumamoto, Y., and Noda, Y.:Thermoluminescence Dosimetric Techniques and Their Application on Evaluation of A-Bomb Dose in Hiroshima and Nagasaki. TL Working Group Meeting. Hiroshima/Nagasaki Dose Reconstruction Effort. University of Utah. 1984.5.
30. 丸山隆司，隈元芳一，野田　豊，岩井一男*，西沢かな枝**，道川太一***，橋詰　雅****：広島・長崎の原爆線量再評価その３　日本放射線影響学会，第27回大会，千葉，1984．9．（*日本大・歯，** 杏林大・医，*** 電総研，**** 麻布大）
31. 丸山隆司，隈元芳一：医用電子線加速器からの中性子線漏洩の実態について，日本医学放射線学会，第48回物理部会大会，松山，1984．9．
32. Maruyama, T., Kumamoto, Y., Noda, Y., Juto, N., Matsumoto, S. and Nisizawa,K.:Collective Effective Dose Equivalent, Population Doses and Risk Estimates from Occupational Exposures in Japan, 1983. Personnel Radiation Dosimetry Symposium, Knoxville, 1984.10.
33. 丸山隆司：Ｘ線診断における患者の防護，ICRP-Pub **34**, 物理的・技術的線量低減因子について，画像医学研究会，都市センター 東京，1985．1．
34. 丸山隆司：原曝線量再評価の経緯，国立教育会館，東京,1985.2．
35. 丸山隆司：放医研における中性子個人被ばく評価法について，京大原子炉中性子個人モニタ研究会，熊取，1984. 7.
36. Maruyama, T., Kumamoto, Y. and Noda, Y. : Reevaluation of Atomic Bomb Doses from Thermoluminescent Measurements of Bricks and Tiles, 3rd U.S.-Japan Joint Workshop for Reassessment of A-bomb Radiation Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki, Pasadena Ca. U.S.A. 1985. 3.
37. 村山秀雄，田中栄一，外山比南子*：ＳＰＥＣＴ における各種吸収補正法の比較，第３回医用画像工学シンポジウム，東京，1984．8．（*東京都養育院病院）
38. 百島則幸，中島敏行ほか６名：ＴＬＤによる緊急時の133 Xeの評価法，第28回放射化学討論会，神戸，1984．10．
39. 山口　寛：Leeds大学・医学物理学科修士課程の概要，日本医学物理学会，第１回研究発表会，東京，1984．8．日本電気研修センター
40. 山口　寛，大原　弘：ＲＢＥ-ＬＥＴ曲線の反応モードによる成分解析，日本放射線影響学会，第27回大会，千葉，1984．9．
41. Yamaguchi, H.: Estimation of Absorbed Dose on Patients in Nuclear Medicine., 日ソ・アイソトープ放射線・医学利用セミナー，Moscow, 1984. 10.
42. 山口　寛，本郷昭三，竹下　洋，丸山隆司，千葉美津恵：吸収線量計算のための人体ファントムの画像化，日本医放学会，第48回物理部会大会，松山，1984．9．
43. 山本幹男：Time- of- flight CT の将来展望，東京核医学研究会，東京，1985．2．
44. 山本幹男：タイム・オブ・フライト・ポジトロンＣＴ，第62回医放中国・四国，徳島．1984．7．46．山本幹男：タイム・オブ・フライト・ポジトロンＣＴ，第19回日核医中国・四国，徳島，1984．7．

45. 山本幹男：Time- of- flight ポジトロンＣＴ　とその評価・展望，第16回放医研シンポジウム，千葉，1984．11．
46. 山本幹男：Time- of- flight ポジトロンＣＴ　とその評価，東北大学抗酸菌研セミナー，仙台，1985.1.
47. 山本幹男：タイム・オブ・フライト・ポジトロンＣＴ，電気学会放射線信号処理，東京，1984.12.

〔化学研究部〕

1．市村幸子：カイコ後部絹糸腺の染色体構造と核タンパク質,第３回ワークショップ「染色体の構築」，京都，1985．2．
2．Ichimura,S., Mita,K., Zama,M. and Numata, M.*: The Novel Giant Chromosome Structure of *Bombyx mori* Posterior Silk Glant Cells.(*Natl. Inst.Health), Third International Congress on Cell Biology, Tokyo. 1984. 8.
3．市村幸子，三田和英，座間光雄：カイコ後部絹糸腺細胞核の染色体構造と核タンパク質，第57回日本生化学会大会，東京，1984．10．
4．今井靖子，渡利一夫，柴田貞夫，伊澤正實：チオシアン酸錯陰イオンの生成による放射性核種のＸＡＤ樹脂およびポリウレタンフォームへの選択的吸着，第28回放射化学討論会，神戸，1984.10.
5．河村正一，竹下　洋，柴田貞夫，黒滝克己，古瀬雅子：５-Ｂｒ-ＰＡＤＡＢ　・吸着体によるコバルトの捕集，第28回放射化学討論会，神戸，1984.10.
6．座間光雄，三田和英，市村幸子：ＨＭＧ17 の結合によるヌクレオソームの構造変化，第57回日本生化学会大会，東京，1984．10．
7．Zama, M.：HMG-Nucleosome Interaction, Chromatin Workshop, Tokyo, 1984. 10.
8．座間光雄：ＨＭＧ タンパク質の結合によるヌクレオソームの構造変化，第３回ワークショップ「染色体の構築」，京都，1985．2．
9．柴田貞夫，河村正一，渡利一夫，松平寛通*，稲葉次郎**：，^{60}Co-サイクラム錯体の合成，第21回理工学における同位元素研究発表会，東京，1984．7.（*生物研究部，**環境衛生研究部）
10．竹下洋，河村正一，丸山隆司，喜多尾憲助，隅元芳一：硫黄の定量と不純物の検出の試み，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
11．竹下　洋，河村正一，丸山隆司，喜多尾憲助，隅元芳一：硫黄の定量と不純物の検出の試み，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
12．竹下　洋，山口　寛，本郷昭三：体内被爆線量計算システム（ＩＤＥＳ）の開発と，そのパラメータの感度解析，日本保健物理学会第19回研究発表会，仙台，1984.6．
13．前沢　博*，鈴木孚之*，古沢佳也*，桧枝光太郎**，小林克己***，森明充興，伊藤　隆****，岡田重文*****：5BUによる大腸菌の単色Ｘ線致死増感ーＢｒのＫ吸収端エネルギーの効果.，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．９．（*東海大・医，**立教大・理，***筑波大・生，****東大・教育，*****東大・医）
14．松本信二，伊藤　隆*，伊藤　敦*，土屋　要**，千葉　廉**，喜多尾憲助：紫外線照射による酵母細胞からの元素の流出ーＰＩＸＥによる Whole Cell Analysis，第27回放射線影響学会，千葉，1984．9.（*東大；**東工大）
15．森明充興：活性酸素耐性遺伝子の分離，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984，9．
16．渡利一夫，今井靖子，柴田貞夫，伊沢正実：放射生核種吸着体としてのＭＲ樹脂とポリウレタンフォームの比較，第21回理工学における同位元素研究発表会，東京，1984．7．

17. 東　智康，品川日出夫，*中田篤男，*：紫外線感受性に関与する大腸菌*ruv*遺伝子のクローニング，第７回日本分子生物学会，神戸，1984．12．（*阪大微研）

〔生物研究部〕

1．浅見行一，小林秀夫*：ミトコンドリア膜に対する放射線の作用，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9.*（早大・教・生物）

2．上野昭子：ショ糖密度勾配遠心法によるＤＮＡ損傷と修復の解析，理研シンポジウム〔ＤＮＡの損傷〕，理化学研究所・放射線生物学東京懇話会，東京，1984.7.

3．上野昭子，鎌田咲子*，松平寛通：低濃度重水による培養細胞Ｌ5178Ｙの放射線抵抗性の誘導，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984.9.*（東邦大・理）

4．Ueno, A. M. and Matsudaira,H. :Deuterium Oxide Inhibition of Gamma Ray Dose-Rate Effects on Growing Mouse Leukemia Cells., The Second Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics, NIRS, 1984.10.

5．上野昭子，古野育子，松平寛通：低線量率γ線の効果に対するポリ（ＡＤＰ-リボース）合成阻害剤の影響(2)，第43回日本癌学会総会，福岡，1984．10.

6．Etoh, H. and Hyodo-Taguchi, Y.:Tritium Effects on the Gonads of the Aquarium Fish, Oryzias latipes. 2., The 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics, NIRS, 1984. 10.

7．佐々木正夫*，江島洋介*（京大・放生研），檜枝光太郎*（立大・理），小林克己*（筑波大・生），前沢博（東海大・医），山田武：シンクロトロン放射単色化Ｘ線を用いた染色体異常形成の機構解析，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．９．

8．篠原邦夫*（都臨床研），大原　弘，山田　武，檜枝光太郎*（立大・理），小林克己*（筑波大・生），前沢　博*（東海大・医），岡田重文*（東大・医），伊藤　隆（東大・教養）：光子活性化療法の基礎的研究-ＩＡ付近に吸収端をもつ元素の検討-，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．９．

9．田口泰子，江藤久美：メダカ胚生殖腺に対するトリチウムβ線の影響Ⅴ，-成魚の生殖能力-，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．９．

10．田口泰子，松平寛通：ＭＮＮＧ処理により誘導された近交系メダカ成魚の黒色腫の移植性，第43回日本癌学会総会，福岡，1984．10.

11．Hyodo-Taguchi, Y. and Etoh, H.:Tritium Effects on the Gonads of the Aquarium Fish, *Oryzias latipes*. 1. Fecundity and Fertility. The 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics, NIRS, 1984. 10.

12．古野育子，松平寛通：培養細胞のトリチウム水による突然変異とその修飾，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．９．

13．Furuno-Fukushi, I. and Matsudaira, H. : Mutation Induction by Tritiated Water and Effects of Some Agents in Mouse Leukemia Cells. The 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics, NIRS, Chiba, 1984.10.

14．松平寛通：原爆線量再評価の最近の動向-コメント，第23回原子力総合シンポジウム，東京，1985．２．

15．松平寛通：胎内被爆の研究から，京大原子炉短研「胎児期における放射線の影響」，熊取，1985．２．

16．松平寛通：晩発効果研究に求められるもの，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．９．

17. 山口武雄，安川美恵子，寺島東洋三，松平寛通：10T1/2 細胞のトランスフォーメーションにおけるトリチウムβ線のRBE，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984. 9.
18. Yamaguchi, T., Suzuki, S., Mori, M., Kuwayama, N. and Kobayashi, N. :Fetal calf serum and phorbol ester are antagonistic to epidermal G1 inhibitor (chalone), but not to G2 inhibitor., Third International Congress on Cell Biology, Tokyo, 1984. 8.
19. Yamaguchi, T., Yasukawa, M., Terasima, T. and Matsudaira, H.:Malignant Cell Transformation Induced by Tritiated Water in Mouse 10T1/2 Cells. The 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics, NIRS, 1984.10.
20. 山田武：試験管内受精マウス胚の放射線感受性，放生研ワークショップ「発がんにおける幹細胞の意義」，1984. 9.3.関西セミナーハウス
21. 山田武：試験管内受精マウス卵子の発生と放射線感受性，東京大学理学部動物教室，Zoological conference, 1984, 10.
22. Yamada, T., Matsuda, Y., Ohyama, H. and Ohkawa, A.:UV-Sensitivity of the Mouse Sperm and Zygotes Fertilized *In Vitro*, The 2nd Workshop on Tritium Radiobioloby and Health Physics NIRS, 1984.10.
23. 山田武：マウス卵子試験管内受精法・放射線感受性，細胞遺伝学懇話会，東京,1985. 4.
24. 山田武，松田洋一，辻秀雄，大山ハルミ，大川晶子：マウス試験管内受精卵に対する紫外線照射の影響，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984. 9.
25. 山田武：in vitroにおけるマウス初期胚の放射線の影響，京大原子炉短研「胎児期における放射線の影響」，熊取，1985. 2.
26. 山田武：マウス卵子の試験管内受精と放射線感受性，東京，1984. 6.
27. 山田武：マウス試験管内受精胚の放射線死，京大原子炉短研「細胞動態と放射線生化学」，熊取，1984. 8.
28. Yamada, T., Matsuda, Y., Ohkawa, A. and Ohyama, H.: Radiosensitivity of mouse embryos fertilized *in vitro*, Int. Symp. on Mammalian Reproduction and Early Development Eisai Hall. Tokyo, 23-24 August. 1984.
29. Yamada, T.: Radiosensitivity of the Mouse Zygotes Fertilized *In Vitro* and Chromosome Aberrations in the Zygotes after HTO Treatment, Seminar at Radiobiol. section in Centre d'Etude de l'Energie Nucleaire Mol, Belgium, 1984.12.
30. Yamada, T.: Sensitivity of the Mouse Zygotes Fertilized In Vitro to HTO Beta Radiation, Seminar at Biology Section in CEC Joint Research Center Ispra Establishment, Ispra, Italy, 1984.12.
31. Yamada, T.: Radiosensitivity of the Mouse Zygotes Fertilized *In Vitro*, Seminar at Institut fur Medizine, Kernforschungsanlage GmbH, Julich Julich, W. Germany. 1984.12.
32. Yamada, T.: Radiosensitivity of the Mouse Zygotes Fertilized *In Vitro* and Chromosome Aberrations in the Zygotes after HTO Treatment, Seminar at Institut for Strahlenbilogie, Universitat Essen, Essen, West Germany, 1984.12.
33. 湯川修身：放射線によるラット肝小胞体膜の酵素及び脂質の質的変動，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984. 9.

〔遺伝研究部〕

1. 伊藤綽子，安田徳一：同姓率と近親婚,第34回日本体質学会総会，福井，1984.10.

2. Hama-Inaba, H., Ohno-Shosaku, T.* and Okada, Y.*: Somatic hybridization of human and mouse lymphoblast cells by an electrofusion techniqne. Third International Congress on Cell Biology, Tokyo, 1984. 8. (Department of Physiology, Faculty of Medicine, Kyoto University.)
3. Hama-Inaba, H., Ohno-Shosaku, T.* and Okada, Y.*: Electric pulse-induced cell fusion between human lymphoblasts and mouse lymphoma cells. 8th International Biophysics Congress, Bristol, United Kingdom, 1984. 8. (*Department of Physiology, Faculty of Medicine, Kyoto University.)
4. 佐伯哲哉：酵母におけるソラレン誘導体の光付加による体細胞組換え事象の誘発と照射後培養の効果,日本遺伝学会（第56回大会), 三島, 1984.11.
5. Sato, K., Hama-Inaba, H., Hori, T., Shiomi,T.,Takanashi, E. and Ito, A. : Potentially lethal damage repair in a radiation-sensitive mutant of mouse cells. Third International Congress on Cell Biology, Tokyo, 1984. 8.
6. 少作隆子*, 稲葉浩子, 老木成稔*, 岡田泰伸*：電気的膜刺激による細胞融合,日本生物物理学会第22回年会, 横浜, 1984.10.（*京大・医学部・生理）
7. 高橋永一, 佐藤弘毅, 戸張巌夫：マウス白血病細胞の変異原高感受性株の遺伝学的解析, Ⅶ電離放射線高感度受性株Ｌｘ830 におけるγ線, 4NQO誘発染色体異常,日本放射線影響学会第27回大会, 千葉, 1984..
8. 辻秀雄, 塩見忠博, 戸張巌夫：培養哺乳類細胞の修復欠損変異に関する研究, Ⅶ2つの自然発生ＳＣＥ高発変異株の相補性試験,日本遺伝学会第56回大会, 三島, 1984.11.
9. 戸張巌夫, 松田洋一, 宇津木豊子, 山際順二, 中井　斌：カニクイザル精原細胞におけるγ線誘発相互転座の線量効果関係,日本遺伝学会第56回大会, 三島, 1984.11.
10. 松田洋一, 戸張巌夫：マウス精母細胞における放射線誘発染色体異常の時期特異性と線量効果関係について, 日本遺伝学会第56回大会, 三島, 1984.11.
11. 中井　斌, 町田　勇：酵母のcdc突然変異体による姉妹染色分体の組換機構の解析, 日本遺伝学会第56回大会, 三島, 1984.11.
12. 中井　斌：霊長類遺伝研究への期待, 第3回実験用霊長類シンポジウム, 筑波, 1984.12.
13. 堀　雅明：遺伝性 fragile site 研究の現状と展望（シンポジウム), 日本人類遺伝学会第29回大会, 富山, 1984.11.
14. 堀　雅明, 鮎沢　大*, 瀬野悍二*：チミジル酸飢餓条件下での染色体の不安定性— fragile X染色体の発現, 日本癌学会総会第43回大会, 福岡, 1984.10.（*埼玉がんセンター研・血清ウイルス部）
15. 堀雅　明, 鮎沢　大*, 瀬野悍二*：チミン飢餓によるヒトfragile site染色体の発現, 日本遺伝学会第56回大会, 三島, 1984.11.（*埼玉がんセンター研・血清ウイルス部）
16. Hori, T., Shiomi, T. and Sato, K. : Compensation of UV-and 4NQO-hypersensitivity of mouse mutant cell by human chromosome 13 in mouse-human cell hybrids. Third International Congress on Cell Biology, Tokyo, 1984. 8.
17. 堀　雅明, 塩見忠博, 佐藤弘毅：ヒト第13番染色体によるマウス細胞のＤＮＡ修復欠損変異（紫外線・４ＮＱＯ高感受性）の補償, 日本放射線影響学会第27回大会,千葉, 1984. 9.
18. 町田　勇, 中井　斌：酵母のrad突然変異体と姉妹染色分体組換の誘発特性, 日本遺伝学会第56回大会, 三島, 1984.11.
19. 町田　勇, 佐伯哲哉, 中井　斌：近紫外線による遺伝的変異の機構解析, 日本放射線影響学会第27回大会, 千葉, 1984.9.

20. Matsuda, Y., Yamada, T. and Tobari, I.: A study on chromosome aberrations in the eggs of mice fertilized in vitro after X-irradiation. International Symposium on Mammalian Reproduction and Early Development, Tokyo, 1984. 8.
21. 松田洋一，山田　武，戸張巌夫：マウス体外受精卵を用いた放射線誘発染色体異常の研究，成熟精子・成熟卵子および前核期受精卵における線量効果関係，日本放射線影響学会　第27回大会，千葉，1984．9．
22. Matsuda, Y., Yamada, T. and Tobari, I.: The effects of tritium on chromosome aberrations in mouse zygotes fertilazed *in vitro*.2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics, NIRS., 1984. 10.
23. 安田徳一：遺伝相談（実習），第156 回母子保健関係者講習会（医師コース），母子愛育会，東京，1984.10.
24. 安田徳一：量的形質と多因子疾患，ラジオ短波放送「臨床検査アワー」臨床，遺伝学入門シリ-ズ，1985. 9.
25. 安田徳一：「日本における地理病理学の現況」；先天性代謝異常症，第34回日本体質学会総会，シンポジウムⅠ，福井，1984．10．

〔生理病理研究部〕

1．大津裕司，佐藤文昭，小林　森，古瀬　健，野田攸子：γ線連続照射によるマウス肺腫瘍発生に及ぼす線量率と年齢の影響，第43回日本癌学会，福岡，1984. 10.
2．大原　弘，篠原邦夫*，山田　武，桧枝光太郎**，小林克己***，前沢　博****，伊藤　隆*****：単色放射光照射によるＣＨＯ細胞の染色体異常，第27回日本放射線影響学会，千葉，1983, 9．(*都臨床研，放射線）(**立教大，理）(***筑波大，生物）(****東海大，病理）(*****東大，教養)
3．大原　弘，五日市ひろみ，横田昌彦*：分割照射および中性子線とペプレオの併用効果，59年度文部省がん特Ｉ佐々木班会議，鎌倉，1985，1（*日大歯，研究生）
4．大原　弘，岩崎民子，小池幸子，安藤興一，五日市ひろみ，横田昌彦*，野尻いち，金井達明，平岡　武：43ＭｅＶ重陽子線の生物効果，第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984．9．(*日大・歯　研究生)
5．桂　義之*，西川伸一*，嘉納辰夫*，雨具　孝**，山下　昭***，佐渡敏彦：放射線の部分照射（part body irradiation）によるＴ細胞分化の解析，第14回日本免疫学会総会，大阪，1984. 12.（*京大　胸部研，**京都府立医大，***浜松医大）
6．小島栄一，植草豊子，大原　弘：放医研サイクロトロンによる中性子線の増血幹細胞に対する効果，第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984．9．
7．小嶋雅晴*，住田孝之*，佐渡敏彦，小野久米夫*，谷口　克*：抑制Ｔ細胞およびその因子の遺伝的拘束表現を決定するものは何か―キメラマウスを用いた実験―，第14回日本免疫学会総会，大阪，1984, 12.(*千葉大医学部)
8．小林　森，古瀬　健，野田攸子，佐藤文昭，川島直行，白貝彰宏，大津祐司，関　正利：連続照射によるマウスの晩発障害，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
9．小林　森，大津祐司，佐藤文昭，古瀬　健，野田攸子：ガンマ線連続照射によるマウスの腫瘍発生，第43回日本癌学会，福岡，1984, 10.
10. 佐渡敏彦：晩発効果の発現における変更要因―免疫系に及ぼす放射線の晩発効果の解析から―，第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984．9．
11. Sakiyama, H., Y. Nishino, H. Ohtsu, M. Yasukawa and S. Sakiyama*: Sulubilyzation and phagocytosis of fixed cells by metastatic clone of Nil hamster embryo fibroblasts. 3nd International Congress on Cell Biology. 1984. 8.
12. 崎山比早子，西野陽子，安川美恵子，大津裕司，崎山　樹：悪性変換ハムスター胎児線維芽細胞（Ｎｉｌ　２Ｃ２）の産生する蛋白質分解酵素について，第43回日本癌学会，福岡，1984. 10.

13. 篠原邦夫*, 大原　弘, 山田　武, 桧枝光太郎**, 小林克己***, 前沢　博****, 岡田重文*****, 伊藤　隆******：光子活性化療法の基礎的研究―1Å付近にK吸収をもつ元素の検討，第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984. 9.(*都臨床研，放射線)(**立教大，理)(***筑波大，生物)(****東海大，病理)(*****東大，放基)(******東大，教)
14. 関　正利，吉田和子，西村まゆみ，梶本久美恵：放射線誘発骨髄性白血病の研究（第V報）プレドニンの誘発増強効果について，第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984. 9.
15. 広川勝昱*, 佐渡敏彦：放射線キメラマウスにおける胸線内T細胞分化とその末消への移住―細胞動態と免疫組織化学的解析―，第14回日本免疫学会総会，大阪，1984. 12.(*老人研基礎病理)
16. 古瀬　健，坪井　篤，野田攸子，田中　薫，大津祐司：B16黒色腫の転移形成に及ぼす高温処理およびX線に併用した高温処理の影響，第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984. 9.
17. 武藤正弘，佐渡敏彦：X線誘発胸線腫の発生頻度におよぼすNatural Killer様細胞移入の効果，第43回日本癌学会，福岡，1984. 10.
18. 武藤正弘，佐渡敏彦，久保えい子，神作仁子：X線による胸線腫誘発過程の前白血病期における胸線細胞の性状とpreleukemic cellの動態，第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984. 9.
19. Mori, T., Kumatori, T., Kato, Y., Hatakeyama, S.*, Kamiyama, R. *, Mori, W. **, Irie, H. **, Maruyama, T. ***and Iwata, S. **** : Present Status of Medical Study on Thorotrast-Injected Persons in Japan., Symposium "The Radiobiology of Radium and Thorotrast". Neuherberg, 1984, 10, (*Tokyo Med, & Dent, Univ., **Tokyo Univ. ***Kanagawa Pref. Collage of Nurs. amnd Med. Thchn., ****Kyoto Univ.)
20. 山口　寛，大原　弘：RBE-LET曲線反応モードによる成分解析，第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984. 9.
21. 吉田和子，野島久美恵，関　正利：10T½細胞の造血支持機能について，第46回日本血液学会総会，京都，1984. 4.
22. 吉田和子：マウス骨髄性白血病コロニーについて，第4回血液幹細胞シンポジウム，東京，1984. 11.
23. 渡部郁雄，野尻イチ：ヒト悪性黒色腫由来HMV-1細胞における潜在性致死障害について，第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984. 9.

〔障害基礎研究部〕

1. 石原隆昭，南久松真子，小高武子：ヒト造血細胞におけるY染色体欠失，日本人類遺伝学会第29回大会，富山，1984. 11.
2. 石原隆昭：マーカーとしての染色体異常，放射線生物研究センター第8回ワークショップ「発癌における幹細胞の意義」，京都，1984. 9.
3. 石原隆昭：リンパ球の寿命と染色体異常の保有，研究集会「原子爆弾の放射線の被曝線量」，京都，1985, 2.
4. 小高武子，南久松真子，石原隆昭：No.9染色体が含まれないPh^{1}染色体転座は存在するか，染色体学会1984年度年会，東京，1984, 11.
5. 鹿島正俊，上島久正，福津久美子：マウス造血系細胞の小核形成に対するトリチウムβ線の効果．2．トリチウム水について，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984. 9.
6. Kashima, M., Joshima, H. and Fukutsu, K. : Induction of Micronuclei Following Tritium Exposure in Bone Marrow of the Mouse , 2nd Workshop on Tritium Radiobiology and Health Physics. NIRS, Chiba, 1984, 10.

7．完倉孝子，中尾　真：老齢マウス赤血球のナトリウムイオン受動輸送に対する放射線の影響，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
8．小島栄一，植草豊子，大原　弘：放医研サイクロトロンによる中性子線の造血幹細胞に対する効果：酸素効果比の検討，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
9．佐々木俊作：周生期の被曝による生涯影響の解析，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
10．坪井　篤，田中　薫，植草豊子：低線量率放射線および分割照射による細胞の致死効果に対するハイパーサーミアの影響，日本ハイパーサーミア学会第1回大会，京都，1984．11．
11．坪井　篤，田中　薫，植草豊子，小島栄一：巨核球系細胞のコロニー形成能に及ぼす放射線の影響，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
12．早田　勇，平野やよい：遠沈回収が困難な微量材料の低張液処理・固定・分染用スライド作成法，染色体学会1984年度年会，東京，1984．11．
13．早田　勇，石原隆昭：第2番染色体部分欠失を持つマウス骨髄性白血病に出現した二次的染色体変化，第43回日本癌学会総会，福岡，1984．10．

〔内部被ばく研究部〕

1．青木純二*，鴇田和実*，福田　俊：ビーグル犬の歯周病の観察，日本実験動物技術者協会　関東支部　第10回総会，東京，1984.12．(*アニマルケア)
2．飯田治三，川島直行，青木純二*，古谷清隆*，小峰　淳*，福田　俊：ビーグル犬の血液性状値の検討(2)年齢差，第31回日本実験動物学会総会，東京，1984．10．(*アニマルケア)
3．石樽信人：CR-39の全身オートラジオグラフィへの応用の可能性，第45回応用物理学会学術講演会，岡山，1984．10．
4．石樽信人，松岡　理：CR-39のα粒子検出特性における製造バッチ間の差，第19回保健物理学会，仙台，1984．6．
5．石樽信人：CR-39オートラジオグラフィの解像度，第32回応用物理学関係連合講演会，東京，1985．3．
6．石樽信人：CR-39を用いた全身凍結切片におけるα放射体のマクロ分布イメージング，第3回固体飛跡検出器研究会，東京，1985．3．
7．小木曾洋一，久保田善久，高橋千太郎：粒子状物質で刺激したラット肺マクロファージ由来サイトカインのもつインターロイキン1様作用等多様な活性について，第14回日本免疫学会総会，大阪，1984．12．
8．小木曾洋一，松岡　理，E. Kagan*：アスベスト吸入ラットの肺における線維沈着様式と病理組織学的変化について，第11回日本毒科学会，京都，1984．7．(*Georgetown Univ.)
9．小木曾洋一，松岡　理，E. Kagan*：アスベスト吸入ラット肺マクロファージの発病における役割について，第24回日本網内系学会，名古屋，1984．5．(*Georgetown Univ.)
10．Oghiso, Y., Kubota, Y., Tsuboi, A., Matsuoka, O., Hartmann, D. P. *, and Kagan, E. *:The Enhanced Release of Interleukins and Chemotactic Cytokines from Rat Alveolar Macrophages and T Lymphocytes Stimulated with Dust Particles. 10th International RES Congress, Ito, 1984, 9. (*Georgetown Univ.)
11．川島直行，飯田治三，青木純二*，古谷清隆*，小峰　淳*，福田　俊：ビーグル犬の血液性状値の検討(1)季節間変動，第31回日本実験動物学会総会，東京，1984，10．(*アニマルケア)
12．佐藤　宏，高橋千太郎，久保田善久，松岡　理：^{59}Fe—コロイドを貪食したウサギ肺マクロファージからの^{59}Feの放出—キレート剤とマクロファージ活性化物質の併用による放出促進—，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．

13. 関口昌道，松岡　理：モンテカルロ法によるPu肺モニタ計数効率の計算，第19回保健物理学会，仙台，1984．6．
14. 福田　俊，飯田治三，小木曾洋一：ＤＴＰＡの薬物としての安全性に関する研究（III）　ビーグル犬での１ヶ月間連続投与による毒性試験，第19回保健物理学会，仙台，1984．6．
15. 福田　俊，飯田治三，小木曾洋一：放射性物質の体外除去剤ＤＴＰＡの血管透過性作用について，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
16. 松岡　理：実験動物からヒトへの外挿，国立公害研究所セミナー，筑波，1984．12．
17. 宮本勝宏，山田裕司，森　貞次，小泉　彰：排気フィルター設備の粒子補集特性，第19回保健物理学会，仙台，1984．6．
18. 山田裕司，宮本勝宏，田原隆志*：現場テスト用蒸発凝縮型ＤＯＰエアロゾル発生装置の使用経験，第２回エアロゾル科学技術研究討論会，京都，1984．8．(*東京大学)
19. 山田裕司，宮本勝宏，小泉　彰：レーザーエアロゾルスペクトロメータによるラテックス標準粒子の粒子径測定，第４回空気清浄とコンタミネーションコントロールに関する技術研究大会，東京，1985．3．

〔薬学研究部〕

1．石井洋子，稲野宏志：精巣のΔ^5-3β-ヒドロキシステロイド脱水素酵素の精製と性質，第57回日本生化学会大会，東京，1984．10．
2．稲野宏志：エストラジオール17β-脱水素酵素のカルボキシル基の修飾による酵素活性の失活，第57回日本生化学会大会，東京，1984．10．
3．今高寛晃*，鈴木桂子，玉置文一，森　誠*，河本　馨*，正田陽一*：Fe^{2+}が誘発する脂質過酸化の副腎皮質ミクロソームのステロイド生成酵素に与える影響，日本畜産学会第77回大会，東京，1985．3．(*東大)
4．上田順市，花木　昭：ヒスチジン含有ペプチド—銅錯体のイミダゾール基の水溶液中での配位能力，日本化学会第49春季年会，東京，1984．4．
5．大野忠夫：Ca^{++}, calmodulinを介した細胞内増殖情報伝達機構について，東北大学抗酸菌病研究所セミナー，仙台，1985．3．
6．大野忠夫：PDGF，カルシウム，calmodulinによる細胞増殖情報伝達機構，阪大蛋白研セミナー，大阪，1985．1．
7．Ohno, T.: Stimulation of Human Progeroid Fibroblast Growth by Co-culture with TGF-producing Cells., International Symposium on Growth and Differentiation of Cells in Defined Environment Fukuoka, 1984. 9.
8．Ohno, T. and Yamaguchi, N. *: Elongation of the Residual Life Span of Wern er's Syndrome Fibroblasts in Late Phase II. 3rd Int. Congr. Cell Biol. Tokyo, 1984. 8. (*Univ. Tokyo).
9．Ohno, T., Ohkawa, A. and Sato, C.* : Growth Fator Control of Nuclear Immunofluorescence by a Monoclonal Antibody Against Microtubule-associated Protein-1(MAP-1)in Normal Human Fibroblasts., Third Int. Congr. Cell Biol. Tokyo , 1984. 8. (*Aichi Cancer Center).
10. Ohno, T. and Sato, C. * : Growth Stimulation by Ca^{++} and Platelet-derived Growth Factor and Effects of a Calmodulin Inhibitor in Normal Human Fibroblasts. 3rd Int. Congr. Cell Biol. Tokyo, 1984. 8. (* Aichi Cancer Center)
11. 小沢俊彦，花木　昭：スーパーオキシドとコバルトポルフィリンの反応，日本化学会第49春季年会，東京，1984．4．

12. 小沢俊彦，花木　昭：スーパーオキシドと金属ポルフィリンとの反応の分光学的研究，第2回金属の関与する生体関連反応シンポジウム，京都，1984．6．
13. Sakai, N*., Shikita, M., Tsuneoka, K., Bessho, M**. and Hirashima, K**. : Growth of Granulocyte Precursor Cells by a Colony-stimulating Factor Derived from Murine Fibrosarcoma. 3rd Int. Congr. Cell Biol. Tokyo, 1984. 8. (* Denki-Kagaku Kogyo, ** Saitama Medical School)
14. Shikita, M. and Tsuneoka, K. : Butyric Acid Selectively Enhances the Production of a Granulocyte Colony-stimulating Factor in Rat Spleen Plasma Cell Line RSP-2･P3 Cells. 10th Annual Frederick Stohlman, Jr. M.D. Memorial Symposium, Boston, 1984. 10.
15. 鈴木桂子，玉置文一：培養ラット卵巣細胞におけるC-17-C-20 lyase 活性のhCGおよびリポタンパクによる低下，第57回日本内分泌学会学術総会，東京，1984．5．
16. Suzuki, K. and Tamaoki, B. : Essential Role of Lipoprotein in hCG-induced Decrease of Cytochrome P-450 in Preovulatory Rat Ovarian Microsomes. 7th International Congress of Endocrinology. Quebec City. 1984, 7.
17. Suzuki, K. and Tamaoki, B. : Lipoprotein and HCG Decreases Ovarian C-17-C-20 Lyase Activity in a Cell Culture System. Satellite Symposium of 7th International Congress of Endocrinology. "Lipoprotein and Cholesterol Metabolism in Steroidogenic Tissues" Quebec City. 1984. 6.
18. 高橋正一*，稲野宏志，玉置文一，長瀬すみ*：無アルブミン症ラット睾丸におけるテストステロンの代謝.，第57回日本生化学会大会，東京，1984．10．（*佐々木研究所）
19. 常岡和子，色田幹雄：ＲＳＰ-２・Ｐ３細胞が生産する顆粒球ＣＳＦと単球ＣＳＦ．第46回日本血液学会総会，京都，1984．4．
20. 常岡和子，色田幹雄：n-酪酸によるＲＳＰ-２・Ｐ３細胞の特異形質の発現促進（G-ＣＳＦ産生の増加）．第57回日本生化学会大会，東京，1984．10．
21. 花木　昭，横井　弘*：Cu(II)-S結合を含む不安定なペプチド錯体．生体関連化学シンポジウム，福岡，1984．5．（*東北大，非水研）
22. 花木　昭，横井　弘*：Cu(II)-S結合をもつペプチド錯体：還元型グルタチオンを一方の配位子とする錯体．第34回錯塩化学討論会，長岡，1984．10．

〔環境衛生研究部〕

1．阿部史朗：シンポジウム「居住環境と放射線」-4，まとめと問題点，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
2．阿部史朗：ラドンとその娘核種による被曝線量推定のための計画，第2回ラドン･トロン研究専門委員会(日本保健物理学会）千葉，1984．12．
3．阿部道子，阿部史朗：大気中^{7}Be変動パターンの地域分布，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
4．阿部道子，阿部史朗，内山宗子：大気中^{7}Be濃度の季節変動と地域特性，第28回放射化学討論会，神戸，1984，10．
5．Abe, M. and Abe, S. :Trends of Radionuclides in the Atmosphere. International Conference on Nuclear and Radiochemistry, Lindau, 1984. 10.
6．阿部道子，阿部史朗：大気中放射性核種の粒度分布とその変動，昭和59年度文部省科学研究費総合研究(A)「放出放射性核種の物理・化学的形態と，形態別影響評価に関する研究」研究報告会，新潟，1985．1．

7．新井清彦，武田　洋，樫田義彦：トリチウム標識植物試料の加工によるトリチウム濃度変化(II)，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
8．稲葉次郎，木村健一，西村義一，市川龍資：ザリカニに取込まれた^{103}Ruのラットにおける全身残留，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
9．Inaba, J., Nishimura, Y. and Ichikawa, R. : Effect of age on the metabolism of some important Radionuclides in the rat. 6th International Congress, International Radiation Protection Association, West Berlin, Federal Republic of Germany, 1984. 5.
10. Inoue, Y., Tanaka, K. and Iwakura, T. :Ecological aspects of atmospheric discharged tritium in the vicinity of nuclear facilities in Japan. 6th International Congress, International Radiation Protection Association, West Berlin, Federal Republic of Germany, 1984. 5.
11. 岩倉哲男，井上義和，宮本霧子：原子力施設周辺におけるトリチウムの挙動，文部省科学研究費，エネルギー特別研究（核融合）トリチウム理工学・環境動態・生物影響研究報告会，東京，1985．1．
12. 内山正史：人体での元素の移行と代謝に及ぼす元素の化学形の影響：食品(コメント)，第12回放医研環境セミナー，1984．12．
13. 内山正史，飯沼　武，根本和義：壮年期における^{40}K 内部被曝線量，日本原子力学会「昭60年会」東京，1985．3．
14. 内山正史，飯沼　武，根本和義：最近の^{137}Cs 体内量の傾向，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
15. 岡林弘之：人体での元素の移行と代謝に及ぼす元素の化学形の影響：人体，第12回放医研環境セミナー，1984．12．
16. 岡林弘之：^{239,240}Puと^{241}Amの人体内蓄積分布(2)人骨中の分布と^{241}Puの測定，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
17. 大野　茂他：極低出力研究炉の利用：放射化分析，近大共同利用研究会，大阪，1984．9．
18. 木村健一：アサリにおける^{125}Sbの蓄積と排泄について，日本水産学会，東京，1984．4．
19. 須山一兵，江藤久美（生）：Umbra（魚類）リンパ球に対するトリチウム水の影響，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984，9．
20. 竹下　洋，山口　寛，本郷昭三：体内被曝線量評価システム（ＩＤＥＳ）の開発とその感度解析，日本保健物理学会第19回発表会，仙台，1984．6．
21. 武田　洋：各種トリチウム化合物の動物体内動態と被曝線量評価，文部省科学研究費エネルギー特別研究(核融合）トリチウム理工学・環境動態生物影響班研究報告会，1985．1．
22. 田中霧子，井上義和，五十嵐裕子*：鉄電極による^{3}Hの電解濃縮率と再現性，第21回理工学における同位元素研究発表会，東京，1984．7．(*東邦大・理)
23. 西村義一，稲葉次郎，市川龍資：食品中の^{60}Coの化学形態とそれによる被曝線量評価，日本保健物理学会第19回研究発表会，仙台，1984．6．
24. 藤高和信，阿部史朗：宇宙線照射線量率に対する窓ガラスの効果，第21回理工学における同位元素研究発表会，東京，1984．7．
25. 藤高和信：ラドンのソースタームの研究，日本保健物理学会ラドン・トロン研究専門委員会，仙台，1984．6．
26. Fujitaka, K. and Abe, S. : Calculation on Cosmic-Ray Exposure Rate in Concrete Building. 6th International Congress, International Radiation Protection Association. West Berlin, Federal Republic of Germany, 1984. 5. (in English)

27. Fujimoto, K., Moeller, D., W., and Abe, S.:Calculation of Indoor External Exposure due to Radon and Its Progeny. 6th International Congress, International Radiation Protection Association. West Berlin, Federal Republic of Germany, 1984. 5. (in English)
28. 藤元憲三：屋内の放射線，日本放射線影響学回第27回大会，千葉，1984．9．
29. 藤元憲三，阿部史朗：屋内壁面にプレートアウトしたR_N娘核種からの体外被曝量，日本原子力学会，東海，1984. 10.
30. 山田正仁*，大野　茂地：慢性マンガン中毒神経病：脳内マンガン分布の検討，神経病理学会，東京，1984．5．（*東医歯大）
31. Yukawa, M., Kitao, K. and Terai, M. *: Distribution of Elements in Human Kidney by PIXE Analysis. 3rd International Workshop on Trace Element Analytical Chemistry in Medicine and Biology (Neuherberg /Munich,17/4/84) (*Tokyo Metropolitan University)
32. 湯川雅枝，喜多尾憲助：ＰＩＸＥ分析法による人体臓器中微量元素の分布について，第28回放射化学討論会，神戸，1984. 10.

〔臨床研究部〕

1．青木芳郎，恒元　博，森田新六，石川達雄：悪性脳腫瘍の速中性子線治療，第22回日本癌治療学会総会，東京，1984．9．
2．有我隆光*，竜　宗正*，向井　稔*，菊池俊之*，長島　通*，高　在完*，佐藤博*，福田信男，池平博夫，館野之男：食道癌のＮＭＲ-ＣＴ，第４回ＮＭＲ医学研究大会，筑波，1984．(*千葉大２外科)
3．安藤興一，小池幸子，鈴木捷三*：低酸素細胞と速中性子線，文部省班会議（がん特Ｉ，恒元班），東京，1985．１．(*東大医科研)
4．Koichi Ando, Sachiko Koike and Tsuneya Matsumoto:Mechanisms of Radiotion-induced inhibition of lung metastases. 第43回日本癌学会，福岡，1984. 10.
5．Koichi Ando :Radiosensitivity of recurrent tumors emerging after radiotherapy. The New England Radiobiology Club, Harvard School of Public Health, 1984. 9.
6．安藤興一，小池幸子：再発腫瘍と低酸素細胞，文部省班会議（がん特Ｉ，佐々木班），鎌倉，1985. 1.
7．飯沼　武，館野之男：低線量Ｘ線診断システムによる胃集検の利益と損失，第343 回日本医学放射線学会関東地方会，東京，1984. 5.
8．飯沼　武：ポジトロンＣＴによる脳機能の可視化，産業計測第36特別委員会，東京，1985. 1.
9．池平博夫，安藤興一，小池幸子，山根昭子，福田信男：ＮＭＲ-ＣＴによる，腫瘍組織とプロント縦緩和時間に関する検討，第43回日本癌学会，福岡，1984. 10.
10. Hiroo Ikehira, Nobuo Fukuda, Yukio Tateno, Takeshi Iinuma :Evaluation of clinical efficacy of high resolution image by NMR-CT with low magnetic field strength (0.1Tesla). 3rd magnetic resonance in medicine. New York,1984.
11. 池平博夫，福田信男，館野之男，飯沼　武，鳥居伸一郎*，松本邦彦**，青木芳郎，江原正明：ＮＭＲ-ＣＴにより放射線治療後の反応が疑われた症例について，第344 回日本医学放射線学会関東地方会，1984. 6. (*慈恵医大，**筑波大学，***千葉大)
12. Hiroo Ikehira, Nobuo Fukuda, Yukio Tateno, Masahiro Endo, Takeshi Iinuma andJunich Takeda *: Clinical Utility of Low Grade Magnetic Field NMR-CT(0.1 T) ForTruncal Organe-The Utility of TI Image . The Biological Engineering Society 6th Nordic Meeting Aberdeen 1984. 7. (*Asahi Chemical Industry Ltd.)

13. 池平博夫，福田信男，鳥居伸一郎*，梶間敏男**，山根昭子，篠遠　仁，遠藤真広，松本　徹，飯沼　武，館野之男：NMR-CTによるTI値の検討，第5回核磁気共鳴医学研究大会，東京，1985．3．（*慈恵医大，**日本電信電話公社中国電気通信局）
14. 石川達雄，五味　誠，中野隆史，青木芳郎，森田新六，新居竜雄，恒元　博：食道癌の放射線治療における問題点とその治療法について，第2回放射線治療システム研究会，東京，1985. 2.
15. 石毛尚起*，山浦　晶*，銭湯明男*，岡　信男*，中村孝雄*，西山裕孝*，植松貞夫**，池平博夫，福田信男，館野之男：脳血管障害のNMR-CTの経験，第5回NMR医学研究大会，東京，1985.（*千大脳外，*千大放部）
16. Ito,A.* and Kutsutani-Nakamura, Y. :Treatment Planning system for fast neutron therapy in use in Japan US-Japan Cooperatice Cancer Research Program. "Advances and New Technologies in Radiation Oncology Research" Seminor Seatle, Washington, Tokyo, 1984. 5.
17. 伊藤一郎*，油井信春*，木下富士美*，高島常夫**，嶋田文之***，石田逸郎****，梅田　透*****，福田信男，池平博夫，館野之男：NMR-CTの臨床応用，-各種画像診断法と比較して-，第4回NMR医学研究大会，筑波，1984.（*千葉がんセンター　核医大，**同脳外，***同頭頚科，****同呼吸器，*****同整形）
18. 伊藤高司***，原島　博*，葉原敬士，萬暁　峰*，山崎統四郎，館野之男，入江俊章，飯沼　武，福士　清，苗村郁郎**：ポジトロン・カメラを用いた局所脳ブドウ糖消費率推定の新しい方法，第23回日本ME学会大会，東京慈恵会医科大学1984. 4. 5.（*東大工学部，**国立精研，***日本医科大学数学教室）
19. 井上　修，入江俊章，伊藤高司，山崎統四郎：代謝変換型トレーサーにおけるキャリア効果とその応用，第24回日本核医学学会，福島，1984．10
20. 井上　修，秋本義雄，橋本謙二，山崎統四郎：強制水泳によるマウス脳ベンゾジアゼピンセプター機能変化のIn Vivo測定，第23回日本神経化学会，東京，1984．11.
21. Osamu Inoue, Toshiyoshi Tominaga*, Toshio Yamasaki, Yasuhiro Kinemuchi **"In Vivo measurement of Monoamine Oxidase Activity in the brain by a radiotracer ", 1984, Aug. Cambrige Workshop "Amine Oxidase", London（*東大薬，**昭和医大）
22. Inoue, O. Tominaga*, T. Suzuki, K. Fukuda, N. Yamasaki, T. Kinemuchi**, Y. : "Development of new type of radiotracers for in vivo estimation of brain MAO activity:N-Methyl labeled phenethylamine derivatives". 5th. Int. Symp. on Radiopharm Chem Tokyo 1984. 7.（*東大薬，**昭和医大）
23. 今井　均*，榊原　誠*，吉田勝哉*，渡辺　滋*，増田善昭*，稲垣義明*，鳥居伸一郎**，池平博夫，福田信男，館野之男：実験的血栓モデルにおけるNMRのTI値の変化，核医学，21，1180.，1984．9．（*千葉大，**慈恵医大）
24. 今井　均*，吉田勝哉*，渡辺　滋*，増田善昭*，稲垣義明*，池平博夫，福田信男，館野之男：NMRによる大動脈瘤および解離性大動脈瘤の診断について，第4回NMR医学研究会大会，筑波，1984. 7.（*千葉大）
25. 今井　均*，榊原　誠*，渡辺　滋*，増田善昭*，稲垣義明*，鳥居伸一郎，山根昭子，池平博夫，福田信男，館野之男：MRIによる心血管の血栓診断の有用性，第5回NMR医学研究大会，東京，1985．(*千大三内)
26. Toshiaki Irie, Osamu Inoue, Toshiyoshi Tominaga *, Kazutoshi Suzuki, : "Preparation of N-13 Labelled adenosine and nicotinamide by ammonolysis". 5th. Int.Symp.on Radiopharm. Chem. Tokyo, 1984. 7. (*東大薬)
27. 岩川真由美*[1]，高橋英世*[1]，安藤興一，小池幸子，大沼直躬*[1]：第43回日本癌学会総会，福岡，1984.10.（*千葉大・小児外科）

28. 宇野公一*有水　昇*，館野之男，池平博夫，福田信男，縄野　繁*，尾形　均*，三好武美*，奥畑好孝*：脳幹部腫瘍のNMR-CT，第4回NMR医学研究会大会，筑波，1984．7．（*千葉大　放射線科）
29. 江原正明*，大藤正雄*，杉浦信之*，奥田邦雄*，池平博夫，福田信男，館野之男：肝疾患に対するNMR-CTによる診断-肝腫瘤の鑑別診断および病理組織所見との比較検討-，第4回NMR医学研究会大会，筑波，1984．7．（*千葉大　第一内科）
30. Endo, M. Chen*, G.T.Y. Collier* J. M. and Zink* S.R.: Three dimensional film dosimetry for charged particle radiotherapy:An evaluation. 1st Int. American meeting of medical physics. Chicago, 1984. 7. (* Lawrence Berkeley Laboratory)
31. 教育セミナー：NMR映像法の基礎，第4回日本臨床画像医学研究会，東京，1985．1．
32. 近江谷敏信，佐原伸子，岡崎　実，松本　徹，飯沼　武，館野之男：GE400 AC/Tによるボディ接近SPECTの有効性，第1回千葉核医学研究会，1985．3．
33. 近江谷敏信，松本徹，飯沼武：^{123}Iの製品純度が画質におよぼす影響について，第4回日本核医学技術研究会総会，大阪，1984．8．
34. 岡本克郎*，土井優子*，斉藤陽一*，小林郁夫**，萬暁　峰***，原島　博***，苗村郁郎****，館野之男，飯沼　武，池平博夫，福田信男：NMR-CT脳画像からの輪郭・特徴描出，第23回日本ME学会大会，東京，1984．4．5．（*東大医学部，**早大理工学部，***東大工学部，****国立精研）
35. 小沢義典*，高島常夫*，末吉貫爾*，池平博夫，福田信男，館野之男，山浦　晶**：頭蓋内疾患のT1 計測①脳腫瘍を中心として，第5回NMR医学研究大会，東京，1985．（*千葉がん脳外，**千第脳外）
36. 大原　弘，岩崎民子，小池幸子，安藤興一，五日市ひろみ，横田昌彦*，野尻いち，金井達明，平岡　武：43 MeV 重陽子線の生物効果，第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984．9．（*日大歯・大学院）
37. Kusakabe, K.*, Kawasaki, S.*, Maki, M.*, Nara, S.*, Kondo, C., Nishioka,T.*, Hiroe, M. *, Kurihara, S.*, Ohara, T.*, Yamasaki, T. and Fujimoto, Y. *:Usefulness of Thalium-201 Imaging in the Diagnosis of Metastasis from Differentiated Thyroid Carcinoma. Society of Nuclear Medicine 31 Annual Meeting, L. A.CA, 1984. 6. (*Tokyo Women's Medical College)
38. 国安芳夫*，東　静香*，筧　弘毅*，山崎統四郎，館野之男：Positron 核種^{68}Gaマイクロスフェア肝スキャン剤の臨床応用に関する規準について，核医学，**21**，1170 1984．（*帝京大）
39. 小島重幸*，八木下敏志行*，平山恵造*，館野之男，福田信男，池平博夫：多発性梗化症のNMR-CT-T1 時間の意義について，第4回NMR医学研究会大会，筑波，1984．（*千葉大　神経内科）
40. 小池幸子，安藤興一：細胞生存率と腫瘍治癒率との関係について，第43回日医放総会，松本，1984．3．
41. 篠遠　仁*，河村　満*，山崎統四郎，館野之男，玉手和彦，鈴木和年，児玉和宏,*田町誓一**，吉田勝哉*：$^{15}O_2$爐，$C^{15}O_2$ガス持続吸入法ポジトロンCTによる初老期痴呆の検討，核医学，21，1069，1984．9．（*千葉大　，***松戸市立病院）
42. 高島常夫*，小沢義典*，末吉貫爾*，池平博夫，福田信男，館野之男，山浦　晶**：小児後頭蓋窩腫瘍の常電導MRI，第5回NMR医学研究大会，東京，1985．（*千葉がん脳外　**千大脳外）
43. 高島常夫*，小沢義典*，峰　清一郎*，末吉貫爾*，油井信春*，木下富士美*，池平博夫，福田信男，館野之男，西山浩孝**，山浦　晶**，大島正明***，水谷哲慈***：NMR-CTによる脳腫瘍イメージング，核医学 Vol.21 No.9 P.1175 1984．9．（*千葉がんセンター，**千葉大，***旭メディカル）
44. 立浪　忍，矢後長純，福田信男：コンパートメントモデルにおける移送係数変動の取扱い（II），放射線影響学会，千葉，1984．9．

45. 立浪　忍*，矢後長純*，福田信男：移行係数に時間的揺らぎを持つコンパートメント・モデル（II）分散および変動係数について，第4回医療情報学連合大会論文集，ＰＰ.368～371，1985.（*聖マリアンナ医大）
46. 立浪　忍*，矢後長純*，福田信男：コンパートメント・モデルのハミルトンアン形式とその応用，第22回日本生物物理学会，横浜，1984．10.（*聖マリアンナ医大）
47. 立浪　忍*，矢後長純*，福田信男：放射性同位元素使用施設における高性能エアフィルタの透過率曲線の解析，第4回空気清浄とコンタミネーションコントロールに関する技術研究大会，東京，1985．2.（*聖マリアンヌ医大）
48. Tateno, Y.: Present Status of Cyclotron in Medical Use: Positron CT and its Clinical use. 3rd Asir & Oceania Congress of Nuclear Medicine, SeouL , 1984. 8.
49. 館野之男：医療と放射線，第17回原子力安全研究総合発表会，東京，1984. 6.
50. 館野之男：最近の画像診断と集団検診，第22回日本消化器集団学会秋季大会，東京，1984．11.
51. 館野之男：医学における物理学の歴史，JAMP第1回研究発表会，東京，1984．8.
52. 館野之男：ＮＭＲの安全性，日本放射線技師会　第15回夏期大学講座，東京，1984. 7.
53. 館野之男：ポジトロンＣＴとＮＭＲ，平衡神経科学勉強会，東京，1984. 6.
54. 館野之男：放射線医学総合研究所臨床研究部の現況(10)，第9回放射線医学教室例会，第715 回千葉医学会例会，千葉，1984. 12.
55. 館野之男：講演　メディカル・イメージングの現状と将来　特に計測・計量という観点から，日本計量協会，計量全国大会，東京，1984．10.
56. 田伏勝義*，伊藤　進*，砂倉端良*，飯沼　武，中村　譲，荒居龍雄，福久健二郎，永井龍雄*：ＣＯＸ 理論による子宮頚癌新蘇症例の解析(三)，第48回日本医学放射線学会　物理部会，松山，1984．9.（*埼玉がんセンター）
57. 恒元　博，石川達雄，唐司則之，小野田昌一*，磯野可一*，奥山和明*，山本義一*，小出義雄*，花岡明宏*，並木正一*，栗野友太*，塚本総一郎*，佐藤　博*：食道癌治療におけるCisplatin の応用，第22回日本癌治療学会総会，東京，1984．9.（*千葉大学第二外科）
58. 唐司則之，石川達雄：乳癌術后照射の意義，乳癌放射線治療研究会，名古屋，1985. 2.
59. 唐司則之，石川達雄，宮本忠昭，荒居龍雄，恒元　博，磯野可一*，小野田昌一*，佐藤　博：食道癌に対する放射線Ｃｉｓｐｌａｔｉｎ 併用療法の検討，第22回日本治療学会総会，東京，1984．9.（*千葉大学第二外科）
60. Tominaga, T.*, , Inoue,O., Irie, T., Suzuki, K., Yamasaki, T., Hirobe,M.*,:"Preparation of N-13 Iabeled Phenthylamine ", 5'th. Int.Symp. Radiopharm. Chem, Tokyo, 1984. 7.（*東大薬）
61. 鳥居伸一郎*，池平博夫，福田信男，館野之男，飯沼　武，松本　徹，牧　壮**，武田順一***：ＮＭＲ-ＣＴ診断の為のグレイケール作成の試み，核医学，**21**，1176　1984．9.（*慈恵医大，**旭化成，***旭メディカル）
62. 鳥居伸一郎，池平博夫，福田信男，山根昭子，梶間敏男，館野之男，松本　徹，遠藤真広，飯沼　武：ＩＲ法における新しい最適パルス系列パラメーター選択法の試み，第5回ＮＭＲ医学研究大会，東京，1985.
63. 鳥居伸一郎*，池平博夫，福田信男，飯沼　武，館野之男，松本　徹，武田順一**牧　壮**：Ｔ 強調像に対するグレイスケールモデル-3次元表示の検討，第4回ＮＭＲ医学研究会大会，筑波，1984. 7.（*慈恵医大　**旭化成㈱）
64. 中村　譲：放射線治療生物モデルの一考察，第48回日本医学放射線学会　物理部会，松山，1984．9.

65. 中村　譲，古川重夫，飯沼　武：ＣＴ画像を利用した速中性子線治療システム，放射線医学治療システム研究会，第２回学術総会，東京，1985．2．
66. 西山裕孝*，山浦　晶*，福田信男，池平博夫，館野之男，牧野博安*：Cystic lesionにおけるＴＩの意義について（Ｘ線ＣＴおよび血清モデルとの比較から），第４回ＮＭＲ医学研究会大会，筑波，1984．（*千葉大，脳外科）
67. Fukushi, K., Irie, T., Inoue, O., Yamasaki, T., Nozaki, T. *:"6-Halo-9-benzylpurine as carriers of various radiohalogen irns into brain" 5th. Int. Symp. Radiopharm. Chem. Tokyo. 1984. 7.（*理研）
68. 福田信男，池平博夫，鳥居伸一郎，今井　均*，柿本茂文**，上嶋康裕**，森脇正司**：ＮＭＲ-ＣＴによる血流イメージングの検討，第４回ＮＭＲ医学研究会大会　筑波，1984．7．（*千葉大３内科　**旭化成㈱）
69. 福田信男：ＮＭＲ-ＣＴの臨床応用，日本医学放射線学会，関西地方会教育講演，大阪，1984．９．
70. 福田信男，池平博夫，山根昭子，飯沼　武，館野之男，鳥居伸一郎*，松本邦彦**，山崎達男***，上嶋康裕***，森脇正司****：NMR暖和曲線の解析による脂肪量評価の可能性の検討，核医学，21，1179　1984．９．（*慈恵医大，**筑波大***旭メディカル，****旭化成）
71. 福田信男，　池平博夫，飯沼　武，館野之男，鳥居伸一郎*，上嶋康裕**，森脇正司***：高精度Ｔ-計算イメージングによる健常成人NMR映像，核医学，21，1177，1984．９．（*慈恵医大，**旭メディカル，***旭化成）
72. 福田信男，池平博夫，山根昭子，飯沼　武，館野之男，鳥居伸一郎*，松本邦彦**，上嶋康裕***，森脇正司****：NMR映像と解剖学的構造との対比･信号強度分布曲線の解析による検討，核医学，21，1176，1984．９．（*慈恵医大，**筑波大，***旭メディカル，****旭化成）
73. Fukuda, N., Endo, M., Iinuma, T., Ikehira, H., Ueshima, Y. *, and Moriwaki, M.**:Biophysical Parameters in NMR Imaging. The Biological Engineering Society 6th Nordic Meeting Aberdeen 1984, 7.（*Asahi Medical Co.Ltd. **Asahi Chemical Industry Ltd.）
74. Fukuda, N., Ikehira, H., Tateno, Y., Endo, M., Iinuma, T. and Takeda, J. *:Clinical Application of Nuclear Magnetic Resonance at 0.1Ｔ：The Brain and Spinal Cord, The Biological Engineering Society 6th Nordic Meeting Aberdeen, 1984. 7.（*Asahi Chemical Industry Ltd.）
75. 福田信男，遠藤真広，池平博夫，上嶋康裕*，森脇正司*：Ｔ画像計算法の迅速化と高精度化の試み，第４回ＮＭＲ医学研究会大会，筑波，1984．(*旭化成㈱)
76. 福田信男，池平博夫，遠藤真広，山根昭子，鳥居伸一郎***，梶間敏男****，飯沼　武，館野之男，上嶋康裕*，森脇正司**：磁気共鳴映像法（ＭＲＩ）における縦緩和時間（TI）の応用･結合水分画（ＢＷＦ）像と水-脂質分離評価，第５回核磁気共鳴医学研究大会，東京，1985．３．（*旭メディカル，**旭化成，***慈恵医大，****日本電信電話公社中国電気通信局）
77. 福田信男，池平博夫，遠藤真広，山根昭子，鳥居伸一郎，梶間敏男，飯沼　武，館野之男，上嶋康裕*，森脇正司**：磁気共鳴映像法（ＮＭＲ）における縦緩和時間（T1）の応用･結合小分画（ＢＷＦ）像と水脂質分離評価，第５回ＮＭＲ医学研究大会，東京，1985．(*旭メディカル，**旭化成)
78. 松本邦彦*，兵藤一行*，池平博夫，鳥居伸一郎**，福田信男，館野之男：ＮＭＲ-ＣＴによる臓器体積の測定-基礎的研究，核医学，**21**，1178，1984．９．（*筑波大学，**慈恵医）
79. 松本　徹，飯沼　武，池平博夫，山崎統四郎，館野之男，稲色清也*，久保康文*：音声入力による読影診断レポートの自動作成，第23回日本ＭＥ学会大会，東京，1984．４．（*日本電気）
80. Matumoto, T., Takeshi, A., Iinuma, Ikehira, H., Yamasaki, T., Tateno, Y., Shishido, F.*, Inamura, K.**, Kubo,Y.: Developement of Radiological Imaging Report System with Voice Entry. 3rd Asia and Oceania Congress of Nuclear Medicine, Soeul, 1984. 8.（*Res.Inst.Brain & Vessels ,Akita, **NEC Co.）

81. 森田新六，恒元　博，荒居龍雄，石川達雄：放医研サイクロトロンによる肺癌の速中性子線治療，第22回日本癌治療学会総会，東京，1984．9．
82. 八木下敏志行*，小島重幸*，平山恵造*，有水　昇**，池平博夫，福田信男，館野之男：若年性-側上肢筋萎縮症の（平山病）NMR像，第5回NMR医学研究大会，東京，1985．（*千大神内　**千大放科）
83. 矢後長純*，神田広司*，立浪　忍*，鏡　光長*，中村磐男*，岡野一年*，福田信男：電離放射線健康診断個人票のデータ処理，第4回医療情報学連合大会論文集，ｐｐ558 ～ 559．（*聖マリアンヌ医大）
84. 山浦　晶*，魚住顕正*，大里克信*，高島常夫*，西山浩孝*，植松貞夫**，有水　昇**，池平博夫，福田信男，館野之男：脳腫瘍診断におけるNMR，第5回NMR医学研究大会，東京，1985．（*千大脳外，**千大放部　***千大放科）
85. Yamasaki, T.:Present status and Future Potential of Positron Emission Computed Tomography using Labelled Ligands. 38 Annual Congress of Indian Radiological and Imaging Association India. 1985. 1.
86. 山根昭子，福田信男，池平博夫，館野之男，鳥居伸一郎*NMR-CTによる縦緩和時間spectrumの基礎的検討，核医学，21，1178，1984．9．（*慈恵医大）
87. 山根昭子，池平博夫，福田信男，館野之男，鳥居伸一郎*：人体用NMR-CT利用による実験用小動物のNMR-CT imaging，核医学，21，1179，1984．9．（*慈恵医大）
88. 油井信春*，伊藤一郎*，木下富士美*，梅田　透*，館野之男，福田信男，池平博夫：悪性腫瘍特に原発性骨腫瘍に於けるNMR-CTの有用性について，核医学，21，1180，1984，9．（*千葉がんセンター）
89. 横田昌彦*，安藤興一，小池幸子，大原　弘：ＮＦＳａ線維芽肉腫培養細胞のinvivo放射線感受性，59年度文部省がん特Ｉ佐々木班会議，鎌倉，1985．1．
90. 吉田勝哉*，福田信男，池平博夫，山崎統四郎，館野之男，永見寿治*，宿谷正毅*，増田義昭*，稲垣義明*：^{15}NH3を用いた心Dynamic Positron CTコンパートメントモデルによる検討を中心に，核医学，21，1170，1984．9．（*千葉大）
91. 渡辺義郎*，江原正明*，吉川正治*，杉浦信之*，大藤正雄*，奥田邦雄*，池平博夫，福田信男，館野之男：ＭＲＩによる肝血管腫のMR診断，第5回NMR医学研究大会，東京，985．（*千大１内）

〔障害臨床研究部〕

1．浅川英男*，別所正美，川瀬淑子，奈良信雄*，森　亘***：マウス白血病フェリチンについて，第46回日本血液学会総会　京都　1984．4．（*東京医科歯科大学検査部，**東京医科歯科大学第１内科，***東大病理）．
2．大山ハルミ：間期死とApoptosis （自爆死），京大原子炉短期研究会，熊取，1984．8．
3．大山ハルミ：発がんと細胞死，放生研ワークショップ，京都，1984．9．
4．大山ハルミ，大川晶子，山田　武：アクチノマイシンＤによるＸ線照射ラット胸腺細胞間期死の抑制，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
5．陣内逸郎，別所正美，川瀬淑子，室橋郁生，奈良信雄，平嶋邦猛**：エンドトキシンとＣＳＦ産生腫瘍のマウス造血系に及ぼす影響の比較　C3H／HeJ マウスを用いて，第46回日本血液学会総会，京都，1984．4．（*東京医科歯科大学第１内科，**埼玉医大第１内科）
6．杉山　始，室橋郁生，平嶋邦猛：「Thorotrast」沈着症例の血液学的研究：脾体積の減少，第46回日本血液学会総会，京都，1984．4．
7．中尾　恿，鈴木美和子*，西尾美乃里*：ＦＣＭによるＬ1210白血病細胞の回転，非回転細胞の分別，第46回日本血液学会総会，京都，1984．4．（*関東逓信病院）

8．中尾　恿，西尾美乃里*，鈴木美和子*：放射線被照射例と被曝者のＦＣＭによる細胞性免疫能について，日本臨床免疫学会総会，東京，1984．6．（*関東逓信病院）

9．中尾　恿,安水美代*，森田久男**：首都圏における異常血色素症の検索，ワークショップ「日本における異常血色素症」，日本臨床血液学会総会，東京，1984．10．（*関東逓信病院，**日本血液免疫研究会森田内科）

10．別所正美：放射線発癌と幹細胞，放生研ワークショップ，京都，1984．9．

11．別所正美，陣内逸郎，川瀬淑子，室橋郁生，奈良信雄*，平嶋邦猛**：ＰＧＫモザイクマウスを用いた白血病の単一細胞起源に関する研究，第46回日本血液学会総会，京都，1984．4．（*東京医科歯科大　第１内科，**埼玉医大第１内科）

12．別所正美：CSF-“Chugai”のマウス顆粒球造血におよぼす影響，第２回ＣＳＦ研究会，東京，1984．8．

13．堀靖治[1),]大山ハルミ,山田武: ラット胸腺細胞の間期死にともなうタンパク質の変化について，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984. 9.

〔技術部〕

1．岡本正則，北爪雅之：カニクイザルの精巣容積および精子濃度におよぼすγ線精巣局部急照射の影響，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．

2．北爪雅之，岡本正則：カニクイザル及びマウスの精子形態異常に及ぼす放射線の影響（第３報），第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．

3．鈴木映子*，松原純子*，中山美保子*，池上享子*，中川雅郎*，松下　悟：Ｃ３Ｈマウスのセンダイウイルスに対する感受性，第31回日本実験動物学会総会，東京，1984．10．（*国立予研）

4．田伏勝義*[1]，伊藤　進*[1]，砂倉瑞良*[1]，荒居龍雄，飯沼　武，中村　譲，福久健二郎，永井輝夫*[2]：「子宮頚癌新鮮症例のＣＯＸ理論による解析」，第４回医療情報学連合大会，東京，1984．12．（*[1]埼玉県立がんセンター，*[2]群大医放）

5．田伏勝義*，伊藤　進*，砂倉瑞良*，飯沼　武，中村　譲，荒居龍雄，福久健二郎，永井輝夫*[2]：Ｃｏｘ理論による子宮頚癌新鮮症例の解析（三），第48回日本医学放射線学会物理部会大会，松山，1984．9．（*埼玉県立がんセンター，**群大医放）

6．福久健二郎：臨床統計（生存率），放射線治療懇談会，東京，1984．4．

7．福久健二郎，飯沼　武，館野之男，有水　昇*：超音波断層による腹部疾患診断能の客観的評価，第23回日本ＭＥ学会大会，東京，1984．5．（*千葉医大）

8．福久健二郎，武田栄子，館野之男，飯沼　武，福田守道[1)]，大藤正雄[2)]，田中幸子[3)]，竹原靖明[4)]，竹内久弥[5)]，渡辺　洟[6)]：超音波断層診断法による肝胆膵の疾患診断の客観的評価-第２報，第２回トライアルの集計，第48回日本医学放射線学会物理部会大会，松山，1984．9．（[1)]札幌医大，[2)]千葉大・医，[3)]阪成人病セ・第10部，[4)]関東中病・内，[5)]順天堂大・医，[6)]京都府立医大）

9．福久健二郎，武田栄子，館野之男，飯沼　武，永井輝夫[1)]，松弥啓一[2)]，川平幸三郎[2)]，福田守道[3)]，有水昇[4)]，板井悠二[5)]，鈴木　明[3)]，松本満臣[6)]，金子昌生[7)]，藤井恭一[8)]，木村和衛[9)]，木戸長一郎[10)]：ＸＣＴによる縦隔腫瘍の診断能の客観的評価-Retrospective Study の方法論，第48回日本医学放射線学会物理部会大会，松山，1984．9．（[1)]群大・医，[2)]九大・医，[3)]幌医大，[4)]千葉大・医，[5)]東大・医，[6)]群馬がんセンター，[7)]浜松医大，[8)]国立病院医療センター，[9)]福島医大，[10)] 愛知がんセンター）

10．福久健二郎：がん病歴の電算機登録における運用上の問題点，放射線治療システム研究会第２回セミナー，川崎，1984．8．

11. 福久健二郎，武田栄子，飯沼　武，荒居龍雄：汎用電子計算機による放射線治療病歴登録システム(第2報)子宮頸癌新鮮症例登録システム，第4回医療情報学連合大会，東京，1984．11．
12. 福久健二郎，館野之男，飯沼　武，福田守道*1，有水　昇*2：超音波診断法による腹部深部疾患診断能の客観的評価，第4回医療情報学連合大会，1984．11．(*1札幌医大，*2千葉大・医)
13. 松本恒弥：「放射線医学総合研究所におけるバリア施設とその運用の具体例」，実験動物施設の微生物コントロールとその実際，中川雅郎・松本恒弥・鍵山直子編著，pp. 3-32，清至書院，東京，1984．
14. 松下　悟，松本恒弥：マウスの壊死性腸炎，第2回実験動物研究者集談会，東京，1984．12．
15. 山極順二，成毛千鶴子，椎名悦子：実験用水生動物の老化に関する病理学的研究，Ⅰ．多発性嚢胞腎(Polystic Kidney Disease)の発病病理，第97回日本獣医学会，東京，1984．4．第73回日本病理学会，東京，1984．4．
16. 山極順二，成毛千鶴子，椎名悦子，半谷靖子：近交系マウスの加齢性変化(Aging alteration)に関する病理学的研究　Ⅷ．雄泌尿器系における老化の諸相，第98回日本獣医学会，鹿児島，1984．10．

〔養成訓練部〕

1．青木一子，寺尾　清*，松平寛通：フマール酸のメダカMAMacetate -肝がん発生に及ぼす影響，第43回日本癌学会総会，福岡，1984．10．(*千葉大・活性研)
2．加藤義雄，根井　充，森武三郎，杉山　始：呼気中のトロン測定によるトロトラスト患者トリウム負荷量の推定，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
3．上島久正，松下　悟，鹿島正俊：ガンマ線の連続照射によるマウスの造血機能の変化-第2報-，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
4．玉野井逸郎*，藤井紀子**，原田　馨*，上島久正，鹿島正俊：マウス生体中のD-アミノ酸の存在について，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．(*千葉大　**筑波大)
5．藤井紀子*，玉野井逸郎**，上島久正，鹿島正俊，原田　馨*：マウス生体中のD-アミノ酸の存在について(II)，第10回生命の起源と進化学会，神戸，1985．3．(*筑波大，**千葉大)

〔病院部〕

1．青木芳朗：Medulloblastoma の放射線治療－ＯＫ・432 併用療法について，第25回日本神経学会総会，札幌，1984. 5.
2．青木芳朗，恒元　博，森田新六，石川達雄：悪性脳腫瘍の速中性子線治療，第22回日本癌治療学会総会，東京，1984．9．
3．荒居龍雄：高齢者子宮頸癌の放射線治療，第14回放射線による制癌シンポジウム，東京，1984．5．
4．荒居龍雄：子宮頸癌進行期症例の速中性子線治療，第36回日本産科婦人科学会総会，仙台，984．5．
5．近江谷敏信，佐原伸子，岡崎　実，松本　徹*，飯沼　武*，池平博夫*，館野之男*：GE400AC/T による Body近接SPECT の有効性，第1回千葉核医学研究会，千葉，1985．3．(*臨床研究部)
6．熊谷和正：放射線治療器機の線量管理について，中華人民共和国，瀋陽市，1984．6．
7．五味弘道，中野隆史，森田新六，荒居龍雄：婦人科領域癌患者の重複癌について，第22回日本癌治療学会総会，東京，1984．9．
8．柴山晃一，岡崎　実，坂下邦雄，熊谷和正：ＢＰＳ利用によるC. T. 下のbiopsyについて，第18回千葉県放射線技術研究会，千葉，1984．9．
9．柴山晃一: X一線CT, NMRによる泌尿器系の検査，第17回千葉県放射線技術研究会，成東，1984．6．

10. 田島ウタ子，神保敏子，三瓶薫子，田村ハナ子，河野民枝：外陰部癌患者の看護を通しての一考察，第15回日本看護学会（成人看護），千葉，1984．7．
11. 恒元　博：放射線の医学利用，放医研・所内公開講演，千葉，1984．4．
12. Tsunemoto, H. : Present status of fast neutron therapy in Japan.US-Japan Cooperative Cancer Research Program. Advances on new techniques in radiation oncology research, Seattle, Washington. 1984, 5.
13. 恒元　博：粒子線治療臨床トライアル，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984, 9.
14. Tsunemoto, H., Morita, S., Ishikawa, T. and Aoki,Y.: Fast Neutron Therapy at NIRS. 3rd Int. Meeting on Progress in Radio-Oncology. Vienna, 1985. 3.
15. 唐司則之，石川達雄，宮本忠昭，荒居龍雄，恒元　博，磯野可一*，小野田昌一*，佐藤　博*：食道癌に対する放射線Cisplatin併用療法の検討，第22回日本癌治療学会総会，東京，1984．9．（*千葉大，2外）
16. 唐司則之，石川達雄，五味弘道，中野隆史，宮本忠昭，青木芳朗，森田新六，荒居龍雄，恒元　博，磯野可一*，小野田昌一*，佐藤　博*：乳癌症例に対する術後照射の意義，第8回乳癌放射線治療研究会，名古屋，1985．2．（*千葉大2外）
17. 中野隆史，五味弘道，森田新六，荒居龍雄，福久健二郎：ＲＡＬＳによる子宮頸癌の放射線治療一予後ならびに障害発生率の検討，第22回日本癌治療学会総会，東京，1984．9．
18. 宮本忠昭：悪性リンパ腫の放射線治療法，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
19. 宮本忠昭，中　信子，寺島東洋三：Bleomycinによるnew repairとpotentiaiiy lethal damagのrepairの相違について　第43回　日本癌学会，福岡，1984. 10.
20. 森　尚義*，小島　瑞*，岡　邦行：B-Cell における免疫グロブリン産生能の検討，第73回日本病理学会総会，東京，1984．4．（*筑波大学基礎医学系病理）
21. Mori, N.,* Oka, K., Sakuma, H.* Tsunoda, R.* and Kojima, M.* : Immunohistological analysis of Hodgkin's disease. 10th In. RES Congress, Ito, Japan, 1984, 9. (*Univ. Tsukuba)
22. 森田新六，恒元　博，荒居龍雄，石川達雄：放医研サイクロトロンによる肺癌の速中性子線治療，第22回日本癌治療学会総会，東京，1984. 9.
23. Morita, S., Arai, T., Nakano, T.,Ishikawa, T.,Tsunemoto, T. H. and Kasamatsu,T.: Clinical Fxperience of Fast Neutron Therapy on Carcinoma of the Uterine cervix., US-Japan Cooperative Cancer Research Program:, Seattle USA. 1984. 5.
24. 粂木　茂，宮本忠昭:培養Hela S3 細胞に対するCis-platinunとX線の相乗的細胞致死効果について．第43回日本癌学会，福岡，1984. 10.

〔那珂湊支所長〕

1．佐伯誠道：「海と原子力」，第106回原子力産業懇談会，東京，1984．5．
2．佐伯誠道：原爆マグロと私（環境放射能研究30年を顧みて），研究功績者表彰受賞記念講演会，千葉，1984．5．

〔環境放射生態学研究部〕

1．Uchida, S.: Migration of radionuclides from soil to plant. Workshop on Reactor Accident Off-site Consequence Modelling Assessment and Application, OECD/NEA, Tokai, 1984.
2．内田滋夫，柳沢　啓，住谷みさ子：土壌-農作物-人体経路における放射線性物質並びに安定元素の移行に関する研究（その5）-経根吸収によるＲＩの農作物への移行（II），第27回日本放射線影響学会，千葉，1984.9．
3．大桃洋一郎：土壌から農作物への放射線性物質の移行，放射性廃棄物フォーラム，東京，1984．6．

4．Oh momo, Y.:Deposition of gaseous iodine onto plant leaves. Workshop on Reactor Accident Off-site Consequence Modelling Assessment and Application, OECD/NEA, Tokai, 1984.
5．鎌田　博：環境放射性物質の挙動と環境モニタリング，第11回原子力施設等放射能調査機関連絡協議会，新潟,1984．7．
6．河村日佐男，白石久仁雄，田中義一郎：Ｐｕの組織間分布と線量推定，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
7．白石久二雄，河村日佐男，田中義一郎：^{90}Srの人体への移行と放射線量推定に関する研究，第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
8．Sumiya, M.: Loss of radionuclides by cooking. Workshop on Reactor Accident Off-site Consequence Modelling Assessment and Application, OECD/NEA, Tokai, 1984.
9．住谷みさ子，内田滋夫，鎌田　博，大桃洋一郎，佐伯誠道：経根吸収による放射性ヨウ素（Ｉ）の農作物への移行，文部省科学研究費（総合Ａ）〔池田班〕成果報告会，湯沢，1985．1．
10．住谷みさ子，内田滋夫，柳沢　啓：土壌-農作物-人体経路における放射性物質並びに安定元素の移行に関する研究（その６）-経根吸収によるＲＩの農作物への移行（III），第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
11．Tanaka, G. Kawamura, H. and Shiraishi, K.:“ Reference Japanese Man ” as a Model of Man for Dose Equivalent Estimation, 6th Internat. Congress of IRPA, Berlin(West), 1984. 5.
12．柳沢　啓，内田滋夫：土壌-農作物-人体経路における放射性物質ならびに安定元素の移行に関する研究(その７)　葉面の吸収によるＲＩの作物諸器官への移行（Ｉ），第27回日本放射線影響学会，千葉，1984．9．
13．鎌田　博：陸上試料の調査-放射性ルビジウムに関する調査研究，第26回環境放射能調査研究成果発表会，千葉，1984．12.

〔海洋放射生態学研究部〕

1．石川昌史，喜多尾憲助，*伊沢郡蔵，*大森　巍，*吉原賢二：ＰＩＸＥによる海藻ヒジキ中の沃素の周年変動の検討，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984,9．（*東北大・理）
2．石川昌史：生物試料の分析とＰＩＸＥ-その特徴と可能性；理研シンポジウム「ＰＩＸＥの医学利用」，和光(埼玉)，1985．3．
3．石川昌史，喜多尾憲助，今関　等，石井紀明：陽子線イクロプローブによる海藻ヒジキの走査分析，昭和59年日本水産学会秋季大会，仙台，1984. 4.
4．石川昌史，*伊沢郡蔵，*大森　巍，*吉原賢二：ＰＩＸＥ分析法による海藻中の安定元素の周年変動の検討，昭和59年日本水産学会秋季大会，仙台，1984. 8.（*東北大学・理）
5．上田泰司：海産生物の^{60}Co蓄積のシュミレーション，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
6．上田泰司，石井紀明，鈴木　譲，中原元和，中村良一，*小牧勇蔵：*Euphausia superba* 中の微量元素と放射性核種濃度，第７回極域生物シンポジゥム，東京，1985，1．（*遠洋水産研究所）
7．上田泰司，中村良一*，中原元和：肉食性巻貝によるCoの蓄積と排出，昭和59年度日本水産学会春季大会，東京，1984. 4.
8．上田泰司，中原元和，中村良一：海産生物の放射能汚染のシミュレーション，昭和59年度日本水産学会春季大会，東京，1984．4．
9．小柳　卓：形態別放射性ヨウ素のフッドチェン移行，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984．9．
10．鈴木　譲，上田泰司：海産魚肝臓タンパク質への ^{137}Cs,^{65}Zn,^{54}Mnおよび^{60}Coの結合，昭和59年度日本水産学会春季大会，東京，1984．4.

11. 鈴木　譲：海産魚肝臓における ^{137}Cs,^{54}Mn,^{65}Zn及び^{60}Coの結合タンパク質，日本放射線影響学会第27回大会，千葉，1984. 9.
12. 中原元和，中村良一，鈴木　譲，上田泰司：海産生物の関与による海水中のCoの化学形の変化，日本放射線影響学会第27回大会，千葉, 1984. 9.
13. Nakamura, K. and Nagaya, Y. :Accumulation of Cs-137 and Pu-239,240 in the Sediments of Coastal Sea and North Pacific. The 1984 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies, Honolulu, 1984, 12.
14. 長屋　裕：深海における放射性核種の挙動，放射性廃棄物フオーラム 84，プレスセンターホール，東京，1984, 6.
15. 平野茂樹，小柳　卓，松葉満江：海水中の^{60}Coの酸化状態，第28回放射化学討論会，神戸, 1984. 10.

2. 職員海外出張および留学

（昭和60年３月31日現在）

整理番号	氏名	所属	出張先	期間	研究課題等	費用負担	備考
1	安藤 興一	臨床	アメリカ合衆国	59．4．1 ～59．9．30	温熱療法と放射線併用の腫瘍に対する効果	ハーバード大学 （科）振興局	59年度パートギャランティー研究員派遣
2	中嶋 敏行	物理	タイ	59．4．9 ～59．6．17	放射線防護専門家派遣	ＪＩＣＡ	
3	稲葉 次郎	環境衛生	オーストリア共和国，ドイツ連邦共和国	59．4．27 ～59．5．12	国際原子力機関（ＩＡＥＡ）訪問及び第６回国際放射線防護学会	日本保健物理学会	
4	石川 達雄	臨床	アメリカ合衆国	59．4．30 ～59．5．9	日米癌研究協力セミナー出席及び施設訪問	（科）振興局	59年度国際研究集会派遣
5	恒元 博	病院	〃	〃	〃	日本学術振興会 日本医学放射線学会	
6	阿部 史朗	環境衛生	ドイツ連邦，スイス連邦，フランス	59．5．5 ～59．5．19	第６回国際放射線防護学会出席及び施設訪問	（科）振興局	59年度国際研究集会派遣
7	松平 貫通	生物	スウェーデン王国	59．5．11 ～59．5．23	国際放射線防護委員会出席及び施設訪問	日本医学放射線学会	
8	丸山 隆司	物理	アメリカ合衆国	59．5．13 ～59．5．25	広島・長崎原爆放射線量再評価日米協同研究における研究交流	放射線影響研究所	
9	藤元 憲三	総括安全解析	フィリピン共和国	59．5．20 ～59．5．26	ＩＡＥＡ研究調整会合出席（種々のエネルギーシステムにおけるリスク低減策の費用効率）	ＩＡＥＡ	
10	岩倉 哲男	環境衛生	アメリカ合衆国 カナダ	59．6．2 ～59．9．1	トリチウムの環境における挙動実験研究	（科）原子力局	59年度原子力留学
11	熊取 敏之	所長	オーストリア共和国，ドイツ連邦共和国	59．6．23 ～59．7．4	第33回国連科学委員会及び施設訪問	国連科学委員会 （科）原子力局	
12	稲葉 次郎	環境衛生	オーストリア共和国	59．6．23 ～59．7．2	第33回国連科学委員会	吉田科学技術財団	
13	熊谷 和正	病院	中華人民共和国	59．6．27 ～59．7．4	日中放射線技術交流派遣	日本放射線技師会	
14	田中 栄一	物理	ブラジル連邦共和国	59．8．3 ～59．8．24	第４回日伯科学技術シンポジウム及び施設訪問	サンパウロ科学アカデミー	
15	舘野 之男	臨床	韓国	59．8．21 ～59．8．31	ＩＡＥＡ核医学専門家会合及び第３回アジアオセアニア核医学会	ＩＡＥＡ 日本核医学会	
16	間宮 馨	管理部	韓国	59．8．21 ～59．8．25	ＩＡＥＡ核医学専門家会合	ＩＡＥＡ	
17	村山 秀雄	物理	アメリカ合衆国	59．8．31 ～59．8．30	医用放射線イメージングの研究	（科）原子力局	59年度原子力留学
18	佐藤 幸夫	技術部	ドイツ連邦共和国	59．8．31 ～59．11．29	重イオン加速器に関する調査・研究	（科）原子力局	59年度原子力留学
19	市川 龍資	環境衛生	オーストリア共和国，フランス共和国	59．9．1 ～59．9．13	ＩＡＥＡ－ＡＧ会合（ロンドン条約下におけるＩＡＥＡの定義と勧告の改訂）及びＮＥＡ放射性廃棄物海洋処分研究計画執行委員会	ＩＡＥＡ （科）原子力安全局	
20	入江 俊章	臨床	フランス共和国	59．9．1 ～60．8．31	インビボ放射医薬品の開発と応用に関する研究	（科）原子力局	59年度原子力留学
21	高橋千太郎	内部被ばく	連合王国	59．9．8 ～60．9．7	超ウラン元素の生体内挙動代謝に関する研究	（科）原子力局	59年度原子力留学

整理番号	氏名	所属	出張先	期間	研究課題等	費用負担	備考
22	山口　寛	物理	ソビエト社会主義共和国連邦	59. 9. 30 ～59. 10. 10	日ソ・アイソープ放射線医学利用セミナー	日本医学放射線学会	
23	丸山　隆司	物理	アメリカ合衆国	59. 10. 14 ～59. 10. 24	個人線量計測シンポジウム及び施設訪問	（社）日本保安用品協会	
24	稲葉　次郎	環境衛生	オーストリア	59. 10. 20 ～61. 10. 19	ＩＡＥＡ職員として派遣	ＩＡＥＡ	
25	市川　龍資	環境衛生	オーストリア	59. 10. 20 ～59. 10. 27	ロンドン条約下における放射性廃棄物海洋処分の科学的検討を行う専門家パネル会合	（科）原子力安全局	
26	富谷　武浩	物理	アメリカ合衆国	59. 10. 28 ～59. 11. 6	1984年原子科学シンポジウム出席	（科）振興局	59年度国際研究集会派遣
27	小柳　卓	海洋放射性態学	タイ	59. 10. 28 ～59. 11. 10	ＧＥＳＡＭＰ・ＷＧ会合（汚染物質の海洋環境に及ぼす影響評価）	ＩＡＥＡ	
28	山極　順二	技術部	イギリス	59. 11. 3 ～59. 11. 18	スコットランド開発庁、インベレスク国際研究所における発癌・老化に関する講演及び討論	スコットランド開発庁	
29	山田　武	生物	ベルギー、イタリヤ、西ドイツ	59. 12. 3 ～59. 12. 20	トリチウムの生物影響に関する技術・研究協力推進のための調査	（科）振興局	59年度二国間協力に伴う専門家派遣
30	中村　清	海・放・生	アメリカ合衆国	59. 12. 15 ～59. 12. 23	1984環太平洋国際化学会議	（科）振興局	59年度国際研究集会派遣
31	伊吉田暢夫	薬学	アメリカ合衆国	60. 1. 3 ～60. 3. 31	生理活性物質の合成及びそれらの代謝研究	（科）原子力局	59年度原子力留学
32	熊取　敏之	所長	オーストリア	60. 1. 5 ～60. 1. 14	ＩＡＥＡ・ＣＭ（放射線防護研究開発）会合出席	ＩＡＥＡ	
33	市川　龍資	環境衛生	オーストリア	60. 1. 12 ～60. 1. 21	ロンドン条約下における放射性廃棄物海洋処分の科学的検討を行う専門家パネル会合（第２回）	（科）原子力安全局	
34	山崎統四郎	臨床	インド	60. 1. 20 ～60. 1. 30	第38回インド医学放射線学会総会及び関連施設訪問	インド医学放射線学会	
35	大原　弘	生理病理	アメリカ合衆国	60. 2. 2 ～60. 3. 3	重粒子線生物学研究に関する研究及び情報交流	（科）振興局	59年度二国間協力に伴う専門家派遣
36	阿部　史朗	環境衛生	アメリカ合衆国	60. 2. 10 ～60. 2. 23	国連宇宙空間平和利用委員会科学技術小委員会	（科）研究調整局	
37	浅見　行一	生物	アメリカ合衆国	60. 2. 24 ～60. 3. 7	がん研究共通基盤技術に関する検討会出席及び関連施設訪問	ライフサンエンス振興財団	
38	三田　和英	化学	アメリカ合衆国	60. 3. 1 ～60. 12. 31	ＤＮＡ分解試薬によるクロマチン構造解析および遺伝子転写活性に関与する非ヒストンタンパク質の単離とその性質に関する研究	ワシントン大学	
39	丸山　隆司	物理	アメリカ合衆国	60. 3. 10 ～60. 3. 17	原爆線量再評価に関する第３回日米合同ワークショップ出席	日本公衆衛生協会	
40	小林　定喜	総括安全解析	西ドイツ，スウェーデン，オランダフランス，イギリス	60. 3. 16 ～60. 4. 5	一般家屋におけるラドン（トロン）線量寄与推定に関する西欧諸国との研究協力推進のための調査	（科）振興局	59年度二国間協力に伴う専門家派遣
41	佐渡　敏彦	生理病理	中国	60. 3. 23 ～60. 3. 29	日中科学技術協力研究に基づく実験動物の開発に関する専門家による打合せ	（科）振興局	59年度二国間協力に伴う専門家派遣
42	寺島東洋三	科学研究官	パキスタン，インド	60. 3. 23 ～60. 3. 31	ＲＣＡ第７回政府専門家会合及び施設訪問	外務省	

3. 来所外国人科学者

氏　　名	所　属　機　関	内　　容	来所年月日
G.SALAMON	フランス　ティモン病院	討論及び施設見学	59. 4. 11
MARIE−CLAIRE RICHE	フランス　ラリボッジール病院	〃	59. 4. 11
G.N.KELLY	イギリス　放射線防護庁	討論及び講演	59. 4. 24
J.ROYEN	ベルギー　ＯＥＣＤ−ＮＥＡ原子力安全部	講演及び施設見学	59. 4. 25
KEVIN J.CATT　他1名	アメリカ合衆国　国立保健研究所（ＮＩＨ）	討　論	59. 5. 7
UDO.H.ELING	西ドイツ　放射線・環境科学研究所	講　演	59. 5. 9
M.M.ELKIND	アメリカ合衆国　コロラド州立大学放射線学部教授	〃	59. 5. 10
W.L.RUSSELL	アメリカ合衆国　オークリッジ国立研究所生物学部特別研究所員	〃	59. 5. 11
CHAN KIRL PAK	韓国　エネルギー研究所	施設見学及び情報交換（支所）	59. 5. 25
ABU BAKAR RAMAIN	インドネシア　原子力機構線量・標準化センター	施設見学	59. 5. 29〜30
彭　兆生　他4名	中華人民共和国　核工業部外事局次長	施設見学及び意見交換	59. 6. 6
林　友明	台　湾　原子力委員会台湾放射線モニタリング研究所長	講演及び施設見学	59. 6. 18
KAUL D.C.	アメリカ合衆国	討論	59. 6. 25
MICHAEL P.BACON	アメリカ合衆国　ウッヅホール海洋研究所	施設見学及び情報交換（支所）	59. 6. 30
JAMES DALE REGAN	アメリカ合衆国　オークリッジ国立研究所生物学部	59年度科学技術庁外国人研究者招へいによる共同研究	59. 8. 1〜10. 31
A.K.BASU　他10名	インド　インド医学研究所	施設見学（核医学スタディ・ミーティング）	59. 9. 11
SEONG YUL YOO	韓国　エネルギー研究所がん研究病院	〃	59. 9. 29
GYOZO A.JANOKI	ハンガリー　フレデリック・ジュリオット・キュリー研究所	〃　（速中性子線治療）	59. 10. 19
G.DUDA　他5名	アメリカ合衆国　エネルギー省エネルギー局	第2回トリチウム放射線生物学・保健物理学ワークショップ	59. 10. 30〜59. 11. 1
MICHEL POURPRIX	フランス　原子力委員会	討論及び施設見学	59. 11. 21
CORNELIUS A.TOBIAS	アメリカ合衆国　ローレンス・バーグレイ研究所	第16回放医研シンポジウムでの特別講演	59. 11. 29〜30
季　蔭山　他3名	中華人民共和国　中華医学院遼寧分会	施設見学	59. 12. 15
SUDARSONO	インドネシア　原子力委員会	〃　（本所及び支所）	60. 1. 24〜25
SANG DAI PARK	韓国　ソウル大学動物学教室教授	研究交流	60. 2. 13

氏　　名	所　属　機　関	内　　容	来所年月日
JUANA　S.GREGORIO	フィリピン　原子力委員会原子力センター	ＪＩＣＡ個別研修	60．2．18 ～8．16
吳　　祖　泽	中華人民共和国　放射線医学研究所	59年度科学技術庁外国人研究者招へいによる共同研究	60．2．22 ～3．30
姜　　聖　階　　他4名	中華人民共和国　国家原子力安全局長	施設見学及び意見交換	60．3．15

4．外　来　研　究　員

受入研究部	氏　名	所　属　機　関　名	外　来　研　究　員　研　究　課　題
物　　理 （河　内）	伊　藤　　彬	東京大学医科学研究所 （附属病院放射線科助手）	陽子線ラジオグラフィー・システムの開発
化　　学 （柴　田）	小　林　　宏	東京工業大学理学部 （化学第７講座、教授）	大環状化合物を配位子とする錯体の構造安定性に関する研究
生　　物 （江　藤）	嶋　　昭　紘	東京大学理学部（動物学教室放射線生物学講座、助教授）	魚類における癌化の初期過程の生物学的研究
遺　　伝 （安　田）	村　田　　紀	千葉県がんセンター （疫学研究部長）	がん罹病の遺伝的感受性に関する疫学的研究
生　理　病　理 （武　藤）	丹　羽　太　貫	広島大学原爆放射能医学研究所　（病理学教室教授）	Ｘ線誘発リンパ性白血病の発生機序に関する研究
内部被ばく （松　岡）	入　谷　　明	京都大学農学部畜産学科 （家畜繁殖学教室）	代謝研究における中型動物実験の精度向上に関する研究
薬　　学 （玉　置）	高　橋　正　一	財団法人佐々木研究所 （化学部研究助手）	無アルブミン症動物の性腺機能に関する研究
環　境　衛　生 （阿　部　史）	飯　田　孝　夫	名古屋大学工学部原子核工学科　（原子核工学科助手）	環境のラドン等の測定に用いるＮＴＤ方式の開発
臨　　床 （石　川）	高　田　典　彦	千葉県がんセンター （整形外科部長）	粒子線による骨・軟部組織肉腫治療成績向上に関する研究
障　害　臨　床 （大　山）	杉　本　正　信	国立予防衛生研究所 （病理部　主任研究官）	invitro　モデル系を用いた胸腺細胞放射線間期死の研究
環　境　放　射　生　態　学 （河　村）	原　口　紘　忝	東京大学理学部　（助教授）	ＩＣＰ発光分光分析による人体組織の元素組成の基礎的研究

5．研究生・実習生

所属研究部	氏名	所属機関	研究テーマ	期間	備考
物理	豊田英次郎	住友重機械工業㈱	中性子照射装置用ガントリヘッドの研究	59.4.1 ～ 60.3.31	研究生
〃	西原善明	住友重機械工業㈱	中性子照射装置用ガントリヘッドの研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	若林新七	住友重機械工業㈱	中性子照射装置用ガントリヘッドの研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	堀利匡	住友重機械工業㈱	中性子照射装置用ガントリヘッドの研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	寿藤紀道	日本保安用品協会	職業上の被ばくによる臓器線量の測定	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	福本善巳	日本保安用品協会	職業上の被ばくによる臓器線量の測定	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	大城等	自治医科大学	生体内重金属のインビボ分析	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	左方周防	千葉県ガンセンター	放射線の吸収線量および線質	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	外山比南子	東京都養育附属病院	シングルフォトンＥＣＴ	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	宮内兼義	東京医科歯科大学霞ガ浦病院	ＴＬＤによる放射線量の測定ならびにエネルギー分析	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	鬼本秀樹	東京医科歯科大学霞ガ浦病院	ＴＬＤによる放射線量の測定ならびにエネルギー分析	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	佐藤斉	東京医科歯科大学霞ガ浦病院	ＴＬＤによる放射線量の測定ならびにエネルギー分析	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	岩井一男	日本大学歯学部	放射線防護に関する基礎的研究、医療及び職業上の被爆による国民線量推定のための実態調査	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	西沢かな枝	杏林大学医学部	放射線防護に関する実験・研究・医療被曝に関する研究	59.5.1 ～ 60.3.31	〃
〃	大口裕之	日本保安用品協会	職業上の被ばくによる臓器線量の測定	59.5.1 ～ 60.3.31	〃
〃	高橋令幸	住友重機械工業㈱	中性子照射装置用ガントリヘッドの研究	59.9.1 ～ 60.3.31	〃
〃	三浦正	東京電子専門学校	医療従事者の職業上の被爆に関する基礎的研究	59.12.1～60.3.31	〃
〃	杉谷道朗	住友重機械工業㈱	中性子照射装置用ガントリヘッドの研究	60.2.1 ～ 60.3.31	〃
化学	平井光博	東北大学大学院	クロマチンの調製及び構造に関する研究	59.6.18 ～60.3.31	〃
生物	中沢透	東邦大学理学部生物学教室	生体膜に対する放射線の作用に関する研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	鎌田咲子	東邦大学理学部生物学科	動物細胞における核酸素の障害とその発現機構	59.4.1 ～ 60.3.31	実習生
〃	湯川純夫	東邦大学理学部生物学科	生態膜に対する放射線と発癌促進剤の作用	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	小林秀夫	早稲田大学教育学部	細胞増殖の生化学的機構に関する研究	59.5.1 ～ 60.3.31	〃
遺伝	石川裕子	東邦大学理学部生物学科	培養細胞における放射線感受生遺伝子のクローニング	59.4.1 ～ 60.3.31	〃

所属研究部	氏　名	所　属　機　関	研　　究　　テ　　ー　　マ	期　　間	備　考
生理病理	横田昌彦	日大歯学部附属病院放射線科	マウス及び人癌細胞のインビトロ・インビボにおける放射線感受性について	59.4.1 ～ 60.3.31	研究生
〃	武藤寿孝	千葉大学医学部付属病院	実験骨肉腫の電顕的観察	59.5.1 ～ 60.3.31	〃
障害基礎	河野晴一	東邦大学理学部生物学科	染色体に対する放射線の影響と白血病における染色体異状について	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
障害基礎	横山安伸	スペシャルレファレンスラボラトリー	血液疾患における染色体の分析技術及び知識の習得	59.8.6 ～ 60.8.31	〃
内部被ばく	徳富亘	神奈川歯科大学	ラット既萌歯歯髄における薬物分布動態の研究	60.1.21 ～60.3.31	〃
薬　　学	酒井伸夫	電気化学工業㈱中央研究所	白血球幹細胞増殖因子に関する研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	今高寛晃	東京大学農学部	生殖腺の放射線障害に関する生理化学的研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	朝比奈潔	日本大学農獣医学部	放射線による生殖腺障害の生理化学的研究	59.5.1 ～ 60.3.31	〃
〃	坂本秀治	東京鍼灸専門学校	放射線による生殖腺障害の生理化学的研究	59.6.11 ～60.3.31	〃
〃	高橋実千代	東邦大学理学部生物学科	生殖腺の放射線障害に関する生理化学的研究	59.4.1 ～ 60.3.31	実習生
〃	久保田雅夫	東邦大学薬学部	放射線障害と細胞増殖統御因子に関する生物薬学的研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	加子理枝	東邦大学薬学部	放射線障害と細胞増殖統御因子に関する生物薬学的研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	斉木なをえ	共立薬科大学	生殖腺の放射線障害に関する生理化学的研究	59.9.3 ～ 60.1.31	〃
〃	高井豊子	共立薬科大学	生体高分子モデル化合物と金属イオンとの反応に関する生物有機化学的研究	59.9.3 ～ 60.1.31	〃
〃	椎名真理子	共立薬科大学	生体高分子モデル化合物と金属イオンとの反応に関する生物有機化学的研究	59.9.3 ～ 60.1.31	〃
環境衛生	山田隆太郎	明治薬科大学	トリチウムの測定	59.7.24 ～59.8.31	〃
臨　　床	鳥居伸一郎	慈恵医大泌尿器科	ＮＭＲ－ＣＴ，核医学一般	59.4.1～60.3.31	研究生
〃	田中明	住友重機械工業㈱	短寿命ＲＩを用いた化合物の合成	59.4.1～60.3.31	〃
〃	岩川眞由美	千葉県立佐原病院	小児悪性固型腫瘍の放射線治療における基礎実験	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	秋本義男	東邦大学薬学部	短半減期核種を含む医薬品の開発	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	富永俊義	東京大学大学院	ポジトロン核種標識化合物の合成およびその生物的応用	59.4.1 ～ 60.3.31	〃

所属研究部	氏　名	所　属　機　関	研　　究　　テ　　ー　　マ	期　　間	備　考
〃	高島常男	千葉県ガンセンター	ＮＭＲ－ＣＴの臨床応用	59.4.1 ～ 60.3.31	研究生
〃	国安芳夫	帝京大学医学部	68Ｇａ標識スキャン剤の開発	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	東静香	帝京大学医学部	68Ｇａ標識キャン剤の開発	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	在間直樹	東京ニュークリア・サービス㈱	短寿命ＲＩの化合物の合成	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	河村満	千葉大学医学部附属病院	ポジトロンＣＴを用いた神経心理学的研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	篠遠仁	千葉大学医学部附属病院	ポジトロンＣＴを用いた神経心理学的研究および薬理学的研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	吉田勝哉	千葉大学医学部附属病院	ポジトロンＣＴの心疾患への応用	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	児玉和宏	千葉大学医学部附属病院	精神神経疾患へのＮＭＲ－ＣＴ及びポジトロンＣＴの応用	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	馬場章	国保旭中央病院	精神神経疾患へのポジトロンＣＴの応用	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	田町誓一	松戸市立病院	ポジトロンＣＴによる中枢神経系の生理生化学的解明並びに臨床応用	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
臨　　床	赤沼篤夫	都立豊島病院放射線科	陽子線治療	59.5.1 ～ 60.3.31	〃
〃	長島通	千葉大学医学部附属病院	肝癌に対する放射線治療の基礎的臨床的研究	59.5.1 ～ 60.3.31	〃
〃	斉藤正明	千葉大学医学部	68Ga microsphereによる肝脾の容量測定及び最小肝癌の検出	59.5.1 ～ 60.3.31	〃
〃	田辺雄一	千葉大学医学部	68Ga microsphereによる肝脾の容量測定及び最小肝癌の検出	59.5.1 ～ 60.3.31	〃
〃	向井稔	千葉大学医学部附属病院	動物の移植腫瘍に対するＯＫ－432 と放射線の併用療法の研究	59.5.1 ～ 60.3.31	〃
〃	橋本謙二	九州大学大学院	ポジトロン核種標識向精神薬に関する核薬学的研究	59.6.1 ～ 60.3.31	〃
〃	氷見寿治	千葉大学医学部	ポジトロンＣＴの循環器系への応用	59.6.11 ～60.3.31	〃
〃	伊藤高司	日本医科大学	ポジトロンＣＴのデータ解析	59.6.18 ～60.3.31	〃
〃	田所裕之	日本医科大学	ポジトロンＣＴのデータ解析	59.7.23 ～60.3.31	〃
〃	百合瀬敏光	都立豊島病院	ポジトロンＣＴを用いた脳血流、代謝の研究	59.10.1 ～60.3.31	〃
〃	梶間敏男	地御前逓信病院	ＮＭＲ画像読影の研究	59.10.14～60.1.31	〃
〃	馬場秀行	東京大学医学部	粒子線治療の基礎的研究	59.12.1 ～60.3.31	〃

所属研究部	氏　名	所　属　機　関	研　　究　　テ　　ー　　マ	期　　間	備　考
〃	石井猛	千葉大学医学部	実験骨軟部腫瘍における放射線治療と化学療法の相乗効果についての病理組織学的研究	60.1.4 ～ 60.3.31	研究生
〃	小沢義典	千葉県がんセンター	悪性腫瘍のＮＭＲ	60.1.14 ～60.3.31	〃
障害臨床	室橋郁生	東京医科大学医学部	ヒト骨髄及び末梢血ＣＦ－ｃの比較検討	59.7.16 ～60.3.31	〃
病　　院	中信子	今井町診療所	Ｘ線と抗癌剤の併用効果に関する研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	籾木茂	千葉大学医学部附属病院	Ｘ線と抗癌剤の併用効果に関する研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	金沢春幸	千葉大学医学部附属病院	Ｘ線と抗癌剤の併用効果に関する研究	59.4.1 ～ 60.3.31	〃
〃	幅浩嗣	松波病院	リニアック装置を中心に治療計画・操作方法	59.8.6 ～ 59.8.11	〃
〃	有家政夫	東京電子専門学校	放射性同位元素検査技術学及び放射線治療技術学	59.10.1 ～59.11.16	実習生
〃	丸山智之	東京電子専門学校	放射性同位元素検査技術学及び放射線治療技術学	59.10.1 ～59.11.16	〃
〃	山口裕之	東京電子専門学校	放射性同位元素検査技術学及び放射線治療技術学	59.10.1 ～59.11.16	
海・放・生	立田穣	電力中央研究所	放射線核種の体内分布の検討法及び海生生物の移行実験	59.4.1 ～ 60.3.31	研究生
〃	生田國雄	宮崎大学農学部	海産軟体動物の重金属濃縮	59.11.1 ～59.12.20	〃

6. 養成訓練部講師

A. 所外講師

氏名	所属機関名	氏名	所属機関名
阿部駿介	日本電気㈱	斉藤三郎	厚生省関東信越地方医務局（非常金嘱託）
池田勲夫	ダイナポット・ラジオアイソトープ研究所	三枝健二	千葉大学医学部
池田長生	筑波大学	佐々木康人	東邦大学医学部
伊沢正実	日本原子力発電㈱	南保俊雄	第一化学薬品㈱
石井進	早稲田大学教育学部	野口照義	千葉県救急医療センター
石井秀雄	千葉市消防局	野崎正	理化学研究所
伊東範行	千葉県救急医療センター	樋口英雄	日本分析センター
今里悠一	東京芝浦電気㈱	広田鋼蔵	大阪大学名誉教授
今堀彰	順天堂大学医学部	備後一義	日本原子力研究所東海研究所
今村昌	前　理化学研究所　主任研究員	藤井正一	芝浦工業大学
上蓑義明	東大原子核研究所	芳西哲	小西六写真工業㈱
江田織吉	科学技術庁原子力安全局	増田高広	東京都立大学理学部
大高武	科学技術庁原子力安全局	松本健	電子技術総合研究所
大谷暢夫	動力炉・核燃料開発事業団	安本正	東京電力㈱
大野英丸	東京芝浦電気㈱	山形一男	千葉市消防局
樫田義彦	前　環境衛生研究部室長	山県登	国立公衆衛生院
加藤仁三	動力炉・核燃料開発事業団	山下重春	科学技術庁原子力安全局
河田燕	電子技術総合研究所	山田潔	富士写真フィルム㈱
河西千広	㈱アロカ研究所	若林克己	群馬大学内分泌研究所
小泉勝三	動力炉・核燃料開発事業団	和田勝	東京医科歯科大学医用器材研究所

B. 所内講師

所長
熊取敏之

物理研究部
田中栄一
丸山隆司
川島勝弘
山口寛
喜多尾憲助

化学研究部
河村正一
渡利一夫
柴田貞夫
今井靖子

生物研究部
松平寛通
山口武雄
江藤久美
山田武
上野昭子
浅見行一
湯川修身
福士育子

遺伝研究部
戸張巌夫
佐藤弘毅
安田徳一

生理病理研究部
関正利
渡部郁雄

障害基礎研究部
鹿島正俊

内部被ばく研究部
松岡理

薬学研究部
色田幹雄

環境衛生研究部
市川龍資
阿部史朗
岡林弘之
岩倉哲男
稲葉次郎
新井清彦
内山正史
武田洋
阿部道子

臨床研究部
飯沼武
福田信男
入江俊章
福士清

障害臨床研究部
中尾愈

技術部（技術課）
増沢武男

技術部（放射線安全課）
吉川元之
神谷基二
原勢千恵子
石沢義久
鎌倉幸雄
川上利彦
宮後法博

技術部（サイクロトロン管理課）
近藤民夫

病院部
恒元博

那珂湊支所
佐伯誠道

環境放射生態学研究部
鎌田博
河村日佐男

海洋放射生態学研究部
上田泰司

養成訓練部
加藤義雄
越島得三郎
青木一子
上島久正
根井充

7. 職　員　名　簿

（昭和60年３月31日）

所長　熊取敏之
科学研究官　寺島東洋三
管理部長　松永恭寿
庶務課長　志村光雄
課長補佐　松永稔
庶務係長　永井幸彦
金山貴子
吉岡清子
岡田和夫
松本清子
鯨井栄一
人事係長　田辺寿男
加藤利明
給与係長　駒谷恒夫
近藤和子
矢高洋子
厚生係長　池田保
山口親一
幡司康江
安全係長　川部時男
野々上敏雄
会計課長　塚田光男
課長補佐　入倉正敏
専門職　井上和俊
（併）　川嶋和雄
予算係長　酒井政吉
佐藤泰司
契約係長　海老原正
矢野敏男
桜井康明
西田晃久
物品係長　並木良夫
小塚光男
土屋義男
前田栄
藤野輝雄
管財係長　春山広
足立仁勇
和田ちか
山本節子
貝沼育子
経理係長　佐藤俊介
藤井正代
広瀬雅枝
監査係長（併）　酒井政吉
企画課長　鈴木治夫
課長補佐　代田康人
専門職　渕上辰雄
企画係長　倉田泰孝
池田浩二
調査係長　田中昭
進士賀一
統計係長　奈良岡和夫
與口克子
図書係長　河合徹
森田恭子
石澤昭子
放射能資料係長　中山隆
物理研究部長　松沢秀夫
物理第１研究室長　田中栄一
主任研究官　野原功全
〃　富谷武浩
〃　山本幹男
〃　村山秀雄
物理第２研究室長　川島勝弘
主任研究官　星野一雄
〃　平岡武
千葉美津恵
物理第３研究室長　丸山隆司
主任研究官　白貝彰宏
〃　山口寛
野田豊

物理第4研究室長　中島敏行
主任研究官　喜多尾憲助
〃　河内清光
金井達明
化学研究部長　河村正一
化学第1研究室長（併）河村正一
主任研究官　沼田幸子
〃　座間光雄
〃　森明充興
〃　三田和英
古瀬雅子
化学第2研究室長　沢田文夫
主任研究官　松本信二
〃　島津良枝
東智康
化学第3研究室長　渡利一夫
主任研究官　黒滝克己
〃　柴田貞夫
〃　今井靖子
竹下洋
生物研究部長　松平寛通
生物第1研究室長　山口武雄
主任研究官　上野昭子
〃　田口泰子
〃　福士育子
村磯知採
生物第2研究室長　江藤久美
主任研究官　山田武
〃　浅見行一
〃　湯川修身
遺伝研究部長　中井斌
遺伝第1研究室長　佐藤弘毅
主任研究官　稲葉浩子
〃　佐伯哲哉
〃　町田勇
塩見忠博
伊藤陽美
遺伝第2研究室長　戸張巌夫
主任研究官　堀雅明
〃　高橋永一
松田洋一
宇津木豊子
遺伝第3研究室長（併）戸張巌夫
辻秀雄
辻さつき
遺伝第4研究室長　安田徳一
伊藤綽子
生理病理研究部長　関正利
生理第1研究室長　佐渡敏彦
主任研究官　武藤正弘
相沢志郎
久保ゑい子
神作仁子
生理第2研究室長　渡部郁雄
主任研究官　大原弘
〃　野尻イチ
五日市ひろみ
病理第1研究室長　大津裕司
主任研究官　小林森
〃　崎山比早子
〃　古瀬健
安川美恵子
野田攸子
病理第2研究室長（併）関正利
主任研究官　森武三郎
吉田和子
木村正子
西村まゆみ
根本久美恵
障害基礎研究部長　石原隆昭
障害基礎第1研究室長　坪井篤
主任研究官　完倉孝子
〃　小島栄一
植草豊子
田中薫
障害基礎第2研究室長　鹿島正俊

主任研究官　佐々木俊作
小高武子
福津久美子
障害基礎第3研究室長（併）　石原隆昭
主任研究官　早田勇
南久松真子
平野やよい
内部被ばく研究部長　松岡理
内部被ばく第1研究室長（併）　松岡理
佐藤宏
高橋千太郎
久保田善久
内部被ばく第2研究室長（併）　松岡理
石榑信人
関口昌道
榎本宏子
内部被ばく第3研究室長（併）　松岡理
主任研究官　小木曽洋一
福田俊
飯田治三
内部被ばく第4研究室長（併）　小泉彰
山田裕司
宮本勝宏
薬学研究部長　玉置文一
薬学第1研究室長　花木昭
主任研究官　小沢俊彦
伊古田暢夫
上田順市
薬学第2研究室長　稲野宏志
主任研究官　鈴木桂子
石井洋子
鈴木清美
薬学第3研究室長　色田幹雄
主任研究官　常岡和子
〃　大野忠夫
環境衛生研究部長　市川龍資
環境衛生第1研究室長　阿部史朗
主任研究官　阿部道子
〃　藤高和信
〃　藤元憲三
環境衛生第2研究室長（併）　市川龍資
主任研究官　木村健一
〃　須山一兵
〃　西村義一
小平和子
環境衛生第3研究室長　岩倉哲男
新井清彦
井上義和
宮本霧子
武田洋
環境衛生第4研究室長　岡林弘之
主任研究官　大野茂
〃　内山正史
〃　本郷昭三
〃　湯川雅枝
臨床研究部長　館野之男
臨床第1研究室長　山崎統四郎
主任研究官　福士清
〃　入江俊章
井上修
臨床第2研究室長　飯沼武
主任研究官　中村譲
〃　松本徹
〃　遠藤真広
臨床第3研究室長（併）　館野之男
主任研究官　福田信男
〃　山根昭子
池平博夫
篠遠仁
臨床第4研究室長　石川達雄

主任研究官	安藤興一
	古川重夫
	小池幸子
障害臨床研究部長	中尾恿
障害臨床第1研究室長	杉山始
	今井康文
	蜂谷みさを
	木村玲子
障害臨床第2研究室長（併）	中尾恿
主任研究官	大山ハルミ
	川瀬淑子
	大谷正子
	鈴木元
技術部長	黒沢保雄
技術課長	近藤民夫
課長補佐	田中進
施設係長	魚路益男
	元吉貞子
	松本登美子
	土屋一男
	篠原秀男
	小坂三夫
	高石重義
	川島利雄
	大竹孝
	黒沢進
	榎本昭雄
	館林幹夫
	立石実
	宮原文男
	内田晴康
技術第1係長	増澤武男
	根本和義
	鵜澤勝己
技術第2係長	村越善次
	長沢志保子
	遠藤節子
施設管理係長	芳田典幸
中型動物管理係長（併）	芳田典幸
データ処理室長	福久健二郎
	武田栄子
	森貞次
	佐藤浩秋
放射線安全課長	吉川元之
課長補佐	佐藤昭吾
専門職	成瀬庄二
〃	細谷公蔵
健康管理係長	原勢千恵子
（併）	松本登美子
（併）	石澤義久
安全係長（併）	成瀬庄二
	川上利彦
汚染処理係長	種田信司
	鎌倉幸雄
	石澤義久
	宮後法博
アルファ線管理係長（併）	成瀬庄二
	桜井清一
中性子線管理係長	秋葉繁
	伊藤幸久
動植物管理課長	海老原昇二
課長補佐	中村昭
生産係長	長沢文男
	山田能政
	桜田雅一
管理第1係長	山崎友吉
	新井清一
管理第2係長	坂本広
動物衛生係長	富田静男
	早尾辰雄
主任研究官	松本恒弥
	川島直行
検疫室長	山極順二
	松下悟
	椎名悦子

	成毛千鶴子		宮岡喜代子
開発室長	北爪雅之		竹垣シズ
	岡本正則		小林平
特殊動物専門官（併）	松本恒弥		安室和子
サイクロトロン管理課長	山田隆		瀬尾典子
課長補佐	鈴木繁	医務課長	荒居龍雄
専門職	小川博嗣		森田新六
技術係長	曽我健吾		青木芳朗
主任研究官	隈元芳一		宮本忠昭
〃	山田孝信		唐司則之
運転係長	田沢実		中野隆史
	田代克人		五十嵐忠彦
	鈴木直方		五味弘道
	藤井亮		中山隆司
	内田淳		岡崎実
	佐藤幸夫		坂下邦雄
アイソトープ係長	朽木満弘		熊谷和正
	玉手和彦		猪狩聖夫
主任研究官	鈴木和年		柴山晃一
養成訓練部長	加藤義雄	（併）	長谷川芳夫
教務室長	神谷基二		近江谷敏信
（併）	鶴子一郎		桜井瑞穂
指導室長	越島得三郎	検査課長	岡邦行
主任研究官	青木一子		鶴子一郎
〃	上島久正		三浦正司
	根井充		守屋弘子
病院部長	恒元博		清水一範
事務課長	安田順次郎		野口徇子
専門職	鶴岡良宣		大内隆三
庶務係長	長谷川芳夫		鈴木友子
	高森弘子	総看護婦長	関ユキ
会計係長	遠藤忠一		神保敏子
	丑山英樹		佐原伸子
医事係長	荒井俊雄		岡崎悦子
	橘幸子		愛川順子
	酒井ふさ子		三瓶薫子
栄養係長	小林道彦		田村ハナ子
	鈴木富士男		須納瀬昭子

	木村裕一
放射線安全係長	今関等
	菅原幸喜
環境放射生態学研究部長	田中義一郎
環境放射生態学第1研究室長	鎌田博
	渡辺輝久
	内田滋夫
	横須賀節子
環境放射生態学第2研究室長	大桃洋一郎
	本間美文
	住谷みさ子
環境放射生態学第3研究室長	河村日佐男
	白石久二雄
	柳澤啓
海洋放射生態学研究部長	上田泰司
海洋放射生態学第1研究室長	長屋裕
主任研究官	鈴木譲
〃	中村清
〃	石川昌史
〃	中村良一
海洋放射生態学第2研究室長	小柳卓
主任研究官	平野茂樹
〃	中原元和
〃	石井紀明
	松葉満江

	園田洋子
	村田シズ子
	中山敬子
	河野民枝
	松岡克子
	飯塚順子
	鹿俣多喜子
	森谷八重
	田島ウタ子
	徳山憲子
	山下曜子
	加藤かつ子
	柴山稲代
	鈴木瑞枝
	一宮千恵子
	芳野幸子
	南鈴代
	高橋幸子
	遠藤千代美
	吉田富子
	植竹満子
	北島幸子
総括安全解析研究官	小林定喜
主任安全解析研究官	岩崎民子
	市川雅教
那珂湊支所長	佐伯誠道
管理課長	角田久一
課長補佐	石原照一
管理係長(併)	石原照一
	黒沢勝治
会計係長	川又昭男

研究員出身専門分野別内訳

昭和60年３月31日現在

専門別 / 所属	物理	化学	自然科学	原子力工学	原子核工学	高分子化学	電子工学	電気工学	応用物理	生物
所長										
科学研究官										
物理研究部	(8) 11		(2) 2	1			1	(1) 1	(1) 1	
化学研究部	(2) 2	(5) 8				(1) 1				
生物研究部										(4) 5
遺伝研究部										(4) 4
生理病理研究部		(1) 1								(2) 3
障害基礎研究部										(3) 3
内部被ばく研究部		1		1	(1) 2					
薬学研究部										(1) 1
環境衛生研究部	(2) 4	(2) 4							1	1
臨床研究部	(2) 2	1		(1) 1					(1) 1	
障害臨床研究部										
技術部	2	1						2		
養成訓練部	(1) 2									(1) 1
病院部										
総括安全解析研究官										
那珂湊支所長										
環境放射生態学研究部										
海洋放射生態学研究部		1								
計	(15) 23	(8) 17	(2) 2	(1) 3	(1) 2	(1) 1	1	(1) 3	(2) 3	(15) 18

生物化学	動物	数学	農学	畜産	獣医	水産	農芸化学	薬学	医学	その他	計
									(1) 1		(1) 1
									(1) 1		(1) 1
											(12) 17
								(1) 2			(9) 13
	(2) 2					(1) 1		(1) 1	(1) 1		(9) 10
(1) 1		(1) 1	(1) 2	(2) 2					(1) 1	1	(10) 12
(1) 1			(1) 1	(1) 1					(4) 4	(1) 7	(11) 18
	(1) 1			(1) 1	(1) 1					(1) 2	(7) 8
				(1) 1	(2) 4			(1) 1			(5) 10
								(9) 10			(10) 11
					(1) 1	(2) 4	(1) 1	1		(1) 1	(9) 18
								3	(3) 6	3	(7) 17
									(3) 4	(1) 3	(4) 7
		1		2	(1) 3					2	(1) 13
				(1) 1						1	(3) 5
									(6) 10		(6) 10
	(1) 1					(1) 1				(1) 1	(3) 3
						(1) 1					(1) 1
				(1) 1	(1) 1	1	(2) 3	1		(1) 3	(5) 10
						(2) 7	(2) 2				(4) 10
(2) 2	(4) 4	(1) 2	(2) 3	(7) 9	(6) 10	(7) 15	(5) 6	(12) 19	(20) 28	(6) 24	(118) 195

※指定職・研究職３Ｇ以上・医療職
（　）内は学位取得者を内数で示す。

8. 人　事　異　動

転出・退職者

所属・職名	氏名	出向・転出先等
管理部庶務課	個人情報保護の為、非公開	59. 4.1 科学技術庁
管理部企画課専門職		〃 〃
病院部事務課医事係長		〃 厚生省
病院部総看護婦長		〃 〃
病院部総看護婦長付准看護婦		〃 辞職
那珂湊支所管理課		〃 科学技術庁
障害臨床研究部障害臨床第1研究室		4.14 辞職
管理部企画課		〃 〃
病院部医務課医師		4.15 〃
管理部庶務課長		4.16 金属材料技術研究所
臨床研究部臨床第4研究室		4.30 栃木県がん検診センター
技術部放射線安全課		5.21 科学技術庁
管理部長		6. 1 〃
管理部庶務課		〃 〃
管理部庶務課長補佐		6. 4 新技術開発事業団
那珂湊支所管理課長		6.30 辞職
技術部技術課長		8.15 〃
管理部庶務課庶務係長		9.16 科学技術庁
生物研究部生物第2研究室		9.30 辞職
管理部企画課専門職		10.1 科学技術庁
管理部会計課長		10.31 日本原子力研究所
管理部企画課長		11. 1 科学技術庁
技術部動植物管理課長		〃 金属材料技術研究所
化学研究部主任研究官		12. 1 辞職
障害臨床研究部障害臨床第2研究室		60. 1.15 〃
管理部庶務課		2.15 国際科学技術博覧会協会
技術部放射線安全課		2.25 科学技術庁
那珂湊支所海洋放射生態学研究部主任研究官		3. 1 辞職
管理部企画課専門職		3.31 理化学研究所
物理研究部長		〃 定年退職
遺伝研究部長		〃 〃
環境衛生研究部環境衛生第4研究室長		〃 〃
生理病理研究部主任研究官		〃 〃
技術部放射線安全課専門職		〃 〃
技術部技術課		〃 〃
技術部技術課		〃 〃
病院部事務課		〃 〃

転入・採用者

所属・職名	氏名	前任官署等
管理部企画課門職	個人情報保護の為、非公開	59. 4.1 科学技術庁
病院部事務課医事係長		〃 厚生省
病院部総看護婦長		〃 〃
環境衛生研究部主任安全解析研究官付		〃 採用
病院部総看護婦長付看護婦		〃 〃
管理部企画課		4.11 〃
管理部庶務課長		4.16 科学技術庁
管理部庶務課		〃 〃
〃		5.21 採用
管理部長		6. 1 科学技術庁
管理部庶務課長補佐		6. 4 〃
病院部医務課医師		7. 1 採用

所属・職名	氏名	前任官署等
技術部放射線安全課 技術部サイクロトロン管理課長 管理部庶務課厚生係長 臨床研究部臨床第3研究室 管理部企画課専門職 管理部会計課長 管理部企画課長 技術部動植物管理課長 技術部放射線安全課付 那珂湊支所海洋放射生態学研究部主任研究官 障害臨床研究部障害臨床第1研究室 障害臨床研究部障害臨床第2研究室 技術部放射線安全課	個人情報保護の為、非公開	59. 7. 1 航空宇宙技術研究所 8. 16 日本原子力研究所 9. 16 科学技術庁 10. 1 採用 〃 科学技術庁 11. 1 国立防災科学技術センター 〃 科学技術庁 〃 海洋科学技術センター 12. 1 東京営林局 12.31 動力炉・核燃料開発事業団 60. 1. 16 採用 〃 東京大学 2. 28 科学技術庁

9. 栄　　誉

年月日	受賞名	受賞者	受賞内容
59. 4. 19	科学技術庁研究功績賞	佐伯誠道	沿岸放出放射性核種による被曝評価法の研究
59. 5. 19	科学技術庁業績表彰	松本恒弥	SPF動物施設の微生物管理方法の開発を行い、実験動物管理技術の確立に貢献
〃	〃	渡部郁雄	細胞周期とDNA合成との関連に関する理論の確立とその実証を行い，放射線基礎医学研究の推進に貢献
〃	〃	森田新六	難治性腫瘍、特に肺癌の放射線治療技術の開発を行い、放射線治療研究の推進に貢献
〃	〃	玉手和彦	短寿命RI標識各種自動合成装置を開発して、核医学診断の進歩に貢献
59. 10.26	科学技術庁 原子力安全功労賞	原勢千恵子	原子力に係る安全管理等の業務

10. 特　　許

(1) 国 内 特 許

発　明　の　名　称	発　明　者	出　願　日	登　録　日 登　録　番　号
1. シンチレーションカメラの位置信号発生装置	田中　栄一 平本　俊幸	43. 4. 10	48. 11. 29 第710315号
2. 並列演算型アイソトープスキャナー像修正方法	田中　栄一 飯沼　　武	43. 12. 26	52. 3. 9 第847939号
3. 直列演算型アイソトープスキャナー像修正方法	田中　栄一 飯沼　　武	43. 12. 26	52. 3. 9 第847940号
4. ラジオアイソトープ像修正装置	田中　栄一 飯沼　　武 福田　信男	43. 12. 26	51. 2. 18 第804897号
5. 時間変換式シンチレーションカメラ	田中　栄一 平本　俊幸 野原　功全	44. 10. 1	49. 5. 29 第730031号
6. パルススタガー式シンチレーションカメラ	田中　栄一 平本　俊幸 野原　功全 他1名（東芝）	44. 10. 1	50. 12. 10 第796809号
7. 分光分析用気化バーナー	河村日佐男 田中義一郎	45. 3. 25	52. 8. 10 第876275号
8. 画像処理装置のリサージュ式走査方法	田中　栄一 野原　功全 富谷　武浩	47. 2. 22	53. 11. 30 第933586号
9. 低バックグラウンド液体シンチレーション検出器	樫田　義彦 岩倉　哲男	49. 6. 18	53. 11. 30 第933675号
10. 放射線測定装置	田中　栄一 野原　功全 富谷　武浩 他2名（東芝）	51. 8. 31	56. 1. 22 第1030342号
11. 光学的信号位置伝達装置	田中　栄一 富谷　武浩 他2名（日立メディコ，日立中研）	53. 12. 28	出　願　中
12. 陽電子横断断層装置	田中　栄一 野原　功全 富谷　武浩 他2名（日立メディコ，日立中研）	54. 1. 12	出　願　中
13. ロジック回路	富谷　武浩 田中　栄一 野原　功全 他1名（東芝）	54. 3. 2	出　願　中
14. 放射線検出器	田中　栄一 他3名（日立メディコ，日立中研）	54. 3. 30	出　願　中
15. ポジトロンＣＴ装置	田中　栄一 野原　功全 山本　幹男 他3名（日立メディコ，日立中研）	54. 3. 30	出　願　中

発　明　の　名　称	発　明　者	出　願　日	登　録　日 登　録　番　号
16. 陽電子横断断層装置	田中　栄一 野原　功全 富谷　武浩 山本　幹男 他2名（日立メディコ，日立中研）	54．3．30	出　願　中
17. 放射線位置検出器	田中　栄一 野原　功全 村山　秀雄 他3名（日立メディコ，日立中研）	54．9．29	出　願　中
18. ポジトロンＣＴ装置における同時計数回路	富谷　武浩 他2名 （日立メディコ）	56．7．20	出　願　中
19. ポジトロン横断断層装置における同時計数回路	富谷　武浩 他2名 （日立メディコ）	56．7．20	出　願　中
20. コンピュータートモグラフィー装置における同時計数回数	富谷　武浩 田中　栄一 他2名 （日立メディコ）	56．7．20	出　願　中
21. ＣＳＦ産生腫瘍移植法を用いたＣＳＦ製造法	平嶋　邦猛 色田　幹雄 常岡　和子 安藤　興一 奈良　信雄 別所　正美 他1名（電気化学工業）	56．10．3	出　願　中
22. ポジトロンＣＴ用検出装置	田中　栄一 他3名（日立中研）	56．10．22	出　願　中
23. 汚泥等の乾留焼却方法及び装置	松岡　　理 小泉　　彰 他4名（新潟鉄工）	57．9．36	出　願　中
24. ＣＳＦ抑制物質	平嶋　邦猛 別所　正美 他3名（中外製薬）	58．3．11	出　願　中
25. ＣＳＦの製造法	色田　幹雄 常岡　和子 他1名（電気化学工業）	58．5．14	出　願　中
26. 放射線検出装置	田中　栄一 村山　秀雄 他4名（浜松ホトニクス）	58．7．13	出　願　中
27. 血流速分布測定方法	福田　信男 池平　博夫 舘野　之男 他　　3名	59．5．30	出　願　中
28. 濾過装置	鈴木　和年 山田　孝信 玉手　和彦	59．6．7	出　願　中
30. 限外濾過装置	鈴木　和年 山田　孝信 玉手　和彦	59．6．7	出　願　中

(2) 外 国 特 許

件名	発明者	(共願所属)	出願年月日	特許登録 年月日	特許登録 番号	備考
時間変換式シンチレーションカメラ	田中栄一 平本俊幸 野原功全		———	47. 9. 12	3691379	アメリカ
〃	〃		———	48. 12. 4	1325907	イギリス
パルススタガー式シンチレーションカメラ	田中栄一 平本俊幸 野原功全 栗原重泰	(東芝)	———	48. 2. 20	3717763	アメリカ
〃	〃			48. 12. 4	1325735	イギリス
放射線測定装置	田中栄一 野原功全 富谷武浩 熊野信雄 掛川 誠	(東芝) (東芝)		55. 1. 29	4186307	アメリカ
〃	〃	〃		54. 11. 27	1067214	カナダ
光学的信号伝速装置	田中栄一 富谷或浩 高見勝己 石松健二	(日立中研) (日立メディコ)		57. 3. 23	4321474	アメリカ
			54. 12. 20	———	———	カナダ
〃	〃		54. 12. 28			イギリス
陽電子横断断層装置	田中栄一 野原功全 富谷武浩 石松健二 高見勝己	(日立メディコ) (日立中研)	54. 1. 3	———	———	アメリカ
〃	〃		55. 1. 11	———	———	カナダ
〃	〃		55. 1. 11	———	———	イギリス
〃	〃		55. 1. 11	———	———	フランス
〃	〃		55. 2. 12	———	———	西ドイツ
ロジック回路	富谷武浩 田中栄一 野原功全 西川峰城	(東芝)	———	57. 6. 15	1125869	カナダ
〃	〃					アメリカ
〃	〃			57. 8. 4	204548913	イギリス
〃	〃					フランス
〃	〃					西ドイツ

件名	発明者	（共願所属）	出願年月日	特許登録 年月日	特許登録 番号	備考
放射線検出器	田中栄一 高見勝己 伊藤嘉敏 石松健二	（日立中研） （日立メディコ） （日立メディコ）	―――	57. 1. 19	4311907	アメリカ
〃	〃		54. 11. 27	―――	―――	カナダ
〃	〃		54. 11. 27	―――	―――	イギリス
陽電子横断断層装置	田中栄一 野原功全 富谷武浩 山本幹男 石松健二 高見勝己	（日立メディコ） （日立中研）	―――	57. 1. 5	4309611	アメリカ
〃	〃		54. 3. 30	―――	―――	カナダ
〃	〃		〃	―――	―――	イギリス
〃	〃		〃	―――	―――	フランス
〃	〃		〃	―――	―――	西ドイツ
放射線位置検出器	田中栄一 野原功全 村山秀雄 石松健二 大串　明 高見勝己	（日立メディコ） （日立メディコ） （日立中研）	54. 9. 29	―――	―――	アメリカ
〃	〃		54. 9. 29	―――	―――	カナダ
〃	〃		54. 9. 29	―――	―――	イギリス
ＣＳＦ抑制物質	平嶋邦猛 別所正美 尾野雅義 今関郁夫 野村　仁	（中外製薬） （　〃　） （　〃　）	59. 3. 1			アメリカ
〃	〃		59. 3. 1	―――	―――	カナダ
〃	〃		〃	―――	―――	イギリス
〃	〃		〃	―――	―――	フランス
〃	〃		〃	―――	―――	西ドイツ
〃	〃		〃	―――	―――	イタリア
〃	〃		〃	―――	―――	スイス
〃	〃		〃	―――	―――	スウェーデ
〃	〃		〃	―――	―――	オランダ
〃	〃		〃	―――	―――	ベルギー
〃	〃		〃	―――	―――	オーストリア

11. 放 医 研 日 誌

昭和59年
4月4日　岩動大臣視察来所
20日　所内一般公開
5月7日　初任者研修（～11日）
15日　窪田官房会計課長来所
21日　佐伯支所長研究功績者表彰受賞記念講演会
28日　和田技術振興課長来所
30日　職務発明審査会
6月6日　中国原子力関係者来所
14日　大蔵主査支所来所
7月1日　国家公務員安全週間（～7日）
2日　関東財務局来所
3日　所内安全点検
10日　職務発明審査会
13日　早坂放射線安全課長来所
9月7日　山陽テレビ取材
10日　核医学スタディーミーティング（10月12日）
19日　フジテレビ取材
27日　大蔵主計官来所
10月1日　健康安全映画の会
4日　所長衛生点検
26日　原子力の日
ヒューマンカウンタ岩波映画取材
30日　第2回日米トリチュウムワークショップ
（～11月1日養成訓練棟）
11月14日　無機械研究所所長来所
26日　消防訓練
29日　第16回放医研シンポジウム（～30日）
12月3日　竹内大臣視察来所
6日　第12回放医研環境セミナー（～7日）
7日　鳥居衆議院科学技術委員長来所
17日　原子力船放射能調査技術研修会（～18日）
昭和60年
1月4日　御用始め　所長年頭のあいさつ
24日　ＪＩＣＡ（国際協力事業団）研修生来所
2月22日　中国研究者来所
3月2日　報道関係者のための原子力施設見学
6日　国立渋川病院長他来所
15日　中国国家核安全局長来所

編集委員会

委員長	関　正利	生理病理研究部長
委　員	山口　寛	物理研究部主任研究官
〃	松本　信二	化学研究部主任研究官
〃	堀　雅明	遺伝研究部第2研究室長
〃	大原　弘	生理病理研究部主任研究官
〃	木村　健一	環境衛生研究部主任研究官
〃	安藤　興一	臨床研究部主任研究官
〃	長屋　裕	海洋放射生態学研究部第1研究室長
事務局	田中　昭	管理部企画課調査係長
	進士　賀一	〃　調査係

昭和60年9月1日刊行

放射線医学総合研究所

千葉市穴川4丁目9番1号（郵便番号 260）
電話千葉（0472）51局2111番（代表）

印刷製本　㈱小薬印刷所