NIRS－AR－27

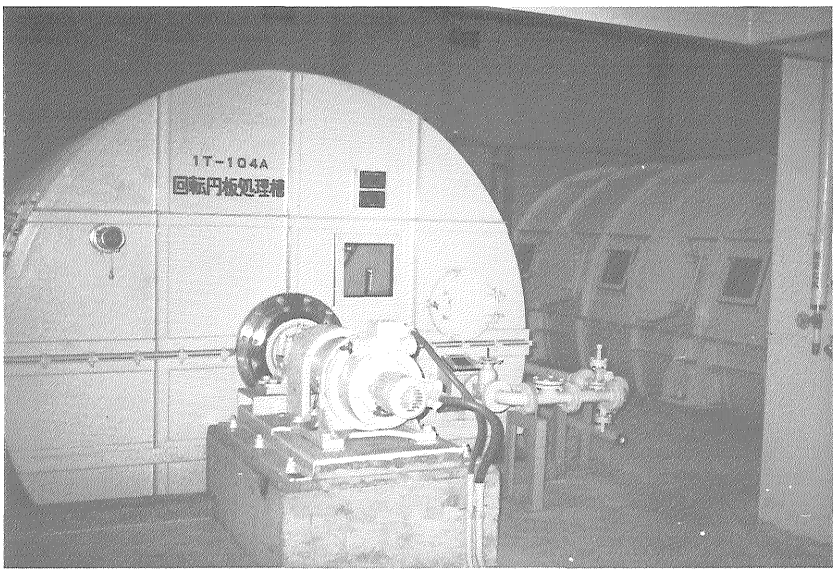
放射線医学総合研究所年報

昭和58年度

放射線医学総合研究所

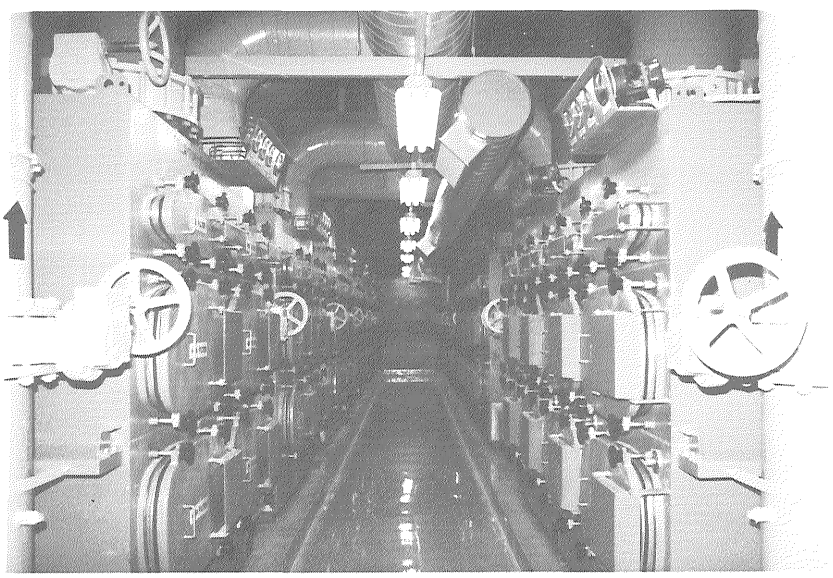
放射線医学総合研究所年報

昭 和 58 年 度



放射性汚水浄化設備（内部被ばく実験棟）

写真説明　放射性の動物し尿を含む排水中の有機物を
回転円板による生物接触酸化法で連続処理



放射性排気フィルターチャンバー室（内部被ばく実験棟）

写真説明　大量の排気中の放射性粒子を除去するため高性能フィルター
2段を組合せた容器（フィルターの密封交換が可能）

序

昭和58年度の放医研の活動は予算総額58億3,535万4千円，定員412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，所員一同の努力の賜である。

凡ての研究の基盤をなす経常研究は63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)「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」，(3)「放射線の確率的影響とリスク評価に関する調査研究」，(4)「環境放射線の被曝評価に関する調査研究」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を目的として，昭和57年度に5カ年計画で開始されたが，研究は順調に進展している。(2)は速中性子線治療の改善，陽子線治療の開発，並びに短寿命ＲＩの診断への利用の一層の促進を図って，悪性腫瘍等の診療研究に寄与することを目的に，昭和54年度から実施してきたが，58年度を以て目標をほゞ達成して終了した。この成果を基礎として，この臨床分野における一層の飛躍が期待される。(3)については，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とそのリスクの推定を行うことを目的としている。(4)については，昭和52年度から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。特別研究のほかに，指定研究3課題を実施した。

本研究所は創立以来，設置目的達成のために，異った分野の研究者が「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，58年度には，3,290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の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，開係学会に参加するように努めた。また，国連科学委員会，国際原子力機関や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，内外の訪門者との意見交換も盛んに行われた。

人と放射線とのかかわり合いは，今後一層深くなってくることが考えられる。原子力開発や放射線利用が拡大されるにつれて，本研究所の社会的重要性は益々増大する。放射線障害を防止して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と思う。

昭和58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59年10月1日

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，診断，治療及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鋭意努力をつゞけ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きている。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，長期的展望に立って本来の使命を達成できるようこれまでの実績のうえにたって，調査研究活動の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），原子力安全委員会の定めた「環境放射能安全研究年次計画」（昭和55年６月），並びに昭和54年４月に定めた「放射線医学総合研究所長期業務計画」を基として策定した昭和58年度の業務計画に従い，研究の効率的推進を図った。

昭和58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，本研究所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）粒子加速器の医学利用に関する調査研究

本調査研究は，昭和51年から昭和53年までの特別研究「サイクロトロンの医学利用に関する調査研究」の研究の成果を基礎として，昭和54年度から５カ年計画により着手したものでサイクロトロンによる速中性子線治療の改善，陽子線治療及び短寿命ＲＩの診断利用等の一層の進展を図るとともに，臨床医学の分野に貢献するため新たな粒子線について，基礎的および臨床的研究を所内外の関係研究者等の協力により，総合的かつ効果的に推進し，悪性腫瘍等の診断治療研究の発展に寄与することを目的としたものである。

本年度は，最終年度としての成果を取りまとめることとし，従来の研究成果にもとづいて，前年度に引き続き，速中性子線による治療効果の評価・改善，陽子線による治療，重荷電粒子線による診断・治療の基礎的研究並びにサイクロトロンによる生産核種の診断利用及び診断機器の開発を強力に推進するため，二つの研究グループをそれぞれ編成して目的の達成に努力した。

2）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，トリチウムの人体に対する危険度の評価に資するため，実験動物を用いてトリチウムによる急性・慢性効果，発生異常及び発がん等を解明することを目的とし従来から行われている研究成果を基盤として昭和57年度から実施したものである。

このため本年度は，前年度の研究成果を踏まえて本調査研究を本格的に推進するための実験施設を一層充実することとし，ヒトの細胞におけるナトリウムの効果の解明等を中心に５研究グループにより本調査研究の推進を図った。

3）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カ年計画により着手したものであり，環境放射線（能）による低線量並びに低線量被曝の人体に対する身体的，遺伝的な確率的影響的とリスクを推定し，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。

本調査研究は，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に重要な晩発性の身体的影響，遺伝的影響及び被曝形式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を対象としそれぞれグループを編成して目的達成に努力した。

4）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「環境放射線による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カ年計画により着手する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と原子力施設等の操業による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，リスクの評価に資することを目的とする。

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以下の研究グループにより本調査研究の推進を図った。

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，又は緊急に着手し，推進すべき課題を選定して行う調査研究であり，本年度は以下の3課題について実施した。

(1) 広島，長崎における原爆からの放射線の線量の再評価について
(2) 日本人集団の遺伝病の発生率に関する調査研究
(3) 生殖線に存在するステロイド代謝酵素の化学的修飾

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，その安全の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。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，昭和56年度に環境衛生研究部に主任安全解析研究官1名（リスク評価手法担当）を新設；昭和57年度に安全解析研究官1名（リスク評価に係る情報収集整理担当，環境衛生研究部主任研究官による併任）を加えて調査研究を開始している。当研究所における安全解析業務が研究対象とする放射線の「リスク」は自然科学から社会科学に至る広範な学際的分野にわたる課題であるので，これに対処し，また特別研究，環境放射能調査等，関連実験・調査研究の成果の集成とそのリスク評価への活用を図るため，所内各分野の専門家よりなる「放射線リスク評価研究委員会」を組織して，その支援と協力の下に調査研究を実施していく体制をとっている。本年度に行った業務の主たるものは(1)原子放射線の影響に関する国連科学委員会（ＵＮＳＣＥＡＲ）1982年報告書の内容検討とその主文の翻訳，(2)リスク認識の計量社会心理学的調査とである。認識されているリスクの順位についての放医研職員を対象とした予備的調査の結果，統計上，あるいは推論上のリスク順位と，認識されているリスク順位とは個人的，及び社会的諸要因の影響により，かなりの「ずれ」があることが明らかとなった。

5. 実態調査

本研究所の調査研究に関連する分野のうち，特に必要な事項について実態調査を行い，その結果を利用して調査研究の促進をはかることを目的としたもので，本年度は次の3課題を実施した。

(1) ビギ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10課題について調査研究を実施した。

(1) 「中性子捕獲γ線分析による重金属の臓器負荷 *in vivo* 測定法に関する研究」（物理研究部）
(2) 「ルテニウムニトロシル錯体の化学的挙動に関する研究」（化学研究部）
(3) 「魚類の発癌に対する放射線及び化学発癌の影響」（生物研究部）
(4) 「X線誘発リンパ性白血病の発生機序，特に白血病誘発因子に関する研究」（生理病理研究部）
(5) 「動物の死因分析に関する統計学的研究」（障害基礎研究部）
(6) 「ヒスチジンを含有するペプチドの合成及び該当ペプチドの金属イオンとの反応」（薬学研究部）
(7) 「環境のラドン等測定に用いるＮＴＤ方式の開発」（環境衛生研究部）
(8) 「加速器生産核種による標識薬剤の合成とその実用化に関する研究」（臨床研究部）
(9) 「土壌－農作物－人体経路における放射性物質及び安定元素の移行に関する調査研究」（環境放射生態学研究部）

⑽ 「海産軟体類による放射性核種濃縮と食性の関係についての研究」（海洋放射生態学研究部）

7. 受託研究

受託研究は，本研究所の所掌業務の範囲内において，所外の機関から委託された場合に，本研究所の調査研究業務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実施しているもので，本年度は次の1課題を実施した。

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）

8. 放射能調査研究

⑴ 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の調査並びにこれらの解析を行うほか，国内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を行っている。

その他，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，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。

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のための有用なデータの収集並びに人体の被曝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。

⑴ 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）

⑵ 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−62〜65として刊行した。

⑵ 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，前年度に引き続き放射線の人体に対する障害，放射線による職業人並びに生活環境に及ぼす影響等に関する測定及び調査研究を推進した。

また，看護要員，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。

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者への技術の支援及び指導等基本業務の遂行に努めた。特に本年度は，内部被ばく実験棟の一部稼動に伴う契約電力増加手続きと，設備機器類の運転調整を実施し，施設の特性の掌握に努めた。

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く申請業務，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，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物設備および放射線管理ならびに警報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。各施設の老朽化により設備の故障が頻発したにもかかわらず感染等の事故もなく順調であった。

サイクロトロン管理部門では，前年度に引き続きエネルギー増強計画で89MeVまでの陽子線ビームの取り出しに成功したほか，短寿命RI生産集中制御システムの研究開発，標識化合物の無菌化に関する研究においても有意義な成果が見られた。

養成訓練業務

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。これら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知識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240,464千円をもとに，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，診断，治療指針を確立させるため，ビキニ被災者，イリジウム事故症例，

トロトラスト沈着症患者の追跡調査を行い，臨床病態生理について研究を推進させた。

2） ＲＩ診断部門については，入院患者，外来患者を対象に必要な核医学検査を行い，治療に役立つ臨床情報を取得し，さらに各種データの解析を行い，有用性に関する評価を行った。

3） 放射線と化学療法の併用については，未知の部分が多く，それぞれの治療法の長所を十分活用し得ないのが現状である。そのため，抗癌剤とＸ線の生物学的反応並びに併用効果についての基礎的研究を推進させた。

4） 診療業務のシステム化について，放射線治療病歴のオンライン・データベース化を進めると共にラルストロン装置による最適線管分布の考え方並びに腔内及び外部照射の組み合せ照射法の検討，全身用Ｘ線ＣＴによる腫瘍局在診断の研究，ガンマカメラ，ポジトロン・カメラ及び核磁気共鳴映像による各種画像処理システムの整備等がん診断への総合的アプローチの推進を図った。

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，緊急被曝医療体制の整備等の施策の必要性が指適されている。

本年度は，緊急医療施設に関する設備機器等の整備については，当初計画に基づき前年度にほぼ完了し，本年度はモニタリング派遣用の機器について再整備を行った。一方，次年度から実施することを目標に緊急モニタリング及び医療マニュアルの作成作業も鋭意進められた。

第15回放医研シンポジウム

昭和59年３月15日（木），16日（金）の両日，本研究所講堂において「放射線による遺伝損傷とリスク」のテーマで本年度の放医研シンポジウムが開催された。

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。本シンポジウムは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るに貢献し，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たものである。第１日は，遺伝損傷のライフサイエンス，第２日はリスク評価に直接かかわる数量的研究を取り扱い，最級討論として，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についての討議を行った。186名に及ぶ専門家を集め，熱心な討論を行い，所望の成果を収めたと信ずる。

プログラムの内容は次のとおりであった。

プ ロ グ ラ ム

第１日　３月15日（木）

Ⅰ　真核生物の遺伝損傷と修復機構のモデル

1. 修復・突然変異・組換の制御機構
　小川　英行（阪大・理）
2. 染色分体組換と染色体間の組換機構
　中井　　斌（放医研）
3. 動きまわる遺伝子による変異機構
　池永　　裕（キリンビール）

Ⅱ　哺乳類細胞の突然変異の機構は何が特徴的か

1. 哺乳類細胞の突然変異の特異性
　中村　　典（東大・医）
2. ヒト遺伝病細胞の突然変異特性
　巽　　紘一（京大・放生研）
3. 突然変異とトランスフォーメーションの誘発特性の対比　　二階堂　修（金沢大・薬）

Ⅲ　哺乳類細胞の遺伝損傷，修復機構に種特異性は存在するか

1. マウス放射線感受性細胞の修復特性
　佐藤　弘毅（放医研）
2. ヒト遺伝病細胞の修復特性
　藤原　美定（神大・医）
3. 修復遺伝子のマッピング
　堀　　雅明（放医研）

Ⅳ　染色体異常の誘発機構に放射線感受性要因はどう関係するか

1. 染色体異常　　江島　洋介（京大・放生研）
2. 姉妹染色分体交換
　辻　　秀雄（放医研）

第２日　３月16日（金）

Ⅴ　自然環境での遺伝損傷はどれだけあるか

1. 自然環境での染色体疫学調査
　外村　　晶（医歯大・難治研）
2. 日本における遺伝病の地理的変異
　安田　徳一（放医研）

特別講演

Perspective of genetic research toward risk assessment. A. G. Searle (Harwell, U. K.)

Ⅵ　遺伝リスク評価のための実験生物学的，疫学的アプローチ

1. (1) 精母細胞の染色体異常と胚細胞への伝達
　田中憲穂（食品薬品安全センター）
　(2) 卵子の染色体異常誘発と発生異常
　美甘　和哉（旭川医大・医）

2. (1) マウス突然変異の線量効果とリスク推定
野村　大成（阪大・医）
(2) サル染色体異常の線量効果とリスク推定
戸張　巌夫（放医研）
(3) 原爆被曝者による遺伝リスクの予測
大竹　正徳（放影研）

Ⅶ　総合討論　生物医学における遺伝リスク研究の課題
武部　啓（京大・医），田ノ岡宏（がんセンター），中井　斌（放医研），小泉　明（東大・医），鈴木啓之（東海大・医），小林定喜（放医研），村田　紀（千葉県がんセンター）

第11回放医研環境セミナー

第11回放医研環境セミナーは，日本保健物理学会と共催で「放射性物質の摂取に伴う被曝とその管理」をテーマとして，昭和58年12月8日，9日の両日にわたり開催された。体内被曝問題についての放射線防護上の考え方，取扱い方は，ICRP Publ.30に集大成されている。しかし，Publ.30の体内被曝管理実務への適用は必ずしも容易ではなく，さらに，たとえば日本人への適用，幼若児を含めた一般公衆への適用，複雑な化学形となる環境放射能への適用等々，応用問題は多々未解決のまま残っている。したがって，実務への適用を念頭においた上でPubl.30の理解を深め，残されている応用問題に対する解答を少しづつでも準備しようとするのが，今回のセミナーのねらいであった。さらに，体内被曝の基礎とも言える放射能物質の代謝の研究に関連して，今回はとくに衛生学領域で微量元素について研究している専門家の方々の話をうかがい，研究のレベル向上に役立てることができた。多数の方々のご参加を得て有益な討論が行われたことは有意義であった。

プ　ロ　グ　ラ　ム

第1日　12月8日（木）
特別講演　体内被曝 －歴史と展望－
伊沢　正実（日本原電）

Ⅰ　線量算定法
1. ICRP Publ.30概説
矢部　明（原研・RI研修所）
2. 標準日本人について
田中義一郎（放医研）
3. 乳幼児のための実行線量当量の試算
本郷　昭三（放医研）
4. α核種微細分布について
石博　信人（放医研）

Ⅱ　体内被曝各論
1. 医療上の体内被曝
古賀　佑彦（名保衛大・医）
2. ラドン娘核種による被曝
笠井　篤（原研・東海）
3. 環境中の ^{60}Co による体内被曝
西村　義一（放医研）
4. 環境中の ^{137}Cs による体内被曝
内山　正史（放医研）
5. 環境中のPu等による体内被曝
河村日佐男（放医研）
6. これからのPu内部被曝研究
松岡　理（放医研）

招待講演
B. LINDELL（ICRP委員長）

第2日　12月9日（金）
Ⅲ　生体内挙動
1. 放射性物質代謝の年令依存性
稲葉　次郎（放医研）
2. 微量元素の化学形と生体影響
野見山一生（自治医大・医）
3. 微量元素の代謝における元素間相互作用
井村　伸正（北里大・薬）
4. 微量元素代謝のモデル化
松原　純子（東大・医）

特別講演
環境と人体における微量元素の挙動
土屋健三郎（産業医大）

Ⅳ　体内被曝管理
1. 体内放射能モニタリング
赤石　準（原研・東海）
2. 体内被曝管理の実際
平沢　悠紀（日本原電）
3. 保健物理学会「内部被曝指針」概説
金子　正人（東電・福島）

総合討論
桂山　幸典（京大・熊取）
安斎　育郎（東大・医）
松平　寛通（放医研）

海外との交流

昭和58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に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が行われた。（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. 粒子加速器の医学利用に関する調査研究

概　　況

放射線診断に革命的な影響を残したX線ＣＴも今では日常の診療手段となり，高エネルギーX線利用によって著しい進歩が認められた放射線治療にも漸く限界が見えはじめている。粒子加速器を利用する研究はX線が中心になっている放射線医学をさらに充実させる目的で進められている。

粒子線の中でX線よりも高いエネルギー賦与のある速中性子線は，標的容積が小さく限局した癌を治療の対象に選ぶと根治治療，術前照射，術後照射の何れの場合にも優れた効果のあることが明らかになった。放医研で利用できる陽子線はエネルギーが低く，またビーム方向が水平なので，陽子線の優れた線量分布を十分に活かしきれない問題点をかかえているが，スポットスキャンニングと名付けられた操作技術が完成され，この研究に世界の目が注がれることになった。粒子線治療は線量測定，生物効果に関する優れた基礎研究とX線ＣＴをオンラインで活用する治療計画法（ＢＰＳシステム）に支えられて進展した。

半減期が短かく，陽電子（ポジトロン）を放出する核種を診断に利用する研究も、薬剤の合成技術と全身用ポジトロンカメラの整備が共に進んだことにより，漸く研究と臨床の歯車が噛み合ってきた。本年度中に66例の患者がポジトロン核医学診断を受けているが，マシンタイムが制約されている状況下において，症例数が除々に増加してきたことに，研究成果の向上がうかがわれる。ポジトロン核医学の進むべき方向は粒子線治療に必要な診断は勿論のこと，「脳の生理学」への寄与の大きさにも必然性がある。情報の神経伝達機構の解明に挑む基礎研究にも大きな成果が認められている。

昭和54年度から開始されたこの特別研究も今年度が最終年度である。粒子線の医学利用を治療診断の両面からさらに充実させるために必要な重粒子加速器の仕様に関する調査研究が精力的に進められた。　　（恒元　博）

(1) 粒子線治療に関する基礎的研究

1. 粒子線治療効果改善に関する研究

病院部: 恒元博，荒居竜雄，森田新六，青木芳朗，唐司則之，中野隆司，五味弘道，熊谷和正，
臨床研究部: 石川達雄，飯沼武，赤沼篤夫，古川重夫，岡本良*(併任)
物理研究部: 松沢秀夫，丸山隆司，川島勝弘，星野一雄，平岡武，河内清光，金井達明
技術部: 福久健二郎

昭和50年11月から昭和58年12月までに速中性子線治療（30 Mev, d→Be）を受けた患者は1171例であり，頭頸部癌患者が272例と最も多く，症例数は婦人科領域の癌226例，食道癌125例の順となっている。肺癌症例は99例であり，その他の臓器癌症例は何れもまだ100例に満たない。

陽子線治療は24例について実施されたが，陽子エネルギーが70MeVと低い上に水平ビームのみ使用できる技術的条件のために適応が限られているのは残念である。

速中性子線治療の線量配分は、当初、130 rad / 12 fractions / 4 weeksを基本にして組立てられていたが，昭和58年度に入り，90 rad / 18 fractions / 6 weeksと治療期間を標準治療に合わせる方法がより多くなって来た。さらに，速中性子線の術後照射効果を狙う厚生省がん研究助成金，北川班との協力研究に従い，術後照射症例が，肺癌，食道癌，脳腫瘍，大腸癌の治療についてやや増加する傾向を示している。

頭頸部癌症例は数の上では272例とトライアル中では最も多くなったが，頭頸部領域では喉頭，咽頭，口腔，上顎，下顎などの様に発生部位は多彩であり，個々の症例数は未だ十分蓄積されていない。昭和58年4月までに速中性子線治療を受けた頭頸部癌新鮮症例107名の累積5年生存率は33.1％，再発癌症例78名では7.7％の5年生存率になった。速中性子線治療を受けた頭頸部癌185例の累積5年生存率14.5％は米国の成績に比べて遜色がない。全症例の放射線損傷は7.5％，新鮮症例

と再発症例の放射線損傷はそれぞれ6.5%，14.2% を示し，放射線，または手術療法を受けた後に再発した癌を速中性子線で治療すると放射線損傷の発現頻度は新鮮症例治療の場合より増加する。

子宮頸癌を速中性子線で治療すると，容積の大きな癌（200 ml位），及び病理組織像の中に腺癌構造を持つ癌はX線よりも速中性子線によく反応するが，生存率について両治療群の差はない。子宮頸癌の治療に果す腔内照射の寄与が著しいからである。

骨肉腫，悪性黒色腫に対する速中性子線の術前照射，肺野型腺癌を対象にする速中性子線ブースト治療の適応と，その意義が評価されている。

〔研究発表〕

(1) 恒元，森田，石川：頭頸部腫瘍，**10**，1～8，1983．
(2) 恒元，森田，石川，森：癌の臨床，**29**，1555～1560，1983．

2. 粒子線治療に必要な病巣診断法に関する研究

飯沼武，中村譲，遠藤真広，古川重夫，山崎統四郎，舘野之男，(臨床研究部)，恒元博，荒居竜雄，森田新六，青木芳朗，久保田進* (病院部)，福久健二郎 (技術部)
* 現，筑波大学臨床医学系

高エネルギ粒子線治療を安全かつ確実に実行するには病巣位置を正確に把握し，高精度の治療計画を立案し，放射線治療を行うことが必要である。本研究グループの特別研究の中での役割りは本研究所に初めて高精度全身用X線ＣＴ装置を導入し，癌の局在診断に関する基礎的ならびに臨床的研究を進めることである。

幸いにして，特別研究計画のもとで，第４世代のX線ＣＴであるPfizer社のＣＴ 450を設置し，さらに，ＸＣＴに附設したビームポインタ装置（ＢＰＳ）を開発した。ＢＰＳはＸＣＴ画像と連動して，治療ビームの照射条件をマン・マシン相互作用のもとに視覚的に最適化し，そのビーム条件を患者体表面にマークするシステムである。このＢＰＳについてはＸＣＴ像の各スライス毎に病巣を決め，ビームの照射条件を個々に最適化するＢ方式といわれる位置決め法を完成し現在，臨床に応用している。ＸＣＴによる治療計画は通常の放射線治療にも勿論利用されており，ＢＰＳはＸＣＴとオン・ラインで計画が実行できる第１号機である。BPSによる治療計画は，頭頸部と骨盤部に利用され，又ＢＰＳ ガイド下の needle biopsy 用ソフトウエアを開発し，その臨床応用も開始した。

陽子線治療では陽子線ビームの飛程距離がエネルギーによって厳密に規定されるため，ＸＣＴによる病巣の計測は極めて重要であり，病巣の深さ，拡がりを計測してボーラス作成の資料としている。陽子線治療は平均一週間に一名ずつ行われているが，全患者の治療計画にX-ＣＴが利用される。

X-CTによる治療計画の将来像としては，現在，用いられているX-CTがあくまで，診断用の装置であり，患者のベッドや撮影体位などは治療には不適なことも多い。そのためX-CT自体を治療用に作り変えることになるが，陽子線や重粒子線などの荷電粒子線による正確な照準を必要とする治療では本装置は不可欠な装置と考えている。また，その際にはX-CT側で決定されたビームの照射条件がそのまま，治療装置の照射条件として転送され，設定され，必要があれば治療装置を制御されることが望まれる。ＣＴ装置を一体化した治療装置の開発が理想と考えている。照射条件の最適化は現在は，線量分布図を表示して視覚的に行われているが，将来は客観的な評価を行って，治療医を補助するシステムとする必要がある。これらの課題は次の特別研究に引継がれるべきものであろう。

〔研究発表〕

(1) 中村，遠藤，飯沼：医用電子と生体工学 **21**，166－173，1983．
(2) 飯沼，中村：医用電子と生体工学 **21**，208-216，1983．
(3) 飯沼：現代の診療 **26**，81-85，1984．

3. 粒子線治療に関する物理的研究

物理研究部：丸山隆司，川島勝弘，星野一雄，平岡武，野田豊，河内清光，金井達明，松沢秀夫，橋詰雅* (* 特別研究員)
臨床研究部：中村譲
技術部：石沢義久

放医研サイクロトロンによる粒子線治療の推進をはかるため，照射・治療技術，線量測定ならびに防護を中心に研究を行っている。

照射・治療技術：90MeV 垂直ビームによる陽子線治療の実現を目指し，70MeV水平ビームによるスポットスキャニング治療装置の技術的改良・検討を行ってきた。また，陽子線ビームの物理的特性を活したがん治療を行うため，3次元照射法についても前年度に引き続き研究を行った。

陽子線治療に立ち合い，患者の固定，ボーラスなど臨床に直結した問題についても技術面から協力を行ってきた。

(1) 河内，金井，松沢，稲田：*Nucl. Instrum. Methods*, **214**, 491-496. 1983.
(2) 河内，金井，松沢，稲田：*Acta Radiol. Suppl.* **364**, 81-88, 1983.

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重陽子線による

照射場を確立した。43MeV 重陽子線の水中での深部線量分布から求めたブラッグピーク位置は7.60 ㎜, FWHMは0.62 ㎜, 平均飛程は7.73 ㎜, ピーク/プラトー線量比は6.10であった。ブラッグピークを拡張するため, 0.188 ㎜厚さのマイラー膜29枚を円型に加工してモジュレーターを試作し, 約1回転毎秒で回転させた。深部線量分布を測定したところ, 深部方向の線量平坦度は±1.5%以内であった。入射ビームのエネルギー損失をなるべく少なくするためにスキャッタリングフォイルは入れてないが, 4×4㎝照射野内では±3%以下の平坦度が得られた。吸収線量評価はブラッググレイの空洞理論を利用した電離箱で行なった。阻止能やW値の実験的, 理論的検討から, この方法により評価される吸収線量の全不確定度は5%と見積もられた。これら物理的ドシメトリの結果を基に培養細胞, マウス固形腫瘍やアルテミア卵の生物照射実験が開始された。

〔研究発表〕

(1) 平岡, 川島, 星野, 河内, 金井, 松沢: 日本医放会誌, **43**, 1214-1223, 1983.
(2) 平岡, 金井, 川島, 星野, 河内, 松沢: 日医放総会, 松本, 1984. 3.

防護: 前年度に引き続き, 30MeV 重陽子によるBe(d, n)反応から発生する中性子および70MeV陽子を用い, LET分布測定に関する基礎的研究をつづけてきた。今年度は従来まで用いてきたウォール型比例計数管に加えて, ウォールレス型比例計数管についてもLET分布測定のための電子回路の改良を行った。

加速器施設における放射線防護測定を円滑に行うため, 可搬型LET比例計数管を用いたrad/remメータの開発研究を行っている。バッテリー駆動による電子回路を試作し2, 3の線源について広範囲のγ(線エネルギー分布を測定した。現在のところ, 300eV/μmから1MeV/μm程度まで測定できることがわかった。

(1) 野田, 丸山, 隈元: 日医放学会第47回物理部会大会 松本 1984.3

大課題　重粒子線等の医学利用に関する調査研究

4. 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*, 岩川真由美*（臨床研究部, *研究性）
小島栄一, 植草豊子（障害基礎研究部）
大野忠夫（薬学研究部）
平岡武, 金井達明（物理研究部）

本研究は重粒子線, 陽子線, 速中性子線に関する生物学的効果に関する基礎研究を行ない, 臨床治療に資する基礎データを得ることを目的とする。

重粒子線に関する研究では近い将来理化学研究所との本格的な共同研究の準備が進められているが, その予備的段階はすでに進められており, 大野らは理研サイクロトロンによるN－イオンビームのヒト肺正常線維芽細胞（IMR-90）におけるPLD回復に対する効果を調べて, 単一ヒット型の細胞不活化効果（Do比対^{60}Co-ガンマー線: 1.1-1.8）とPLD回復に対する抑制効果を明らかにした。理研との交流は今後も進められる。

放医研サイクロトロン汎用照射ポートでは, 70MeV陽子線（25㎜SOBP, 90 Gy/min, スポットスキャン）と筑波大学粒子線医科学センターの250 MeV陽子線（SOBP, 1 Gy/min)との殺細胞効果（NFSa細胞FSa-Ⅱマウス線維芽腫瘍細胞）に関する相互比較研究を二施設間同時照射法によって行った。生残率1%レベルでのRBE値は, 放医研陽子線で1.01-1.23, 筑波大学陽子線で1.03-1.15となった。汎用ポートではこの他に重陽子線（43MeV）の生物効果に関する研究が始まった。

速中性子線による生物効果は主として分割照射, 混合分割照射及び造血細胞不活化効果に関する研究が進められた。大原らは培養細胞で速中性子線5分割照射の効果がげっ歯類とヒト細胞で異なることを観察し, 安藤らはマウス腫瘍に対する混合分割照射法（N2回＋Co3回/週）によりTCD$_{50}$に関するRBEは対Coガンマー線で1.28, また速中性子線単一照射によるRBEは3.07と算定された。これに対して造血細胞（CFUs）に関する速中性子線のRBE値は対X線で, 1.23-1.67の範囲であった（小島ら）。

〔研究発表〕

(1) Ohno, T., Nishimura, T., Nakano, K. and Kaneko, I.: *Int. J. Radiat. Biol.*, **45**, 21-26, 1984.
(2) 安藤, 小池, 福田, 金井, 平岡, 河内, 陣内: 日医放誌, **43**, 349-354, 1983.
(3) 安藤, 小池, 大原, 横田, 河内, 平岡, 広川, 佐藤江口, 矢口, 稲田, 浦野: 第26回日本放射線影響学会, 京都, 1983. 12.
(4) 大原, 横田, 五日市, 野尻, 山口: 第26回日本放射線影響学会, 京都, 1983. 12.
(5) 小島, 植草, 大原: 第26回日本放射線影響学会, 京都, 1983. 12.
(6) 安藤, 小池, 池平: 第42回癌学会, 名古屋, 1983. 10.

5. 大型加速器の診断・治療への応用に関する基礎的研究

物理研究部　丸山隆司, 川島勝弘, 星野一雄,

平岡武，野田豊，中島敏行，喜多尾憲助，河内清光，金井達明，松沢秀夫，橋詰雅＊（＊特別研究員）
生理病理研究部　大原弘
臨床研究部　恒元博，館野之男，山崎統四郎，飯沼武，中村譲
病院部　栗栖明，荒居竜雄，森田新六，岡崎実
技術部　小川博嗣，隈元芳一，山田孝信

政府の最重要施策の1つである「対がん10カ年総合戦略」が昭和59年度から実施される見通しであり，これに合わせて，放医研における「重イオンによるがん治療」の計画を現実路線に乗せるべく具体的検討を行った。これまで，所内外の専門家を中心とした粒子線治療委員会や医用重粒子加速器建設準備委員会などの協力で本研究を推進してきた。しかし，「対がん10カ年総合戦略」の期間内，すなわち，おそくとも昭和68年までに重粒子によるがん治療に関する一応の臨床評価を得るには専任メンバーによる作業が必要である。このため，今年度は「重粒子加速器建設準備班」（班長：松沢秀夫物理研究部長）を新設し，専用部室を得て医用重粒子加速器導入に係わる作業を行った。

これまでの調査研究の結果，医用重粒子加速器およびその施設の概要として次のようにまとめた。

① 核子あたり600MeVの高エネルギーまで，種々の重粒子を加速するためには，それぞれのエネルギー領域に適したいくつかの加速器（前段加速器にＲＦＱリニアックおよびアルバレ型リニアック，主加速器にシンクロトロン）を組み合わせて全体を構成することが技術的，経済的に有利である。

② 重粒子治療のための照射施設として設置される照射装置は，病巣の位置と大きさに応じて，3次元的な空間分布を正確な位置に形成するものでなければならない。

③ 加速器制御システムとして，加速器全体の運転開始から停止までのプロセス制御，加速粒子の種類とそのエネルギーに応じた各機器への運転値設定，各機器の運転状態およびビーム状態の把握・管理を行う。一方，医療用制御システムとして，複数の患者の必要に応じたビーム照射治療を行うためビーム実時間管理，患者の照射歴管理を行う。

④ 医用重粒子加速器はHeからSi，Arまでの種々の重粒子を核子あたり600MeVまで連続可変とする。粒子束密度は，例えば，Siで8.4×10^8 P- sec^{-1}以上を確保する。

⑤ 治療用ビームは最大30×30㎝の照射野で±2％の分布の一様性の条件を満すことが必要である。照射野拡大には，二重散乱体法を導入し，かつ，電磁石による拡散法，あるいはスポット・スキャニング法を用いることになろう。

⑥ 可能な限り長い，一様な強度をもつビーム（パルスあたり100 msec以上）を取り出し得るようにする。診断用あるいは治療計画用として，陽電子放出核種のRadioactive beamの利用ができるようにする。

⑦ 重粒子治療では，患者の設定に時間を要するので，加速器の経済的利用を考慮して治療室を少くとも4室設ける。基礎実験照射室および診断医学実験照射室として5室を設置する。

⑧ その他細部についても概観した。

(2) 粒子加速器によるラジオアイソトープの生産及びその医学利用に関する研究

1. 超小型サイクロトロンの核医学診断利用に関する研究

山崎統四郎，入江俊章，井上修，福士清，長町信治＊，在間直樹＊，（臨床研究部），鈴木和年，朽木満弘，（サイクロトロン管理課），樫田義彦（特別研究員）(*)研究生

^{18}Ｆ-FDG（2-フルオロー2-デオキシーグルコース）の生産については，既にその製法は確立し，前年度自動合成装置の試作も行なった。今年度は，前回の試作装置の試験結果から得られた問題点を改良するとともに，前回の装置に組み込まれなかった部分（反応系の温度コントロール，使用後の系の洗浄，無菌操作に対する配慮）を，とり入れた。さらに，ターゲットの充塡，回収系との接続を行ない，ＲＩの生産から，標識合成までを一連の操作で行なえる事になった。

装置はパーソナルコンピュータを中心としたコントロール部・ターゲットガスの充塡ー回収を行なうターゲットガスコントロール部・標識合成反応ー分離精製を行なう装置本体部から成る。生産の手順は，①ターゲットからの^{18}Ｆの回収－^{18}Ｆ付加，②反応生成物のカラムクロマト分離，③溶媒の留去，④加水分解，⑤カラムクロマトによる精製等から成る。液体の輸送は，ガス圧送方式と定流量ポンプ送の二方法をとり，放射線・液面・温度に対するモニター用センサを輸送ラインや反応装置部に配置し移送や反応状況を把握しうるようになっている。各センサからの信号とタイムシーケンス方式によるプログラムによって反応の進行のすべてがパーソナルコンピュータによる制御が可能である。また，反応の経路や状態は，つねにＣＲＴ上に表示され，異常事態に対してはマニュアル入力による対処も可能となっている。さらに，パイロジェン対策として，常温での操作となる加水分解後の精製工程においては，ゴムチューブライン・カラムのすべてを取りはずし可能なように設計し，毎回滅菌したものを取りつけて使用するようになっている。

本装置のホットテストの結果，十分臨床利用に耐える性能を確認したが，今後さらに再現性の確保・時間の短縮化などの残された問題を解決していく必要がある。

〔研究発表〕

1 Nagamachi S., Irie T., Inoue O., Yamasaki T. and Ishimatsu K.: *Radioisotopes*, **32**, 359-363, 1983.

2. 加速器生産核種による標識薬剤の合成とその実用化に関する研究

山崎統四郎，福士清，入江俊章，井上修，富永俊義（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）

本年度は昨年度に引き続き，トレーサーの脳内での化学形変換を積極的に利用する事により　脳内の酵素活性を評価する方法の開発を進めた。このような代謝変換型トレーサーに関する理論的考察に基づいて，トレーサーのドラッグデザインを行い，^{14}C-N，N-ジメチルフェニルエチルアミン（^{14}C-DMPEA）の体内挙動を検討した。その結果^{14}C-DMPEAの脳内放射能の経時変化を解析する事により，脳内MAO-Bの活性が評価できる事が判明した。そこで^{11}C-DMPEAの迅速な合成および単離精製法について検討を進め，臨床利用に向けた前臨床データの評価を開始した。また^{13}N-　アミンの迅速標識合成法に関しては，前年度の成果をふまえ，新しくホフマン転移反応を利用した^{13}N-アミンの標識合成の検討を行った。^{13}N-PEA，^{13}N-Benzylamine等が，比較的高い収率で得られ，^{13}N-アンモニアをプレカーサーとして用いる反応は生体アミン類の標識合成法として非常に有用であった。^{13}N-PEAの体内挙動について検討した結果，脳，心臓等に速かに取り込まれた後代謝変換を受けて組織内にトラッピングされる事が判明し，トレーサーとしての有用性が示唆された。

また$^{15}O_2$, $C^{15}O_2$を始めとするガス製剤，^{13}N-NH_3等の放射薬剤を臨床に供給する各合成装置を集中制御するシステムを完成させた。

〔研究発表〕

(1) 入江，井上，鈴木，山崎：第103回日本薬学会，東京，1983.4
(2) 井上，入江，鈴木，富永，小林，山崎：第103回日本薬学会，東京，1983.4
(3) 富永，井上，福士，入江，山崎，広部：第103回日本薬学会，東京，1983.4
(4) Inoue O., Tominaga T., Yamasaki T.: A Satellite Meeting of the 9th Meeting of the International Society of Neurochemistry, Edmonton, Canada, 1983. 7.
(5) 井上，富永，山崎：第　回日本核医学会，大阪，1983.9.
(6) 井上，富永，山崎，杵鞭：第　回日本神経化学会，大阪，1983.11.
(7) Inoue O.: *Eur. J. Nucl. Med.*, **8**, 385-388, 1983.

3. ポジトロンコンピュータ横断イメージングに関する研究

物理研究部　田中栄一，野原功全，富谷武浩，山本幹男，村山秀雄
臨床研究部　飯沼武，松本徹，館野之男，山崎統四郎

ポジトロン放出核種の医学利用を目的として昭和56年度末に試作完了した全身用多層型ポジトロンCT装置はハードウェアおよびソフトウェアの改修を行ないながら臨床利用に供しつつあるが，システム全体としてみたとき動作に不安定なところがあり，その原因を究明するとともに，検出器の再組立てを実施して安定化をはかった。

放射性医薬品の開発に有効と思われる小動物を対象とする高解像力ポジトロンCT装置の開発に関しては，前年度主として機構部分と検出器部，パルス波形弁別回路を開発したのに続き，高速同時計数回路，検出器番号コード化回路，動作モニタ回路，電子計算機へのインターフェイス回路などの設計を行ない，製作を完了した。また，これと並行して，データ収集用のソフトウェアの開発を行なった。本装置の検出器としては高解像力ポジトロンCT用として特別に開発した特殊な光電子増倍管を使ったツインBGO検出器を採用している。この光電子増倍管は内部の光電陰極面近傍に制御格子を有し，1本の光電子増倍管に2個のBGO結晶を光学結合でき，検出結晶の判別を行なうことができる。

ポジトロンCTの高解像力化をはかる上で，使用するポジトロン放出核種のポジトロン飛程は空間分解能の限界を与える基本的な因子の1つであり，ポジトロンの飛程が空間分解能におよぼす影響を評価した。水中における点状のポジトロン線源の飛程によるポジトロン消滅点の空間的な広がりの投影像が，スライス厚が非常に小さい場合は2成分指数関数で表わせることを使い，同時検出器対の空間応答がガウス関数で与えられると仮定して両者の重畳積分を投影像とすることによりポジトロン飛程による空間分解能の劣化を種々の空間分解能を有するポジトロンCT装置について評価した。

〔研究発表〕

1）富谷，野原，村山，山本，田中：第23回日本核医学会総会，高槻，1983. 9.
2）野原，田中，富谷，山本，村山：第23回日本核医学会総会，高槻，1983. 9.

3）野原，田中，富谷，山本，村山: *Med. Imag. Tech.*, **1S**, 78-79, 1983.

4. 加速器生産核種の診断利用に関する研究

臨床研究部　館野之男，山崎統四郎，福田信男
遠藤真広，松本徹，飯沼武，池平博夫，田町誓一，吉田勝哉

前年度にひき続き全身多層型ポジトロンＣＴ装置（ポジトロジカⅡ）を用いてポジトロンＣＴの臨床研究を行なった。

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22例，^{18}FDGによるもの９例，$^{15}O_2$によるもの19例，$C^{15}O_2$によるもの15例，その他１例である。

頭部に関しては，脳腫瘍，脳血管性病変，脳変性疾患分裂病などの他に視放線などの神経連絡路の切断例や正常ボランティアによる検討が行なわれた。

脳梗塞などにより粗大な循環障害が生じた場合は，当然のことながらポジトロンＣＴはその広がりと血流やエネルギー代謝の変化を知る有力な武器となる。これに対し，神経連絡路の外科的切断が投射部位のエネルギー代謝をどう変えるかについては，不明な点が多い。そこで，知覚入力の遮断例として視放線の切断例を，また高次の連合系の連絡遮断例として前頭葉ロボトミー症例について検討した。

側頭葉中央部に生じた血管性病変の手術にさいし，約15年前に左側視放線を切断した，ほぼ完全な右同名性半盲例では，Ｘ線ＣＴおよびＮＭＲ-ＣＴ像から判断する限り，側頭葉後部および後頭葉に萎縮その他の器質変化を認めなかったが，^{18}FDGによるポジトロンＣＴでは，一次視覚領（Brodmannの area 17）で健側に対し患側では約35％の集積低下が認められ，その周辺の area 18, 19においては患側にて約50％の低下が認められた。両側前頭葉ロボトミー症例について，$^{15}O_2$ガスを持続吸入させて施行したポジトロンＣＴでは，視皮質に対する各部の$^{15}O_2$集積は，前頭葉はほぼ全域にわたり，30～40％の低下を示し，さらに低集積部位は側頭葉にも及んでいたが，同様の所見は他症例でも認められた。

正常ボランティアでは，各種トレーサによる正常頭部ポジトロンＣＴ像の検討を行なうと同時に，置針の効果や知覚刺激による影響を検討した。これらについては，まだ代謝率定量化の最中であり，現時点では予備的データを示し得るにすぎないが，左手に50 volt 100 msec の直流刺戟を２Hzで与え続けた時の^{15}FDG イメージでは，右側の運動野，体性感覚野ならびに右基底核にて著明な代謝亢進が認められた。

心臓に関しては心筋梗塞例と心筋症を中心にして，$^{13}NH_3$によるポジトロンＣＴの検討を行った。特に$^{13}NH_3$の心筋への取込みや連続データ収集による$^{13}NH_3$静注後の体内動態について研究を行った。

(1) 苗村，井上，山崎: 神経研究の進歩，**28**，318-334，1984.
(2) 吉田，増田，山崎，舘野: 呼吸と循環 **32**，241-248，1984.

2. 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ケ年計画の２年目に当たる。研究体制・施設面での不備は徐々に克服することとし，トリチウムの生体への取込み・代謝，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課題について岩倉，渡部（郁）各グループを新たに加え鋭意研究を進めた。結果は，各班員の報告にゆずる。

なお，環境衛生研究部第３研究室岩倉哲男室長が日米核融合研究協力計画により昭和58年10月８日から同20日まで，オークリッジ，サバンナリバー，ロスアラモス国立研等を訪問，「トリチウムの環境における挙動と被ばく線量評価」に関し意見・情報等の交換を行った。また，環境放射生態学研究部渡部輝久研究員が「環境における長半減期核種による人体の放射線被ばく線量算定の研究」のため，ドイツ連邦共和国ノイヘルベルク放射線衛生研究所Kistner 教授の下に10月15日より１年間の予定で留学し，トリチウムの水棲生物への移行に関する研究を続けている。

（松平　寛通）

(1)　トリチウムの生体への取込みと体内での動体研究

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）

トリチウム放出施設の周辺で実測した環境生態系におけるトリチウム濃度の経時変化を放出源強度と気象データを基に解析し現実に即した線量評価モデルを確立することを目的とする。北の原研（ＪＡＥＲＩ）と南の動燃（PNC）の中間に位置する茨城県東海村宿地区とその周辺を対象地域とした。宿地区の中心から北々東約１Kmに重水減速型研究炉ＪＲＲ-２，３が，一方南東約１Kmに核燃料再処理施設が存在し通常前者が月１～10 Ci，後者が数～十数Ci のトリチウムを大気放出している。昭和56，

57年度環境特研に引続き本特研で得られた成果は以下の通りである。

同地域の気象条件は，年間を通して特に降雨時には北－北東風が卓越しているため，大気放出されたトリチウムが降雨に伴って降下する月平均^{3}H降下量は，JRR-2，3を放出源とする南－南西の方向において明確な距離依存性を示し，0.5～0.7㎞の近距離の範囲では距離約700 mごとに降下量が約1/10に減る減少率を示したが，0.7㎞～20㎞の範囲では減少率が低下するという二相性を示した。この現象は降雨による洗浄沈着のみを考慮した単純なモデルでは説明できない。また，この相関は，再処理施設を放出源と仮定した場合には成立しない。したがって同地域で検出されるトリチウムが主にJRR-2，3の大気放出に由来することが明らかとなり，放出源との関連での環境挙動解析・モデル化が容易となった。

同地域で採取した浅層地下水に含まれる施設寄与を示す^{3}H濃度は，昭和58年2月と6月の2回の観測の結果，降水量の場合と同様にJRR-2，3を起点とする南々西の方向の距離約1·4㎞ごとに1/10に減少する明確な相関が観測された。また採取時期による差は無かった。トリチウム降下量についての結果と照合すると浅層地下水中で観測された過剰のトリチウムは，JRR-2，3から大気放出され，降雨時に降下し，地中を浸透して地下水中に混入した結果であると考えられる。

〔研究発表〕

(1) Inoue, Y., Tanaka, K. and Iwakura,T.: *Proc. 6th Inter. Cong. IRPA., Radiation-Risk-Protection,* Kaul A., Neider, R., Peńsko, J., Stieve, F.-E. and Brunner, H. eds., Vol. 1, pp.180-184, Fachverband für Strahlenschuz e. V., Jülich, 1984.

(2) 岩倉，井上，田中：エネルギー特別研究（核融合）環境トリチウムの測定とその動態に関する研究資料要覧（阪上正信編），40～41，1984.

(3) 井上，田中，岩倉：第26回放射線影響学会，京都，1983.12.

(4) 田中，高瀬，井上，岩倉，五十嵐：第26回放射線影響学会，京都，1983.12.

2. 水棲生物の移行

渡部輝久（環境放射生態学研究部）

本研究は，水棲生物によるトリチウムの取込みと生物体内での動態を生化学的成分別に明らかにし，水棲生物を食用に供した際のトリチウムによる被ばく線量の推定ならびに生物学的影響の評価に資する知見を得ることを目的としている。特に，水圏における有機物生産に伴うトリチウムの取込みと動態を明らかにすることに重点をおいている。

本年度は，昨年度に引続き，クラミドモナスの成長，増殖におよぼす培養液，とくにpHの影響を検討を加え，同調培養・大量培養手法の確立につとめた。また，ノイヘルベルク放射線衛生研と共同で，緑藻類→ミジンコ→魚類を通じてのトリチウムの移行とその生化学的動態に関する実験，また，クロマトグラフィによる有機物の分離とトリチウムの検出を行ない，生態系でのトリチウムの〝濃縮〟の有無について研究を進めた。なお，EC諸国とくに西独におけるトリチウム研究の最近の情報を収集した。

3. トリチウムの食物連鎖における動態研究

環境衛生研究部　新井清彦，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，各種の植物に対して，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求し，植物の生育期や，組織の差によりトリチウムの取込みについて，その分布や濃度に変動のあることを明らかにしてきた。

本年度は，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の比較を，主として行なった。米，小麦，大豆のトリチウム標識化種子を二分し，蒸留水と共に20分間煮沸し，水と分離後に乾燥試料とした。また，粉末試料に対するn－ヘキサン，熱水抽出を行ない，各成分におけるトリチウム濃度の変化を比較した。

粒状のまゝ煮沸した場合，トリチウムの流出は米，麦10%，大豆30%以内であったが，粉末化試料ではより多い減少が認められた。このことは，食物として摂取する場合，食品加工の形態により，同一食品でも，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であろう。

〔研究発表〕

新井，武田，樫田：第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983.12.

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である。したがって，本年度は，トリチウム水を与えた動物（ラット）組織の細胞下成分へのトリチウムの取込みについて調べた。

トリチウム水投与後，経時的に屠殺した動物より，肝，睾丸，脳の各組織を取り出し，その一部を0.25Mショ糖液でホモジナイズ後，遠心法によって，核，ミトコンドリア（ライソゾームを含む），ミクロゾーム，細胞質上清画分を分画した。各画分中の組織結合性トリチウム（O・B・T）の量は，細胞下画分の水分を凍結乾燥で除去後，サンプルオキシダイザーで燃焼処理し，液体シンチレション・カウンタで測定した。

トリチウム水投与24時間後の細胞下画分へのトリチウムの取込みは，いずれの組織でも細胞質上清画分で高く全O・B・Tの50%をこえていた。睾丸と脳で，この細胞質上清画分に分布するトリチウム量の割合は，時間の経過に従い減少し，100日後には，それぞれ全O・B・Tの13.5%と3.5%となった。肝においては，このような経時的変化が見られず，100日後にも，46.2%をしめた。

細胞質上清画分以外の3つの画分でのトリチウムの分布は，肝ではほぼ均等であり，経時的変化も見られなかった。しかし睾丸と脳では，それぞれ，細胞核とミトコンドリア画分へ分布するトリチウムの割合が多く，またその量は経時的に増加し，100日後には，両者とも全O・B・Tのほぼ50%となった。

これらの結果は，各臓器の代謝的特性を表わしていると思われるが，このように各臓器で，トリチウムの細胞内分布に差がみられることは，その生物効果を評価する上において考慮されなければならない。

(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モデル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RBEを求めるために必要な線量応答曲線ならびにRBE・LET曲線を解析する手段として，昨年度に引き続き共鳴モデルを検討した。

障害の生成過程では，放射線の電離構造とDNA分子の空間構造との間に共鳴現象があるとして障害の物理的収量が計算され，primary free radicalのG値と関係づけることによってその化学的収量が求められた。増殖死に関与するモデル中のパラメター値は，回復が抑制（又は欠損）されていると解釈されている。*Ataxia telangiectasia*細胞のRBE・LET曲線から決めた。障害の回復過程としてはTobiasらのRepair-Misrepair (RMR) モデルと結びつけて検討した。このモデルでは一次回復と二次回復とがあり，一次回復の一部分及び二次回復の全てがmisrepairで致死，その他回復機構の作用しなかった残余障害も致死とする。このモデルを使い，HF19 diploid human fibroblasts，T 1 human kidney cellsのRBE・LET曲線及び線量応答曲線を解析した。

その結果，物理・化学過程で生じた障害は一つにまとめられて単一の回復機構で回復されるのではなく，生成過程が異なることに対応して障害の質が異なるらしく，それぞれに特有な回復機構が並列して作用すると仮定した方が，RMRモデル中のパラメータの解釈が容易であることが判った。すなわちHF19は，物理過程・化学過程の一次回復のそれぞれ71.3%，31.3%がmisrepairであり，二次回復はないとして説明でき，T 1は，一次回復の16.8%，4.1%がmisrepairであり，その上LETに依存する二次回復を持つと仮定することで説明することができる。あらかじめ決められた物理的・化学的初期障害の収量を前提として，培養細胞の放射線感受性はその回復パラメターで整理できることが示された。

〔研究発表〕

(1) Yamaguchi, H. and Waker, A. H.: *Proc. 8th Symp. on Microdosimetry*, EUR 8395, pp.497-506, 1983.
(2) 山口：第45回　日医放物理部大会，大阪，1983.4.
(3) 山口：第42回　日医放総会，大阪，1983.4.
(4) 山口，大原：第46回　日医放物理部大会，盛岡，1983.10.
(5) 山口，大原：第26回　日本放射線影響学会，京都，1983.11.
(6) 山口，大原：第47回　日医放物理部大会，松本，1984.3.

2. トリチウムの生物効果比を求めるための化学的研究

化学研究部　柴田貞夫，河村正一，渡利一夫，
生物研究部　松平寛通

これまでに生体中でHTOにできるだけよく似た挙動をとるニッケル化合物を，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毒性の低いことを条件として検索してきた。

本年度は，前年度に引続き，ニッケル錯体と同じ挙動をとると思われる^{60}Coサイクラム錯体に関してその性質が，HTO代替化合物としての条件を満たすか調べた。これまでの研究で，この錯体が生理的食塩水中で＋1価の陽イオン，$\{CoCl_2Cyclam\}^+$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が明らかになっている。そこで，生体中でも安定に存在するかどうかを明らかにするために，雄ラットに尾静脈から注射し，その体内挙動を調べた。全身放射能計測から，^{60}Coサイクラムは約90%が尿中へ排泄されるが，残りの約10%の生物学的半減期は4～5日で，HTOの3.5日より若干長くなっていることがわかった。また，EDTAを同時に投与してもこの挙動に変化はなく，$^{60}CoCl_2$が急速に排泄されるようになってしまうのとは対照的であった。このことは，サイクラム錯体が生体中でも安定に存在していること，および，腎からの再吸収がおこっているかもしれないことを示している。以上，サイクラム錯体は所期の目的に近い化学的性質をもつものと考えられ，今後高比放射能^{63}Ni錯体の合成を行い，その有用性を検討したい。

〔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）

トリチウム水のβ線による細胞死は，γ線照射の場合に比較して線量率効果が少ない。また，重水の共存下では，γ線およびトリチウム水処理の両方とも線量率効果が抑えられることが明らかになった。今年度は主に，突然変異誘発率に対するトリチウム水処理の影響について検討した。

対数増殖期のマウス白血病由来L5178Y細胞をトリチウム水（0～2 mCi/ml）と45%重水を含む培地で20時間培養したのち，遠心によってトリチウム水と重水を除き，一部の細胞についてコロニー形成による生残率を調べ，残りの細胞について6日間培養を続けた後に6－チオグアニン耐性を指標とする突然変異誘発率を調べた。また対照としてγ線照射（0.05～0.4 Gy/時）を同様に行った。

トリチウム水による突然変異誘発率は，細胞の水分含量80%として計算した吸収線量で比較した場合，γ線のそれよりも高く，RBEは1.8となった。また重水共存下では，γ線，トリチウム水による突然変異誘発率は，ともに増大した。しかし重水共存によって細胞死も増大するため，生残率と突然変異誘発率の相対的な関係に対しては，重水の影響は認められなかった。突然変異誘発率に対する線量率効果は，緩照射では調べた線量率の範囲では，明確にならなかったが，γ線急照射（30 Gy/時）と緩照射（～0.4Gy/時）との間では顕著であった。

〔研究発表〕

(1) Ueno, A. M., Tanaka, O. and Matsudaira, H.: *Radiat. Res.*, **98**, 573-584, 1984.
(2) Matsudaira, H., Ueno, A, M. and Furuno-Fukushi, I.: Swedish-Japanese Seminar on Radiation and Cancer, Stockholm, 1983. 7.
(3) Matsudaira, H., Ueno, A. M. and Furuno-Fukushi, I.: 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.
(4) 古野，松平：第26回日本放射線影響学会大会，京都 1983.12.

2. トリチウムによる哺乳動物細胞の障害に関する研究

障害基礎研究部　坪井篤，田中薫

トリチウムβ線による細胞障害の研究ならびにトリチウムβ線の線質係数を求める目的で低線量率γ線によるNRK細胞の致死障害や分裂障害について調べて来た。その結果，線量率0.09～0.38 Gy/時^{60}Coγ線によって照射された場合の細胞の致死効果に関する線量効果関係は2種類の曲線として表わされた。また，これら低線量率γ線による細胞分裂障害はそれぞれの線量率に応じて変化した。

今回はこれら低線量率のγ線による細胞致死に関する線量効果関係が重水の存在によってどのように修飾されるかについて検討した。

用いた細胞はNRK細胞であり，分裂障害の検定のためには，対数増殖期の細胞が，致死障害の検定のためにはプラトー期の細胞が用いられた。重水はMEM培地により45%に調製された。

最初に細胞に対する重水の致死効果が検討された。重水の処理が2日以内であれば，細胞のコロニー形成率は重水に影響されなかった。処理時間が4～5日になると，コロニー形成率は若干低下する傾向が見られた（約10%）。次に線量率0.2～0.35 Gy/時γ線による細胞致死効果に対する重水の修飾効果について調べられた。しかし，この条件下では重水の修飾効果は認められなかった。これに対し，γ線の線量率を0.1 Gy/時以下にさげて照射すると，細胞の致死効果は明らかに重水の影響を受けた。すなわち，重水の存在下で0.1Gy/時以下の線量率で照射すると，細胞致死の線量効果関係は0.2～

0.35Gy/時の線量率で照射したものと同一となった。次に細胞分裂に対する45%重水の効果が調べられた。その結果，重水により細胞を24時間以上処理すると，細胞分裂の開始が遅延するけれども，倍加時間は重水処理の影響を受けなかった。

〔研究発表〕

坪井，田中：第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983.11.

3. 細胞動態に及ぼす低線量率連続照射の影響

渡部郁雄，野尻イチ，五日市ひろみ（生理病理研究部）
上野昭子，松平寛通（生物研究部）

培養細胞を対象とした高線量率照射の細胞動態に及ぼす影響についてはこれまでにも多くの報告があり，G_2 ブロックおよびS保留などの現象が知られている。しかし長時間に及ぶ低線量率効果についてはほとんど知られていない。本研究はこの点を明らかにする目的と，更に重水処理と併用された時の反応や障害回復を阻害するとみられる3－アミノベンザマイド（3－AB）処理などによる反応を明らかにする目的で行なわれた。

マウス白血病性L5178Y細胞を通常の完全培地，45%重水含有培地，および10mMの3-AB含有培地で培養を続けながら9～12，24～26，34～43ラド／時の線量率で連続照射を行ない，総線量820～850ラドに達するまでの数時点で細胞動態を解析した。動態解析はフローサイトメータによって得られるDNAヒストグラムを電算機で解析する方法をとった。

正常培地で培養を続けながら照射を行なった場合，総線量の増加に伴いG_2期細胞の蓄積が起り始め，逆にS期細胞はそれにつれて次第に減少していき，G_1期の減少はわずかであった。これに対し，45%重水含有培地ではS期細胞の減少は正常培地のそれとほとんど変らなかったが，G_2期細胞の蓄積とG_1期細胞の減少は著しく増強された。3-AB含有培地においても重水含有培地における実験とほぼ同様の結果がえられた。以上の結果から低線量率照射においてはS保留現象は全くみられず，最も鋭敏に反応する時期はG_2期であり，G_1期の減少はG_2期細胞蓄積による副次的効果であると考えられる。

〔研究発表〕

(1) Ueno, A. M., Watanabe, I. and Matsudaira, H.: 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.
(2) 上野，渡部，田中，松平：第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983．12．

(4) トリチウムによる動物組織の障害，発生異常並びに発がん効果の研究

1. 魚類生殖腺に対するトリチウムの影響－III

江藤久美，田口泰子（生物研究部）

d-γRメダカから得られた雌あるいは雄のみを産出するメダカを用い，胚発生中の生殖細胞数の増加を調べた。雌雄ともに，受精後5日の間に生殖細胞は生殖巣域に集まり，約40細胞となった。受精後8日までは分裂像はみられず，数の増加もなかった。しかし，孵化時（受精後10日）までに雌雄ともに分裂像がみられ，数は約90となった。雄ではその後分裂像がみられず，孵化後7日目でも約90細胞であった。雌では引き続き分裂像がみられ，孵化後7日には約270細胞となった。同時に多くの成熟分裂像も観察された。

生殖腺中に分裂細胞を含まない受精直後から4日間のメダカ胚をトリチウム水中で飼育する実験と，分裂細胞が含まれる受精後4日目から孵化までの6日間を処理する実験を行なった。また，それぞれに相当する期間を^{137}Cs γ線で連続照射した結果を比較し，トリチウムβ線のRBEを求めた。

いずれの実験においても，生殖細胞数は線量の増加とともに指数函数的に減少した。生殖腺中に分裂細胞を含まない胚発生の前半（4日間）を照射した場合，雄性生殖細胞の方が感受性が低かったがγ，β両放射線の影響に差がなく，RBEはほゝ1となった。これに反し，分裂細胞を含む胚発生の後半（6日間）を照射した場合には，雌雄いずれの生殖細胞に対してもβ線の方がγ線よりも効果が大きく，トリチウムβ線のRBEは1.6～1.9となった。

〔研究発表〕

(1) Etoh, H. and Hyodo-Taguchi, Y.: 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.
(2) 江藤．田口：第26回放射線影響学会大会，京都，1983．12．

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（障害基礎研究部），上島久正＊
（＊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造血器障害について，その被曝状況に類似させた外部照射の結果と対比しながら障害評価のための基礎データを得ることを目的とした動物実験をすすめている。

昨年度はメチル〔^{3}H〕サイミジン投与後の *in vivo* における変異原性の指標の1つである造血系細胞小核形成効果を検討した。^{3}H標識細胞核への線量と小核形成

率は直線の関係があり，^{137}Cs γ線連続照射の結果と比較すると，トリチウムβ線の RBE は1.39～1.61となった。

今年度はメチル－〔^{3}H〕サイミジン投与後の線量評価のための代謝実験をさらにすすめ，また，^{3}H標識位置の異なる6-〔^{3}H〕サイミジンについて小核形成効果を検討した。その結果^{3}H代謝に関して，サイミジン投与後主にDNAにとりこまれた ^{3}H（5％TCA不溶分画）の生物学的半減期は約80時間を示し，酸可溶分画 ^{3}Hの半減期は約45時間であった。すでに報告した非揮発性^{3}H分画と揮発性 ^{3}H 分画の値とこれらの値は同等とみなしてよいと考えられる。酸可溶性分画 ^{3}Hの割合は不溶性分画 ^{3}Hと比べて投与2～4時間後に低くなり，その線量への寄与は小さい。

6-〔^{3}H〕サイミジンをマウスに2，3および4μCi/g 量投与して，2日後の骨髄の多染性赤血球小核形成率はそれぞれ0.584，0.82および1.03％であった。同時に実験した ^{137}Csγ線照射群と比較すると ^{3}H βの RBE は1.06～1.59の範囲となり，メチル〔^{3}H〕サイミジンの場合とほゞ同等であった。

〔研究発表〕

鹿島，上島：第26回日本放射線影響学会，京都，1983. 11.

3. マウス試験管内受精卵のX線誘発染色体異常

山田武，大川晶子，湯川修身，浅見行一（生物研究部）
松田洋一（遺伝研究部）

マウス受精卵，2細胞期胚の放射線感受性ならびにトリチウムのRBEを，胚盤胞形成率を指標として求めてきた。その結果，前核期の受精卵がもっとも高感受性であることがわかったので，今年度は試験管内受精法を活用し，第一卵割期の染色体異常を指標とした受精卵の放射線感受性を求めることを目標とした。特に染色体異常の生成と胚盤胞形成不能との関係を追求した。まず，X線急照射に対してもっとも感受性が高い受精後5時間の胚（前核形成初期）に40R（LD-50値）を照射し，第一卵割時の染色体異常を観察すると50％の異常が観察された。更に線量を増加させると染色体異常は指数関数的に上昇した。この異常は染色体型のものが主であり，(82.1％)，大部分は染色体の断片化，ギャップの形成などであった。一方，受精前の精子，卵子に照射した場合は，異常発生頻度ははるかに低い。これらの傾向は胚盤胞形成率を指標とした感受性とよく一致していた。

〔研究発表〕

(1) Yamada, T., Yukawa, O., Asami, K. and Nakazawa T.: *Radiat. Res.*, **92**, 359-369, 1982.
(2) Yamada, T., Yukawa, O., Matsuda, Y. and Ohkawa, A.: *J. Radait. Res.*, **23**, 450-456, 1982.
(3) Matsuda, Y., Yamada, T., Tobari, I. and Ohkawa, A.: *Mutation Res.*, **121**, 125-130, 1983.
(4) Yamada, T., Yukawa, O., Matsuda, Y., Ohyama, H. and Ohkawa, A.: *Proc. 7th Int. Congr. Rodiat. Res*, Amsterdam, 1983. 7.
(5) Yamada, T. and Yukawa, O.: Proc of EULEP Symp. "*Effects of prenatal irradiation with special emphasis on late effects*", Streffer C. and Patrick G. eds., Commission of the European Communities, 5-17, 1984.
(6) 山田武：試験管内受精マウス胚の放射線感受性，組織培養，**9**，335-339，1983.
(7) 山田武：試験管内受精卵の放射線感受性，Radioisotopes，**32**，86. 1983.

4. 培養系を用いたトリチウム発がんの研究

山口武雄，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）

ICRP勧告における線量当量は，時発性の確率的影響と良く結び付く量として定義されている。したがって，線質係数の決定には発がんにおける生物学的効果比（RBE）を求める必要がある。施設上の制約を考慮して，先ず密閉系での HTO 処理による培養細胞の発がん実験を行うことにした。これと同様な線量率でのγ線の照射効果とを比較してRBEを求めた。

プラトー期で接触増殖阻害の状態にあるマウス10T½培養細胞を，所要濃度のHTOで処理または^{60}Coγ線で照射した。照射時間はすべて20時間とし，照射中の温度を4℃（照射中の回復がないと予想）または37℃（照射中の回復が見込まれる）とした。照射後，検定培養に移し，毎週液換えをして8週間後にトランスフォーメーション（TF）の頻度を求めた。

その結果，4℃でのγ線照射は．致死，TFどちらもX線1回照射とほぼ等しい線量－効果関係となり，照射中の回復がないとの予想が妥当であったことを示した。これに対し，37℃での照射では，致死，TFともに4℃の場合より低下し，亜致死損傷ならびに亜TF損傷が照射中に回復することを示唆した。トリチウムβ線のRBEは，致死率（D_0での比較）については，4℃照射で1.58，37℃照射で1.56となり，発がんについては，4℃照射で1.5-1.8，37℃照射で1.8（暫定値）となった。

〔研究発表〕

(1) Yamaguchi, T. and Matsudaira, H.: US-Japan

Workshop on Tritium Handling, Los Alamos, U. S. A., 1983. 3.
(2) 山口，安川，寺島，松平: 第27回日本放射線影響学会大会，千葉，1984.9.

(5) トリチウムによるヒトの放射線障害とその診断・予防に関する調査研究

障害臨床研究部　中尾 恿，杉山始，陣内逸郎，別所正美，室橋郁生，川瀬淑子，大谷正子，
＊平嶋邦猛（＊埼玉医大）

トリチウム被曝による再生不良性貧血様病像は，血液幹細胞と造血間質細胞系幹細胞障害が主として関与すると想定される。それらを解明する目的で，(1)正常造血における血液細胞と，造血間質細胞系幹細胞の定量的アッセイ法の確立と，相互関係の解析，(2)長期内部被曝の観点から，核種は異るが，トリチウム被曝に擬せられる人体被曝例としてトロトラスト（$^{232}ThO_2$)投与例についての血液幹細胞と間質細胞系幹細胞の定量的アッセイのそれぞれを行った。

(1) 正常人10例の骨髄細胞中の間質細胞系幹細胞CFU－Fと，顆粒球系幹細胞CFU−C，赤芽球系幹細胞CFU−E，およびその前段階の幹細胞と目されるBFU−Eとの相互関係を検討した。

正常造血において，CFU−F値は，平均78.7 ± 28.7/5×10^5細胞，CFU−E値は，90.9± 35.9，BFU−E値は，56.2± 13.0，CFU−C値は,76.1 ± 22.0であり，CFU−FとCFU−Eの相関は $r = 0.905$，$P < 0.001$，$Y = 0.9 + 1.14X$，BFU−Eとの相関は，$r = 0.842$，$P < 0.005$，$Y = 25.8 + 0.39X$，と両者間に有意の正の相関が認められた。しかし，CFU−Cとの相関はみられなかった（$r = 0.503$，$P < 0.1$）。

以上から，正常造血において，CFU−Fは，顆粒球系造血よりも，赤血球系造血に密接に関連することが明らかである。換言すれば，CFU−Fは赤血球系造血幹細胞の分化に対し，密接な造血微小環境の役割を果していると考えられる。

(2) 放射性トロトラストを，30数年前に血管造影のために投与された患者においては，臨床血液学的検査では異常を示さなかったが，そのCFU−F平均値は，35.6 ± 24.4/5×10^5 細胞で，正常対象の 78.7 ± 28.7に比し，有意の低下（$P < 0.001$）を示した。この効果は，体内に沈着するα粒子のCFU−Fに対する放射線障害に起因すると考えられる。また，BFU−E，CFU−Eも正常対照に比して有意の低下（$P < 0.001$）を示した。

以上の結果から，正常人造血において，間質系造血幹細胞CFU−Fは，赤血球系幹細胞分化に対し，造血微小環境の役割を演じていることが立証された。さらに，長期内部被曝者におけるCFU−F，および赤血球系幹細胞低下の事実とあわせ考えると，これらの幹細胞定量アッセイは，人の幹細胞レベルでの障害を鋭敏に検索しうる最も確実な方法であり，トリチウム事故被曝者の診断，もしくは予防，治療に応用しうる有用な手法と言えよう。

3. 放射線の確立的影響とリスク評価に関する総合的調査研究

概　　況

昭和57年度に終了した特別研究「低レベル放射線の人体に及ぼす危険度の推定に関する調査研究」の成果を基として，本年度から５ケ年計画で上記の新特研が発足した。前特研と同様，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，2.ヒトの遺伝的リスクの評価に関する調査研究，3.内部被曝の影響評価に関する調査研究の３グループより成るが，研究課題，構成メンバー等にかなりの変更が加えられた。

発がんグループは前特研に引き続き，低線量率照射，被曝時年令効果，多分割による腫瘍型の変動等につき研究すると共に，照射と化学的因子との共同作用についても検討を始めた。白血病には特に重点を置き，胸腺リンパ腫の発生機序，骨髄性白血病の発生機序とその変更要因，第２番染色体異常と白血病発生との関係につき検索した。又がんに関する基礎的な研究として，遺伝子の安定性に関する要因，細胞増殖因子，形質転換抑制因子等についても研究を開始した。特研班員の平嶋邦猛は６月埼玉医大へ，同じく佐藤文昭は７月北海道大学へそれぞれ転出したが，その研究業務は中尾恿，大津裕司により引き継がれた。

遺伝グループはマウスの除去修復欠損細胞と正常ヒト細胞を融合させることにより，この欠損を補償するヒト遺伝子は，第13番染色体にあると云う注目すべき結論を得た。又カニクイザルによる実験が本格化したが，生殖細胞における相互転座の誘発率よりリスクの推定を試みた。又精子形態異常に関する研究も進行中である。

内曝研究グループは，従来に引き続き粒子状物質の生体内挙動，特にその比較動物学的研究，アルファ放射体被曝の線量測定，除染法の開発，エアロゾル吸入法の開発，廃棄物処理技術の開発等につき研究を進め，見る可き成果を挙げた。特記すべきこととして，58年10月内曝実験棟が部分的に完成し，居室，実験室の移転，整備と共に，コールド実験が開始された。高橋，松岡は７月アムステルダムで開催された第７回国際放射線会議に出席し，研究発表を行った。又米国ジョージタウン大学に留

学していた小木曽は，マクロファージについての研究を終え，6月帰国した。

（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. 低レベル放射線長期被曝マウスの病理組織学的検索

小林森，古瀬健，野田攸子，大津裕司，関正利，（生理病理研究部）
佐藤文昭（北大　獣医学部）
川島直行（動植物管理課）
白貝彰宏（物理研究部）

低レベルガンマ線長期照射の腫瘍誘発効果を，マウス胸腺腫発生を指標として線量率効果および蓄積線量の面等より検討した。用いたマウスはＣＶ条件下のC57BL／6系マウスで長期照射線源としては10Ｃｉの ^{137}Ｃｓを用い22 hr/day の全身照射を所定期間続けた。実験群は37.4 rad/day（高線量率）を7.5週間照射した群（雄：AMO，雌：AFO），15週間照射した群（AMI，AFI）8.4 rad/day（中線量率）を68週間照射した群（ＢＭ，ＢＦ），2.9 rad/day（低線量率）を100週間照射した群（CM，CF）および非照射対照群（UM，UF）のそれぞれより成る。各々の照射群の蓄積線量は，AO：1,979，ＡＩ：3,914，Ｂ：3,914，Ｃ：1,979 rad である。被検マウスを終生飼育し，全ての死亡個体につき病理組織学的に検索を行い胸腺腫を持って死亡した個体を集計した結果次の所見を得た。(1)胸腺腫発生率 AMIに60％，ＡＦＩに53％発生したが蓄積線量がこれらの半分であるAMOおよびAFOにもそれぞれ54％と62％の発生をみた。高線量率長期照射の胸腺腫誘発効果においては蓄積線量1,979 rad と3,914 rad とは見かけ上等しい結果を与えたわけである。ＡＩとは蓄積線量は等しいが線量率は約1/4であるＢＭおよびＢＦにはそれぞれ18％と16％発生した。ＡＩでの結果に比較しこの群での発生率低下は線量率の低下にほぼ comparable である。ＡＯ群とＣ群とは蓄積線量が等しいにも拘らずＣ群での発生率はＣＭ：3％，ＣＦ：2％でＵ群におけるそれら（ＵＭ：1％，ＵＦ：3％）と有意差はなかった。よって，低レベル放射線長期照射による胸腺腫誘発には若年特定期間中に閾値以上の線量率の照射が必要であると推察された。(2)胸腺腫発生の推移胸腺腫を持って死亡した個体の現われる時期を目安として分布図作製の結果ＡＩ群での胸腺腫個体は照射完了（133日令）直後，則ち140日令以降急激に現われ150～180日令がそのピークとなることが判った。この結果から胸腺腫発生に対する高線量率ガンマ線照射の抑止効果の可能性も考えられた。しかし，ＡＯ群では照射完了（81日令）後67日経て（148日令）初めて胸腺腫個体が現われ始めたので（ピークは200～250日令）〝抑止効果〟がそれ程強いものではない事が判った。ＡＩ群での発現の時期と考え合わせると，高線量率ガンマ線長期照射による胸腺腫発生には照射開始後一定時期潜伏期が必要とされ，その期間は凡そ140日と推定された。

〔研究発表〕

小林，古瀬，野田，佐藤，川島，白貝，大津，関：日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983.12.

2. 放射線による腫瘍発生スペクトラム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）

放射線被曝後のがん発生率は線量のみにより決るのではなく，被曝時および被曝後の生体側の条件により影響を受けることが知られている。当面は4項目のサブテーマを設定して長期飼育実験を行なっている。実験デザインと58年度における到達状況は下記の通りである。

(1) 照射時年令の効果。以前から継続している課題である。これまでより広い年令にわたって検討している。これらのうち52週令にガンマ線を380ラド照射されたB6C3F_1雌マウスの終生飼育と組織学的検討を終了した。統計学的に有意な寿命短縮が認められたが，若い成体期や思春期の照射に比べると寿命短縮効果は小さかった。発生率の増加が認められた腫瘍は卵巣腫瘍とハーデリアン腺腫瘍のみであった。若い成体期の照射によって発生するリンパ肉腫と骨髄性白血病は，52週令の照射によっては増加しなかった。

(2) 新生児期の照射による肝腫瘍の発生とその促進。新生児期に放射線を照射すると線量に応じて肝腫瘍が発生することは既に報告した。放射線発がん研究のための新たな実験系として確立し，かつこれを利用して放射線発がんの促進と抑制に関する研究を行なっている。比較的自然発生率が低いB6WF_1マウスを用い，出生後5～7日令にX線の全身照射または上腹部に部分照射し，一部のグループにはフェノバルビタールを含む飼料を離乳後与え続けている。58年度中に，上腹部945ラド照射群（雌雄），同じく567ラド照射群（雌）および全身567ラド照射群（雌）についてのデータがまとまった。これらの高線量照射群では肝腫瘍が高い頻度で誘発されることが明らかになった。また照射部位に一致して骨腫瘍と腺胃～十二指腸部の腫瘍が発生した。より低い線量を照射した群およびフェノバルビタールを照射後に与えた群についてのデータは今後得られる予定である。

(3) 自然発生率と誘発に関する感受性。各種の腫瘍の自然発生率が異なるC57BL/6，C3H，B6C3F_1，B10，B10・BRの非照射群と出生直後にガンマ線を380ラド照射した群をSPF条件下で終生飼育する実験を行なっている。この照射条件下では，リンパ肉腫，肝腫瘍，肺腫瘍，卵巣腫瘍および下垂体腫瘍についてのデータが得られる見込みである。

(4) 多分割照射による誘発効果低減の腫瘍の種類による差異。雌のB6C3F_1マウスを用い，5.5週令から14.5週令まで1週間に1回ずつ10回に分けて合計線量190ラドまたは380ラド照射し，1回照射の場合と比較する実験である。この照射条件では骨髄性白血病，卵巣腫瘍，ハーデリアン腺腫瘍および肺腫瘍に関するデータが得られると思われる。

3. 実験的肺腫瘍発生におよぼす照射線量の影響

大津裕司，小林森，古瀬健，野田攸子（生理病理研究部）

放射線の全身照射により惹起される上皮性腫瘍のうち肺腫瘍の発生率は多数の実験においてもかなり高値を示すので，被曝者の肺癌発生とも関連して注目されている。実験肺腫瘍はヒト肺癌の好発年令に相当するように，ある潜伏期を経て発生するが，ヒト肺癌と異なり，致死的でないので，検索時期によって実験結果に相違が生ずる原因となっている。そこで肺腫瘍発生過程を詳細に検索し，さらに，線量との相関性を検討する。

実験にはC57BL/6J・SPF雄の4週令のマウスに1回照射をした。照射線量は0.5，1，3と5 Gyで137-Cs線源のγ線照射装置を用い，線量率は1.1Gy/分であった。マウス数は各群約50匹で，照射後9，12，15，20，25ケ月目に屠殺，病理学的に検索した。

照射後，3 Gyの照射を受けた実験群（3 Gy群）では9％に肺腫瘍の発生が認められたが，0，0.5，1Gy群では認められなかった。照射12ケ月後，0.5，1Gy群も3 Gy群と同様9％に肺腫瘍がみられたが，無処置対象群（O群）では2％にのみ認められた。照射後15ケ月ではすべての照射群で約10％と大差はみられなかったが（O群：2％），同20ケ月では，0.5，1Gy群には増加が出現しないが，3，5Gy群では20と26％と有意に頻度の上昇が認められた。さらに照射後25ケ月では0.5，1Gy群ではほぼ10％の肺腫瘍発生率であるのに反して，3，5 Gy群では27と19％とほぼ横ばいの発生率ではあったが，0.5，1Gy群とは有意の差を認めた。

その結果，γ線の全身照射による肺腫瘍発生は3Gy群にみられたように，ある線量より高い線量の照射を受けると，それより低い線量群より早期に起ることを認め，低い線量を受けた群の発生率は肺腫瘍発生後も対照群と大差なくほぼ同率の発生率で経過するのに反して，高い線量群ではある時期から有意に高率の肺腫瘍が発生し，その後は増加せずほぼ同率で経過することを確かめた。

以上，ある線量により肺腫瘍発生が惹起され，その潜伏期が短縮され，一定の期間に肺腫瘍が形成されてしまうことがこの実験結果から考えられる。現在，潜伏期の短縮と線量，および，肺腫瘍発生率の有意に増加する時期と線量との間の相関性につき検討を加えている。

〔研究発表〕

(1) 大津，小林，古瀬，野田：日本放射線影響学会，第26回，京都，1983.12.

4. 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）
江藤久美，田口泰子，松平寛通（生物研究部）

4.—1. 放射線と他の発がん要因の協同効果に関する研究

X線と化学発がん剤MAMアセテートの協同効果についてメダカを用いて検討を行ってきた。X線5～10 Gy照射後0～2日にMAMアセテート処理を行うと腫瘍発生率は上る傾向を示し，5～20日後に処理を行うと逆に著しい低下がみられた。後者のばあいX線照射により，ひきつづく発がん剤処理後のDNA合成の増加が抑えられた。なお，メダカではX線のみでは肝がんは誘発され難く，15 Gy照射90日後に過形成が僅にみられるだけである。つぎに放射線以外の要因によって発がんが修飾されるか否か検討した。今回はMAMアセテート＋コルヒチンの組合せを用い，25℃でMAMアセテート10 ppm 1時間処理後2および12日にコルヒチン50ppm 17時間処理を行った。60日の生残魚の腫瘍発生率はMAMアセテート群が32％，組合せ群で間隔が2日のばあいは83％，12日のばあいは67％であり，コルヒチン処理により発がん率が著しく高められた。

4.—2. MNNG処理により誘発された近交系メダカ成魚の黒色腫の移植性

我々の研究室で作出された近交系メダカHO4CとHB32Cの両系統の成魚（3又は8ケ月令）をMNNG（20-100 ppm）で2時間処理した後，通常の水に戻して25℃で飼育すると処理3ケ月後に，HB32C系統のメダカの体表に肉眼で判別できる腫瘍が発生し，6ケ月の発生率は20ppmで4％，40ppmで18％であった。HO4C系統のメダカには同様な腫瘍の発生はみられなかった。腫瘍

が発生した2個体から腫瘍の一部を摘出し，小片を同系統のメダカの前眼房へ移植して増殖を観察した結果2例共に移植片からの増殖がおこり，2～3ケ月までに眼房全体をみたして，移植された個体を死亡させた。前眼房で移植した組織の一部を再移植すると再び増殖し継代可能で，現在継代16世代に達している。原発腫瘍の組織標本の観察と前眼房で増殖した組織のDOPA反応が陽性の結果から，この腫瘍は無色素性黒色腫であることがわかった。

4－3. MNNG処理メダカに誘発されたメラノーマ細胞の培養

HB32Cの成魚を化学発がん剤MNNGで処理して生じた後腹膜部のメラノーマを小片とし，同系メダカの前眼房に移植した。そこで増殖した腫瘍を摘出して滅菌した後，ハサミで細片とし培養系に移した。培養液はTC-199 80％，FBS 20％にストレプトマイシン（100 μg/ml），ペニシリン（100 IU/ml），ファンギゾン（1.3 μg/ml）を加えたものを用い，HEPES（20mM）でpH 7.3に保ち，25℃で培養した。約半年後に継代可能な状態まで増殖した。単層培養系では乱雑な（criss-cross）配列をとり，confluencyに到着する前から重畳しコロニーを形成した。染色体数は45.7±6.7（23～90）で，正常染色体数（2n＝48）よりも少なく，染色体数のバラツキは大きかった。この細胞はメラニン形成能が貧弱で，培養細胞を用いたDOPA反応では少数の細胞が，またDMSOで処理した細胞では多数の細胞が陽性を示した。0.5×10^5～15×10^5細胞をHB32Cの成魚腹腔に注射したところ，全例に腫瘤が形成され注射後19～33日で死亡した。

〔研究発表〕

(1) 青木，松平：第42回日本癌学会総会，名古屋 1983.10.

(2) 青木，松平：第14回放医研シンポジウム 1982.12.

(3) Aoki, K. and Matsudaira, H.: *Natl. Cancer Inst. Monogr.* **65**, 345-351, 1984.

(4) Hyodo-Taguchi, Y. and Matsudaira, H.: *J. Natl. Cancer Inst.* **73**, 1219-1227, 1984.

5. 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マウスが照射により高率に骨髄性白血病を発症すること，そのピークは300ラドにあり約23％の頻度を示すこと，更に300ラド照射直後プレドニン投与を行うとその頻度は10％以上増加し39％に達することについては既に報告した。この様なプレドニンの誘発増強効果が他の線量域にも認められるか否かを検索する為，次の実験を行った。

8～10週令のCV C3H/He雄マウスを用い，50ラド，150ラド及び500ラドのX線全身照射を行ない，その直後1mgのプレドニンを皮下注射し，経過を観察した。又非照射のプレドニン投与対照群を設けた。各実験群共100匹以上のマウスにより構成した。死亡マウスは剖検により診断を確定し，生存中白血病と診断されたものは頻死状態となった時点で屠殺し，血液学的，病理学的検索を行うと共に，脾細胞を同系雌マウスに移植し，腫瘍性を検討した。

昭和58年度中に，非照射プレドニン投与群及び50ラド照射＋プレドニン投与群の全例が死亡し，診断が確定した。プレドニン単独投与群の骨髄性白血病の頻度は0.9％で，無処置対照の0.9％（CV），1.0％（SPF）との間に全く差を認めない。従ってプレドニンには骨髄性白血病誘発に対する初発効果は全く無いものと考えられる。50ラド＋プレドニン投与群の骨髄性白血病の頻度は8.2％で，非投与の場合の2.8％（CV），5.4％（SPF）をやゝ上回った。

150ラド＋プレドニン，500ラド＋プレドニンの2群には未だ生存例があり，結論を下し得る段階で無い。しかし前者は照射のみの場合の18.6％に比し，既に25％を越える発症頻度を示し，最終的にはこれを大巾に上廻る事が予想される。この様な傾向は後者には認められない。なお胸腺リンパ腫はどの実験群にも，全く発生を見ない。

移植成績は前回の実験と同様に良好であって，これ等の白血病の腫瘍性性格が明瞭に示された。

この様なプレドニンの骨髄性白血病誘発増強効果は，専ら促進(Promotion)に基づくものと考えられる。しかしこれもプレドニンの直接的な作用ではなく，その薬理作用により生体内に惹起される異常，特に生体防衛機構に起る変化が，促進効果として働くものと推定される。

今後更にプレドニン投与時期を変えた場合の影響，生理的な副腎皮質ホルモンであるコルチコステロンの効果等につき検討を加える予定である。

6. 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

平嶋邦猛＊，中尾恵，別所正美，陣内逸郎，川瀬淑子，大谷正子（障害臨床研究部）（＊特別研究員）

本研究の目的は，放射線の晩発効果として重要な白血病の発症が低線量域においても直線的な線量効果関係においてひき起こされるか否かを明らかにするため，放射

線誘発白血病発症のモデル実験系を用い，血液幹細胞動態の観点から白血病発症の初期段階である造血細胞の白血病細胞化と，ひき続いておこる白血病細胞の増殖過程を定量的に検索し，線量効果関係を明らかにすることにある。

昭和57年度までの特別研究「低線量～生物効果」班の「血液幹細胞動態よりみた放射線誘発白血病発症機序の研究」において得られた研究成果を踏まえて，次のような実験を行った。

1）低線量照射後の白血病発症機序を研究する基礎データを得る目的でRFM系マウスに1.5Gy，1回全身照射を行い，白血病の発症を観察した。現在22～28カ月の観察期間であるが，1.5 Gy 照射後，骨髄性白血病の発生は，23.9 %，胸腺リンパ腫の発生は19.3 %，非胸腺リンパ腫の発生は21.6 %であった。非照射対照群では，これらは各々2.0 %，8.0 %，64 %であった。このことは、1.5 Gy照射はRFM系マウスに3.0 Gy，照射と同頻度に骨髄性白血病を誘発することを示している。

2）昭和52年度までの研究で，3.0Gy照射後の骨髄性白血病の発生は，顆粒球系幹細胞（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り，白血病の発生にCFU-Cの動態が重要な役割を果たしていることが示唆された。この点を詳細に調べるため，照射を受けたマウスに，正常造血細胞を輸注しCFU-Cの減少を是正することによって骨髄性白血病の発生を抑制できるか否かを検討した。即ち，3.0 Gy 照射後いろいろの時期のマウスに正常骨髄細胞を移植し，白血病発生率の変化を追跡した。その結果，照射後1カ月以内に骨髄移植を受けた群では骨髄性白血病の発生頻度が低下する傾向が見られたが，有意な差は得られなかった。今後の課題として，実験例数の追加，移植細胞数の増減など，更に検討する必要があると思われる。

3）放射線被曝後に白血病細胞化する標的細胞の起源を明らかにすることは白血病発症機序を考える上で重要な問題である。特に，放射線照射による白血病細胞化が単一の細胞によるのか多数の細胞に由来するのかは興味深い問題である。そこで $Pgk\text{-}1^a$遺伝子と $Pgk\text{-}1^b$ 遺伝子のヘテロ接合体マウスを用いて，放射線により誘発された白血病細胞の起源を検討した。その結果，検索しえた胸腺リンパ腫24例，骨髄性白血病3例，非胸腺リンパ腫3例はすべて単一細胞起源であることが明らかとなった。（厚生省がん研究助成金の補助を受けた。）

〔研究発表〕

(1) 別所，陣内，平嶋：細胞工学，**2**，1431-1441，1983.

(2) Bessho, M., Hayata, I., Jinnai, I., Murohashi, I., Kawase, Y., Ohtani, M. and Hirashima, K.: 7th Int. Congr. Rad. Res., Amsterdam, 1983. 7.

(3) Hirashima, K., Bessho, M., Hayata, I., Jinnai, I., Murohashi, I., Nara, N., Kawase, Y. and Ohtani, M.: 12th Ann. Meet. Exp. Hematol. London, 1983. 7.

(4) 陣内，別所，川瀬，平嶋，室橋，奈良：第45回日本血液学会総会，神戸，1983.4.

7. 放射線誘発リンパ性白血病の発生機序に関する研究

佐渡敏彦，武藤正弘，久保えい子，神作仁子
（生理病理研究部）

マウスの第2染色体には，H－2遺伝子複合体の遺伝子産物であるクラスⅠ(K/D)分子と結合した形で，細胞表面に発現されているβ_2 ミクログロブリンをコードしているB2M遺伝子が位置しており，これには少くとも2種類の対立遺伝子（$B2M^a$，$B2M^b$）があることが知られている。我々は，この遺伝子に関してコンゼニックのB10（$B2M^b$）とB10.LP（$B2M^a$）系のマウスを用いて，この遺伝子が胸腺腫の発生率を統御している可能性について検討した。雌雄のB10およびB10.LP 系マウスを生後33±3日目から8日おきに1.63GyのX線を4回照射後，胸腺腫の発生率を調べたところ，いずれの系統でも，雌雄ともにほぼ100 %の個体に主として胸腺原発のリンパ性白血病を発生することが明らかになった。この結果は，B2M遺伝子は胸腺腫の発生率にほとんど注目すべき影響を与えないことを示唆している。

次に，放射線誘発胸腺腫の発生過程における宿主の免疫系の役割について，Warner とDennert（1982）は分割照射後におけるNK活性の低下が胸腺腫発生の一因となっていることを報告している。そこで我々は，正常マウスの脾のNK活性を持つ細胞をT細胞増殖因子（IL-2)の存在下で培養して得られたNK様細胞を，X線分割照射後のマウスに移入することによって胸腺腫の発生が抑えられるかどうかを調べた。まず，B10.Thy 1.1 マウスの脾細胞をナイロンウールカラム通過後，Percollの不連続密度勾配の上に重層し，遠心後，NK活性の高い細胞分画を回収し，この細胞をIL-2存在下で2週間培養した。この方法で得らえたNK様細胞はIL-2存在下で培養すると約2週間で8～10倍に増加し，YAC-1細胞を標的細胞として^{51}Cr 放出試験で調べると，効果

細胞／標的細胞（E/T）比 10:1で約67%のNK活性を示し，多くの large granular lymphocytesを含んでいた。これらの細胞をX線分割照射直後のB10. Thy 1.2 マウスに2～3×10⁶/1匹の割合いで静注したあと，胸腺腫の発生頻度を調べたところ，対照群（1.63 Gy，4回照射のみ）に比して腫瘍発生率の低下は認められなかった一方，NK様細胞を^{51}Crで標識して静注後，各臓器への分布を調べたところ，胸腺へはほとんど移行せず，また移入後1カ月目のマウスの胸腺について細胞障害試験によるThy1タイピングを行った結果でも，供与マウス由来の細胞の存在は認められなかった。これらの結果は，X線分割照射後におけるNK活性の低下が胸腺腫発生の重要な因子となっているとする Warner と Dennertの結論とは一致しない。

〔研究発表〕

1. Muto, M., Kubo, E. and Kamisaku, H.: 5th Int. Cong. Immunol., Kyoto, 1983. 8.
2. Muto, M., Sado, T., Hayata, I., Nagasawa, F., Kamisaku, H. and Kubo, E.: *Cancer Res.*, **43**, 3822-3827, 1983.
3. 武藤，佐渡，久保，神作: 第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983.11.
4. 武藤，佐渡，久保，神作: 第13回日本免疫学会総会浜松，1983.12.

8. 放射線による発がん機構の細胞遺伝学的研究

早田勇，南久松真子，平野やよい，石原隆昭
（障害基礎研究部）

がん細胞に見られる染色体異常が，がんの発生および増殖過程でどのような生物学的意義を持つかを明らかにすることが本研究の目的である。

昨年度までの研究により，マウス骨髄性白血病において第2番染色体の長腕中間部部分欠失を示す染色体異常を持つ白血病細胞が約95%の例で認められることを明らかにした。この異常第2番染色体が認められる個体の造血細胞を細胞遺伝学的に解析し，これらの白血病はすべて単一細胞起原を示すことを明らかにした。

本年度は第2番染色体異常と白血病発生との関係を究明する目的でX線照射後経時的に染色体分析し，白血病発症前の時期において第2番染色体異常を持つ細胞の動態を検索した。30個体の雄C3H/Heのマウスに X線300 R全身一時照射後，1，2，3，4.5，5.5，8ケ月目にそれぞれ5個体の大腿骨骨髄細胞により染色体標本を作成し，各個体50細胞をバンド法で分析した。その結果，照射後1ケ月目1個体，3ケ月目1個体，4.5ケ月目2個体，5.5ケ月目3個体，8ケ月目2個体，合計9個体のマウスから上記同様長腕の部分欠失を示す第2番染色体の異常が検出された。特に照射後4.5月目の1個体は50細胞中6細胞，5.5ケ月目の2個体は50細胞中それぞれ3細胞と6細胞が同一核型を示すクローンとして存在した。しかしながら，いづれのマウスにおいても白血病発生は認められなかった。C3H/HeマウスにX線300 R全身一時照射した場合，骨髄性白血病は照射後少なくとも5ケ月を経過した後に発症し始め，約1年後に発症頻度が最大となり，二年を過ぎると発症するものはほぼ無くなり，最終的には約25%の個体に骨髄性白血病発生が認められる。第2番染色体の長腕中間部部分欠失を示す細胞がすべて白血病細胞であると仮定すると，今回の染色体分析により白血病細胞の出現は白血病症状の顕われる4ケ月以上以前に検出できたことになる。現在一部の材料については移植アッセイ法を用いて第2番染色体異常を持つ細胞が白血病細胞であるかどうかを検索中である。

〔研究発表〕

(1) 早田，石原: 日本癌学会総会，名古屋，1983.10.
(2) 早田: 放射線影響学会シンポジウム，京都，1983.12.
(3) Hayata, I.: *Radiation-Induced Chromosome Damage in Man.* Ishihara, T. & Sasaki, M. S. eds., pp. 277-297, Alan R. Liss Inc., New York, 1983.

9. ゲノムの遺伝的安定性に関する分子生物学的研究

遺伝研究部　堀雅明

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化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はチミン飢餓の生理的条件下で発現する。本年度はチミン飢餓によって誘発される染色体構造の不安定化を検討して以下の成績を得た。

1) マウス細胞のチミジル酸合成酵素欠損株（thy^-）の研究。thy^- 細胞はチミジン要求性でチミジン不含培地中ではチミン飢餓死をおこす。thy^-細胞を ^{3}H-チミジンで10分間パルス標識した後，チミン飢餓にさらすと，DNA複製中の細胞はS期に停止し，それ以外の細胞はG_1/S期境界に蓄積した。チミジンを添加すると数時間に急激な分裂指数の増加がみられたが，

S期のチミン飢餓から回復した分裂中期細舘では種々の染色体構造異常（切断，交換，細分化）が高頻度で観察された。染色体異常の殆んどは姉妹染色体の同位に生じ，その切断点はすべて ^{3}Hで標識されていた。これらの知見はDNA複製中のレプリコン部位がチミン飢餓に最も感受性であることを示唆している。また，SCEが高頻度で誘発されることから，チミン飢餓は細菌や酵母の遺伝子粗換えと同様のゲノムの組換え現象を誘発することが示唆された。

2) Fragile X症候群細胞でのfragile siteの発現に関する研究。Fragile X症候群は精神遅滞を伴う伴性遺伝疾患で，本症由来の体細胞はチミン飢餓条件下でX染色体の長腕部位（Xq27）に切断を生じる。fra (X)(q27) 発現の示適条件を検討した結果，FdUrd（5×10^{-8}M）処理によってチミジル酸合成酵素活性を低下させた場合にも最も高い頻度（35％）の発現がみられた。また，fragile siteの発現機構とDNA構造を解析する目的でfra (X)(q27)細胞とマウス*thy* 細胞との体細胞雑種を作成した。現在，fra (X)(q27) 染色体のみを含む雑種細胞株を分離中である。

〔研究発表〕

1）堀，鮎沢*，瀬野*：第42回日本癌学会総会，名古屋 1983.10（*埼玉ガンセンター）

2）堀，鮎沢*，瀬野*：蛋白質・核酸・酵素，別冊 **27** 427-432，1984.（*埼玉ガンセンター）

3）鮎沢*，堀，瀬野*：蛋白質・核酸・酵素，別冊 **27** 252-256，1984.（*埼玉ガンセ）

4）Hori, T.: *Mutat. Res.*, **121**, 47-52, 1983.

5）Hori, T., Ayusawa, D*., Shimizu, K*., Koyama, H**. and Seno, T*.: *Cancer Res.*, **44**, 703-709, 1984. (*Saitama Cancer Center, ** Cancer Inst.)

6）Hori, T., Ayusawa, D*. and Seno, T*.: *Sister Chromatid Exchanges: 25 Years of Experimental Research.* Tice, R. R. and Hollaender, A. ed., Plenum Press, New York, 1984 (in press). (* Saitama Cancer Center)

10. 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）

C_3Hマウス由来線維芽細胞（10T1/2）に放射線を照射すると線量依存性に細胞のトランスフォーメーションが起こる。このトランスフォーム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ので悪性変換と考えられる。悪性変換の頻度は400 Rで約10^{-3}であるが，これは使用する血清のロットにより大きく左右された。放射線によるトランスフォーメーションの頻度を修飾する生理活性物質はいくつか知られているが細菌内毒素であるリポ多糖LPSについてはその報告がない。ここではLPSのトランスフォーメーションに対する影響を調べた。照射直後からLPS，1ng，10ng，100ng，1μg/mlを17日間加えておく。その後正常な培養液に変えて6週間後にフォーカスを数えるとLPSの量依存性にトランスフォーメーションが抑制されており1μg/mlではコントロールの30％であった。

LPSによるこの抑制効果は放射線の量を200 R，400 R，600 R と変えても同様に観察された。また LPS を作用させる時間を1日，5日，10日，17日と変えて調べたが，1日と17日間の間に有意差はなく，短時間のうちに作用するものと考えられる。現在この抑制効果のメカニズムを検索中である。

〔研究発表〕

1）Terasima, T., Yasukawa, M. and Kimura, M.: *Br. J. Cancer*, **47**, 439-442, 1983.

2）Otsu, H., Yasukawa, M. and Terasima, T.: *J. Radiat. Res.* **24**, 118-130, 1983.

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，大野忠夫（薬学研究部）

癌遺伝子産物と正常細胞増殖因子とが密接な関係にあることは，2つの面で明らかにされた。ひとつは，癌遺伝子産物と正常細胞増殖因子そのものの一次構造が類似する場合であり，他は癌遺伝子産物が正常細胞増殖因子の受容体と構造類似性をもつ場合である。また，癌遺伝子産物との関係は今のところ不明であるが，癌細胞が分泌する変異増殖因子（TGF）が正常細胞増殖因子と構造が極めてよく似ていることも知られている。

細胞増殖因子は細胞種特異性の高いものと，作用スペクトルが広いものの2群に分けることができる。われわれは従来より経常研究として行ってきた白血球前駆細胞増殖因子の研究を，白血病細胞の発生と増殖統御の研究に発展させることを目指している。白血球前駆細胞増殖因子は細胞種特異性の最も高い細胞増殖因子のひとつである。

癌患者の中には血流中の好中球や単球が著しく増加する症例が多い。癌細胞を移殖した実験動物にも，このような白血球増多症がみられる。マウス線維肉腫 NFSa はその1例である。われわれは，NFSaの腫瘍組織を抽出して，等電点電気泳動ならびにゲル濾過クロマトグラフィをくり返し行うことにより，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）を分離することに成功した。G-CSFは

36,000，M-CSFは81,000の分子量を示した。[1)]

同様なG-CSFとM-CSFは，ラット脾形質細胞由来の無血清培養細胞株RSP-2・P3の培養液上清からも分離された。高度に精製した後，高速液体クロマトグラフィによって求めた分子量は33,000ならびに77,000であった。RSP-2・P3細胞を大腸菌リポポリサッカライド（LPS）存在下で培養すると，M-CSFの産出のみが選択的に著しく増加した。[2)]

腎不全患者の治療法のひとつに，携行式腹膜連続透析法（CAPD）という治療法がある。腹壁にカテーテルを設置し，腹腔内に透析液を送りこみ4～5時間後に同じカテーテルから透析液を回収するという操作を患者自身が自宅で行うことができる。この透析液は腹膜の細胞に直接接触するので，各種のリンホカインやモノカインを含有すると思われる。われわれは実際にM-CSFがこの透析液中に存在することを証明し，約160倍精製することができた。この透析液中にはG-CSFは含まれていない。[3)]

〔研究発表〕

(1) Sakai, N*., Shikita, M., Tsuneoka, K., Bessho, M. and Hirashima, K.: *Gann*, **75**, 355-361, 1984.（*電気化学工業・中央研究所）

(2) Tsuneoka, K. and Shikita, M.: *Cell Struc. Func.*, **9**, 67-81, 1984.

(3) Sakai, N*., Tsuneoka, K. and Shikita, M.: *J. Cell. Physiol.*, **118**, 1-5, 1984.（*電気化学工業・中央研究所）

(2) ヒトの遺伝的リスクの評価に関する調査研究

1. 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）

ヒトの培養細胞を用いて突然変異検出系を確立するとともに，この系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して突然変異誘発のリスク係数を求める。きらにヒトにおける突然変異誘発の倍加線量の推定に資するために，この結果をマウス培養細胞の結果と比較検討し，突然変異のリスク係数に種差の生じる要因の解析をするべく以下の研究を行なった。

1）新しいX線感受性変異株

マウスのL5178Y細胞からレプリカ法を用いてX線感受性の3株（LX821，LX827，およびLX830）を分離した。これらの株は以前に分離したM10株と異なってアルキル化剤に対しては抵抗性であった。

2）X線照射後のDNA合成

L5178Y，M10およびLX830株についてX線照射後のDNA合成を調べた。照射直後の合成は線量依存性に抑えられ，その程度は3株ともほぼ同じであった。しかし高線量照射後のDNA合成の回復はX線感受性変異株の方が野生株よりも顕著に高かった。

3）DNA修復に関与するヒト遺伝子の染色体アサインメント

DNA修復に関与するヒト遺伝子の座位決定を目的として，マウス細胞の除去修復欠損株Q31と正常ヒト末梢血リンパ球との体細胞雑種を作製した。得られた雑種細胞は紫外線誘発染色体異常頻度の低下がみられた。ヒト染色体の選択的消失に伴う紫外線感受性雑種細胞の分離現象を利用して核型分析を行ったところ，紫外線感受性の差はヒト第13染色体の存否に強く依存していた。核型分析の結果を確認するために，ヒト第13染色体上に座位しているエステラーゼD（ESD）遺伝子の活性を指標としてsynteny検定を行った。16系統の雑種細胞を検定したところ，紫外線感受性はESD活性の有無と完全に一致することが確認された。これらの結果から，マウスQ31細胞の除去修復欠損変異を補償するヒト遺伝子は第13染色体に座位していると結論された。

〔研究発表〕

(1) Hori, T., Shiomi, T. and Stato, K.: Human Gene Mapping Workshop **VII**, Los Angeles, 1983. 8.

(2) Sato, K., Hieda-Shiomi, M. and Hama-Inaba, H.: *Mutat. Res.*, **121**, 281-285, 1983.

(3) Hama-Inaba, H., Hieda-Shiomi, N. and Sato, K.: *Mutat. Res.*, **120**, 161-165, 1983.

(4) Hori, T., Shiomi, T. and Sato, K.: *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **80**, 5655-5659, 1983.

2. 霊長類による放射線誘発染色体異常のリスク推定の研究

戸張厳夫，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，体細胞および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知ることが必要である。本研究は昨年度に引続きカニクイザルの生殖細胞，特に幹精原細胞における染色体異常（相互転座）の誘発率と線量との関係を明らかにするために行ったものであり，今回の結果と昨年度に得た実験結果をまとめて以下に述べる。

5～6才のカニグイザルの精巣に100，200，300 radのγ線を急照射（25 rad／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

り浸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500細胞を観察した。

γ線照射による相互転座の誘発率は，100 radでは1.9％（4頭，3,500細胞調査），200 radでは2.5％（3頭，3,000細胞），300 radでは1.3％（3頭，3,000細胞）で線量効果関係は200 radにピークをもつ山型の曲線を示した。転座染色体の出現頻度に関する個体間の差異は，100 radでは1.4～2.1％，200 radでは1.9～3.3％，300 radでは1.4～1.6％であり統計的有意差はなかった。さらに春と秋の2回の反復実験の間にも有意差はみられなかった。以上の結果から放射線誘発相互転座に由来する先天性異常の頻度を推定すると，親が1 rad被曝した場合，次代に産まれてくる先天性異常の出現頻度は100万出生児当り1～5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1/2であり，またアカゲザルのデータから推定されるリスクの5倍である。（1980国連報告書）。Lyonと Cox（1975）およびvan Buul（1980）はアカゲザルを用いてX線誘発転座の出現頻度と線量との関係を報告しているが，線量効果関係はカニクイザルの場合と全く同じであるが，誘発頻度はカニクイザルに比べて有意に低く，さらに個体間に大きなバラつきがみられる。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の誘発頻度が低いことの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おり，このことが個体差や季節的差異がみられなかった原因と考えられる。したがって1984年のUNSCEARでSearleが指摘したように，カニクイザルで得られたデータは究局的な目的であるヒトのリスク推定のために大いに貢献するものと思われる。

〔研究発表〕

(1) Matsuda, Y., Tobari, I., Utsugi, T., Yamagiwa, J. and Nakai, S., XVth Intl. Congr. Genetics, New Delhi, 1983.
(2) 戸張厳夫，第15回放医研シンポジウム，千葉，1984.3.

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，しかもこれを集団レベルで把握する必要がある。本研究はこのためまず，動物個体の生殖細胞における染色体異常，特に相互転座を細胞生物学的手法とあわせ精子の形態異常のレベルで直接に検知しうる新しい検出システムの開発をはかることを目的として研究を行った。

(1) カニクイザルの精子形態異常におよぼす放射線の影響：推定年令5才以上のカニクイザルの精巣部に ^{137}Cs-γ線（線量率25 rad／分）を急照射（100，200，300 rad）することによる精子の形態異常により，人体に対する放射線の遺伝傷害の危険度推定のための研究を行った。①前年度報告したように放射線に感受性なのは頭部および　部異常である，中片部および尾部異常は一過性であって放射線の効果とは一応無関係である。②放射線の感受期は，マウス，ゴールデンハムスターは照射後5～6週間，カニクイザルは照射後6週間，（300 rad）および8週間 100，200 rad）である。これらの時間箇な差は精子形成期間の差の問題と思われるが，いずれにせよ精子形態異常の感受期は精原細胞分裂後期ないし精母細胞の減数分裂前期にあるものと推定される。③頭部形態異常の睾量効果はマウスよりも低くむしろハムスターに近いが，この結果は松田らによって得られたカニクイザルの相互転座の誘発率がマウスに比較して低いことが報告されていることとよく符号する。（松田他，1984）。以上の結果から，放射線により誘発される遺伝損傷の指標として精子形態異常とくに頭部異常の有効性は明らかである。

(2) カニクイザルの精巣容積および精子濃度におよぼすγ線精巣局部照射の影響：推定年齢5才以上の雄ザルを用い，左右精巣部に100，200，300 radのγ線を局部照射（線量率30 rad／分）した。精液は電気射精法により2週間毎に採取，血球計算盤で精子濃度を測定した。非照射ザルおよび照射区の照射前の平均精子濃度は各々 336.40×10^6/ml（n＝56），581.80×10^6/ml（n＝13）となり精巣容積はほぼ一定の大きさを示した。これに対して100，200，300 rad区では照射後精子濃度が急速に低下し，ピークに達した時期は照射後各々10週と20週，8週と12週，10週と18週目であった。その後，濃度は次第に増加し，各々36週，38週，42週で照射前の濃度に回復した。また，精巣容積は照射後縮少し，除々に増大する傾向を示した。

本実験より，(1)照射後に精子濃度が照射前の濃度レベルに回復するまでの時間は100，200，300 radで各々36，38，42週であることが明らかとなり，精子形成期がほぼ等しいとされているヒトの結果（Rowiey 1974）と比較すると回復時期は早いこと，(2)精巣の上皮細胞の放射線障害および回復の指標として精子濃度の測定法は簡便で有効な方法であることが明らかとなった。

〔研究発表〕

(1) 北爪，岡本，中井：トキシコロジーフォーラム，**6**，214-223，1983.

(2) 岡本，北爪：第18回日本実験動物学会，神戸，1983.8.

(3) 北爪，岡本，中井：第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.

(4) 岡本，北爪：第28回プリマーテス研究会，犬山，1984.3.

(3) 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

― 内部被曝の影響評価に関する調査研究 ―

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。しかし，現在のところこのような粒子状物質の生体内挙動，代謝に関する知見は乏しく，不明な点が多い。本研究は，2，3の標準的な粒子状物質を用いて，末梢血中と肝臓，肺と呼吸気道，および胎盤と胎児における異物粒子の沈着，滞留，処理過程に関して検討し，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しようとするものである。

末梢血中での粒子の挙動と肝臓への沈着については，すでに標準粒子を用いた実験を完了し，現在，超ウラン元素を用いた実験を計画中である。

肺ならびに呼吸気道に関しては，吸入された粒子の挙動に重要な役割を有している肺マクロファージについて，肺洗浄による採取法，至適培養条件等を明らかにし，さらに *in vitro* でのラテックス粒子貪食における粒子径の影響について検討してきた。本年度は，この *in vitro* の実験を重ねるとともに *in vivo* で，すなわち，実際にラテックス粒子をラットに吸入させ，呼吸気道からの消失速度，肺マクロファージの関与の程度，吸入粒子の径とマクロファージ貪食能との関連等に関して検討した。その結果，いわゆる粘液繊毛性クリアランスによると思われる初期の肺からの粒子消失には，1 μmと2 μm の粒子間で差が認められた。現在，肺への沈着率やマクロファージに貪食される粒子の割合と粒子径との関連について実験を進めている。

胎盤への粒子沈着と胎児移行に関しては，2，3の標準粒子を用いた組織学的な検索によって，沈着様式，胎児への移行経路，胎盤障壁として機能している細胞層とその特徴を明らかにし，さらに，^{198}Au-コロイドを用い，このような生物学的不活性粒子の胎児・胎盤系への沈着，滞留に関して定量的な検討を行ってきた。本年度は生体内で代謝される粒子状物質として，重合体プルトニウムと代謝経路が似ているとされている^{59}Fe-含糖水酸化鉄コロイドをトレーサー粒子に選抜し，ラット胎盤組織への沈着量，沈着部位，胎児移行量等について定量的な検討を行った。その結果，水酸化鉄コロイドはコロイド状態のままで胎盤に取り込まれ，栄養膜細胞内で粒子の微細化もしくは可溶化をうけた後，胎児へ移行した。その移行量は，通常トランスフェリン結合型として胎盤に到達し，胎児へ移行する鉄量の約2倍であった。

〔研究発表〕

(1) 久保田，山田，高橋，松岡：第10回日本毒科学会，東京，1983.7.

(2) 久保田，山田，高橋，松岡：第18回日本実験動物学会，神戸，1983.8.

(3) Kubota, Y., Takahashi, S. and Matsuoka, O.: *J. Toxicol. Sci.*, **8**, 189-195, 1983.

(4) Takahashi, S., Kubota, Y. and Matsuoka, O.: *J. Radiat. Res.*, **24**, 137-147, 1983.

(5) Takahashi, S., Kubota, Y. and Matsuoka, O.: Proc. 7th Int. Congr. Radiat. Res. (Broerse, J. J., Barendsen, G. W., Kal, H. B. and Van der Kogel, A. J. eds.), E5-16, Martinus Nijhoff, Amsterdam, 1983.

(6) Takahashi, S. and Matsuoka, O.: *Proc. 2nd Int. Congr. Immunol. Reprod.*, Billington, Billington, W. D. and Beer, A. E. eds., pp. 34-35, Elsevier, Amsterdam, 1983.

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，前年度まで実施した「生物効果特研」の小課題「アルファ放射体の体内被曝線量評価に……」を発展させたものであり，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。

本年度は，近年発見された固体飛跡検出器CR-39をαオートラジオグラフィへ応用するための基礎的検討を中心に進めた。この応用では，CR-39を長期的，多量に使用するので，再現性が特に問題となる。これには種々要因が影響するが，中でも特性の製造バッチ間の変動は，

確かに使用者自身による改良の余地の無い問題とは言いつつも，これを定量的に明かにすることには，結果の信頼度を把握する上で，また他要因に必要とされる制御能力を決める上からも特に重要な意味があると思われる。そこで同一業者より入手した製造バッチの異なる7枚のプレートに，同一条件でα粒子照射，エッチングを施し，出現したエッチピットの直径を比較することによってバッチ間の変動を調査，検討した。結果を以下に記す。

ⅰ）同一バッチ内でのばらつきは問題にしなくともよい。

ⅱ）各プレートに表裏の差異は認められない。

ⅲ）bulk-etch rate のバッチ間の変動は1枚を例外とし，他の6枚では±2％程度と比較的小さかった。

ⅳ）一方，エッチピット直径のバッチ間の変動は大きく，エッチング温度の0.9℃，濃度の0.6％の変動に相当していた。温度，濃度は通常これらの値よりも精度良くコントロールされ得るものである。

ⅴ）上記結果ⅲ），ⅳ）の理論的解析は，track-etch rateの方がbulk-etch rate よりも大きく変動していることを示した。

本調査結果は，使用を予定しているCR-39 プレートそれ自体の特性を，安定した標準的手法で，使用に先立って確かめておくことの重要性を示したものと言えよう。CR-39 に関しては，今後検出効率のエネルギー依存性等残された基礎的検討を一方で進めながら，応用に着手する予定である。

体外計測法による動物体内放射能の測定は，マクロなレベルとは言え，線量評価の一次的データを得る標準的手法として重要である。本年度は，動物用体外計測装置のうち，ラット用を設計するために必要な検討を，文献的に，また既存機器を使って進めるにとどまった。

〔研究発表〕

(1) Ishigure, N. and Matsuoka, O.: *Hoken Butsuri*, **18**, 17-21, 1983.

(2) 石榑，松岡: 第18回日本保健物理学会，東京，1983. 5.

(3) 石榑; 第11回放医研環境セミナー，千葉，1983. 12.

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，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ばくにおいてとくに重要と考えられる核種の骨への沈着と障害の発現機構および吸入によって生ずる肺障害の発現機構について基礎的検討をおこなった。

(1) 粒子状物質のリンパ節内挙動に関しては，すでに各種投与経路による分布様式の差を報告しているが，今回はさらに検討をすゝめ，時間的な分布の変動が後毛細管静脈周域を中心にみられることを微細形態学的に明らかにした。

(2) 吸入粒子の肺組織および肺マクロファージにおよぼす病理学的・免疫学的検討を開始し，肺線維症を誘発するアスベスト粒子を吸入させたラットモデルを作り，その1～2年にわたる長期観察の結果，粒子の沈着とマクロファージへのとりこみが細気管支ー肺胞管分岐部を中心におこり，線維化が生ずることを形態学的に明らかにした。また粒子ディメンジョンや形状の差を反映すると思われる肺マクロファージの微細形態および機能的変化も同時に明らかにされた。さらにこのようなマクロファージを培養すると，細胞走化性因子，リンパ球活性化因子，線維芽細胞増殖因子等，肺炎や肺線維症発現に深く関わる免疫細胞学的活性因子が検出されることが明らかにされ，放射性粒子を用いての詳細な比較検討へのステップとなった。

(3) 放射性物質の体外除去剤であるDTPA (diethylenetriaminepentaacetic acid)の毒性をラットとビーグル犬を用いて検索した。ラットにはCa-DTPA およびZn-DTPA の1あるいは10 H.D. (H. D.= human dose, 1 H.D.=30 μmol / kg) をそれぞれ3および6カ月間，ビーグル犬にはZn-DTPA の1あるいは5 H.D. を1ケ月間連続経口投与し，臨床観察，血液生化学および病理組織学的検索を，またビーグル犬の実験では骨代謝への影響も骨形態計測法によって検討をした。2つの実験結果から，ラットおよびビーグル犬におけるDTPAに対する感受性を比較したところ，ビーグル犬はラットの約10倍以上の感受性を示すことが推察された。

〔研究発表〕

1 Oghiso, Y. and Matsuoka, O.: *J. Toxicol. Sci.*, **8**, 291-300, 1983.

2 Kagan, E., Oghiso, Y. and Hartmann, D. P.: *Am. Rev. Resp. Dis.*, **128**, 680-687, 1983.

3 Kagan, E., Oghiso, Y. and Hartmann, D. P.: Environ. Res., 32, 382-397, 1983.

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

5 Hartmann, D. P., Georgian, M. M., Oghiso, Y. and Kagan, E.: *Clin. Exp. Immunol.*, **55**, 643-650, 1983.

6 Fukuda, S., Iida, H. and Yamagiwa, J.: *Hoken*

Butsuri, **19**, 119-126, 1984.

7 Fukuda, S.: Seminar of the Radiotoxicol. Div., Dept. of Pharmacol., Univ. Utah, 1983, 5.

8 福田，飯田，山極：第18回日本保健物理学会，東京，1983.5.

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）

内部被曝影響研究において，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。本年度は，そのための吸入実験装置の製作を開始した。昭和56年度に試作した非汚染用吸入実験装置の使用経験などを基礎に，多数頭同時鼻部暴露が可能な小動物用吸入実験装置を設計した。また，実験の安全性を確保するために，吸入実験装置本体を収容する吸入用大型グローブボックスの設計も並行して行った。そのうち，グローブボックス内に設置するエアロゾル発生部・同調整部・吸入チャンバー部・排エアロゾル処理部など装置本体部およびグローブボックスについては製作まで完了した。本装置を遠隔から運転するための運転制御部については，来年度製作の予定である。

なお，吸入実験装置およびグローブボックスの排気フィルターには，廃棄物処理研究グループとの共同研究により，従来のHEPA フィルターより高い粒子捕集性能が実証された超高性能HEPA フィルターを採用し，実験の安全性をより高めた。

一方，吸入実験中の動物の呼吸量測定については，昨年度まで基礎的検討を行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せると，吸入エアロゾル粒子の初期肺沈着率を求めることが可能となる。

また，将来のプルトニウム等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されるため，呼吸測定についてもこれに対応できるような，より簡便で小型なしかも安全性の高い呼吸測定システムを現在検討している。

〔研究発表〕

(1) 久保田，山田，高橋，松岡：第10回日本毒科学会，東京，1983.7.

(2) 久保田，山田，高橋，松岡：第18回日本実験動物学会，神戸，1983.8.

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）

超ウラン元素が生体内に取り込まれた場合，早急に体外へ追い出す必要がある。キレート剤投与はその1つであるがその効果はまだ十分ではなく，現在も効果を増加するための種々の方法が試みられている。キレート剤の効果が不十分である原因の1つは，投与後24時間内にほとんど体外へ排泄されてしまうことである。本研究は，キレート剤の体内残留時間の長期延長，すなわち血中濃度を出来る限り長時間，ある濃度以上に維持する方法の開発を目的として行った。Ca-DTPA溶液を透析チューブに入れた場合，漏出速度が予想外に速かったため，今回は不溶性のH_5DTPA を使用した。H_5DTPA 400 μmole のCMC懸濁液及び蒸留水懸濁液を透析チューブに入れてリン酸緩衝液の一定流速下に設置，緩衝液中のNa イオンにより可溶化され漏出したDTPA量を15 分毎に測定し，漏出パターンを調べた。DTPAの定量はキレート滴定法により行った。その結果，CMC懸濁液の場合は総量の60%が漏出するまでの漏出速度は約14μmole/hr であり，12時間までの漏出量は300 μmoleに達した。一方，蒸留水懸濁液の場合の漏出速度は10μmole/hr であり，CMC懸濁液と比較して漏出速度は遅かったが，これはCMCのNa塩を使用したためである。蒸留水懸濁液では20時間で50%が漏出したが，Ca-DTPAが4時間で50%漏出したのに比較すると漏出速度は十分に遅くなり，H_5DTPA の懸濁液を入れた透析チューブを動物体内に埋め込むことによりDTPA血中濃度の長時間維持が可能であることを示唆したものである。更に，懸濁液中のDTPA量を1,000 μmole に増加した場合も漏出速度に大きな変化は見られず，DTPAの増量に伴った血中濃度維持の時間延長が可能と思われる。以上は懸濁液の容量が2 ml の場合の結果であるが，同量のDTPA をより少量の蒸留水に懸濁したものを透析チューブに入れた場合単位時間あたりに透析チューブ内に入るNaイオンの量が減少することにより漏出速度が遅くなることも十分に考えられる。ただし，以上を実際に動物実験に応用する場合は毒性について考慮しなければならない。なぜなら，漏出するDTPAがNa塩のためCa，Znの欠乏による生体への影響が大きいことは容易に推測できるからである。この点については，CaまたはZn イオンを同時に体内へ供給することにより解決できるであろう。H_5DTPAと不溶性のCaまたはZn塩の懸濁液を1本の透析チューブに入れた場合，比較的短時間で可溶化されるため，Caまたは Zn塩の蒸留水懸濁液を入れた透析チューブとH_5DTPA懸濁液の入った透析チューブを2本同時に体

内に埋め込むことが毒性を低下させる方法の1つとして考えられ，今後動物実験により確認する予定である。

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，＊森貞次（内部被ばく研究部，＊技術部）

内部被曝研究施設は，各種実験動物にPuその他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廃棄物の処理は実験・研究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・発展させ，58年度に新型焼却設備の本設計を完了させた。（炉の建設は59年度に予定されている）。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排水処理設備の設計・建設工事に反映させた。排水処理設備は58年度に完成し，試運転に至っている。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Pu濃度が比較的高く，充分な浄化能力を必要とする。可能な限り安全性を高めるため，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，まずエアフィルタの素材濾紙についてその粒子捕集特性を調べた。その結果，最透過粒子径は0.15 μm付近であること，2段フィルタの2段目フィルタの捕集性能が低下しないこと，最近市販されるようになった新型HEPA（ULPA）フィルタが従来型に比べ非常に捕集性能が高いこと，など安全性及び設備管理上重要な知見を得た。58年度はレーザー光散乱型エアロゾル測定器を用いてより微細な測定を行なうとともに，内部被曝実験棟の実際の排気浄化設備の浄化能力を測定・評価するための実験に着手した。これらの実験を通し，排気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) 森，山田，宮本，小泉：京大炉研究技術短期研究会報告書（KURRI-TR236，9～13，1983.）
(2) 山田，宮本，森，小泉：日本保健物理学会第18回研究発表会，東京，1983.8.
(3) 山田，宮本，森，小泉：第1回エアロゾル科学・技術研究討論会，筑波，1983.8.
(4) Yamada, Y., Miyamoto, K., Mori, T. and Koizumi, A.: *Health Phys.*, **46**, 543-547, 1984.

4 環境放射線の被曝評価に関する調査研究

概　況

昭和53年度から昭和57年度までは特別研究として，「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」を実施してきたが，昭和58年度からは更に目標をしぼって新たに5か年計画で「環境放射線の被曝評価に関する調査研究」に着手した。つまり，核燃料サイクルに関連した各種の原子力施設からの低レベル放射性廃棄物などの放射性物質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。

環境，農水産物，人体における放射性物質の移行を究明するために，現存する放射性物質の分布を実測する法があるが，原子力施設廃棄物に起因する放射性核種は，たとえ検出し得たとしても著しく微量で正確なデータを得難いのが日本の現状である。したがって，環境放射能の挙動解明のために，環境中の安定微量元素の分布を求める法，あるいはラジオアイソトープ（RI）トレーサー実験を行うこととなる。

かってはルテニウム，コバルト等の微量元素を分析測定するのは至難の業であったが，近年開発された核技術を利用した分析測定法を採用することによって，比較的容易に調査研究が可能となった。したがって新発足した特別研究においては，従来から用いてきた放射化分析法（AA），原子吸光分析法（AAS）に加えて，荷電粒子励起X線分析法（PIXE），プラズマ発光分光分析法(ICP)の2法を新たに導入した。すなわち本年度は，この2法を用いての土壌，農作物，海水，海産生物，加工食品，人体試料についての分析測定法の検討を開始した。既に，海藻の生長過程における微量元素の変動をPIXEで明らかにし得た。

RIトレーサー実験を野外で実施することは社会情勢からみても至難なので，放医研では従来から，環境におけるRI移行の各段階を基礎的に把握して，計算モデルのパラメータを求めている。本年度は，RIの海水→プランクトン，水耕液→農作物への移行，年令差によるRI代謝の相違につき実験検討した。

なお本研究の特徴として，環境放射能バックグランドに気象条件が与える影響，ラドン，カリウム-40等の自

然放射能の人間生活環境への分布，プルトニウム等のアクチニド元素の環境と人体における分布と移行の究明があげられるが，これらについてもそれぞれ成果を得た。

（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調査研究

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，本間美文，村松康行，渡部輝久（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，以下一括して述べる。

1）　58年度においては，外来研究員（東京大学農学部，熊沢喜久雄教授）まじえ，先ず計算モデルについて検討を加えた。土壌から農作物へ移行する放射性物質の量（Cap）を計算するには，次の3つの方法がある。即ちKey parameterとして移行係数（Transfer Factor, TF）を用いる方法（以下移行係数法と略称），比放射能法およびKey parameterとして分配係数（Kd）を用いる方法（以下分配係数法と略称）である。比放射能法および分配供数法は，移行係数法から誘導される方法と見做すこともできる。従って，第1次計算モデルとしては，当面最も基本的な移行係数法をとることとした。本法によれば，農作物への放射性物質移行量（Cep）は，次式で表わされる即ち

$$Cep = Csoil \cdot TF \quad \cdots\cdots (1)$$

ここでは Csoil は，土壌中（根圏域中）の放射性物質平均濃度（Bq/g），TF は移行係数である。移行係数は，播種してから収かくまでに蓄積された作物中の放射性核種濃度（Bq/g）と，対応する土壌中の放射性物質平均濃度（Bq/g）との比として与えられる。

このTF値は，さまざまな要因によって変動することが予想される。たとえば，作物の種類（作物間差），放射性物質の種類（核種間差），土壌の種類（土壌間差），化学形および栽培条件などである。根圏域中での放射性物質の分布や根圏域からの溶脱なども，大きな変動要因となるが，第一次計算モデルでは，根圏域中での分布は均一で溶脱はないものと仮定した。

2）　コマツナ，ホウレン草およびハツカ大根を ^{85}Sr ^{137}Cs および ^{131}I を含む水耕液で24時間栽培して得られた移行率（TR値）から，TFに及ぼす各種変動要員の寄与を推定した。^{85}Sr，^{137}Cs および ^{131}I のいずれについても，上記3作物間に認められたTR値の作物間差は2程度であった。一方核種間差は，コマツナ，ホウレン草において3程度，ハツカ大根の可食部において7程度であった。土壌間差のひとつと考えられる安定同位元素濃度の影響は，$1 \sim 10^4$ ppbの範囲内では，あまり認められなかった。^{131}I については，化学形の影響についても検討したが，I^- と IO_3^- 間で顕著な相違が認められ I^- の方が IO_3^- にくらべて，経根移行率が高かった。作物根の存在下において，IO_3^- は I^- へ変化するので，IO_3^- としてのTR値を求めることは困難であった。

3）　農作物に移行した放射性物質は，そのまま経口摂取される訳ではなく，洗浄を含めた調理過程を経るのが通例である。人体への移行量を適確に予測するため，調理による除染率についても検討した。コマツナおよびホウレン草を「お浸し」にした時の ^{137}Cs の除染率はおよそ90%，^{85}Sr のそれはおよそ50%であった。^{131}I の場合は，農作物への移行経路によって異なり，I_2 の形で葉面沈着した時の除染率は，30%で低く，CH_3I の形で直接沈着した場合と，I^- の形で経根吸収させた場合のそれは，ほぼ60%であった。

〔研究発表〕

1）本間，Sass, A., Grauby, A.，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．12．
2）柳沢，住谷，内田：同上
3）住谷，村松，内田，柳沢：同上
4）大桃：同上
5）大桃：環境放射能安全研究成果報告会，東京，1984．3．
6）Muramatsu, Y., Christoffers, D. and Ohmomo, Y.: *J. Radiat. Res.*, **24**, 326-338, 1983.
7）内田，鎌田；保健物理，**18**，337-343，1983．
8）佐伯，鎌田，内田：昭和58年度文部省科学研究費・総合研究(A)報告書，31-36，1984．
9）熊沢：昭和58年度外来研究員研究経過報告書，1984．

(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調査研究

2—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，放射性核種の移行解析と線量寄与の推定に必要なパラメーターの精度向上を目指して実験研究を実施した。特に本年度は，変動のいちじるしい海洋生態系に存在する微量元素の濃度の把握を目的としてICP発光分析法による多元素同時分析，PIXE法による濃度測定などを重点的におこなった。

海産無脊椎動物はしばしば特定の元素に対して特異的な生物濃縮現象を示すことが知られており，放射性核種の生物学的挙動に対しても，安定元素が重要な役割を果すものと考えられている。そこで，カニ，エビ，ナマコ，カキ等を対象として，微量元素（マンガン，鉄，コバルト，ニッケル，銅，亜鉛，カドミウム，クロム，鉛，およびアルミニウム）の濃度を高周波プラズマ蛍光分析法（ICP-AFS），高周波プラズマ発光分析法（ICP-AES），および原子吸光分析法（AAS）によって定量すると共に，電顕分析やゲルクロマトグラフィー等により生物濃縮機構の解明を試みた。

微量元素の分析に関しては，鉛，アルミニウムを除いていずれの元素もICP-AFS，あるいはICP-AESによって充分な精度をもって同時定量できることがNBS標準試料を用いた検定によって確認された。さらに，電顕分析によってカキのエラ，中腸線の細胞内にみられる顆粒中に高濃度の鉄と銅が含有されていることが明らかになった。一方，ミドリガキに含まれる銅は3種類の異なる生体成分と結合しており，その配分比は中腸線中の銅の総量によって左右されること等，濃縮機構を解明する手がかりが得られた。

微量安定元素の濃度変動に関しては種々の要因があげられているが，イオンビームを利用した高感度分析法であるPIXE法を海藻のヒジキ中の微量元素分析に適用した結果，生長段階や海水中濃度による変動のほか，ランダムなバラツキを示すもの，通年ほぼ一定値を示すもの等にグループ分け出来ることがわかった。

放射性ヨウ素の生物濃縮ならびに排出に対し，海水中の安定ヨウ素のうち，ヨウ素酸イオン（IO_3^-）の濃度はほとんど影響を及ぼさないのにくらべ，ヨウ化物イオン（I^-）の濃度が高いほど放射性ヨウ素の生物学的半減期が短かくなり，低い濃縮係数を与えることが，室内でのトレーサー実験によって明らかとなった。

〔研究発表〕

(1) Ishikawa, M., Kitao, K., Imaseki, H., Ishii, T. and Shiragai, A. PIXE as a Tool for Environmental and Bio-medical Analysis. *Nucl. Methods Instrum.*, 1984.

(2) Hirano, S., Matsuba, M. and Koyanagi, T. Influence of Stable Iodine upon the Concentration of Radioactive Iodine by Marine Organisms., *Radioisotopes*, **32**, 353-358, 1983.

(3) Ishii, T., Ikuta, K. and Koyanagi, T. High Accumulation of Manganese and Some Elements in Kidneys of a Marine Bivalve *Cyclosunetta menstrualis*. *Jpn. Soc. Sci. Fish.*, (in press) 1984.

2－2　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の一般則の確立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一種であるニッチャーの^{60}Coに関する実験から，放射性物質の蓄積に関してプランクトンの餌料効果が大きいことが示唆されたため，キートセラス（硅藻の一種）を使い^{65}Zn，^{137}Csなどについての濃縮係数を求め，これを捕食させたナマコの生物学的半減期と海水から活染させた場合のそれと比較した。その結果，^{65}Znの濃縮係数は約1,800であり^{60}Coや^{137}Csより高いが，これを捕食させたナマコの排出は比較的速く，排出実験7日目で海水経由では全体の80%が残っていたが，餌料経由では10%しか残留しなかった。汚染経路によるこのような排出速度の相違は，今迄にも例はあるが，代謝プールの相違によるものか今後検討を要する。

また，海洋生物の餌料となるオキアミについてもICP等により，多元素分析を行なうと共に放射性降下物由来の^{137}Cs，^{90}Srの分析も実施した。

〔研究発表〕

(1) 中村，鈴木，中原，上田：日本水産学会春季大会，東京，1983.4.

(2) 中村，中原，鈴木，上田：第26回日本放射線影響学会，京都，1983．10.

2－3　海底附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，海底附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，東京湾，相模湾，瀬戸内海，北西太平洋海盆などで採取した海底堆積物柱状試料について^{239,240}Pu，

^{137}Csなどの鉛直分布と堆積量，海底直上海水中での鉛直分布と海水中全量などを比較・検討した。

海底堆積物中の鉛直分布からみると，放射性核種は堆積速度から予想されるよりも深く侵透していて，堆積後の鉛直移動－多分間隙水中での移動か海底生物による撹乱による ― があったと考えられる。また内湾においては撹乱による舞上りと再沈積，大陸斜面では傾斜方向への滑落の影響が認められるようである。

海底直上海水中のこれら核種濃度は，それより上方の海水中のそれよりもはるかに高い場合があることから，堆積後の再溶出の影響はかなり大きいと考えられる。

今後はさらにデータの蓄積をはかり，海底附近における鉛直・水平方向のフラックスの地域的，地形的特性を明らかにして行く。

〔研究発表〕

中村・長屋: 1983年度日本海洋学会春季大会，東京，1983．4．

中村・長屋: 第26回日本放射線影響学会，京都，1983．12．

(3) 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

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へ放出される放射線，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，変動の原因について予め知っておくことが必要である。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見える現象の一つに，降雨に伴う空間ガンマ線レベルの一時的な上昇がある。最近，これを定量的に調べようとする試みが盛んに行われるようになり，当所においてもデータ解析と理論的考察に基いて追求してきた。この問題に限らず一般に気象と関連した現象は様相が複雑で，多くの因子が互に影響し合う。当該の問題においてはラドン娘核種の大気中輸送を支配する風の構造，特に小規模の乱れを支配する大気安定度，気圧勾配を発生させるための気温（分布）などが関連要素として考えられる。そこで今年度はどの要素とどの要素を組合わせて取り上げれば複雑な反応系を十分に記述できるかという点に注目し，実測データの重相関解析を行った。用いたデータは前特研までに既に形態学的解析を済ませてある京大原子炉実験所における25カ月間の連続記録である。そのうち空間ガンマ線レベル，降雨量，日照量，風速，地表気温，気温の鉛直勾配（高さ35mと 1.5 mの差），湿度，大気中浮遊塵のガンマ・ベータ線レベル，同じくアルファ線レベルの９種類である。ここで気温の鉛直勾配はリチャードソン数を通して大気安定度を表わすパラメータとなっている。

まずこの９つの因子それぞれにつき25カ月分のデータから平均日変化を求め，それを用いて順列組合わせで考えられる502種類の因子サブ・グループに分け，各々重相関係数を計算した。その結果，９個の因子全てを含む場合（サブ・グループは１組のみ）の重相関係数は 1.0 であるか因子の数を減らすにつれその値は小さくなり，因子を２つに限定するとサブ・グループは36組できてその重相関係数の平均値は 0.6 になることがわかった。次に因子サブグループの中に必ず空間ガンマ線レベルが含まれるように条件をつけて同様な計算をしてみると，９個の因子全てを含む場合の重相関係数の平均値は 9.9 を越えるが，因子数が減ると共に一様に減少して因子２つの場合 0.6 となる。一方，上述の因子群から湿度だけ（データに不備があったため）を除いて残りの８つの因子の年変化に関する同様の計算をすると，８つ全てを含む場合で 0.93，２つに限定すると 0.4 にまで減少する。

このように，個々の因子が何であれ，多くの因子を組合わせるほど重相関が一様に良くなるということは先に選んだ９種の因子が互に密接な関連をもったシステムであることを示唆している。この結果によると例えば重相関係数を 0.9 以上に保つためには因子を６つ以上含む必要がある。コンパートメント・モデルなどの数値計算モデルを作る際には因子の選択に十分な注意を要する。

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線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。その方法はコリジョン・デンシティ法で，平行ビームや点線源の場合に効率の良い計算方法である。他方，体積線源に対して効率の良いアジョイント・モンテカルロ法を用いたプログラムについても検討し，一つのプログラムを放医研のACOS700で実行できるように変換した。このプログラムは，コンクリート壁中に存在する ^{40}K，U系列，Th系列からの屋内での線量を計算するものである。58年度はこのプログラムを基礎にし，そのプログラムの線源分布，線量計算過程を変更し，屋内空気中に浮遊するラドン娘核種からの線量を計算しえるプロ

グラムを作成した。標準的な条件として，天井までの高さ2.8m，床の面積5m×4mの室を考え，壁厚は20cm，線量率を求める点は室の中央床上1mとした。さらに，標準的な条件以外の場合についても考慮した。天井の高さを固定し，室のサイズを大きくしていった場合には，極端に大きな室でも，その線量率は標準的な条件の約3倍にしかならない。しかし，天井の高さも共に大きくしてゆくと，約50倍にも達することになる。次に壁厚の影響について調べると，壁厚10cm以上では全く線量率に差異がなく，10cm未満で散乱線からの寄与の減少が認められた。室内の場所による線量率の差異は限られた空間内では比較的小さく，室の中心と室の中央床上1mでの差異は認められない。室の中央床面上の線量率は中心の値より約20～30%低い値と求まった。ラドン娘核種濃度を定める指標に用いられている平衡ファクターは換気率やエアロゾルの量により大きく変動する。平衡ファクターが0.5の時の線量率は1.0の時の値の約1/3であった。空気中ラドン娘核種からの体外被曝線量の約90%はRaBからのものであり，残りがRaCからの寄与であると算定された。空気中に浮遊するRaDからの寄与は無視できる量である。屋内空気中のラドン娘核種が平均的な濃度（15Bq/m³）をもつ時，標準的な室内での，それからの体外被曝による実効線量当量は同じ線源からの屋内での体内被曝のそれの約0.07%でしかないことが確かめられた。

〔研究発表〕

(1) 藤元，阿部：日本原子力学会，札幌，1983.9.

(4) 放射性物質の摂取と体内代謝に関する研究

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，白石義行，西村義一，本郷昭三，岡林弘之，木村健一，湯川雅枝，市川龍資（環境衛生研究部）

核燃料サイクルの各段階から環境中に放出される放射性物質による体内被曝線量の算定にはいくつかの方法があるが，現在広く受入れられているのはICRPの方式である。ただし，ICRPでは基本的に作業者を対照としており，たとえば幼児等作業者以外の年齢層に対する配慮は十分ではない。種々の年齢層を含む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が本課題の目的である。本年度は環境中での放射性機種の化学形に留意しながらCo，Mn，Zn等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，動物組織中各種安定元素濃度測定のための中性子放射化分析法，PIXE法，原子吸光法などによる分析法の検討，ならびにマイクロコンピュータによる体内被曝線量評価システムの開発改良の研究をすすめたが，その中の2件の研究の概略は以下の通りである。

放射性核種を哺乳期ラットおよび成熟ラットに経口投与して全身残留の経時変化を観察する実験は，これまでに約20核種について終了したが，その中から成熟動物において消化管吸収率の比較的低いとされている^{51}Cr，^{54}Mn，^{59}Fe，^{60}Co，^{65}Zn，^{85}Sr，^{103}Ru，^{110m}Ag，^{125}Sb，^{144}Ce，^{203}Hgの12核種についてICRP Publication 30のデータと比較検討を行った。上記12核種の経口投与後の全身残留曲線は，哺乳期ラットでの全身残留曲線から判断して，3つのグループに分けることができる。Sr，Zn Fe，Mnが第1のグループに属し，これらは成熟ラットでの消化管吸収率は低いが哺乳期ラットでの吸収率はきわめて高い。Ce，Ag，Cr，Ruは第2のグループに属し成熟ラットでの消化管吸収率は低く，哺乳期ラットの場合は全身残留の低下するパターンを示す。Sb，Cd，Hg，Coは第3のグループに属し，これらは哺乳期の場合も投与直後に全身残留の低下がみられ，成熟動物ほどではないにしろ哺乳期でも第1，第2グループに比較すれば消化管吸収率が低い。ラットでのこれらの結果がヒトに適応できると考えれば，ICRPのf_1の値は，哺乳児，新生児にとって，核種によっては過小評価になる可能性のあることが分った。

実験研究で得られた種々の代謝パラメータが，実際の線量評価にどのように影響するかを見ることも一つの目的とし，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）を開発した。IDESでは，体格に関するパラメータとして1才，5才，10才，15才，20才の日本人の平均的な値およびICRP標準人のデータがファイルされている。今後改良していかなければならない点もいくつかあるが，代謝パラメータを変えることにより容易におおよその体内被曝線量が算定できるように構成されている。これまでに得られたいくつかの核種での代謝データのうち，Coの経口摂取の場合を想定し，f_1と生物学的半減期を変化させ線量がそれに伴ってどのように変化するかを計算した。今後，他核種についても線量評価を行っていく予定である。

〔研究発表〕

(1) 西村，稲葉：日本衛生学雑誌，**38**，764-771，1983.
(2) 内山，白石，鈴木：第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.
(3) 本郷，山口，竹下：第11回放医研環境セミナー，千葉，1983.12.
(4) 西村：第11回放医研環境セミナー，千葉，1983.12.
(5) 稲葉：第11回放医研環境セミナー，千葉，1983.12.

2. アクチニド核種等の代謝モデルと線量算定

河村日佐男，田中義一郎（環境放射生態学研究部）

核燃料サイクルの確立に伴う環境放射能による被曝線量算定上重要なプルトニウム（Pu）に着目し，既に環境中に分散している核実験由来のPuの人体における蓄積傾向と環境中の存在量との関連を解析することにより，人体代謝モデルのパラメータの検討を行ない，被曝線量評価方法の確立に資することを目的とする。

前特研では，人体組織中の微量Puの分析測定法を確立し，日本と米国の一般人体内の ^{239,240}Puの負荷量の比較，改訂ICRP肺モデル等による吸入経路および経口摂取経路の重要性の比較を行なった。今特研では，あらたに年令を考慮して体内分布データを蓄積し，Pu等の人体への移行・代謝・線量算定モデルのパラメータの検討を行なう。

初年度として，世界各地の一般人集団について報告されている値を比較検討した。その結果，肺・肝・腎・骨リンパ節等の器官，組織のなかでも，肺・骨・リンパ節の ^{239,240} Pu濃度報告値が，変動が大きいことが見受けられた。そこで，骨組織等を重点的に検討することとし，分析測定を進めつつある。また，1957年から1976年までの20年間に日本人の平均的成人（男子）が空気中 ^{239}Puの吸入摂取により受けた線量当量を，肺・リンパ節・肝および骨についてICRP肺モデル，線量算定法および標準日本人データを用いて推定した。その結果，赤色骨髄および骨表面の線量当量はICRP標準人に従う場合と，標準日本人による場合とでは若干異なる値を得た。

〔研究発表〕

(1) Kawarura, H. and Tanaka, G. Actinides Concentrations in Human Tissues. *Health Phys.* **44**, Suppl. 1, 451-456, 1983.

(5) 人体特性及び国民線量の推定並びに評価に関する調査研究

1. 標準日本人の人体特性と線量算定

田中義一郎，白石久二雄，河村日佐男（環境放射生態学研究部）

日本人に関する最新の解剖学的，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（Reference Japanese Man）を設定して，放射性物質（放射線）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。

環境放射能（線）による人体被曝線量の算定はICRPの標準人およびその関連パラメーターがそのまま用いられることが多い。しかし，それらは欧米人のデータ（体格，摂取量，代謝パラメータ）に基づく標準値であり，明らかに日本人には適さない部分があった。この点の解決のため，前特研においては，日本人の主要器官，組織の質量と大きさ，ストロンチウム，ヨウ素等の代謝データ等を網羅した標準値を求め，これらは「標準日本人」データとして徐々に体系化されつつある。現特研では，標準日本人研究の残された部分として，器管，組織における諸元素の分布の確定および関連人体パラメータ等の検討を行ない，目標とする線量算定のための日本人モデルを確立する。

又，標準日本人の設定に際して，元素の摂取量，排泄量を知ることは，元素の体内濃度の測定と共に体内代謝を知る上で重要な要因となる。本年度は，日本人の元素摂取量を求めるにあたり，第一段階として，東京及び札幌において，きわめて注意深い計画に基いて，各10世帯から採取された日常食試料中の元素濃度について，原子吸光分析により測定を行ない，1人1日当りの摂取量の推定を行なった。両地区の平均摂取量はカリウム(K)1.6g，カルシウム（Ca）540mg，マグネシウム（Mg）170mg，鉄（Fe）13mg，亜鉛（Zn）7.8mg，マンガン（Mn）3.8mg，ストロンチウム（Sr）2.3mg，ルビジウム（Rb）1.9mg，銅（Cu）1.2mg，カドミウム（Cd）40μgであった。今回の推定値はICRP標準人の元素摂取量想定値と比較すると，ストロンチウムではやや多く，カルシウム，銅，カドミウム等では約半量であった。今後，分析元素数の追加と採取地域の拡大をはかり，日本人の元素摂取量の標準値を検討する。人体各器官，組織の元素組成は，原子スペクトル分析（原子吸光分析およびICP発光分光分析）によって測定し器官分布と全身量を求めていく。被曝線量算定上重要な乳幼児，子供，青少年の主要器官の質量は，一部すでに山口らによるMIRD変換法に取り入れられている。

〔研究発表〕

(1) 田中: 第11回放医研環境セミナー，千葉，1983･12.
(2) 白石，河村，田中: 日本放射線影響学会26回大会，京都，1983.12.

2. 環境放射線および放射能による国民線量の推定

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

Up to dateのデータにもとづき，環境放射線および放射能による集団線量および国民1人当りの遺伝有意線量などの国民線量を推定することを目的にして，5年間にわたる特別研究に参加した。体外被ばくについては，実効エネルギー30keVのX線から平均エネルギー1.25

MeVの^{60}Coγ線までの光子に対して，確率的影響に関係した臓器・組織の吸収線量を測定し，ICRPの勧告している実効線量当量を算定した。臓器・組織線量は放射線のエネルギーと人体への入射角度に依存する。しかし，環境放射線では，一般に等方入射と考えられる。エネルギーについては不明な点も多いので，今後，情報収集につとめ，早急に第一次線量推定を行う。

低線量域での放射線のエネルギー付与過程を調べるため，直径1インチの球型ウォールレス比例計数管によるマイクロドシメトリの測定を行っている。従来，この計数管は組織等価ガス封入方式がとられてきた。しかし，実際には計数管容器からの漏出ガスによる偽似パルスが検出され，これが計測上大きな障害となっていた。この障害を除去するため，アナログ電磁弁による低圧ガス・フローシステムを設計試作した。このシステムは5～200mmHgの範囲でガス流量（1 ml～100 ml/min at 760 mmHg)をコントロールするものである。これにより0.5 μm～10μm の直径を有する組織等価球の中でのエネルギー付与過程の研究が可能となった。

内部被ばくによる臓器・組織線量をマイコンによって計算するため，IDESプログラム・コードの開発研究に参加した。このコードは内部被ばくの計算に用いられるMIRDファントムの日本人への適用のための変換法と，ICRP報告書30の代謝モデルを結合させたもので，日本人の成人および子供の内部被ばく線量の推定値を出力することができる。このコードの利用により，環境放射能に起因する国民線量等の計算が容易になった。

環境放射線および放射能によるリスク評価に必要な諸因子についても調査研究に着手した。

〔研究発表〕

山口，西沢，丸山，千葉，福久，橋詰：保健物理 **18** 43，1983.

2. 指定研究・受託研究

(1) 指　定　研　究

(1) 広島，長崎における原爆からの放射線の線量の再評価について

丸山隆司，野田豊（物理）
隈元芳一（技術）
河村正一，竹下　洋（化学）
橋詰　雅（特別研究員）

広島，長崎の線量再評価がスタートして3年を経過した。今回の再評価が計算に依っており，その結果を実測結果と比較することが必要とされている。直接原爆に被爆した物質の実測データとしては，①電柱の碍子中の硫黄の(n.p)反応による ^{32}P，②鉄中の微量コバルトの(n,γ)反応による。^{60}Co 等の放射能，③レンガ，タイル等の熱ルミネッセンス(TL)などがある。本研究はTL測定によるγ線量の推定に主眼をおくと共に，原爆線量再評価に役立つ実測値の収集と線量評価システムの確立を図ることを目的としている。

2　TLの測定

広島，長崎の爆心から1㎞以遠で被爆条件が明らかにわかっている建造物からレンガやタイルを採集した。放射線影響研究所（放影研）の協力により，現広島大学理学部，広島日赤，長崎の民家のレンガベイ等から貴重な資料を得た。これらの資料の被爆線量はほぼ100 rad 以下と推定され，それらの製造時期も50年以上と考えられる。考古学の TL による年代決定の研究結果によれば，土を材料とした窯業製品ではUやThなど自然放射性元素から年間約400 mrad の被爆が予想される。従って，バックグラウンドが20 rad 程度以上はあることになる。自然放射性元素からのα線によるバックグラウンドの評価がむずかしいため，α線の影響を低減できる石英包有法，プリドース法などが考案されている。

測定試料：摩擦ルミネッセンスの影響がないよう注意深くレンガやタイルを粉砕して105～210μmの粒度の試料を作成し，水とアセトンで洗滌した後，磁気分析器により鉄分を除去する。顕微鏡にて試料中の石英を確認した上でTL測定を行う。

TL測定：TL測定は500 ℃の加熱が可能であるTLモデル2000（Harshaw Chemical Co. 製）によった。プリドース法と石英包有法を適用し，いずれもグロー曲線下側の面積から線量を推定した。標準照射には^{60}Coγ線を用い電総研とのトレサビリティの確立した電離箱線量計によって線量を評価した。

バックグラウンドの測定：Mg_2SiO_4 の粉末をレンガやタイルでサンドウィッチ型にし，低バックグラウンド室でレンガやタイルからのβ，γ線量を測定した。

^{60}Co 放射能：長崎の城山小学校から採取した鉄中の ^{60}Co 放射能を調べたが測定はできなかった。米国の計算による地上での中性子スペクトルを利用して ^{60}Co 放射能を算出したが，近距離では計算値は測定値よりも大きく，両者は一致しなかった。

3　γ線量の推定

TL測定によるγ線量の予備的推定結果は，広島ではT 65 Dの外挿値よりも小さくむしろ最近の再評価線量と一致しており，長崎ではT 65 Dに近い値であった。

研究発表

丸山，隈元，野田，山田*，岡本*，藤田*，橋詰，（*放影研）日米ワークショップ（第1回）長崎会議報文集（1983．2）

丸山，隈元，野田，山田*，岡本*，藤田*，橋詰（*放影研）日米ワークショップ（第2回）広島会議報文集（1983．11）

(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，伊藤緯子（遺伝研究部）
小林定喜（環境衛生研究部安全解析研究官）

〔研究目的〕　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は，倍加線量法の立場から突然変異遺伝子の動態を調査研究することも重要であるが，遺伝病の自然発生率を把握する必要がある。特に日本における安全解析の観点から日本人集団における遺伝病の発生率を把握することは重要であり，このため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。

〔結　果〕　昭和52年度より全国的に行なわれている先天性代謝異常症等検査実施状況資料（厚生省母子衛生課）を用いて，日本における常染色体劣性遺伝病の地理的分布を検討した。検査が軌道に乗ったと考えられる

昭和54年以降の3ケ年の間に延出生児 4,708,874 の 94% が生後1週間以内にこの検査を受けている。その結果，ヒスチジン血症 621名，フェニールケトン尿症72名，ガラクトース血症61名，ホモシスチン尿症31名が発見された。これらの数値は 100万人当りにすると，それぞれ140，16，14，7となる。

地理的分布の一様性を確立するため，各先天性代謝異常症毎の（47）都道府県別の発生数のポアソン期待値を検定した。ヒスチジン血症は症例も多く，$\chi^2 = 166.49$ 自由度46）で高度に有意である（$P \ll 0.001$）。特に瀬戸内海をはさんで，中国・四国地方で高頻度に発生しており，これらの地域差も統計的に有意であった。またフェニールケトン尿症，ガラクトース血症，ホモシスチン尿症についても地理的変異の有意性は得られたが，症例が少く，確認は困難であった。

ヒスチジン血症に観察された発生頻度の地理的変異の要因として，(i)受検率の違いによる人為的な偏り，(ii)近親婚頻度の地理的変異の反映，(iii)遺伝子頻度の機会的変動等が挙げられる。しかしながら，受検率の全国平均が90%を越えていること，中国・四国地方で特に受検率が高いという傾向がないことから，第1の要因はまず除かれよう。また第2の可能性については，常染色体劣性遺伝病の発生率は近親婚率に比例して高くなるのに，この近親婚率とヒスチジン血症との間に相関がみられなかった。一方，都道府県別のヒスチジン血症発生頻度は遺伝子頻度の機会的変動による期待分布とよく適合する。したがって，中国・四国地方にみられた高頻度のヒスチジン血症は，日本列島に住む日本人“隔離集団”に見られた遺伝子頻度の機会的変動によると解釈することが出来る。

〔研究発表〕

(1) Yasuda, N.: *Hum. Hered.* **34**, 1-8, 1984.
(2) Yasuda, N.: *Hum. Hered.* **34**, 321-327, 1984
(3) 安田，伊藤：第15回放医研シンポジウム，1984．3.
(4) 小林：環境放射能（佐伯誠道編），354－368，ソフトサイエンス社，東京，1984.

(3) 生殖腺に存在するステロイド代謝酵素の化学的修飾

薬学研究部　稲野宏志

幼児期にX線を精巣に受けた動物の性成熟は著しく遅延するが，その原因の一つは精巣のライディッヒ細胞に存在するステロイド－17β－水酸基脱水素酵素の活性が生殖可能時期に到達しても上昇しないためである。放射線による内分泌系の影響を酵素化学的に研究するため，ステロイド－17β－水酸基脱水素酵素の化学修飾によりその活性部位の解明を行った。

化学修飾によって酵素の活性部位の情報を正確に得るためには精製された酵素標品を用いることが重要である。精巣のステロイド－17β－水酸基脱水素酵素は不安定タンパクで貯臓過程に失活が起るため，ヒト胎盤に存在する同酵素を用いて研究を行った。ヒト胎盤のステロイド－17β－水酸基脱水素酵素は補酵素(NAD^+)の存在下，エストラジオール－17βをエストロンに変換する反応を触媒している。この補酵素の類似化合物で反応性の高い部位を持っている 5′-*p*-fluorosulfonylbenzoyl adenosine（以下5′-FSB-Ad と略す）による修飾を行った。ステロイド－17β－水酸基脱水素酵素の活性は5′-FSB-Ad により阻害され，その様式は補酵素に対して拮抗的阻害で，ステロイドに対しては非拮抗的阻害を示した。この結果から 5′-FSB-Ad は酵素の補酵素結合部位に親和性を持っていることが示された。酵素と5′-FSB-Adを混合後，経時的に活性を測定すると時間依存性に失活がみられ，また，この失活速度は5′-FSB-Adの濃度依存性があった。同様の実験を *p*-fluorosulfonylbenzoic acid で行うと酵素活性の失活が起らなかった。これらの結果から 5′-FSB-Ad のアデノシン部位はステロイド－17β－水酸基脱水素酵素の親和性標識化に必須の構造であることが示された。5′-FSB-Adによるステロイド－17β－水酸基脱水素酵素の失活を$NADP^+$は完全に保護したが，NAD(H)は部分的保護を示したことから，$NADP^+$の2′－リン酸基が酵素の補酵素結合部位と5′-FSB-Ad の結合を阻止していると考えられた。また，2′，5′ ADP も5′-FSB-Ad による失活を有意に保護するがニコチン酸アミドモノヌクレオチド(NMN) はその作用が弱いことから，5′-FSB-Ad は酵素の補酵素結合部位の中でも特にアデノシンヌクレオチド基の結合部位のための親和性試薬であることが示された。5′-FSB-Ad が結合するアミノ酸残基については現在研究中である。

〔研究発表〕

稲野，玉置：*J. Steroid Biochem.* 印刷中，1985.

(2) 受　託　研　究

(2) 放射性物質の環境における移行に関する調査

環境放射生態学研究部　大桃洋一郎，住谷みさ子，村松康行

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するため，沿岸漁業者世帯を対象に，海産物摂取量の再調査を行なうことを主目的とし，あわせて，大気中に放出された ^{129}I の内部被曝許量評価に必要なパラメータの調査を行なうことを目的としている。

昭和58年度は，大洗町沿岸漁業者世帯を対象に，季節ごとに1日分の食事の聞き取り調査を実施した。その中から海産物摂取量を抜き取り集計した結果を中心に報告する。調査した対象世帯数は，年間のべ51世帯であった。消費されている海産物の種類はかなり多いが，これを，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日当りの平均消費量として求めた。全海産物摂取量（1人1日当り摂取量）は，最低 65 g，最高 868 g であって，その度数分布は，摂取量の高い方に尾をひく二項分布型となっている。1世帯当り年4日間の調査であったため，群別摂取量に細分化してしまうと，ばらつき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，シラス・シラウオおよび加工品がそれに次いで多い。沖の底棲魚と甲殻類の消費がみられるのは，51世帯中わずか5～9世帯であった。

日誌方式（調査用紙を配布して記入してもらう方式）の場合ばかりでなく，今回のような聞き取り調査の場合も，たべた量が，必らずしも重量で表現されず，量，大きさ，購入した時の値段などで表わされるため，重量への換算にかなりの時間がさかれてしまうのは，10年前の調査時と全くかわらなかった。食品消費実態調査のように，消費量（消費している重量）を正確に把握する調査では，重量換算する手間を省く対策を考えなければ，集計にかなりの時間と労力が費されることになる。厚生省の国民栄養調査においては，対象世帯に天秤を配布したり，記入方法について栄養士の指導を行なうなどの対策がとられている。食生活と健康というような，身近かな問題と関連させて，消費実態調査を行なうとか，労力に見合う協力謝金を支払うとかの方法により，協力者の「やる気」をおこさせることが，結局精度の高いデータをうることにつながることを改めて痛感した次第である。

〔研究発表〕

1) Sumiya, M., Ohmomo, Y., Muramatsu, Y. and Saiki, M.: Seminar on the Environmental Transfer to Man of Radionuclides Released from Nuclear Installations, Brussels, 10, 1983.
2) 大桃，村松，住谷：受託研究報告，1984

3. 経 常 研 究

(1) 物 理 研 究 部

概　況

本研究部は，放射線の医学利用に関する研究ならびに放射線障害に関する研究において，物理・工学的分野の発展に寄与することを目ざして研究を進めている。

第1研究室では，医用放射線イメージングの開発を目標とし，シングルフォトンECT（単光子放射型コンピュータ断層法）の画質改善のための画像再構成法の研究，およびポジトロンCTにおいて2個の消滅光子が検出器に達する時間差を利用する方法（タイムオブフライト方式）の研究を行った。

第2研究室では，放射線の線量・線質測定の精度向上に重点を置き，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，水カロリメータ（熱量計）による吸収線量測定法の基礎研究，治療線量のトレーサビリティの精度管理，および吸収線量変換係数 $C_{入}$，C_E の再検討を行った。

第3研究室では，放射線防護のための物理的資料を提供することを目標とし，ICRP勧告の安全管理への導入のための研究，線量－効果関係の理論的解析，および医療，職業被ばくの評価に関する研究を行った。

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応用するための基礎研究を行った。

これらの経常研究を基盤とし，特別研究「粒子加速器の医学利用に関する研究」，同「環境放射線の被曝評価に関する調査研究」にほぼ全員が参加した。

人事面では，第4研究室の金井達明が米国ローレンス・バークレー研究所における1年間の留学を終え昭和58年10月帰国した。　　（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

シングルフォトンECTの画質改善と定量性を目的として，「荷重逆投影法（WBP法）」による画像再構成法の研究を継続して行った。まず，この方法で問題となる補正関数と重量積分フィルタを改善し，これに含まれる4つのパラメータの最適値をコンピューターによる逐次近似法で求め，画像歪を大幅に改善することができた。また，この方法の統計雑音に対する性質を検討し，とくに座標原点の位置と画像雑音の関係を明らかにした。

さらに，WBP法の簡便法として，〔Radial Post-Correction法(RPC法)〕を新たに導入した。この方法で得られる画像は，WBP法で反対方向からの投影の平均を用いる場合とほぼ同様であるが，RPC法では逆投影が一定荷重で行われるので，計算時間は大幅（約1/3）に短縮できる。

これらの方法を従来の方法，すなわち，前処理法，後処理法，指数逆投影法，などと比較して検討した結果，吸収補正効果，画像濃度歪，統計雑音等の点ですぐれていることを確認した。

(b) 飛行時間差ポジトロンCTの研究

ポジトロンCTにおいて，同時計数した2つの消滅光子が検出器に到達する時間差を利用する「タイムオブフライト方式のポジトロンCT」に関する研究を行った。飛行時間差情報を利用することによって，画質は大幅に高められるが，この場合の最適画像再構成法と最適フィルタを，検出器の解像力によるぼけを考慮に入れて導出した。また，飛行時間差情報をイメージに書き込む際，「2次元ガウス関数の書き込み法」と「1次元ガウス関数の書込み法」は，理論的には同等であるが，現実には計算誤差が存在するため，後者の方がその影響を小さくできる結果，信号対雑音比が良好であることを予測し，このことをコンピュータ・シミュレーションでも実証した。

〔研究発表〕

(1) Tanaka, E.: *J. Comput. Assist. Tomogr.* **7**, 692-7, 1983.
(2) Tanaka, E. and Toyama, H.: VIII-th International Conference on Information Processing in Medical Imaging, Brussels, 1983.
(3) 田中：*Med. Imag. Tech.* **1**, 11-17, 1983.
(4) 田中，村山：*Radioisotopes* **32**, 516-524, 1983.
(5) 田中，村山，外山：第23回日本核医学会，高槻，1983. 9.
(6) 山本：*Med. Imag. Tech.* **1s**, 80-81, 1983.
(7) 山本：放射線科 **1**, 44-55, 1983.
(8) 山本：医学のあゆみ **127**, 1218-1225, 1983.

(9) 富谷，田中：第2回医用画像工学シンポジウム報文集，50-51，1983.
(10) 富谷，田中：第23回日本核医学会総会，高槻，1983.9.

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

電離箱による線量評価で最も重要な物理的因子の一つである阻止能を70 MeV陽子線に対して実験的に求め，理論値との比較検討を行った。阻止物質には16種類の元素物質を選び，アルミニウムを基準物質として質量阻止能比を求めた。使用した物質の純度はすべて99.5％以上で厚さは3～5 $g \cdot cm^{-2}$ である。最新の Janni の理論値と比較したところ1％以内で一致した。ただしニオブとモリブデンのみ1.5～2％の差が見られた。これらのデータをもとに内殻補正の後平均電離ポテンシャルを算出した。今まで公表された信頼度の高い値の平均値とほぼ5％の一致が得られた。今後はこれらのデータをもとにブラッグ加算則の成否を検討する。

電離箱の空洞サイズの線量分布への影響を検討するため，0.5，1.0，2.0，4.0 ㎜の電極間隔を有する外挿電離箱により43 MeV 重陽子線および99 MeV He-3 粒子線の線量分布の測定を開始した。W値のエネルギー依存性の大きい領域に於ては影響が予測され，今後 He-4 も加えて研究を続行する。

(b) 水カロリメータ

水カロリメータは重粒子線のように阻止能やW値の知見に乏しい放射線の吸収線量測定器として，最近とみに脚光をあびている。われわれも，重粒子線利用に備えて水カロリメトリを始めている。本年度は水カロリメータ設計製作の基礎資料を得るため，最適サーミスタの選択および温度特性の測定法の確立，測定回路の理論的実験的考察，気温と水温の差に由来するドリフトの程度などの検討を行なった。その結果，国産のサーミスタには未だ本器に適したものが無いことが分った。また，温度依存性の少ないレスポンスを得るための測定回路および回路定数が理論的に求められ，実験結果とも良く一致した。また，気温と水温との差が0.3℃以内であれば温度ドリフトは実用上差しつかえないことがわかった。

試作器の ^{60}Coγ 線に対するレスポンスは，数10 cGy/min の線量率で，1～2 Gy 照射したとき±0.3％以内の再現性を示している。

(c) 線量のトレーサビリティおよび変換係数

治療線量のトレーサビリティ確立の一環として，^{60}Co γ 線に対して，電総研との相互比較および全国13ケ所の医療用線量標準センタの線量計校正を実施した。後者の場合，新旧の校正定数の比の平均値と変異係数は，0.999±0.6％と極めて良好な結果が得られた。また，英国地区センタの1つであるクリスティ病院との相互比較も実施したが，0.2％以内の一致をみた。

吸収線量変換係数 C_λ および C_E の理論的再検討と再計算を行なったが，各国により差がみられ，本邦独自のものを確立せざるを得ないことが判った。今後，関連学会と協力して研究を続行する。

〔研究発表〕

(1) 平岡，川島，星野：日医放物理部会，松本，1984.3
(2) 川島，星野，平岡：医療用標準線量研究会，東京，1983.9
(3) Greene, D., Hiraoka, T., Hoshino, K., Kawashima, K. and Sakata, S.: *Brit. J. Radiol.*, **57**, 194, 1984.
(4) 川島：放治システム研究，付**1**，15-18，1984.
(5) 平岡：同上，19-23，1984.

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，隅元芳一＊，加藤義雄＊＊，根井　充＊＊，西沢かな枝＊＊＊，岩井一男＊＊＊，藤井正昭＊＊＊，寿藤紀道＊＊＊，福本善己＊＊＊，豊田英二郎＊＊＊，若林新七＊＊＊，（＊技術部，＊＊養成訓練部，＊＊＊研究生）

(a) ICRP勧告の安全管理への導入

ICRP-Publication 34「X線診断における患者の防護」に示された種々のX線診断における患者の臓器・組織線量と，当研究所におけるファントム実験結果について比較した。ある種のX線診撮影では実験値とICRPの示した値とが一致しなかった。ICRPの値は簡易計算によるものであるが，種々の線質のX線についていろいろな撮影部位に対する臓器・組織線量が示されているので，今後，一般に利用されることが予想される。このため臓器・組織線量の日本版の作成に着手した。

(b) 回転照射式速中性子線治療装置の試作

45 MeV 陽子線による Be (p, n) 反応中性子を用いた回転照射式治療装置試作のために基礎実験を行なっている。エッチピット法による中性子線量分布の測定，コリメータの開度とファントム内等線量曲線の関係などについて引きつづき検討した。

(c) 防護のためのマイクロドシメトリ

Rossi 型 LET 比例計数管を用いて種々の放射線場についてy分布を測定し，ICRUの勧告している算出法により，その場の平均の線質係数を決定している。特に，防護の目的には直径5インチの LET 計数管が用いられており，大型のため2μmの組織をシミュレートす

るのに封入すべきガス圧は6.8㎜Hgである。専用のガス封入装置ではこのような低圧を得ることは困難である。このため，特殊ガス封入装置試作を検討している。

(d) 線量測定の基礎理論

最近 Burlin の一般空洞理論の修正の必要性が一部に言われてきたが，検討を試みた結果，その修正内容に誤りがあり，結果論的にも修正の必要性への根拠がうすいことが認められた。

(e) 線量効果関係の解析

線量応答曲線および RBE，LET 曲線を解析するものとして，共鳴模型を検討した。この模型により，放射線のエネルギー付与の微細構造を調べるマイクロドシメトリとそれをもとにして生物障害生成の機構を調べる模型との関係が明らかにされた。今年度は，培養細胞の増殖死に関する実験データについて，生物障害生成機構の模型としての共鳴模型の適合性を調べた。

(f) 被ばく評価

医療，職業被ばくの評価，トロトラスト患者の線量評価，ヒューマンカウンタによる体内被ばく評価，MIRD 法による内部被ばく線量の評価，エッチピット法などによる中性子線量評価法等についても研究を行っている。

〔研究発表〕

(1) 山口，西沢，丸山，千葉，福久，橋詰，保健物理，**18**,43-48,1983.

(2) 丸山，隈元，野田，山田*，岡本*，藤田*，橋詰**，(*放影研，**麻布大)，原爆線量再評価日米ワークショップ，長崎，1983,11.

(3) 丸山，隈元，野田，岩井，道川*，(*電総研)，原爆線量再評価日米ワークショップ，長崎，1983,11.

(4) 白貝，日本医放学会第45回物理部会大会，大阪，1983,4.

(5) 白貝，日本医放学会第46回物理部会大会，盛岡，1983,10.

(6) 丸山，隈元，野田，豊田*，若林*，西沢*，大阪，1983,4.(*研究生)

(7) Yamaguchi H. and Waker A. J.: Radiation Protection, EUR, 8395, 1983.

(8) 野田，丸山，隈元，日本医放学会，第47回物理部会大会，松本，1983,4.

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**，野見山一成***，大城　等****　(*養成訓練部，**併任，***外来研究員，****研究生)

(a) 広いビームによる陽子線原体照射法の研究

3次元的スポット・スキャンニング方式により，陽子線の原体照射が可能なことを報告したが，この方式では被照射体が呼吸や脈動により動く場合，病巣を含む標的領域に均一な線量を与えるには，極めて複雑な制御法を取り入れなければならない。本年度は散乱体を用いた広いビームによる，原体照射法を考案，検討した。

この方法では，ビームを散乱体により，標的領域内の最大照射野に対し均一な線量になることを仮定し，標的領域の深部端はボーラスで整形する。最大照射野で深部端の形状に合わせた領域を最初に照射し，次にコリメータで絞って一段浅い領域を照射する。徐々に，照射野を標的領域の形状に合わせながらコリメータを遠隔操作で自動的に絞り，同時に，吸収体でブラッグ・ピークの位置をシフトさせながら，標的領域内のみに一様な高い線量域で覆われるように照射する。本方法はほとんどの病巣形状に対し，原体照射が可能であると同時に，動く被照射体に対し，有用な方法であると思われる。

(b) 核分光学の応用と核データの調査研究

前年度に引きつづき，3 MV バンデグラーフ加速器の陽子線を用い，核分光学の手法を，植物の種子及び葉，海藻あるいは，肝，腎などの生物組織及び細胞中の元素分析に応用し，生物・医学分野での有用性を実証した。

又，中性子捕獲γ線分光学を応用して，体内臓器中の重金属をインビボで測定するため，カリホルニウム -256 中性子源を用いた照射装置を試作し，ファントム及び中動物（ウサギ）などを用いて，検出条件の検討を行なった。重金属のうち，カドミウム，水銀については中動物及び人に対して本装置が十分適用可能であることを示した。

医学用データの調査，基礎的核データの調査研究および核構造データの評価を進めた。

(c) 照射効果の応用研究

固体の放射線照射効果を放射線計測に応用する際の基礎研究の一つとして，照射した物質の熱発光現象を利用するときの物質の粉末化の影響を，LiF単結晶を使ってモデル的に調べた。影響因子として，照射線量，照射前後の物質の粒度，グロー温度，粉末時の粉砕圧力，粉砕時間を検討した。LiFの場合，これらの影響因子は全て，熱発光光量に作用していた。特に，照射線量又は，吸収線量の変化は，粉末化による発光変化に大きく作用することが得られた。また，粉砕圧力を5，7と9kg/cm^2と変えた場合でも，同一粒度の粉末結晶を使う限り，粉末化の影響は変わりなかった。岩石，土器の年代推定などに自然岩石，人工物の熱発光を使う場合，粉末化の効果を十分検討することが大切であると結論づけられた。

〔研究発表〕

(1) Kanai, T., Kawachi, K. and Matsuzawa, H.: *Med. Phys.*, **10**, 344-346, 1983.

(2) 喜多尾，村越，今関：2nd Symp. on Ion Beam

Tech., Housei Univ., 1983. 12.
(3) 喜多尾：Isotope News, No. 355 10-11, 1984.
(4) 喜多尾：Int. Symp. on Electromagnetic Properties of Atomic Nuclei, Tokyo, 1984. 11.
(5) Nakajima, T. and Koshijima, T.: *Radiat Prot. Dosimetry*, **10**, 356-358, 1984.
(6) 野見山他：日本衛生学会誌, **39**, 464, 1984.
(7) 野見山他：昭和58年度科学研究費成果報告書 1984. 3.

(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化学的立場から解明することを究極の目的として研究を進めている。このため今年度(1)核酸－蛋白質複合体に対する放射線の作用に関する基礎的研究では，非ヒストン蛋白質であるHMG17とヌクレオソームの相互作用，およびカイコ後部絹糸腺の染色体の構造，核蛋白質の研究を行った。(2)放射線感受性および耐性機構の生化学的研究では，真性粘菌（変形菌）の核分裂機構の研究を行い成果を得た。一方，電離放射線によるDNA損傷の修復の研究を行い，放射線感受性株を分離する新しい方法の確立，および *ruv* 遺伝子のクローニングによる解析を行った。(3)食細胞・リンパ細胞・腫瘍細胞間の相互作用に関する研究では，マウス抗腫瘍性免疫に関与するマクロファージの腫瘍増殖抑制作用が，腫瘍移植後何日までみられるか調べた。(4)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，分析法の研究を行った。(5)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，水溶液中での金属錯塩の相互作用を熱力学的方法で測定し，その測定値から活量係数を考察した。また3－アシルカンファの銅錯塩が水溶液中でアミノ酸の立体区別的ラセミ化触媒となることを示し，その機構を検討した。

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1年間の予定で本庁計画局計画課ライフサイエンス企画室に併任となった。一方，東　智康研究員が昭和58年8月1日から59年3月31日まで，大阪大学微生物病研究所へ，三田和英主任研究官が9月5日から1年間米国ワシントン大学へ，松本信二主任研究官が10月15日から1年間，カナダ，ラバル大学へ，それぞれ留学した。　　（河村正一）

1．核酸－蛋白質複合体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

遺伝子の放射線感受性を知るための基礎として，クロマチンの構造に関する研究を行っている。

(1) 遺伝子転写活性クロマチン領域は非ヒストンタンパク質 HMG (High Mobility Group) 14, 17に富む。HMG 17のクロマチンの基本構造単位，ヌクレオソームに与える影響をしらべた。高いイオン強度ではヌクレオソーム当り2分子の HMG が結合することがすでに報告されている。①低イオン強度下（8.9 mM Tris-HCℓ, 8.9 mM boric acid, 0.25 mM Na_2EDTA, pH 8.3）では2分子以上の HMG が結合することをポリアクリルアミドーアガロースゲル電気泳動法で示した。②ヌクレオソームー HMG 17複合体の円偏光二色性スペクトルにより，複合体形成にともない DNA の微少な構造変化が誘起されるがヒストンのα－ヘリックス含量は不変であることがわかった。③ヌクレオソーム・コア中に2個存在するシステインの－SH 基に導入したケイ光試薬 N-3-pyrene maleimide のケイ光により，HMG の結合によりヒストン8量体の高次構造はほとんど変化しないことが示唆された。

(2) カイコ後部絹糸腺はフィブロインを選択的に合成するため，遺伝子発現の制御とクロマチンの構造の関連性を研究するのに適した材料である。後部絹糸腺の細胞核は遺伝子 DNA が約18回複製してできた巨大な染色体を含む樹枝状核であり，染色体の構造自体不明である。染色体の構造，活性クロマチンの構造は核タンパク質に支配されているので，今年度は核タンパク質に注目して研究を進めた。①5種のヒストンを単離し電気泳動およびアミノ酸分析によって性質をしらべた。4種のコア・ヒストンはニワトリ赤血球核，子ウシ胸腺のコア・ヒストンに類似していたが，HI ヒストンは異なっていた。後部絹糸腺の HI ヒストンは電荷が小さくリジン残基含量が少なかった。②電気泳動で後部絹糸腺にいくつかの非ヒストンタンパク質が観察されるが，カイコ精子の酸可溶性タンパク質と比較したところ後部絹糸腺に特異的な核タンパク質は検出されなかった。

〔研究発表〕

(1) Ichimura, S., Mita, K., Zama, M. and Numata, M.: *Insect Biochemistry*, in press.
(2) Zama, M., Mita, K. and Ichimura, S.: *Biochim. Biophys. Acta:* **783**, 100-104, 1984.

(3) 市村，三田，座間：第56回日本生化学会大会，福岡，1983．9．
(4) 座間，三田，市村：同上
(5) 座間：第2回ワークショップ「染色体の構築」京都，1984．2．

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* の変形体は多数の核が同時に分裂するので，核分裂開始の制御機構に対する放射線照射，熱処理等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期の遅れの解析から，G_2 期よりM期へ入る転換点が実際の分裂の1時間前にあり，増殖限界より0.5℃高い温度で培養した場合も，この時点で核分裂の開始がとまる事がわかった。核と細胞の生長にはこの温度でほとんど変化がなく，核分裂の開始のみ影響を受けるらしい。この状態の核の電子顕微鏡観察の結果，核内のマイクロチューブル形成部位の異常によるらしい事がわかった。

またM期には RNA合成酵素の一種が核から細胞質へ移行するらしい傍証を得ているが，その裏付けのため，蛍光標識蛋白質の粘菌細胞への取込み条件を検討し，効率的な取込み方法を見出した。

電離放射線による細胞の DNA損傷の修復の研究面では，活性酸素類のひとつであるスーパーオキサイド・ラジカルの分解能が弱い大腸菌 SOD^- 株は *recB*$^-$ との2重変異で著しく酸素感受性になることを用いて，SOD^- 株から放射線感受性株を取る新しい方法を確立した。すなわち *sod -16* 株を突然変異剤 EMSで処理して約16,000 のコロニーを調べ，酸素に著しく感受性な94株を得た。そのうちX線感受性株が11箇取れ，うち3つは既知の *recB*$^-$ と同定されたが，1つは既知の *rec*$^-$ とは遺伝子位置が異っており，新しい *rec*$^-$ 株と推定される。

さらに紫外線とX線に感受性で，大腸菌の SOS 応答に含まれ，細胞分裂にも関与する *ruv* 遺伝子について遺伝子操作を用いて解析を行った。まず大腸菌 DNA を制限酵素 *Hind* III で分解して，ロー・コピー・ベクターの pMF3 に組込ませて遺伝子バンクをつくり，この中から *ruv* 遺伝子をクローニングした。この遺伝子の大きさは1,300で，制限酵素 *Cla* I と *Kpn* I のサイトを持ち，遺伝子産物はマキシセル法による解析から分子量約4万の蛋白質であることがわかった。

〔研究発表〕

(1) Matsumoto, S., Ito, T., Ito, A., Tsuchiya, K. and Kitao, K.: *Radiat. Environ. Biophys.*, **23**, 287-294, 1984.
(2) 松本：理研シンポジウム，和光，1983．5．
(3) 松本，土屋，伊藤，伊藤，喜多尾：第20回同位元素研究発表会，東京，1983．7．
(4) 松本：カナダ原子力研究所シンポジウム，Chalk River, 1984. 3.
(5) 沢田：第56回日本生化学会大会，福岡，1983．9．
(6) 森明：7th ICRR, Amsterdam, 1983. 7.
(7) 森明：理研シンポジウム，東京，1984．3．

3．食細胞・リンパ細胞・腫瘍細胞間の相互作用に関する研究

大町和千代

腫瘍に対し免疫の成立したマウスの，腫瘍に対する抵抗性機構を明らかにするために，宿主マウス C3H/ Hef の同系腫瘍に対する免疫の成立条件を確立し，その免疫マウスの腫瘍に対するエフェクター細胞の作用を検索する実験系を確立した。この実験系を用い，前年度までに次の諸点を明らかにした。免疫マウスの同系腫瘍 MM 46 に対するエフェクター細胞は，腫瘍抗原で免疫後4～14日の宿主の腹腔浸出細胞群中に存在し，諸種の性質からマクロファージと考えられ，腫瘍細胞の5倍の数で，腫瘍細胞の生体内増殖を完全に抑制する。この抑制作用は免疫に用いた腫瘍抗原に特異的であり，15Gy の X 線照射によっても影響を受けない。

以上の実験は，腫瘍移植と同時にエフェクター細胞を移入する系で行ってきたが，本年度は，腫瘍移植何日後まで，エフェクター細胞の抑制作用がみられるかを調べた。腫瘍移植後，各時期に同部位へ，移植腫瘍細胞の30倍の数のエフェクター細胞を移入し，腫瘍の増殖を観察する系で実験を行った結果，腫瘍移植後6日目移入まで，エフェクター細胞の抑制作用が示された。さらに，エフェクター細胞の腫瘍増殖阻止に関与する因子の検索を行い，腫瘍抗原で免疫7日後のマウスの腹腔浸出細胞の in vitro 培養上清中に腫瘍増殖阻止因子の存在が確認された。上記腹腔浸出細胞を3日間 *in vitro* で培養し，この上清を透析後，15分の1容に濃縮し，この濃縮上清を7分の1量加えた培地で腫瘍細胞を *in vitro* で培養し，腫瘍細胞増殖に及ぼす影響を調べた結果，この因子は免疫に用いた腫瘍細胞の *in vitro* での増殖を抑制することが明らかとなった。

〔研究発表〕

大町：第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

4．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，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) 新しい吸着体の開発：芡葉は有機試薬の保持体として有用であることをさきに明らかにしたが，引続きコバルトと特異的に反応する1－ニトロソー2－ナフトール，o－レゾルシンモノメチルエーテルを付加した吸着体を作成し，その効果を調べた。その結果，海水中の ^{60}Co の捕集に利用できることを認めた。

また，ストロンチウムを吸着する無機イオン交換体の研究に関しては，今年度はリン酸銅の調整法について検討を行った。 $CuHPO_4$, $Cu_3(PO_4)_2$ およびこれらの混合物に対して ^{59}Fe, ^{144}Ce , ^{95}Zr, ^{85}Sr が高い分布係数を示した。

(2) 濃塩化物溶液中における放射性核種の吸着挙動：6M以上の塩酸および塩化チリウム溶液中で ^{59}Fe, ^{198}Au が非イオン性樹脂 XAD－7 に特異的に吸着される現象は，海水中からの選択的捕集に応用できることが明らかになった。しかしその吸着機構に関しては未だ明快な説明が困難であるので，いくつかの基礎的データを集めた。その結果，^{59}Fe の吸着に関して臭化物が塩化物と同様の効果を示すのに対し，ヨウ化物，硝酸溶液中からは吸着されず，また，チオシアン酸溶液中からは濃度の増大とともに ^{59}Fe の吸着は減少することが示された。

塩化物溶液中からの吸着に関しては1価カチオンの影響を調べたところ，Li，Na，K，Rb，Cs の順に吸着性が減少することが明らかになった。

このほか，放射性ストロンチウムおよびルテニウムの分析法の検討を継続して行った。とくにルテニウムについては外来研究員との共同研究により RuNO (Ⅲ) 種と Ru (Ⅲ，Ⅳ) 種の分離法の問題点および RuNO 種の風乾による溶解性の変化を調べた。

〔研究発表〕

(1) 河村，竹下，黒滝，柴田，古瀬：第27回放射化学討論会，名古屋，1983．10．

(2) 古瀬，河村，竹下，黒滝，柴田：日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．11．

(3) 渡利，今井，伊沢：日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．11．

(4) 今井，渡利，伊沢：第20回理工学における同位元素研究発表会，東京，1983．7．

(5) Imai, K., Abe-Yoshida, M., Watari, K., Ohishi, J. and Izawa, M.: *J. Radiat. Res.*, **24**, 148-153, 1983.

(6) 河村正一：*Radioisotopes*, **23**, 506-515, 1983.

(7) 渡利一夫：*Radioisotopes*, **23**, 567-576, 1983.

5 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

黒滝克己，柴田貞夫，河村正一

a) 活量係数（その2）

水溶液中における電解質の活量係数はデバイ・ヒュッケル式で算出でき，その値はイオンサイズパラメーター，a に依存する。a は最近接イオン間距離と定義され，イオン半径の和とは異なるため，これまでにこの相違について種々検討されてきた。今回，金属錯塩，金属塩，テトラアルキルアンモニウム塩（TAA塩）の a 値について考察した。

ビエルムのイオン会合理論によれば，イオン会合がないと仮定すると，距離 a にある，一対の陽陰イオン間のポテンシャルエネルギーは熱的エネルギー 2kT に等しい。それゆえ，ある陰イオンと一連の陽イオンから成る塩の a 値は陽イオンの半径 r_+ と（分極）表面電荷密度 $\sigma_+(\sigma_{+,p})$ を用いて $a r_+^{-2} = (4\pi ze/2\varepsilon kT)\sigma_+$（または $\sigma_{+,p}$）と表わすことができる。（k：ボルツマン定数，ε：誘電率，ze：陰イオンの荷電）。

$a r_+^{-2}$ の値を σ_+ に対してプロットすると同一価数の金属塩で直線関係が成り立ち，また，価数が高くなると勾配が小さくなることを認めた。同一の a 値を用いて $CrCl_3$ および $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$ の $a r_+^{-2}$ を σ_+ または $\sigma_{+,p}$ に対してプロットすると $CrCl_3$ を含む MCl_3 のプロットの勾配が $[Cr(H_2O)_6]Cl_3$，$[Co(NH_3)_6]Cl_3$ 等のプロットの勾配より小さいことから，勾配の価数依存性は金属イオンの水和に起因していると結論づけられる。

さらに，$\sigma_{+,p}$ の小さい金属錯塩塩化物の a 値はこれらの金属錯イオンのファンデルワールス半径より小さいことが認められた。これは TAACl の結果と類似している。これらの事実は σ_+ あるいは $\sigma_{+,p}$ が減少するのにしたがい，陽陰イオン間のポテンシャルエネルギーが 2kT に達しなくなり，疎水相互作用により陽イオン間の集合が起るためと結論される。

b) 3－アシルカンファ錯塩の立体区別能

(+)－3－アセチルカンファ (Hatc) の銅（Ⅱ）錯塩がアミノ酸の立体区別的ラセミ化触媒として働くことを，反応速度や錯生成定数などから明らかにしてきた。さらに，分子構造上の要因を明らかにするため，配位子置換反応不活性なクロム（Ⅲ）およびコバルト（Ⅲ）の Hatc およびベンゾイルカンファ (Hbzc) のトリス錯塩を合成し，高速液体クロマトグラフィーによって4つの立体異性体の分割を行った。各異性体の存在比を統計的生成確率と比較した結果，Hatcのようにアシル基が小さいときは，

$$\Lambda\text{－cis} \simeq \Lambda\text{－trans} > \Delta\text{－trans} \geq \Delta\text{－cis}$$

であり，Hbzcのようにアシル基が大きい場合には，

Δ－cis≧Λ－trans ＞Δ－trans ≫Λ－cis

となった。このことは配位分子間に立体的な相互作用があり，生成比がsyn-メチル，β－メチル，3－アシル基の大きさに依存していることを示している。触媒系が平面型をとると考えれば，syn-メチルの影響を最も強く受けることになり，実験的に得られた立体選択性を説明できる。

〔研究発表〕

(1) Kurotaki, K. and Kawamura, S.: *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **55**, 1947-1948, 1982.

(2) Kurotaki, K. and Kawamura, S.: 6th International Symposium on Solute-Solute-Solvent Interactions, Osaka, 1982. 7.

(3) 黒滝，河村：第6回溶液化学シンポジウム，大阪，1983．10．

(4) 柴田，河村：第33回錯塩化学討論会，大阪，1983．10．

(3) 生　物　研　究　部

概　況

本研究部は生体に対す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，部内を昨年度にひきつづき，(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増殖の変化として発現される過程における組織の増殖調節機構の役割の研究グループ，(3)組織細胞の放射線障害と細胞質・膜系の機能との関係の研究グループ，(4)個体の発生，成長さらに老化等に及ぼす放射線の効果の研究グループにわけ，研究を進めた。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。

58年7月初めアムステルダムで開催された第7回国際放射線研究会議には，松平，江藤，上野，田口，山田，浅見，湯川の7人が参加し，それぞれ研究発表を行った。アムステルダム会議直前ストックホルムで開催された日瑞放射線とがんセミナーおよび，同年11月中旬バンコックで開催された第4回アジアオセアニア放射線学会には松平が出席，研究発表を行った。

人事に関しては，昭和47年4月以来第2研究室長として多くの業績を残した中沢透博士が58年4月1日付で東邦大学教授として転出した。また，IAEAのLife Science部門に勤務中であった岩崎民子主任研究官が同年7月7日帰国，部の研究に参加した。さらに59年3月16日付で村磯知採研究員を第1研究室に迎えた。なお，浅見行一主任研究官が58年10月11日より研究調査局に併任した。

（松平寛通）

1．個体の発生，成長，老化に対する放射線影響の細胞生物学的研究

江藤久美，田口泰子，岩崎民子，青木一子*，石井保子**，斉藤千枝子，松平寛通

（*養成訓練部，**実習生）

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　メダカ胚に対する化学発癌剤 MNNG の影響Ⅲ．系統及び発生段階による腫瘍誘発の感受性差

胚期にMNNGで短時間処理すると，孵化後5ケ月以後になって黒色腫等の腫瘍が発生することは既に報告したが，本年度は腫瘍発生について，系統差および処理時の胚の発生段階による誘発率の差の有無に注目して調べた。

産卵後2時間の胚（桑実胚）を MNNG（2.5～20 ppm）で2時間処理，また3日胚（眼胞形成期），7日胚（孵化直前）を20～80 ppmで20時間処理した後，水に戻して孵化させて，1年後まで生存状況と肉眼的に判別できる腫瘍の発生を観察した結果，次のことがわかった。(1) HO4C とHB32 C の両系統共に孵化後1ケ月までの死亡が著しく高いが，1ケ月以上生存したものの1年後までの死亡は対照群とあまり差がない。(2)腫瘍の発生は5ケ月以後にみられ，HB32C系統に多く，HO4C 系統は著しく低い。(3) 7日胚処理の方が2時間胚または3日胚処理より腫瘍発生率が高い。(4)HB 32 C群に発生した腫瘍の大部分が無色素性黒色腫で，同系統のメダカに可移植性である。(5)HB32C系統の7日胚をMNNG（20 ppm）処理をする直前に1000 rad のX線を照射しておくと，20 ppm 処理だけより，早期に腫瘍の発生がみられ，発生率も高い傾向があった。

〔研究発表〕

田口，松平：第54回日本動物学会大会，松山，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年令の影響

MAMアセテートによるメダカ肝癌の発生が年令によって影響を受けるか否かを調べた。5ケ月令から4年令のヒメダカ雌雄を0.5 ppmのMAMアセテート液で2日間処理した後，水に戻して60日間飼育した。実験は25℃で行ない，60日目に生残した魚（354匹）について腫瘍発生率を調べた。発生率は，5ケ月令魚が41%，1年魚が43%，2年魚が22%，3年魚が14%，4年魚が38%で，年令に依存した差はみられなかった。

1·3 魚類の培養リンパ球に対する放射線の影響

急照射，連続照射した場合の影響をリンパ球培養法により検索するため，分裂誘起剤処理後の細胞動態を調べた。キンギョの末梢リンパ球に3種の分裂誘起剤（PHA，LPSおよびPWM）を作用させた後の分裂頻度分布を調べた。いずれの薬剤を用いた場合にも分裂が誘起されたことから，キンギョの末梢リンパ球にも，ニジマスで知られているように，少なくとも2種類があることが明らかとなった。BudRを用いた動態解析から，処理開始後3日目では90%以上が第1回分裂であり，5日目では第2回分裂が70%を占め，第1および第3回以降の分裂はそれぞれ15%であった。

マツドミノー（*Umbra limi*）の末梢リンパ球をHTO添加（5～100 μCi/mℓ）培地で5日間（20℃）培養し，染色体異常を調べた。生じた異常は殆んど染色分体型の切断で，その頻度は細胞当たり，4.4 radで0,042，87.4 radで0.210となり，線量の増加と共に直線的に増加した。

〔研究発表〕

須山，石井，江藤：第54回日本動物学会大会，松山，1983．10．

2 組織細胞の増殖・分化の調節機構に対する放射線の作用の研究

山口武雄，小林那奈子＊（＊実習生）

放射線による試験管内発がん（トランスフォーメーション）の表現には，牛胎児血清（FCS）の存在が必要である。また，発がん促進剤TPA（12-O-tetradecanoylphorbol-13-acetate）は，放射線による試験管内発がんの表現を著しく増強する。一方，内因性の組織特異性増殖抑制物質キャロンは，組織細胞の増殖調節を行っていると考えられる。そこで，発がんのイニシエーション過程における増殖調節の攪乱の意義を解析する目的で，FCSおよびTPAとキャロンとの相互作用を調べることにした。

4－6カ月年齢のC57BL/6J雄マウスを材料とし，体部の皮膚から表皮キャロンを抽出し，耳介の剥離皮膚を器官培養して検出系とした。培養後一定期間に起るG_1－S移行期にキャロンを加えて，S期細胞数の増加（^{3}Hーチミジンのオートラジオグラフ上で算定）に対する抑制作用としてG_1キャロン作用を検定した。G_2キャロン作用は，コルヒチンによる分裂像蓄積に対する抑制として検定した。

培養液1mℓ中に0.5cm^2の皮膚由来の表皮キャロンを加えた場合，10%のFCS，1×10^{-7}Mのの TPAが，それぞれG_1キャロン作用に拮抗したが，G_2キャロンに対しては効果がなかった。2－5%のFCSではG_1キャロン作用が見られ，また10% FCSでもキャロン添加量を増すとG_1キャロン作用が出現したから，G_1キャロンとFCSとの拮抗作用は相互に競合的であるといえる。しかも，前培養に10% FCSを加えておくと，検定時にはFCSを除いても拮抗作用を示すので，FCSは細胞の生理状態をG_1キャロン非反応性に変化させると推測された。

組織細胞の増殖調節機構における生理的役割は，G_1キャロンの方がG_2キャロンよりも大きいと考えられる（細胞周期の変化にはG_2期よりもG_1期の長さの変化の方が大きく関与するから）。したがって，FCSおよびTPAがG_1キャロンに対し拮抗作用をもって，G_2キャロンにはそうでないということには，生理的な意義があるものと考えられる。この拮抗作用の本質を更に追究して行きたい。

〔研究発表〕

(1) 山口，小林：日本動物学会第54回大会，松山，1983．10．
(2) 山口：細胞成長因子（日本組織培養学会編），225－231，朝倉書店，東京，1984．
(3) 山口，鈴木，森，小林：第3回国際細胞生物学会議，東京，1984．8．

3 動物細胞における核酸系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，木村真紀子＊（＊実習生）

培養細胞L5178Yにおける線量率効果に対し，重水及び3－アミノベンヅアミド（3－AB）が顕著な抑制作用を示すことを昨年報告した。3－ABは生残率で調べたときの線量率効果を抑制するが，細胞の増殖には殆んど影響を与えないので，線量率効果の主な原因は照射中におこる障害の回復であり，照射中の細胞増殖の寄与は少ないと考えられる。また，3－ABの抑制効果から，こ

の障害の回復にポリ（ADP－リボース）合成の関与が推測されるので，この点について更に検討した。

対数増殖期にあるマウス白血病培養細胞L 5178 Y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}Co γ線で連続照射し，照射後コロニー形成率を測定した。3－ABと同じくポリ（ADP－リボース）合成を阻害するテオブロミンとテオフィリンは3－ABと同程度の線量率効果に対する抑制作用を示した。しかし，3－ABの類似体であるが阻害作用を持たない3－アミノ安息香酸及びDNA合成阻害剤であるアフィディコリンやβ－アラビノフラノシルアデニンでは抑制作用がみられなかった。線量率効果に対し45%重水も顕著な抑制作用を示すので，重水と3－ABの作用機構を比較した。ポリ（ADP－リボース）合成酵素活性は照射により増大するが，この活性増大は3－ABにより完全に抑制された。しかし，重水は抑制作用を殆んど示さなかった。また，ポリ（ADP－リボース）の前駆体であるNADの細胞内含量は照射によって一旦減少したあと徐々に回復するが，3－ABはこのような変動を完全に抑えた。一方，重水は照射後のNAD含量の変動に殆んど影響を与えなかった。

以上の結果はL 5178Y細胞の低線量率照射時の障害の回復にポリ（ADP－リボース）合成が関与しているという先の推測を支持している。また，重水の線量率効果に対する作用は3－ABとは異った機作によるものであることを示唆している。

〔研究発表〕

(1) Ueno, A. M., Tanaka, O. and Matsudaira, H.: *Radiat. Res.* **98**, 574-582, 1984.
(2) Matsudaira, H., Ueno, A. M. and Furuno-Fukushi, I.: Swedish-Japanese Seminar on Radiation and Cancer, Stockholm, 1983. 7.
(3) Ueno, A. M., Watanabe, I. and Matsudaira, H.: 7th ICRR, Amsterdam, 1983. 7.
(4) Matsudaira, H., Ueno, A. M., Furuno-Fukushi, I. and Watanabe, I.: 4th AOCR, Bangkok, 1983. 11.
(5) 上野，古野，松平：第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．
(6) 上野，渡部，田中，松平：日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．10．
(7) 上野，松平，木村，田中：日本動物学会第54回大会，松山，1983．10．

4 膜と細胞質の放射線損傷－その機構に関する研究

浅見行一，山田　武，湯川修身，斎藤千枝子，中沢　透＊（＊研究生）

生体膜の放射線損傷と膜機能の傷害の関係を追究してきた。その結果，両者の関係については，人工膜，再構生膜，分離細胞小器官の実験を通してほぼ明らかにすることができた。すなわち，人工膜に対する ^{60}Co γ線照射の結果によると，500 Gy以下では膜内共役ジエンおよびヒドロペルオキシドが形成され，さらに高線量では水溶性のMDA（マロンジアルデヒド）等が膜外へ放出される。この結果を前年度までに得られた小胞体・ミトコンドリアの膜脂質依存性酵素の放射線による失活に関する結果と比較すると，ヒドロペルオキシドのような親水性基の膜内生成が膜脂質依存性酵素失活の原因となっていることを示唆している。さらに，小胞体とミトコンドリアでは膜機能の損傷，MDA形成に関して放射線感受性に差が見られたが，これは単位蛋白質当りのMDA生成量に差があるためで，MDA生成量と膜機能（薬物代謝活性と膜電位形成能）の損傷との間の関係は比較的良く一致していた。以上の結果から，γ線によって膜内脂質にヒドロペルオキシド等が形成されることが，膜内酵素の失活，イオン透過性の増大等の機能障害を導くと結論された。

これら生体膜機能の損傷と細胞の損傷の間の関係については今後新たな視点にたって研究を開始する必要がある。そのためには細胞における障害発現の過程が充分解明されなければならない。

胸腺細胞の間期死の場合には，照射後4時間以内にヌクレオソームのリンカー部位における切断が生じ，ヒストンH1の遊離が生ずることを明かにした。この変化がエンドヌクレアーゼの活性の上昇を介して生ずる可能性があり，間期死の成立におけるクロマチン構造と酵素活性変化の重要性が明らかになりつつある。

また，再生肝におけるDNA合成に先行するヒストンH1リン酸化が放射線感受性であることを先に示したが，放射線によるDNA複製開始の遅延と平行してこのリン酸化も遅延し，ヒストンH 1リン酸化とDNA複製の開始に密接な関係のあることを示している。

〔研究発表〕

(1) Yukawa, O. Nagatsuka, S. and Nakazawa, T.: 7th ICRR, Amsterdam, 1983. 7.
(2) 湯川，中沢：第7回日本過酸化脂質学会，名古屋，1983．10．
(3) 中沢，寺山，奥秋，湯川：日本放射影響学会第26回大会，京都，1983．11．
(4) Ohyama, H., Hori, Y. and Yamada, T.: *J. Radiat. Res.*, **24**, 131-135, 1983.
(5) Ohyama, H., Hori, Y. and Yamada, T.: 7th ICRR, Amsterdam, 1983. 7.
(6) 山田，大山：細胞，**16**，24－25，1984．

(7) 堀，大山，山田：日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．12。
(8) 山田：比較免疫シンポジウム，松山，1983．10．
(9) Asami, K., Fujiwara, A. and Yasumasu, I.: 7th ICRR, Amsterdam, 1983. 7.
(10) 浅見，藤原：日本動物学会第54回大会，松山，1983．10．
(11) 浅見，藤原：日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．11。

(4) 遺　伝　研　究　部

概　況

本研究部は放射線による遺伝損傷とリスクの課題をヒトの生命科学，すなわち生物医学 (Biomedical Science) の観点からとらえることを目的として研究を進めている。このため，放射線の遺伝障害の危険度推定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の機構の研究に焦点をしぼり，最近では特に高等哺乳類細胞への遺伝子操作技術の導入により，遺伝子 DNA レベルの分子生物学的研究の発展を意図している。またこれとともに遺伝疫学的研究の発展のためその基礎となる手法の開発をも考慮している。

上記の研究目的を達成するため，第1研究室では真核単細胞の酵母と，哺乳類培養細胞を用い，各種の DNA 損傷修復突然変異体を駆使して放射線および化学物質による DNA の損傷修復機構の解明の研究を続けている。また，第2，第3研究室では，げっ歯類，ヒトを含む霊長類の体細胞，生殖細胞を材料とし，主として染色体異常の誘発機構の解明を行っている。第4研究室では，日本人集団を対象とし，各種遺伝病の遺伝疫学的解析を行っている。これらの研究を通じ，研究部としては将来を予想しつつ研究グループ間の有機的な研究体制の下での研究の進展を計りつつある。

長年遺伝第4研究室にあって集団遺伝学的研究に多くの業績を残した村田紀主任研究官は4月千葉がんセンター疫学部長に就任のため退職した。また，5月に伊藤陽美研究補助員が遺伝第1研究室に新たに着任した。フランス・パリ大学に出張していた高橋永一研究員は1年間の留学を終え8月帰任した。

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

近紫外線（290－370 nm）の照射線量あたりの生物効果は遠紫外線（230－260 nm）にくらべてはるかに低い。しかしこの内，短波長域（　～320 nm）の近紫外線は遺伝的変異誘発効果がかなり高く，またより長波長域の光線も化学物質の励起を通じて強い生物効果を示すことが知られている。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得られているので，これらの波長域の紫外線の生物効果を解明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放射線及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得ることを目的としたものである。

(1) 酵素の染色体断片を組込んだプラスミドをもつ半数体を用い，姉妹染色分体組換え（ SCR）の放射線による誘発特性を研究した。X線誘発 SCR の大部分（90％以上）は組換え型であるが，紫外線誘発 SCR の大部分（90％以上）は遺伝子変換型である。*rad* 変異体のうち大部分の組換え修復欠損変異体と *rad6* などいくつかの突然変異誘発性修復欠損変異体は SCR 誘発欠損である。

(2) 除去修復および組換え修復欠損の二倍体酵母を用い，近紫外線（290－320 nm）の致死，突然変異，遺伝的組換えの誘発とこれに対する光回復効果を研究した。近紫外線の致死損傷は遠紫外線の場合と等しく除去修復される。光回復後に残存する近紫外線損傷は組換え修復されるが，このような損傷の割合は近紫外線のほうが大きい。遺伝的組換えは近紫外線とも有意に高い誘発を示すが，遠，近両紫外線照射いずれにおいても遺伝的組換えへの光回復効果はほとんど認めない。

(3) ソラレン光付加高感受性の *pso2* 変異体は架橋を生成するソラレン誘発体の光付加による遺伝的組換え事象の誘発能を欠くが，架橋を生成しない誘導体の光付加による誘発能は保持している。この変異体は DNA 架橋を生ずるナイトロジェン・マスタード（ HN_2 ）に極めて高感受性であるが，この薬剤処理による組換え誘発能は野生型とほぼ等しい。

〔研究発表〕

(1) 町田，中井：第55回日本遺伝学会，仙台，1983.10.
(2) 中井，町田：　同　　上　　〃　　〃
(3) 佐伯，Cassier, Moustacchi ：第55回日本遺伝学会，

仙台, 1983. 10.

(4) 町田, 中井：第26回日本放射線影響学会, 京都, 1983. 12.

(5) 中井, 町田： 同 上 〃 〃

(6) Moustacchi, E., Cassier, C., Chanet, R., Magaña-Schwenke, N., Saeki, T. and Henriques, J. A. P.: *Cellular Responses to DNA Damage.* Friedberg, E. C. and Bridges, B. A., eds., 87-106, Alan R. Liss, Inc., New York, 1983.

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目的で研究を行ない以下の成績を得た。

(1) マイトマイシンC高感受性変異株の性質

マウスL5178Y細胞から分離した変異株はIおよびII相補性群に分類され, いずれもDNA鎖間架橋剤であるマイトマイシンC, 8-メトキシソラレン光付加（365 nm）, およびシスプラチンに対して高感受性であった。しかし標識架橋剤の細胞への取込みは野生株と差がなく, 膜の透過性は原因ではないと考えられる。架橋の修復過程をアルカリ蔗糖勾配法により検討した結果, 修復の第1段階と言われている半切除（架橋の一方を外す）は正常に行なわれるが, その後の修復に欠陥があると考えられる結果を得た。

(2) 4-ニトロキノリン-1-オキシド（4NQO）損傷の修復経路

紫外線感受性Q31株とX線感受性M10株とはともに4NQOに対して交叉感受性を示す。しかも4NQO感受性は半優性形質であるので, 相補性検定ができない。そこで二重突然変異株を作ることによってQ31およびM10株で欠損している修復系は別の経路に属することを明らかにした。

(3) ヒトーマウス体細胞雑種クローンパネルの作製

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）の作製はクローン化されたヒト遺伝子の染色体マッピングに必須である。また, このクローンパネルはある特定のヒト染色体由来の遺伝子ライブラリーの作製にも有効である。これらの目的をもって, 2系統のマウス細胞（L5178Y, FM3A）とヒト細胞（末梢血リンパ球, 繊維芽細胞）との雑種細胞を多数分離した。現在, これらの継代培養からヒト染色体構成の異なる安定なクローンを分離中である。すでに次の6クローンを得ている：A（5, 10, 11, 12, 13, 14, 19, 21）, B（5, 10, 11, 12, 13, 19, 21）, C（8, 13 14 19 21）, D（8, 14, 19, 21） E（13, 14, 19, 21）, F（14, 19, 21）.

〔研究発表〕

(1) Hama-Inaba, H., Hieda-Shiomi, N., Shiomi, T. and Sato, K.: *Mutat. Res.*, **108**, 405-416, 1983.

(2) Shiomi, T., Hieda-Shiomi, N. and Sato, K.: *Mutat. Res.*, **108**, 395-404, 1983.

(3) Hori, T., Shiomi, T. and Sato, K.: *Cytogenet. Cell Genet.*, **37**, 494, 1984.

(4) Nakai, S. and Hori, T.: *Radiation-induced Chromosome Damage in Man,* Ishihara, T. and Sasaki, M. S. ed., pp. 71-91, Alan R. Liss, New York, 1983.

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, 戸張厳夫

哺乳類細胞における放射線および種々の変異原による遺伝的障害を染色体レベルで解明するために, マウス白血病細胞由来の修復欠損変異株に対する紫外線および各種化学物質の染色体異常およびSCE誘発作用を調べるとともに, マウス生殖細胞におけるX線誘発染色体異常を調べて以下の知見が得られた。

(1) マウス白血病細胞由来の突然変異株, 電離放射線高感受性株（M10）および紫外線高感受性株（Q31）細胞における紫外線（UV）誘発染色体異常の型と頻度を, UV照射後, 経時的に調べた。誘発される異常は染色分体型であり, その最高値を示す時期と頻度（細胞当りの切断数）は, L5178Y：12h, 0.26, M10：15h, 0.48 Q31：18h, 1.16であった。M10の誘発頻度はL5178Yのそれに近似しているが, Q31は約4.5倍高くUV高感受性を示した。この高感受性はUVにより生成されるピリミジン二量体の除去に関わる修復経路に欠損があるためと考えられる。

(2) エチルメタンスルホン酸高感受性株, ES4は生存率に関してEMS, 4NQO, UV, MMCに高感受性, X線に非感受性であった。染色体異常誘発は生存率に関する上記感受性と全く一致した。他方姉妹染色分体交換（SCE）の誘発は染色体異常の誘発と対応せず, EMS処理ではSCE誘発性は高感受性であったが, 4NQO, MMC, UVに対して非感受性であった。以上の結果から, 染色体異常は生存率の低下をもたらすDNA損傷によって誘発されるが, SCEは染色体異常を誘発する損

傷と一部異なった損傷によって誘発されることが示唆された。

(3) 体外受精法による受精卵一細胞期胚の染色体分析は，生殖細胞に誘発された遺伝障害を，母体内要因を排して直接とらえることができる優れた方法である。この方法を用いてマウスの成熟精子，成熟卵子および受精後4時間後の前核期胚にX線を照射し，一細胞期胚中期の染色体異常を指標として，各時期におけるX線感受性と線量効果関係を調べた。X線感受性は前核期胚－成熟卵子－成熟精子の順に高く，前核期胚の感受性は精子の約10倍であった。線量効果関係は，前核期胚は直線性であったが，精子および卵子では曲線性を示した。このことは，受精後 DNA 合成が開始されるまでの間に，両ゲノムの遺伝障害を修復する機構が卵中に存在する可能性を示唆している。

〔研究発表〕

(1) Takahashi, E., Tobari, I., Shiomi, T. and Sato, K.: *Mutat. Res.*, **109**, 207-217, 1983.
(2) 辻，塩見，戸張：第55回日本遺伝学会，仙台，1983.10.
(3) Tsuji, H., Shiomi, T. and Tobari, I.: *Sister Chromatid Exchange*, Plenum Press (in press)

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障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障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ない，突然変異遺伝子の動態拡散と遺伝障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の疾患の発生頻度，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解析（安田）。遺伝性疾患の9割が不規則性遺伝病として取り扱われているが，この中にはごくわずかの遺伝子に支配されているものがある。たとえば Graves' 病に主効果を表わす疾患感受性遺伝子として HLA 連鎖，Gm連鎖がある。そこで各座位には正常，異常の2対立遺伝子，個体は健康，病気のいずれかであるとして，分離比解析の模型を工夫し，核家族資料に適用する方法を開発した。この方法を用い Graves' 病，スギ花粉症，乾せん等の病気を検討して，関与する遺伝子座数についての示唆する結果が得られた。本研究の一部は東京医科歯科大学難治疾患研究所笹月健彦教授との共同研究である。

(2) 先天性代謝異常症の監視方法の開発（安田，伊藤）。個々の異常の発生頻度が低い先天性代謝異常症の監視方法を開発するために，平均値が分散に等しいというポアソン分布の性質を利用し，昭和52年4月から全国的に施行されている先天性代謝異常症について検討した。監視の統計的方法として，個々の変動をとらえるZ法，時間的傾向の変化を知る累積和法，両者の特徴をもつ逐次検定法を開発した。ここで取り扱った先天性代謝異常症はすべて常染色体劣性遺伝様式をとるため，急な変化は期待し得ないのに，何回か異常値が検出されたが，これらはすべて記録あるいは検査の上での誤りであった。今後，外表奇形など遺伝要因が明確でない異常に適用し，開発した方法の有用性を検討する予定である。

(3) 三島地区の通婚圏調査（安田，伊藤）。昨年度に引続き，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，後代ホモになって発症する確率，すなわち遺伝リスクの予測を行うことを目的としている。本年度までに約 12,000 夫婦が電算化された。

〔研究発表〕

(1) Winter, R. M.*, Pembrey, M. F.** and Yasuda, N.: *Am. J. Med. Genet.* **15**, 171-173, 1983
(* Northwick Park Hosp.)
(** Inst. Child Hlth.)
(2) Yasuda, N.: *Hum. Biol.* **55**, 263-276, 1983
(3) Sakoda, S.*, Suzuki, T.*, Higa, S.*, Yeji, M.*, Kishimoto, S.*, Hayashi, A.**, Yasuda, N., Takaba, Y.*** and Nakajima, A.****: *Clinical Genetics*, **24**, 334-338, 1983.
（*大阪大学，**大阪母子保健センター，***荒尾市民病院，****中島病院）
(4) 安田：免疫と疾患 **6**，503－509，1983.
(5) 安田：日本人類遺伝学会第28回大会，宝塚，1983，11.
(6) 西村*，笹月*，安田：日本人類遺伝学会第28回大会，宝塚，1983．11.
（*東京医科歯科大学）
(7) 山川*，山内*，近藤*，浜口*，野口*，柴崎*，吉岡*，安田：日本人類遺伝学会第28回大会，宝塚，1983．11.
（*筑波大学）

(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。また，研究員のほぼ全員が特別研究「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」，「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」に関与しているため，経常研究も特研の基礎としての性格が強い。

生理第1研究室では，本年度も骨髄キメラの免疫生物学に関する研究を続け，照射による免疫機能抑制効果はマウスの系統によって大きな差のあることを明らかにした。同研究室の佐渡は，4月大阪で開かれた第21回医学会総会シンポジウムにおいて，「加令と老化および免疫」について講演を行った。

生理第2研究室は組織培養を主体とする研究を行っているが，前年度に引き続き過密増殖状態における黒色腫細胞の潜在性致死障害につき研究を進め，この細胞の放射線に対する高い抵抗性を説明するに足る知見を得た。またX線と中性子線の分割照射効果についても解析を行い，動物種差等に基づく障害修復能の差異の存在を示唆する知見を得た。

病理第1研究室は腫瘍学を中心課題とするが，本年度は肺腫瘍発生に対するウレタンと放射線の相互作用についての実験を完了した。また，悪性腫瘍細胞の産生する蛋白分解酵素の分離精製，放射線感受性の異なる悪性腫瘍に対するハイパーサーミア効果の比較等を検討した。

病理第2研究室は，造血幹細胞の培養株化を目標とし10T 2/1 細胞を feeder layer とする培養系を開発し，有望な結果を得た。

生理第1研究室の佐渡と生理第2研究室の渡部は，7月アムステルダムで開催された第7回国際放射線研究会議に出席し研究発表を行った。また，昨年カナダ・オンタリオ癌研究所に留学した相沢志郎は，留学を1年間延長した。　　（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，久保えい子，神作仁子

当研究室のこれまでの研究で，C3H（H−2^{k}）マウスに比較的少数（2×10^{6}）のB6C3F$_1$（H−$2^{b/k}$）マウス由来の骨髄細胞を移植した実験から，8.57～9.52GyのX線全身照射では宿主対移植片（HVG）反応を完全に抑えることができないことが明らかになった。一方，C3Hマウスのかわりに B6マウス（H−2^{b}）を宿主とした場合には HVG反応は著しく弱まること を示唆する結果が得られた。この結果はC3HマウスB 6マウスに比して免疫細胞の放射線抵抗性が高く，同一線量の照射によってもより多くの免疫細胞が生き残っていると考えれば説明しやすい。

この可能性をテストするために，C3H および B6 マウスの免疫細胞の放射線感受性を，①ヒツジ赤血球に対する1次抗体産生能および② *in vitro* におけるアロキラーT細胞誘導能について調べた。その結果，いずれの機能についても，C3H マウスが B6 マウスに比してかなり放射線抵抗性であることが確認された。生残曲線の比較から，両系統の免疫担当細胞の放射線感受性の差は主として D_q 線量のちがいによるもので，B6マウスではそれが0.0～0.14Gyであったのに対して，C3Hマウスでは 1.5 Gy 以上となっている。D_0 線量については，両系統間でそれほど大きなちがいがないことも明らかになった。

次に，LD100 以上の種々の線量のX線を C3H あるいは B6 マウスに照射後3時間あるいは24時間後に，2×10^{6} の B6C3F$_1$ マウス由来の骨髄細胞を移植して，HVG 反応による早期死亡率および完全キメラの成立頻度（あるいは宿主型への転換頻度）を調べたところ，いずれの組合せでも 100 %生存率と 100 % の完全キメラ成立を達成するためには，10.63 Gy 以上の線量が必要であることが明らかになった。

これらの結果は，いわゆる正常なマウスの免疫機能の放射線感受性が系統によってちがいがあること，およびこのような宿主系統の免疫機能の放射線感受性のちがいは，組織不適合の骨髄移植後における HVG 反応の強さや完全キメラ成立頻度に影響することを示している。この知見は，ヒトの骨髄移植を考える場合に重要な示唆を与えるものと思われる。

〔研究発表〕

(1) 佐渡：第21回日本医学会総会シンポジウム，大阪，1983．4．

(2) Sado, T., Kamisaku, H., Muto, M. and Kubo, E.:

7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.
(3) Sado, T., Kamisaku, H. and Kubo, E.: 5th Int. Congr. Immunol., Kyoto, 1983. 8.
(4) Zinkernagel, R. M.*, Sado, T., Althage, A.* and Kamisaku, H.: *Eur. J. Immunol.*, **14**, 14-23, 1984. (*Univ. Zurich)
(5) Aizawa, S., Sado, T. and Kubo, E.: *Cell. Immunol.*, **83**, 360-369, 1984.
(6) Hirokawa, K.* and Sado, T.: *Cell. Immunol.*, **84**, 372-379, 1984. (*Tokyo Metropol. Inst. Gerontol.)

2 哺乳類細胞に対する電離放射線の致死効果および増殖阻止に関する研究

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 過密増殖状態におけるヒト由来悪性黒色腫細胞の潜在性致死障害について

昨年度の細胞増殖動態を中心とする研究に引き続き，過密増殖状態における HMV−1 細胞の潜在性致死障害の回復，および回復の阻害に関する研究を行なった。HMV−1 細胞を毎日液換えを続けながら過密状態で実験を行った。X線照射直後にトリプシン処理した時の細胞生存率は LQモデルでフィットでき，αおよびβ値はそれぞれ 2.6657×10^{-3} および 5.8793×10^{-6} であった。これに対し，照射直前に培地を生理食塩水で置換し，6時間後にトリプシン処理して得られる生存率曲線のαおよびβ値はそれぞれ 0.9221×10^{-3} および 5.4186×10^{-6} で，明らかに潜在性致死障害の回復を示した。この両者の比較で特に注目されるのはα値の変化である。回復を抑制する目的で照射直前から照射25分後まで 0.5 M食塩含有高張食塩水処理を行い，その後トリプシン処理して得られる生存率曲線は，多標的型となった。その D_0 線量は 78.9 ラド，Dq 線量は 144.2ラドであり，高張食塩水は肩部に対して抑制効果を示さなかった。回復阻害剤 β-ara A（120 μM）を照射直前に投与し，照射後4時間でアッセイして得られる生存率曲線のαおよびβ値はそれぞれ 3.1672×10^{-3} および 6.7345×10^{-6} でわずかな生存率減少にとどまった。以上の実験結果から，本細胞の潜在性致死障害の回復能は他の細胞に比べて大きいとはいえないが，その抑制に対する抵抗性が高いことが特徴的であり，これが黒色腫細胞の放射線抵抗性の原因ではないかと考えられる。

2·2 培養細胞における多分割照射の効果

低 LET 放射線では多分割照射による細胞集団の殺細胞効果はエルカインド型回復の繰り返しによって説明され，放射線治療効果を考える基本的原理になっている。この研究はこの原理が適用できる分割照射回数，分割線量，照射間隔等について検討することを目的とし，人癌及びげっ歯類細胞5種を用いて多分割照射による殺細胞効果を生残率ー分割線量効果曲線として表現し，その比較を試みた。実験はX線及び速中性子線による効果の比較も明らかにすることも目的とした。主な実験結果は次の通りであった。(1)X線ではいずれの細胞株も分割回数10回までは，ほぼエルカインド回復の原理に従うと考えられる細胞生残率の変化を示した。プラトー期のマウス線維芽細胞（10T1/2株）はその典型的な例を示している。(2)人癌細胞株（HeLa，HMVI）は速中性子線5分割照射に対して障害回復能を保持していると見られるが，げっ歯類細胞は完全に回復能を失ってしまった。(3)これらの知見は動物種あるいは癌細胞の特異性による放射線障害修復能の相異を示唆する。とくに速中性子線に対する反応は中性子線治療には重要な問題となろう。

〔研究発表〕

(1) Watanabe, I., Nojiri, I.: 7th ICRR, 1983. 7.
(2) 渡部：第42回日本癌学会総会，名古屋，1983. 10.
(3) 渡部，野尻：第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983. 12.
(4) 大原，横田，五日市，野尻，山口＊：第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983. 12.（＊物理研究部）
(5) 大原，横田，五日市：文部省がん特別研究 I 佐々木班58年度報告書

3－1 肺腫瘍発生における化学発癌剤と放射線照射の相互作用

大津裕司，小林　森，野田攸子，古瀬　健

肺腫瘍発生に対する化学発癌剤と放射線照射との相互作用のうち腫瘍発生率を高める条件を検討した。

実験には C_3H/He・SPF雄マウス（4週令）を各群約50匹を用い，137−Cs 線源のγ線を 3Gy 全身照射と，10%ウレタン水溶液（0.5 mg/g 体重・回）の腹腔投与とを1週間間隔で組合せて行った。処理11ケ月後に病理学的に検索した。

肺腫瘍発生率はウレタン1回投与では30%，γ線1回照射では7%であるが，ウレタン＋γ線では40%，ウレタン2回＋γ線では65%と相加的に増加がみられるが，γ線を最初に照射してウレタン1回では16%，ウレタン2回追加では35%と腫瘍発生の増加は低い。同一量の作用によっても投与方法が肺腫瘍発生率に影響を与えることを確めた。

〔研究発表〕

大津，小林，野田，古瀬：第42回日本癌学会総会，名古

屋，1983．10．

3－2　悪性変換ハムスター胎児線維芽細胞（Nil 2C2）の産生する蛋白分解酵素について

崎山比早子，西野陽子，安川美恵子

悪性腫瘍細胞が示す転移能，浸潤能等の性質には細胞表面の糖蛋白質，糖脂質の構造変化，及び細胞の産生する蛋白質分解酵素が関与していると考えられる。我々は腫瘍細胞の産生する蛋白質分解酵素に着目した。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（PA）と分子量124Kの蛋白質分解酵素を産生する。この酵素は acetylglycyl-L-α-naphtylester（AGLNE）を効率よく分解するのでAGLNE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ー，庶糖密度勾配を使用し最終的に，電気泳動で一本のバンドとなった。現在この酵素に対する単クローン抗体を作製中である。

〔研究発表〕

(1) Sakiyama, H., Nishino, Y., Nishimura, K., Noda, Y. and Ohtsu, H.: *Cancer Res.* **44**, 2023-2032, 1984.

(2) 崎山，西野，安川，古瀬，大津：第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

3－3　二つのマウス腫瘍にみられたハイパーサーミアによる腫瘍増殖抑制効果の差異

古瀬　健，野田攸子，大津裕司，坪井　篤（障害基礎）

既に報告した低LET放射線抵抗性のB16マウス黒色腫と比較的高感受性のマウス扁平上皮癌（BSC）について，皮下移植腫瘍に対するハイパーサーミアの効果を増殖遅延効果によって検索した。B16黒色腫は44℃の温水浴30分ではX線19 Gy，20分では同10 Gy に相当する遅延を示し，43℃の温水浴30分ではX線7.5 Gy 相当の遅延を示した。BSCは44℃の温水浴30分ではX線3 Gy に相当した。以上のことから，X線抵抗性の大きいB16黒色腫が BSCよりもハイパーサーミアによる腫瘍増殖抑制効果が大きいことが明らかとなった。腫瘍増殖抑制のメカニズムの放射線と温熱との相異を示唆するとともに，この二つを結合することによって腫瘍治療の巾の拡大が期待される。

4　10T 1/2 細胞の造血支持機能について

吉田和子，根本久美恵，西村まゆみ，関　正利

マウスの造血幹細胞を *in vitro* で長期維持する場合は骨髄基質細胞由来の細胞層が必須である。しかし，この細胞層は数種類の細胞から構成されている上に，実験毎に同一の状態のものを使用する事は不可能である。そこで，単一な細胞で安定した条件が得られる株細胞10T1/2 を用いて，造血幹細胞の分化，増殖に及ぼす効果について検討した。10T1/2 は C3H マウス胎児由来の cell line である。

10T1/2 cell をプラスチックボトルに一層に増殖させ，この上に C3H マウスの骨髄細胞を播種し，20％牛胎児血清を加えたアルファー培養液で33℃，5％CO_2の条件下で培養を行った。培養液は1週間に1度半量新しいものと交換した。この時点での培養液中の pre-CFUs，CFUs，GM-CFU を算定した。pre-CFUs と CFUs は Till & McCulloch の脾コロニー法により，それぞれ7日目，11日目の脾コロニーを数えた。GM-CFU はコロニー刺激因子（CSF）として Pokeweed Mitogen で刺激したspleen cell conditioned medium (PWSPCM) を用いメチルセルローズ法で7日目に出現してくるコロニー数を数えた。

pre－CFUs を enrich する目的でマウスに5 FU を投与後第3日目の骨髄細胞を培養に用いた。

骨髄細胞は10T1／2の細胞層上に付着して増殖し，一部は遊離して培養液中に浮遊する。培養1週間目では，pre-CFUs 播種時のレベルを保ち，CFUs は約10倍に増加し，GM-CFU は4倍に増加した。2週間目では CFUs の1週間目の増加が GM-CFU に反映し約80倍に増加したが，CFUs は，やや減少を示した。pre-CFUs は2～4倍に増加した。この増加が反映して3週目では CFUs が40倍に増加するというきわめて興味深い結果がえられた。しかしながら，現在のところ10T 1／2 の細胞層では6週間しか造血幹細胞を維持することは出来ない。10 1／2 細胞の CSF 産生能は認められたが，PWSPCM の16％であった。しかし BPA (burst promoting activity) 産生能は検出されなかった。

これらの結果より，10T1／2 cell は各段階のstem cell を自己再生させる何らかの因子，あるいは pre-CFUs から，それぞれ次の段階の stem cell への commitment に関与する因子を産生しているものと推測される。したがって，10T 1／2 cell には造血幹細胞の増殖，分化を支持する能力があり，この面の研究には有力な実験系となりうると考えられる。ただ，現在のところ，この feeder layer で長期間幹細胞を維持する事は出来ない。それは10T1／2 cell によるstimulator が強すぎて，stem cell が急速に増殖し，枯渇してしまう可能性と，培養5週より feeder layer の変性，剥離が高頻度で生じる事による影響が考えられる。

〔研究発表〕

吉田，根本，関：第46回日本血液学会総会，京都，1984. 4.

(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推進するとともに，直接ヒトの障害に関する調査研究を併せ行い，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として研究を進めている。58年度に得られた主な成果は以下の通りである。

第1研究室においては，栓球造血系への放射線影響に関する研究では，*in vitro* における巨核球幹細胞の分化過程がコロニー形成およびその形態像の変化から追跡された。また，感受性の重要な支配要因である酸素条件が検討され，生体中の巨核球幹細胞はOxicな状態にあると推定された。培養細胞の放射線効果に対する高温の修飾作用については，低線量γ線照射による致死効果に対する41～42℃の影響が調べられ，その影響は線量率0.1 Gy/時と0.2 Gy/時とでは異ることを明らかにした。その他全身照射ラットの尿中に排泄されるcAMPおよびcGMPの動向と全身照射マウスに対するOK－432の緩和作用が検討された。

第2研究室においては，発育期の被曝による中枢神経系における持続性ならびに晩発性障害の実験的研究に重点がおかれ，脳水腫の発生，施回歩行の頻度と潜伏期，また，先年来定量的解析が進められてきた小脳皮質構築異常については，特に小脳糸球体の減少に注目して検討がなされた。第3研究室においては，被曝例，特にトロトラスト沈着例の造血組織における染色体変化，さらに，白血病例および先天性異常個体例の染色体観察がそれぞれ継続された。また，各種被曝様式による造血組織障害の評価に関する研究では，本年度は特に脾臓における有核細胞数およびCFUs数の変化と造血組織における小核形成が詳細に検索された。

人事面では，佐藤文昭障害基礎第2研究室長が8月1日付で北海道大学獣医学部放射線学教室の担当教授として転出した。　　（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

坪井　篤，完倉孝子，小島栄一，植草豊子，
田中　薫，青木芳朗＊（＊病院部）

生体の放射線障害の機序を解明するために，放射線により照射されたネズミの栓球障害や代謝異常を調べるとともに培養細胞をはじめ，栓球造血系の一つである巨核球幹細胞の培養を行い，その放射線の効果と熱による修飾作用について検討して来た。

巨核球幹細胞の放射線効果に関する研究はまず最初に巨核球幹細胞の *in vitro* における分化度を知るために，その動態解析を行い，次に放射線感受性やその重要な支配要因である酸素条件についても検討した。その結果，巨核球幹細胞は *in vitro* において，移植後約48時間に出現し，コロニーをつくる。その数は移植5日後に最大となり，10日後にはその50%以下に減少する。これら生長にともなう形態像の変化を考えあわせると，この現象は巨核球幹細胞の分化過程の一部を表わしているものと判定した。次に hypoxic sensitizer を投与したネズミおよび無処理のネズミの巨核球幹細胞について，その放射線効果を比較した結果，それらの線量効果関係はほぼ同じであった。この事から巨核球幹細胞は生体においてoxic条件に生存しているものと推定した。また，*in vivo* で照射した巨核球幹細胞の線量効果関係から，その放射線感受性は造血多能幹細胞の感受性とほぼ同じであることが明らかになった。

培養細胞の放射線効果に対する高温の修飾作用に関する研究においては41～42℃の比較的低い温度を用い低線量率γ線による細胞致死効果に対するその修飾作用を調べた。低線量率γ線は0.1～0.4 Gy/時の ^{60}Coγ線であった。この線量率の範囲のγ線によるL細胞の線量効果関係は一本の曲線に集積した。しかし，0.1 Gy/時の線量率γ線による線量効果に対する41～42℃の修飾効果と0.2Gy/時以上の線量率γ線による線量効果に対する41～42°Cの修飾効果とでは明らかに異っていた。すなわち，0.1 Gy/時における細胞死の線量効果に対する41～42℃の作用はその集積線量が15Gyを越えないかぎり相乗効果を示さない。これに対し，線量率を0.2Gy/時以上に上げると，その細胞の致死効果に対する41～42℃の作用は集積線量に関係なく，相乗効果を示した。

急性全身照射したラットの尿中に排出するcAMPなどについて，これまで報告して来たが，今回は同様に照射したラットおよびマウスの血漿中のcAMPおよびcGMPの変化を調べた。また，全身照射したマウスの放射線障害に対するOK－432の緩和作用について詳細

に検討し，好結果を得ている。

〔研究発表〕

(1) Tsuboi, A. and Terasima, T.: 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

(2) Tsuboi, A., Tanaka, K., Uekusa, T. and Terasima, T.: Proc. 6th Ann. Meet. Hyperthermia Group Jpn, 1983. 11.

(3) 完倉，中尾*：第57回日本生化学会大会，福岡，1983．9．（*東京医歯大）

(4) 小島，植草，大原：第26回日本放射線影響学会，京都，1983．11．

2 発育期の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

胎児期，乳児期，および小児期に放射線に被曝すると成体期の被曝とは質的に異なる障害が起る。本研究は発育しつつある時期の被曝による生涯にわたって持続する障害と晩発障害について，動物実験により理解を深めることを目的としている。昭和57年度までの研究では周生期の被曝による腎臓の障害と中枢神経系の障害について主として定量形態学的方法により研究した。昭和58年度は中枢神経系の障害についての研究を継続し，次のような進展があった。

(1) 脳水腫の発生。胎生17日令（出生の2日前）のB6C3F_1マウスおよび胎生18日令のB10マウスにガンマ線を照射すると線量に依存して脳水腫が発生することを見出した。脳水腫は脳脊髄液の脳室内貯留による頭蓋の著しい膨隆を特徴とし，全例が死亡する。死亡時期は40～100日令であり，50～60日令が最も多い。死亡時期は線量に依存しない。非照射群における死亡の時期も同じである。B6C3F_1マウスにおける発生頻度は非照射群0％（0/198），190ラド照射群0％（0/93），380ラド照射群5.4％（5/92），570ラド照射群27.8％(25/90)であった。B10マウスにおける発生頻度は，非照射3.9％（15/387），190ラド照射群9.1％（4/44），380ラド照射群30.3％（26/86）であった。　自然発生の頻度が高いB10の方が感受性が高いことは興味深い。なお，出生後0日令のB6C3F_1マウスへの照射によっては脳水腫は発生しなかった。

(2) 旋回歩行の頻度と潜伏期。胎児期に被曝したマウスを長期飼育していて旋回歩行を行う個体が存在することを見出したことは前に報告した。胎生17日令にガンマ線を照射されたB6C3F_1マウスについて，17～23ケ月令における頻度を集計した。非照射群0％（0/172），190ラド照射群2.5％(2/81)，380ラド照射群11.4％(9/79)570ラド照射群15.9％（7/44）であった。これらの数値は生残っているマウスについて求めたものであり，既に死亡したものもあるので途中の経過は明らかではない。そこで新たにいくつかのグループを設け追跡実験を始めた。7ケ月令には旋回走行は見られず，最短潜伏期は8ケ月であることが明らかとなった。なお，旋回歩行とは右または左方向に旋回する歩行で，次第に旋回半径が小さくなる。起立不能となって死亡する場合もある。小脳または内耳の障害に起因すると考えられるが，そのいずれであるかはまだ分らない。

(3) 小脳皮質構築の異常。苔状線維と複数の顆粒細胞のシナプス構造である小脳糸球体の減少が，感度が高く安定性のある放射線影響の指標であることが分った。

3 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，福津久美子，河野晴一*（*東邦大学・理学部）

放射線によって造血組織にはいろいろな染色体異常が誘発されるが，本研究は，これらの染色体異常の急性被曝の影響評価における役割を追究するとともに，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)被曝例の末梢リンパ球および骨髄細胞の染色体異常の推移を検討した。(2)白血病およびその類縁疾患について染色体観察を行った。特に，全国10研究機関から蒐集した慢性骨髄性白血病543症例についての資料を解析公表した。(3)先天性異常個体24例の染色体調査を行い，それぞれの遺伝相談に応じた。

58年度は引続いて被曝例，白血病例，先天性異常個体の染色体調査が実施され，以下の成果が得られた。

(1) 被曝例に関する研究：本年度も各種被曝例の染色体観察が行われたが，特に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をおき，現在までに沈着例52例，対照例21例の観察が行われた。それらの詳細は現在解析中であるが，特有な染色体異常をもつ単一クローンによって骨髄細胞の80％以上が置換した症例，あるいは高頻度なＹ染色体欠失を示す症例等が見出された。この染色体異常クローンの生物学的意義およびＹ染色体欠失と加齢との関係等について検討を進めている。

(2) 白血病に関する研究：本年度対象となった白血病症例は101例，類縁疾患は52例である。ヒトの白血病においては慢性骨髄性白血病をはじめとしてそれぞれの病型に特有な染色体転座が知られているが，これらの転座に関与する2個の染色体の発症に対する相互の重要性に注目して検索を続けている。その結果，慢性骨髄性白血病においては，変異型転座の解析から№9染色体の発症への重要性を示唆する結果が得られた。また，急性前骨髄

球性白血病の発症についてもNo.15染色体の重要性を示す解析結果が得られている。

(3) 先天性異常個体に関する染色体調査：12例が本年度対象となったが，その中に2例のダウン症候群（47,XY,+21）と1例のターナー症候群（45,X/46,Xi(Xq)）を見出し，それぞれの遺伝相談に応じた。

〔研究発表〕

(1) Ishihara, T. and Kumatori, T.: *Radiation-Induced Chromosome Damage in Man.* Ishihara, T. and Sasaki, M. S. eds., 475-490, Alan R. Liss Inc., New York, 1983.

(2) 南久松，小高，石原：染色体学会1983年度年会，伊豆長岡，1983．10．

(3) 石原，南久松：日本人類遺伝学会第28回大会，宝塚，1983．11．

4 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＊（＊養成訓練部）

放射線被曝様式の相違は，障害発現に際して考慮すべき重要な修飾要因の一つである。特に内部被曝に関連して，時間的・量的に変化する連続被曝の障害評価に関する情報は重要と考えられる。そのため，放射性物質による内部被曝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として基礎データの集積をすすめている。

57年度までに，ICR雄マウスを用いた^{137}Csガンマ線による外部連続照射実験を実施し，^{59}Feトレーサによる赤血球造血能の検索，骨髄有核細胞数・骨髄CFUs数の変化の検討を行った。その結果，外部連続照射において，無効造血が亢進している可能性を示唆するデータを得た。

58年度も引き続き，^{137}Csガンマ線による外部連続照射実験を実施した。線量は前年度と同様に高線量率（37.3ラド/日），中線量率（8.3ラド/日）および低線量率（2.9ラド/日）の3段階とし，ICR雄マウスに7～112日間照射した。今年度は特にデータの少ない脾臓における有核細胞数・CFUs数の変化に注目した。

その結果，①脾臓の有核細胞数では高線量率群が7日以後，中線量率群が14日以後112日までの全期間にわたり有意の減少を示したが，低線量率群においては有意の変化を認めなかった。②脾臓CFUs数は高線量率群が7日以後，中線量率群が14日以後，全期間にわたり有意に減少した。一方，低線量率群では58日以後において，若干の減少を示し，有核細胞数・CFUs数のいずれも線量率が高いほど早期に減少することを認めた。57年度に報告した骨髄の有核細胞数・CFUs数の変化と比較すると，骨髄CFUs数が低線量率群で有意の変化を示さなかったが，脾臓CFUsが減少している点が注目された。

また，内部被曝の影響評価に有用と考えられる造血系細胞小核形成効果について，^{137}Csガンマ線連続照射した場合の検討を行った。25ラド/日で4日，50ラド/日で3日以後は線量効果関係に相関がなくなりプラトーに達することを認めた。この点について^{86}Rbを用いた実験と共に再度実験を行い解析をすすめている。

(7) 内部被ばく研究部

概　況

本研究部は，内部被曝による人体の障害評価を目的とし，前年度新設された。本年度は内部被曝実験棟の一部完成に伴い，研究部の移転を実施し，それに伴う研究環境の整備を行った。

第1研究室は粒子状物質の代謝に関し，プルトニウムの模擬物質として，含糖水酸化鉄コロイドの作製法と，血中での挙動，存在化学形態等の基礎的検討をセルロースイオン交換クロマトグラフィーにより検討した。

第2研究室では，肺負荷計測の精度向上をめざし，数学的ファントムを用いたモンテカルロ法による肺からのプルトニウムLX線放出率の計算の検討が，一方，微細線量分布に関し，肺に沈着した酸化プルトニウム粒子を模擬した計算モデルについての検討が開始された。

第3研究室においては，骨および肺における生物効果を修飾する生体側の要因として，骨における石灰化の機構の蛍光二重標識による骨形態学的研究とイヌおよびラットの肺マクロファージの *in vitro* 培養での粒子貪食による細胞の各種物質産生能を検討している。

第4研究室では，廃棄物処理技術の開発，作業者の個人被曝線量評価の検討を進め，本年度はエアロゾル粒子径計測の基準粒子であるラテックス粒子の粒子径の計測値の精度について，電子顕微鏡による実測と光学的粒子計測装置の計測値の実験的な比較検討を行い，更に理論的考察によって粒子径計測の誤差の原因をあきらかにし

た。これらの経常研究を基礎として特別研究「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」に参加している。なお第3研究室の小木曽洋一は，米国ジョージタウン大学での吸入肺障害に関する研究に成果をあげ昭和58年6月に帰国した。

業務計画外活動としては，松岡が原子炉安全専門部会の専門委員として，立地基準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　放射性核種の代謝に関する比較動物学的検討

松岡　理，佐藤　宏，高橋千太郎，久保田善久

本研究は，放射性核種，とくに超ウラン元素の生体内における挙動を，各種の実験動物において明らかにし，さらに，得られたデータを相互に比較し，動物種差とその支配要因を解明することによって，人におけるこれら核種の挙動，代謝を推定しようとするものであり，本年度より研究を開始した。

プルトニウム等の超ウラン元素を使用した実験に先立ち，重合体プルトニウムと生体内，とくにマクロファージのような網内系細胞における代謝経路が近似している含糖水酸化鉄コロイドを作製し，ラット末梢血中での挙動について検討した。鉄コロイドの作製法として，(1)デキストラン存在下で塩化鉄を中和滴定し，水酸化鉄を生成させる方法，(2)デキストラン存在下で塩化鉄を加熱し，鉄コロイドを生成させる方法，(3)塩化鉄を加熱し，鉄コロイドを生成させ，透析後にデキストランで安定化する方法の三方法について検討した。その結果，もっとも，再現性よく，一定粒子径の安定な水酸化鉄コロイドが得られるのは(3)の方法であることが判明した。この様にして作製した鉄コロイドをラットに静注し，末梢血中からの消失，存在化学形態等について，セルロースイオン交換クロマトグラフィーを用いて検討した。その結果，鉄コロイドは半減期13分で血中から消失し，一方，これに対してトランスフェリン結合鉄がすみやかに血中に出現し，その濃度は投与後2時間までは急速に増加するが，以後プラトーとなった。現在，この鉄コロイド消失速度やその後のトランスフェリン結合鉄の出現状態の種差，マクロファージ等の網内系細胞における代謝，キレート剤存在下での挙動等に関して検討を行っている。

一方，上記の実験と並行して，超ウラン元素を投与した動物の安全飼育に関する検討を開始した。超ウラン元素で汚染した動物は，実験者，飼育作業者の安全を期するため，フードや安全キャビネットの様な装置内で飼育することが必要と考えられるので，本年度は，従来使用されている化学フード，バイオハザード型安全キャビネット，ビニールアイソレーター等を上記の目的に使用した場合の問題点について検討した。その結果，バイオハザード型安全キャビネットを一部改造して使用することが適当と考えられたが，この場合，作業者が安全とされている現行の開口部面風速やキャビネット内吹き下し風速を，そのまま汚染動物飼育用フードに適用すると，動物が，かなりの高風速下におかれることになり，悪影響を受けることが懸念された。そこで，現在，どの程度の気流速度にまで動物が耐え得るかを明らかにする目的で，気流速度を変化できる「可変風速下小動物飼育実験装置」を試作し，詳細な検討を行っている。

〔研究発表〕

Takahashi, S., Kubota, Y. and Matsuoka, O,: *J. Radiat. Res.*, **24**, 137-147, 1984.

2　内部被曝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

(1)　肺モニタ計数効率の計算

生体中Puの放射能量や分布の測定では，α崩壊に伴って低い確率で放出される低エネルギー（平均17 keV）LX線を計測するため，計数効率は，被験者の体格や検出器の位置に大きく影響される。本研究は，人体の胸部を適切に表現した数学的ファントムとモンテカルロ法により，作業者の肺モニタリングにおける最適な検出器配置，その時の校正定数や検出光子スペクトル等を計算し，肺モニタの測定精度向上をめざすものである。

MIRDファントムを用いた予備的計算に続いて，より現実的な数学的ファントムの導入法として，X線CTの画像データの利用を検討している。前年度は，肺モニタ校正用ファントムとしてよく用いられているRandoファントムの胸部のCTを撮影し，この画像データを数学的ファントムとして用いる計算プログラムを試作，開発した。

本年度は，胸部X線診断のテスト用として精密といわれるHumanoid社のLung-Chestファントムについて，同様にCTの撮影とモンテカルロ計算を行った。続いて，これら2種のファントムの肺に^{239}Puが沈着している時の，体外放出光子の分布や全立体角放出率の計算結果を検討した。モンテカルロ計算の結果は，各ファントムの体格をよく反映しており，CT画像から得られた知見ともよく一致していることから，本法の妥当性が確認された。しかしながら，従来得られている人間についてのデータとは必ずしも一致しなかった。（Randoでは，両肺の下葉の前，側面で胸壁厚が著しく薄く，ここからの光子の放出が大きい。また，Humanoidでは縦隔の表現が十分でない等。）従ってこれらのファントムの構造は，Pu肺モニタ校正の目的には精度が不十分であり，より人体に相似した数学的ファントムが必要であると考えられる。

今後は，人体CT画像データの利用を検討する予定である。

(2) 微細線量分布の検討

α粒子の細胞通過が高い致死効果を示すことからも，細胞個々の悪性化への可能性が細胞の被る線量に常に比例するとは考えられていない。従って，平均臓器線量は確率的影響の原因量として必ずしも充分ではなく，比エネルギー分布等，microdosimetricな諸量の検討が，議論をより精細に，分析的に進める上で必要である。まず，予備的検討として，肺に沈着したPuO_2粒子近傍の細胞が被るヒット数分布を均質無構造の肺を仮定して試算した。予想通り同じ平均肺線量に対し，ヒット数分布には著しい粒子サイズ依存性が見られた。今後は，解析的手法から一歩進めて，一層現実に近い構造性の系を対象とし，モンテカルロ模擬計算等を進める必要がある。

〔研究発表〕

石榑：第11回放医研環境セミナー，千葉，1983．12．

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

内部被曝の重要標的器官である骨および肺における生物効果の生体側修飾因子に関して，イヌを含む数種の実験動物や培養系により検討をすすめてきた。(1)骨における石灰化の機構をヒトと類似した代謝を示すイヌ（ビーグル）について，テトラサイクリンとカルセインの蛍光二重標識を施した非脱灰骨標本を用い，骨量，活性骨表面積，石灰化速度等の形態計測により検索し，とくに石灰化速度は加令とともに小さくなる等，年齢差・性差が示唆された。(2)吸入粒子状物質の代謝・影響に深く関わる肺の生理・病理学的特質を検討するために，まず肺マクロファージをラットおよびイヌから肺洗浄法により採取し，これをラテックスやシリカ，アスベストなど種々の粒子とともに培養し，粒子貪食マクロファージの放出するインターロイキン1や線維芽細胞増殖因子，細胞走化性因子等の検出をおこなった。(3)実験に供されるビーグル犬約120頭の血液学的および血液生化学的なバックデータを得るため，定期的な採血と検査をおこない，年齢別・性別に群分けしたデータの集積をすすめている。また同時に現在までに繁殖されたコロニーからの繁殖成績と成育までの各種疾病状況に関するデータをまとめて，今後のコロニー維持に役立てている。

〔研究発表〕

1. Oghiso, Y. Hartmann, D. P. and Kagan, E.: 5th Int. Congr. Immunol. Kyoto, 1983, 8.
2. 飯田，福田：日本実験動物技術者協会関東支部第9回懇話会，東京，1983.11．

4 内部被曝個人線量の評価の精度向上に関する基礎的技術に関する研究

小泉彰，山田裕司，宮本勝宏，森貞次（技術部）

原子力工業の発展に伴い，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射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術に対し，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捕捉，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。本年度は，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。この原因は，標準粒子メーカーの測定において測定された粒子の数が少なすぎたため誤差が生じたためと考えられた。また，市販されているエアロゾル粒子径測定装置のうち，大きな誤差を含む公称粒子径で校正された測定器の測定値に同様の誤差を持つことが実測された。一方，これらの測定の中で，電子顕微鏡でラテックス粒子を観察する際，ラテックス粒子が電子線の照射により大きくなることがわかった。

また，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。その結果，粒子径別濃度分布が大きく変化するエアロゾル（たとえばエアフィルタ下流側の粒子分布）を正確に計測するためにはウインド巾が可能な限り小さい測定器を用いる必要のあることがわかった。

〔研究発表〕

(1) Yamada, Y., Miyamoto, K., Mori, T. and Koizumi, A.: *Hoken Butsuri,* **18**, 145-149, 1983.
(2) 山田，宮本，森，小泉：空気清浄，**21**，37－42，1984．
(3) 山田，宮本，小泉：第3回空気清浄技術研究大会，東京，1984．3．

(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等について，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。ペプチドに含まれる金属配位能をもったアミノ酸残基，システィン，と銅との親和性，および反応性について解明した。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，精巣や卵巣のミクロソーム分画によるステロイドホルモン生合成過程におけるチトクローム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におけるステロイドホルモン合成の不感症化の機序を明らかにし，チトクロームP－450に電子伝達するチトクローム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，骨髄中の白血球前駆細胞増殖分化因子の精製と物性解明，脾細胞による上記因子産生に対する各種免疫機能増強剤の効果，ヒト子宮頸がん細胞に対する放射線防護剤の作用，ヒト線維芽細胞を重粒子線で照射したときの潜在性致死障害回復現象の解析などを行った。

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

タンパク質は，ペプチド鎖の特定のアミノ酸の側鎖官能基，主としてヒスチジン残基のイミダゾール，システイン残基のチオール，を配位子として金属イオンと結合し，安定な錯体を形成する。配位能をもつこれらのアミノ酸自身も，金属イオンと結合する。しかし，アミノ酸錯体の物理的，化学的性質はタンパク質錯体とは顕著に異なることが多い。Cu錯体で例示すれば，システインのチオールSを配位子の1つとするCuタンパク質では，Cu(II)－S結合が化学的に安定であるが，システインのCu錯体では生成されるとすぐ還元されてしまう。この反応性の差は，タンパク質の高分子効果によるものである。

高分子効果によって金属－配位子結合の化学反応性は修飾されるが，結合自体の分光学特性は金属イオン－配位子の組合せが同じならば，ほぼ同じと考えられる。我我は，化学的には本来不安定であるCu(II)－S結合の特徴を研究することを計画し，本年度は酸素存在下におけるCuとシステインとの反応について研究した。

システインは，Cuを触媒として酸素酸化され，シスチンに変化する。反応の最初の段階で生成されるのはCu－システイン（1：1）錯体である。この中間錯体は酸化還元的に解離してCu(I)としてシステイン・ラジカルになる。システインが大過剰に存在すると，やや安定なCu－システイン（1：2）錯体が中間体として形成されるので，反応速度は遅くなる。Cu(I)は酸素と付加体，Cu(I)－O_2を形成する。付加体は再びシステインを酸化してCu(II)とH_2O_2に変化する。この反応の途中で，付加体からスーパーオキシドが生成される可能性はない。この一連の反応は，原則的には次に示す化学量論にしたがって進行する。低いpHでは

$$2\,CySH + O_2 \xrightarrow{Cu} CyS\text{－}SCy + H_2O_2$$

CySH：システイン，CyS－SCy：シスチン

中間錯体が生成されにくいので，システイン酸化の速度は遅い。pHが高くなって中間錯体が生成され易くなると反表速度は増大する。最適pH7.5をすぎると速度は逆に遅くなるが，その理由は安定な（1：2）錯体が生成され易くなるからである。

〔研究発表〕

(1) A. Hanaki: *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **56**, 2065-2068, 1983.

(2) T. Ozawa and A. Hanaki: *Inorg. Chim. Acta*, **80**, 33-38, 1983.

(3) T. Ozawa and A. Hanaki: *Chem. Pharm. Bull.*, **31**, 2110-2113, 1983.

(4) T. Ozawa and A. Hanaki: *Chem. Pharm. Bull.*, **31**, 2142-2145, 1983.

(5) H. Yokoi and A. Hanaki: *Chem. Lett.*, 1319-1322, 1983.

(6) T. Ozawa and A. Hanaki: *Chem. Pharm. Bull.*, **31**, 2535-2539, 1983.

2　ヒト胎盤のステロイド－17β－水酸基脱水素酵素

の活性部位に存在するチロシン残基

玉置文一，稲野宏志，鈴木桂子，石井洋子，鈴木清美

ヒト胎盤のステロイド－17β－水酸基脱水素酵素は分子量6.8万の二量体タンパクで，基質および補酵素の結合部位は単量体当り1ケとされている。この酵素の活性部位にはシステイン残基，ヒスチジン残基，リジン残基，およびアルギニン残基が同定されている。今年度はテトラニトロメタン（TNM）およびp－ニトロベンゼンスルホニールフロリド（MBSF）による同酵素のチロシン残基の修飾を行った。

酵素標品は既に発表した方法でヒト胎盤から精製したものを使用した。酵素活性はエストラジオールとNAD$^+$の共存下，酵素反応によって生成される。NADHの340 nmの吸収から測定した。

ステロイド－17β－水酸基脱水素酵素にTNMを加えた後，経時的に酵素活性を測定すると時間依存的に失活した。6.5分後には初めの活性の3％が残存していたが，これにジチオスレイトール（DTT）を加えると約20％の活性の回復がみられた。さらに，5,5'－ジチオビス（2－ニトロ安息香酸）（DTNB）とTNMを用いた分別化学修飾法により，TNMはチロシン残基以外にシスティン残基も修飾していることが示され，NBSFを用いた時も同様の結果が得られた。従って，TNMによる失活に対する保護実験は，酵素のシスティン残基をDTNBで保護したものを用い，その活性はDTTを加えて遊離システィンにしてから測定した。TNMとチロシン残基特異の反応による酵素活性の失活はNADP(H)によって強く保護され，エストラジオール等のステロイド類による保護作用は弱かった。また，2'－AMP，5'－ATP，5'－ADP－ribose等も有意の保護作用を示した。チロシンのオルト位に水酸基を導入するチロシナーゼでステロイド－17β－水酸基脱水素酵素を修飾しても活性低下がみられなかった。これはチロシナーゼの分子量が12.8万と大きく，ステロイド－17β－水酸脱水素の補酵素結合部位が存在する溝の内部まで入ることが出来なかったためと考えられている。TNMとの反応で得られるニトロチロシン残基を分子内に有する酵素をハイドロサルファイトで還元するとアミノチロシン残基に変化することを分光学的に証明した。

以上の結果から，ヒト胎盤のステロイド－17β－水酸基脱水素酵素の補酵素結合部位にチロシン残基が存在しておりこの残基が酵素の触媒作用の発現に重要な役割を担っていることがわかった。

〔研究発表〕

(1) Inano, H. and Tamaoki, B.: *J. Steroid Biochem.*, **19**, 1677-1679, 1983.

(2) Inano, H. and Tamaoki, B.: *J. Steroid Biochem.*, **20**, 887-892, 1984.

(3) 稲野：日本薬学会第104年会，仙台，1984.3.

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

大腸菌の内毒素リポポリサッカライド（LPS）の注射により偽感染状態になったマウスの肥大した脾を抽出して得られた成分に放射線被ばくマウスの延命効果があることを観察した実験を出発点として，放射線の急性障害の予防と治療に役立つ細胞増殖分化因子の研究を行った。とくに白血球前駆細胞増殖分化因子の精製と物性の解明を主に行ってきた。[1)]

生体内では，造血組織内で産生された白血球前駆細胞増殖分化因子が周辺に存在する白血球前駆細胞によって直ちに捕捉され利用されると思われる。しかし，マクロファージ，Tリンパ球，線維芽細胞など身体内に広く分布して存在する細胞によっても，各種の多様な白血球前駆細胞増殖分化因子が生産され，白血球の幼若細胞のみならず成熟細胞に対しても増殖促進効果とともに機能促進効果も挙げているらしい。[2)]

マウス脾細胞をペトリ皿中に培養し上述のLPSを加えたとき，好中球とマクロファージの前駆細胞の増殖を促進する因子の産生が増加した。癌の免疫療法に用いられるOK－432には，さらに強力な効果があることが判明した。OK－432で刺激した脾細胞が放出した増殖因子は，pH4.2に等電点をもち，ゲル戸過クロマトグラフィにより分子量30,000に相当する位置に単一なピークとして溶出された。[3)]

放射線を照射する直前に投与することにより障害を軽減する効果をもつ物質がある。毒性も強いので実用化には至っていないが，癌の放射線療法の副作用を防止する薬剤として最近この種の薬剤の効果が再評価されている。代表的な放射線障害予防薬として知られているメルカプトエチルアミンをヒト子宮頸癌培養細胞に与えたとき，短時間で細胞分裂指数が著しく減少することがわかった。原因は毒性によるものであると共に，放射線防護効果の機序とも関連するものであろう[4)]。

致死量の放射線を照射した細胞を増殖停止状態に保つと，増殖継続状態に置いた細胞に比べて致死率が低下する現象が知られている。潜在性致死障害回復（PLDR）と呼ばれている。過密生育状態で増殖を停止しているヒト正常2倍体線維芽細胞を加速Nイオンで照射した場合，^{60}Coガンマ線で照射した場合に比べてPLDRが生じにくいことを証明した。[5)]

〔研究発表〕

(1) 色田：ファルマシア，**20**，137－140，1984.

(2) 色田：医学のあゆみ，**127**，584−591，1984．
(3) Shimizu, M., Onoda, M., Shinoda, M. and Shikita, M.: *J. Pharm. Dyn.*, **6**, 415-422, 1983.
(4) Takagi, Y. and Shikita, M.: *J. Radiat. Res.*, **24**, 285-290, 1983.
(5) Ohno, T., Nishimura, T., Nakano, K. and Kaneko, I.: *Int. J. Radiat. Biol.*, **45**, 21-26, 1984.

(9) 環境衛生研究部

概　況

本研究部は一般環境，職業環境での放射線と放射性物質により人体が体内外放射線被曝を受ける際の環境要因ならびに生物学的，生態学的機構の解明とその防護に資する調査研究を目的としている。対象とする核種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一般環境にもたらされるもの，および自然放射線（能）が挙げられる。これらの研究は特別研究「環境放射線の被曝評価に関する調査研究」における本研究部の分担する「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」と，「放射性物質の摂取と体内代謝に関する研究，および特別研究「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」で本研究部の分担する「トリチウムの生体への取込みと生体内での動態研究」を側面から支援する基礎的研究となっている。

すなわち，第1研究室では大気浮遊塵中^{7}Be濃度の変動の様相，宇宙線の建物による変化，生活環境におけるラドン娘核種濃度測定法の研究を行った。第2研究室では放射性核種の食物連鎖での動向の研究として^{106}Ruが餌料生物にとりこまれてのちラットにとり込まれる場合の研究，海産二枚貝での^{125}Sbの吸収排泄の研究，マッドミノーの卵巣から得た線維芽細胞に対するトリチウムの染色体異常誘発について研究した。第3研究室では環境中低レベルのトリチウム濃度定量のため^{3}H電解濃縮法の改良の研究，^{14}Cの植物へのとりこみとその動物への移行に関する研究を実施した。第4研究室では体内被曝に関する研究として人体臓器・排泄物に含まれる^{241}Puの定量，成人男子群の^{137}Cs体内負荷量の定量，^{65}Znを吸入した人体での生物学的半減期の推定を行うと共に幼若児での体内被曝線量算定のための計算システムの開発を試みた。また，環境試料や人体臓器の微量元素の定量および定量法の開発の研究を行った。

（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，阿部史朗，藤高和信，児島紘*，飯田孝夫**
（*理科大・理工，**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利用に伴なう諸問題の解決に資する。

1　千葉市を例にとり，大気浮遊じん中^{7}Be濃度の日毎のデータを基にし，^{7}Beと比較的類似した起源を有する大気オゾンの濃度変化を対比させ，両者間の関係を考察するとともに大気中に拡散した放射性核種の降下パターンについて知識を得，大気中放射性核種による線量推定の基礎資料とするように心掛けた。

千葉の大気浮遊じん中^{7}Be濃度と舘野における大気オゾン濃度との，日々変化に関しては明白なかつ系統的な関係はみられない。しかし季節的にみると，大気浮遊じん中^{7}Be濃度は顕著な季節変化すなわち春のピークの他に秋のピークが，また夏に極小が出現している。他方大気オゾンの季節変化は，春に極大，秋に極小を持つ。ここで注目すべきことは，春の極大について^{7}Beも大気オゾンも同じ傾向を示すのに，秋には大気オゾンは極小を^{7}Beは極大を示す。つまり秋には^{7}Beと大気オゾンは全く逆の傾向にある。両者とも生成源の大部分が成層圏にありながら季節変動に違いが生ずることはこれら核種の生成に寄与するものの違い，生成初期の分布の違いなどが影響しているものと思われる。

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注目し，滞在時間の長い屋内居住環境の照射線量率分布をコンピュータ・シミュレーションによって求めた。今年度ははじめて積層構造を持つビルを取上げ，そのための新しい計算プログラムを開発した。入射する宇宙線フラックスとしては寄与の大部分を占めるμ中間子を考えた。結果が充分表現できることを勘案して非散乱近似を採用し，カスケード過程は無視した。ビルは25階程度，建材は標準コンクリートとし，ビルの横幅，天井の高さ，床の厚さの各パラメータを種々に変化させ，各々の結果に及ぼす影響の度合を比較した。その結果床の厚みの影響が最も大きく，ビルの横幅

がそれに準じる。しかし天井の高さの影響は極めて小さく，特に屋上から数階下までの部分では無視できるほどのものであることがわかった。

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い寄与を示すものの一つである。特に屋内のこれら核種の寄与は大きい。屋内ラドン娘核種の放射能濃度変動に影響するエーロゾル諸量，気象諸要素等について関連の程度を調べた。エーロゾル粒子の数，風速が屋内の娘核種濃度に大きく寄与することが新たにわかって来た。

4　ラドン，トロ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）モニタの実用化，開発研究を行った。外国の類似品と異り感度が高く，日本の居住環境で十分使用でき，精密さ，安定性にもすぐれたものがプロトタイプとして開発され，基礎的資料が得られた。問題点の一つであった湿度対策も除湿剤の適切な封入で解決できた。また少数ながら実際の環境での実用化試験をはじめ，良好な成績を得ている。

〔研究発表〕

(1) 阿部，阿部，幸：第27回放射化学討論会，名古屋，1983.10.
(2) 阿部，阿部，幸：日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983.12.
(3) 阿部，阿部：文部省科学研究費池田班研究発表会，新潟，1984.2.
(4) 藤高・阿部：第18回日本保健物理学会，東京，1983.5.
(5) 藤高・阿部：第20回理工学における同位元素研究発表会，東京，1983.7.
(6) 藤高・阿部：第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.
(7) Fujitaka, K. and Abe, S.: *Radioisotopes*, **33**, 343-349, 1984.
(8) Fujitaka, K. and Abe, S.: *Radioisotopes*, **33**, 350-356, 1984.
(9) 飯田，池辺，阿部：ＣＮフィルムを用いた積分型ラドンモニター，第２回固体飛跡検出器研究会，東京，1984.4.

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の獲得を目的とし，以下の研究を行った。

当研究室では以前にクロレラに取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ないことを観察した。その後，外部においてクルマエビの肉に取込まれた ^{106}Ru のマウスにおける吸収残留は無機塩のそれとは違うとする報告がなされた。取込む食品が動物性であるか植物性であるか等条件によって事情が異なるようにも見えた。そこで，その辺について詳しい情報を求めることを目標に，メダカを動物性食品のモデルと考え，それに取込ませたルテニウムのラット体内代謝を無機ルテニウムのそれと比較した。ニトロシルニトラト化合物を井水に添加し，ヒメダカを２週間そこで飼育した。得られた汚染メダカは全身をホモジナイズし，成熟雄ラットに胃カテーテルを用いて経口投与，全身残留および排泄を観察した。コントロールは非汚染メダカのホモジネートに ^{103}Ru を添加したものを投与した。実験の結果，メダカに取込まれた ^{103}Ru のラット体内残留はコントロールのそれと大差なく，しいて言えばコントロールよりも体内残留が低くなる傾向となった。

ラ・アーグ核燃料再処理施設周辺海域の海洋放射能調査から微量ではあるが，^{125}Sb が海洋生物に検知されている。海洋生物における ^{125}Sb の濃縮機構を解明するために，本年度は海産二枚貝への ^{125}Sb の蓄積，排泄およびそれに影響を及ぼす要因について検討した。

アサリの各器官への ^{125}Sb の蓄積は緩慢であるが，漸次増加し，30日目における濃縮係数は内臓（Visceral mass）で0.9，鰓，外套膜で0.8，閉殻筋で0.4，殻で2.6でいずれも ^{60}Co，^{65}Zn，^{59}Fe などの摂取実験から得られた値よりもかなり小さいことが認められた。体内にとりこまれた ^{125}Sb は速やかに排泄され，体内残留曲線からえられた生物学的半減期（slow component）は50日程度であった。^{125}Sb の蓄積に及ぼすキレート剤（ＥＤＴＡ）およびキヤリアー（Sb）の効果を調べた結果，キレート剤の抑制効果は認められなかったが，海水にSbを添加することにより僅かではあるが軟体部，貝殻とも蓄積が増加することが観察された。貝殻への ^{125}Sb の蓄積は脱着実験および殻への転移実験結果から代謝過程を通して転移，蓄積されるよりもむしろ物理化学的吸着による方が大きいことが確認された。

マッドミノー（Umbra limi）の卵巣から得た繊維芽細胞様細胞系（ＵＬＯ）に対するトリチウム水の影響を調べた。BudR（1 μg／mℓ）の存在下でトリチウム水添加培養液中で８日間（20℃）培養し，M_1細胞について染色体異常を調べた。トリチウム濃度は，０，0.05，0.1，0.25，0.5，1.0および1.5ｍＣｉ／mℓとした。染色体異常の頻度は1mCi／mℓまでは濃度の増加と共に増加したが，1.5ｍＣｉ／mℓでは１ｍＣｉ／mℓでの頻度よりやゝ低くなった。また，トリチウム水によって誘発されたマッドミノーリンパ球とＵＬＯ細胞の染色異常を100ラド附近で比較すると，ULO細胞で 2.8×10^{-3}／細胞

／ラド，リンパ球で2.4×10^{-3}／細胞／ラドとほぼ等しかった。

(1) Kimura, K.: *Bull. Japan Soc. Sci. Fish.*, **50**, 481-487, 1984.
(2) 稲葉，西村，市川，第18回日本保健物理学会，東京，1983.5.
(3) 須山，江藤，石井：第54回日本動物学会，松山，1983.10.
(4) 稲葉，木村，西村，市川：第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983.12

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

(1) ^{3}H電解濃縮法の改良

低レベル^{3}H測定法の正確さと精度の向上を目的とし，電解濃縮法における濃縮率変動の原因を解明するとともに陰極材として長年用いてきたニッケルに換えて，高濃縮係数が期待される鉄電極を検討するための基礎実験を行った。濃縮率変動の一因として，濃縮後の水の最終容積がセル間および実験間で一定せずかつ蒸発損失と積算電流値から計算される最終容積よりも大きくなる現象が最近顕著に現れ始めた。その原因が電解中発生した水素と酸素ガスの再化合反応がセル内の気相中の裸のリード線上で起こり水に戻ると予想されるため，ペンキ塗布やテフロン熱収縮管でリード線を被覆した結果，最終容積はすべてのセルおよび実験間で理論値と一致し，最終容積の再現性は容積濃縮比300／10の時被覆前の±10%前後から被覆後の±3%に，また容積濃縮比100／10の時±1.5%と大巾に改善された。他方，電磁軟鉄を陰極とする電解濃縮実験の結果，事前にMarshall's Bright Dip溶液中で電極を洗浄し冷却水温度1℃，電流密度約70 mA／cm^{2}，容積濃縮比100／10の電解条件の時，^{3}H濃縮係数$\beta = 13.1$（相対変動率±3%）の結果を得た。これらの値はニッケルの場合と比較して同程度であり，また鉄特有のサビも見られず十分実用に供し得ることが分った。より大きなβ値と良い再現性を得ることが今後の課題である。

(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，植物体構成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。このような食物連鎖を通して，人体に与える^{14}Cによる被曝線量推定に資するデーターを得ることを目的として，各種の植物の生育時期と取り込み，および濃度分布の関係について研究を行なった。

植物による$^{14}CO_2$摂取の際には，生育サイクルが重要な因子となる。そこで，大豆に関して，収穫までの栽培日数と播種期との関係を調べ，最長115日，最短75日の結果を得た。これらの結果は，播種期と^{14}C摂取日を仮定することにより，収穫時に種子中に取り込まれる^{14}C濃度推定のモデル計算を行なうため，すでに得られている時期別^{14}C摂取濃度分布のデータと共に，重要なパラメーターとなるものである。

また，^{14}C標識飼料より^{14}Cの動物への取り込みと挙動を追求するため，^{14}C標識小麦によるラットへの連続投与実験（22日間）をおこなった。その結果，体内有機成分へ取り込まれた^{14}C量の臓器間差は，これまでにおこなった1回投与の実験に比べ少なかったが，同時におこなった^{3}H標識小麦での実験に比べ，その取り込み率は高く，同じ食物を通じての被曝であっても^{14}Cと^{3}Hではその取り込み量（被曝線量）に差のあることが判明した。

〔研究発表〕

田中，井上，五十嵐：
第21回理工学における同位元素研究発表会，東京，1984.7.

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

原子力平和利用の進展に伴い，放射性物質を取り扱う施設が増加し，生成される放射性物質による内部被曝評価は重要な問題となっている。放射性物質が体内にとりこまれた場合に，その物理・化学的性状による体内挙動の相異を知ることは是非とも必要であり，その目的でこの業務を実施し，次のような成果が得られている。

1) 昨年度にひきつづいて，人体臓器・排泄物などに含まれている^{241}Puの定量を行い，$^{239\cdot240}Pu$に対して数倍から数10倍の放射能の^{241}Puが測定された。排泄物中の^{241}Pu／$^{239\cdot240}Pu$放射能比の平均値は，尿に対して16±6，糞に対して14±8となり，放射性降下物中の比とよく似た値が得られた。

環境中に存在する各種超ウラン元素について，文献調査を行った。

2) 成人男子群の^{137}Cs体内量の年間平均値は前年度とほぼ同等で，摂取量と平衡に達していることが示された。また成人男子のカリウム1日摂取量が2.1±0.1 gであることを推定した。

^{65}Zn吸入例の全身に関する生物学的半減期955日を得た。この数値は，米国の数値よりも長い。日本人は亜鉛摂取量が相対的に少ないことを考慮すると，低亜鉛摂取量は，生物学的半減期を増加させるというラットに関する知見と一致する傾向である。

原子力施設災害時における一般公衆の放射性ヨウ素による内部被曝線量軽減を目的としたヨウ素剤摂取につ

いて，文献調査研究をおこなった。

3) 日本人の体格にあわせて体内被曝線量を計算するシステム（IDES）を開発した。このシステムはICRPの標準人の体内被曝線量およびICRPの勧告している年摂取限度を計算できるのみならず，体格・代謝パラメータを変更して計算できる。このシステムを用いて乳幼児の体内被曝線量を試算した。その結果，成人に対して体格の相異によるだけでも10倍程度線量が大きくなることがわかった。またコバルトを経口摂取した場合の各パラメータの感度解析をおこなった。無機コバルト等のように胃腸管吸収率の低い場合は，大腸下部の平均滞留時間がもっとも線量に大きな影響を与え，ついで胃腸管吸収率が影響した。

そして他のパラメータの影響は，これらの影響にくらべて小さいことがわかった。

〔研究発表〕

(1) 岡林：日本原子力学会誌，**25**，776～782，1983.
(2) 内山：第26回日本放射線影響学会，京都，1983. 12.
(3) 内山：第11回放医研環境セミナー，千葉，1983. 12.
(4) 内山：日本原子力学会昭和59年年会，大阪，1984. 3.
(5) 内山，飯沼： Isotope News，**343**，10～14，1983.
(6) 内山：ヨウ素剤取扱いマニュアル，緊急時医療対策技術調査成果報告書，原子力安全研究協会，1984. 3.
(7) 本郷：第11回放医研環境セミナー，千葉，1983. 12.

5 放射化分析法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。本研究では，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ない，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，人体各臓器や毛髪中の微量元素の分析を実施してきた。本年は昨年に引きつづき，陽子線励起X線発光分析（PIXE分析）のマイクロスキャンニング法の生体試料への適用を試みた。人の腎臓については，中性子放射化分析によって明らかになった，皮質と髄質による元素分布の違いをたしかめることに成功し，Fe／Zn濃度比が皮質と髄質の境界領域で明瞭に変化することを見出した。

昨年に引きつづき，文部省科学研究費の総合研究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」に参加し，全国五ケ所から集められた人体組織の放射化分析を担当した。収集試料は約50体になり，各検体当り，約20臓器，各臓器について約20元素の分析を終了した。

〔研究発表〕

湯川，喜多尾，寺井，1983 年度地球化学会年会，八王寺，1983. 10.

6 核技術を利用した環境保健衛生に関する研究

大野 茂

前年度に引続き環境試料中の微量元素の定量を放射化分析法と原子吸光光度法および，高周波誘導型結合プラズマ発光分光分析法により行なうこと，および環境試料の分析の品質管理を目的とした。

本年度は，IAEAとの研究契約の最終年度であるので環境試料，特に，土壌，植物あるいは生物試料中の鉛，水銀，カドミウム，ヒ素および亜鉛の定量を行なった。また，人体臓器中の微量元素の定量を上記の三分析法により行なった。同時に，分析の品質管理のための参考または標準試料とするため，毛髪粉末試料を作成した。

分析限界，あるいは元素の種類によって分析可能な元素のあるのは当然のことであるが，本研究の場合では，水銀，ひ素，鉛およびカドミウム等のような低濃度の元素を含んだ試料，たとえば小麦，米，などの生物試料を分析する場合には正確な分析結果を得ることは困難であることがわかった。しかしながら，何れの分析法によっても，1 ppm 以上の濃度のものは分析可能であるが，上記の元素は，0.01 ppmの濃度以下のものは信頼しうる分析値は出せないことが明らかになった。また，問題とする臓器中の元素の分析値がその臓器の代表値であると決定するためには，少なくとも，その臓器の各部位の元素を分析し，その平均値をもって代表値とする必要があることがわかった。

(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なっている。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なっているが，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。その内容はアイソトープ，X線にとどまらず，核磁気共鳴映像法をも含み，これら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の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行っている。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　放射性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

本研究の目的は，核医学 imaging 検査により病気を診断または基礎的に研究する際に用いられる放射性薬剤を開発することである。このため，研究の内容は，単にRIを用いて既存の物質を標識することに留まらず，検査の対象となる疾患により，ある場合には，全く新たな化合物をデザインし，このRI標識体を動物に用いて診断薬剤としての有効度を評価するなど多岐にわたっている。

今年度は，腫瘍 imaging を目的としたモノクローン抗体に関する研究，脳 imagingに対する人工アミノ酸の応用，オートラジオグラフィー（ARG）による薬剤評価法の開発などについて研究した。

標識単クローン抗体を用いる腫瘍診断法の開発に関しては前年度の成果を踏まえ，腫瘍への集積度に影響を与える諸因子について解析を進めた。現在の所，用いる抗体の腫瘍抗原に対する親和定数の値，それの標識に伴う低下の度合，比放射能などの因子と腫瘍集積度との関係の解明が主要な課題である。特に，標識に伴う親和性の低下の度合を評価する手法として，培養細胞を用いる *In Vitro* 検定法の開発に着手したが，1 gM抗体では抗体の Aggregation が起き，良好な結果を得なかった。このほかに，ポジトロントレーサーによる腫瘍診断法を開発する為の基礎検討として，アデノシンとニコチンアミド及びそれらの誘導体を ^{3}H 及び ^{14}C 標識し，担ガン動物における体内動態を調べた。その結果，^{14}C標識ニコチンアミドが比較的高い腫瘍親和性を有することが判明した。引き続き ^{13}N 標識ニコチンアミドとの関連を含めて，より詳細な検討をしたい。

脳検査用薬剤としては，人工アミノ酸の利用について検討した。良く知られているように，脳のアミノ酸代謝には特有の意義がある。アミノ酸は，神経伝達物質の重要な前駆体である。またフエニールケトン症に代表される先天性アミノ酸代謝異常症において，脳は一番重い障害を受ける器官である。このような観点から，人工アミノ酸の脳へのトランスポートについて基礎的検討を加えた。1-Aminocyclohexanecarboxylic(ACHC)及びそのメチル化物を，ketone と $^{14}CN^{-}$ の反応によりカルボキシル標識した。これらをラット頸動脈内に投与し，Oldendorf らの方法に従い Brain Uptake Index（BUI）を求めた。その結果1）ACHCのBUIは天然アミノ酸に匹敵し，高い2）ACHCはフエニルアラニンと同じキャリアーで脳内へ運ばれる　3）脳のアミノ酸キャリアーは他の組織に比較し，人工アミノ酸の立体構造の差を良く識別するなどが判明した。これらの人工アミノ酸は脳内では全く代謝されない。この性質は，トランスポートを測る上で大きな利点であると考えられる。

放射性薬剤の評価の方法として，オートラジオグラフィー法は一つの有力な方法である。今年度は基礎的な手技・方法の確立に力を注ぎ，腫瘍及び脳内の薬剤分布像を作成できた。更に，オートラジオグラムの自動定量化

につき研究を進める予定である。

〔研究発表〕

(1) 福士：第103回日本薬学会，東京，1983．4．

(2) 福士，入江，井上，山崎，野崎：第23回日本核医学会総会，大阪，1983．9．

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

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。

(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の研究：画像診断における読影レポートは我国においては手書きによって行われているのが主流である。本研究で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しようと考えている。用いる音声認識装置は日本電気製のDP－200で，それをパソコン（NEC-PC8801）と結合している。その他，人との対話用のCRT表示装置（PC-8851），データ入出力用のフロッピーディスク（PC-8881）およびレポート打出し用の漢字プリンタ（PC-8822）が附属している。

現在までに作成されたソフトウェアは所見入力が比較的単純であると思われるシンチグラムの読影で，肝シンチグラムと骨レンチグラムが完成して稼動している。本システムの動作は第1に入力すべき単語を使用する個人が自分の音声で登録し，それ以後は自分の登録音声のフロッピーを用いる。第2はレンチグラムを読影しつつ，CRTと対話を進めればよい。今後はX線診断へも応用範囲を拡大していく考えである。

（1－2） 胸部X線写真の画質と診断能の定量的評価：単純X線写真をディジタル化できるようになって，X線像の画質を自由に変えられるようになった。本研究では富士フィルム社のFCRを用いる胸部単純X線像の画像処理と読影診断能の関連を検討している。対象は労働者のじん肺画像処理委員会（委員長：野辺地篤郎先生）が扱っているILOの基準フィルムで，そのフィルムにFCRと同様な画像処理を施し，縮少した場合の読影におよぼす影響を委員会の専門家によって検討した。その結果，軽度の周波数強調処理とγ特性の強調によって縮少フィルムがオリジナルと同様に扱えることがわかった。

(2) 放射線治療のための基礎的調査研究

速中性子線治療における基礎的研究の1つとして，肺のような不均質媒体における中性子線量分布の人体ファントムによる検討を行った。その結果，光子治療で用いられているべきTARを使った場合，肺野と軟部組織間の境界領域で両者に若干の差が見られるが，比較的よい一致をみることがわかった。また，子宮頸癌の標準放射線治療法について日本放射線治療システム研究会の委員と協力して完成した。

〔研究発表〕

松本，久本*，飯沼，舘野，宍戸**，松岡*，山田*稲邑*，関*：映像情報 **15**，859－864，1983．（*日本電気，**秋田脳血管センター）

松本，松本**，飯沼，舘野，平敷*3，竹中*4，佐久間*5，加藤*6，永井*3：映像診断 **4**，75～88，1984．（**群馬がんセンター放射線部 *3群大放，*4東大放，*5名大放，*6富士フィルム）

中村，古川，飯沼，恒元，川島*7，星野*7，平岡*7丸山*7：日本医放会誌 **43**，691～699，1983．（*7物理）

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（臨床研究部）

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ある。本年度は大別して1）核磁気共鳴（NMR）映像法（CT），2）音声入力による映像診断情報処理の系統化，の二課題が実施された。

NMR-CTについては，昭和58年3月に旭化成，旭メディカル両社との共同開発になる0.1T常伝導型 NMR-CT 旭MARK-Jが病院部地階旧ベータトロン室に設置され，画像工学的，生物物理学的な基礎研究とが平行して推進された。

画像工学的研究については，旭化成，旭メディカル両社の研究者，技術者と協力して，1） NMRスピン－格子緩和時間（T_1）計算イメージング法の高速，高精度化，2） T_1複合系の解析による組織内水分，脂質分の混合比の推定，3） 血流速度分布イメージング，などの新手法の開発を試みた。

NMR-CTの臨床的研究については，病院部医務課，千葉大学医学部臨床各科，千葉県がんセンターなどとの協力のもとに，昭和58年6月より59年5月までに統計352例の臨床経験を得た。その検査疾患領域は脳腫瘍（108），脳血管障害（13），脳損傷（2），その他の脳脊髄疾患（70），眼科疾患（9），食道癌（21），心血管疾患（19），頭頸部腫瘍（19），縦隔腫瘍(2)，肺癌（8），胃癌（2），肝・胆癌（28），その他肝疾患（4），膵疾患（11），腎癌（2），女性性器腫瘍

（11），骨疾患（15）（（ ）内は症例数）の広範囲に及んでいる。検査例のうちNMR-CT装置の性能が劣化している状態で施行された少数例を除いて，X線CTと同程度以上の診断情報が得られた。

音声入力による診断レポート作成は，前回完成させた肝シンチグラフィー用の音声入力診断システムの経験を基に今年度は骨シンチグラフィ用の読影ロジックを開発し，現在臨床診断へ応用を始めている。

作成にあたって使用した装置はNEC音声認識装置（DP-200）とNECパーソナルコンピュータ（PC-8801）システムを組み合わせたものである。

このシステムによる診断の流れは一般の骨シンチグラフィー読影に従ってコンピュータとの対話形成で音声を主としキー入力を併用して読影結果を入力し，そのデータはフロッピーディスクに全てファイルされるので，読影後のレポートの自動作成だけでなく，病歴管理システムとしても非常に有望であり，現在さらに検討を続けているところである。

〔研究発表〕

(1) 福田，池平，舘野他：NMR-CT の初期使用経験，画像診断，**3**：1085－1093，1983.

(2) 池平，福田，舘野他：NMR-CT，Mark-J の臨床使用経験（第1報），核医学，21：269－272，1984.

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，岡本良

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ている。

放射線治療効果比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原発腫瘍および再発腫瘍の放射線感受性を比較検討した。実験に用いた腫瘍はC_3HFマウス由来の自然発生繊維肉腫NFSaである。再発腫瘍については7㎜直径のNFSaと速中性子線とγ線の混合照射を行い200日後に再発した腫瘍を用いた。放射線感受性はTCD_{50}法と肺コロニー法にて決定した。原発腫瘍と再発腫瘍の放射線感受性はTCD_{50}法では原発腫瘍が80 Gyであったが再発腫瘍では60-66 Gyであり再発腫瘍の方が高い感受性を示した。また生残率曲線では再発腫瘍は原発腫瘍よりもDo値が小さかった。従って，これらの結果から放射線治療後の再発腫瘍よりも放射線感受性が高いという実験結果が得られた。更に生物学的研究課題については実験腫瘍による肺転移発生機構の研究も進め実験腫瘍における肺転移には腸内細菌の関与が1つの因子になっていることを明らかにした。

放射線治療成績向上に関する臨床的研究は特別研究として行っている粒子線治療の臨床的評価を行うための対照的研究である。今年度は軟部組織肉腫，胃癌，大腸癌肝・胆・膵癌および喉頭癌などについて放射線治療成績を検討した。治療成績の評価は局所効果及び治療後の予後について解析を行った。これら疾患の治療成績は喉頭癌と軟部組織肉腫の一部を除いて極めて不良であり，胃癌の5年生存率はわずかに3％，大腸癌では2.5％の値となっており，膵癌では2年以上の生存例が得られていない。一方，軟部組織肉腫はその発生母地により種々の組織学的形態を示すため放射線感受性もその組織型によって著しく差があることが明らかとなった。すなわち，平滑筋肉腫，血管肉腫，神経原肉腫などは放射線抵抗性であり，脂肪肉腫，横紋筋肉腫は放射線感受性が比較的良好であった。しかし，横紋筋肉腫は線維肉腫などと同様に早期に遠隔転移を来たし予後不良となっており化学療法の併用が必要であるという知見が得られた。

放射線治療のシステム化に関する臨床的研究では放射線治療成績を分析し評価するため治療病歴の電算機登録システムを開発した。更にこのシステムの臨床的な有用性を明らかにした。

〔研究発表〕

(1) 安藤興一，小池幸子，池平博夫：第42回日本癌学会，大阪　1983.10.

(2) 石川達雄，森田新六，恒元博：第42回日本医学放射線学会，松本　1984.3.

(3) 恒元博，石川達雄，森田新六：第7回日本頭頸部腫瘍学会，千葉　1983.6.

(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58年度は31例検査），混合被曝としては，ビキニ被災者（死亡及居所不明者を除く19例）について，定期的に医学的追跡調査を行ってきている。さらに人体について解析不能な問題点については，実験動物を用いてモデル実験を加えている。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機能に焦点をしぼった調査研究を行った。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，第1，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」のテーマにつき研究を行い，第2研究室は，特別研究「放射線の確率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。

なお，第2研究室の別所正美医師は，58年1月5日から3カ月間，科学技術庁の原子力関係海外留学生として米国カリフオルニア大学医学部，E.F.Hays 教授のもとで「放射線誘発白血病と血液幹細胞定量に関する研究」を行った。

これら研究の他に，業務活動として，島根県及び島根県医師会の要請により，緊急被曝時の医療講習会での講演及び原子力発電所事故時の医療措置につき，関係当局との打合せを行った。

（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，陣内逸郎，川瀬淑子，大谷正子，蜂谷みさを，木村玲子，石原隆昭*
南久松真子*，森武三郎**，室橋郁生***
*障害基礎研究部　**生理病理研究部
***病院部

本研究は，各種被曝者の臨床的観察及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。私どもは，被曝様式の異なる3群の被曝者について，長期間にわたり，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1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3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）し，居所不明のもの1名で，残り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日間の入院精査を実施している。入院不可能な者は，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，5名について入院検査を，5名について外来検査を行った。現在認められる障害は，皮膚障害（入院5名中4名，外来5名中2名），肝機能障害（入院5名中3名，外来5名中1名），血液障害（入院5名中1名は，血小板数減少　8.4万／cmm，外来5名中1名　白血球増多症 1.2万／cmm），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。

肝障害者4名中2例は，昨年度よりやや悪化し，1例は肝硬変症に進展したと考えられる。このほか，1例に不飽和鉄結合能の減少，フェリチン値の上昇を伴う肝障害が認められ，ヘモクロマトーシスの合併が考えられるが，被曝との因果関係は明らかではない。

第二は，イリジウム事故被曝者である。1971年9月，イリジウム192により，外部被曝（10－130ラドの全身被曝及び局所被曝）を9日間にわたって受けた6名の成人男子である。本年度は内1名（全身50ラド，局所数千ラド）の症例につき入院検査を行った。臀部及び右手掌の強度の皮膚障害は，形成外科手術により機能回復は順調で，全身的にも異常を認めなかった。

第三は，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

(1)　トロトラスト沈着症例における免疫機能の検討：

1983年5月より同年12月までの間に観察したトロトラスト症例31例（男性：29例，女性：2例）についての　検索結果を，同年代のトロトラスト沈着の認められない症例5例（全例男性）を対照群として比較した。末梢血リンパ球のPhytohemagglutinin(PHA)反応性が，20歳代の若年対照群の値に比して低下を示した者は，トロトラスト群では31例中11例，同年代対照群では5例中1例で，有意差はなかった。末梢血リンパ球T・B細胞比率は，トロトラスト群及び同年代対照群共にほぼ正常範囲内にあった。さらに，PPD皮内反応陰性例の出現頻度も，両群の間に有意差はなかった。また，末梢血色素量，白血球数，リンパ球数，血小板数及び骨髄有核細胞数の減少を示した症例数は少なく，同年代対照群との間に有意の差は認められなかった。

(2)　老年者の末梢血リンパ球PHA反応性と死亡率との相関に関する検討：

60歳以上の老年者131名について，予め末梢血リンパ球PHA反応性を測定した後，5年間の追跡調査を行い，その生・死及び病理解剖による主要死因について分析を行った。その結果，PHA反応性が良好に保たれていた群では死亡率が低く，低下を示していた群では死亡率が高く，その差は有意であった。しかし，剖検により確認した主要死因は，上記の2群の間に有意の差は認められなかった。

〔研究発表〕

(1)　杉山，平嶋，室橋：第45回日本血液学会総会，神戸，1983.4.

(2)　杉山：第11回日本臨床免疫学会総会，京都，1983.6.

(3)　Sugiyama, H. and Shinohara, T.: 5th Int. Congr. Immunol., Kyoto, 1983. 8.

3　経常研究『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』

平嶋邦猛，中尾　恿，別所正美，陣内逸郎，川瀬淑子，大谷正子，杉山　始，栗栖　明*，室橋郁生*，宮本忠昭*，荒居龍雄*，石原隆昭**，早田　勇**，南久松真子**，

（*病院部，**障害基礎研究部）

本研究の目的は，人体の放射線障害の際に，急性障害においては致死的な，又，晩発性障害においては白血病発症の標的器官となる造血系について，その障害発症機構を明らかにすると共に，診断，治療，予防上の有効な情報を得ることにある。なお，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：

各種放射線被曝者につき，半流動培養法を用いて，骨髄及び末梢血中の血液幹細胞の定量を行った。本年度は，各種血液幹細胞の相関関係を検討した。その結果，正常者の骨髄では，間質細胞系の幹細胞（CFU-F）は，赤血球系の幹細胞（BFU-E及びCFU-E）と有意の正の相関関係を示すこと，顆粒球系幹細胞（CFU-C）とは相関がないことが明らかになった。このことは，CFU-Fが赤血球系造血に重要な役割を果たしていることを示唆すると思われる。また，内部被曝症例（トロトラスト沈着症）では，CFU-Fは著明な低値を示し，かつCFU-FとBFU-E及びCFU-Eとの相関が認められた。この点に関しては，トリチウム特研の項で詳述した。

2）顆粒球産生調節因子に関する研究：

東大，中外製薬との共同研究によってヒトCFU-C定量の際，標準品となりうる顆粒球コロニー刺激因子(Colony-stimulating factor, CSF)の大量生産に成功した。本年度は，本CSFと，既に市販されているCSF試薬であるGCTconditioned mediumとの比較検討を行い，前者が，抑制因子のない点，安定性の良い点などから，後者より優れた標準品であることを明らかにした。

さらに，上記CSF製造過程で，DEAE-sepharose column chromatographyによってCSF画分から分離されたコロニー抑制因子(colony-inhibiting activity, CIA)はCSFと拮抗的に働く性質を持つことが明らかとなり，その物性のみならず，作用機序の上からも，従来に報告のない新しい因子であることが明らかとなった。

CSFに関しては，C3H系マウス原発のCSF産生腫瘍についても検討しているが，本腫瘍組織中には顆粒球系コロニーを特異的に刺激するCSFが多量に含まれていることが判明した（薬学研究部，色田らとの共同研究）。また，本CSF産生腫瘍を，エンドトキシン抵抗生のC3H／HeJマウスに移植することによって，従来，未解決であった腫瘍移植マウスにみられる造血系の変化におけるエンドトキシンの関与を否定することができた。

〔研究発表〕

(1)　平嶋，別所，陣内：血液幹細胞定量法(1)，実験医学1，81−86，1983.

(2)　Bessho, M., Hirashima, K., Ando, K., Nara, N. and Momoi, H.: *Acta Hematol. Jpn.*, **47**, 21-33, 1984.

(3)　Bessho, M., Jinnai, I., Murohashi, I., Hirashima, K., Ono, M., Nomura, H., Okabe, T., Ohsawa, N., Nara, N. and Momoi, H.: 12th Annual Meeting of Exp. Hematol., London, 1983. 7.

(4) 陣内，別所，平嶋，室橋，奈良：第25回日本臨床血液学会総会，東京，1983．10．
(5) 別所，陣内，平嶋，室橋，奈良：同上
(6) 別所，陣内，平嶋，今関，尾野：第42回日本癌学会総会，名古屋，1983.10．
(7) 別所，陣内，川瀬，平嶋，室橋，色田，奈良：第45回日本血液学会総会，神戸，1983．4．

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

放射線照射後生ずる著明なリンパ球の細胞死－分裂を介さない細胞間期死は，急性放射線症の一因と考えられるにかかわらず，その本態は不明であった。本研究はこの間期死発現の機作を解明し，放射線障害の診断，治療に資することを目的としている。

これまで，リンパ球の間期死は照射による分子損傷に基づく受動的細胞崩壊過程とのみ解されていた。しかし，本研究の進展に伴い，間期死発現過程はきわめて規則性をもって進行する高度に制御された過程であることが，逐次明らかになって来た。こうした成果は，間期死が障害細胞を除去するための，むしろ，能動的細胞排除機構－自爆死－である可能性を示唆している。本年度は，細胞自爆へのタンパク質合成の関与を調べるため，タンパク質合成阻害剤であるサイクロヘキシミドの間期死発現に対する効果を検討した。

実験はWistarラットの胸腺細胞浮遊液をX線で1kR照射後，サイクロヘキシミドを10^{-5}M加え37℃に温置し，間期死に伴う諸変化を調べた。その結果，照射後エリスロシンB染色性で判定した細胞致死率は漸次増加して4時間で約50%に達するが，サイクロヘキシミド添加により非照射レベルに下り，照射による間期死発現が完全に抑制されることがわかった。また，添加期間を変えて加えると，照射後いずれの時点からでもそれ以後の間期死増加は抑えられた。さらに，間期死細胞発現に平行して認められる(1)正常リンパ球の約70%の細胞体積を有する小サイズ細胞の出現 (2)細胞浮遊密度の高い細胞の出現 (3)クロマチンDNAの切断 などの諸変化も抑えられることがわかった。

これらの結果は，照射によるリンパ球の間期死にはタンパク質合成が必要であることを示している。すなわち，こうした細胞死は単なる分解過程ではなく，細胞死の直前に，短時間に細胞死の諸変化を一挙におこす"自爆タンパク質"の合成が行われ，この合成を抑えることにより細胞死が抑制されることを示すものと考えられた。

〔研究発表〕

(1) Ohyama, H., Hori, Y. and Yamada, T.: *J. Radiat. Res.*, **24**, 131-135, 1983.
(2) Ohyama, H., Shimizu, M. and Yamada, T.: *Radiat. Res.*, **95**, 116-123, 1983.
(3) Ohyama, H. and Yamada, T.: *Scanning Electron Microscopy*, **1983/III**, 1339-1343, 1983.
(4) 大山，山田：放射線生物研究，**18**，91－103，1983.
(5) 大山，山田：細胞，**16**，19－23，1984．
(6) 山田，大山：細胞，**16**，24－25，1984．
(7) 山田，大山：医学のあゆみ，**129**，997，1984．
(8) Ohyama, H., Hori, Y. and Yamada, T.: 7th ICRR, Amsterdam, 1983. 7.
(9) 大山，山田：日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．12．
(10) 堀*，大山，山田：同上（*大阪府立中央放射線研究所）

(12) 環境放射生態学研究部

概 況

本研究部は，放射性物質が大気，陸水および土壌中に放出されたり漏出した場合の影響評価と諸対策に資するため，これら放射性物質の大気，土壌，地下水，動植物などの相互間における移行や蓄積などにつき定量的相関を究明し，あわせて人体への摂取と蓄積の様相を検討し，人体の放射線被曝線量を適正に予測，算出するための諸因子の解明に関して研究を進めている。

したがって本研究部をあげて，特別研究「環境放射線の被曝評価に関する調査研究」に参加するとともに，3研究室ともに放射能調査業務を分担している。さらに受託研究として，「放射性物質の環境における移行に関する調査」を実施した。経常研究では，上記の諸研究（成果は別章参照）に関連した基礎的研究を推進した。

第1研究室では，表土における放射性物質の移動を解析するためのパラメータを求める目的で，土壌についてストロンチウムの分配係数を検討した。供試の砂質土壌へRIを添加してのバッチ法によるトレーサー実験で，溶液から土壌へのストロンチウムの移行は，比較的に短

時間で平衡に達することと，ストロンチウム濃度が3×10^{-3}～3×10^{-4}meq／ℓ の範囲では分配係数が一定であることが分った。第2研究室は，物理学的半減期が極めて長いために環境への蓄積の影響調査が着目され始めた ^{129}I の分析測定法の研究を行ってきたが，既にほぼ満足できる手法を確立して昭和57年度には東海村周辺における環境試料の実測に着手した。しかし土壌試料については，前処理としてアルカリ抽出法を採用してきたので，土壌中の全ヨウ素のわずか10%程度しか抽出できず測定精度が低い傾向があった。そこで本年度は，土壌を酸素気流中で1000℃に加熱しヨウ素を気化させてアルカリまたは活性炭に捕集する燃焼法を採用した。本法によりほぼ100%のヨウ素捕集が可能となり，日本各地の土壌について ^{129}I を効率よく測定することができた。第3研究室では，人体試料の分析測定に適用し得るアルファ核種の系統的分析法をめざして，イオン交換分離法や溶媒抽出法を組合せての方法に関しての検討を開始したが，本年度は文献による調査をほぼ完了した。

（佐伯誠道）

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

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研究を進めている。

本年度は，東海施設内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分配係数に関する変動要因について，バッチ実験により検討した。分配係数は放射性核種の土壌中での移動を予測するための重要なファクターの1つであり，表層土壌についてはいくつかの研究報告があるが，表土から帯水層までの通気層土壌を用いての研究はあまりない。

土壌試料は室内で風乾後，2㎜のフルイでふるい，植物根や小石等を取り除いたものを実験に使用した。また，実験に用いた水溶液は1meq／ℓの $CaCl_2$ 溶液に $^{85}SrCl_2$ と $SrCl_2$ を添加し，Sr濃度を 10^{-3}meq／ℓ に調製したものである。さらに，担体濃度の影響を検討するため，上記の水溶液以外に，Sr濃度を 0.3×10^{-3} および 3×10^{-3}meq/ℓ に調整した水溶液を用いた。ガラス製三角フラスコにSr濃度を 10^{-3} meq／ℓ に調製した水溶液100㎖に土壌試料を0.1～30g添加し，22℃で1週間振トウした。その間，3時間，1，3および7日後に水溶液を採水し，ミリポアフィルタ（0.45 μm）でろかし，ろ液中の ^{85}Sr濃度を測定した。また，分配係数に及ぼす担体濃度（$SrCl_2$）の影響を検討するため，前述した水溶液を用いて，実験を行い，分配係数を求めた。この場合，土壌／溶液比は5g／50㎖，振トウ時間は24時間とした。

これらの実験結果から，1）放射性ストロンチウムのこれら土壌試料への分配係数は，3時間後から1週間後まで，ほとんど一定である。すなわち，吸着反応は3時間以内で平衡に達する。2）土壌／溶液比が小さい場合（0.1g／100㎖）は，測定誤差が大きくなり十分なデータが得られない。3）Sr濃度が 0.3×10^{-3} meq／ℓ から 3×10^{-3}meq/ℓ まで変化しても，分配係数はほとんど一定であり，この濃度範囲では担体濃度の影響は認められない。ということがわかった。

なお，土壌／溶液比が大きくなれば，分配係数が小さくなる傾向が認められた事例があり，この原因については，さらに検討したい。

〔研究発表〕

1）森澤*，井上*，鎌田，内田：日本原子力学会誌，**25**，1020－1034，1983．

2）鎌田，内田，木村**，森澤*：日本原子力学会昭和58年秋の分科会，札幌，1983．9．

（*京大工学部，**農業土木試験場）

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

村松康行，本間美文，大桃洋一郎

^{129}I は，^{131}I や ^{133}I と共に，^{235}Uの熱中性子による核分裂によって生成される放射性ヨウ素のひとつである。この核種は，後者2核種にくらべて，核分裂収率は低いが，物理学的半減期が極めて長いため，環境に放出された場合，環境での蓄積が心配される核種である。

56年度までは，主として分析法の検討を行なってきたが，57年は，東海村周辺で採取された各種環境試料を対象に，実際に ^{129}I の定量を行なった。58年度は，土壌中の ^{129}I 定量法の改良を行なう一方，前年度に引き続き，土壌，松葉，雨水，河川湖沼水中に含まれる ^{129}I の分析定量を行なった。なお，海藻，米，野菜等，内部被曝線量の評価に，直接関与する食品中の ^{129}I については，分析定量法がほぼ確立されたので，58年度以降は，放射能調査で実施することとした。

これまで，土壌については，アルカリ抽出法によりヨウ素画分の抽出を行ってきたが，本抽出法では，土壌中に含まれる全ヨウ素のわずか10%程度しか抽出できなかった。そこで，土壌を酸素気流中で1,000℃に加熱し，ヨウ素を気化させ，アルカリ又は活性炭に捕集する燃焼法を採用することとし，そのための装置を試作完成させた。本装置を用いることにより，土壌中に含まれるヨウ

素を，ほぼ100％分離捕集することができた。本法を用いて得られた土壌中の ^{129}I 濃度は下記の通りである。

茨城県水戸市の表層土壌（0～5 cm）：
310 ± 8 fCi／kg

東京都府中市の表層土壌（0～5 cm）：
21 ± 3 fCi／kg

長野県戸隠の表層土壌　（0～5 cm）：
4 ± 1 fCi／kg

秋田県寒風山の表層土壌（0～5 cm）：
21 ± 3 fCi／kg

長崎県西山地区表層土壌（0～10cm）：
4 ± 1 fCi／kg

長崎県西山地区表層土壌（20～30cm）：
2 ± 1 fCi／kg

なお，1983年7月～9月にかけて東海村放医研 東海施設前庭で採取された雨水，および同年6月から9月にかけて本所の研究棟屋上で採取された雨水中の ^{129}I 濃度は，それぞれ，0.06 ± 0.01 fCi／ℓ および 0.1 ± 0.002 fCi／ℓ であった。

〔研究発表〕

Muramatsu, Y., Ohmono, Y. and Christoffers, D. *J. Radioanal. Nucl. Chem.*, **83**, 353-361, 1984.

3　アルファ核種の系統的分析法に関する研究

河村日佐男，田中義一郎

人体の組織等に含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と線量評価に関する研究を促進することを目的とする。

当研究室では，当初より人体，食品中のラジウム，プルトニウム等のアルファ放射体の分析測定法の重要性に着目してきたが，近年，ひとつの試料に含まれるいくつかのアルファ核種を系統的に分析測定することが必要かつ有効であることを認めている。アルファ放射体の逐次または同時分析法は世界的にも検討され始めているが，とくに人体試料についてはアルファ放射能が極微量であるため高度の技術を要するので，検討を進めていく。

初年度として，文献調査により，イオン交換分離法，溶媒抽出法等を用いた分離系について報告例を集め，人体組織試料等に適した方法の比較検討を行なった。今後，実験的検討を行なう。

〔研究発表〕

河村：環境中のプルトニウムとその分析法，「ぶんせき」，**1983**，876～878．

(13) 海洋放射生態学研究部

概　況

本研究部は海洋にすでに存在していた，又は人間の社会活動に伴って海洋に放出された人工放射性物質による海経由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。このために，沿岸と外洋の海水，堆積物，懸濁物および生物を採集して，その中の放射性核種濃度や安定元素量を分析し，天然下での放射性核種の分布・移行を把握すると共に，その状況を引き起す種々の原因の影響度を知るべく調査研究を行っている。海洋における放射性核種の分布，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い，その成果は本年報の別章に記してある。また海洋での放射性核種の分布，移行のうち，特に人体の被曝線量推定に直接関わる部分を，別章に述べる環境特別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。

第1研究室では，沿岸試料中の放射性核種量に関するデータの蓄積が進められた。また安定元素定量の方法であるPIXE法の環境試料への適用を進め，走査により試料中での安定元素の分布を定量する事を検討した。生物の放射性核種濃縮に関しては，水とエサの移行経路の違いによる差等の外に，とりこまれた放射性核種と生体成分の結合についても体外への核種の排出の早さとの関連から検討を進めた。

深海に関しては，北太平洋での放射性核種の海底への沈積を観察したが，海域により違いがある事が分った。

第2研究室では，前年度に進めたヨウ化物イオン濃度の迅速定量法を用い，ヨウ素の海水中での化学形と生物濃縮との関係を明らかにした。また魚類と汚染海水との接触時間の長短と除染の関係を検討した。また貝類の金属元素濃縮を調べた中で，或る種の貝に金属元素が特異的に分布している事が分った。

石川主任研究官はPIXE法の第3回国際セミナー（ハイデルベルグ）で口頭発表をした。また小柳室長はOECD／NEAの放射性廃棄物の海洋処分に関する会合（パリ）および国際機関間会合（ウイーン）に参加した。

海外からトルコ・エーゲ大学の H. Parlak が文部省留

学生として，韓国Advanced Energy Research InstituteのByung-sun Yoo氏がIAEA研修生として，JICAの費用で研究に来られた。

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物質の移行・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資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，$^{239,240}Pu$，^{144}Ce，^{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。また沿岸海域におけるこれら核種の挙動と外洋深層におけるそれとの差異を検討する試みとして，同種の底生生物につき，^{137}Cs，$^{239,240}Pu$などを分析して比較した。さらに安定同位体の生物体内分布をPIXE法によって調べ，海藻ヒジキではFe，Cu等は表層のみに，Mn，Zn等は中心の髄層にのみ存在し，Sr, As, Br等は全体に分布することを明らかにした。

(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，海藻による^{60}Coの蓄積において，海底堆積物に収着された後に溶出したものは化学形が変化して濃縮係数が低下するが，^{137}Csの場合には差異がないこと，またアワビによる^{54}Mnの蓄積においては，餌となる海藻により濃縮係数に差が認められるが，^{137}Csの場合には同じであるなどの移行経路の効果が明らかになった。一方生物体内での蓄積に関して，^{60}Co，^{54}Mn，^{65}Znは魚類肝臓内で，それぞれ18，10，14種のタンパク質又はペプチドと結合することが推定された。

〔研究発表〕

(1)　中村，鈴木，中原，上田：昭和58年度日本水産学会春季大会，東京，4. 1983.
(2)　中村，中原，鈴木，上田：第26回日本放射線影響学会，京都，12. 1983.
(3)　鈴木，中村，中原，上田：昭和58年度日本水産学会春季大会，東京，4. 1983,
(4)　Ishikawa, M., Kitao, K., Imaseki, H., Ishii, T. and Shiragai, A.: 3rd Int. Conf. on Particle Induced X-ray Emission (PIXE) and its Anal. Appl., Heidelberg, July 18-22, 1983.
(5)　Ishikawa, M., Kitao, K., Imazaki, H., Ishii, T. and Uchida, S. Application of PIXE to the Environmental Samples. *J. Radioanal. Chem.*, **82**, 189–200. 1984.
(6)　長屋，中村：第26回日本放射線影響学会，京都，12. 1983.

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・蓄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，深海投棄され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。

東京大学海洋研究所の研究船「白鳳丸」の航海で採取した北太平洋の海水，懸濁物，堆積物試料につき，^{137}Cs ^{90}Sr，$^{239,240}Pu$などを分析した。

^{90}Sr，^{137}Csなどは表面直下の混合層以深では，濃度が深度の増加にともなって急激に低下する。この鉛直分布の様相はトリチウムのそれに類似していて，溶存する放射性核種の温度躍層を通過しての鉛直移動が非常におそいことを示している。一方深層では，^{90}Sr，^{137}Csの濃度は表面附近のそれの1／10～1／100程度しかないが，全深度にわたって普遍的に存在する。このことは，これらが粒子状になって急速に沈降し，また沈降粒子から溶出したことを示唆している。

$^{239,240}Pu$の場合は，^{90}Sr，^{137}Csの場合と異なり，400～1,000 m層で顕著な極大値を示す。これは$^{239,240}Pu$が表面附近で，粒子 — 恐らく生物起源のもの — と結合して沈降し，400～1,000 m層で粒子から溶出して滞留しているためと考えられる。当然のことながら粒子と結合してそのまま深海へ沈降するものもあり，深層水中の$^{239,240}Pu$／^{137}Cs比は，中層中のそれよりも大であることから，$^{239,240}Pu$の深層への移行は^{137}Csよりも効率よくなされていると推定される。

海水中の人工放射性核種全量(Inventory)を，放射性降下物として海洋中に入ったそれの全量(Input)と比較すると北西太平洋では^{137}Cs，^{90}SrのInventoryとInputはほぼ等しいが，北太平洋中部，特にその低緯度帯ではInventoryがInputよりもはるかに過剰である。これは核爆発実験に際しての局地的な放射性降下物および実験地域からの放射性核種の再溶出による供給があった

ためと考えられる。低緯度海域では高緯度海域とは逆に深層水中の $^{239,240}Pu$ の Inventory が表層および中層水中のそれよりも大であることもこの推定を支持している。

〔研究発表〕

(1) Nagaya, Y. and Nakamura, K.: $^{239,240}Pu$, ^{137}Cs and ^{90}Sr in the Central North Pacific. *J. Oceanogr. Soc. Jpn* (in press).

(2) Nagaya, Y. and Nakamura, K.: Some Fallout Radionuclides in Pacific Deep Waters. *Proc. 1st Symp. Integrated Global Ocean Monitoring, Tallinn, 1983.*, (in press)

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

海洋環境中に導入される放射性核種と，既存の安定元素との間の相互作用を明らかにすることは海洋生態系の放射能汚染の動向予測ならびに解析に欠くことのできない重要課題である。特に両者の間に形態の差がある場合には生態系における濃度分布や物理化学的，生物学的挙動にも差違を生ずることが予想されるところから，それぞれの形態別に挙動を解明する必要がある。

放射性ヨウ素の海産魚への移行は，対応する安定ヨウ素の海水中における主な存在形であるヨウ化物イオン（I^-）の形とヨウ素酸イオン（IO_3^-）の形によって異なり，又それぞれの形の存在割合には生物活動の寄与が大きいことが明らかになったが，一旦体内に取り込まれたのちの臓器組織分布や代謝速度等に関しては形態別挙動の差は著しくないことが汚染海藻の魚への投与実験で明らかになった。

誘導放射性核種に対応する安定遷移金属元素の多くは海産生物により高い濃縮係数で蓄積されるが，海産魚のメバルによる放射性コバルトの海水からの取り込み，排出のパターンは，汚染海水との接触時間によって異なり，安定コバルトとの間に平衡関係が成立するか否かにより，代謝に差のあることがわかった。軟体動物のワスレガイについて軟体部の金属元素の分布を調べた結果，腎臓には高濃度のマンガン，鉄，亜鉛，カルシウム等が含まれていることがわかったが，放射性マンガンを用いて取り込み実験をおこなった結果，腎臓への濃縮は同じマルスダレガイ科のチョウセンハマグリ，コタマガイとくらべて10倍以上高いことがわかった。又電顕分析の結果，いずれの元素も腎臓細胞内の顆粒中に濃縮されて存在していることが明らかとなり，生体内における金属元素の濃度制御に役割を果しているものと推定された。

〔研究発表〕

(1) 平野，松葉，小柳：第27回放射化学討論会，名古屋，1983.10.

(2) 石井，中村，石川，小柳：日本水産学会昭和58年度秋季大会，京都，1983.10.

(3) 小柳，平野，松葉：第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.

(4) 立田（電力中研），小柳，平野：同上

4. 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。今回は沖縄県の南大東島と北大東島において2測定地（8地点，かつ1測定地点あたり数カ所）を選んで測定し，また各地点の土壌試料を採取した。

直接の測定器としては1″ϕ×1″NaI(Tℓ)シンチレーション・サーベイメータを用いた。この読みとり値は後に，200㎜ϕ，3㎜厚のプラスチック電離箱，振動容量型電位計，記録計を組合わせたシステムおよび標準線源と組合わせて校正した。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±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)	測定地点数
県	市町村	平均値±標準偏差	
沖縄県	南大東島	5.3 ± 1.4	4
	北大東島	6.8 ± 1.3	4

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）

自然放射線被曝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曝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年度末より調査を開始し現在なお進行中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ヶ月間の積算線量の計測，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中間報告をする。

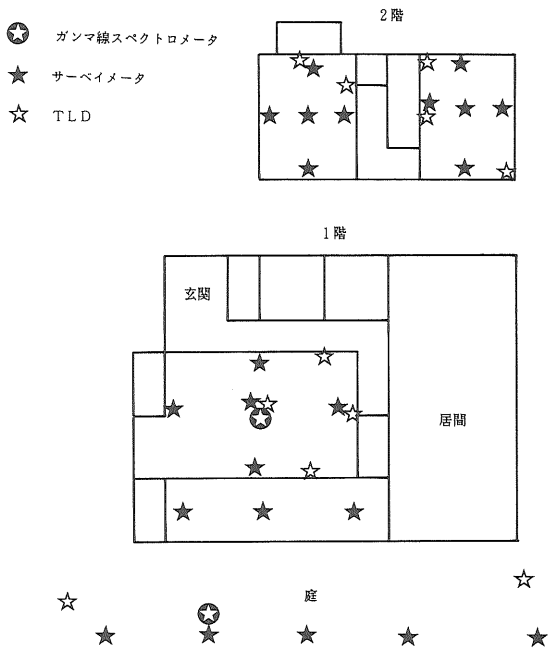
対象家屋は，家屋構造による遮蔽効果等の差異を考慮し，家屋構造別にほぼ同数ずつ選び出した。分類した家屋構造は鉄骨・鉄筋コンクリート造り，防火木造，および木造である。コンクリート・ブロック造りの家屋は，もはや新しく建築されておらず，佐賀地方でも数は極めて少ない。従って今回はコンクリート・ブロック造りの家屋は1軒のみを対象として選んだ。

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のフェイディングの状況を調べるため，一部の家屋の屋内屋外に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。

図1にはＴＬＤ，サーベイメータ，ガンマ線スペクトロメータにより測定をおこなった地点の配置例を示した。この家屋は多数の測定を行った構造別代表家屋の1例で

ある。ＴＬＤによる５回目の積算線量計測が昭和59年６月に終了する予定であり，その読み取りを終えた段階ですべてのデータを整理し，最終的な結果を報告する。



屋内・屋外の空間放射線測定点の配置例

（ＴＬＤは白抜きの星印の点において３ヶ月の積算計測を５回行う。）

3. 屋内，外のラドン等による被曝線量調査

阿部史朗（環境衛生研究部）

ラドン，トロンならびにこれらの娘核種の居住環境での濃度を全国的規模で知り，国民の線量へのそれらによる寄与を求めて行くことを目的とする。

本年度は将来の本格測定調査に備えラドン娘核種の連続測定装置の実用可能な型の開発に主力を注いだ。

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）

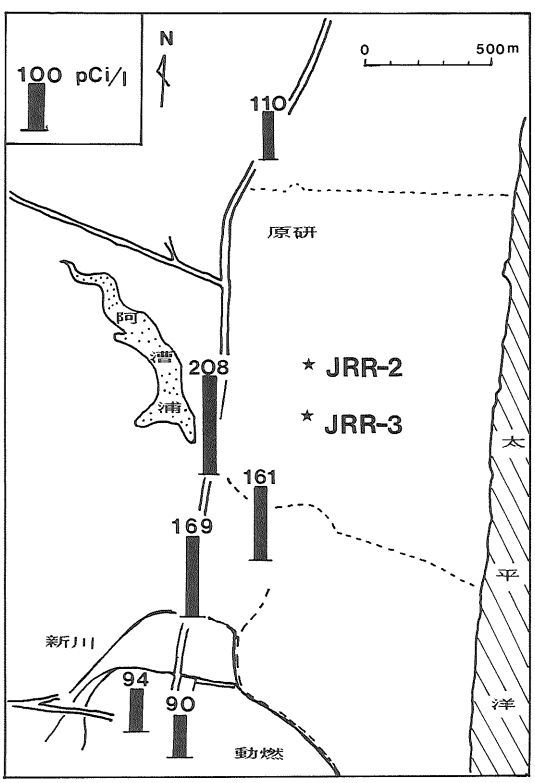
核燃料再処理施設や核融合燃料製造施設，また従来からの重水減速型研究炉等の運転に伴って，茨城県東海村周辺へのトリチウムの放出が増加してきている。それらからの被曝線量寄与を評価するためのデータ集積を目的として，茨城県東海村周辺の環境水中トリチウム濃度の時間推移を調査してきた。サンプリングは昨年と同様に，降水と河川水，及び一部の地下水について毎月１回，海水と河川水起源の水道水，他の地下水については３ヶ月に１回の割合で行った。

昨年度までの調査では，東海村村松の地下水が，最近の日本の浅層地下水としては高い部類にはいるトリチウム濃度を示し，この地域に注入されるトリチウム量との関連において解析する必要が生じた。今年度の調査では，更に高いトリチウム濃度を持つ地下水が見出され，放出源を示唆するような，距離に対応した濃度勾配を示した。図１にその様子を図示してある。即ち，原研ＪRR−2，３（重水減速型研究炉）の南西部，敷地南西端の民家の地下水が200pCi/ℓ余りのトリチウム濃度を示し，昨年度までの他の地下水のデータと総合すると，南西方向に離れるに従って，その濃度が減少している。この地域に注入されるトリチウム量は，特別研究等で報告されている降水中のトリチウム濃度によって解析すると，同様な濃度勾配を示している。従って，原研付近の，ある種の地下水については，フォールアウト起源以外の，施設の影響を十分考え得ることがわかった。その他の環境水については，海水が20～25pCi/ℓ，河川水が50～80 pCi/ℓ，河川水起源の水道水が40～70pCi/ℓ，一般環境の地下水が50～70pCi/ℓで，昨年度と大差なかった。

〔研究発表〕

田中，井上，岩倉：第25回環境放射能調査研究成果論文抄録集，16－18，1983.

図１　茨城県東海村村松地区地下水のトリチウム濃度（1983年６月）



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，主として植物精油およ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の二酸化炭素中の ^{14}C 濃度をよく反映するとともに，人体への ^{14}C 摂取の主な経路となる食物中の ^{14}C 濃度を推定するのに有用なデータとなる。

1976～1982年のアルコール試料を

(1) 国内産（熊本県，鹿児島県）生甘藷を原料とするもの。

(2) 東南アジア産（フィリッピン，タイ，インドネシア）糖蜜を原料とするもの。

(3) 南米産（ブラジル，アルゼンチン）糖蜜を原料とするもの。

(4) パルプ廃液，ピートモス（アメリカ，フランス）を原料とするもの。

に分類し，年度ごとにその平均値をとり，まとめたものが図1である。

図からも明らかなように，最近の植物成分中の ^{14}C 濃度は，1年生植物では，17～18.5 dpm/g 炭素（0.28～0.31 Bq/g 炭素）の範囲で，僅かながら減少傾向を保ちながら推移していることがわかる。

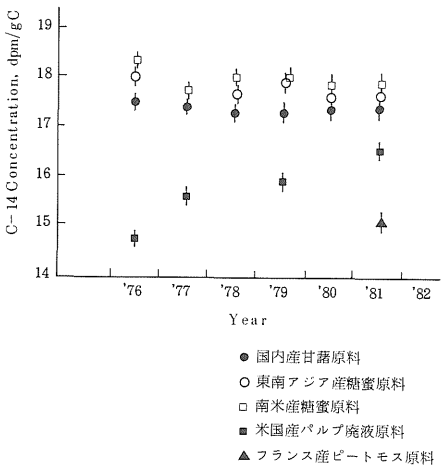
一方，パルプ廃液（セルローズ），ピートモス（泥炭化植物）のような蓄積，固定化形の炭素を原料とするものでは，^{14}C 濃度の自然平衡値（13.6 dpm/g 炭素）と，一年生植物の ^{14}C 濃度値の中間の値をとるものが多く，これらの原料中には，核爆発実験以前の年代に固定された炭素と，それ以後に固定された炭素とが混在していることを示唆するものである。

植物精油チモールの54年試料については，17.48±0.15 dpm/g 炭素の値が得られており，醗酵アルコールの値と有意の差は認められない。

〔研究発表〕

岩倉，新井：第25回環境放射能調査研究成果論文抄録集，pp 19－20，1983。

図1　醗酵アルコール中の ^{14}C 濃度



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・前田智子（環境衛生研究部）
滝澤行雄*（*秋田大学）

核爆発実験によって生成した超ウラン元素は広い範囲に分布し，種々の経路から人体内にとりこまれている。

表1　人骨中 $^{239,240}Pu$・^{241}Am 濃度および $^{241}Am/^{239,240}Pu$ 放射能比

骨の種類	試料数	$^{239,240}Pu$ fCi/g（範囲）	^{241}Am fCi/g（範囲）	$^{241}Am/^{239,240}Pu$（%）
肋　骨	41	2.4±1.2（0.5～5.5）	0.1±0.1（N.D.～0.4）	4.2 ± 4.7
胸　骨	33	1.0±0.7（N.D.～2.7）	0.1±0.1（N.D.～0.5）	10 ± 12

表2　人体臓器中 $^{239,240}Pu$ 濃度（fCi/g）

年令・性 ＼ 臓器	背椎骨	淋巴節	肺	脾臓	腎臓	肝臓	筋肉
64 ♂	1.7±0.5	1.7±0.5	0.4±0.1	0.2±0.07	0.05±0.02	1.0±0.3	0.1±0.02
69 ♂	0.4±0.04	2.4±0.4	0.4±0.03	0.6±0.1	0.2 ±0.03	0.4±0.08	0.3±0.05
58 ♂	0.5±0.1	3.1±0.8	－	－	0.1 ±0.04	0.2±0.05 0.8±0.1	0.2±0.02

環境試料・人体臓器などに含まれている $^{239,240}Pu$，^{241}Am の濃度を測定することは，被曝線量評価の上に重要であるほか，これら元素の環境・人体間の循環を究明する上にも必要である。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，本年度は昨年度にひきつづいて人骨中に含まれている ^{241}Am の濃度を測定し，$^{239,240}Pu$ に対する放射能比を算出した。1968－69年に，東京，大阪，札幌で骨疾患のない剖検試料から採取した肋骨と胸骨中の $^{239,240}Pu$ と ^{241}Am の濃度ならびに $^{241}Am/^{239,240}Pu$ 放射能比は表1の通りであった。

肋骨中の $^{239,240}Pu$ 濃度は胸骨中のそれよりも大であったが，^{241}Am の濃度は両種の骨において差が認められなかった。

両核種とも骨中濃度には，かなりのばらつきが認められ，これら核種の骨中不均一分布は明らかであり，また骨の種類により分布に差のあることが認められた。

また1981－82年に死亡した人の臓器中 $^{239,240}Pu$ 濃度は表2の通りであった。臓器内 $^{239,240}Pu$ 濃度は経年的に漸次減少の傾向を示しているように思われる。同じ人の肝臓濃度が採取部位によって4倍の差を示したことは，Puの生体内不均一分布を示すものであり，測定結果を考察する場合によく注意することが必要である。

〔研究発表〕

(1) 岡林・前田・滝澤*（*秋田大学）：第25回環境放射能調査研究成果論文抄録集，153～154，1983.
(2) 岡林：昭和58年度文部省科学研究費・総合研究(A)長寿命放射性核種の放射生物学的挙動とその被ばく線量評価に関する研究Ⅲ，15～19，1984.3.

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（環境衛生研究部）

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制御できるものとした。流量は1分間500 ℓで集塵効率0.995以上の大型グラスファイバー沪紙に集塵した。沪紙は浮遊塵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 などを検出定量した。^{90}Srについては，グラスファイバー沪紙よりアルカリ－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。

表1に昭和57年4月から58年9月までの浮遊塵の分析結果を示した。

〔研究発表〕

本郷，湯川，岡林，小林：第25回環境放射能調査研究成果論文抄録集，p9～10，1983.

8. 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）

Rbはクラーク数18位のアルカリ金属の元素で，この中の27.85％が ^{87}Rb であり，半減期は 4.72×10^{10} 年，0.272MeVのβ線のみの放出核種で，Rb1mg当り54dpmに相当し，環境試料中のRbの放射能測定には放射化学分析を必要とする。

環境中におけるRbの挙動は，データ不足のために，不明な点が多く，放射性Rbによる人体被曝線量の算定は，断片的で少数例しかないことが，近年の国連科学委員会レポートに記述されている。今までのRbに対する放射化学的な考え方は，^{137}Cs の分析測定に際して，同族のKと共に妨害元素として排除されており，放射生態学的に一連したRbのデータは得られていない。

この様な観点から，本調査研究は，先づ，陸圏環境における放射性Rbの挙動を解明するために必要な諸試料の採集法，前処理法，放射化学分析測定法の確立を計ることを当初の目的とし，得られた諸データを放射生態学

表1　大気浮遊塵中の放射性核種濃度

集塵期間	通風量 m³(×10³)	放射性核種濃度(×10^{-3} pci/m³) ^{144}Ca	^{125}Sb	^{137}Cs	^{90}Sr
'82 4/27－7/3	16.8	N.D.	0.456	0.827	分析中
'82 7/3－11/16	22.0	N.D.	0.217	0.163	
'82 11/16－'83 6/27	45.2*	0.868	0.111	0.249	
'83 6/27－9/2	13.7*	N.D.	0.579	0.144	

N.D.）検出限界以下　　*）補正通風量

的に解析して放射性Rbによる人体被曝線量の算定に資するために，昭和58年度から開始した。

アルカリ金属を放射化学分析測定する場合，現行法では，K，Rbは原子吸光法，^{40}K，^{137}CsはGe半導体検出器，また，^{87}Rbは低バックグラウンドβカウンタの諸機器が必要であり，多くの分析測定手数を費している。これらを同時に分析測定する方法として，K，Rb，Csを同時に沈澱せしめ，低バックグラウンドβ線スペクトロメータを活用し，当研究室で開発したβ線スペクトル自動解析装置を使用することにより，省力化，迅速化が計られると考えられる。

以上の諸点に着目して，試料採集法は，土壌については，今までの他核種の分析測定結果のデータを参考にして，採集に伴うデータのバラツキ（誤差）は，土性・土質によって異なるが，10アールの面積から20点採取して分析測定した場合，3倍程度の開きが見られ，統計的な信頼度を95%で平均値に対する相対誤差が15%以下にするためには，未耕地では12点（ほぼ同間隔に対称的に），畑地では8点（畝4点，畝間4点），水田では5点（中央1点，四方4点）から採取したものの合併試料が最少限必要であると言う考え方を採り入れてサンプリングすることとした。また，植物は食用になるものの可食部のみを収獲期に土壌と同時に採集することとした。

供試量は，K含量を勘案して，土壌50g以上，玄米10g以上（精白米20g以上，米糠1g以上），大豆1g以上，トウモロコシ5g以上（何れも水分10%前後の場合）蒸し切干サツマイモ3g以上を必要とした。

前処理法は，土壌については，可給態としての1M酢酸アンモン抽出法を採用し，全含量を測定するための検討は次の計画で実験することとした。植物試料については，黒灰化後王水処理する方法と1%塩酸抽出法とを比較検討した。

分析方法は，テトラフェニルホウ素ナトウム（TPB）法，塩化白金酸法，過塩素酸法について比較検討した結果，TPB法がmgオーダーのK，Rb，Csの化学的回収率が100%近い結果が得られ，担体としてRbとCsを2mgづつ添加することが有効であった（測定値からRb担体添加分の放射能を差し引く）。

測定法は，重みつき最小二乗法によるβ線スペクトロメトリに必要なスタンダード・ライブラリイを作成し，低バックグラウンド・β線スペクトロメータと自動解析装置の調整を行った。

本法をアルカリ金属高濃度地域の一つである熊本県－宮町の水田土壌，用水，白米，糠，大豆，トウモロコシ等に適用した結果，抽出法としての1%塩酸抽出法も有効であることが判った。また，土壌－植物間のRb/K分配比は，ほゞ同様であることからKとRbは同様の挙動を呈しており，Cs/KはRbの場合よりも低くなっており，KやRbとは異った挙動を呈していることが判った。また，単位重量当りのRb濃度はKと共に米糠が最も高いことが判った。

9. 原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究

住谷みさ子，村松康行，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。今年度は東海村において農作物を対象に消費実態調査を行うと共に，^{129}Iの分析定量を行った。農作物は，スタックから放出される放射性ヨウ素の critical path と考えられている。長年の調査経験から，調査対象食品の種類をせまく限定してしまうと，それを無理に摂取するなどして，必らずしもありのままの消費実態がつかめないことがあるので，1シーズンにつき1日分の食事調査を実施し，その中から農作物を抜きだして集計する方法をとった。目下調査票に記入された食事内容から，個々の農作物の「生重量」への換算を行っているところである。

^{129}Iは，半減期1.6×10^{7}年であり，使用済核燃料再処理施設から環境に放出される恐れのある長半減期核種のひとつである。スタックから放出された^{129}Iは，主として米や葉菜を通じて人体にとり込まれる。一方沿岸放出低レベル放射性廃液中に含まれる^{129}Iは，主としてワカメ，ヒジキ，フノリなどの海藻を通じて人体に移行する。そこで東海村周辺等で採取した米，野菜，海藻中に含まれる^{129}Iの定量を試みた。分析法の概要は次の通りである。即ち，乾藻試料の5～40gをとり，アルカリ溶融し，水抽出する。ヨウ素画分を精製分離し，石英アンプルに入れ，水酸化リチウム存在下で凍結乾燥したあと封入する。熱中性子放射化後（放射化断面積5.5×10^{3} n/㎠－sec），アンプルを開封し，再度ヨウ素画分を精製し，ヨウ化パラジウムとして固定，計測する。

現在のところ米，葉菜中の^{129}Iレベルは極めて低く，検出限界以下であったが，海藻中の^{129}Iは，検出することができた。^{129}Iは，^{235}Uの核分裂で生成されるだけではなく，海水および土壌中のウラン・トリウムの自発核分裂，上層大気中におけるキセノンと高エネルギー粒子との相互作用，テルルの中性子捕獲反応などでも生成される。核実験前の地球上の$^{129}I/^{127}I$比は，1×10^{-14}～1×10^{-13}程度と推定されているが，核実験後は～10^{-9}位に上昇したといわれている。

第1表に，ふのりの分析結果を一括して示した。ヒジ

キ，ワカメ，コンブ等についても，目下分析中である。

表1　ふのり中の ^{129}I, ^{127}I レベル

採取地	採取年	^{129}I (fci/kg生)	^{127}I (ppm)	原子比 ($^{129}I/^{127}I$)
茨城県 那珂湊	1980	360	22	9×10^{-8}
〃	1981	450	26	1×10^{-7}
〃	1982	25	28	5×10^{-9}
〃	1983	8	22	2×10^{-9}
秋田県 入道岬	1982	≤ 2	19	$\leq 5 \times 10^{-10}$

10. 人体の放射性核種濃度の解析調査

河村日佐男，白石久二雄，田中義一郎（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採取した骨試料中の ^{90}Sr の放射化分析—低バックグランド 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 0.87 ± 0.21 pCi ^{90}Sr/gCa，0.62 ± 0.21 pCi ^{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，それぞれ 0.78 ± 0.21 pCi ^{90}Sr/gCa．0.62 ± 0.21 pCi ^{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，それぞれ 1.48 ± 0.36，0.78 ± 0.23 および 0.63 ± 0.22 pCi ^{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 ± 0.27 pCi ^{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，それぞれ 2.05 ± 0.44，0.76 ± 0.72 および 0.57 ± 0.14 pCi ^{90}Sr/gCa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 濃度は今後若干変り得るものである（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訂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〕

河村，白石，田中：第25回環境放射能調査研究成果論文抄録集，149，1983.

11. 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。

福井県敦賀湾，茨城県沿岸，東京湾および相模湾で採

表1　年令群別人骨中の ^{90}Sr 濃度

年		胎児	pCi ^{90}Sr/g Ca 0－4 yr	5－19 yr	20 yr＜
1981	分析数*	+	7	18	56
	平均値		1.20	0.82	0.68
	標準偏差		0.47	0.35	0.27
	最小値～最大値		0.51－2.03	0.42－1.83	0.37－1.94
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

*）分析中
*）合併後の試料数に相当する。
**）残部測定中

取した海産生物，海水，海底堆積物中の^{137}Cs，^{90}Sr，^{60}Co，^{239,240}Pu などを分析した。得られた結果を第1～第7表に示す。

茨城県沿岸魚類の^{137}Cs 濃度は，ここ数年来の値とほぼ同程度である。軟体類，甲殻類では1.7pCi/kg・生（マダコ筋肉）から4.3pCi/kg・生（コタマ貝筋肉）の範囲にある。海藻では褐藻が例年よりやや低い値を示したが，他は同程度であった。福井県浦底湾のホンダワラの^{137}Cs，^{60}Co 濃度も前年度と同程度である。また^{60}Co 濃度は放水口からの距離と相関がある。

海水中の粒子状^{239,240}Puは0.22μのメンブレンフィルター上に捕集された懸濁物の分析結果を示す。海底堆積物は重力式コアサンプラーにより採取された。

〔研究発表〕

長屋，鈴木，中村，中村，上田：第25回環境放射能調査研究成果発表会，12.1983.

表1　茨城県沿岸産魚類（昭和57年11月採集）

魚種	部位	^{137}Cs pCi/kg生
アイナメ	筋肉	11.4
	内臓	13.6
テダル	筋肉	13.7
	内臓	7.5
スズキ	筋肉	10.9
	内臓	6.8
イシガレイ	筋肉	9.6
	内臓	5.2
ウマヅラハギ	筋肉	4.3

表2　茨城県沿岸軟体類・甲殻類（昭和57年11月採集）

種類	部位	^{137}Cs pCi/kg生
ヤリイカ	筋肉	2.9
	内臓	3.3
マダコ	筋肉	1.7
	内蔵	2.4
コタマガイ	筋肉	4.3
アカガイ	〃	2.1
モスソガイ	〃	2.3
シャコ	全身	3.7
アカエビ	〃	3.2

表3　茨城県沿岸産海藻（昭和57年10月採集）

種類	^{137}Cs pCi/kg生
ツノマタ（紅藻）	4.1
ベニスナゴ（〃）	3.5
ハリガネ（〃）	6.4
ネジモク（褐藻）	7.7
ヒジキ（〃）	3.4
アラメ（〃）	3.8
ハハキモク（〃）	7.4
アオサ（緑藻）	3.8

表4　浦底湾ホンダワラ（昭和57年10月採集）

採集地点	放出口からの推定距離	^{137}Cs pCi/kg生	^{60}Co pCi/kg生
水試対岸	0.5㎞	4.3	7.6
明神崎	0.7〃	4.3	5.5
明神鼻	1.8〃	4.5	4.8
浦底	1.6〃	3.3	4.5
色ケ浜	2.0〃	4.3	3.9
手ノ浦	3.3〃	3.7	*
立石	6.0〃	4.1	*

＊検出限界以下

表5　沿岸海水の分析結果

地域	時期	^{137}Cs (pCi/100ℓ) 全量	^{239,240}Pu (pCi/10,000ℓ) 全量	^{239,240}Pu (pCi/10,000ℓ) 粒子状
茨城県沿岸	1982 5月	12.4±0.8	12.0±2.5	1.8±0.8
	7月	12.6±0.7	3.5±1.5	2.0±0.5
	9月	13.2±0.7	11.2±1.3	2.7±3.1
	1983 2月	13.4±0.8	18.5±1.8	4.6±0.7
敦賀湾	1982 10月	13.5±0.7	6.1±0.8	

表6　東京湾海底堆積物の分析結果

単位（pCi/kg－dry）

Depth (cm)	1981　6月		1980　9月	
	^{137}Cs	^{239,240}Pu	^{137}Cs	^{239,240}Pu
0－5	212±15	76±3	197±2	81±6
5－10	255±19	74±3	191±2	70±5
10－15	212±11	88±3	222±7	95±7
15－20	207±10	125±8	246±2	126±10
20－25	283±14	87±4	308±2	143±9
25－30	315±15	143±7	293±2	166±12
30－35	197±8	135±7	275±2	135±6
35－40	106±6	68±4	192±2	105±6
40－45	68±5	17±1	66±5	34±2
45－50	46±4		36±4	6±1
50－55	38±4			
55－60	36±4			

表7　相模湾海底堆積物の分析結果

単位（pCi/kg－dry）

Depth (cm)	^{137}Cs	^{239,240}Pu
0－5	280±20	148±8
5－10	284±15	89±5
10－15	250±13	89±4
15－20	263±13	34±3
20－25	280±13	111±6
25－30	246±13	93±6
30－35	237±12	163±10
35－40	224±13	142±8
40－45	191±12	
45－50	190±12	
50－55	111±9	
55－60	33±7	
60－65	9±5	
65－70	4±4	

12. 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に資するデータを得ることを目的として調査している。

日本近海を含む北太平洋西部および中部で，各深度の海水試料および海底堆積物柱状試料を採取し，^{137}Cs，^{90}Sr，^{239,240}Puなどを分析した。海水懸濁物は孔径0.22μのメンブレンフイルター上に集めて分析した。

昨年以降現在までに得られた結果を第1～第4表に示す。

〔研究発表〕

長屋・中村：第25回環境放射能調査研究成果発表会，1983.12.

表1　北太平洋表面海水中の放射性核種平均濃度

緯度帯	試料数	^{90}Sr (pCi/100ℓ)	^{137}Cs (pCi/100ℓ)	^{239,240}Pu (pCi/10,000ℓ)
35°N－40°N	4	11.0±1.8	15.2±1.2	10.2±1.4
30°N－35°N	4	10.6±2.6	18.7±0.7	2.4±1.6
25°N－30°N	4	9.0±1.3	13.5±2.6	2.5±0.8
15°N－20°N	3	12.4±9.2	10.7±0.5	0.8±0.1
10°N－15°N	3	4.3±1.6	10.8±0.1	0.8±0.3

表2　北西部北太平洋中深層水の ^{239,240}Pu 濃度

単位（pCi/10,000 ℓ）

水深(m)	Stn.80−5	水深(m)	Stn.80−6	水深(m)	Stn.80−8
10	9.4 ± 4.4	10	10.5 ± 2.9	10	8.8 ± 2.4
188	10.8 ± 1.3	158	8.2 ± 0.8	96	8.4 ± 1.0
385	15.9 ± 2.1	301	9.2 ± 0.9	255	14.7 ± 1.4
674	6.1 ± 0.9	494	11.6 ± 1.0	538	13.4 ± 1.1
1,150	4.6 ± 0.8	737	13.7 ± 1.2	801	10.3 ± 1.0
1,650	4.1 ± 0.7	1,035	14.1 ± 1.4	978	7.6 ± 0.9
2,140	2.9 ± 0.8	1,537	9.4 ± 1.0	1,500	12.0 ± 4.2
2,980	2.5 ± 0.6	1,979	4.7 ± 0.9	1,755	6.8 ± 0.9
3,952	3.0 ± 0.9	2,258	1.9 ± 0.8	1,990	4.5 ± 0.9
4,965	2.2 ± 0.6	2,949	1.7 ± 0.6	2,263	2.1 ± 0.7
5,505	3.6 ± 0.7	3,955	2.9 ± 0.5	2,525	2.0 ± 1.2
		4,800	3.6 ± 0.7	2,964	2.3 ± 0.6
		5,473	5.4 ± 0.8	4,032	7.4 ± 2.3
				5,514	4.0 ± 0.9

表3　北太平洋海底堆積物柱状試料中の放射性核種濃度

（pCi/kg−dry）

（30°N, 170°W, 5,390 m）

Depth (cm)	^{137}Cs	^{239,240}Pu
0− 3	33 ± 4	4.9 ± 0.4
3− 6	28 ± 4	4.8 ± 0.2
6− 9	35 ± 3	6.8 ± 0.6
9−12	25 ± 5	
12−16	12 ± 4	1.4 ± 0.4
16−20	6 ± 3	
20−24	0 ± 3	0.3 ± 0.1

表4　北太平洋中深層水中の放射性核種濃度

水深 (m)	^{90}Sr (pCi/100 ℓ)	^{137}Cs (pCi/100 ℓ)	^{239,240}Pu (pCi/10,000 ℓ)
Stn.80−11, 1980/6/6, 30°34′N; 170°40′E, 5,509m			
10	11.9 ± 0.7	18.5 ± 0.8	3.8 ± 0.9
94	11.4 ± 0.5	14.9 ± 0.4	7.5 ± 0.8
221	12.1 ± 0.4	16.1 ± 0.4	9.4 ± 0.8
467	10.1 ± 0.4	12.2 ± 0.3	14.9 ± 1.0
684	4.0 ± 0.2	−	14.9 ± 1.1
808	1.8 ± 0.2	2.5 ± 0.2	11.7 ± 0.9
1,001	0.8 ± 0.2	0.8 ± 0.1	6.8 ± 0.5
1,235	0.4 ± 0.1	0.27 ± 0.08	6.8 ± 0.6
1,559	0.2 ± 0.1	0.36 ± 0.06	5.8 ± 0.6
2,022	0.2 ± 0.1	0.31 ± 0.07	3.6 ± 0.5
2,542	0.2 ± 0.1	0.38 ± 0.09	3.0 ± 0.3
3,012	0.04 ± 0.12	0.7 ± 0.3	4.0 ± 0.4
4,055	0.06 ± 0.33	0.8 ± 0.1	5.9 ± 0.6
5,396	0.4 ± 0.2	0.42 ± 0.08	16.1 ± 2.8
Stn.82−5, 1982/2/1, 25°02′N; 169°59′E, 6,013m			
10	9.4 ± 1.0	12.2 ± 0.6	1.6 ± 0.5
56	2.4 ± 0.3	9.2 ± 0.6	1.8 ± 0.5
129	9.5 ± 0.4	−	2.3 ± 0.4
194	9.3 ± 0.4	9.6 ± 0.8	0.9 ± 0.2
289	9.0 ± 0.4	−	7.5 ± 0.6
392	6.4 ± 0.6	12.7 ± 0.5	10.6 ± 0.8
501	8.0 ± 0.4	11.5 ± 0.4	13.9 ± 1.5
600	6.0 ± 0.4	8.1 ± 0.4	15.1 ± 1.2
784	1.1 ± 0.2	1.8 ± 0.2	8.5 ± 0.8
1,197	0.05 ± 0.11	0.1 ± 0.1	7.5 ± 0.7
1,686	0.2 ± 0.1	0.4 ± 0.3	1.4 ± 0.3
2,989	0.2 ± 0.1	0.2 ± 0.2	0.8 ± 0.2
3,996	0.2 ± 0.1	0.5 ± 0.3	1.6 ± 0.3
4,984	0.2 ± 0.1	0.0 ± 0.4	1.2 ± 0.3
5,513	0.0 ± 0.3	0.2 ± 0.1	0.6 ± 0.9
5,896	0.2 ± 0.1	0.4 ± 0.3	1.6 ± 0.4
Stn.82−8, 1982/2/7, 12°46′N; 173°18′E, 5,728 m			
10	3.2 ± 0.2	10.7 ± 0.6	0.9 ± 0.5
127	6.5 ± 0.4	13.4 ± 0.5	
196	8.4 ± 0.3	16.4 ± 0.5	
296	3.7 ± 0.2	7.3 ± 0.3	13.6 ± 0.9
394	0.9 ± 0.2	1.1 ± 0.2	
504	0.9 ± 0.2	0.4 ± 0.1	
605	0.5 ± 0.3	0.2 ± 0.1	19.3 ± 1.2
803	0.4 ± 0.2	0.3 ± 0.2	
988	0.5 ± 0.1	0.02 ± 0.09	
1,188	0.8 ± 0.2	0.9 ± 0.2	3.5 ± 0.4
1,495	0.04 ± 0.11	0.0 ± 0.1	
1,985	0.4 ± 0.1	0.4 ± 0.3	
2,980	0.2 ± 0.1	0.3 ± 0.2	
3,997	0.23 ± 0.09	0.1 ± 0.1	
5,377	0.4 ± 0.2	0.2 ± 0.1	0.2 ± 0.2
5,676	0.3 ± 0.1	0.3 ± 0.1	

13. 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測定された海産生物の放射能水準を適確に判定し，放射能汚染の実態を正しく評価するためには，地域特性，種特異性などを充分に考慮した上で最も適した生物種を選定すると共に，その元素組成や代謝速度，臓器組織分布や細胞内での存在状態などを明らかにして放射能汚染機構を解明する必要がある。今年度は地域特性を代表すると考えられる定着性の海産生物を中心に，安定微量元素の濃度を定量することによって，その体内組成を明らかにする一方，ＲＩトレーサー実験によって特異的な生物濃縮現象の有無，特定臓器組織や細胞内有形成分への分布，蓄積の状況などを観察すると共に取り込み定数，排出係数などのパラメーターを求めることによってフィールドデータの解析ならびに汚染レベルの評価手法について考察を試みた。

四国沿岸，愛媛県の伊予灘周辺で採取したコチ，カレイ等の海産魚について高周波プラズマ発光分析法による14元素の多元素同時分析を行った。茨城県を中心とする大平洋沿岸海域で採取した同種試料について分析した結果と比較すると，たとえば魚肉中のコバルト含量は前者が19±9μg/kg生，後者が10±3μg/kg生，また亜鉛では，それぞれ5.7±0.9 mg/kg生，5.1±1.4 mg/kg生と言う値で再者の間に特に有意の差はみとめられなかった。

コバルトに関しては，^{60}Coをトレーサーとしてメバルの水槽飼育実験を行い，取り込み期間を3，6，18，31日と変えた場合の排出状況を比較した。^{60}Coの体外排出曲線は2成分からなり，排出の遅い成分の生物学的半減期は4群とも100日前後の近い値を示したが，排出初期の段階にみられる迅速な消失の半減期は，汚染期間の最も短い1群の0.9日から4群の21日まで汚染期間の永い程排出が遅くなる傾向を示した。また長短2成分の寄与の割合も汚染時間によって変化することがわかった。すなわち，放射性廃液の一時的な放出などによる海域の汚染情況を考慮する場合，汚染海水の希釈拡散状況，汚染海水と生物との接触時間等を求めることによって，生物の汚染の動向を現実的に予測，解析することが可能となることがわかった。

(2) 実　態　調　査

1. ビキニ被災者調査

中尾　恿，別所正美，陣内逸郎，川瀬淑子，大谷正子，杉山　始（障害臨床研究部）
石原隆昭，南久松真子（障害基礎研究部）
室橋郁生（病院部）

昭和58年度は，19名に連絡し，入院可能であった5名について，昭和59年1月25日より，2月28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59年3月9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5名中，2名に肝機能障害，1名に脂肪肝と思われる変化が認められた。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かった。異常を示した2名中1例は，GOT，GPT値の上昇のほかに，昨年度までの4年間にアルファフエトプロテイン値の上昇がみられているが，本年度はさらに上昇したので，腹部超音波診断を行ったが，特別な所見はなかった。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を合併しているので，ヘモクロマトーレ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，2年前より血小板減少があり，今回も8.4万/cmmと低下しているが，出血傾向はなく，骨髄像にも異常はないが，血液学的にも経過観察が必要である。

本例の甲状腺機能は，数年前より血清トリヨードサイロニン値の上昇がみられているが，本年も高値を示した。

肝機能異常の他の1例は，本年はやゝ悪化傾向を示し，引き続き経過観察ならびに生活指導が必要である。脂肪肝が疑われる1例は，1昨年より血清中性脂肪値が高くγＧＴＰ，ＬＡＰ値も依然高値を示しているので，食事療法を指示した。また本例は，免疫グロブリン，ＩgG，ＩgMが低値で，かつ，細胞性免疫能のヘルパー/サプレッサー細胞比が高く，不均衡を示したので，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，年令相当以上の水晶体混濁以上の病的所見は認められなかった。

降灰による皮膚障害については，入院5名中4名，外

来５名中２名に認められ，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。

焼津市立病院で検査を行った５名中，肝障害が１例にみられ，年を逐って悪化傾向が認められ，肝硬変症に進展したと思われる。また，１例に白血球増多，12,400/cmmが認められ，後日再検でもほゞ同値を示し，左方移動や貧血はないが，認むべき原因なく，前年度も高値で，要注意観察とした。胃透視では，ビラン性胃炎１例，ポリープ１例のほか，胆石症が１例にみられ，高血圧症が２例に認められた。眼科検査では，軽度の水晶体混濁が２例にみられた。

初老期の成人病の範疇を超えて，ヘモクロマトーシス，原因不明の白血球増多を示す例などがあり，また，成因は別として，肝障害例が多いので，今後もひき続き定期的検診が必要である。

2. トロトラスト沈着症例に関する実態調査

杉山　始，平嶋邦猛（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58年度は，X線健診などによりトロトラスト沈着の疑を持たれた戦傷者を含めて，36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：４例，関東：13例，中部：５例，近畿：６例，中国四国：２例，九州：６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。

健診を行った36例中31例（男性：29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）。36例のうち男性34例は全て戦傷病者であり，そのうちのトロトラスト群29例の殆んどは戦傷に基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31例のトロトラスト注入時年令は16歳～33歳（平均23.1歳）で，今回入院時の年令は56歳～76歳（平均66.9歳）であり，トロトラスト注入より今回健診までの経過年数は38年～50年（平均43.4年）であった。対照症例５例の戦傷時年令は21歳～26歳（平均23.8歳）で，今回入院時年令は63歳～68歳（平均64.6歳）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が，それ以外に，トロトラスト注入部位における血管外沈着の認められる例がある。今回の健診では31例中22例に認められた。この血管外沈着は，次第に周囲の結合組織増殖をうながして臨床症状を呈する場合があり，特に頸動脈撮影後の頸動脈周囲への沈着は反回神経麻痺を起して難治の嗄声を呈している例が多い。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種の中ではAlkaline Phosphatase, Leucine Aminopeptidase，γ-Glutamyltranspeptidase及びCholine Esterase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・対照症例共に異常高値を示す者が多く，両群の間に差を認め難い。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。

Ⅲ　技　術　支　援

1. 概　　況

技術業務では，基本施設（変電，ボイラー，空調）の円滑な運転及び保守に努めた。本年度は特に内部被ばく実験棟の一部稼動に伴って，本所の契約電力を増加すると共に同棟において今後予定しているコールド及びホット運転に備え，付属設備機器類の運転調整を実施し施設の特性の掌握に努めた。共同実験施設及び共同実験用測定・分析機器関係並びに照射施設及び照射機器関係では，新規・更新導入機器の整備に当ると共に実験目的に対応した機器及び各使用室の整備に努めた。データ処理関係では，電算機は更新後３年目ということもあって順調に稼動した。本年度の特色としては，ＴＳＳ利用件数は減少したが１件当りの利用時間は増加し，本格的な利用が進んでいる。また，固定ディスクの利用希望が増加したため，大口利用者の一部のファイルを可換ディスクに移行して実施した。カードパンチ件数はほぼ昨年同様であったが，フロッピーディスクは昨年の数倍に達したため一部について外部委託した。そのほか，本年度は新規利用者を含め個別の技術指導を実施した。

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，教育訓練およ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，⑴内部被ばく実験棟に係る環境管理について，⑵サイクロトロンで生産した短寿命ＲＩを投与する患者および取扱う作業者の安全性に関する件等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に関する各専門委員会において，当該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り内部被ばく実験棟の施設（気体廃棄設備，液体廃棄設備，放射線管理設備，警報設備）検査が実施されその結果，検査合格を受けた。

動植物管理業務では，本年度も特に重大な感染事故もなく順調にCV，SPF実験動物を生産，供給した。内部被ばく実験棟が完成し，同施設の使用を開始するについて，実験動物管理区域の設定及び施設管理者の指定を行うことを中心に，実験動物取扱安全衛生規程の一部改正を実施した。ＳＰＦ照射実験棟においては，高圧蒸気滅菌器及びケージワッシャーの更新，これらに伴う洗浄室及び廊下等の改修工事を実施した。しかし生産施設，ＳＰＦ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た。水生昆虫動物舎，霊長類実験棟については，それぞれ空気調和機の更新が行われた。また近年にない数度の積雪のため水生昆虫動物施設に被害があった。カニクイザルの繁殖では，３頭の誕生をみた。なお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。

サイクロトロン関係業務では，⑴垂直陽子線ビーム・トランスポート用ベンディング電磁石の設置及び共振系可動パネルの数度にわたる応急修理並びに対策検討のための温度分布測定作業等のため，70時間程度のマシンタイムの短縮を余儀なくされた。しかし，付帯施設の空調等に関する老朽化対策は予算に制約されながらも着実に実施されている。⑵装置等の性能向上に関する研究業務では，89Mevまでの陽子ビームの取出しに成功し，通過型電流計に関しても検出器については一応の結論を得た。⑶アイソトープ生産に関しては，短寿命ＲＩ生産集中制御システムの基幹部の据付・調整を完了した。又，本年度の生産核種に関して，^{15}Oの生産量が前年度に比して飛躍的に増加したほか，^{52}Feについても少量ながら生産された。⑷ＲＩ製造とその設備に関する研究業務においては，前述の短寿命ＲＩ生産集中制御システムの中央処理装置の概念設備を完了した。又標識化合物の無菌化，無発熱物質化に関する研究も^{13}Nアンモニアに関しての創意工夫のみならず，より応用範囲の広い方式が職務発明と認定され本格的に開発計画されている。

2. 技　術　業　務

2—1 施 設 関 係

変電，ボイラ及び空調の各施設設備はおゝむね順調に稼動した。受電関係では，内部被ばく実験棟の一部稼動に備え，本所の契約電力を昭和58年７月に従来の2,900ｋＷから3,300ｋＷに増加した。実際の月間最大需要電力は７月に最高を記録し，3,330ｋＷであった。また，最低は11月の2,445ｋＷであった。一方年度間の電力使用量は954万kWhで前年度比15.5％の増であった。

年度間総使用電力量に対する各主要施設ごとの使用割合はサイクロトロン棟（冷却水循環施設を含む）18％，晩発障害実験棟16％，第１研究棟13％，内部被ばく実験棟11％であった。

また，58年７月に引き渡しを受けた内部被ばく実験棟については，同年９月に施設管理係が同棟の運転管理を開始し，一方59年度２月には動植物管理課の応援を得て中型動物のビーグル犬（40頭）の生産を同棟６階非管理区域において開始すると共に，３月には排水処理設備が完成し，引き渡しを受けた。

なお，老朽化対策として従来から懸案であるＲＩ棟及びアルファ線棟の給排気空調機器の更新が急務である。

本年度における工作の申込件数は，木工関係56，金工関係62，計118件各部からの依頼を受けた。

2—2 共 同 実 験 室

1. 本年度は，共同実験用機器では分析用超遠心機の更新が認められ，日立製282－Ｓ型１式を購入し，これを整備した。

本装置は今後高分子生化学の研究分野において，広く活用され，研究成果向上に資することが期待される。

なお，その他の共同実験用機器については，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表に示した。

2. 共同実験施設および機器運用面では，前年度より引きつづき，今年度も

(1) 研究棟関係について，機器の効率的利用を図るため，各測定室の整備に努め，これを実施した。

(2) ＲＩ棟関係では，トリチウム特研に対処すべく，ＲＩ使用実験室の整備に努めた。

2—3 照　射　棟

(1) Ｘ線棟：信愛－250，３台とソフテックスＣＳ－70は，いずれも設置後ほゞ15年，ＥＸ－300は25年になり，しかも使用頻度が高いために，オートトランス，リレー，シャッター，調整器等低圧回路部品の経年劣化による故障のため６件の保守を要したが，ほゞ順調に稼動した。

各装置の使用状況は第２表のとおりである。ＥＸ－300，ＫＸＯ－12は，ＴＬＤ等線量計の校正，医療被ばく線量測定等の物理実験に使用され，信愛３台およびソフテックスはマウス，ラットの全身および部分照射，細胞，イースト，大腸菌照射等生物実験に使用された。

標準線源室の２台のγ線照射装置は設置後23年になり線源移動台車，コリメータ，シャッター等可動部分の故障が増えてきており，３件の保守を要した。これらは，医療被ばく線量測定，環境放射線測定等物理実験とトリチム特研関連の細胞照射等生物実験とで使用頻度が高く実験予定の調整が難行した。

第１表　昭和58年度共同実験室主要機器使用状況

機種別	台数	使用研究部	実動
電子顕微鏡	2	内ばく，技術	70（日） 300（時間）
分光光度計	6	薬学，化学，生物，障基	270 1,500
核磁気共鳴装置	1	薬学	10 30
液体シンチレーションカウンター	4	薬学，環境，化学，生物，障基，臨床，障臨	300 7,300
放射能計数装置	各種	薬学，環境，化学，生物，障基，内ばく，臨床，障臨	300 1,300
遠心機	各種	薬学，化学，生物，遺伝，障基	300 3,850
電子スピン共鳴装置	1	薬学，物理	60 250
ヒューマンカウンター	1	臨床，環衛，養訓	300 2,350
ローバックカウンター	1	物理，養訓	300 900

(2) 第一ガンマ線棟：第一照射室の^{60}Co−3000Ciは線源を補充するには多大な経費を必要とするため更新が不可能で，年度末には線量率が最高時の38%にまで低下した。装置は，長時間照射用の特殊タイマーが接点磨耗による動作不良のため2度の保守を行っただけでほゞ順調に稼動した。培養細胞，イースト，ミトコンドリア等の生物照射の他，砂糖漬の照射，TLDや線量計の校正等物理化学実験に使用された。

第二照射室の^{137}Cs−10Ciは，前年度と同じく，マウス，魚，魚卵および細胞等の低線量率連続照射に使用された。

(3) 中性子線棟：Ra−Be1Ciは中性子線束の測定と測定器の校正に使用された。8月には文部省科研費班研究として「中性子照射装置（Cf−240μg）」が設置され，身体内の重金属の代謝実験に使用された。

(4) バンデグラフ：本装置の運用面では，物理・化学系が主なもので医学・生物系の実験は殆んど行われなかった。利用される線種は主に陽子線で約80%の割り合いであり残り20%が中性子線〔Be(d,n)B〕であった。実験内容は陽子線による元素分析，遮へい実験及び放射化分析等であった。

本施設は59年1月下旬から2月末まで休止し，チャージングベルトとプーリーベアリングの交換と同時にイオンソースの交換も行った。

各部課の使用時間は，物理研究部63時間，化学研究部6時間，環境衛生研究部32時間，海洋放射生態学研究部29時間，養成訓練部2時間，放射線安全課2時間，サイクロトロン管理課1時間，保守調整のために229時間使用した。

(5) 線量管理：準標準線量計としているアイオネクス線量計およびモニター校正用の広領域線量計は校正用線源にて定期的に安定性を試験した結果標準誤差±0.5%以内だった。信愛−4号，5号に使用しているモニタ線量計は，週1回校正し，照射線量の精度の向上を図った。年度内48回実施したうち，±2%を超えて再調整したのは5号の5回のみであったが，4号のラドコンはすでに製造中止になっており，再三の保守により辛うじて維持してきたが，深刻な事態となっている。41年度購入のビクトリンRメータの更新として同型のRメータ本体と250R用チエンバー1本を購入し校正後3月より使用に供した。またX線装置の出力を定期的に測定し安定性を確認した。

(6) その他：液体窒素の充塡回数は本年度29回，受入量は21,625kgで，使用量は合計10,583kgであった。

特研班の要望により晩発棟信愛−250のシャッター，オートトランスの修理を3回実施し，ガンマセル−40 ^{137}Cs照射装置については2回の保守点検を実施した。X線のモニタ線量計校正は月1回実施し，照射線量の精度の維持に努めた。信愛−250およびガンマセル−40の使用状況は，それぞれ417件364時間，194件49時間であった。

第2表　昭和58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	11件	28.6時間
KXO−12型　〃	19	49.5
信愛−250型　〃（4号）	350	248.0
〃　〃（5号）	595	375.8
〃　〃（RI棟）	301	221.6
ソフテックスCS−70軟X線装置	63	89.1
X線装置合計	1,339件	1,012.6時間
標準線源照射装置	18	36.5
スタンド型γ線照射装置	110	2,159.8
^{60}Co−300Ci　〃	184	541.0
^{137}Cs−10Ci　〃 (※)	(5)	(8,052.0)
Ra−Be−1Ci中性子照射装置	3	1.0
密封線源照射装置合計（※印除）	315件	2,738.3時間

データ処理室業務

汎用電算機ACOS−S700S（日電東芝製）は導入後3年余を経過し，安定した稼動状況を示したが，通信処理装置および磁気テープ装置など一部の装置の電源系統に障害が発生した。一方利用状況はタイム・シエアリング（TSS）をはじめ各種の利用技術の普及はほぼ満足すべき状況となり，本年度は新規利用者を含む個別の技術指導を実施した。

本年の利用状況の特色は次のごとくである。

(1) TSS利用件数は昨年度の40%減の3,900件であったが1件当りの利用時間は昨年の25分から40分に延び，プログラム開発から本格的利用に移行したものが多いことを示している。

(2) 昨年同様1日平均の利用時間は10時間弱，処理件数は50件弱であるが最高は59年2月の14.13時間，130件余であった。

(3) 固定ディスク（317メガバイト2台）の利用者領域が飽和状態となり，なおかつ増加を希望する使用者および新規利用を希望する者が多くなったため，大口利用者10名余りの一部のファイルを可換ディスクに移行した。このため医用画像表示システム利用時にはこれらの可換ディスクを交換する必要が生じるにいたった。

(4) 処理室でのカードパンチ数は33,000枚とほぼ昨年同様に安定していたが，フロッピーディスクは71,000レ

コードと昨年の3倍弱に延び，なおその一部を外部に委託発注した。今後利用の延びとともにフロッピー入出力の処理もますます増加の傾向が予測され，したがって外注量も増加せざるを得ないものと考えられる。

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，武田，松本*，遠藤*，飯沼*，舘野*

（*臨床研究部）

電子計算機を用いてＲＩ像，Ｘ線ＣＴ像，ポジトロン像，オートラジオグラフ像などを処理，表示，蓄積するための各種のプログラムおよびデータベースを開発してシステム化をはかるとともに，一般の技術計算や数値の図化などにも役立てる。

一方，医用画像工学の急激な進展にともなってＸＣＴ像，ポジトロン像，ＮＭＲ像，超音波像，ディジタルラジオグラフ像など新しい診断画像技術が次々と実用化されており，これらのルーチン業務上での臨床有効度を客観的に評価することはきわめて重要で，本研究では主としてその方法論の確立をはかることを目的とする。

本年度は医用画像のファイリング技術の開発については各種情報の2次元グラフ表示用プログラムの改良を行ない，また，新たに導入されたフィルム情報読取装置からのフロッピーディスク情報の交換ルーチンの開発に着手した。

医用画像の評価方法には，日常の診療業務における画像診断法実施前と実施後の診断名と確信度を記録してある，最終診断と対比しつつその有効性を検討する prospective study と，診断名や局在性病変の有無の最終確認が終った医用画像を収集し，多数の施設の医師が相互に読影してその結果を解析する retrospective study とがある。本年度はＸＣＴによる肝臓および膵臓の疾患診断の prospective study，引き続き超音波断層法についても腹部臓器各種疾患診断の有効度の解析を行った。

ＸＣＴは他の診断法をつみ重ねた後に施行する場合が多く，有病正診率は不変であるが無病誤診率を大幅に低減する意味で有効である。他方超音波診断法はその無侵襲性，取扱いやすさから諸検査に先立って実施する場合が多く，無病誤診率を低減するが有病正診率をも大幅に改善すること，およびＸＣＴにも超音波にもそれぞれの欠点があることなどが定量的に明らかにされた。

また，retrospective studyについては，確定診断がつけられた心筋梗塞の症例につき^{210}Ｔℓ心筋イメージ，^{99m}Ｔc心プールイメージおよび心電図の像を7施設で相互に読影を行って解析し，心電図は Anteroseptal でこそ良好な成績を示すが Inferoposterior では無病誤診率が増加すること， Inferolateral では有病正診率も低下することをみた。しかしＴℓ心筋イメージではどの部位でも同等の正診率を示し，画質の良いＴℓ心筋イメージを収集することによって心筋梗塞の診断が経験を異にする医師でも正確に行えることを明示し得た。

〔研究発表〕

- 福久，舘野，飯沼，穴戸，永井，平敷，松本，藤井，松林，有水，藤井，森山：第42回日本医放学会総会，大阪，4．1983．
- 福久，舘野，飯沼，永井，有水：第3回医療情報学連合会，口頭，論文集，東京，11．1983．
- 福久，飯沼，舘野，福田，大藤，有水，田中，竹原，竹内，渡辺：第46回日本医放学会物理部会大会，盛岡 10．1983．
- 福久，飯沼，舘野，福田，有水：第43回日本医放学会総会，松本，3．1984
- 福久，飯沼，松本，町田，西川，飯尾：第42回日本医放学会総会，大阪，4．1983
- 町田，飯尾，西川，大嶽，福久，飯沼，舘野，松本：第23回日本核医学会総会，高槻，9．1983．

2. 放射線診療病歴のデータベース開発に関する調査研究

福久，武田，飯沼*，中村*，荒居**（*臨床研究部）（**病院部）

本研究所病院部で診療を実施した患者病歴を電子計算機でファイルし，各種の解析を行って放射線による癌治療の効果および正常組織の反応障害の低減に関する定量評価，さらに進んで予後予測と治療技術改善にまで役立てることを目的とする。

1961年から1984年までの旧ファイルシステムについては引き続き定期的な追跡確認情報の要求追加，重複癌の追加登録を実施し，1985年以降の新システムについては新規登録，追跡および再発治療等の情報の追加を行うとともにそれぞれの情報の確認，再編成，添削，変更等を一度に実施するためのMEDICAPと呼ぶプログラムを開発した。

他方，重回帰，判別関数，林の数量化第1類，同第2類ＣＯＸの理論などの手法により多数の情報の解析から将来を予測する理論が各方面で応用されつつあり，子宮頸癌の放射線治療の予後および障害出現についてもこれらの理論を応用する検討を開始し，Ｓtage 分類，癌の形態が治療成績に極めて重要な要因となることを明らかにした。

〔研究発表〕

- 福久，武田，飯沼，荒居：第1回放射線治療システム研究会セミナー，川崎市，8．1983．
- 福久，荒居，飯沼，武田：第3回医療情報学連合会論文集，口演，東京，11．1983．

○福久，荒居，飯沼：第42回日本医放学会総会，大阪，4．1983．
○武田，福久，荒居，飯沼：第46回日本医放学会物理部会，盛岡，10.1983．
○福久，武田，荒居，飯沼：癌の臨床，29.1619−1627，1983．
○田伏，伊藤，永井，荒居，飯沼，中村，福久：第46回日本医放学会物理部会，盛岡，10.1983．
○福久，武田，荒居，飯沼：第１回放射線治療システム研究会，東京，2．1984．

3. 核燃料施設における排気設備の性能管理に関する調査研究

森　貞次，山田裕司[*]，宮本勝宏[*]，小泉　彰[*]
（[*]内部被ばく研究部）

本研究は，核燃料施設の排気設備に通常使用されているＨＥＰＡフィルタの捕集特性等の基礎的知見を得て，プルトニウム使用施設である内部被ばく実験棟の安全管理に資することを目的としている。

基礎データを得るため，ＨＥＰＡフィルタの素材沪紙を用いて捕集特性の測定を行った。その結果，安全性に関し重要な次の知見を得た。①最透過粒子径は0.3μmより小さく，0.10μm～0.18μmであった。②２段直列に使用したときは，２段目の透過率は１段目と同様に有効であった。③透過率の上流側粒子数濃度依存性は，上流側粒子数濃度に依存せず透過率がほぼ一定であった。④微小粒子用と称して市販されている新型ＨＥＰＡフィルタの性能は従来のＨＥＰＡフィルタより性能が高かった。

〔研究発表〕

森，山田，宮本，小泉：KURRI−TR−236，9−13，1983．

3. 放射線安全業務

3—1 申請業務

昭和58年度においては，障害防止法および核燃料等規制法（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。（那珂湊支所関係を除く）

(1) 密封放射性同位元素関係の使用変更承認申請および届出

① X線棟他，^{226}Ra，2mCi×1個を使用追加する件について（58年4月6日申請→58年6月14日承認）

② 中性子線棟，^{252}Cf，129mCi×1個を追加使用する件について（58年5月23日申請→58年7月28日承認）

(2) 放射性同位元素の承認使用に係る使用場所の一時的変更の届出

① 養成訓練棟，58年4月1日

② 養成訓練棟，58年6月30日

③ 養成訓練棟，58年10月18日

④ 旧宿舎跡地，58年12月5日

(3) 核原料物質，核燃料物質関係の変更承認申請および届出

① アルファ線棟，非密封 ^{239}Pu，137×10^{-8} g 使用追加する件について（58年4月7日申請→58年9月20日承認）

② 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（58年5月17日，科学技術庁長官あて届出）

③ 内部被ばく実験棟，放射線管理設備，警報設備の設計および工事方法の件について（58年5月31日，原子力安全局核燃料規制課長あて届出）

④ 内部被ばく実験棟，気体廃棄設備の設計および工事方法の件について（58年9月12日，原子力安全局核燃料規制課長あて届出）

⑤ 内部被ばく実験棟，乾留灰化設備の設置の件について（58年11月14日申請→58年12月10日承認）

⑥ 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（59年2月17日。科学技術庁長官あて届出）

⑦ 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，警報設備の設計および工事方法の件について（59年3月3日，原子力安全局核燃料規制課長あて届出）

⑧ 内部被ばく実験棟，気体廃棄設備，液体廃棄設備の設計および工事方法の件について（59年3月5日，原子力安全局核燃料規制課長あて届出）

(8) 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および実在庫明細報告書

③ 核燃料物質在庫変動報告書

提出年月日，①58年7月14日及び59年1月17日 ②58年4月12日，③58年10月19日

3—2 放射線安全会議

会議は本年度4回開催され，審議の行わ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 内部被ばく実験棟に係る環境管理について

② 内部被ばく実験に関わる核燃料物質使用変更承認申請について

(2) 放射線障害の防止に関する案件について

短寿命ＲＩを投与する患者および取扱作業者の安全性に関する案件について

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），渡辺技官（那珂湊支所東海施設放射線取扱副主任者）→中山技術部サイクロトロン管理課技術係長→鎌倉技官（途中交替），平山管理部長，黒澤技術部長，栗栖病院部長→恒元病院部長（途中交替），吉川技術部放射線安全課長，伊澤那珂湊支所長→岩倉環境衛生研究部第3研究室長（途中交替），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，大桃環境放射生態学研究部環境放射生態学第2研究室長の延18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およ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４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)那珂湊支所およ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５回開催された。

3—3 個人被ばく管理

放射線作業従事者および管理区域随時立入者等の外部被ばく線量は，前年度と同様フイ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，およびバッジケースもβ線から熱中性子線までを検出する広範囲型を用いており，速中性子線に係る作業者にはこれに専用検出フィルムを併せて装填し，提供した。着用期間も１ケ月間である。58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 332 名中放射線作業従事者は 263 名，その他の69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，目的に応じて使いわけている。

3—4 健 康 管 理

放射線障害防止法，人事院規則およ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。実施検査内容および受検者数（那珂湊支所を除く）は末しよう血液（年２回および立入り前随時，延 598 名），皮ふ（年４回，延 887 名），および眼（年４回，255 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およ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関する教育訓練のうち，立ち入り前の教育訓練については，36名について行った（那珂湊支所を除く）。また，一年を超えない期間ごとに行う教育訓練については，59年２月15日に実施し，118 名について行った（那珂湊支所を除く）。

② 施設の安全管理を強化するため，エリアモニタおよびモニタテレビ等を増設した。

(2) 管理区域

放射線による被ばくおよび放射能汚染等のおそれのある使用施設およびその周辺に設けている管理区域は，23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

58年度中に受入れた非密封放射性同位元素の種類および量は第２表のとおりである。また，密封放射性同位元素は研究用として^{60}Co 核種でその量は20ｍCi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半期ごとまたは半年ごとに作業者から提出される作業計画書による核種，使用数量およ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) 放射線量率およ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，同区域の境界およ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。また，所内23ケ所に設置されたモニタリングポスト（フィルムおよび熱蛍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，定期的および随時にサーベイおよ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

管理区域また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，16名が所長より指名されている（那珂湊支所を含む）。

3—6 アルファ線管理

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った。①測定室，環境試料測定用機器，バイオアッセイ用機器等の整備充実を行い，測定技術，分析技術の向上を図った。②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，58年６月22日（気体廃棄設備），59年３月12日，13日（気体廃棄設備，液体廃棄設備，放射線管理設備，警報設備）の２回実施され，その結果検査合格を受けた。③「緊急モニタリングマニアル」に伴うモニタリング用機器等の整備，保守，管理を行った。

3—7 サイクロトロン安全管理

サイクロトロン棟より排出される空気のＲＩ濃度の監視強化のため，排気濃度監視装置を設置した。また，ＲＩ生産照射室内の電離箱検出器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およ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および非密封ＲＩからの放射線量について，月１回サーベイメーター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，58年８月，59年１月の２回測定を行った。また，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

放医研内（那珂湊支所を除く）の各実験室から排出される放射性廃棄物管理の概要は，次のとおりである。

(1) 放射性廃棄物の排出処理状況

各使用施設から排出された58年度中の放射性廃棄物の処理状況は第３表のとおりである。

極低レベル廃液，およびし尿の浄化液について測定を行い，放射線障害防止法の法定許容濃度以下であることを確認し放流している。また，低レベル廃液については，廃液処理装置により，凝集沈澱処理，イオン交換処理等を行い，測定して濃度確認後放流している。

以上の処理済み廃液の放射能濃度は，すべて法定許容濃度以下であった。

高レベル廃液，固体廃棄物（可燃物，不燃物，特殊不燃物），フィルター，動物死体（乾燥動物）は専用容器に詰替後廃棄物処理機関に引渡しているが，一部は保管廃棄を行った。

(2) その他

① 大型特殊不燃物（鉄骨，空調ダクト等）の処理を円滑に推進するため，放射性固体廃棄物減容装置により減容を行い廃棄物保管棟に貯蔵した。

② 病院棟廃液貯留タンク（１基20トン）の新設を行った。また，物品倉庫の改装工事を実施し，機械器具等を除染する専用のエリアとして使用することとした。

第１表　昭和58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	149	3	1	1				154
診療関係者	42	16	3	2				63
研修担当者	5							5
管理担当者	25	5		5	3	2	1	41
その他	65	3		1				69
合計	286	27	4	9	3	2	1	332

注）那珂湊支所を除く。

第２表　昭和58年度非密封放射性同位元素入荷量

用途別	研究用		診療用	
	核種	数量	核種	数量
第１群	—	—	—	—
第２群	^{125}I 他11核種	30.3 mCi	^{75}Se	0.25 mCi
第３群	^{32}P 他３核種	33.9 mCi	^{99m}Tc 他６核種	4,966.9 mCi
第４群	^{3}H 他２核種	4,766.8 mCi	—	—
総計	19核種	4,831 mCi	8核種	4,967.15 mCi

注 1. 群別は放射線障害防止法に基づく分類を示す。
2. 那珂湊支所を除く。

第３表　昭和58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	200 ℓ ドラム缶	20本	詰替後廃棄物処理機関に引渡し
	不燃物	50 ℓ ドラム缶	40本	
動物		50 ℓ ドラム缶	30本	一部保管中
フィルター		0.15 m^3 箱	33個	詰替後廃棄物処理機関に引渡し
液体	高レベル	25 ℓ ポリ瓶	25本	〃
	低レベル		360 m^3	化学処理したのち測定
	極低レベル		444 m^3	後放流（一部貯留）測定 後放流（一部処理後）
	し尿		920 m^3	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

前年度にひき続き，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，NRH及びRFMのほかA，AKR，BALB，C57L，CBA，CBA/T6T6，C3H/Ｊ，DBA，HTH，HTI，NH，SJL，WB，W^n，W^v，nu/nu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/Ms並びに，WMであり，それぞれ順調に継代されているが，マウスのNZBは1971年医科研より導入しF25を継代することが出来ず消滅した。なお，新規系統マウスは，AKR－ALD（第6染色体と第15染色体のロバートソニアン型転座を有す）GAM，MOM（日本産，野性マウス由来）の3系統を導入した。

(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，BALB nu/nuの9系統。CVマウスとして主にC3H，C57BL，RFM，BC－3F1，AKRの5系統並びにWistar/Ms，WMラットをそれぞれ生産した。マウス総供給数は31,974匹であり，その内訳は当所生産分89.3％（SPF12,756匹　CV/5,798匹），購入分10.7％（3,420匹）の割合である。ラット総供給数は，3,008匹であり当所生産分98％（2,948匹），購入分2％（60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，BALB，B10－D2，BC3F1。CV関係では，AKR，WHT，WB，CBA，CBA/T6，C3H/Ｊ，B10－BRThy^{1-1}，$C3H^{-W}/+$，$C3H^{-Wv}/+$，BDF1，B10BR×C3HF1等の生産供給を行った。なお購入動物ではマウス，ddy－SLC，ICR，C57BL/6N，BALB，BDF1ぎあり，ラットでは，F－344，その他ハムスター，ウサギ，カニクイザルである。

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，4研究部と動植物管理課であり，入棟者数約20名，動物飼育数も昨年とほぼ同数，2,000匹，飼育日数60～400日，セシウム照射回数週1～2回であった。なお外来研究員の同施設を利用する回数が若干増加している。

10月にオートクレーブ及びケージワッシャーの更新を行った。これらに伴い清浄側の床，天井，壁，廊下等の塗装，洗滌室の床，壁，天井，廊下の塗装，その他の補修工事を行った。この工事の期間中，施設の開放を行ったため，ＳＰＦ棟のマウスは，11月上旬まで晩発棟において飼育を行った。また設備の整備については技術課の協力により，ボイラー，バーナーの交換，ボイラー還水管の修理などを行い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

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。通常実験動物飼育施設は動物種および飼育方法別に飼育区域を区分するのが望ましいとされている。しかし実験観察棟では本年度もマウス，ラット，ウサギ，ハムスター等が同一棟内で実験飼育された。使用された主な生産マウスの系統は，C57BL，C3H，BC3F1，RFM等である。購入されたマウスはC57BL/6N，ICR，ddy－SLC，等である。ラットはウイスター，WMが当所生産であり，F 344は購入した。ハムスター，ウサギはすべて購入されたものが使用された。このように動物種，系統も多く生産及び購入動物が同居の状態で，実験内容の異る研究部が同室する共同観

第1表　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	
57年度	2,236	11,147	1,878	1,498	2,481	4,818	534	1,302	1,250	1,349	413	30,267[1)]
58年度	1,309	11,003	2,430	904	1,582	4,689	472	1,534	904	1,224	604	28,554[2)]

表記以外の近交系核からの生産供給数 1）1,661，2）2,899を含む

察施設であるが，研究者の理解と協力により，大きな事故もなく実験が行われた。また実験動物施設の第一条件は空調設備であり，温度，湿度の定常化が大きな比重を占めていることは言うまでもないが，実験観察棟の空調設備は故障が多くすでに更新の時期がきている。本年度は特に故障の多かった送風機の更新と冷凍機のオーバーホールを行った。今後はその他の設備について改修工事を検討している。

(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。本年度も4階ＳＰＦ動物飼育室では1,600ケージ（1ケージ5匹），3階のＣＶ飼育室では1,803ケージのマウスが実験飼育された。また1階の飼育室でもマウス180ケージ，ラット38ケージ（1ケージ5匹），ハムスター10ケージ（1ケージ6匹）の動物が実験観察された。年間入棟者の延数は，1階3,900名，3階8,400名，4階4,200名であった。その他，ＳＰＦ照射実験棟のオートクレーブ等の更新補修工事に伴い期間中マウス250ケージが4階ＳＰＦ飼育室に移動し飼育観察が行われた。設備関係では，酸性無菌水自動供給装置ｐＨ計電極ホルダーを改造した。空調設備では，冷凍機 No. 2 のオーバーホールまた屋上冷却塔2号機も整備され順調に稼動したがその他の機械設備は前年度に比して故障が多く発生した。

(4) 霊長類実験棟

霊長類実験棟では前年度に引続きカニクイザルを用いた精巣局部急照射（線量率30 rad/分）実験を行うとともに新たに低線量率（3 rad/日）の連続照射実験が開始された。本棟開設後の繁殖育成について，成績をまとめると妊娠が7例，死産及び分娩後死亡3例，正常分娩4例と交配回数に対し正常妊娠率，分娩率が少ない結果が判明した。今年度は交配方式を改良し，3連式の大型ケージを導入した結果，1年間に3頭の出産に成功した。また，本方式により月経周期が不規則なため排卵日の推定が困難な個体及び性行動に欠陥の認められる個体にも妊娠させることができた。衛生管理では検疫室の協力により，一般健康検査，細菌検査，ツ反検査，血液検査，寄生虫卵検査，ウイルス検査を実施したが，異常は認められず，また，病原微生物による汚染事故もなかった。機械設備等については，Ｂ区域（一般飼育区域）の空気調和機のヒーター劣化に基因する室温低下による疾病が発生したため，同機を更新整備した。さらに他の施設，設備についても老朽化対策を検討する必要がある。なお，本年度末現在のカニクイザル飼育頭数は28頭（雌8，雄20）である。

(5) 水生昆虫舎

本年度も，生物，環境衛生，遺伝，化学，養成訓練の各部が，水生動物，ショウジョウバエ，アメーバー等を用いて各種の実験を行った。空調設備のなかった採卵室にも特研グループにより，パッケージ型エアコンが設置され実験が開始された。水生昆虫舎の実験室，飼育室は4台のパッケージ型エアコンにより空調を行っている。昨年3台，本年1台の購入によりすべて更新された。飼育池では，金魚176匹，ヒメダカ13,231匹を生産し育成中である。当所飼育池の一部には，昆虫類，鳥類，イヌ，ネコによる被害を防ぐため網室が設けられているが，本年は例年にない大雪のため網室が倒壊する災害があり飼育管理に支障をきたした。

(6) 栽培施設

温室では，稲の水耕栽培，いも類，根菜類，豆類，ラン科植物等150鉢を栽培育成し，^{3}H，^{14}Cの測定及び挙動研究が行われた。畑ではシロバナヤマヂソ300 ㎡を栽培した。収穫は，生重量で423 kgであった。刈り取られたシロバナヤマヂソは水蒸気蒸溜をし，0.47 ℓを採油した。採取した油は，^{14}C，$^{85}K\gamma$ の空中放射能測定用として使われた。その他畑で栽培された実験植物はサツマイモ，サトイモ，桑などである。桑はクロマチンに対する放射線の作用研究のため飼育されている蚕の飼料とした。圃場管理では内曝棟建設中のため道路が閉鎖され，作業が渋滞した。

4—3 実験動物衛生管理ならびに微生物学的研究

マウス・ラットの一般検査として，病原体についての検査を毎月実施し，その結果を微生物検査報告として毎月報告している。検査内容は(1)細菌分離培養：*Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella* spp., *Pasteurella pneumotropica*, *Bordetella bronchiseptica*, *E. coli*, 0115 a, c: K (B), *Corynebacterium kutscheri*, *Mycoplasma* spp. (2) 血清抗体測定 ： Sendai virus (HVJ), Mouse hepatitis virus (MHV), Tyzzer's organism, *Corynebacterium kutscheri* (3)鏡検：Pinworm, *Giardia muris*, その他内・外寄生虫である。

今年度ルーチン検査以外に実施した異常動物の依頼検査は87例（マウス51例，ラット36例）であり，全例解剖後必要に応じ細菌・血清および組織の各検査を実施した。

(1) 生産動物の衛生管理

当所の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，行い，この結果本年度は，床の検査で緑膿菌が毎月検出されたことのほか，動物には異常のあるものは認められなかった。また，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10例/月の剖検は行った。その他ラットのカスケード飲水検査および糞

便検査なども実施している。特にこれらの検査においても異常は認められなかった。

(2) ＳＰＦ動物照射実験棟の衛生管理

４月に糞便検査で，２/50に緑膿菌が検出された。陽性例の出た室の全ケージ（127ケ）を再検査した結果，3/127に陽性が認められたため，そのケージの動物は殺処分した。10月にオートクレーブ，ケージワッシャーの更新に伴い，施設を開放したため，工事終了時（11月）には，バリア内のホルマリン燻蒸・落下細菌検査などを行った結果，異常はなかったため，晩発棟より動物を移動し，その後平常に稼動している。

(3) 実験観察棟の衛生管理

実験観察棟において，９月，ウィスターラット雄５匹に呼吸異常が発生したため検査した結果，2/5に肝変化，肺炎巣が認められ，3/5よりマイコプラズマが分離された。ＨＶＪの血清検査は陰性であった。また同月にウイスターラット雄１匹，死亡のため検査した結果，肺ウッ血および細胞集簇巣を認め，マイコプラズマ感染と思われた。実験観察棟の呼吸器病は以前より時折観察されているが今後も散発的に発症すると思われるので動物の観察に注意する必要がある。その他：ウイスターラット・自動飼育装置・吸水ノズルの故障による事故で雄５匹が死亡した。

(4) 晩発障害実験棟の衛生管理

昨年度，１階区域の購入マウスがＭＨＶに汚染されたことに伴い，３階ＣＣＶ区域に暫定的にモニターマウスを置いて，５月，６月，７月の３ケ月に亘って検査を行った結果，３階区域は汚染されていないことが判明した。４階のＳＰＦ区域では汚染監視を強化するため，従来モニターマウスを１カ月間飼育後検査していたのを，４月より３カ月間飼育後検査することにした。１階のマウスは，MHV，HVJに汚染されているため，１階に出入する作業関係者に対しては衛生管理のマニアルの徹底をはかった。３階，４階の動物室の汚染は認められなかった。

(5) 研究業務

1. 放射線照射実験に使用するＳＰＦマウスの腸内細菌叢の意義に関する研究

松本恒弥，松下　悟，安藤興一（臨床）

我々は，過去数年間，照射実験に使用するＳＰＦマウスの腸管中における*Enterobacter cloacae*の意義に関する検討を行ってきた。今年は，腹部を事前に照射されたマウスに同系線維肉腫をＩ.Ｖ.投与すると肺への転移が抑制される現象（ＡＩＲＩＭ）に対する *E. cloacae* の影響を検討した。その結果ＳＰＦマウス（*E. cloacae*陽性）の場合，転移はコントロール（照射をしないもの）より有意に減少した。無菌マウスではコントロールとの間に差は認められず，これは抗性物質投与により*E. cloacae*フリーとなったマウスでも同じであった。乳酸桿菌単一投与ノトバイオートでは無菌マウスと差はなかったが *E. cloacae* ノトバイオートは無菌マウスの場合より明らかに転移が減少した。これらの結果より，腸内細菌叢は，ＡＩＲＩＭに深くかかわっていることが明らかになるとともに*E. cloacae*は本現象の起因菌の一つであることが強く示唆された。今回の結果と我々がこれまで行ってきた結果より，放医研のＳＰＦマウスにとって*E. cloacae*の存在は放射線照射実験の成績の安定化にとって必須の事項であることが示された。

〔研究発表〕

松本，安藤：第18回日本実験動物学会，神戸 8.1983.

2. BALB/cA－*nu*/＋およびBALB/cA－*nu*/*nu*マウスにおける膣閉鎖症に関する病理学的検索

松下　悟・松本恒弥

当所生産のヌードマウス（BALB/cA－*nu*/*nu*）およびヘテロマウス（－*nu*/＋）の成熟齢雌マウスに膣閉鎖症が発生したため，それに関する調査研究を行った。肉眼的に膣口は２カ月例に達しても開口せず，会陰部は陰嚢様に膨隆していた。会陰部の膨隆は子宮および膣に分泌物が貯留している為であり，高齢マウスでは腹部が膨満している例もあった。膣閉鎖症の発生率は1981年3月から1982年8月まで生産された雌マウス 998 例のうち 5.8％であった。病理組織学的に，子宮内膜は絨毛様の異常像を示し，子宮腺の発達は乏しかった。さらに卵巣では卵胞の増数と黄体の減数ないし欠如が所見され，膣－子宮－卵胞の性周期像が一致していないことなどから，性ホルモンの異常が疑われた。膣閉鎖症の発生には遺伝因子の関与が存在することが他の近交系マウスで報告されており，本系統マウスを導入した元の系統マウスからも本症が発生していることから，本症は遺伝が関与した性ホルモン異常に基く奇形であるとみなされた。

〔研究発表〕

(1) 松下，松本：第18回日本実験動物学会，神戸，8. 1983.

(2) Matsushita, S. and Matsumoto, T.: *Exp. Anim.*, **33**, 365-368, 1984.

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，椎名悦子，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

ＳＰＦ生産施設，ＧＦ（ジャームフリー）動物室，ＣＶマウス生産施設において特記すべき疾病の発生は観察されなかったが，例年の如く，ＣＶラット生産施設において昭和58年の発生以来毎年冬期に発生が記録される「乳

飲ラットの脳炎（非化膿性）」が本年も発生したが，淘汰の反復により終息した。

(2) 実験用サルの検疫ならびに遺伝研究部（特研）サル照射実験に関連する外科手術について

特研用のサルが本年も導入されたが，霊長棟に馴化しにくいサルが散見され，脱毛症，胃腸障碍などストレスに基因する病が見られた。

長期連続微量照射群についてはＴＬＤ線量計を精巣附近の皮下に包埋する手術が必要となった。更に，照射後の左右精巣の剔出術が時差をもって行われる事となった。しかしながらこれら外科手術を担当する獣医師が遺伝研究部には不在であり，放射線照射ザルという特殊事情もあって手術後の手当等も獣医学上の知識を必要とする事情から已むを得ず検疫室長がこれを担当した。ＴＬＤ線量計の包埋術は12頭24ケ所，同じく同線量計剔出術12回，精巣剔出術24回を数えた。これら手術に当って困難な事はサルが手（前肢）を用いて縫合糸を自主的に早期に抜糸する事により，縫合創が癒合不全に陥る事が最大の難関であり，個体の性格差が如実に現れた。

更に，微量－回照射群についてはＴＬＤ線量計の包埋術はなかったが，精巣剔出術６頭12回を行った。

サル疾病に関して昭和58年秋よりＢ区域の空調機の乱れで室温（飼育室）が上昇せず，気温が低かったという悪条件が重なり寒冷ストレスによる胃・腸出血・潰瘍・食欲不振などが，妊娠ザル，仔ザル，老齢ザル等に出現し死亡するという事故が発生した。亜熱帯に棲息するカニクイザルの実験上の温度管理が改めて認識されるところとなり，危険温度として下限15℃－60分，上限35℃－12時間という条件が再認識される事となった。

昨年所内で問題となった雄ラットの血尿症についてはその発生機序・発生調査が行われ後述の如く，雄ラットの少なくとも実験用としての飼育管理下では不可避の育成期或いは成年期の疾病と看做された。

(3) 実験用雄ラットの血尿症に関する病理学的研究

山極順二，椎名悦子，成毛千鶴子

Ⅰ 尿路結石と発病病理（予報）

実験用雄ラットに本症が出現するという事は以前から散発的に確認していたが，所内使用者から報告され，又動物業者間でも問題となって来た。そこで本症の本態を明らかとすべく病理学的検索を行った。臨床的に明らかに血尿を排泄する例の他に，肉眼的に血尿と看做されない例でも潜血反応陽性例が可成りの頻度で存在する事が明らかとなった。

検索材料：ウイスター系雄ラット。７例。日齢68～89日，実験使用前の臨床検査で全例尿潜血反応＋～卅。剖検時尿潜血反応－～＋。体重，赤血球，白血球並びに血中尿素窒素量等に著変は認められなかった。

病理解剖所見（概要）：1.両側性の尿管の拡張，2.両側（稀に片側性）の腎盂腔の拡張，3.膀胱結石，4.尿道結石，5.腎盂粘膜における出血性変化，6.実質臓器の溷濁など。所見１～４はいずれも泌尿器造影法によるエックス線写真を併用した。

病理組織所見（概要）：1.拡張腎盂粘膜における出血性変化，2.拡張尿管粘膜における出血性変化，3.膀胱結石（精子を包埋），4.尿道結石，5.腎における蛋白円柱形成，6.膀胱粘膜における潰瘍形成。

本症の発病病理と密接に関連する重要所見として，尿路系における一連の結石形成を重視した。これら一連の結石は副生殖腺より射精時排出される体液の凝固物ならびにそれへの沈着諸物質の総体である事が明らかとなった。即ち，精嚢腺，凝固腺液および前立腺液＋精子は精液として性交時雌膣内に放出されるが，ゲッ歯類の場合前３者が雌膣口附近で凝固物を形成（膣栓）し，精子の体外流出を防止するという独物のメカニズムを有している。この事象が雄尿道内（尿道起始部：３者が排出される部分）で形成されるという事，即ち，射精現象（不完全）が行われたと看做す事が出来るのである。これら症例は全て雄のみの群飼である事実及び症例が性成熟期の最も性腺活動の活発な時期である事から本症は性活動のゆがみに由来する病として位置づけられるものであった。更に，本症は尿閉（不完全）を惹起し，緩徐な腎組織，全身への影響を考えるならば，本症は雄ラットの老化の一つの促進因子として考える事は理のある事であろう。

〔研究発表〕

山極，椎名，成毛：第95回日本獣医学会，東京，４．1983．

(4) 実験用雄ラットの血尿症に関する病理学的研究

山極順二，椎名悦子，成毛千鶴子

Ⅱ 発生調査・補遺

第Ⅰ報において本症の本態論を展開し，少なくとも実験用雄ラットに特有の疾病である可能性を示唆し，その老化過程への参加について論じた。第Ⅱ報では本症の発生状況を明らかにすべく調査を行った。

検索材料：Ⅰ群，ラット（ウイスター系），41例，107～296日齢。Ⅱ群，ラット（ＳＨＲ系），12例，591～789日齢。Ⅲ群，雄マウス，Ｃ3Ｈ/Ｈｅ，50例，190～678日齢。

検索結果：Ⅰ群，尿道結石症 38/41例（92.6％），内軽症例25例，重症例13例。Ⅱ群，尿道結石症３/12例（25％）。Ⅲ群，尿道結石症 14/50例（28％）。一方膀胱結石はⅠ群の 19/41例（46.3％）に認められた。

本症は今回の検索結果が示すごとく，若齢群に多発する事は明確である。即ち，第Ⅰ報で総括された如く，本症の発生は性機能の最も活発な時期に一致するものと考

えられる。又膀胱結石も尿道に排出された副生殖腺由来の凝固物を主体とする物質の膀胱内逆流である事は結石内部に精子が包埋されている事実がこれを物語っている。本結石が副生殖腺由来の凝固物を主体とした物質である事から比較的硬度は高くなく，尿道起始部に形成された場合でも脱落（一部）し体外に排泄される事は尿道の陰茎先端部にも結石の一部が存在した事で明らかとなり，あくまでも不完全尿閉塞に止まるものと看做された事から本症は致死的経過をたどる事はほとんどないものと推察された。

ラット・マウス（実験用・雄）を泌尿器系実験に用いる場合本症が潜在する事を考慮し，臨床データを勘案しつつ実験計画を組立てる必要がある。

一方本症の老化過程の参与については，本報告のⅡおよびⅢ群の比較的日齢の進んだ例においても結石が存在した事から，慢性的不完全尿閉塞の存在を意味し上部泌尿器（腎）及び全身影響は充分に考慮される必要があるものと考えられた。

〔**研究発表**〕

成毛，椎名，飯田，福田，山極：第96回日本獣医学会，帯広，8．1983．

5. サイクロトロン管理業務

5—1 技術・運転管理業務

本年度におけるサイクロトロン運転時間は912.8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	186.9時間(20.5%)
陽子線治療クリニカルトライアル	19.0時間(2.1%)
短寿命ＲＩの生産と生産法研究	265.5時間(29.1%)
物理関係照射実験	201.5時間(22.1%)
生物関係照射実験	111.8時間(12.2%)
放射線安全管理測定	12.1時間(1.3%)
サイクロトロンの改良開発研究	60.0時間(6.6%)
調整運転	56.0時間(6.1%)

なお，利用された加速粒子の種類，並びにエネルギーを第１表に示す。

第１表

陽子		重陽子		$^4He^{2+}$	
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)
90	6.0	52.45	1.5	100	0.5
89	8.3	49.75	1.0	86	0.5
88	5.0	43	39.5	74	3.5
86	3.2	35	5.2		
83	14.8	30	344.6		
73	19.5	26.5	1.3		
70	161.2	22.5	32.3		
60	14.8	16	82.4		
45	25.7				
38	7.0				
18	132.0				
15	1.0				
13	1.0				
8	1.0				
	計 400.5		計 507.8		計4.5

サイクロトロンのマシンタイムは，冬期整備期間に行われた，90ＭeV陽子用垂直ポートの90°ベンディング（偏向）電磁石及び電源の搬入，据付工事及び共振系可動パネルの温度分布測定などのため，例年に比べ，約3.5週短縮されたほか，故障のため，延べ約16日の運転中止を余儀なくされた。これらの故障は，共振系可動パネルに発生した亀裂，モジュレータ，位相検出器などの高周波系低レベル回路，トリムコイル電源のトランス内での冷却水の漏水，真空排気系の空圧系統などであり，装置の老朽化が，マシンタイムに直接影響を与える情況にあることを示している。

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，通常の点検作業のほか，真空排気系の主油拡散ポンプのヒーター交換，排気速度の測定，空圧切換弁の交換を行い，副真空系に回転ポンプを１台増強した。特に空圧系利用機器の増加と，老朽化による切換弁などからの圧縮空気の漏洩に対応するため，コンプレッサーを増設し，リザーバータンクと空気乾燥器の配管変更を行ったほか，空圧各系統毎にバルブを設けるなど，空圧系の改善を行った。

高周波系では，パルス運転，ディー電圧安定度向上のための予備テスト，共振器入力インピーダンスの測定などを行った。共振系可動パネルに於ける亀裂は，５月及び８月の定期点検時に発見され，それぞれ補修を行った。冬期整備期間に，可動パネルの温度分布の測定を，現在の定常運転時と，エネルギー・アップに対応する運転時とについて実施したが，測定後の点検に於いても新たな亀裂が発見され，補修を行った。エネルギー・アップに伴って，発生頻度の著しい増加が予想されるため，抜本的な改修を行うことが急務となっている。

エネルギー・アップ関係では，陽子76MeV～90MeV相当周波数での高周波テストを実施し，放射線障害防止法上の変更承認を待って，磁場計算の結果をもとに，陽子76MeV，80MeV，83MeV，86MeV，88MeV，89MeVの加速テストを行い，ビーム取出しに成功した。83MeV，88MeVについては，Ｃ８コース（水平治療コース）にビームを導き，治療に必要な強度を得ている。しかし，高周波系に於ける動作の不安定，静電デフレクタを含むビーム取出し系に改善すべき点が認められるなど，実用面での問題を残している。

なお，施設老朽化対策として，遂年継続的に改修工事等を行っているが，空調関係は，AC−1，6，9 冷温水コイル改修，ＡＣ－８電気集塵器のフィルタ方式への変換，電気室給気ダクト・フィルタチャンバー取付け，各種ポンプ・モーターの交換，ボイラー用排水管の更新等

を行った。

本体室15ｔ天井クレーンは，直流制御部の故障が続発し，作業に支障を来していたが，定期点検前までに修理完了した。定期点検は９月に行い，汎用10ｔ天井クレーンと合せて前年度設備等の性能検査での指摘事項のフック外れ止めを付けた。

電気設備定期点検は，前年度指摘のあった絶縁油交換（２基），ヒーターの電線交換等を行い実施したが，新たに絶縁油交換（４基）の指摘を受けた。

その他

サイクロトロン棟管理区域への部外者の年間立ち入り状況は次の通りである。

1）	見学	180件	851人
2）	照射装置に係る工事	16件	113人
3）	その他の工事	59件	256人
4）	その他	168件	601人
	合　計	423件	1,821人

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90MeV陽子へのエネルギーアップに関連して，軌道計算及びそれに基づいてのビーム加速テスト並びに垂直ビーム輸送系の90度偏向電磁石の設計製作を行った。又，通過型電流計では高感度ピックアップの予備的開発研究を行った。

(1)　90MeV陽子へのエネルギーアップ

前年度実行した主電磁石の磁場強化に伴う磁場測定の結果を基に主コイル並びにトリムコイルの電流設定値，集束条件等の運転パラメーターを決定するための軌道計算の作業を行った。その結果，期待される加速可能なエネルギーの上限値は，当初の予測値をほぼ満足して陽子93MeV，重陽子55MeV，アルファ粒子110MeV，ヘリウム３の２価イオンで147MeV，重イオンでは一例として窒素の５価イオンで157MeVである。これ等粒子の上限値は，陽子では垂直方向の収束条件の制限で決り，その他の粒子ではそれぞれ主電磁石の最大磁場に対応するエネルギー値である。

一方高周波系では，加速電圧増強に伴う運転パラメーターを決定するため共振器の特性測定及び電力増巾系の再調整を行った。エネルギーの増強による高周波系の負担の増加という観点からみれば，電力損失の大きい周波数領域を使う陽子の加速が一番の困難さを伴う。

この様な状況を打破するために，電力増巾部の運転効率を上げて必要な電力を供給できるようにすること及び必要最小限の電力で粒子を加速できるサイクロトロン運転パラメーターの検索を行うことが望まれる。増巾部の高能率運転を実現する一つの方法は増巾部と共振器の結合の度合いを調整することである。この方法のもう一つの利点は，工作及び組立精度に基因している２つの共振器間の電気的特性の有意の差を増巾器側からみて補償することが可能となることである。

以上の様な背景から，増巾器と共振器の結合の度合いを調整する装置を低電力レベルでテストを行い，その結果を基に製作した。この装置は真空気密と高周波電流通路の接触を保ちつつ，結合の度合いを調整するループを回転させることができる。本装置は次年度のサイクロトロン保守点検期間に設置を行い，その性能テストを行った後，日常的な使用に供する予定である。

これ等の作業と平行して73MeV陽子加速を基盤として，前述の通り陽子の加速テストを開始した。ビーム強度は，テストの主目的が運転パラメーターの選定にあるため内部ビームで１μA程度に制限しているが，もちろん利用目的に応じて増減可能である。80MeV以上の陽子加速では，中心附近のパラメーターの調整を厳密に行い可能な限り低い加速電圧で運転を行っている。

各粒子の最高エネルギーの近傍では，主電磁石の磁気飽和に基因してトリムコイルの生成磁場も急激に減少するため理想的な磁場補正の達成が困難になる状況にある。これが加速過程でのビーム損失，取出し効率の低下等の素因になっている模様である。

今後，ビーム取出し効率の改善を目標としたパラメーターの改良，重イオンを中心とした加速テストを続行すると共に，平行して装置の信頼性を高めるための改良，運転の簡易化を目標とした自動化システムの導入等の検討をすすめていく予定である。

エネルギー増強計画に伴って新設される90MeV陽子垂直ビーム輸送系では，本年度は90度偏向電磁石の設計製作を行い，所定の位置に据付を完了した。この電磁石は0.96mの曲率半径を持つH型構造で重量は約7ｔである。電磁石と組合されるビーム輸送系は次年度完成予定であるが，現在，系の仕様を決定するためのイオン光学の計算を行っている。又この計算の基礎パラメーターとなるエミッタンス等のビームのもつ光学的性質の測定も併せ実行した。

(2)　通過型電流計

本年度は低電流ビームに対応できる新しいピックアップ電極の予備的な開発研究を行った。従来の静電ピックアップはビームパルスの時間構造も同時に測定できる利点を持つ反面，信号強度は微弱である。加えて信号処理回路でフーリエスペクトラムの単一成分を抽出するため一段と強度が弱まる。電流計としての感度限界は雑音強度との競合で決るが，サイクロトロンの運転条件で異り0.01～0.5μAの範囲にある。この量は陽子線治療以外

の利用に於いては実用上問題を生じない。

陽子線治療時の使用を目的とした新しいピックアップの構造は，円筒型電極をその開放端（電圧定在波の腹）に持つ４分の一波長の同軸空胴共振器であり，共振周波数は加速周波数の２倍に厳密に設定してある。ビーム信号には多数の高調波が含まれているが，空胴の物理的長さが波長の空間長より短縮されているため所定の周波数以外では同調しない。この場合開放端に於ける信号の振巾は空胴のＱ値に依存する。

試作した空胴のＱ値は計算に依る期待値よりも低い。これは空胴の部品間の電気的接触の不完全さと信号検出器の挿入位置の不適さに依るものと推定している。感度は信号雑音比を20ｄｂ確保して0.1μＡである。これは従来のそれに比して３倍の改良にあたる。一応陽子線治療時にも使用可能であるが，この信号を主磁場に戻して運転の安定化をはかる目的に使用するには若干感度不足であり尚数倍Ｑ値を上げるとが望まれる。

5—3　アイソトープ生産関係業務

サイクロトロンによる短寿命放射性同位元素の製造並びにその標識化及び放射性薬剤化に関する業務は，臨床研究部との密接な連携のもとに実施され，陽電子核医学診断用，核医学研究用として関連部室に提供されると共にサイクロトロン管理課におけるその製造技術と設備に関する研究としても実施されている。

(1) 製造技術に関する業務としては，本年度において短寿命ＲＩ生産集中制御システムの基幹部の設置とそれに伴う調整を完了した。装置の構成等については，第１図及び５－４に述べる研究業務を参照されたい。

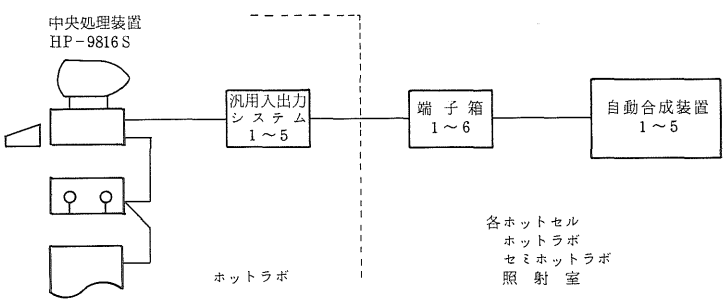
(2) 本年度中に生産された核種とその生産並びに提供量については，前年度の実績と比較して第２表に示す。本年度においては，^{15}O の生産量が飛躍的に増加していることが特徴的である　又 ^{52}Fe が少量ではあるが生産された。なお，生産総量についてはマシン・タイムは多少短縮されたにもかゝわらず前年度と同様であった。

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

現在使用中のＲＩ製造設備は昭和48～49年度に設置したものであり，現在のようなマイクロコンピュータの普及を想定した設計になっていない。そのため，最新機器の導入が困難であった。本研究では上記の問題点を克服し，高度な機能を有するＲＩ製造・品質管理システムの開発を行うと共に核医学上有用な核反応の研究や one-step 合成法（励起標識法など）の研究を行う。

(1) 本年度は第２図に示す，HP－9816Ｓを中央処理装置とする短寿命ＲＩ生産集中制御システムの概念設計を行い，２月末に完成した。本システムの特徴は，アナログ入出力・デジタル入出力Ｉ/Ｏモジュール，内部

第１図



第２表

核　種	^{11}C	^{13}N	^{15}O	^{18}F	^{52}Fe	^{77}Br	^{123}I
生産量（mCi）	344.8 (294.0)	6,176.9 (8,074.8)	4,391.9 (1,698.0)	2,370.0 (2,744.0)	2.3 (0)	1.2 (0.01)	23.2 (15.0)
生産回数	13 (14)	81 (45)	40 (16)	14 (30)	3 (0)	2 (1)	3 (2)
診断提供量（mCi）	0 (32.0)	399.0 (1,206.0)	4,181.0 (1,198.0)	45.9 (22.4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
診断提供回数	0 (1)	23 (31)	28 (12)	6 (3)	0 (0)	0 (0)	0 (0)

（注）　下段（　）内は前年度実績を示す

時計，ROM/RAM内臓CPUなどの機能を備えた，5台の汎用入出力システムの導入と，アンプ，シグナルコンディショナ，端子盤などを含んだ端子箱の設置である。この端子箱は各ホットセル，照射室などに設置してあるため，合成装置の製作には電磁弁やセンサ類などの端末機器を組込むだけでよい。本システムはデジタル出力480チャンネル（DC24V用305，AC100V用175），コンタクト入力120チャンネル，アナログ入力128チャンネル（IV，12ビット分解能），アナログ出力16チャンネル（10V，12ビット）の能力を有するため，$^{13}NH_3$や^{18}FDG装置などの5台相当分以上を同時に制御できる。ソフトウェアは，各装置固有の表をメインプログラムが順次読みとって制御する形式をとっているため，新装置用プログラムの開発はシーケンスや入出力条件などの各装置固有の事項を表形式で入力するのみでよく，プログラム全体を入力する必要はない。そのため，今後は新合成装置開発のスピードアップが期待される。

(2) 従来，自動合成装置を用いて製造した放射性医薬品（特に固定化酵素などを用いた場合）の無菌化，無発熱物質化は困難で，静脈注射剤としての使用は困難な場合が多々あった。この問題を解決し，小量の短寿命放射性医薬品（半減期～10分，体積～1 mℓ）にも適用できる方法について種々検討した。

^{13}Nアンモニア自動合成装置経路内の無菌化，無発熱物質化については，従来の方法では生産の前にあらかじめ，消毒用アルコールを^{13}Nアンモニア取出経路内に充填しておき，生産直前にこれを除去，洗浄し生産を開始していた。しかし，この方法では，初期製造分に細菌等が多少検出されることがあった。生産を継続，回数を重ねるごとに細菌等不純物の検出頻度が低下することから，生産過程における水蒸気蒸留が生産経路の無菌化，無発熱物質化に寄与することに着目し，6月頃から経路内を蒸溜水の加熱蒸気によって高温滅菌する方法も採用した。その結果製品中の細菌等は検出されなくなった。又一般的な無菌化，無発熱物質化を実現する装置として限外濾過膜を使用する自動濾過装置の開発についても検討を行った。装置の性能は以下の通りであった。1）残液量；0.2 mℓ，2）濾過スピード；3～4 mℓ/分，3）透過率；$< 6 \times 10^{-7}$ (E. Coli endotoxin)，$< 3 \times 10^{-6}$（グルタミン酸脱水素酵素），1.0×10^{-4}（アルブミン），> 0.95（$^{13}NH_3$，L－^{13}N－グルタミン酸，3－^{123}I－ヨードチロシン）。

〔研究発表〕

Suzuki K., Tamate K. and Nakayama T.: Depyrogenation, Sterilization and Deproteination of Radiopharmaceuticals with an Ultrafilter. *Nucl. Med. Commun.* **5**, 19-25, 1984.

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25年目をむかえ，各課程の終了者は，すでに3,290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58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。応募受講者は国，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利用生物学課程

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，水産学，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。応募受講者は，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災者の救急医療に必要な基本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。応募受講者は，原子力施設の救急要員およびその診療所ならびにその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58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59回　昭和58年4月4日～昭和58年5月12日まで
第60回　昭和58年5月23日～昭和58年6月24日まで
第61回　昭和58年11月9日～昭和58年12月14日まで

2. 放射線・核医学基礎課程

第35回　昭和59年1月17日～昭和59年2月18日まで

3. ＲＩ利用生物学課程

第19回　昭和59年1月17日～昭和59年2月18日まで

4. 環境放射線モニタリング技術課程

第6回　昭和58年10月3日～昭和58年10月15日まで

5. 緊急被ばく救護訓練課程

第7回　昭和58年7月4日～昭和58年7月9日まで
第8回　昭和58年10月24日～昭和58年10月29日まで

本年度は，8課程を通じて184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59回	46名	30名

第60回	30名	30名
第61回	42名	30名
放射線・核医学基礎課程		
第35回	19名	14名
RI利用生物学課程		
第19回	19名	16名
環境放射線モニタリング技術課程		
第6回	24名	24名
緊急被ばく救護訓練課程		
第7回	35名	20名
第8回	31名	20名

第1表　各課程の科目一覧

課程名	講義科目		実習科目
放射線防護課程	1. 物理	放射線遺伝学	1. 計測
	原子物理	放射線被曝による身体的障害	計数値の統計とβ線の性質
	放射線の単位	生物演習	ガスフローカウンタ
	放射線発生機器	5. 防護	シンチレーションカウンタ
	放射線遮蔽	法令（概論）	液体シンチレーションカウンタ
	原子炉概論	法令（運用）	2. 化学
	物理演習	放射線の許容線量	放射化学分析
	2. 計測	RIの安全取扱	3. 生物
	放射線測定	密封RIの安全取扱	急性放射線障害と血液変化
	液体シンチレーションカウンタ	個人被曝管理	オートラジオグラフイ
	オートラジオグラフイ	区域放射線管理	4. 防護
	線量測定法	廃棄物管理原論及び処理技術	サーベイ・モニタリング
	計測演習	排気排水施設	汚染管理
	3. 化学	事故対策	RIの安全取扱法
	放射化学	環境放射線	5. その他
	放射化学分析法	放射性物質とフッドチエン	実習講評
	放射線化学	管理演習	見学
	化学演習	6. その他	
	RIの製造及び標識化合物	トピックス	
	4. 生物	補講	
	放射線生物学		
放射線・核医学基礎課程	Ⅰ 物理学・測定・装置関係	放射薬品学	計数値の統計
	原子物理	Ⅲ 生物学関係	シンチレーションカウンタ
	放射線測定	放射線生物学	RIの安全取扱い
	液体シンチレーションカウンタ	放射線遺伝学	液体シンチレーションカウンタ
	物理演習	放射線被ばくによる身体的障害	オートラジオグラフィー
	X線診断装置Ⅰ	放射線病理学	放射化学分析法
	X線診断装置Ⅱ	Ⅳ 放射線防護関係	ラジオイムノアッセイ
	X線診断装置Ⅲ	放射線被ばくの制限値	急性障害と血液変化
	核医学診断装置	環境放射線	
	超音波診断装置	医療被ばく	
	放射線治療装置	MIRD法	
	画像処理	放射性物質の安全取扱い	
	外部測定	動物実験における安全取扱い	
	Ⅱ 化学関係	研究室・病室設計	
	放射化学	廃棄物処理	
	放射線化学	事故対策概論	

課程名	講義科目		実習科目
	障害防止法 医療関係法令 法令演習 Ⅴ 利用関係 放射線診断学総論 放射線治療学総論 RIの基礎医学への利用 オートラジオグラフィ Ⅰ	オートラジオグラフィ Ⅱ ラジオイムノアッセイ 動態解析 臨床データーの取扱い方 Ⅵ その他 トピックス 補講 実習講評	
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の生物学基礎医学への利用 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	環境放射線モニタリング指針の考え方 環境試料採取法 モニタリングの経験 試料調整 核種機器分析法 ガンマ線測定	環境試料中のRIの存在形態と挙動 環境放射線トピックス モニタリング計画と緊急時モニタリング 全身カウンタによるRIの測定 管理区域の立入りについて	実習 牛乳中の放射性ヨウ素の測定 実習 放射化学分析 実習 Ge半導体検出器 実習 放射化学分析
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 体外被ばく障害 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

病院部は組織の上で各研究部と同列に置かれているが診療を主とする現業部門である。診療の内容は大きく放射線診断，放射線治療，及び放射線障害の診断と治療の3部門に分けられているが，放射線診断は臨床研究部，放射線障害の臨床に関しては障害臨床研究部の協力にそれぞれ負うところが大きく，癌の放射線治療とそれに関連する診療が主たる業務になっている。放射線治療は昭和36年から開始され昭和52年までに放射線治療患者として登録された4,413例について調査した5年生存率は43.3%となり，特に婦人科領域の癌2,052例の5年生存率56%と共に高い評価を受けている。しかし，放射線治療の基本である治療計画システムの水準は決して高いとは言えず，精度の高い治療を実現するためには設備の充実をはじめ放射線技師を含めた専門チーチを作ることが必要になる。

放射線診断に関しては，その最低の水準を保つのがせい一杯の状況になっている。放医研病院は組織上，小病院としての水準にあるので放射線診断専門医を常時確保することは定員上も，また業務量からも困難であることは止むを得ないとしても，放医研病院の放射線治療がより精密さを増しつつある現在放射線診断の向上は焦眉の急務である。

放射線障害の臨床はビキニ被災者，及びトロトラストで診療を受けた患者の追跡調査が中心になっている。しかし，両件ともこれから患者が増えることはない。問題は原子力の平和利用に伴なって発生する可能性を無視できない災害対策である。放医研病院における有効病床はすべて悪性腫瘍患者の治療に活用され，入院が必要な患者は時には1カ月以上も待機しなければならない場合があり，診療スタッフは全力を傾けている現状である。緊急事態には予期せざる事態として対処するとしても，病院が果している社会的責任まで放棄することはできない。病院部が実施している業務内容を十分理解して，具体的で実行可能な方策を取り決め放医研として対応できる限界を明らかにすることが責任体制の整備に連なることになる。

病院部における研究は，特別研究「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」と密接に関連している。速中性子線と陽子線治療は病院部における放射線治療件数の¼を占めるに至り，臨床トライアルとは言え重要な診療項目になりつつある。短寿命ラジオアイソトープは未だ研究的色彩が強い。

昭和58年度に，ＪＩＣＡ主催の放射線治療スタディーミーテングが8月22日から9月22日かけて放医研の企画のもとに実施された。アジアＲＣＡ加盟国から13名の放射線治療専門医が招ねかれ，放医研病院では「ラルストロン」を中心に遠隔操作式高線量率腔内照射法の研修が行われ，スタッフの熱心な指導は好評であった。

放医研で行われている放射線治療にも，手術，化学療法等との合併療法が占る割合が急速に増加しつつある。しかし，基本になる放射線治療の質を向上させることが合併療法の実を挙げることにも連なる。医療の近代化を吸収するのには病院のこのまゝの規模では対応できなくなって来ているので新らしい発想のもとに施設全体の更新が必要となってきた。

昭和58年6月16日付で病院部長は栗栖明から恒元博（前臨床研究部長）に交代し，事務課長は4月1日付で安田順次郎となった。　　（恒元　博）

1. 放射線障害の臨床的研究

宮本忠昭，室橋郁生，青木芳朗，唐司則之，恒元博，*杉山始，*別所正美，*陣内逸郎，*平嶋邦猛
（*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ばく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7人，トロトラスト沈着症35人を短期入院させ，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，すでに無菌病室を一室，内部被曝緊急医療棟が建設，整備されているが，現在なお訓練のための実用化はされていない。今後，放医研の実情にそったマニュアルずくりとこれにもとずいた訓練等を行う必要がある。

2. 核医学検査による臓器疾患の診断および検査技術の評価研究

恒元博，荒居竜雄，森田新六，青木芳朗，宮本忠昭，唐司則之，室橋郁生，中野隆司，五味弘道，館野之男*，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映像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評価研究が進められた。

1）肝シンチグラムについては前年に引きつづきデーターの蓄積を行った。

2）リンパ筋シンチグラムについては子宮癌転移の検出能を調査してＸ線，Ｘ線ＣＴとの比較研究を行った。

3）脳，肺，肝，腎などの機能診断の臨床的評価を行った。

4）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。

本研究はＲＩ診断を重点にして進められて来たが，RI診断は進歩のスピードが著しい総合画像診断の１分野として位置ずけられるものであり，次年度より新らしい課題のもとに研究は実施される必要がある。

3. 癌の放射線治療技術の開発

荒居竜雄，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。放射線療法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，手術ができないＴ３，Ｔ４症例に対して放射線の積極的治療を行い効果をあげている。

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，胃，食道，直腸の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な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は治療に適さない。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 ― たとえばメラノーム，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，論文の研究発表は多数あるが，詳細は巻末の記録を参照にして戴きたい。

4. 放射線診療業務のシステム化に関する研究

恒元博，荒居竜雄，森田新六，中野隆司，五味弘道，飯沼武*，中村譲*，石川達雄*（*臨床研究部）

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し，研究的専門病院としての役割を果すことを目的とし，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。

1）子宮頸癌治療における遠隔操作式高線量率腔内照射法の最適線源配置法に関する検討を行った。

2）全身用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，適切な治療計画の実施に関する基礎と臨床研究を行った。

3）病歴管理に関する研究においては，新病歴入力マニュアルの検討が進み，新病歴システム登録用シート記入要領（解説編），及び（コード集編）を完成させた。

4）新らしいガンマカメラによる臓器機能診断の開発を進め，放射線治療との有機的な結合を進めた。

5）音声認識型の核医学レポート自動作製装置の開発を行い，肝シンチグラムと骨シンチグラムのソフトウエアを完成させた。

(B) 医 事 統 計

第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									
468	146	322	477	29	448	15,775	16,252	43.10	55.26	33.39	922	9,290	37.61	10.08

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
性別	男	40	2	4	29	5
	女	2	0	0	2	0
計		42	2	4	31	5

第3表 ＲＩ診断患者数

		実数	延数
性別	男	113	184
	女	355	503
総数		468	687

第4表－Ⅰ 年令階級別，性別，悪性新生物による入院患者数

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	106	3	4	5	14	12	30	23	13	2
	女	320	4	4	6	17	32	70	116	64	7
計		426	7	8	11	31	44	100	139	77	9

第4表－Ⅱ 疾病分類別悪性新生物による入院患者数

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	106	5	2	3	17	3	23	2	3	0
	女	320	3	3	1	9	1	11	1	1	11
計		426	8	5	4	26	4	34	3	4	11

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
0	0	0	0	8	0	21	8	1	10
240	0	9	5	0	0	15	5	0	5
240	0	9	5	8	0	36	13	1	15

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	総数	外部照射							腔内照射		組織内照射	
種類別		2000Ci ^{100}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）	226Ra針(mg) 1,1.5,2	198Au グレイン
				8MeV	11MeV	15MeV						
実数	659	61	332	12	8	10	102	5	105	13	10	1
延数	12,067	1,541	8,636	121	53	87	1,249	9	333	26	16	1

第５表　Ｘ線診断件数

	件数
透視	951
撮影	11,532

第６表　Ｘ線ＣＴ診断件数

実数	延数
284	10,863

第７表　臨床病理検査件数

総数		119,061
尿検査		15,954
糞便検査		1,225
血液検査	血液生化学	63,129
	末梢血液	30,900
	骨髄検査	198
採取液穿刺液検査		33
細菌検査		363
免疫血清反応		4,018
生理機能検査		699
病理組織検査		655
外注検査		1,887

第８表－Ⅰ　病理解剖件数

死亡数			解剖数			
総数	男	女	総数	男	女	剖検率
29	8	21	22	7	15	75.86

第９表　入院患者給食統計

総給食数	44,583食	延給食人数	14,861人	平均年齢	55.4歳	栄養指導	21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 2,021	79.1 g	45.3 g	606mg	21 mg	IU 2,456	mg 1.14	mg 1.22	mg 115

穀類エネルギー比	56％	動物蛋白質比	45％	PFC／E％	P／15％　F 22％　C 63％

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
423 船橋市	69才　女 主　婦	子宮断端部癌	子宮断端部癌（扁平上皮癌）転：両肺，肝，両副腎，腹膜リ〕膵頭，肝門，頸部，鎖骨窩，肺門，1. 閉塞性黄疸　2. 萎縮腎（左40ｇ）　3. 左心拡大	放，制癌
424 千葉市	80才　女 無　職	子宮頸部癌	子宮頸部癌（扁平上皮癌）転：両肺リ〕右頸部，鎖骨窩，傍気管，①　心タンポナーデ（血液600cc貯留）　2. 疣贅性心内膜炎　3. 微小血栓（肺，腎）	放，制癌
425 木更津市	65才　女 主　婦	悪性リンパ腫 （Ｔ細胞型）	びまん性リンパ腫（中細胞型，Ｔ細胞型）浸潤：傍気管支，左肺径部　①　肝線維症並肝萎縮（650ｇ）　2. 肝細胞性黄疸　3. 出血性素因	制癌
426 千葉市	70才　男 無　職	肺癌(大細胞癌)	肺癌（大細胞癌，右肺S_1）リ〕傍気管，左鎖骨窩，肺門　①　慢性肺疾患　2. 心筋胼胝　3. 両心室拡張	放，制癌
427 千葉市	67才　女 無　職	悪性リンパ腫 （Ｂ細胞型）	びまん性リンパ腫（中細胞型，Ｂ細胞型）浸潤：胃周囲，腹腔動脈周囲，膵，両副腎，腎，左卵巣，左肺，頸部から後腹膜リンパ節　1. 腔水症	制癌
428 船橋市	58才　男 不動産業	直腸癌術後再発	直腸癌術後再発（腺癌）転：膀胱，尿道，肝（4,150ｇ），両肺，右副腎，腹膜リ〕腹部大動脈周囲，膵周囲，肺門，左頸部　1. 胃腸管の粘膜下出血	放，制癌 皮
429 千葉市	65才 運転手	上衣細胞腫術後再発	検　索　中	手，放 制癌
430 東京都	47才　女 主　婦	子宮頸部癌	子宮頸部癌（扁平上皮癌）転：後腹膜，左腸腰筋，腹膜，胸膜，腎，副腎，左肺，肝（2,120ｇ），心，脾，膵リ〕腹部大動脈周囲　1. 左肺浮腫	放，抗生
431 千葉市	45才　女 無　職	右乳癌術後再発	右乳癌術後再発（浸潤性乳管癌）転：肝（3,350ｇ），脾，視床，卵巣，副腎，骨髄，左肺，胆嚢リ〕膵周囲，大動脈周囲，　1. 腹水（3,400cc）　2. 黄疸	手，放 制癌
432 東京都	59才　男 飲食業	肺癌（扁平上皮癌）	肺癌（左肺上葉，扁平上皮癌）転：横隔膜，心外膜，大動脈周囲，左胸膜，肝，腎，左副腎，胃大弯側，右肺，腹膜　1. 食道炎　2. 両心室の拡張	放，制癌
433 佐原市	45才　女 無　職	卵巣癌術後再発	卵巣癌術後再発（類内膜癌）転：膣断端部，直腸，結腸，膀胱，肝，横隔膜，腹膜，肺リ〕腹膜，腸間膜　①　血胸（左1,000cc，右750cc）　2. 腎盂腎炎	手，放 制癌
434 東京都	62才　男 会社員	胃癌術後再発	胃癌術後再発（腺癌）転：腹膜，横隔膜，腸間膜，胸膜，肝，肺，副腎リ〕肝門，左鎖骨窩　1. 閉塞性黄疸　2. 汎発性血管内血液凝固症	手，放 制癌
435 東京都	47才　女 教職員	子宮頸部癌	子宮頸部癌（腺癌）転：左子宮傍結合組織，子宮，膀胱，直腸腹膜，腸間膜　1. 汎発性血管血液凝固症　2. 萎縮腎（左35ｇ），3. 腸管の浮腫	放，制癌
436 八千代市	73才　女 無　職	食道癌術後再発	食道癌術後再発（扁平上皮癌）転：気管リ〕左鎖骨窩　①　無気肺　2. 胸水貯留（左1,300cc）　3. 気管の狭窄　4. 子宮筋腫　5. 両心室拡張	手，放
437 袖ケ浦町	54才　女 無　職	右　卵　管　癌	右卵管癌（腺癌）転：卵巣，左卵管，子宮，膀胱，直腸，腹膜リコ鎖骨窩から後腹膜　1. 無気肺　2. 腔水症（腹水2,600cc）　3. 直腸潰瘍	放，制癌
438 佐倉市	57才　女 主　婦	悪性リンパ腫 （Ｂ細胞型）	びまん性リンパ腫（大細胞型，Ｂ細胞型）浸潤：全身のリンパ節，肝（1,630ｇ），脾（310ｇ），下垂体，唾液腺，甲状腺，肺，腎，副腎，十二指腸，卵巣	放，制癌
439 千葉市	61才　女 無　職	子宮頸部癌	子宮頸部癌（扁平上皮癌）転：両肺　①　心筋硬塞（心470ｇ）　2. 腹部大動脈の動脈瘤（60×28㎜）　3. 直腸潰瘍　4. S字状結腸狭窄	放
440 館山市	48才　女 無　職	子宮頸部癌	子宮頸部癌（扁平上皮癌）転：直腸，胃リコ腹部大動脈周囲　①　宿便性汎腹膜炎　②　直腸穿孔　3. 胃潰瘍　4. タール便　5. 脾の硬塞	放
441 市原市	48才　女 主　婦	左卵巣癌術後再発	左卵巣癌術後再発（漿液性乳頭状腺癌）転：皮下，腹膜，腸間膜，横隔膜，腸管，肝，腎，副腎，心，骨髄リ〕，左鎖骨窩，肝門，膵頭，傍食道	放，制癌
442 千葉市	63才　女 無　職	子宮頸部癌	子宮頸部癌（扁平上皮癌）転：骨髄，右肺リ〕腹部大動脈周囲，左腎門，①　敗血症　2. 膀胱膣瘻	放，制癌

Ⅵ　那珂湊支所管理業務

〔一般管理〕

管理業務は，研究業務の支援に万全を期するため，放射線安全管理面を中心とした管理体制の整備と塩害対策に努めた。

建設省関東地方建設局による放射性廃液貯留槽の更新工事は前年度に引き続いて実施し，11月29日に完成し12月から使用可能となった。

国際交流面では，トルコからの文部省留学生 H.パルラックが研究生として8ケ月間（58年8月から59年3月まで）海洋放射生態学研究部において研究実習に従事した。また，国際原子力機関（IAEA）研究生として韓国高等エネルギー研究所の柳炳善（ヨービュスグスン）研究員が2ケ月余（59年1月下旬から4月上旬まで）滞在して，海洋放射生態学研究部及び環境放射生態学研究部において研究実習に従事した。

そのほか，カナダ・チョーク・リバー原子力研究所のオズボン博士が来訪され，支所の研究者と意見交換が行われた。

一方支所からは，村松康行研究員が10月からオーストリア（ウイーン）の国際原子力機関（IAEA）に派遣された。また，渡辺輝久研究員が海外留学生として，10月からドイツ連邦共和国に渡航している。

国内交流では，岩上二郎科学技術政務次官をはじめ深川忠義那珂湊市長等の視察，福井県敦賀市会議員一行35名の施設見学，鴻巣章二教授（東大・農学部長）等300名を超える科学者を含む来訪者・見学者があった。

〔放射線安全管理〕

1. 申請業務等

本年度は，次の申請業務を行った。

(1) 核燃料物質の使用の変更の承認について
　昭和58年1月24日（申請）
　昭和58年4月4日（承認）

(2) 施設検査について
　昭和58年5月23日　施設検査
　昭和58年6月6日　検査合格証の交付

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，又は随時にフィルム・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）

第1表　被曝線量　（ミリレム/年）

対象者＼被曝線量（ミリレム）		10以下	11～50
研究者	22名	20名	2名
管理担当者	8名	8名	0
研究生・実習生	2名	2名	0
その他	4名	4名	0
合計	36名	34名	2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。（第2表）

第2表　放射線作業に係る健康診断

検査項目	実施回数	受診者数(延)	判定
皮ふ	年間4回	110名	異常なし
白血球数	2回	59名	〃
赤血球数	2回	59名	〃
血色素量	2回	59名	〃
血液像	2回	59名	〃

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3表）

第3表　非密封放射性同位元素の受入核種及び数量

群別	核種	数量
2	^{54}Mn	4.5 mCi
2	^{57}Co	20.0 μCi
2	^{58}Co	1.0 mCi
2	^{60}Co	4.0 mCi
2	^{65}Zn	4.0 mCi
2	^{85}Sr	2.0 mCi
2	^{115m}Cd	1.5 mCi
2	^{125}I	7.0 mCi
2	^{131}I	2.0 mCi
3	^{59}Fe	0.5 mCi
4	^{3}H	9.46 μCi
4	^{14}C	64.5 μCi

5. 放射性廃棄物

放射性廃棄物の処理及び保管状況は第4表のとおりであるが，特に本年度は，累積保管されていた動物死体をすべて処理した。なお，動物死体の発生量には，詰め替えをした分を含んでいる。（第4表）

第4表　放射性廃棄物処理，保管状況

種別		那珂湊支所			東海施設		
		発生量	引渡処理量	残量	発生量	引渡処理量	残量
固体	可燃物	20ℓ カートンボックス 59本（12本）	20ℓ カートンボックス 60本	20ℓ カートンボックス 11本	20ℓ カートンボックス 15本（4本）	20ℓ カートンボックス 17本	20ℓ カートンボックス 2本
	不燃物	20ℓ カートンボックス 84本（14本）	20ℓ カートンボックス 88本	20ℓ カートンボックス 10本	20ℓ カートンボックス 2本（1本）	20ℓ カートンボックス 2本	20ℓ カートンボックス 1本
	特殊不燃物	50ℓドラム缶 0本（5本） 100ℓドラム缶 2本（1本） 200ℓドラム缶 0本（2本）	50ℓドラム缶 0本 100ℓドラム缶 0本 200ℓドラム缶 0本	50ℓドラム缶 5本 100ℓドラム缶 3本 200ℓドラム缶 2本	50ℓドラム缶 0本（1本）	50ℓドラム缶 0本	50ℓドラム缶 1本
液体	高レベル	25ℓ廃液容器 0本（10本）	25ℓ廃液容器 0本	25ℓ廃液容器 10本	25ℓ廃液容器 0本（8本）	25ℓ廃液容器 0本	25ℓ廃液容器 8本
	低・極低レベル	84.2 m³ (52.7 m³)	136.9 m³	0	10 m³ (30 m³)	27 m³	13 m³
フィルター	高性能フィルター	30枚 （0枚）	30枚	0	12枚 （0枚）	12枚	0
	グラスウールフィルター	30枚 （0枚）	30枚	0	12枚 （0枚）	12枚	0
動物死体		20ℓカートン 14本（14本）	20ℓカートン 28本	20ℓカートン 0	0	0	0

注　（　）内は外数で前年度残量を示す。

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報告を行った。

Ⅶ　図書および編集業務

1. 図書業務

本年度は，図書購入費39,914千円の予算（各部で772千円）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）端末機による情報検索（DIALOG．JOIS．BRS）を6月より開始したこと，2)書架の増設，図書室内模様替えを行ったこと。3）英文・和文ワープロの設置により，作業の能率化をはかったこと，4)「図書室のしおり」を新たに作成し，利用者に便宜をはかったこと，5）Xerox 機種を変更し，拡大機能を持つようになったこと等である。

1. 収　　集

	洋　書		和　書		合　計
	購　入	寄贈交換	購　入	寄贈交換	
単行書	89冊	20冊	84冊	17冊	210冊
雑　誌	320種	67種	46種	160種	593種

2. 蔵書（昭和59年3月末日現在）

	洋　書	和　書	合　計
単行書	6,260冊	3,770冊	10,030冊
製本雑誌	25,271冊	2,713冊	27,984冊
合　計	31,531冊	6,483冊	38,014冊

3. 利用

1）貸出冊数　　図書1,202冊　　雑誌1,840冊
2）貸出者数　　1,902人
3）相互貸借　　貸出（千葉大学他）　726冊
　　借受（国立国会図書館他）　78冊
4）外注文献複写依頼　436件
5）端末機による情報検索（6月より）　50件
6）時間外利用者　357件
7）外部閲覧者　354人

4. 複写

1）静電乾式機（Xerox）による複写　377,045枚
2）その他（スライド，マイクロリーダープリント等）　7,026コマ

5. 製本　1,357冊

6. らいぶらりーニュース　Vol.20　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の成果を，年報及び特別研究の報告書等にまとめ刊行している。

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57年度）：NIRS－AR－25 昭和57年度中の研究成果を特別研究，指定研究，受託研究，経常研究，放射能調査，実態調査，技術支援，養成訓練業務，診療業務，那珂湊支所業務及び図書業務等から編集，昭和58年10月刊，B5版，187ページ。

2）Annual Report 1982（英文年報）（ISSN 0439－5956）：NIRS－22 昭和57年度中の研究成果を物理分野，生物分野，医学分野，環境分野の4部門に分類し，論文88編を収録。昭和58年10月刊，A4判，92ページ。

3）放射線科学（月刊誌）（ISSN 0441-2540）：放医研編集，実業公報社発行，販売。主な内容，放射線に関する一般情報，講座「放射線医学の原典を読む」，国連科学委員会，ICRP等に関する国際情報，研究成果の紹介，留学記等を掲載。毎月25日発行，B5判，26巻4号～27巻3号，毎号20ページ。

4）昭和58年度放射線医学総合研究所業務計画：放射線科学，26巻5号別冊付録，B5判，73ページ。

5）Radioactivity Survey Data in Japan（放射能調査英文季報）NIRS－RSD－62－65（ISSN 0441－2516）国内の指定機関で実施した放射能調査データを収録，年4回刊行，A4判。

2. 不定期刊行物，その他

1）第14回放医研シンポジウム報文集「発がん－放射線を中心として－」NIRS－M－45

本研究所が昭和48年度から10年間にわたり実施してきた特別研究「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」の成果を軸として，発がん研究の諸問題を広く見渡したシンポジウムで，特別講演，突然変異，腫瘍ウイルス，その他固体発生と発がん，総合討論等で発表された全論文を集録。

昭和59年３月刊，Ａ５判，279ページ。

2）第10回放医研環境セミナー報文集「環境放射性物質に関する最近の分析測定法とその将来」ＮＩＲＳ−Ｍ−46。第１回の放医研環境セミナーで「環境放射線測定」をとりあげましたが，以来10年今回は，環境放射能研究の黎明期を回想して初心にかえり，標記テーマをとりあげ，諸技術の進歩を総覧し，研究の進路を模索することが，今後の研究の進展のために機を得ていると考えて開催したもので，環境放射能分析測定の歴史，環境試料の採取法と前処理操作，化学分離法の進歩，分析測定の自動化，低レベル長半減期核種分析の進歩，分析測定法マニュアルの概説，分析測定の質と保証の各セッションで発表された全論文と総合討論や質疑応答を可及的に集録，昭和59年３月刊，Ａ５判，389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刊行部数が少ないため，別途普及のため実業公報社（3,500 ～ 4,000円）から刊行されている。

3）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」最終報告書：ＮＩＲＳ−Ｍ−47。

本研究所が昭和48年度から10カ年の期間で実施してきた標記特別研究の最終報告で，1)放射線による晩発障害の危険度の推定，2)放射線による遺伝障害の推定，3)内部被曝の障害評価の各研究グループの研究成果，その他本研究の遂行に係る諸施設の整備，経緯状況等の技術支援から編集。昭和58年11月刊。Ｂ５判，194ページ。

4）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」最終報告書補遺 研究成果論文集：ＮＩＲＳ−Ｍ−48。

本研究所が昭和48年度から57年度まで10年間の期間で実施した標記特別研究の研究成果については，国内外の関連学会，シンポジウムに発表し，その都度各誌に掲載されたもの200余件のうちから，関係出版各誌のご好意を得て70篇を再録したもので，本特別研究最終報告書の姉妹篇である。昭和58年11月刊，Ｂ５判，588ページ。

5）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」最終報告書：ＮＩＲＳ−Ｍ−49。

本研究所が昭和53年度から昭和57年度まで５カ年計画で実施した標記特別研究の最終報告書で，研究班を構成する，1)放射性物質の環境中における挙動，2)放射性物質の体内代謝，3)環境放射線による臓器吸収線量の測定ならびに評価，4)低レベル環境放射線モニタリングの研究成果を各グループ毎にまとめ編集。昭和59年３月刊，Ｂ５判，169ページ。

6）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４集：ＮＩＲＳ−Ｍ−50。

本特別研究は，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57年度の研究成果をとりまとめたものである。昭和59年３月刊，Ｂ５判，316ページ。

Ⅷ　総　　務

1. 組織及び人員

昭和58年度人員については，技術部技術課施設管理係長に1名，部門間配置転換により技術部動植物管理課に1名，計2名の増員が認められたが，公務員の削減計画に伴う4名の減員があり，定員は412名となった。

第1図　機　構　図

昭和58年度(2)　（△4 ）412



（ ）内は58年度新規増員，（△）は減員を内数で示す。

2. 予算及び決算

放医研予算の概要

昭和53年9月に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55年6月原子力安全委員会の定めた「環境放射能安全研究年次計画」及び昭和54年4月に放射線医学総合研究所で策定した「放射線医学総合研

究所長期業務計画」にのっとり本研究所の設立使命にそって総合性を十分発揮するよう研究業務ならびに施設等に必要な経費として6,130,606千円（昭和57年度予算額5,850,392千円）を大蔵省に要求した。

これに対し大蔵省査定額は研究経費1,622,161千円，養成訓練経費9,158千円，病院診療経費240,464千円，一般管理経費2,036,757千円，営繕等施設整備費1,926,814千円となり総額5,835,354千円（要求額の95.2％）で，57年度予算の0.3％減となった。

1．歳出予算

昭和58年度の各事項ごとの内容は下表のとおりである。

表1　昭和58年度予算事項別内訳

単位：千円

事項	前年度予算額	58年度予算額	対年年度比較 増△減額	備考
(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	3,709,436	3,908,540	199,104	
人件費	1,978,461	2,014,539	36,078	
一般管理運営	25,221	22,218	△ 3,003	
経常研究	385,364	360,820	△ 24,544	研究員当積算庁費 @1,260 0.975 0.95
外来研究員等	2,464	2,340	△ 124	
実態調査	2,403	2,274	△ 129	
那珂湊支所運営	26,976	26,078	△ 898	
特定装置運営	19,149	18,192	△ 957	
病院部門経常経費	34,256	33,100	△ 1,156	
養成訓練部門運営	9,929	9,158	△ 771	
研究設備整備	125,700	123,738	△ 1,962	
サイクロトロン設備整備	313,844	298,152	△ 15,692	
特殊実験棟運営	176,220	403,270	227,050	晩発障害実験棟 167,408 内部被曝実験棟 235,862
受託研究	994	994	0	
放射線医学特別研究	308,585	295,637	△ 12,948	粒子加速器 123,043 トリチウム 30,547 生物効果 92,674 環境 49,373
病院部門診療経費	204,442	207,364	2,922	
安全解析研究経費	6,024	5,732	△ 292	
安全管理・廃棄物処理対策経費	89,404	84,934	△ 4,470	
(項)科学技術庁試験研究所施設費				
営繕等施設整備費	2,140,956	1,926,814	△214,142	内部被曝実験棟新築工事 1,878,955 RI棟空調設備更新工事 47,859
(項)科学技術庁				
各所修繕	17,217	14,997	△ 2,220	
(項)放射能調査研究費	125,988	114,338	△ 11,650	
(項)科学技術振興調整費	7,224	33,115	25,891	
合計	6,000,821	5,997,804	△ 3,017	

(1)　研究員当積算庁費

当研究所は実験系Ⅱであり研究員1人当り1,260千円（56年度1,260千円）を計上した。

(2)　放射線医学特別研究

前年度より引き続き「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」（123,043千円）及び「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」（30,547千円）の2課題に加えて新たに「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」（92,674千円）及び「環境放射線の被曝評価に関する調査研究」（49,373

千円）が認められ総額295,637千円を計上した。

(3) サイクロトロン設備整備

サイクロトロン設備によって陽子線を使用するがん治療の基礎研究，速中性子線による悪性腫瘍の診断治療及び短寿命ＲＩの医学利用の研究等を円滑に推進するための運営経費として298,152千円を計上した。

(4) 施設整備費

昭和54年度より6カ年計画で建設途上の内部被ばく実験棟新築工事（国庫債務負担行為総額5,421,000千円，うち建築54年度より3カ年計画限度額1,991,000千円，電気機械設備55年度より3カ年計画限度額2,420,000千円，プラント設備及び関連施設56年度より3カ年計画限度額1,010,000千円）のうちプラント設備及び関連施設の第3年度分歳出化額として610,404千円及び第2期工事分として842,648千円，附帯工事及び関連施設事業として393,070千円を計上し58年度における内部被ばく実験棟工事費の歳出総額は，1,846,122千円となった。

又，新規工事としてＲＩ棟空調設備更新工事費として昭和58年度より2カ年計画（総額257,500千円）の初年度分として47,500千円が認められ施設整備費の総額は1,893,622千円となった。

(5) 放射能調査研究費

昭和58年度の放射能調査研究費は「環境・食品・人体の放射能レベルおよび線量調査」（32,860千円）「原子力施設周辺の放射能レベル調査」（8,136千円）「環境放射線モニタリング技術者の研修」（18,854千円）及び緊急被曝測定・対策に関する調査研究（50,334千円）他2課題に対し総額125,988千円を計上した。

2. 歳入予算

歳入予算は病院の診療収入，公務員宿舎貸付料，版権及び特許権等収入及び受託調査及び試験収入等である。診療収入として336,577千円，その他雑収入として10,566千円が計上された。

昭和58年度決算の概要

1. 歳出決算

総理府所管（組織）科学技術庁（項）科学技術庁試験研究所（事項）放射線医学総合研究所に必要な経費の歳出予算現額は，5,770,972千円であって，支出済歳出額は，5,720,954千円，翌年度への繰越額は48,875千円であり差額1,143　千円は不用額となった。

なお詳細は別表昭和58年度歳出決算科目別内訳書を参照されたい。

2. 歳入決算

(1)	病院収入	323,329千円
(2)	雑収入	9,570千円
	国有財産貸付収入	2,899千円
	国有財産使用収入	3,634千円
	受託調査試験及び役務収入	1,827千円
	物品売払収入	1,059千円
	雑入	151千円
	合計	332,899千円

表２　　昭和５８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	14,017	0	0	△ 1,000
科学技術振興調整費	33,115	0	0	0
06 諸謝金	316	0	0	0
09 試験研究費	28,615	0	0	0
14 科学技術総合研究委託費	4,184	0	0	0
放射能調査研究費	110,440	0	0	0
06 諸謝金	552	0	0	0
08 職員旅費	2,226	0	0	0
09 放射能測定費	100,132	0	0	0
14 放射能測定調査委託費	7,530	0	0	0
科学技術庁試験研究所	3,878,262	0	0	△ 42,950
02 職員基本給	1,269,227	0	0	△ 22,782
03 職員諸手当	685,096	0	0	△ 20,261
04 超過勤務手当	81,139	0	0	0
05 非常勤職員手当	2,051	0	0	0
05 育児休業給	0	0	0	71
05 児童手当	900	0	0	93
06 諸謝金	2,552	0	0	△ 71
08 職員旅費	9,616	0	0	0
08 委員等旅費	424	0	0	0
08 外来研究員等旅費	4,777	0	0	0
09 庁費	57,394	0	0	0
09 試験研究費	1,555,037	0	0	0
09 受託研究費	994	0	0	0
09 医療機器整備費	67,642	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	18,367	0	0	0
09 自動車重量税	90	0	0	0
科学技術庁試験研究所施設費	1,925,151	10,509	0	0
08 施設施工旅費	5,324	472	0	0
09 施設施工庁費	26,205	41	0	0
15 施設整備費	1,893,622	9,996	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
13,017	13,017	0	0	科学技術庁へ流用
33,115	32,901	0	214	
316	102	0	214	
28,615	28,615	0	0	
4,184	4,184	0	0	
110,440	110,315	0	125	
552	430	0	122	
2,226	2,223	0	3	
100,132	100,132	0	0	
7,530	7,530	0	0	
3,835,312	3,834,177	0	1,135	
1,246,445	1,246,278	0	167	
664,180	664,180	0	655	
81,139	81,139	0	0	
2,051	2,049	0	2	
71	70	0	1	
993	993	0	0	
2,481	2,481	0	0	航研へ流用
9,616	9,616	0	0	
424	292	0	132	
4,777	4,607	0	170	
57,394	57,394	0	0	
1,555,037	1,555,037	0	0	
994	994	0	0	
67,642	67,642	0	0	
121,355	121,355	0	0	
1,601	1,594	0	7	
18,367	18,367	0	0	
90	89	0	1	
1,935,660	1,886,776	48,875	9	関東地建支出委任分
5,796	5,196	599	1	
26,246	25,470	776	0	
1,903,618	1,856,110	47,500	8	

表３　　昭和５８年度

部　款　項　目	歳入予算額	徴収決定済額	収納済歳入額
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	336,577,000	323,329,217	323,085,024
5000-00 雑収入	10,566,000	9,570,190	9,570,190
5100-00 国有財産利用収入	6,785,000	6,532,439	6,532,439
5101-00 国有財産貸付収入	3,055,000	2,898,689	2,898,689
5101-01 土地及水面貸付料	51,000	50,505	50,505
5101-02 建物及物件貸付料	74,000	75,006	75,006
5101-03 公務員宿舎貸付料	2,930,000	2,773,178	2,773,178
5102-00 国有財産使用収入			
5102-01 版権及特許権等収入	3,730,000	3,633,750	3,633,750
5300-00 諸収入	3,781,000	3,037,751	3,037,751
5307-00 受託調査試験及役務収入			
5307-01 受託調査及試験収入	1,817,000	1,827,339	1,827,339
5309-00 弁償及返納金	449,000	0	0
5309-01 弁償及違約金	447,000	0	0
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	1,143,000	1,058,756	1,058,756
5399-00 雑入	372,000	151,656	151,656
5399-01 労働保険料被保険者負担金	190,000	151,656	151,656
5399-99 雑収	182,000	0	0
計	347,143,000	332,899,407	332,655,214

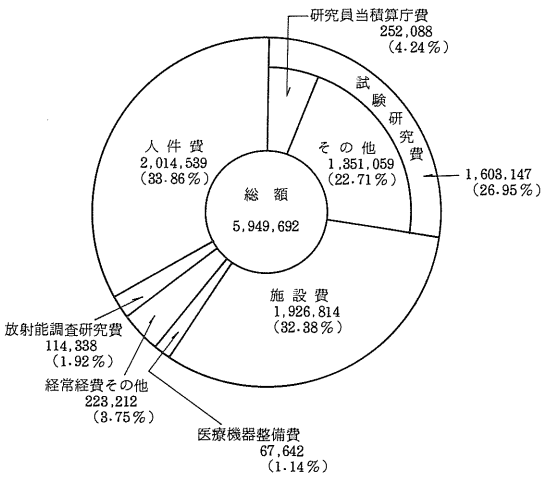
歳入決算科目別内訳

（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	244,193	△13,491,976	
0	0	△ 995,810	
0	0	△ 252,561	
0	0	△ 156,311	
0	0	△ 495	
0	0	1,006	
0	0	△ 156,822	
0	0	△ 96,250	
0	0	△ 743,249	
0	0	10,339	
0	0	△ 449,000	
0	0	△ 447,000	
0	0	△ 2,000	
0	0	△ 84,244	
0	0	△ 220,344	
0	0	△ 38,344	
0	0	△ 182,000	
0	244,193	△14,487,786	

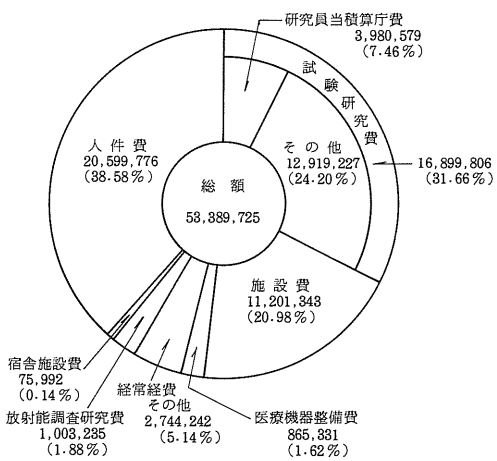
昭和58年度予算

（単位：千円）

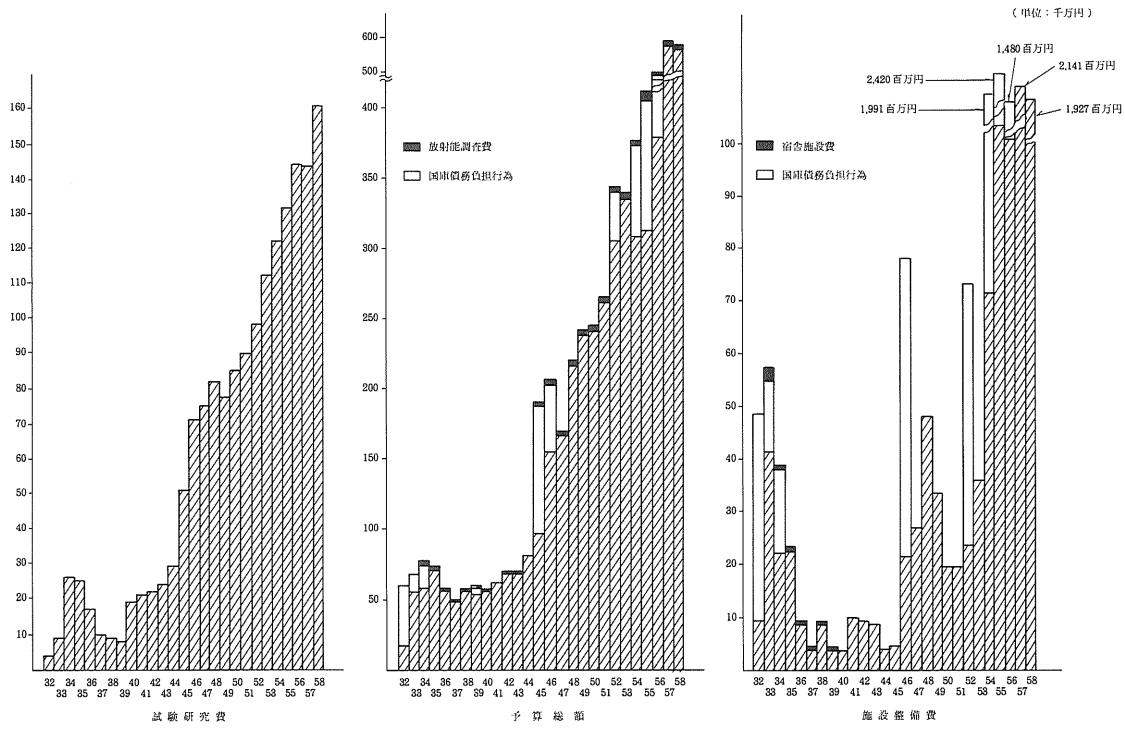


予算額累計

（単位：千円）



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. 放医研外来外国人科学者
4. 外来研究員
5. 研究生・実習生名簿
6. 養成訓練部講師
7. 職員名簿
8. 人事異動
9. 放医研日誌

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. Ohtsu, H., Yasukawa, M. and Terasima, T.: In Vitro Properties and Tumorigenicity of Radiation Transformed Clones of Mouse 10 T½ Cells. J. Radiat. Res., **24**, 118-130, 1983.

2. Terasima, T., Yasukawa, M. and Kimura, M.: Development of Insusceptibility to Serum Factor during the Radiation Transformation Process. *Br. J. Cancer,* **47**, 439-442, 1983.

3. Hidaka, T.*, Kajiwara, T.*, Yamashita, T.* and Terasima, T.: Lethal Effect of Macromomycin on HeLa Cells. *J. Antibiotics,* **36**, 620-623, 1983.
(* Biochem. Res. Lab., Kanegafuchi Chem. Ind. Co.)

4. Miyamoto, T., Wakabayashi, M. and Terasima, T.: Aclarubicin (Aclacinomycin A) and Irradiation: Evaluation Using HeLa Cells. *Radiology,* **149**, 835-839, 1983.

〔物理研究部〕

1. Kanai, T., Kawachi, K., Matsuzawa, H. and Inada, T.*: Tree-dimensional Beam Scanning for Proton Therapy, *Nucl. Instrum. Method.,* **214**, 492-496, 1983.
(* Tsukuba Univ.)

2. Kanai, T., Kawachi, K., Matsuzawa, H. and Inada, T.*: Broad Beam Three-dimensional Irradiation for Proton Radiotherapy, *Med. Phys.,* **10**, 344-346, 1983.
(* Tsukuba Univ.)

3. Kawachi, K., Kanai, T., Matsuzawa, H. and Inada, T.*: Three Dimensional Spot Beam Scanning Method for Proton Conformation Radiation Therapy, *Acta Radiol. Supplement.,* **364**, 81-88, 1983.
(* Tsukuba Univ.)

4. Kusakari, H.*, Kitao, K., Sato, K.**, Sugawara, M.** and Katsuragawa, H.***: High-Spin States in Even-Mass Xe Nuclei and Backbending Phenomena, *Nucl. Phys.,* **A401**, 445-459, 1983.
(*Chiba Univ. ** Chiba Inst. Tech. *** Toho Univ.)

5. 田中栄一：荷重逆投影法によるシングルフォトンＥＣＴのイメージ再構成，*Med. Imag. Tech.* **1**, 11-17, 1983.

6. *Ter-Pogossian, M. M., *Ficke, D. C., Yamamoto, M. and *Hood, J. T. Sr. Super PETT I: A Positron Emission Tomograph Utilizing Photon Time-of-flight Information, *IEEE Trans. Med. Imag.* MI-1, No.3, 179-187, 1983.
(* Washington Univ.)

7. 富谷武浩，田中栄一：医用画像の陰影表示，*Med. Imag. Tech,* **1S**, 50-51, 1983.

8. 富谷武浩：核医学における信号処理：電気学会研究会資料：原子力研究会，NE-83-1～5，p.1-11，1983.

9. Matsuoka, M.*, Takatoshi, U. E.*, Watanabe, S.* and Nakajiama, T.: TL Dating of Fish Fossil from Brazil. Radiat. Prot. Dosimetry, CONF-830953, p.185-188, 1984.
(*Univ. São Paulo)

10. Nakajima, T.: The Effect of Pulverization of Irradiated Materials on their Thermoluminescence Emission, *Radiat. Prot. Dosimetry,* CONF-830953, p.356-358, 1984.

11. 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の設計的考察， *Med. Imag. Tech.* **1S**, 78-79, 1983.

12. 野見山一生*△，山県登**，安木正***，黒子武道†，喜多尾憲助，野見山紘子*，大城等*§：運搬型中性子放射化分析装置の開発と重金属研究への応用，昭和５８年度科研費補助金（試験研究Ⅰ）研究成果報告書（昭和５９年３月）

（*自治医大，**国立公衆衛生院，***日大理工，†国立水俣病研究センター，△昭和５８年度外来研究員，§研究生）

13. 平岡武，川島勝弘，星野一雄，河内清光，金井達明，松沢秀夫：スポットスキャンニング陽子線の線量分布—レンジモジュレーターによる影響—，日本医放会誌，**43**，1214－1223，1983．

14. Matsuoka, M.*, Takatohi, U. E.*, Watanabe, S.* and Nakajima, T.: TL dating of fish fossil from Brazil, *Radiat. Prot. Dosimetry*, CONF-830953, pp.185-188, 1984.

(*Univ. Saõ Paulo)

15. Maruyama, T., Kumamoto, Y., Noda, Y., Iwai, K., and Michikawa, T.: Shielding Parameters and Standard Japanese for Organ Dosimetry, *Proc. of Second US-Japan Joint Workshop for Reassessment of Atomic Bomb Radiat. Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki,* RERF, Hiroshima, 64-66, 1983.

16. Maruyama, T., Kumamoto, Y., Noda, Y., Yamada, H.*, Okamoto, Y.*, Fujita, S.* and Hashizume, T.: Reassessment of gamma-ray dose Estimates from thermoluminescent yields in Hiroshima and Nagasaki, *Proc. of US- in Hiroshima and Nagasaki,* 122-137, 1983.

17. Murayama, H., Tanaka, E., Nohara, N., Tomitani, T., Yamamoto, M. and Hayashi, T.*: A BGO Detector Unit for High Resolution Positron Computed Torograpy, *Med. Imag. Tech.* **1S**, 76-77, 1983.

(* Hamamatsu Photonics)

18. Maruyama, T., Kumamoto, Y., Noda, Y., Yamada, H., Okamoto, Y., Fujita, S. and Hashizume, T.: Preliminary Measurements of Thermoluminescent Yield with Samples irradiated indoors, Proceeding of Second US-Japan Joint Workshop for Reassessment of Atomic Bomb Radiation Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki, RERF, 45-47, 1983.

19. Maruyama, T., Kumamoto, Y., Noda, Y., Iwai, K. and Michikawa, T.: Shielding Parameters and Standard Japanese for Organ Dosimetry, Proceeding of Second US-Japan Joint Workshop for Reassessment of Atomic Bomb Radiation Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki, RERF, 1983.

20. 山口寛，西沢かな枝*，丸山隆司，千葉美津恵，福久健二郎，橋詰雅**：日本人のＭＩＲＤ表の作表プログラム，保健物理，**18**，43－48，1983．

（*杏林大，**麻布大）

21. Yamaguchi, H. and Waker, A. J.*: A Resonance Model for Radiation Action. Proc. 8th Symposium on Microdosimetry, Jülich, pp.497-506, 1982.

(* Univ. Leeds)

22. Yamamoto, M., *Ficke, D. C. and *Ter-Pogossian, M. M.: Experimental assessment of the gain achieved by the utilization of time-of-flight information in a positron emission tomograph (Super PETT I), *IEEE Trans. Med. Imag.* MI-1, No. 3, 187-192, 1983.

(* Washington Univ.)

23. 山本幹男：Time-of-flight ポジトロンＣＴの画像再構成におけるフィルタリング， *Med. Imag. Tech.*, **1S**, 80-81, 1983.

24. Yamamoto, M., Ficke, D. C.* and Ter-Pogossian, M. M.*: Effect of the software coincidence timing window in time-of-flight assisted positron emission tomography, *IEEE Trans. Nucl. Sci.* **NS**-30, 711-714, 1983.

(*Wasington Univ.)

25. Llacer, J., Tobias, C. A., Holley, W. R. and Kanai, T.: On Line Characterization of Heavy-Ion Beams with Semiconductor Detectors, *LBL-16902,* 1983.

(* Lawrence Berkeley Lab., Univ. Calif.)

26. Wakabayashi, H.*, Yoshii, K.*, Sasuga, N.*, Inada, T.**, Kawachi, K. and Kanai, T.: Dose Rate Characterization of the Biomedical Irradiation Facility of Fast Neutron Source Reactor YAYOI —Intercomparison of Independent Measurements of Dose Rates—, *J. Fac. Eng.*, Univ. Tokyo, **37**, 241-251, 1983.
(*Tsukuba Univ., ** Tokyo Univ.)

〔化学研究部〕

1. Imai, K., Abe-Yoshida, M., Watari, K., Ohishi, J. and Izawa, M.: Adsorption of ^{60}Co on Non-ionic Macroreticular Resin impregnated Tetraphenylarsonium Chloride or Tetraphenylarsonium Thiocyanate, *J. Radiat. Res.*, **24**, 148-153, 1983.

2. Tsuchiya, K.*, Ohmachi, K., Matsumoto, S. and Chiba, R.*: An Application of PEXE Method to Cytolytic Assay in Immunological Studies. *Radioisotopes*, **32**, 219-224, 1983.
(* Tokyo Inst. Tech.)

3. Hamana, K.*, Mita, K., Ichimura, S. and Zama, M.: Isolation of Deuterated Histones from Yeast Grown on Media Dissolved in $^{2}H_2O$. *FEBS Lett.*, **160**, 21-24, 1983.
(*Gunma Univ.)

4. Matsumoto, S., Yamane, I.*, Yamashita, H.* and Hashimoto, Y.*: A New Method of Quantitative Analysis for Deuterium Tracer. *Naturwissenschaften*, **70**, 188-189, 1983.
(* Tokyo Univ.)

5. Matsumoto, S., Hashizume, H.* and Funakoshi, H.**: A Novel Physiological State Characterized by Continuous Nuclear Growth without Entry into Mitosis. *Naturwissenschaften*, **70**, 363-364, 1983.
(* Shizuoka Univ., ** Tokyo Univ.)

6. Mita, K., Zama, M., Ichimura, S., Niimura, N.*, Kaji, K.**, Hirai, M.* and Ishikawa, Y.*: Small Angle Neutron Scattering Studies of the Structure of Nucleosome Cores at Low Ionic Strength. *Physica*, **120B**, 436-439, 1983.
(* Tohoku Univ., ** Kyoto Univ.)

〔生物研究部〕

1. Etoh, H., Hyodo-Taguchi, Y., Aoki, K., Murata, M. and Matsudaira, H.: Incidence of Chromatoblastomas in Aging Goldfish (*Carassius auratus*). *J. Natl. Cancer Inst.* **70**, 523-528, 1983.

2. Hydo-Taguchi, Y. and Etoh, H.: The Fecundity and Fertility of Medaka Exposed to Chronic γ-Radiation in Their Embryonic Stages. *J. Radiat. Res.*, **24**, 270-277, 1983.

3. Hyodo-Taguchi, Y.: Effects of UV irradiation on embryonic development of different inbred strains of the fish *Oryzias latipes*. *J. Radiat. Res.*, **24**, 221-228, 1983.

4. Yukawa, O., Nagatsuka, S. and Nakazawa, T.: Reconstitution Studies on the Involvement of Radiation-Induced Lipid Peroxidation in Damage to Membrane Enzymes, *Int. J. Radiat. Biol. Relat. Stud. Phys. Chem. Med.* **43**, 391-398, 1983.

〔遺伝研究部〕

1. Saeki, T., Cassier, C.* and Moustacchi, E.*: Induction in *Saccharomyces cerevisiae* of Mitotic Recombination by Mono- and Bifunctional Agents: Comparison of the *pso2-1* and *rad52* Repair Deficient Mutants to the Wild-Type. *Mol. Gen. Genet.*, **190**, 255-264, 1983.
(* Institut Curie-Biologie, France)

2. Sato, K., Hieda-Shiomi, N. and Hama-Inaba, H.: X-Ray-Sensitive Mutant Mouse Cells with Various Sensitivities to Chemical Mutagens. *Mutat. Res.*, **121**, 281-285, 1983.

3. Shiomi, T., Hieda-Shiomi, N. and Sato, K.: UV- and X-Ray-Sensitive Double Mutants of Mouse L5178Y Cells are Synergistically More Sensitive to 4-Nitroquinoline-1-oxide than is either of the Single Mutants, *Mutat. Res.*, **108**, 395-404, 1983.

4. Takahashi, E., Tobari, I., Shiomi, T. and Sato, K.: Chromosomal Hypersensitivity in Mutant M10 and Q31 Mouse Cells Exposed to Ultraviolet Light (UV) and 4-Nitroquinoline-1-oxide (4NQO), *Mutat. Res.*, **109**, 207-217, 1983.

5. Hama-Inaba, H., Hieda-Shiomi, N., Shiomi, T. and Sato, K.: Isolation and Characterization of Mitomycin-C-Sensitive Mouse Lymphoma Cell Mutants, *Mutati. Res.*, **108**, 405-416, 1983.

6. Hama-Inaba, H., Hieda-Shiomi, N. and Sato, K.: Inhibition and Recovery of DNA Synthesis after X-irradiation in Radiosensitive Mouse-cell Mutants, *Mutat. Res.*, **120**, 161-165, 1983.

7. Hori, T.: Induction of Chromosome Decondensation, Sister Chromatid Exchanges and Endoreduplications by 5-Azacytidine, an Inhibitor of DNA Methylation, *Mutat. Res.*, **121**, 47-52, 1983.

8. Matsuda, Y., Yamada, T., Tobari, I. and Ohkawa, A.: Preliminary Study on Chromosomal Aberrations in Eggs of Mice Fertilized in vitro after X-irradiation. *Mutat. Res.* **121**, 125-130, 1983.

9. Hori, T., Shiomi, T. and Sato, K.: Human Chromosome 13 Compensates a DNA Repair Defect in UV Sensitive Mouse Cells by Mouse-human Cell Hybridization. *Proc. Natl. Acad. Sci, U. S. A.*, **80**, 5655-5659, 1983.

〔生理病理研究部〕

1. Aizawa, S., Sado, T. and Kubo, E.: H-2 Restriction Specificity of T Cells from H-2 Incompatible Radiation Bone Marrow Chimeras: Further Evidence for the Absence of Crucial Influence of the Host/thymus Environment on the Generation of H-2 Restricted TNP-Specific T Lymphocyte Precursors. *Cell Immunol.*, **83**, 360-369, 1984.

2. Ohara, H., Kubo, E., Furuse, T., Nojiri, I. and Kasuga, T.: Induction of Pigmentation by Continuous X-irradiation of Amelanotic Tumors of B-16-XI Mouse Melanoma and Induced Change in Chromosomes of Amelanotic Cells. *Virchows Arch [Cell Pathol].*, **41**, 267-276, 1983.

(* Tokyo Med. Dent. Univ.)

3. Ohara, H., Yamada, T., Majima, H.*, Shinohara, K.**, Kobayashi, K.***, Hieda., K.****, Maesawa, H.***** and Synchrotron Radiation Biology Group: Ohromosome aberrations induced in Chinese hamster Ovary (CHO) Cells by Synchrotron Radiation. *Photon Factory Activity Rp.* 1983/83, KEK Progress Report 83-1, VI-32, 1984.

(*Tokyo Univ., **Tokyo Metropol. Int. Med. Sci., *** Tsukuba Univ., **** Rikkyo Univ., *****Tokai Univ.)

4. Shinohara, K.* and Watanabe, I.: Inhibition and Resumption of Replicon Initiation in X-irradiated Mouse L5178Y Cells. *Radiat. Environ. Biophys.*, **21**, 163-173, 1983.

(* Kobe Univ.)

5. Shinohara K.*, Ohara, H., Majima, H.**, Okada, S.**, Maesawa, H.***, Kobayashi, K.****, Hieda, K.**, Iro, A.**, Yamada, T. and Ito, T.**: Irradiation of Cultured Mammalian Cells Containing Bromine in the DNA by Monochromatic Synchrotoron Radiation at 0.09 and 0.1 nm. *Photon Factory Activity Rp.* 1982/83, KEK Progress Report 83-1, VI-33, 1984.

(*Tokyo Metropol. Int. Med. Sci., **Tokyo Univ., ***Tokai Univ., ****Tsukuba Univ., *****Rikkyo Univ.)

6. Zinkernagel*, R. M., T. Sado, A. Althage*, and H. Kamisaku: Anti-viral Immune Response of Allogeneic Irradiation Bone Marrow Chimaeras: Cytotoxic T Cell Responsiveness Depends upon H-2 Combination and Infections Agent, *Eur. J. Immunol.*, **14**, 14-23, 1984.

(* Univ. Zurich)

7. Nakagawa, K.*, Tsunemoto, H. and Watanabe, I.: Effect of Misonidazole on the Radiosensitivity and Potentially Lethal Damage of L5178Y Ascites Tumor Cells. *Eur. J. Cancer Clin. Oncol.*, **19**, 527-532, 1983.

(* Nihon Univ.)

8. 日野晃伸＊，陣内研一＊，森脇一成＊，石曽根肇＊，小沢俊文＊，西蓮寺永康＊，大原弘：舌上皮における細胞動態解析：舌上皮部位別による細胞増殖活性と細胞交替時間，歯科基礎医学会雑誌，**25**，924－931．1984．
（＊日大）

9. 日野晃伸＊，陣内研一＊，横田昌彦＊，森脇一成＊，大西正明＊，西蓮寺永康＊，大原弘：舌上皮における細胞増殖に関する日周変化，歯科基礎医学会雑誌，**25**，915－923，1983．
（＊日大）

10. Furuse, T. and Kasuga, T.*: Difference in ^{3}H-Thymidine Incorporation after Irradiation between Murine B16 Melanoma and Squamous Cell Carcinoma *in vivo*. *Gann*, **74**, 232-239, 1983.
(* Tokyo Med. Dent. Univ.)

11. Muto, M., Sado, T., Hayata, I., Nagasawa, F., Kamisaku, H. and Kubo, E.: Reconfirmation of Indirect Induction of Radiogenic Lymphomas Using Thymectomized, Irradiated B10 Mice Grafted with Neonatal Thymuses from Thy 1 Congenic Donors. *Cancer Res.*, **43**, 3822-3827, 1983.

12. Mori, T., Kato, Y., Kumatori, T., Maruyama, T.* and Hatakeyama, S.**: Epidemiological Follow-up Study of Japanese Thorotrast Cases-1980. *Hlth. Phys.*, **44**, *Supplement* No.1, 261-272, 1983.
(* Kanagawa Pref. Coll. of Nursing and Technol., ** Tokyo Med. Dent. Univ.)

13. Mori, T., Kato, Y., Aoki, N.* and Hatakeyama, S.*: Statistical Analysis of Japanese Thorotrast-administered Autopsy Cases-1980. *Health Physics*, **44**, *Supplement* No.1, 281-292, 1983.
(* Tokyo Med. Dent. Univ.)

〔障害基礎研究部〕

1. Ishihara, T. and Kumatori, T.: Cytogenetic Follow-up Studies in Japanese Fishermen Exposed to Fallout Radiation. Ishihara, T. and Sasaki, M. S., eds., Radiation-Induced Chromosome Damage in Man. Progress and Topics in Cytogenetics, Vol. 4, pp.475-490, Alan R. Liss Inc., New York 1983.

2. Ishihara, T., Sasaki, M.*, Oshimura, M.**, Kamada, N.***, Yamada, K.****, Okada, M.*****, Sakurai, M.******, Sugiyama, T.*******, Shiraishi, Y.******** and Kohno, S.*********: A. Summary of Cytogenetic Studies on 534 Cases of Chronic Myelocytic Leukemia in Japan. *Cancer Genet. Cytogenet.*, **9**, 81-92, 1983.
(* Hokkaido Univ., ** Tokyo Med. Dent. Univ., *** Hiroshima Univ., **** Natl. Med. Center Hosp., ***** Tokyo Women's Med. College, ****** Saitama Cancer Center, ******* Kobe Univ., ******** Kochi Med. Coll., ********* Toho Univ.)

〔内部被ばく〕

1. Ishigure, N. and Matsuoka, O.: Bulk-etch Rate of CR-39 Detector under Various Conditions of Temperature and Concentration of NaOH Solution. *Hoken Butsuri*, **18**, 17-21, 1983.

2. Oghiso, Y. and Matsuoka, O.: Time-dependent Changes of Microscopic Localization of Intravenously Administered Colloidal Carbon Particles in Mouse Lymph Nodes. *J. Toxicol. Sci.*, **8**, 291-300 1983.

3. Kagan, E.*, Oghiso, Y. and Hartmann, D. P.: The Effects of Chrysotile and Crocidolite Asbestos on the Lower Respiratory Tract: Analysis of Bronchoalveolar Lavage Constituents. *Environ. Res.*, 32, 382-397, 1983.
(* Georgetown Univ. Med. Sc.)

4. Kagan, E.*, Oghiso, Y. and Hartmann, D. P.*: Enhanced Release of a Chemoattractant for Alveolar Macrophages after Asbestos Inhalation. *Am. Rev. Resp. Dis.*, **128**, 680-687, 1983.
(*Georgetown Univ.)

5. Kubota, Y., Takahashi, S. and Matsuoka, O.: Dependence on Particle Size in the Phagocytosis of Latex Particles by Rabbit Alveolar Macrophages Cultured *in vitro*. *J. Toxicol. Sci.*, **8**, 189-195, 1983.

6. Takahashi, S., Kubota, Y. and Matsuoka, O.: Placental Transfer of ^{59}Fe in Rats after Intravenous Injection of ^{59}Fe-iron Dextran at Near Term. *J. Radiat. Res.* **24**, 137-147, 1983.

7. Fukuda, S., Iida, H., Matsuoka, O. and Shibuya, K.*: Studies on Intervertebral Disc Protrusion in Beagles. *Jpn. J. Vet. Sci.*, **45**, 209-215, 1983.

(* Jichi Med. School Coll.)

8. Fukuda, S. and Iida, H.: Toxicological Study on the Safety of DTPA as a Drug (I) Teratological Study in the Rat. *Hoken Butsuri*, **18**, 37-42, 1983.

9. Yamada, Y., Miyamoto, K., Mori, T. and Koizumi, A.: On the Error Due to the Window Width of Particle Size Analyzer in the Measurement of Particle Penetration through an Air Filter. *Hoken Butsuri*, **18**, 145-149, 1983.

10. 山田裕司，宮本勝宏，森貞次，小泉彰：高性能エアフィルターの沪過理論について，空気清浄，**21**，37－42，1984．

〔薬学研究部〕

1. Ikota, N., Achiwa, K.*, and Yamada, S.*: Stereochemical Studies. LIX. Asymmetric Transamination from (S)-α-Amino Acids. Synthesis of optically Active Amines by Chemical Transamination of (S)-α-Amino Acid Esters to Ketones. *Chem. Pharm. Bull.*, **31**, 887-894, 1983.

(* Tokyo Univ.)

2. Ishii, Y., Shinoda, M.* and Shikita, M.: Specificity of the Suppresive Action of Glucocorticoids on the Proliferation of Monocyte/Macrophages in the CSF-Stimulated Cultures of Mouse Bone Marrow. *Exp. Hematol.*, **11**, 178-186, 1983.

(* Hoshi Coll. Pharm.)

3. Ishii-Ohba, H., Matsumura, R., Inano, H. and Tamaoki, B.: Contribution of Cytochrome $\mathbf{b_5}$ to Androgen Synthesis in Rat Testicular Microsomes. *J. Biochem. (Tokyo)*, **95**, 335-343, 1984.

4. Inano, H. Ohba, H. and Tamaoki, B.: Photochemical Inactivation of Human Placental Estradiol 17β-Dehydrogenase in the Presence of 2,3-Butanedione. *J. Steroid Biochem.* **19**, 1617-1622, 1983.

5. Inano, H. and Tamaoki, B.: Functional Site of Human Placental Estradiol 17β-Dehydrogenase Involves Tyrosine Residues, As Evidenced by Reaction to *p*-Nitrobenzenesulfonyl Fluoride. *J. Steroid Biochem.* **19**, 1677-1679, 1983.

6. Ohno, T. and Shikita, M.: Molecular Properties of a Granulocyte/Macrophage Colony-Stimulating Factor Obtained from the Serum-Free Culture of Yoshida Sarcoma Cell Line YSSF-212T. *Cell Struc. Func.*, **8**, 137-147, 1983.

7. Ozawa, T. and Kwan, T.*: E. S. R. Studies for Chemical Modification of Biologically Active Nucleic Acids by the Sulphite Radical Anion, SO_3^-. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 1295-1296, 1983.

(*Univ. Tokyo)

8. Ozawa, T. and Hanaki, A.: Spectroscopic Studies on the Reaction of Superoxide Ion with Non-Redox Metalloporphyrins. *Inorg. Chim. Acta*, **80**, 33-38, 1983.

9. Ozawa, T., Hanaki, A. and Matsuo, M.*: Reactions of Superoxide Ion with Tocopherol and Its Model Compounds: Correlation between the Physiological Activities of Tocopherols and the Concentration of Chromanoxyl-Type Radicals. *Biochem. Int.*, **6**, 685-692, 1983.

(* Tokyo Metropolitan Inst. of Gerontol.)

10. Ozawa, T. and Hanaki, A.: Absorption Spectral Shift of *meso*-Tetraphenylporphinatocadmium on Axial Ligation. *Chem. Pharm. Bull.*, **31**, 2110-2113, 1983.

11. Ozawa, T. and Hanaki, A.: Spectroscopic Studies of the Reaction of Superoxide Ion with Cobalt (III) Tetra-*p*-Tolylporphyrin Complex. *Chem. Pharm. Bull.*, **31**, 2142-2145, 1983.

12. Ozawa, T. and Kwan, T.*: Electron Spin Resonance Studies of Chlorine Dioxide (ClO_2) in Aqueous Solution. *Chem. Pharm. Bull.*, **31**, 2864-2867, 1983.

(*Univ. Tokyo)

13. Hanaki, A. and Kamide, H.: The Copper-catalyzed Autoxidation of Cysteine. The Amount of Hydrogen Peroxide Produced under Various Conditions and the Stoichiometry of the Reaction., *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **56**, 2065-2068, 1983.

14. Ozawa, T. and Kwan, T.*: ESR Studies on the Reactive Character of the Radical Anions, SO_2^-, SO_3^- and SO_4^- in Aqueous Solution. *Polyhedron*, **2**, 1019-1023, 1983.
(*Univ. Tokyo)

15. Ozawa, T. and Hanaki, A.: Reactions of Superoxide Ion with Redox-Active Substances of Physiological Importance: Generation of Semiquinone Radicals from Physiologically Important Quinones. *Chem. Pharm. Bull.*, **31**, 2535-2539, 1983.

16. Suzuki, K. and Tamaoki, B.: Acute Decrease by Human Chorionic Gonadotropin of the Activity of Preovulatory Ovarian 17α-Hydroxylase and C-17-C-20 Lyase Is Due to Decrease of Microsomal Cytochrome P-450 through *de novo* Synthesis of Ribonucleic Acid and Protein. *Endocrinology*, **113**, 1985-1991, 1983.

17. Suzuki, K. and Tamaoki, B.: In Vivo Estradiol Production in Postovulatory Ovaries Is Enhanced by Administration of Testosterone But Not by 5α-Dihydrotestosterone. *Mol. Cell. Endocrinol.*, **34**, 121-126, 1984.

18. Takagi, Y.* and Shikita, M.: Cysteamine Rapidly Decreases Mitotic Cells in Random Culture of HeLa S-3 Cells. *J. Radiat. Res.*, **24**, 285-290, 1983.
(* Hokkaido Coll. Pharm.)

19. Nagahama, Y.*, Hirose, K.**, Young, G.*, Adachi, S.*, Suzuki, K. and Tamaoki, B.: Relative *in Vitro* Effectiveness of 17α, 20β-Dihydroxy-4-pregnen-3-one and Other Pregnene Derivatives on Germinal Vesicle Breakdown in Oocytes of Ayu (*Plecoglossus altivelis*), Amago Salmon (*Oncorhynchus rhodurus*), Rainbow Trout (*Salmo gairdneri*), and Goldfish (*Carassius auratus*). *Gen. Comp. Endocrinol.*, **51**, 15-23, 1983.
(*Nat. Inst. Basic Biol., ** Tokai Reg. Fish. Res. Lab.)

20. Hoshi, H.*, Kan, M.*, Yamane, I.*, Ohno, T. and Namba, M.**: Differential Growth Requirements of Serum Factors (Bovine Serum Albumin and Low Density Lipoprotein) for Normal and Transformed Human Cells in a Serum-Free Culture. *Cell Struc. Func.*, **8**, 67-76, 1983.
(*Tohoku Univ. ** Kawasaki Med. Coll.)

21. Matsuo, M.*, Matsuomoto, S.* and Ozawa, T.: Electron Spin Resonance Spectra and Hyperfine Coupling Constants of the α-Tocopheroxyl and 2,2,5,7,8-Pentamethylchroman-6-oxyl Radicals Derived from Vitamin E and Its Model and Deuterated Model Compounds. *Org. Mag. Resonance*, **21**, 261-164, 1983.
(* Tokyo Metropolitan Inst. Gerontol.)

22. Yokoi, H.* and Hanaki, A.: Dimer Formation of Copper (II) Peptides Complexes in Aqueous Solution as Studied by ESR. *Chem. Lett.*, 1319-1322, 1983.
(*Tohoku Univ.)

〔環境衛生研究部〕

1. Inoue, Y., Kahn, B. and Carter, M. W.: Performance of an Atmospheric Tritium Sampler and its Application, *Hoken Butsuri*, **18**, 119, 1983.

2. 西村義一，稲葉次郎：幼若児・胎児期ラットにおけるマンガンの代謝特性に関する研究，日本衛生学会誌，**38**，764－771，1983.

3. 藤高和信，阿部史朗，新井清彦：1981年理研航空機実験，理化学研究所報告，**59**，1－19，1983.

〔臨床研究部〕

1. Iinuma, T., Fukuhisa, K., Arai, T.: Quantitative Comparison between Surgery and Radiotherapy in the Treatment of Uterine Cervix Cancer, *Jpn. J. Cancer Clin.* **29**, 1727-1732, 1983.

2. 飯沼武，福久健二郎，荒居龍雄：子宮頸癌における放射線療法と手術療法の定量評価，癌の臨床，**29**，1727－1732，1982．

3. 石川達雄：食道癌に対する速中性子線術前合併療法の効果，一組織学的効果について一，日本消化器外科学会誌，**16**，1738－1746，1983．

4. 井上修，富永俊義，山崎統四郎，杵鞭宏育＊：脳内ＭＡＯ活性のIn Vivo測定を目的としたラジオトレーサー基質の比較検討，*Bull. Jpn. Neurochem. Soc.*, **22**, 225-227, 1983.

5. Inoue, O.: A New Metabolically-trapped Agent by Brain Monoamine Oxidase: N-Methyl Labeled (^{14}C) N-Methyl Phenylethylamine (^{14}C-MPEA), *Eur. J. Nucl. Med.* **8**, 385-388, 1983.

6. Endo, M., Shishido, F., Fukuda, N., Matsumoto, T., Iinuma, T., Tateno, Y., Yamasaki, T., Takashima, T. and Tamachi, S.: A New Method for Analyzing the Local Cerebral Metabolic Rate of Glucose Using an ^{18} FDG Postitron CT-image. *Jpn. J. Nucl. Med.* **20**, 609-702, 1983.
(* Res. Inst. Brain & Blood Vessels, Akita, ** Chiba Cancer Center, *** Chiba Univ.)

7. 遠藤真広，宍戸文男＊，福田信男，松本徹，飯沼武，舘野之男，山崎統四郎，高島常夫＊＊，田町誓一＊＊＊：^{18}FDGポジトロンＣＴ像による局所脳ブドウ糖消費率計測の新しい方法，核医学，**20**，609－702，1983．
（＊秋田脳研，＊＊千葉がんセンター，＊＊＊千葉大学）

8. Endo, M., Iinuma, T. A., Nohara, N., Tomitani, T., Yamamoto, M., Murayama, H. and Tanaka, E.: Quantitation in POSITOLOGICA I: A Positron CT Device for the Head. *Med. Imag. Technol.* **1**, 23-27, 1983.

9. 遠藤真広，宍戸文男＊，福田信男，松本徹，飯沼武，舘野之男，山崎統四郎，高島常夫＊＊，田町誓一＊＊＊：^{18}FDGポジトロンＣＴ像による局所脳ブドウ糖消費率計測の新しい方法，核医学，**20**，699－702，1983．
（＊秋田脳研，＊＊千葉がんセンター，＊＊＊千葉大学）

10. 遠藤真広，飯沼武，野原功全，富谷武浩，山本幹男，村山秀雄，田中栄一：頭部用ポジトロンＣＴ装置，POSITOLOGICA Ｉの定量性の検討，*Med. Imag. Technol.* **1**, 23-27, 1983.

11. Kutsutani-Nakamura, Y., Furukawa, S., Iinuma, T. A., Tsunemoto, H., Kawashima, K., Hoshino, K., Hiraoka, T. and Maruyama, T.: Wedge Filter for Fast Neutron Beam from NIRS Cyclotron. *Nippon Acta Radiol.* **43**, 691-699, 1983.

12. Kutsutani-Nakamura, Y., Endo, M. and Iinuma. T. A.: Patient Beam Positioning System for Treatment Planning using CT Images. *Jpn. J. Med. Electoron. Biol. Eng.* **21**, 166-173, 1983.

13. 田中健＊，木全心一＊，関口守衛＊，広沢弘七郎＊，牧正子＊，日下部きよ子＊，田崎瑛生＊，山崎統四郎：虚血性心疾患における肺内血流分布の特徴—デジタル肺血流像（ＤＰＩ）による評価—，核医学，**20**，641-650，1983．
（＊東京女子医大）

14. 中村譲，遠藤真広，飯沼武：ＣＴを用いた放射線治療計画用ビームポインタシステム，医用電子と生体工学，**21**，166－173，1983．

15. 中村譲，古川重夫，飯沼武，恒元博，川島勝弘，星野一雄，平岡武，丸山隆司：放医研サイクロトン速中性子線用ウエツジフィルタ，日本医学放射線学会雑誌，**43**，691－699，1983．

16. 中村譲，遠藤真広，飯沼武，久保田進＊，青木芳朗：放医研治療計画用ＣＴビームポインタシステムの位置決め精度，放射線治療システム研究，特集号№１，88－91，1984．
（＊筑波大）

17. Nagamachi, S.*, Irie, T., Inoue, O., Yamasaki, T. and Ishimatsu, K.*: Production System for ^{18} F-2-Deoxy-2-fluoro-glucose – A Trial for Automatic Production –. *Radioisotopes*, **32**, 359-363, 1983.
(* Hitachi Med. Corp.)

18. 縄野繁＊，有水昇＊，川名正直＊，宇野公一＊，間宮敏雄＊，今関恵子＊，堀田とし子＊＊，武田清一＊＊＊，中島道也＊＊＊＊，国安芳夫＊＊＊＊＊，舘野之男，池平博夫，福田信男：甲状腺におけるNMR－CTの臨床利用：映像情報，MEDICAL，**15**，1019－1025，1983．
（＊千葉大，＊＊国立習志野病院，＊＊＊船橋中央病院，＊＊＊＊日立総合病院，＊＊＊＊＊帝京大）

19. Bessho, M., Hirashima, K.*, Ando, K., Nara, N.** and Momoi, H.**: Hematopoietic Stem Cell Kinetics in mic bearing CSF-producing Fibrosarcoma, *Act. Haematol, Jpn.* **47**, 21-33, 1984.

20. 福田信男，池平博夫，舘野之男：NMR－CTの臨床応用，映像情報，**15**，730－736，1983．

21. 矢後張純＊，立浪忍＊，福田信男：細胞動態論的モデルによる生命表のパラメータ推定，基礎老化研究，**7**(2)，107－108，1983．

（＊聖マリアンナ医科大学）

22. 立浪忍＊，矢後長純＊，福田信男：移行係数に時間的ゆらぎをもつコンパートメントモデル，第3回医療情報学連合大会論文集，445－448，1983．

（＊聖マリアンナ医科大学）

23. 吉田勝哉＊，増田善昭＊　山崎統四郎，舘野之男：ポジトロンCTの心血管系への応用，呼吸と循環，**32**，241－248，1984．

（＊千葉大）

〔障害臨床研究部〕

1. Ohyama, H., Shimizu, M.* and Yamada, T.: Prevention of Interphase Death in Rat Thymocytes by Bisulfite. *Radiat. Res.* **95**, 116-123, 1983.

(*Toho Univ.)

2. Ohyama, H. and Yamada, T.: Appearance of Cell Fragments in Thymus after a Whole-Body X-Irradiation of Rat, *Scanning Electron Microscopy*, 1983/III, 1339-1343, 1983.

3. 陣内逸郎，別所正美，室橋郁生，川瀬淑子，大谷正子，奈良信雄：ハツカネズミ骨髄性白血病に対するaclacinomycin-Aとcytosine arabinosideとの併用療法の効果，医学と生物学，**106**，217－219，1983．

4. 奈良信雄＊，陣内逸郎，今井康文＊，別所正美，室橋郁生，川瀬淑子，大谷正子：ハツカネズミ白血病細胞のFibroblastoid Colony Forming Units (CFU-F)に及ぼす影響，医学と生物学，**107**, 89-91, 1983.

（＊東京医歯大）

5. 奈良信雄＊，陣内逸郎，今井康文＊，別所正美，室橋郁生，川瀬淑子，大谷正子：放射線誘発ハツカネズミ骨髄性白血病における線維芽細胞コロニー形成細胞(Fibroblastoid Colony Forming Units (CFU-F))の動態，医学と生物学，**107**，59－60，1983．

（＊東京医歯大）

6. 奈良信雄＊，陣内逸郎，別所正美，室橋郁生，川瀬淑子，大谷正子：ハツカネズミ骨髄性白血病に対する特異的免疫療法とAclacinomycin-Aの併用療法の効果，医学と生物学，**106**, 89-91, 1983.

（＊東京医歯大）

7. 奈良信雄＊，別所正美，陣内逸郎，室橋郁生，川瀬淑子，大谷正子：放射線照射白血病細胞の移植を受けた宿主ハツカネズミ脾臓細胞の抗腫瘍抵抗性の定量的評価，医学と生物学，**106**，85－87，1983．

（＊東京医歯大）

8. Bessho, M., Hirashima, K., Ando, K., Nara, N. and Momoi, H.: Hemopoietic Stem Cell Kinetics in Mice Bearing CSF-producing Fibrosarcoma. *Acta Haematol. Jpn.* **47**, 21-33, 1984.

〔技　術　部〕

1. 椎名悦子，山極順二：実験用マウスの白血球算定用稀釈液（S－Y法）の開発研究，医学のあゆみ，**125**，934－936，1983。

2. Suzuki, K. Tamate, K. and Nakayaka, T.: Depyrogenation, Sterrilization and Deproteination of Radiopharmacetuticals with an Ultrafilter. *Nucl. Med. Commun.* **5**, 19-25, 1984.

3. Tabushi, K.*, Itoh, S.*, Sakura, M.*, Tsukui, T.*, Fukuhisa, K., Iinuma, T. A., Nakamura, Y., Arai, T. and Nagai, T.**: An Analysis based on Status of Tumor of the First Examination for Primary Case of Uterine Cervix Carcinoma using Cox's Theory. *Radiotherapy System Res.*, 136-139, 1984.

(*Saitama Cancer Center, ** Gunma Univ.)

4. 田伏勝義＊，伊藤進＊，砂倉瑞良＊，津久井知通＊，福久健二郎，飯沼武，中村譲，荒居龍雄，永井輝夫＊＊：初診時の腫瘍状況をもとにした子宮頸癌新鮮症例のＣＯＸ理論による検討，放射線治療システム研究，136－139，1984．

（＊埼玉県立がんセンター，　＊＊群大）

5. 福久健二郎，武田栄子，荒居龍雄，飯沼武：子宮頸癌再発・転移例の登録システムとその解析について，がんの臨床，**29**，1619－1627，1983．

6. 福久健二郎，武田栄子，飯沼武，恒元博，荒居龍雄：汎用電算機による放射線治療病歴登録システム（第1報），第3回医療情報学連合大会論文集，67－70，1983．

7. 福久健二郎，舘野之男，飯沼武：全身用ＸＣＴによる肝臓・膵臓疾患診断能の客観的評価（第1報），第3回医療情報学連合大会論文集，221－224，1983．

8. 福久健二郎，武田栄子，飯沼武，荒居龍雄，恒元博：汎用電算機による放射線治療病歴管理システム(1)，放射線治療システム研究，151－154，1984．

9. Fukuhisa, K., Iinuma, T. A., Tsunemoto, H., Arai, T. and Takeda, E.: A Filing and Retrieval System for Medical Records of Radiation Therapy using General-type Computer System (1). *Radiotherapy System Res.*, 151-154, 1984.

〔養成訓練部〕

1. Kato, Y., Mori, T. and Kumatori, T.: Estimated Absorbed Dose in Tissues and Radiation Effects in Japanese Thorotrast Patients. *Health Physics,* **44**, Supplement No.1, 273-179, 1983.

〔病　院　部〕

1. 青木芳朗，中村譲，古川重夫：放医研Beam Pointer System (BPS) を利用した脳腫瘍の放射線治療，放射線システム研究，Supplement, Vol.1, No.1, p.118-121, 1984.

2. 荒居龍雄，森田新六，和田進，久保田進，栗栖明，福久健二郎：子宮頸癌術后放射線治療の適応と評価，産科と婦人科，**50**，1347－1355，1983．

3. Oka, K., Shimamura, K.*, Nakazawa, M.*, Tsunoda, R.* and Kojima, M.*: The Role of Kupffer's Cells in DIC. a morphologic Study in Thrombin-infused Rabbits. *Arch Pathol. Lab. Med.,* **107**, 507-576, 1983.
(* Tsukuba Univ.)

4. 金沢春幸＊，宮本忠昭：ＡＣＮＵとＸ線併用による培養Hela S_3細胞の相乗的細胞致死効果，癌の臨床，**29**，863－868，1983．

（＊千葉大）

5. 金沢春幸＊，宮本忠昭：水溶性ニトロソウレア系抗癌剤ＡＣＮＵの培養Hela S_3細胞に対する細胞致死効果および細胞周期進行におよぼす影響，癌と化学療法，**10**，2007－2015，1983．

（＊千葉大）

6. Kojima, M.*, Shimamura, K.*, Nakazawa, M.* and Oka, K.: Kupffer Cell and Disseminated Intravascular Coagulation (DIC), *Rec. Adv. in RES Res.* **21**, **22**, 115-127, 1983.
(* Tsukuba Univ.)

7. Shimamura, K.*, Oka, K., Nakazawa, M.* and Kojima, M.*: Distribution Patterns of Microthrombi in DIC. *Arch. Pathol. Lab. Med.,* **107**, 543-547, 1983.
(* Tsukuba Univ.)

8. 高見沢裕吉＊，河西十九三＊，荒居竜雄：再発子宮頸癌の治療，癌の臨床，**29**，1079－1084，1983．

（＊千葉大）

9. Takamizawa, U.*, Kasai, T. and Arai, T.: Treatment of Recurrent and Metastatic Carcinoma of the Uterine Cervix. *Jpn. J. Cancer Clin.* **29**, 1079-1084. 1983. (in Japanese)
(* Chiba Univ.)

10. Miyamoto, T., Wakabayashi, M. and Terashima, T.: Aclarubicin (AclacinomycineA) and Irradiation: Evaluation, Using Hela Cells. *Radiol.*, **149**, 835-839, 1983.

11. Tanabe, T. and Miyamoto, T.: Effect of Aclacinomycin-A or Survival and Progression of Mouse L-cells Through the Cell Cycle. *Gan.* **74**, 699-705, 1983.

(* Chiba Univ.)

12. Tsunemoto, H.: Radiation Therapy in Japan, *Radiat. Med.*, **1**, 174-185, 1983.

13. 恒元博，速中性子線治療臨床トライアルにおける放射線生物学，癌の臨床，**29**，1554－1560，1983．

〔環境放射生態学研究部〕

1. 内田滋夫，鎌田博：土壌中における放射性ヨウ素の挙動(I)，保健物理，**18**，337－343，1983．

2. Uchida, S. and Kamada, H.: Chemical Behavior of Radioiodine in Soils (I), *Hoken Butsuri*, **18**, 337-343, 1983. (in Japanese)

3. Kawamura, H. and Tanaka, G.: Actinides Concentrations in Human Tissues: in "Radiobiology of Radium and Actinides in Man", Proceedings of an International Conference held at Lake Geneva, Wisconsin, 11-16 October 1981, *Hlth. Phys.* **44**, Supplement No.1, 451-456, 1983.

4. Muramatsu, Y., Sumiya, M. and Ohmomo, Y.: Stable Iodine Contents in Human Milk Related to Dietary Algae Consumption. *Hoken Butsuri*, **18**, 113-117, 1983.

5. Muramatsu, Y., Christoffers, D.* and Ohmomo, Y.: Influence of Chemical Forms on Iodine Uptake by Plant. *J. Radiat. Res.*, **24**, 326-338, 1983.

(* Univ. Hannover)

6. 森沢眞輔＊，井上頼輝＊，鎌田博，内田滋夫：フォールアウトSr－90の成層通気層内移動とその分布の予測，日本原子力学会誌，**25**，1020－1034，1983．

（＊京大工）

〔海洋放射生態学研究部〕

1. Ishikawa, M., Kitao, K., Imaseki, H., Ishii, T. and Uchida, S.: Application of PIXE Analysis to Environmental Samples: Stable Element Distribution in Sea Algae by Scanning Microprobe Analysis, *J. Radioanal. Chem.*, **82**, 189-200, 1984.

2. Ueda, T. and Nakahara, M.: Accumulation of Co by Marine Fish. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **49**, 651-654, 1983.

3. Hirano, S., Ishii, T., Nakamura, R., Matsuba, M. and Koyanagi, T.: Chemical Forms of Radioactive Iodine in Seawater and Its Effects upon Marine Organisms, *Radioisotopes*, **32**, 319-322, 1983.

4. Hirano, S., Matsuba, M. and Koyanagi, T.: Influences of Stable Iodine upon the Concentration of Radioactive Iodine by Marine Organisms. *Radioisotopes*, **32**, 353-358, 1983.

5. Tateda, Y.*, Nakahara, M. and Koyanagi, T.: Accumulation of Iron-59 in Marine Animals from Different Routs. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **50**, 89-93 1984.

(*Central Inst. Electric Power Ind.)

58年

B　総説・その他

〔科学究部官〕

1. 寺島東洋三：放射線生物学―研究のあゆみ―，組織培養，**9**，319－320，1983．
2. 安本正，栗栖明，平嶋邦猛，寺島東洋三：放射線医学総合研究所における緊急被曝医療対策，日本原子力学会誌，**25**，544－549，1983．

〔物理研究部〕

1. 河内清光：コンピュータと放射線治療計画システム ―線量計算精度と不均質補正 ―(4)電子線，放射線治療システム研究，Supplement No.1, 32-38, 1984.
2. 川島勝弘：1980 年　ICRU Report　33（放射線の量と単位），日本原子力学会誌，**25**，445－452，1983.
3. 川島勝弘：ＳＩ単位について ―放射線科学領域での新しい表現：特別名称について―，放射線科学，**26**，81－87，1983．
4. 川島勝弘：ＩＣＲＵ レポート 34 – The Dosimetry of Pulsed Radiation, 日本医放会誌，**43**, 844-845, 1983.
5. 川島勝弘：放射線物理学，西岡清春，Essential Lecture 放射線科，メデカルビュー社，東京，pp．1－14，1983．
6. 川島勝弘　放射線のＳＩ単位について，金原出版，東京，臨床放射線，**29**，343－344，1984．
7. 川島勝弘：コンピュータと放射線治療計画システム ―線量計算精度と不均質補正 ―，(1)現状と目標，放射線治療システム研究，　Suppl. No.1, 15-18, 1984.
8. 喜多尾憲助：中性子捕獲γ線を利用する生体内Cd 測定装置，Isotope News, 10-11, 1984.
9. 田中栄一，村山秀雄：Ｘ，γ線利用の世界の動向(III)5。エミッションコンピュータトモグラフィ，RADIOISOTOPES，**32**, 516-524, 1983.
10. 中島敏行：ＴＬＤを使いこなそう（その１），日本放射線技師会雑誌，**30**，19－23，1983．
11. 中島敏行：ＴＬＤを使いこなそう（その２），日放技会誌，**30**，5，1983．
12. 中島敏行：ＴＬＤを使いこなそう（その３），日本放射線技師会雑誌，**30**，5，1983．
13. 中島敏行：ＴＬＤを使いこなそう（その４），日本放射線技師会雑誌，**30**，25－31，1983．
14. 中島敏行：ＴＬＤを使いこなそう（その５），性格その２，日放技師会誌，**30**，17－21，1983．
15. 中島敏行：ＴＬＤを使いこなそう（その６），日本放射線技師会雑誌，**30**，34－39，1983．
16. 中島敏行：ＴＬＤを使いこなそう（その７），日本放射線技師会雑誌，**31**，50－56，1984．
17. 中島敏行：ＴＬＤを使いこなそう（その８），日本放射線技師会雑誌，**31**，15－20，1984．
18. 平岡武：コンピュータと放射線治療計画システム ―線量計算精度と不均質補正 ―，(2)不均質ファントム，放射線治療システム研究，Supplement No.1, 19-23, 1984.
19. 平岡武：粒子線のドシメトリ，治療技術懇話会誌，No.3，1－21，1984．
20. 平岡武：粒子線のドシメトリ，治療技術懇話会誌，No.3，1－21，1984．
21. 山口寛，第8回 Symposium on Microdosimetry 参加印象記，日本医放学会　物理部会誌，**3**, 49-51, 1983.
22. Yamamoto, M.: Positron Emission Tomographs in Japan, *Med. Imag. Tech.*, **1**, 35-35, 1983.
23. 山本幹男，"IEEE Trans. on MEDICAL IMAGING" & "MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY", *Med. Imag. Tech.* **1**, 36-37, 1983.
24. 山本幹男，Dr. Ter-Pogossian との２年間，日本医学放射線学会 物理部会誌，**3**, 59-63, 1983.

25. 山本幹男，ポジトロンＣＴ映像法―ＰＥＴ―，医学のあゆみ，**127**，1218－1225，1983.

26. 山本幹男，Time-of-flight ポジトロンＣＴ，日医放物理部会誌，Supplement No.19, 1-20, 1984.

〔化学研究部〕

1. 市村幸子，三田和英，座間光雄：核酸－タンパク質相互作用，－ヌクレオソームの構造－，蛋白質，核酸，酵素，**28**，910－922，1983.

2. 柴田貞夫：濃厚塩化物イオン溶液中で鉄(III)イオンの周辺はどのような構造になっているのか，化学と工業，**36**，660－661，1983.

3. 河村正一：アイソトープの安全取扱入門（浜田達二ほか編），21－42，60－68，丸善，1984.

〔生物研究部〕

1. Iwasaki T.: Biological Effects of Low-Level Radiation, IAEA Bulletin, **25**, 41-44, 1983.

2. 松平寛通：微弱放射線の人体への影響Ⅰ，晩発障害とそのリスク評価，日本物理学会誌，**38**, 879-883, 1983.

3. 山口武雄：トリチウムの生物影響，日本原子力学会誌，**25**, 895-900, 1983.

4. 山田武，本郷昭三，竹下洋，長塚伸一郎＊：研究情報処理のためのパーソナルコンピューター，ソフトサイエンス社，1983.

（＊第一化学薬品）

5. 山田武：試験管内受精マウス胚の放射線感受性，組織培養，**9**，335－339，1983。

6. 山田武：試験管内受精卵の放射線感受性（文献トピックス），*Radioisotopes*, **32**, 86A, 1983.

〔遺伝研究部〕

1. Winter, R. M., Pembrey, M. E. and Yasuda, N.: Letter to the Editor: Maternal Age in Duchenne Muscular Dystrophy. *Am. J. Med. Genet.* **15**, 171-174, 1983.

2. 佐藤弘毅：変異細胞による細胞機能解析，細胞工学，**2**，946－954，1983.

3. Nakai S. and Hori, T.: Chromosome Aberrations Induced by Incorporated Tritium. *in* Radiation-Induced Chromosome Damage in Man, T. Ishihara and M. S. Sasaki, ed. pp. 71-91. Alan R. Liss, Inc., New York 1983.

4. Moustacchi E.*: Caissier, C.*, Chanet, R.*, Magana-Schwencke, N.*, Saeki T. and Henriques, J. A P.**: Biological Role of Photo-Induced Crosslinks and Monoadducts in Yeast DNA: Genetic Control and Steps Involved in Their Repair in *Cellular Responses to DNA Damage.* Friedberg, E. C. and Bridges, B. A. eds., pp.87-106, Alan R. Liss, Inc., New York, 1983.

(* Institut Curie, ** Centro de Ciencias Biologicas)

5. Yasuda, N.: Study of isonymy and inbreeding in Japan, Human Biol. **55**, 263-276, 1983.

6. 安田徳一：遺伝相談（実習）：第153回母子保健関係者講習会（医師コース）資料，母子愛育会（10／26，10／31），1983.

7. 安田徳一：ＨＬＡと疾患の統計遺伝学，免疫と疾患，**6**，503－509，1983.

8. 安田徳一：遺伝的危険率の算出，小児看護，**7**, 451－463，1984.

〔生理・病理研究部〕

1. 大原弘：高ＬＥＴ放射線の感受性と修復，組織培養，**9**，341－345，1983.

2. 大原弘：SLDと PLD, *Radiological Medicine*, **1**, 168-175, 1983.

〔障害基礎研究部〕

1. Ishihara T. and Sasaki, M. S.*, eds.: Radiation-Induced Chromosome Damage in Man, Progress and Topics in Cytogenetics, Vol.4, 636p. Alan R. Liss Inc., New York, 1983.
(*Kyoto Univ.)

2. 石原隆昭：白血病と染色体異常，トキシコロジーフォーラム，**6**，399－409，1983.

3. Okamoto, M.*, Tsuboi, A., Hayata, I. and Tsuchiya, T.**: Isolation of Mouse Mammary Tumor Cells Showing Spontaneous Regression, *J. Uoeh.*, **5**, 191-199, 1983.
(* Tokyo Metropolitan Inst. of Med. Sci., ** Univ. Occupational and Enviromen. Health)

4. 坪井篤：第7回ＩＣＲＲのトピックス，放射線生物研究，**28**，239頁，1983.

5. 坪井篤：ハイパサーミヤの生物実験(I)，Hyperthermia, Radiation & Chemicals, No.16, p.58, 1983.

6. Hayata, I.: Partial Deletion of Chromosome 2 in Radiation-induced Myeloid Leukemia in Mice. Ishihara, T. and Sasaki, M. S. eds., Radiation-Induced Chromosome Damage in Man, Progress and Topics in Cyto-genetics, Vol. 4, pp. 277-297., Alan R. Liss Inc., New York, 1 1983.

〔内部被ばく〕

1. Takahashi S. and Matsuoka, O.: Uptake of Collidal Carbon by Placental Trophoblast Cells in Mice. *J. Reprod. Immunol.* Supplement, p.35, 1983.

2. 松岡理：ラジオアイソトープ使用動物の飼育管理：長澤弘他共編，実験動物ハンドブック，清至書院，東京，182－192，1983.

〔薬学研究部〕

1. 伊古田暢夫, GRF (growth hormone-releasing factor) の構造決定，化学と工業，**36**, 417-418, 1983.

2. 稲野宏志：流産防止薬（ジエチルスチルベストロール）を投与された妊婦から生れた男子の成熟時のがん，化学と工業，**36**，508，1983.

3. 稲野宏志，玉置文一：ステロイドホルモン合成過程における制御，病態生理，**3**，107－118，1984.

4. 大野忠夫，花岡文夫＊：細胞周期，実験生物学講座8，細胞生物学，新津，沖垣編，71－97，丸善，東京，1984.
（＊東大）

5. 小沢俊彦：アルミニウムポルフィリンを用いる炭酸ガスの固定，化学と工業，**36**，412－413，1983.

6. 小沢俊彦：鉄―コバルトハイブリッドヘモグロビン，化学と工業，**36**，126－127，1983.

7. 色田幹雄：白血球増殖分化因子の物性と活性，医学のあゆみ，**127**，584－591，1983.

8. 色田幹雄：放射線障害を予防する薬，科学と実験，**34**，22－27，1983.

9. 色田幹雄：顆流球・マクロファージコロニー形成刺激因子，フアルマシア，**20**，137－140，1984.

10. 玉置文一：ホルモンの作用機作―ステロイドホルモン―，メディコピア，**10**，フジレビオ社，48－63，1983.

〔環境衛生研究部〕

1. 市川龍資：原子放射線の影響に関する国連科学委員会第31回会議，保健物理，**18**，57－65，1983.

2. 稲葉次郎：放射性コバルトの哺乳動物における体内代謝，京大炉短期研究会報告 (KURRI-TR-235), pp.53 62. 1983.

3. 稲葉次郎：「ICRP Publ. 32 作業者によるラドンの娘核種の吸入の限度」について，Isotope News, No.347, 8, 1983.

4. 岩倉哲男：大気，環境水中長半減期核種の挙動・分布に関する調査研究，原子力安全研究協会，昭和59年3月.

5. 岩倉哲男：環境放出トリチウムの人体への線量評価，トリチウムの生物（人体）影響に関する総合的研究班，（文部省科研費），トリチウムβ線の線量推定に関する勉強報文集，1983年10月，1983．

6. 内山正史，飯沼武：核実験等による人体的被曝線量の推移，Isotope News, No.348, 10-14, 1983.

7. 岡林弘之：一般人の主要臓器中 $^{239,240}Pu$・^{241}Amの蓄積分布，昭和57年度文部省科学研究費・総合研究(A)報告書，長寿命放射性核種の放射生物学的挙動とその被ばく線量評価に関する研究(II)，1983年3月，9－10．

8. 岡林弘之：環境中の超ウラン元素，日本原子力学会誌，**25**，776－782，1983．

9. 木村健一：海産生物におけるコバルトの濃縮について，京大炉短期研究会報告(KURRI-TR-235)，pp.75-77, 1983.

10. 武田洋：細胞核への線量評価のアプローチ，トリチウムβ線の線量推定に関する勉強会報文集，20－29，1983．

11. 阿部道子，阿部史朗：放出放射性核種の物理，化学的キャラクタリーゼーションと挙動－大気中放射性核種の粒度分布，昭和58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，1984年3月．

〔臨床研究部〕

1. 飯沼武：最新の医用画像工学 ―ディジタルX線映像法とNMR映像法，医用電子と生体工学，**20**，527－531，1982．

2. 飯沼武：超高速ＸＣＴの開発と心画像診断への応用：日本臨床，**41**，287－296，1983．

3. 飯沼武，舘野之男：新しいX線診断システムと医療被曝の動向，画像診断，**3**，667－669，1983。

4. 飯沼武：臨床的有効度の評価基準，臨床放射線，**28**，533－536，1983．

5. 飯沼武：Ｃ４：ポジトロンＣＴとＮＭＲ映像法による心臓血管系の計測，「心臓・血管研究方法の開発」江橋節郎編，学会出版センター，1983．

6. 飯沼武，中村譲：がんと放射線治療(8)：新しい医用画像とがん診断，医用電子と生体工学，**21**，208－216，1983．

7. 飯沼武：第４章　検査機器，核医学概論（舘野之男，山崎統四郎編），74－104，東京大学出版会

8. 飯沼武：ディジタルX線映像法 ―分類と定義―，日本臨床，**41**，15－19，1983．

9. 飯沼武：最先端医用画像工学，エレクトロニクス，**83**，699－707，1983．

10. 飯沼武：最新の医用画像工学 ―ディジタルX線映像法とNMR映像法，医用電子と生体工学，**20**，527－531，1983．

11. 飯沼武：ＮＭＲ映像法，総合臨床，**32**，637－641，1983．

12. 飯沼武：核磁気共鳴（ＮＭＲ）映像法，臨床泌尿器科，**37**，295－301，1983．

13. 飯沼武：今後の医療情報の保存・検索・伝達について，第３回九州診療録管理懇話会講演集，pp。14－16，1983．

14. 飯沼武：ディジタル医用画像管理システムの将来像，臨床放射線，**28**，1077－1079，1983．

15. 飯沼武：「医学物理士」の役割り，物理部会誌，**3**，109－112，1983．

16. 飯沼武：最新の医用画像工学，電子通信学会誌，**66**，1129－1136，1983．

17. 飯沼武：ＮＭＲ映像法におけるパルス系列と画質，医学のあゆみ，**127**，1255－1260，1983．

18. 飯沼武：医用画像工学 ―核磁気共鳴（ＮＭＲ）映像法を中心に，日本医師会雑誌，**90**，2345－2352，1983．

19. 飯沼武：ＮＭＲ映像法におけるパルス系列と画質，医学のあゆみ，**127**，1255－1260，1983．

20. 飯沼武：がんと放射線治療(8)，新しい医用画像とがん診断，医用電子と生体工学，**21**，208－216，1983．

21. 飯沼武：核磁気共鳴（ＮＭＲ）映像法，臨床泌尿器科，**37**，295－301，1983．

22. 飯沼武：医用画像工学 ―核磁気共鳴映像法を中心として，日本医師会雑誌，**90**，2345－2352，1984．

23. 飯沼武：画像医学 '84 の展望，映像情報(I)，**16**，33－37，1984．

24. 池平博夫，福田信男，舘野之男： NMR-CT の胸部への応用，*Medicina*，**20**, 1750-1752, 1983.

25. 池平博夫，福田信男，舘野之男： NMR-CT の腹部への応用，*Medicina*，**20**, 1968-1970, 1983.

26. 池平博夫，福田信男，舘野之男： NMR（核磁気共鳴）-CT とは，*Medicina*，**20**, 1170-1171, 1983.

27. 池平博夫，フランシスＷ・スミス＊，アンリード＊：アバディーン大学における２年間の核磁気共鳴イメージング臨床経験 ― 人体の磁場による傷害と防護に関する報告，核医学，**20**，349－351，1983．
（＊アバディーン大）

28. 池平博夫，宍戸文男＊，舘野之男：核磁気共鳴映像法によるT_1イメージの臨床的有用性，医学のあゆみ，**125**，32－35，1983．
（＊秋田脳研）

29. 池平博夫，宍戸文男＊，舘野之男：放射線医学総合研究所におけるポジトロンＣＴの臨床利用，映像情報，**15**，313－318，1983．
（＊秋田脳研）

30. 池平博夫：アバディーン大学の MMR-CT の臨床応用，臨床放射線，**28**, 931-935, 1983.

31. 池平博夫，福田信男，舘野之男： NMR-CT の頭部への応用(2)，*Medicina*，**20**, 1568-1570, 1983.

32. 池平博夫，福田信男，舘野之男： NMR-CTの四肢その他への応用，*Medicina*，**20**, 2780-1783, 1983.

33. 池平博夫，福田信男，舘野之男：放医研の NMR-CT 臨床応用の現況，断層撮影法研究会雑誌，**11**, 97, 1984.

34. 池平博夫，福田信男，舘野之男，遠藤真広，飯沼武，青木芳朗，恒元博，NMR-CT, Mark-J の臨床使用経験（第一報），核医学，**21**, 269-272, 1984.

35. 石川達雄，青木芳朗，森田新六，荒居龍雄，恒元博：放射線治療における重粒子線の意義，映像情報，**15**，918－923，1983．

36. 石川達雄，第18章　骨・関節，核医学概論（舘野之男，山崎統四郎）編，東京大学出版会，300－321，1984．

37. 市川平三郎，飯沼武，恒元博：新春座談会「アイソトープ・放射線利用によるがん征圧への道」，Isotope News, No. 355, 2-9, 1984.

38. Ido, T.*, Fukushi, K. and Irie, T.: "Biochemical Applications of Radioactive Fluorine". in 'Biomedicinal Aspects of Fluorine Chemistry' Filler, R. and Kobayashi, Y. ed. Elsevier, Kodansha, 1982.
(* Tohoku Univ.)

39. 稲邑清也＊，飯沼武他：座談会「高エネルギー治療装置・計画装置」，映像情報(M)，**16**，122 － 134，1984．
（＊日本電気）

40. 稲邑清也＊，飯沼武他：座談会「高エネルギー治療装置，計画装置」，映像情報（M），**16**，122 － 134，1984．
（＊日本電気）

41. 今井均＊，吉田勝哉＊，渡辺滋＊，増田義昭＊，稲垣義明＊，池平博夫，福田信男，舘野之男：心血管系におけるＮＭＲ－ＣＴの臨床検討，日本臨床画像医学雑誌，**3**，508－509．1984．
（＊千葉大）

42. 遠藤眞広：第２回医用画像工学シンポジウム印象記，画像診断，**3**，938－940，1983．

43. 遠藤眞広：第１章　核医学に必要な物理学，核医学概論（舘野之男，山崎統四郎編），pp. 3－32，東京大学出版，1983．

44. 遠藤眞広，飯沼武：Ⅱ章　ポジトロン計測装置，ポジトロンＣＴ（舘野之男編），pp. 41－71，医学書院，1983．

45. 遠藤眞広，飯沼武，舘野之男：ＮＭＲ映像装置の設置について ― 放射線医学総合研究所での経験 ―，映像情報メディカル，**15**，749－753，1983．

46. 児玉和宏＊，舘野之男，宍戸文男＊＊：精神神経疾患へのポジトロンＣＴの応用，医学のあゆみ，**127**，165－174，1983．
（＊千葉大，　＊＊秋田脳研）

47. 三枝健二＊，内山暁＊＊，川名正直＊，間宮敏雄＊，池平博夫，有水昇＊，植松貞夫＊，^{192}Ir remote after leading 装置について，臨床放射線，**28**, 519-522, 1983.
（＊千葉大，　＊＊山梨医大）

48. 宍戸文男＊，舘野之男，山崎統四郎，苗村育郎＊＊：神経精神疾患に対するポジトロンＣＴイメージングの意義，科学評論社，**1**，44－55，1983．
（＊秋田脳研，　＊＊国立精衛研）

49. 宍戸文男＊，舘野之男：ポジトロンＣＴによる脳の機能イメージング，綜合臨床，**32**，647－652，1983．
（＊秋田脳血管研究センター）

50. 宍戸文男＊，舘野之男，山崎統四郎：脳血管障害への応用 (2)，*Medicina*, **20**, 444-446, 1983.
（＊秋田県立脳血管研究センター）

51. 宍戸文男＊，舘野之男，山崎統四郎：精神・神経疾患への応用，*Medicina*, **20**, 636-639, 1983.
（＊秋田県立脳血管研究センター）

52. 宍戸文男＊，舘野之男，山崎統四郎：脳腫瘍の診断への応用，*Medicina*, **20**, 807-809, 1983.
（＊秋田県立脳血管研究センター）

53. 宍戸文男＊舘野之男：ポジトロンＣＴによる脳の機能イメージング，綜合臨床，**32**，647－652，1983．
（＊秋田脳研）

54. 宍戸文要＊，舘野之男，山崎統四郎：ポジトロンＣＴ，ポジトロンＣＴ診断法とは，*Medicina*, **20**, 110-111, 1983.
（＊秋田脳研）

55. 富塚貫爾，佐々木康人，岡野真治，舘野之男，寺尾男，西川潤一，葉杖正昭，与那原良夫：放射性薬品副作用事例調査報告，第５報，核医学，**21**，283－287，1984．

56. 高島常夫＊，田町誓一＊，宍戸文男＊＊，山浦晶＊，舘野之男：ポジトロンＣＴの基礎と臨床(I)，ＣＴ研究，**5**，141－148，1983．
（＊千葉大，　＊＊秋田脳研）

57. 高島常夫＊，末吉貫爾＊，峰清一郎＊，油井信春＊，木下富士美＊，池平博夫，福田信男，舘野之男，西山裕孝＊＊，山浦晶＊＊，牧野博安＊＊：脳腫瘍診断におけるＮＭＲ－ＣＴの臨床的意義，日本臨床画像医学雑誌，**3**，505－506，1984．
（＊千葉県がんセンター，　＊＊千葉大）

58. 高島常夫＊，末吉貫爾＊，池平博夫，福田信男，舘野之男，山崎統四郎，田町誓一＊＊，西山裕孝＊＊，山浦晶＊＊：ポジトロンＣＴとＮＭＲ－ＣＴとを施行できた転移性脳腫瘍の１例，日本臨床画像医学雑誌，**3**，506，1984．
（＊千葉県がんセンター，　＊＊千葉大脳外）

59. 舘野之男：医師国家試験のための放射線科　要点整理・問題演習上，西岡清春，亘理勉，大沢忠，山崎統四郎編，313，金原出版，1983．

60. 舘野之男：パターン認識と医学，画像診断とコンピュータ，「数理科学」パターン認識，122－129，1983．

61. 舘野之男：放射線医学の原典を読む(4)，放射線科学，**26**，75－79，1983．

62. 舘野之男：放射線医学の原典を読む(5)，放射線科学，**26**，88－94，1983．

63. 舘野之男：脳の活動の物質的基礎を探る，ポジトロンＣＴの役割，**38**，22－27，1983．

64. 舘野之男：肝疾患の核医学診断，画像診断 ―肝胆膵ハンドブック，織田敏次編，29－38，東京，東京医学社，1983．

65. 舘野之男：癌診断における画像診断の占める位置，日本癌治療学会誌，**18**，94，1983．

66. 舘野之男：断層撮影法の歴史，断層撮影法研究会雑誌，**10**，89－99，1983．

67. 舘野之男：放射性医薬品副作用事例調査報告，第４報，日本アイソトープ協会，医学・薬学部会，放射性医薬品安全性専門委員会，核医学，**20**，419－424，1983．

68. 舘野之男：断層撮影法の歴史，断層撮影法研究会雑誌，**10**，89－99，1983．

69. 舘野之男：放射線医学の原典を読む(3)，放射線科学，**26**，57，1983．

70. 舘野之男：ポジトロンＣＴ，医学書院，1983．

71. 舘野之男：放射線医学の原典を読む(6)，放射線科学，**26**，109－119，1983．

72. 舘野之男，山崎統四郎編：核医学概論，東大出版会，358ｐ，1983．

73. 舘野之男，峰屋順一＊，大川智彦＊＊，山崎統四郎，古賀佑彦＊＊＊著：看護学双書27，放射線と看護，峰屋順一編，文光堂，1983．
（＊杏林大，＊＊東京女子医大，＊＊＊名古屋保健衛生大）

74. 舘野之男，宍戸文男＊：(5)ポジトロンＣＴを用いた局所脳糖代謝局所脳循環の非侵襲的測定法による脳梗塞の診断，臨床成人病，**13**，151－153，1983．

75. 舘野之男：ＮＭＲ－ＣＴによる脳の分析，検査と技術，Ｖｏｌ．**12**，1984．

76. 舘野之男：放射線医学の原典を読む(11)，放射線科学，**26**，204－216，1984．

77. 舘野之男：放射線医学の原典を読む(10)，放射線科学，**26**，186－194，1984．

78. 舘野之男，村上陽一郎＊，河本英夫＊＊，溝口元＊＊＊共訳，Ｅ．Ｈ．アッカークネヒト著：19世紀の巨人・医師・・政治家・人類学者・ウィルヒョウの生涯，ライブラリー，科学史－５，サイエンス社，59年３月25日
（＊東京大学，＊＊青山学院大，＊＊＊立正大学短期大学）

79. 舘野之男：脳神経外科における新しい診断機器 P. E. T., *Neurosurgeons*, **3**, 249-254, 1984.

80. 舘野之男：陽電子放出核種横断断層装置，１．ユーザーの立場から，医療福士技術，№13，p. 7－10，1984．

81. 舘野之男，高橋睦正＊，山田達哉＊＊，野辺地篤郎＊＊＊：座談会 ディジタル・ラジオグラフィ，臨床放射線，**29**，85－97，1984．
（＊熊本大，＊＊国立がんセンター，＊＊＊聖路加国際病院）

82. 舘野之男：見る技術としての医学，ＮＭＲ，ポジトロンＣＴ，人体のＮＭＲイメージング，№1582，19，1984．

83. 田中栄一，山崎統四郎：未来技術，新ポジトロンＣＴ(4)，日経産業新聞，６月24日，1983．

84. 田町誓一＊，宍戸文男＊＊，舘野之男：ポジトロンＣＴの現況と展望，外科治療，**49**，442－450，1983．
（＊千葉大，＊＊秋田脳研）

85. 田町誓一＊，宍戸文男＊＊，舘野之男：脳循環異常の画像性化学 ―ポジトロンCTによる脳循環情報の視覚化―，臨床科学，**19**，39－44，1983．
（＊千葉大，＊＊秋田脳研）

86. 田町誓一＊，宍戸文男＊＊，舘野之男：ポジトロンＣＴの現況と展望，外科治療，**49**，442－450，1983．
（＊千葉大，＊＊秋田脳研）

87. 中村譲，飯沼武：放射線基礎医学，A．放射線物理，I．電離放射線の種類と性質，医師国家試験のための放射線科要点整理・問題演習上，西岡，亘理，大沢，山崎編，金原出版，p. 1－6，1983．

88. 中村譲，飯沼武：放射線治療，ＭＥ技術マニュアル－医用機器，システム，ＭＥ技術振興協会，ＭＥ技術マニュアル編集委員会編，コロナ社，269－282，1983．

89. 中村譲：コンピュータを用いた放射線治療計画システム，一線量計算精度と不均質補正，6）ＣＴ画像の利用，放射線治療システム研究，特集号№1，1984．

90. 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科要点整理・問題演習(上)，金原出版，東京，1983．

（＊慶応大，＊＊独協医大，＊＊＊自治医大）

91. 西山裕孝＊，山浦晶＊，牧野博安＊＊，高島常夫＊＊，池平博夫，舘野之男：ＮＭＲ－ＣＴによる頭蓋内疾患の臨床診断 — とくに正中部及び後頭蓋窩病変についてのＸ線ＣＴとの比較，日本臨床画像医学雑誌，**3**，506，1984．

（＊千葉大，＊＊千葉県がんセンター）

92. 西山裕孝＊，山浦晶＊，辛秀雄＊，牧野博安＊，池平博夫，福田信男，青木芳郎，舘野之男，佐藤政教＊＊：NMR-CTにより診断された pituitary apoplexy，日本臨床画像医学雑誌，**3**, p.506, 1984.

（＊千葉大，＊＊鹿島労災）

93. 福田信男：第５章　検査に用いられる主要原理 一放射性薬剤の選択とデータ解析 —，核医学概論（舘野之男，山崎統四郎編），105－112，東京大学出版会，1983．

94. 福田信男，池平博夫，舘野之男：ＮＭＲ－ＣＴの初期臨床経験，画像診断，**3**，1085－1093，1983.

95. 舟橋透＊，舘野之男：顕微鏡の開発とその歴史 – microscopist と近代医学の誕生 —，週刊医学界新聞，№1581，1984．

96. 増田善昭＊，舘野之男：循環器疾患の打診，循環科学，**3**，12－15，1983．

（＊千葉大）

97. 町田喜久雄＊，松本徹：肝癌の画像診断 —早期病変のみかた「シンチグラフィー」，*Medicina*，**20**, 1474-1478, 1983.

（＊東大）

98. 松本徹：核医学データ処理装置，Isotope News, No. 346, 6-7, 1983.

99. 松本徹，飯沼武：続・医療とマイクロコンピュータⅣ，マイコンを用いた音声による読影レポートの作成，内科，**52**，726－728，1983．

100. 松本徹，久保康文＊，飯沼武，舘野之男，宍戸文男＊＊，松岡暁＊，山田友久＊，稲邑清也＊，関幸雄＊＊＊：音声入力による肝シンチグラム診断レポートの作成，映像情報，**15**，859－864，1983．

（＊日本電気，＊＊秋田脳研，＊＊＊日本情報通信システム）

101. 松本徹：第６章　動態検査のためのデータの取扱い，核医学概論（舘野之男，山崎統四郎編），pp. 113－130，東京大学出版会，1983．

102. 山崎統四郎，河合千里＊，日下部きよ子＊，牧正子＊：核医学検査の進歩と問題点 – Imaging の efficacy – 甲状腺イメージング日常臨床における有用性とその位置づけ，臨床放射線，**28**，537－543，1983．

（＊東京女子医大）

103. 山崎統四郎，舘野之男，田町誓一，高島常夫，宍戸文男：てんかんとポジトロンＣＴ，神経研究の進歩，**27**，680－691，1983．

104. 山崎統四郎，舘野之男：ポジトロンＣＴ，神経研究の進歩，**27**，964－970，1983．

105. 山崎統四郎，ポジトロンＣＴ，臨床検査，**28**，260－262，1984．

106. 山根昭子：体液 – Exchangeable Na, Exchangeable K –（交換可能ナトリウム，交換可能カリウム），日本臨床，**41**，741－750，1983．

107. 山根昭子：体液，水・電解質代謝と酸・塩基平衡 —生体内動態と分布様式 —，日本臨床，**41**，29－35，1983．

108. 油井信春＊，伊藤一郎＊，木下富士美＊，高島常夫＊，嶋田文之＊，石田逸郎＊，梅田透＊，池平博夫，福田信男，舘野之男：ＮＭＲ－ＣＴによる悪性腫瘍診断の検討，日本臨床画像医学雑誌，**3**，50，1984。
（＊千葉県がんセンター）

109. 吉田勝哉＊，増田善昭＊，山崎統四郎，舘野之男：ポジトロンＣＴの心血管系への応用，呼吸と循環，**32**，241－248，1984．
（＊千葉大）

110. 吉田勝哉＊，今井均＊，諸岡信裕＊，宿谷正毅＊，増田義昭＊，稲垣義明＊，池平博夫，山崎統四郎，舘野之男，宍戸文男＊＊：心ポジトロンＣＴによる $^{13}N_3$ 静注後の心腔，心筋での経時的変化の検討，日本臨床画像医学雑誌，**3**，1984。
（＊千葉大，＊＊秋田脳研）

〔障害臨床研究部〕

1. 大山ハルミ，山田武：Apoptosis —細胞死の新しい概念，間期死研究の最近の動向と関連して，放射線生物研究，**18**，91－103，1983．

2. 平嶋邦猛＊，別所正美，陣内逸郎：血液幹細胞定量法，実験医学，**1**，81－86，1983．
（＊埼玉医大）

3. 別所正美，陣内逸郎，平嶋邦猛＊：白血病と造血幹細胞，細胞工学，**2**，1431－1441，1983．
（＊埼玉医大）

〔技　術　部〕

1. 北爪雅之，岡本正則，中井斌：精子形態異常による変異原性の検出，トキシコロジーフォーラム，**6**，214－223，1983．

2. 森貞次，山田裕司，宮本勝宏，小泉彰：0.3ミクロン以下の粒子に対する高性能エアフィルターの捕集性能，京都大学原子炉実験所，Technical Report, KURRI-TR-236, 9-13, 1983.

〔養成訓練部〕

1. 青木一子，松平寛通：放射線と化学物質の相互作用 —メダカ肝がん —，第14回放医研シンポジウム　報文集，発がん —放射線を中心として —，175－187，1984．

2. 加藤義雄：ＳＩ単位についてのコメント：教育の立場から，放射線科学，**26**，137－138，1983．

〔病　院　部〕

1. 荒居竜雄，森田新六，久保田進，和田進，栗栖明，福久健二郎：女性性器癌の放射線治療，綜合臨床，**32**，1600－1604，1983．

2. 荒居竜雄：がん放射線治療の治療成績向上への努力，日放技学誌，特集号，57－72，1983．

3. 唐司則之：乳腺疾患における超音波断層法の検討，日本超音波医学会講演論文集，**42**，637－638，1983。

4. 唐司則之，石川達雄，磯野可一，小野田昌一，佐藤博：乳癌における超音波組織特性の検討 —底面エコー像との関連について —，日本超音波医学会講演論文集，**43**，265－266，1983．

5. 態谷和正，雄川恭行＊：医用加速器からの漏洩中性子線の測定とその対策，日本放射線技術学会雑誌，**39**，961－989，1983．
（＊滋賀医大）

6. Tsunemoto, H.: Radiotherapy in Japan, Radiation Medicine, **1**, 174-185, 1983.

7. 恒元博：粒子線治療の現況，放射線医学大系，中山書店，**30**，186－195，1983．

8. 恒元博：肺癌の放射線治療，呼吸，**3**，72－79，1984．

9. 恒元博：粒子線治療の現況，メデイアルレビュー，**16**，8－14，1984．

10. 宮本忠昭：悪性腫瘍の化学療法 ― 化学療法と放射線療法の併用 ―，臨床医，**9**，42－46，1983。

11. 宮本忠昭，寺島東洋三：ブレオマイシンの細胞致死作用に腫瘍治療，オンコロジア，**7**，61－78，1983。

〔環境放射生態学研究部〕

1. 河村日佐男：環境中のプルトニウムとその分析法，ぶんせき，876－878，1983．

2. 田中義一郎（和訳共著）：作業者の放射線防護のためのモニタリングの一般原則，(ICRP Publication 35)，日本アイソトープ協会，1984．3．

3. 河村日佐男（和訳共著）：作業者の放射線防護のためのモニタリングの一般原則 (ICRP Publication 35)，日本アイソトープ協会，1984．3．

〔海洋放射生態学研究部〕

1. 小柳卓：海産生物による放射性核種の濃縮，Isotope News, No. 354, pp.2-5, 1983.

C 口　　頭

〔所　　長〕

1. 熊取敏之：放射線障害をめぐる諸問題，原子力発電所に係る緊急医療に関する研究会，鹿児島県，鹿児島市，川内市，1983．7．

2. 熊取敏之：緊急時医療について，原子力発電に関する研究会（佐賀県商工労働部），若楠会館（佐賀市），1984．7。

3. 熊取敏之：放射線の人体に対する影響，学校教師のための原子力講座，香川県高松市，1984．2．

4. 熊取敏之：放射線の人体への影響，原子爆弾被爆者指定医療機関等医師研究会，広島，1983．11．

5. Kumatori, T.: Epidemiological and Clinical Studies on Thorotrast-injected Patients Swedish-Japanese Seminer on Radiation and Cancer, Radiumhemmet, Karolinska Sjukhuska, Stpckholm, 1983. 6.

〔科学研究官〕

1. Terasima, T.: Radiation Transformation of Mouse 10T-1/2 cells in culture. Seminar in Divisione Fisica e Scienze Biomediche, Casaccia Roma, 1983. 7.

2. Terasima, T.: Cytocidal Action of Aclarubicin Combined with Radiation. Seminar in Divisione Fisica e Scienze Biomediche, Casaccia, Roma, 1983. 7.

3. Terasima, T., Yasukawa, M. and Kimura, M.: X-ray-induced Transformation of Mouse 10T-1/2 Cells in the Plateau Phase: Damage Removal and its Serum Dependense. 7th International Congress of Radiation Research, Amsterdam, 1983. 7.

4. 寺島東洋三：放射線生物学と科学技術庁，第1回理化学研究所ライフサイエンスシンポジウム，東京，昭和58年12月

5. 寺島東洋三，安川美恵子，木村正子：マウス10T½細胞の放射線トランスフォーメーション，(1)血清因子の影響，(2)細胞間相互作用，第26回日本放射線影響学会，京都，昭和58年12月

〔物理研究部〕

1. 金井達明，河内清光，松沢秀夫，稲田哲雄＊：重粒子線の広い線束による3次元照射法，日本医放学会，第46回物理部大会，盛岡，1983．10．

（＊筑波大）

2. 金井達明，J. Llacer*, C. A. Tobias*, W. R. Holley*, W. T. Chu*, J. T. Lyman*.: Three Diemsional Broard Beam Irradiation for Heavy-Ion Radiation Therapy. 第47回日放医物理部大会，松本市，S59．3．27
(* Lawrence Berkeley Laboratory, Univ. of California.)

3. 金井達明，J. Llacer*, C. A. Tobias*, W. R. Holley*, Beam Quality Measurement of 670 Mev/n Neon and Silicon Beam，第43回日放医物理部大会，松本市，S59．3．27
(* Lawrence Berkele, Laboratory, Univ. of California.)

4. 川島勝弘，星野一雄，平岡武，松沢秀夫他：医療用線量標準センタのトレーサビリティ，第42回日本医放学会学術発表会，大阪，1983．4．5．

5. 川島勝弘，星野一雄，平岡武：電離箱による吸収線量の測定と変換係数，第43回日本医学放射線学会学術発表会，松本市，S59．3．29～31．

6. 川島勝弘：放射線のＳＩ単位，放射線治療談話会10月例会，東京，S58．10．19．

7. 河内清光，金井達明，松沢秀夫，稲田哲雄＊：3次元スポット・スキャンニングによる陽子線原体照射法の特徴，第42回日本医放学会総会，大阪，1983．4
（＊筑波大）

8. 河内清光，金井達明，松沢秀夫，稲田哲雄，安藤興一，小池幸子：陽子線ラジオグラフィーの検討，第43回日本医学放射線学会学術発表会，松本市，S59．3．29．

9. 河内清光，松本健＊，作道元威＊，筧正兄＊，西村正俊＊＊，大島清宏＊＊，石松健二＊＊：医療用22MeVサイクロトンの性能評価，日医放学会，第45回物理部会大会，大阪，1983．4．4．
（＊国立がんセンター，　＊＊日立メディコ）

10. 喜多尾憲助，村越善次：放医研3ＭＶバンデグラフ・マイクロプローブ装置，第2回法政大学イオンビーム工学シンポジウム，東京小金井市，昭和58年12月3日

11. 白貝彰宏：ラド変換係数の見直しについて(1)，日本医放学会第46回物理部会大会，盛岡，1983．10．

12. 白貝彰宏:, Burlinの一般空洞理論の修正について，日本医放学会第45回物理部会大会，大阪，1983．4．

13. 白貝彰宏，喜多尾憲助，山口勇吉＊：空気カーマ率定数とその使用について，第20回理工学における同位元素研究発表会，S58．7．6
（＊原研安全解析）

14. 田中栄一：多層ポジトロンＣＴの開発，第21回日本医学会総会，大阪，1983．4．

15. 田中栄一：シングルフォトンＥＣＴにおける荷重逆投影法と有限角データからの再構成，第42回日本医学放射線学会，大阪，1983．4．

16. 田中栄一，外山比南子＊：リング型ＳＰＥＣＴ装置の走査方式，第23回日本核医学会総会，1983．9．
（＊東京都養育院病院）

17. 田中栄一：A generalized weighted backprojection algorithm for single photon emission computed tomography，第8回国際医用情報処理学会，Brussels, Aug. 29 - Sep. 2, 1983.

18. 田中栄一：荷重逆投影法によるＳＰＥＣＴイメージの統計精度，第23回日本核医学会総会，高槻市，S58．9．25

19. 田中栄一，外山比南子＊: A generalized Weighted Backprojection Algorithm for Single Photon Emission Computed Tomography, VIII-th International Conference on Information Processing in Medical Imaging, Brussels, August 29 - September 2, 1983.
（＊東京都養育院病院）

20. C. A. Tobias*, E. A. Blakely*, L. Llacer*, W. R. Holley*, and T. Kanai: Physical and Biological Studies on Fragmentation of Heavy Ion Beam used for Therapy Research, 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.
(* Lawrence Berkeley Lab., California.)

21. 富谷武浩：核医学における信号処理，電気学会原子力研究会主催「信号処理の信頼性」シンポジウム，東京，有楽町電気会館，S58．12．5．

22. 富谷武浩，野原功全，村山秀雄，山本幹男，田中栄一，林達郎＊：動物用高解像力ポジトロンＣＴのシステム設計，第23回日本核医学総会，高槻市，Ｓ58．9．23．
（＊浜松ホトニクス）

23. 富谷武浩，田中栄一：新しい画像表示法の一試み一陰影表示，第23回日本核医学総会，高槻市，Ｓ58．9．25．

24. 富谷武浩，田中栄一：医用画像の陰影表示：第2回医用画像工学シンポジウム，東京，1983．7．14．

25. 富谷武浩：最尤推定法によるシンチレーション・カウンターのタイム・ピック，オフの理論，第30回応用物理学関係連合講演会，千葉，1983．4．7．

26. 外山比南子＊，山田英夫＊，田中栄一，大石幸彦＊＊，村田啓＊＊＊：荷重逆投影法によるＳＰＥＣＴイメージの定量性の検討，第43回日本医学放射線学会学術発表会，松本市，Ｓ59．3．29．
（＊東京都養育院核医学放射線部，＊＊慈専医大泌尿器科，＊＊＊虎の門病院放射線科）

27. Nakajima, T.: Effect of Pulverization of Irradiated Matter on TL Emission, 7th Internt. Conf. Solid State Dosimetry, Sept. 27-30, Ottawa.

28. Nakajima, T., Watanabe, S., Matsuoka, M. and Takatoi U. E.: TL Dating of Fish Fossil from Brazil, 7th Int. Conf. Solid Satate Dosimetry, Ottawa, 1983. 9.

29. 野原功全，田中栄一，村山秀雄，富谷武浩，山本幹男：ポジトロンＣＴの解像力に対する飛程の影響，第23回日本核医学会，高槻市，Ｓ58．9．23．

30. 野原功全：ポジトロンＣＴ装置の開発の現状，シンポジウム「核磁気共鳴及びポジトロン断層による癌診断法の開発とその臨床」，仙台市，1983．11．26

31. 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の設計的考察，第2回医用画像工学シンポジウム，東京，1983．7．

32. 野田豊，丸山隆司，隈元芳一：（漏洩中性子線量測定法の標準化の研究）．漏洩中性子線測定に用いられる測定器の特性，第47回日医放物理部大会，松本市，1984．3．

33. 平岡武，金井達明，川島勝弘，星野一雄，河内清光，松沢秀夫，生物照射用重陽子線のドシメトリ，第43回日本医学放射線学会学術発表会，松本市，1984．3．

34. 平岡武，川島勝弘，星野一雄：93MeV ^{3}He 粒子線の線量測定，第45回日本医放学会物理部会大会，大阪，1983．4．3

35. 平岡武，川島勝弘，星野一雄：微小照射野に於ける陽子線深部線量分布，第42回日本医学放射線学会，大阪，1983．4．5．

36. 平岡武，川島勝弘，星野一雄：70 MeV陽子線による阻止能の測定（その１）元素物質，第47回日医放物理部会大会，松本市，Ｓ59．3．27．

37. E. Benton*, R. Henke*, R. Cassou*, G. T. Y. Chen**, L. Llacer**, W. R. Holley**, T. Kanai and J. T. Lyman**: Evaluation of CR-39 Nuclear Track Detectors for Clinical Dosimetry and Beam Quality Measurements heavy charged Particle Beams. 25th Annual Meeting of Am. Assoc. Phys. Med., New York, 1983. 7. (* Univ. San Francisco, ** Lawrence Berkeley Lab.)

38. 星野一雄，川島勝弘，平岡武：低ＬＥＴ放射線のマイクロドシメトリ（その３），日本医放学会第45回物理部会大会，大阪，1983．4．

39. 星野一雄，川島勝弘，平岡武：Co−60 ガンマ線線量の国際相互比較，第43回日本医学放射線学会学術発表会，松本市，1984．3．

40. 松本健＊，筧正兄＊，作道元威＊，河内清光，北川俊夫＊＊：マイクロトロンとベータトロンの電子線線質差に基づく線量分布比較，第42回日本医放学会総会，大阪，1983．4．
（＊国立がんセンター，＊＊筑波大）

41. 丸山隆司，山口寛，隈元秀一，野田豊，白貝彰宏，西沢かな枝＊，古屋儀郎＊，中島知能＊＊，橋詰雅＊＊＊：放射性医薬品による国民線量とリスクの推定，第43回日医放総会，松本市，1984．3．
（＊杏林大，＊＊ＲＩ協，＊＊＊麻布大）

42. 丸山隆司，隈元芳一，野田豊，豊田英二郎，若林新七，西沢かな枝＊：p－Be中性子用コリメータ設計の基礎実験，第42回日本医学放射線学会学術発表会，大阪，1983．4．
（＊杏林大学）

43. 丸山隆司，隈元芳一，野田豊，岩井一男＊，道川太一＊＊：臓器線量計測のための遮蔽パラメータと標準日本人について，広島，長崎における原爆放射線量計測の再評価第2回日本ワークショップ，広島放影研，1983．
（＊日大，＊＊電総研）

44. 丸山隆司：原爆線量再評価の動向，原子力安全研究発表会，東京，1983．6．16

45. Maruyama, T.: Potential Influeince of the New Doses of A-bomb after Their Re-evaluation on Epidemiological REsearch, International Symposium on the Biological Effects of Low-Level Radiation with Special Regard to Stochastic and Non-Stochastic Effects, Venice, Italy, 1983. 4.

46. Maruyama, T., Kumamoto, Y., Noda, Y., Yamada, H.*, Okamoto, Y.*, Fujita, S.* and Hashizume, T.*: Reassessment of Gamma Ray Dose Estimates from Thermoluminescent Yields in Hiroshima and Nagasaki, US-Japan Joint Workshop for Reassessment of A-Bomb Radiation Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki, 16, Nagasaki, 1983. 2.
(* Azabu Univ.)

47. Maruyama, T., Kumamoto, Y., Nishizawa, K.* and Hashizume, T.**: Risk Estimation from Medical and Occupational Exposures in Japan, International Symposium on the Biological Effects of Low-Level Radiation with Special Regard to Stochastic and Non-Stochastic Effects, 11-15 April, Venice, Italy, 1983. 4.
(* Kyorin Univ., ** Azabu Univ.)

48. 丸山隆司：最近のＩＣＲＰ報告書について，第47回日本医学放射線学会物理部大会，松本市，59．3．28．

49. Maruyama, T., Kumamoto, Y., Noda, Y., Iwai, K.* and Michkawa, T.: Shielding Parameters and Standard Japanese for Organ Dosimetry, US-Japan Joint Workshop on Reevaluation of Atomic Bomb Dosimetry, Hiroshima, 1983. 11.

50. Maruyama, T., Kumamoto, Y., Noda, Y., Yamada, Y.*, Okamoto, Y.*, Fujita, Y.* and Hashizume, T.**: Preliminary Measurements of Thermoluminescent Yield with Samples Irradiated indoors. US-Japan Joint Workshop on Reevaluation of Atomic Bomb Dosimetry, 1983. 11.
(* RERF, ** Azabu Univ.)

51. 丸山隆司，野田豊，隈元芳一，西沢かな枝，斉藤紀道，福本善己，岩井一男，山口寛，白貝彰宏：医療施設における放射線安全管理へのＩＣＲＰ勧告の適用について，盛岡，1983．10．14

52. 丸山隆司，ＩＣＲＰ勧告について，日本物理学会原子核分科会，神戸，1983．10．10

53. 村山秀雄，田中栄一，野原功全，高谷武浩，山本幹男，林達郎＊，A BGO Detection Unit for High Resolution Positron Conputed Tomography．（高解像力ポジトロンＣＴ用ＢＧＯ検出器ユニット），第2回医用画像工学シンポジウム，東京，1983．7．14．
（＊浜松ホトニクス）

54. 村山秀雄，田中栄一，林達郎＊：2結晶ＢＧＯ検出器の位置弁別特性，第31回応用物理学関係連合講演会，川崎市，S59．3．31．
（＊浜松ホトニクス）

55. 村山秀雄，田中栄一，野原功全，富谷武浩，山本幹男，林達郎＊：高解像力ポジトロンＥＣＴ装置用ＢＧＯ検出器ユニット，第23回日本核医学会，高槻市，S58．9．23．
（＊浜松ホトニクス）

56. 村山秀雄，田中栄一，野原功全：ポジトロンＣＴ用ＢＧＯ検出器の応答に関するモンテ・カルロ計算，第30回応用物理学関係連合講演会，千葉，1983．4．7．

57. 森明充興：酸素の毒性とその生物利用，理研シンポジウム「遺伝子の修飾とその発現」，東京，1984．3．10．

58. 山本幹男，*Ter-Pogossian, M. M.: スーパー・ペット (Time-of-Flight Positron CT)，第3回日本臨床画像医学研究会，金沢，1983．12．2．
(* Mallinckroat Institute of Radiology, Washington Univ. School of Medicine)

59. 山本幹男，Michel M. Ter-Pogossian: ガンマ線飛行時間差ポジトロンＣＴの利点，第４２回日本医学放射線学会，大阪，1983．4．6．

60. 山本幹男：Time-of-Flight Positron CT による画質改善度，第47回日医放物理部会大会，松本市，1984．3．27．

61. 山本幹男：Time-of-Flight Positron CT，第47回日医放物理部会大会，松本市，1984．3．27．

62. 山本幹男：Time-of-flight（光子の飛行時間計測法）技術開発の現状と将来，Medical Conference，国立がんセンター，東京，1984．3．

63. 山本幹男：Time-of-Flight Positron CT の画像再構成におけるフィルタリング，第２回医用画像工学シンポジウム，東京，1983．7．

64. 山口寛：線量効果関係解析と共鳴模型(2) ― マイクロドシメトリ ―，日本医放学会，第45回物理部会大会，大阪，1983．4．

65. 山口寛：放射線の作用機構と共鳴模型：第42回日本医放学会総会，大阪，1983．4．

66. 山口寛，大原弘：線量効果関係解析と共鳴模型(3) ― 回復モデル ―，日本医放学会，第46回物理部会大会，盛岡，1983．10．

67. 山口寛，大原弘：線量効果関係解析と共鳴模型(4) ― 多分割照射の効果 ―，第47回日医放物理部大会，松本市，1984．3．

〔化学研究部〕

1. 今井靖子，渡利一夫，伊沢正実：「^{59}Ｆｅおよび^{198}Ａｕの濃塩化物イオン溶液中における吸着挙動」，第20回理工学における同位元素研究発表会，東京，1983．7．

2. 大町和千代，今関等，喜多尾憲助，松本信二：「腫瘍細胞溶解試験へのＰＩＸＥ法の応用」，第20回理工学における同位元素研究発表会，東京，1983．7．

3. 大町和千代：ハイブリッド細胞により誘導される腫瘍増殖阻止に関与する細胞系，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

4. 河村正一：溶液中の放射性核種の捕集 ― 主に環境・放射化学分析のための，第20回理工学における同位元素研究発表会，東京，1983．7．

5. 黒滝克己，河村正一：金属錯塩水溶液の熱力学的性質，第６回溶液化学シンポジウム，大阪，'83．12．

6. 座間光雄：ヌクレオソームとＨＭＧタンパク質：第2回ワークショップ「染色体の構築」，京都，1984．2．

7. 柴田貞夫，河村正一：３－ベンゾイルカンファーのコバルト(Ⅲ)錯体，第33回錯塩化学討論会，大阪，1983．10．

8. 土屋要＊，千葉廉＊，横田蠹＊，松本信二，大町和千代，喜多尾憲助：ＰＩＸＥ及びＰＩＧＥ法による安定同位体トレーサの検出，第２回法政大学イオンビーム工学シンポジウム，東京，1983．12．
（＊東工大）

9. 古瀬雅子，河村正一，竹下洋，黒滝克己：無機イオン交換体に対する放射性核種の吸着，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．11．

10. 本郷昭三，山口寛，竹下洋：乳幼児のための実効線量当量の試算（マイクロコンピューターによる体内被曝線量計算システムの応用），第11回放医研環境セミナー，千葉，1983．12．

11. 松本信二，今関等，喜多尾憲助，土屋要＊，千葉廉＊，伊藤隆＊＊，伊藤敦＊＊：「細胞の元素量測定へのPIXE法の応用」，第20回理工学における同位元素研究発表会，東京，1983．7．
（＊東工大理，＊＊東大教養）

12. Morimyo, M.: The DNA Repair Genes, *polA* and *recB*, to Protect *Escherichia coli* against Oxygen Toxicity, 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

13. 市村幸子，三田和英，座間光雄：カイコ後部絹糸腺の核タンパク質，第５６回日本生化学会大会，福岡，1983．10．

14. 座間光雄，三田和英，市村幸子：HMG 14,17−ヌクレオソーム相互作用，第56回日本生化学会大会，福岡，1983．10．

15. 渡利一夫，今井靖子，伊沢正実：^{59}Feの吸着におよぼす1価アニオンの影響，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．11．

16. 森明充興：酸素の毒性とその生物作用：理研シンポジウム「遺伝子の修飾とその発現」，東京，1984．3．

〔生物研究部〕

1. Asami, K., Fujiwara, A.* and Yasumasu, I.*: Synthesis and Phosphorylation of Histone H1 in the Regenerating Rat Liver after X-Irradiation, 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.
(*Waseda Univ.)

2. 浅見行一，藤原昭子*，安増郁夫*：再生肝におけるDNA合成の開始とヒストンHIリン酸化の放射線による阻害，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．11．
（*早大・教）

3. 浅見行一，藤原昭子*，安増郁夫*：再生肝におけるヒストンHIのリン酸化，日本動物学会第54回大会，松山，1983．10．
（*早大・教）

4. Ueno, A. M., Watababe, I. and Matsudaira, H.: Involvement of Chromatin Structure in Dose-Rate Effect on Cell Killing in Cultured Mammalian Cells L5178Y, 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

5. 上野昭子，渡部郁雄，田中治，松平寛通：γ線の線量率効果に対するポリ（ADP−リボース）合成阻害剤の影響，日本放射線影響学会第26回大会，京都市，1983．12．

6. 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（ADD−リボース）合成阻害剤の影響，日本癌学会第42回総会，名古屋，1983．10．

7. 上野昭子，松平寛通，田中治*，木村真紀子*：培養細胞のγ線低線量効果におよぼすポリADP−リボース合成阻害剤の影響，日本動物学会第54回大会，松山市，1983．10．
（*東邦大・理・生物）

8. Etoh, H., Hyodo-Taguchi, Y.: Effects of β-Rays from Tritiated Water on Germ Cells in Medaka Embryos and Fry, 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

9. 江藤久美，田口泰子：メダカ胚生殖腺に対するトリチウムβ線の影響 — Ⅳ，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．12．

10. 大原弘，山田武，篠原邦夫*，馬嶋秀行**，檜枝光太郎***，小林克己****，前沢博*****，放射光生物グループ：単色放射光によるCHO細胞の染色体異常，フォトン・ファクトリーシンポジウム，筑波，1983．11．
（*都臨床研，**東大・医，***立大・理，****筑波大・生，*****東海大・医）

11. 小林克己*，檜枝光太郎**，前沢博***，伊藤隆****，伊藤敦*****，山田武，安藤正海*****：シンクロトロ放射をもちいた単色X線生物照射装置の開発，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．11．
（*筑波大，**立大，***東海大，****東大，*****高エネ研）

12. 篠原邦夫*，檜枝光太郎**，前沢博***，大原弘，山田武，馬嶋秀行****，岡田重文****，小林克己*****，伊藤敦******，伊藤隆******：Brをとりこんだ培養哺乳動物細胞に対する単色X線（0.4 Åおよび1.0 Å）の致死効果，フォトン・ファクトリーシンポジウム，筑波，1983．11．
（*都臨床研，**立大・理，***東海大・医，****東大・医，*****筑波大・生，******東大・教養）

13. 田口泰子：メダカ成魚のMNNG短時間処理により誘発されたメラノーマについて，第3回メダカ研究集会，上智大学，1983．12．

14. 田口泰子：メダカ卵のMNNGおよびX線障害におよぼすポリADP−リボース合成阻害剤の影響，日本放射線影響学会第26回大会，京都市，1983．12．

15. 田口泰子，松平寛通：MNNGにより誘発されたメダカの腫瘍の移植性について，日本動物学会第54回大会，松山市，10．5．

16. 中沢透＊，寺山清美＊＊，奥村裕美＊＊＊，湯川修身：放射線照射によるリポソーム膜の脂質過酸化とその局在性，日本放射線影響学会第26回大会，京都市，1983．
（＊東邦大・理・生，＊＊東京医大，＊＊＊大月中央病院）

17. 檜枝光太郎＊，小林克己＊＊，前沢博＊＊＊，伊藤隆＊＊＊＊，伊藤敦＊＊＊＊，山田武，織田暢夫＊＊＊＊＊，安藤正海＊＊＊＊＊＊：単色X線照射装置の開発と照射線量の測定，フォトン・ファクトリーシンポジウム，筑波，1983．11．
（＊立大・理，＊＊筑波大・生，＊＊＊東海大・医，＊＊＊＊東大・教養，＊＊＊＊＊東工大・原子炉研，＊＊＊＊＊＊ＫＥＫ）

18. Hyodo-Taguchi, Y.: Effects of X-irradiation or MNNG treatment on embryonic development of the different inbred strains of *Oryzias latipes*, 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

19. 古野育子，松平寛通：培養細胞の放射線による突然変異とその修飾，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．12．

20. Matsudaira, H., Ueno, A. M., Furuno-Fukushi, I.: Effects of Low Dose-Rate Gamma Rays and HTO on Mammalian Cells in Culture, Swedish-Japanese Seminar on Radiat. Cancer, Stockholm, 1983. 6.

21. Matsudaira, H., Ueno, A. M., Furuno-Fukushi, I.: Induction of Cell Killing, Micronuclei and Mutation to 6-Thioguanine Resistance after Exposure to Low-Dose Gamma-Rays and Tritiated Water, and Their Potentiation by Deuterium Oxide in Cultured Mammalian Cells L5178Y, 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam 1983. 7.

22. Matsudaira, H., Ueno, A. M., Furuno-Fukushi, I. and Watanabe, I.: Effects of low dose rate gamma rays on mammalian cells in culture. 4th Asian-Oceanian Congr. Radio., Bangkok, 1983. 11.

23. 山口武雄，小林都奈子：マウス皮膚器官培養における表皮キャロンと牛胎児血清との拮抗作用，日本動物学会第54回大会，松山市，1983．10．

24. Yamada T., Yukawa, O., Matsuda, Y., Ohyama, H., Ohkawa, A.: Changes in Radiosensitivity of the In Vitro Fertilized Mouse Embryos during the Zygotic Stage, 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

25. 山田武：マウス卵子の試験管内受精，放射線感受性，ＪLEG 59年度シンポジウム，京都，1984．1．

26. 山田武，松田洋一，湯川修身，大山ハルミ，大川晶子：マウス試験管内受精卵の放射線感受性 ―染色体異常の解析 ―，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．11．

27. 山田武，湯川修身，松田洋一，大山ハルミ，大川晶子：マウス卵試験管内受精の観察・精子の透明管通過から第一卵割まで，日本動物学会第54回大会，松山，1983．10．

28. Yukawa, O., Nagatsuka, S. and Nakazawa, T.: Mechanism of Radiation Damage in Liver Microsomal Membranes –Lipid Peroxidation and Enzyme Inactivation–, 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

29. 湯川修身，中沢透＊：過酸化リポソームによる肝小胞体膜機能の変動，日本過酸化脂質学会第7回大会，名古屋，1983．10．
（＊東邦大学理学部生物）

〔遺伝研究部〕

1. 稲葉浩子，塩見忠博，佐藤弘毅：マウス白血病細胞Ｌ5178Ｙのマイトマイシン Ｃ高感受性変異体の性質 ―続報―，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

2. 佐伯哲哉，C. Cassier*, E. Moustacchi*:酵母における mono-, bifunctional agents による体細胞組換え事象の誘発，日本遺伝学会第55回，仙台，1983．10．8．
(* Institut Curie)

3. 佐藤弘毅：マウス放射線感受性細胞の修復特性，第15回放医研シンポジウム，千葉，3．15．

4. 佐藤弘毅，稲葉浩子，塩見忠博：マウス細胞の放射線感受性変異株におけるＤＮＡ鎖切断と修復，日本放射線影響学会第26回大会，京都市，1983．12．

5. Sato, K., Hama-Inaba, H. and Shiomi, T.: Mutagen-Sensitive Mutants of Mouse Cells in Culture. XV International Congress of Genetics, New Delhi, 1983. 12.

6. Sato, K.: Rejoining of DNA Strand Breaks in Radiation-Sensitive Mutants of Mouse Cells. Satallite Symposium "DNA Repair and Chromosome Aberrations", Dept. Zool., Banaras Hindu Univ. Varanasi, India, 24, 1983. 12.

7. 佐藤弘毅，稲葉浩子，塩見忠博：培養哺乳類細胞の修復欠損変異に関する研究Ⅳ，変異細胞のＸ線と化学物質に対する感受性，日本遺伝学会第55回大会，仙台，1983．10．8．

8. 佐藤弘毅，稲葉浩子，塩見忠博：放射線高感受性マウス細胞変異株における多様性について，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．25．

9. 辻秀雄：姉妹染色分体交換 — 2つのＳＣＥ変異株について —，第15回放医研シンポジウム，千葉，3．15．

10. Tsuji, H., Shiomi, T. and Tobari, I.: High Induction of Sister Chromatid Exchange and Chromosome Aberration by 5-Bromodeoxyuridine in an Ethyl Methansulfonate-Sensitive Mouse Lymphoma Cell Mutant (ES 4). International Symposium on Sister Chromatid Exchanges, Brookhaven National Laboratory, New York, U. S. A., December 5, 1983.

11. 辻秀雄，塩見忠博，戸張厳夫：培養哺乳類細胞の修復欠損変異に関する研究Ⅵ，新たに分離されたＥＭＳ高感受性株の特性，日本遺伝学会第55回大会，仙台，1983．10．10．

12. Tobari, I., Takahashi, E., Hirai, M. and Nakai, S.: Chromosome aberrations induced in lymphocytes from man and crab-eating monkey at low doses, Int. Symp. on the Biol. Effects of Low-level Radiat. with Special Regard to Stochastic and Non-stochastic Effects. Venice, 1983. 4.

13. 戸張厳夫：サル染色体異常の線量効果とリスク推定，第15回放医研シンポジウム，千葉，3．15．

14. 中井斌，町田勇：ＳＣＲの誘発とｒａｄ遺伝子，第16回酵母遺伝学集会，大阪，1983．8．

15. 中井斌：遺伝リスク予測の精度向上（総合討論），第15回放医研シンポジウム，千葉，1984．3．

16. 中井斌：姉妹染色分体組換機構，第15回放医研シンポジウム，千葉，1984．3．

17. 中井斌，町田勇：放射線により誘発される姉妹染色分体組換（SCR）の特性，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．12．2．

18. 中井斌，町田勇：酵母の Sister chromatid recombination (SCR)，誘発の遺伝的支配，日本遺伝学会第55回大会，仙台，1983．10．8．

19. 堀雅明：修復遺伝子のマッピング，第15回放医研シンポジウム，千葉，3．15．

20. Hori, T., Shiomi, T. and Sato, K.: Human chromosome 13 compensates a DNA repair defect in UV-sensitive mouse mutant cells by mouse x human cell hybridization, VII International Human Gene Mapping Workshop, Los Angeles, 1983. 8.

21. Hori, T., Ayusawa, D. and Seno. T.: Thymidylate Stress and Sister Chromatid Exchanges. Int. Symp. on Sister Chromatid Exchanges, Brookhaven Natl. Lab., New York, 1983. 12. 5.

22. 堀雅明，塩見忠博，稲葉浩子，佐藤弘毅：培養哺乳類細胞の修復欠損変異に関する研究Ⅴ，ヒト第13番染色体によるマウス細胞のＤＮＡ修復欠損変異の補償，日本遺伝学会第55回大会，仙台，1983．10．8．

23. 堀雅明，鮎沢大＊，清水喜美子＊，小山秀機＊＊，瀬野悍二＊：チミジル酸合成酵素欠損マウスＦＭ３Ａ変異株細胞におけるチミン飢餓によって誘導される染色体異常，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．
（＊埼玉県立がんセンター研・血清ウィルス，＊＊癌研・生化学）

24. 町田勇，中井斌：近紫外線による遺伝的変異の誘発特性，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．12．

25. 町田勇，中井斌：近紫外線による酵母の遺伝的組換の誘発機構の解析，日本遺伝学会第55回大会，仙台，1983．10．

26. 松田洋一，戸張厳夫，山極順二，宇津木豊子，北爪雅之，岡本正則，中井斌：カニクイザル精原細胞における γ線誘発染色体相互転廃について，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．12．

27. Matsuda, Y., Tobari, I., Utsugi, T., Yamagiwa, J. and Nakai, S.: Study on γ-Ray-Induced Reciplocal Translocation in Stem-Cell Spermatogonia of the Crab-Eating Monkey (*Macaca fascicularis*). XV International Congress of Genetics, New Delhi, India, December 15, 1983.

28. 安田徳一：自然突然変異の意義，「総合討論　生物学における遺伝リスク研究の課題」，第15回放医研シンポジウム，千葉，1984．3．

29. 安田徳一：日本における遺伝病の地理的分布，第15回放医研シンポジウム，千葉，1984．3．

30. 安田徳一：「先天異常の遺伝および環境要因」，慈恵会医科大学形成外科，ワークショップ，東京，1983．5．

〔生理病理研究部〕

1. 安藤興一，小池幸子，大原弘：分割照射における腫瘍細胞の放射線感受性について，昭和58年度文部省がん特別研究工佐々木班会議，仙台，1984．1．

2. 安藤興一，小池幸子，大原弘，横田昌彦＊，河内清光，平岡武，広川裕＊＊，佐藤慎一郎＊＊，江口清美＊＊，矢口牧子＊＊，稲田哲雄＊＊，浦野宗保＊＊＊：治療用陽子線の殺細胞効果 ― 同時照射法による二施設間の効果比較 ―，第26回日本放射線影響学会，京都，1983。11．
（＊日大・歯放射線，＊＊筑波大学・医・放基，＊＊＊米国MGH・放射線）

3. 井上達＊，久保幸穂＊，吉田和子，関正利：白血病幹細胞の研究 ― 対向流遠心法分画におけるL−CFUsの性状の比較検討，第45回日本血液学会総会，神戸，1983．4．
（＊都老人研）

4. Inoue, T.*, Yoshida, K. and Seki, M.: Megakaryoblastic Leukemia Cell Line (MG-8057) induced by X-Irradiation in C3H/He Mice. International Society for Experimental Hematology 12th Annual Meeting, London, 1983. 7.
(* Department of Pathology, Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology)

5. 上野昭子，渡部郁雄，田中治，松平寛通：γ線の線量率効果に対するポリ（ＡＤＰ−リボース）合成阻害剤の影響，第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983．12．

6. 大津裕司，小林森，古瀬健，野田攸子：γ線全身照射によるマウス肺腫瘍発生の経時的推移，第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983．12．

7. 大津裕司，小林森，野田攸子，古瀬健：ウレタンによるマウス肺腫瘍発生におよぼす放射線の影響，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

8. 大原弘，横田昌彦＊，五日市ひろみ：培養細胞におけるX線および中性子線分割照射の効果と細胞修復能，昭和58年度文部省がん特別研究Ⅰ佐々木班会議，仙台，1984．1．
（＊日大）

9. 大原弘，横田昌彦，五日市ひろみ，野尻いち，山口寛：培養哺乳類細胞における多分割照射の効果，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．12．

10. 大原弘，山田武，篠原邦夫＊，馬島秀行＊，桧枝光太郎＊，小林克己＊，前沢博＊：単色光によるCHO細胞の染色体異常，第1回フォトンファクトリー・シンポジウム，筑波研究交流センター，1983．11。5。
（＊都立臨床研，東大医，立大理，筑波大生，東海大医）

11. 小島栄一，植草豊子，大原弘：放医研サイクロトンによる中性子線の造血幹細胞に対する効果，第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983．12．

12. 小林森，古瀬健，野田攸子，佐藤文昭，川島直行，白貝彰宏，大津裕司，関正利：連続照射によるマウスの晩発発障害，(Ⅲ)胸腺腫，第26回日本放射線影響学会，京都，1983．12．

13. 崎山比早子，西野陽子，安川美恵子，古瀬健，大津裕司：高転移性を示すハムスター線維芽細胞（Nil2C2）の産生する蛋白質分解酵素について，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

14. 佐渡敏彦，神作仁子，武藤正弘，久保えい子，春日孟＊：加令および老化と免疫，第21回日本医学会総会シンポジウム「老化の機構とその制御」，大阪，1983．4．
（＊東京医歯大）

15. Sado, T., Kamisaku, H., Muto, M and Kubo, E.: Radiation and Aging of the Immune System in Specific-pathogen-free Mice. 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

16. Sado, T., Kamisaku, H. and Kubo, E.: Strain Difference in Radiosensitivity of Immunocompetent Cells and its Influence on Residual HVGR in F_1→parent Bone Marrow Chimeras, 5th Int. Congr. Immunol., Kyoto, 1983. 8.

17 篠原邦夫*，折井弘武*，大原弘，岡田重文**：光子活性化療法の生物学的基礎の検討，第43回日医放大会，松本市民会館，1984．3．

（*都立臨床研，　**東大・医）

18. 篠原邦夫*，桧枝光太郎*，前沢博*，大原弘，山田武，馬嶋秀行*，岡田重文*，小林克己*，伊藤敦*，伊藤隆*：Brを取込んだ培養哺乳細胞に対する単色光線（0.4Åおよび1.0Å）の致死効果，第1回フォトンファクトリー・シンポジウム，茨城，1983．11．

（*都臨床研，立大理，東海大医，東大医，筑波大生，東大教養）

19. 鈴木信雄*，西牧淳一*，渡部郁雄，金西信次**：ヒト細胞のＤＮＡ修復研究へのインターフェロンシステム の導入，―紫外線とインターフェロン致死感受性との相関性―，第26回日本放射線影響学会，京都，1983．11．

（*千葉大医，　**都衛研）

20. 関正利，吉田和子，井上達*：マウスに見出された骨髄巨核芽球性白血病について，第72回日本病理学会総会，大阪，1983．4．

（*都老人研）

21. Hirokawa, K. and Sado, T.: Immunohistochemical Study on the Regeneration of T Cells in the Thymus and Spleen of B10. Thy 1 Congenic Bone Marrow Chimeras, 5th Int. Congr. Immunol., Kyoto, 1983. 8.

(* Tokyo Metropolitan Inst. Gerontol.)

22. 古瀬健，坪井篤，春日孟*，野田攸子，大津裕司：Ｂ16黒色腫の転移形成に及ぼす高温処理とＸ線照射の影響，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

（東京医歯大・病理）

23. 武藤正弘，佐渡敏彦，久保えい子，神作仁子：Ｘ線誘発リンパ性白血病誘発過程での骨髄・胸腺におけるキラーＴ前駆細胞の分化，第13回日本免疫学会，京都，1983．12．

24. 丹羽大貫*，武藤正弘，佐渡敏彦：Ｘ線誘発マウス胸腺リンパ腫におけるＣ型ウイルス遺伝子の解析，第26回日本放射線影響学会，京都，1983．12．

（*京大・医・放基）

25. 武藤正弘，佐渡敏彦，久保えい子，神作仁子：Ｘ線誘発リンパ性白血病発生過程での骨髄，胸腺におけるＴ細胞系の分化の異常，(III)細胞の特性，第26回日本放射線影響学会，京都，1983．11．

26. Muto, M., Kubo, E. and Kamisaku, H.: T Cell Differentiation in B10 Congenic Mice after Leukemogenic Split-dose Irradiation. 5th Int. congr. Immunol., Kyoto, 37, 1983. 8.

27. 山口寛，大原弘：ひと培養細胞の増殖死線量応答曲線の解析－共鳴模型とRepair –Misrepair (RMR)模型との結合－，第26回日本放射線影響学会，京都，1983．11．

28. 横田昌彦*，大原弘，安藤興一：マウス線維芽肉腫（NFSa）培養細胞の放射線に対する反応，昭和58年度文部省がん特別研究工佐々木班会議，仙台，1984．1．

（*日大・歯）

29. 横田昌彦*，若松佳子*，東美那子*，高田尚美*大原弘：マウス口腔扁平上皮癌由来培養細胞におけるＸ線とブレオマイシンおよびペプレオマイシンによる併用致死効果，第24回日本歯科放射線学会，岐阜歯科大学，1983．10．

（*日大歯）

30. 吉田和子，野島久美恵，関正利，井上達*：白血病性幹細胞の研究 ―培養コロニー中におけるL–CFUsの存在，第45回日本血液学会総会，神戸，1983．4．

（*都老人研）

31. Watanabe, I. and Nojiro, I.: Radiosensitivity, repair of potentially lethal damage, and cell kinetics of tissue cultured human melanoma (HMV-1) cells in confluent state. 7th Int. Congr. Radiat. Res. Amsterdam, 1983. 7.

32. 渡部郁雄，野尻イチ：過密増殖状態におけるHMV−1細胞の動態と潜在性致死障害からの回復（PLDR）について，第26回日本放射線影響学会，京都，1983．12．

33. 渡部郁雄：過密増殖状態にあるヒト黒色腫由来培養細胞の動態解析，第42回日本癌学会総会，名古屋市，1983．10．

34. 渡部郁雄：ＦＣＭサンプルの作製と機器調整（特別講演），第1回関西フローサイトメトリー研究会，大阪，1984．3．

〔障害基礎研究部〕

1. 石原隆昭，南久松真子：急性前骨髄球性白血病に関する染色体研究：№15および№17染色体の発症に対する重要性，第28回日本人類遺伝学会，宝塚，1983．11．

2. 鹿島正俊，上島久正：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，(1) ^{3}H-thymidine について，第26回日本放射線影響学会，京都，1983．11．

3. 完倉孝子，植草豊子，中尾眞＊：ラット尿中及び血漿中サイクリックヌクレオチドに対するX線全身照射の影響，第26回日本放射線影響学会，京都，1983．12．

（＊東京医歯大）

4. 完倉孝子，中尾眞＊：ラット尿中cAMP及びcGMP量に対するX線全身照射の影響，続報，第56回日本生化学会，福岡，1983．9．

（＊東京医歯大）

5. 小島栄一，植草豊子，大原弘：核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，京都，1983．12．

6. 佐々木俊作：小脳と腎臓の発生障害，ＪLEGシンポジウム，京都，1984．1．

7. 佐々木俊作，春日孟*：1年令のマウスへの照射による寿命短縮と腫瘍発生スペクトラムの変化，第26回日本放射線影響学会，京都，1983．12．

（＊東京医歯大）

8. Sasaki, S. and Kasuga, T.*: Life-shortening and Carcinogenesis in Mice Irradiated at Perinatal Period with γ Rays. 22nd Hanford Symposium, Richland, 1983. 9.

(* Tokyo Med. Dent. Univ.)

9. 佐々木俊作，春日孟＊：新生期マウスへの放射線の全身または部分照射による肝腫瘍の誘発，日本癌学会第42回総会，名古屋，1983．10．

（＊東京医歯大）

10. Sato, F., Kawashima, N., Fukutsu, K., Shiragai, A., Maruyama, T., Kobayashi, S., Furuse, T., Noda, Y., Otsu, H. and Seki, M.: Some Delayed Effects of Continuous Irradiations in Mice. 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

11. Sato, F.: Late Effects of Continuous or Partial Body Irradiation in Mice. Sweden-Japan Seminar on Radiat. and Cancer, Stockholm, 1983. 7.

12. 坪井篤，寺島東洋三：細胞の放射線感受性および高温感受性に及ぼす細胞濃度の影響，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

13. Tsuboi, A. and Terasima, T.: Effects of Cell Concentration on Radiosensitivity and Heat Sensitivity of Mouse L Cells. 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

14. 坪井篤，田中薫：低線量率放射線による細胞の放射線感受性の変化と細胞分裂，第26回日本放射線影響学会，京都，1983．11．

15. 坪井篤，田中薫，寺島東洋三：細胞高温感受性，ヒートトレランスおよびｐＨ，第6回ハイパーサーミャ研究会，東京，1983．11．

16. 南久松真子，小高武子，石原隆昭：変異型Ph^1染色体転座 t(9；9；22)を示した慢性骨髄性白血病に関する解析，染色体学会1983年度年会，伊豆長岡，1983．10．

17. 早田勇：放射線誘発マウス骨髄性白血病における第2番染色体部分欠失と癌遺伝子，第26回日本放射線影響学会シンポジウム講演，京都，1983．11．

18. 早田勇，石原隆昭：マウス骨髄性白血病発症と第2番染色体部分欠失を示すクローン性細胞との関連，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

19. 早田勇，加藤やよい：マウス骨髄細胞における放射線誘発安定型染色体異常のQバンド法による解析，染色体学会1983年度年会，伊豆長岡，1983．10．

〔内部被ばく研究部〕

1. 飯田治三，福田俊：放医研のビーグル犬の繁殖経過について，第9回日本実験動物技術者協会懇話会，東大，1983．11．

2. 石榑信人，松岡理：ＣＲ−39におけるエタノール添加NaOH溶液によるプリエッチ法の応用，日本保健物理学会，第18回研究発表会，東京，1983．5．

3. 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，千葉，1983．12．

4. Oghiso, Y., Hartmann, D. P.* and Kagan, E.*: Chemoattractants Released from Cultured Alveolar Macrophages of Asbestos-Exposed Rats. 5th International Congress of Immunology, Kyoto, 1983. 8.
(* Deprt. Pathol., Georgetown Univ. Med. Sch., Washington, D. C.)

5. 久保田善久，山田裕司，高橋千太郎，松岡理：ラット肺マクロファージによる吸入ラテックス粒子の貪食，第10回日本毒科学会，日本教育会館，1983．7．

6. 久保田善久，山田裕司，高橋千太郎，松岡理：小動物吸入実験における吸入量の算定，第18回日本実験動物学会，神戸国際会議場，1983．8．

7. Takahashi, S., Kubota, Y. and Matsuoka, O.: Placental Uptake and Transfer of Particulate Materials in Rodents at Near Term., 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

8. Takahashi, S. and Matsuoka, O.: Uptake of Colloidal Carbon by Placental Trophoblast Cells in Mice. 2nd Int. Congr. Reproduct. Immunol., 1983. 8.

9. 福田俊，飯田治三：DTPAの薬物としての安全性に関する研究(III)，ラットでの経口投与における慢性毒性試験，日本保健物理学会，第18回研究発表会，東京，1983．5．

10. Fukuda, S.: New Facility for Actinide Radiobiological Research and Toxicological Study of the Safety of DTPA, Radiobiol. Div. Dept. Pharmacol. Seminar, Univ. Utah, 1983. 5.

11. 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，千葉，1983．12．

12. 松岡理：プルトニウムの安全管理の生物学的基礎，原子力研究総合センターシンポジウム，東大，原子力研究総合センター，1983．11．

13. 山田裕司，宮本勝宏，森貞次，小泉彰：フィルター性能試験におけるレーザー式粒子計測器の相互比較，日本保健物理学会，第18回研究発表会，東京，1983．5．

14. 山田裕司，宮本勝宏，森貞次，小泉彰：エアフィルターの粒子捕集特性，エアロゾル科学技術研究討論会，工業技術院筑波研究センター，1983．8．

15. 山田裕司，宮本勝宏，小泉彰：電顕によるラテックス標準粒子の粒子径測定，第3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，科学技術館，東京，1984．3．

〔薬学研究部〕

1. 朝比奈潔*，鈴木桂子，会田勝美**，玉置文一，日比谷京*　：ウロハゼの精巣における *in vitro* でのステロイド代謝，日本水産学会春季大会，東京，1983．4．
（*日大農獣，　**東大農）

2. 朝比奈潔*，鈴木桂子，会田勝美**，玉置文一，日比谷　京*：ウロハゼ（*Glossogobius olivaceus*）の精巣および貯精嚢における *in vitro* でのステロイド代謝，第8回日本比較内分泌学会大会，広島，1983．5．
（*日大，　**東大）

3. 伊古田暢夫，花木昭：光学活性 2-oxazolidone 誘導体を用いる不斉反応 — β－ラクタム環の不斉誘起反応 —，日本薬学会第103年会，東京，1983．4．

4. Ikota, N. and Hanaki, A.: Asymmetric Synthesis of β-Lactams Using Chiral Five-Membered Heterocyclic Compounds Derived from (+)-Tartaric Acid and L-Amino Acids. Int. Congr. Heterocyclic Chem., Tokyo, 1983. 8.

5. 石井洋子，J. Baron*: ミクロソームの電子伝達系成分とステロイド17β－水酸基脱水素酵素の精巣組織内分布，第56回日本生化学会大会，福岡市，1983．10．
(* Iowa Univ.)

6. 稲野宏志：エストラジオール17β－脱水素酵素の活性部位のアルギニン残基の修飾，日本薬学会第103年会，東京，1983．4．

7. 稲野宏志：ヒト胎盤のエストラジオール17β－脱水素酵素のテトラニトロメタンによる化学修飾について，日本薬学会第104年会，仙台，1984．3．

8. 稲野宏志，玉置文一：化学修飾法および親和性標識法によるステロイド17β－脱水素酵素の活性部位の研究，文部省特定研究「リプロダクション調節系の基礎研究」報告会，東京，1983．12．

9. 稲野宏志：α－ジカルボニル試薬によるヒト胎盤のエストラジオール17β－脱水素酵素の修飾，第56回日本生化学会大会，福岡，1983．9．

10. Eguchi, K.* Inada, T.*, Ohno, T., Satoh, S.* and Kaneko, I.**: Recovery from Radiation Damage of Cultured Cells after Irradiation of Photon, Proton and Nitrogen-ion. 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.
(* Tsukuba Univ., ** Inst. Phys. Chem. Res.)

11. 大野忠夫，培養正常線維芽細胞に対するカルモジュリン阻害剤の作用，日本薬学会第103年会，東京，1983．4．

12. 大野忠夫，山口宣生*：Werner 症線維芽細胞の分裂寿命を延長する方法について，日本基礎老化学会第7回大会，仙台，1983．10．
（*東大）

13. 大野忠夫，山口宣生*：がん細胞の共存培養による早老症患者細胞の増殖促進，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．
（*東大）

14. 大野忠夫：Platelet-Derived Growth Factor，第1回北陸細胞医学談話会，金沢，1983．9．

15. 小沢俊彦，花木昭：スーパーオキシド（O_2^-）と金属ポルフィリンの反応(3)，コバルト(III)ポルフィリンとの反応，日本薬学会第103年会，東京，1983．4．

16. 小沢俊彦，花木昭：スーパーオキシドと金属ポルフィリンの反応(4)，コバルト(III)ポルフィリンとの反応，日本薬学会第104年会，仙台，1984．3．

17. Kaneko, I.*, Ohno, T., Eguchi, K.**, Inada, T.** and Nakano, K.*: Differential Recovery from Potentially Lethal Damage in Human Cultured Cells after Irradiation with Photon and Accelerated N-ion Beam. GSI Workshop on Heavy Particles in Biol. and Med., Seeheim, 1983. 6.

18. Kaneko, I.*, Ohno, T., Okada, G.* and Ichikawa, Y.*: Inhibition by Novobiocin of Repair of Potentially Lethal Damage of γ-irradiated Mammalian Fibroblasts. 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.
(* Inst. Phys. Chem. Res.)

19. 上田順市，花木昭：270 MHz ^{1}HNMR による Gly-His-Gly と亜鉛イオンとの錯体反応の研究，日本薬学会第103年会，東京，1983．4．

20. 酒井伸夫*，常岡和子，色田幹雄：腎不全患者の腹膜透析液に含まれる Colony Stimulating Factor (CSF)，第45回日本血液学会，神戸，1983．4．

（*電気化学工業）

21. 酒井伸夫*，色田幹雄，常岡和子，別所正美，平嶋邦猛：Fibrosarcoma NFSA 移植マウスの腫瘍組織から得た顆粒球ＣＳＦ，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

（*電気化学工業）

22. 色田幹雄，常岡和子：顆粒球・マクロファージコロニー形成刺戟因子（GM－CSF），第2回京都大学ウィルス研究所コロキウム，京都，1983．7．

23. 色田幹雄：無血清培養細胞によるＣＳＦの産生，サイエンスフォーラム生命科学セミナー〝新抗ガン物質の臨床応用と製剤化〟，東京，1983．9．

24. 色田幹雄：マクロファージコロニー形成刺激因子：所在と作用，バイオホロニクス・シンポジウム —マクロファージ，1984 —，エーザイホール，東京，1984．1．

25. 鈴木桂子，玉置文一：PMSG-hCG 処理により低下したラット卵巣中 estradiol 濃度におよぼす testosterone 投与の影響，第56回日本内分泌学会総会，大阪，1983．5．

26. 玉置文一：ステロイドホルモンの生成とオルガネラ，第2回日本医学会総会シンポジウム「腺の分泌機構」，大阪，1983．4．

27. 玉置文一：精巣における男性ホルモン生合成へのチトクローム b_5 の関与，「リプロダクション調節系の基礎研究」報告会，埼玉医大，7．15．

28. 玉置文一：ラジオトレーサー実験とラジオイムノアッセイ，岐阜大放射線障害防止講習会特別講演，岐阜，1983．

29. 玉置文一：ラット卵巣のステロイド合成 —排卵前後の変化，岐阜大農学部特別講演，岐阜，1983．6．

30. 玉置文一：ゴナドトロピンと卵巣のステロイド合成，群大内分泌学シンポジウム「ゴナドトロピン—魚類からヒトまで—」，前橋，1983．12．

31. 玉置文一：Radioisotope Technology with Introduction of Radioisotope Facilities in N. I. R. S. National Facilities in N. I. R. S., National Univ. Malaysia, Med. Sch. Kuala Lumpur, 1983. 9.

32. 玉置文一：Radioisotope Technology with Introduction of Radioisotope Facilities in N. I. R. S. National Univ. Malaysia, Faculty of Life Science, Kuala Lumpur, 1983. 9.

33. 玉置文一：Biogenesis of a Steroid which induces Oocyte Maturation in Several Teleosts, Univ. Science Malaysia, School of Biol. Sci., Penang, 1983. 10.

34. 玉置文一：Biogenesis and Mode of Action of Sex Hormones, Tunku Abdul Rahman College, Kuala Lumpur, 1983. 9.

35. 玉置文一：Final Step of Aldosterone Biosynthesis -- Radioimmunoassay *vs.* Radiometric Method. National Univ. Malaysia, Kuala Lumpur, 1983. 7.

36. 玉置文一：Biochemical Endocrinology, Univ. Malaya, Kuala Lumpur 1983 9.

37. 玉置文一：Our Recent Works on Ovarian Steroidogenesis -- Riometric Method and Radioimmunoassay -- National Univ. Malaysia, Kuala Lumpur, 1983. 9.

38. 玉置文一：Biochemical Approach to Testicular Steroidogenesis, 9th Annual Meeting of Malaysian Biochemical Society, Kuala Lumpur, Univ. Agriculture, 1983. 9.

39. 常岡和子，色田幹雄：ラット脾細胞由来株が生産する顆粒球ＣＳＦ：第45回日本血液学会，神戸，1983．4．

40. 花木昭，伊古田暢夫：銅・トリペプチドの配位子交換 — システインとの反応に対するアミノ酸側鎖の影響，日本化学会第48秋季年会，札幌，1983．8．

41. 花木昭，伊古田暢夫：ペプチド銅錯体とシステインとの配位子交換におけるアミノ酸側鎖の影響，第33回錯塩化学討論会，豊中，1983．10．

42. 横井弘＊，花木昭：銅タンパク質のシアノ付加体モデルとしての銅(II)シアノ錯体のＥＳＲと^{14}N－ENDOR：場の平均化則とトランス効果，第33回錯塩化学討論会，豊中，1983．10．

（＊東北大非水研）

〔環境衛生研究部〕

1. 阿部史朗，児島紘：建屋内ラドン娘核種の変動に寄与する諸要素について，日本保健物理学会，東京，1983．5．

（＊東京理科大）

2. 阿部史朗，桂山幸典＊，辻本忠＊，山崎敬三＊，占部逸正＊，岡本賢一＊，義本孝明＊，中島敬行＊＊，恵和子＊＊＊，室享＊＊＊＊，笹山輝秋＊＊＊＊：若狭地区における土壌のバックグラウンド放射能(III)，日本保健物理学会，東京，1983．5．

（＊京大，＊＊名古屋大，＊＊＊大放研，＊＊＊＊関西電力）

3. 阿部史朗，桂山幸典＊，辻本忠＊，山崎敬三＊，占部逸正＊，義本孝明＊，岡本賢一＊，中島敬行＊＊，恵和子＊＊＊，室享＊＊＊＊，笹山輝秋＊＊＊＊：カーボンによる空間線量率の測定について，日本保健物理学会，東京，1983．5．

（＊京大，＊＊名古屋大，＊＊＊大放研，＊＊＊＊関西電力）

4. 阿部史朗，桂山幸典＊，辻本忠＊，山崎敬三＊，占部逸正＊，義本孝明＊，岡本賢一＊，中島敬行＊＊，恵和子＊＊＊，室享＊＊＊＊，笹山輝秋＊＊＊＊：若狭地区における空間線量率の分布について，日本保健物理学会，東京，1983．5．

（＊京大，＊＊名古屋大，＊＊＊大放研，＊＊＊＊関西電力）

5. 阿部史朗，桂山幸典＊，辻本忠＊，山崎敬三＊，占部逸正＊，義本孝明＊，岡本賢一＊，中島敬行＊＊，木村捷二郎＊＊＊，大島俊則＊＊＊＊，立石直樹＊＊＊＊，笹山輝秋＊＊＊＊＊，笹川敬逸＊＊＊＊＊，山本博好＊＊＊＊＊：海上における環境放射線の精密測定 — 宇宙線電離成分の線量評価，日本保健物理学会，東京，1983．5．

（＊京大，＊＊名古屋大，＊＊＊大薬大，＊＊＊＊アロカ，＊＊＊＊＊関西電力）

6. 阿部史朗,：下道国＊，池辺幸正＊：建屋内におけるラドン娘核種の濃度，日本保健物理学会，東京，1983．5．

（＊名古屋大）

7. 阿部史朗，下道国＊：ラドン・トロンとそれらの娘核種による肺線量評価，日本保健物理学会，東京，1983．5．

（＊名古屋大）

8. Abe, S.: Preliminary Estimate of Annual Average Dose from Radon-decay Products. Seminar on Radiation and Cancer, Stockholm, 1983. 7.

9. Abe, S., Fujimoto, K. and Fujitaka, K.: Relationship between Indoor and Outdoor Gamma Ray Exposure in Wooden Houses, INTERNATIONAL SEMINAR ON INDOOR EXPOSURE TO NATURAL RADIATION AND RELATED RISK ASSESSMENT, Capri, 1983. 10.

10. 阿部史朗：1982年国連科学委員会（ UNSCEAR ）報告について，「医学総合研究の推進に関する研究」シンポジウム，環境放射能の被曝線量評価の諸問題，新潟，1984.2.

11. 阿部史朗，藤高和信，藤元憲三，山元政巳＊，岩元実＊：屋内における空間放射線線量調査 — 鹿児島県，第25回環境放射能調査研究成果発表会，千葉，1983.12

（＊鹿児島県衛生研究所）

12. 阿部道子，阿部史朗，幸操：千葉における大気浮遊塵中の放射性核種レベルの推移，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983.11

13. 阿部道子：放出放射性核種の物理，化学的キャラクタリゼーションと挙動 — 大気中放射性核種の粒度分布 —，昭和58年度文部省総合研究(A)報告会，新潟，1984.2.

14. 阿部道子，阿部史朗，幸操：千葉における大気浮遊塵中の放射性核種レベルの推移，第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.

15. 阿部道子，阿部史朗，幸操：大気浮遊中 ^{7}Be と大気オゾン，第27回放射化学討論会，名古屋，1983.10

16. 稲葉次郎，西村義一，市川龍資：ラットにおける ^{125}Sb の体内代謝について，日本保健物理学会，東京，1983.5.

17. 稲葉次郎：放射性物質代謝の年齢依存性，第11回放医研環境セミナー，千葉，1983.12.

18. 井上義和，田中霧子，岩倉哲男：原子力施設周辺における降水による ^{3}H 降水量の観測，第26回日本放射線影響学会，京都，

19. 岩倉哲男，井上義和，田中霧子：原子力施設周辺における ^{3}H の環境挙動，昭和58年度科学研究費（文部省）エネルギー特別研究報告会，東京，1984.2.

20. 岩倉哲男：トリチウムの環境における挙動，東大原子力研究総合センタープロジェクト研究シンポジウム，東京，1983.11

21. 岩倉哲男：トリチウムの環境における挙動と人体への線重評価，原子力施設におけるトリチウムの取扱い技術講演会，東京，1983.9

22. 内山正史：吸入された ^{65}Zn の体内残留，日本原子力学会「昭和59年年会」，東大阪，1984.3.

23. 内山正史，環境中の ^{137}Cs による体内被曝，第11回放医研環境セミナー，千葉，1983.12.

24. 内山正史，白石義行，鈴木譲：同時投与された放射性Co，Mn，Zn の比較代謝，第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.

25. 内山正史，成人男子によるカリウムの1日摂取量，第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.

26. Ohno, S.: Trace Elements in Foodstuffs and Animals. IAEA, RCA – Meeting, Kuala Lumpur, 1983. 11.

27. 岡林弘之：PuおよびAmの人体内蓄積分布，文部省科学研究費総合研究（A），「医学総合研究の推進に関する研究」シンポジウム，環境放射能の被曝線量評価の諸問題，新潟，1984.2.

28. 木村健一，市川龍資：マハゼにおける放射性セシウムの蓄積と排泄について，日本水産学会，東京，1983.4.

29. 須山一兵，石井保子（早大・教育・生），江藤久美：魚類の培養リンパ球に対する放射線の影響，第58回日本動物学会，松山，1983.10.

30. 田中霧子，高瀬一男*，井上義和，岩倉哲男，五十嵐裕子**：茨城県那珂台地の地下水のトリチウム（Ⅱ），第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.

（*茨城大，**東邦大）

31. 藤高和信，阿部史朗：コンクリートビル内部の宇宙線照射線量率，日本保健物理学会，東京，1983.5.

32. 藤高和信，阿部史朗：コンクリートビル内部の宇宙線照射線量率（Ⅱ），第20回理工学における同位元素研究発表会，東京，1983.7.

33. 藤高和信，阿部史朗：コンクリートビル内部の宇宙線照射線量率（Ⅲ）－壁の効果，第26回日本放射線影響学会，京都，1983．11．

34. 藤元憲三，阿部史朗：屋内空気中のRn娘核種からの体外被曝線量，日本原子力学会，札幌，1983．9．

35. 西村義一：環境中の ^{60}Co による体内被曝，第11回放医研環セミナー，千葉，1983．12．

36. 本郷昭三：研究情報処理のためのパーソナルコンピューター，第14回 Comtinuing Education シリーズ講演会，東京，198 ． ．

37. 本郷昭三，山口寛，竹下洋：乳幼児のための実効線量当量の試算（マイクロコンピュータによる体内被曝線量評価とその応用），第11回放射研環境セミナー，千葉，1983．12．

38. 本郷昭三：作業者の放射線防護のためのモニタリング一般原則，第20回原子動力研究年会，東京，1983．9．

39. 湯川雅枝：放射化分析の実際―組織―，生体試料の放射化分析研究会，大阪，1983．4

40. 湯川雅枝，喜多尾憲助，寺井稔：ＰＩＸＥ法によるヒト腎臓中の微量元素分析，1983年度日本地球化学会年会，八王子，1983．10．

〔臨床研究部〕

1. 東静香＊，国安芳夫＊，石岡邦明＊，山崎統四郎，舘野之男：新しい $^{68}Ge-^{68}Ga$ ジェネレーターによるポジトロンスキャン剤の検討，第19回日本核医学会関東甲信越地方会，富士フィルム講堂，東京，1983．7．10．

（＊帝京大）

2. 有我隆光＊，竜崇正，渡辺義二＊，山本宏＊，長島通＊，小高通夫＊，佐藤博＊，舘野之男，福田信男，池平博夫：消火器疾患におけるNMR―CTの臨床経験について，第３回ＮＭＲ医学研究会，仙台，1983．7．29

（＊千葉大）

3. 安藤興一，小池幸子，大原弘，横田昌彦，河内清光，平岡武，広川裕＊，佐藤慎一郎＊，江口清美＊知牧子＊，稲田哲雄＊，浦野宗保＊＊：治療用陽子線の殺細胞効果一同時照射法による二施設間の効果比較，第26回日本放射線影響学会，京都市，58．11．30～12．2

（＊筑波大，＊＊マサチュセッツ総合病院）

4. 安藤興一，小池幸子，大原弘，横田昌彦，河内清光，平岡武，広川裕＊，佐藤慎一郎＊，江口清美＊，矢口牧子＊，稲田哲雄＊，浦野宗保＊＊：治療用陽子線の殺細胞効果一同時照射法による二施設間の効果比較，第26回日本放射線影響学会，58．11．30～12．2，京都

（＊筑波大，＊＊マサチュセッツ総合病院）

5. Ando, K., Koike, S., Ikehira, H., Shikita, M. & Hayata, I.: Radiosensitivity of Recurrent Tumors after Irradiation in Mice 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam.1983. 7.

6. 安藤興一，小池幸子，福田信男，池平博夫：固型腫瘍における治癒率と増殖遅延時間および細胞生残率との関係，第42回日医放総会，大阪，1983．4．

7. 安藤興一，小池幸子，池平博夫：再発腫瘍の放射線感受性，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

8. 飯沼武，舘野之男，山崎統四郎，遠藤真広，穴戸文男＊，松本徹，恒元博，全身用NMR映像装置（MARK―Ｊ）の設置に関する諸問題，第42回日医放総会，大阪，1983．4．

（＊秋田脳研）

9. 飯沼武，舘野之男，ディジタル医用画像管理システムの将来像，第42回日医放総会，大阪，1983．10．

10. 飯沼武：医用画像管理ーそのシステム的考察，第43回日医放季会総会，松本，1984．3．

11. 飯沼武：教育講演「Ｘ線写真を含むトータル医用画像管理に向って」，第40回日本放射線技術学会，松本，1983．4．

12. 飯沼武：83RSNAにおけるＮＭＲ映像法の動向，第47回物理部会大会，松本，1983．3．

13. 飯沼武：シンポジウム「ＮＭＲ診断法ーパルス系列の用語の定義」，第43回日医放学会総会，松本，1983．3．

14. 飯沼武：医用画像工学ーとくにＮＭＲ映像法について，医科器械学会大会特別講演，東京，1983．5．

15. 池平博夫，舘野之男，福田信男，飯沼武，遠藤真広：ＮＭＲ－ＣＴの臨床評価，第３回ＮＭＲ医学研究会大会，仙台，1983．7．

16. 池平博夫，福田信男，舘野之男：ＮＭＲ－ＣＴの臨床利用（２）映像法の臨床的検討，第43回日医放学会総会，松本，1984．3．

17. 池平博夫，内山暁＊，石川達雄，安藤興一，小池幸子，兼平千裕＊＊：C^3Hマウスによる放射線治療後再発腫瘍に関する実験的研究，千葉医学雑誌59（２）：148．1983．

（＊山梨医大，＊＊慈恵医大）

18. 池平博夫，内山暁＊，飯沼武，舘野之男，Ｆ．Ｗ．Ｓｍｉｔｈ＊＊，武田順一＊＊＊：アバディーン大学でのＮＭＲイメージングの臨床利用経験，第42回日医放総会，大阪，1983．4．

（＊山梨医大，＊＊アバディーン大学，＊＊＊旭化成）

19. 池平博夫：ＮＭＲ－ＣＴの臨床応用の現況，第12回断層撮影法研究会，神戸，1983．11．

20. 池平博夫：シンポジウムポジトロンとＮＭＲ，第42回日本ＭＥ学会，大阪，1983．4．

21. 石川達雄，安藤興一，小池幸子，青木芳朗，森田新六，荒居龍雄，恒元博：速中性子線治療，43回日本医学放射線学会総会，松本，1983．3．

22. 石川達雄，恒元博，森田新六，荒居龍雄，唐司則之：放医研サイクロトロンによる速中性子線治療成績，第19回佐藤外科例会，千葉，1983．12．

23. 石川達雄：シンポジウム，加速器による医療への貢献―速中性子線治療，日本アイソトープ放射線総合会議，東京，1983．12．

24. 石川達雄，恒元博，森田新六，荒居龍雄，栗栖明，花岡英弥*，高田典彦**：軟部組織肉腫に対する速中性子線治療，第42回日医放総会，大阪，1983．4．
（＊慶応大，＊＊千葉県がんセンター）

25. 伊藤一郎*，油井信春*，梅田透*，池平博夫，福田信男，舘野之男：全身用ＮＭＲ－ＣＴの使用経験，第43回日本医学放射線学会，松本，1984．3．
（＊千葉県がんセンター）

26. 稲邑清也*，飯沼武：医用画像の保管検索の経済性評価法，第43回日医放学会総会，松本，1983．3．
（＊日本電気Ｋ．Ｋ．）

27. 井工修，入江俊章，福土清，山崎統四郎，富永俊義**，広部雅昭**：Ｎ－メチル（^{14}Ｃ）ニメタゼパンの標識合成及び体内動態についての検討薬学会，東京，1983．4．
（＊＊東大）

28. 井上修，富永俊義*，山崎統四郎：メタボリック トラッピングトレーサーの利用について，第５回，“Accelerator Produced Radioisotopes” 夏の学校，“加速器生産放射性核種”，京都，1983．8．
（＊東大）

29. 井上修，入江俊章，鈴木和年，小林利雄*，富永俊義**，山崎統四郎：アンモノリシスによる生体関連物質の ^{13}Ｎ－迅速標識合成法の開発－（２）^{13}Ｎ標識酸アミドの合成，薬学会，東京，1983．4．
（＊群大，＊＊東大）

30. 井上修，富永俊義*，山崎紘四朗：メタボリックトラップを利用した脳内ＭＡＯ活性測定の試み，第23回日本核医学会総会，高槻，1983．9．
（＊東大）

31. Inoue, O., Tominaga, T. and Yamasaki, T.: Radioisotopic Tracer Method for Evaluation of Brain MAO Activity in vivo. A Satellite Meeting of the 9th Meeting of the Intl. Soc. of Neurochem. Univ. Alberta 1983. 7.

32. 井上豊*，牧正子*，川崎幸子*，奈良成子*，西岡隆文*，広江道昭*，日下部きよ子*，荒井一*，亀掛川孝司*，藤本吉秀*，山崎統四郎：甲状腺抑制試験における T_c－99m O_4^- early up cake の有用性について第23回日本核医学会総会，高槻，1983．9．
（＊東女医大）

33. 今井均*，吉田勝哉*，渡辺滋*，増田義昭*，稲垣義明*，池平博夫，福田信男，舘野之男：ＮＭＲによる心血管系の血栓診断について，臨床心臓図学会第28回例会，1984．3．
（＊千葉大）

34. 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：心血管系におけるＮＭＲ－ＣＴの臨床検討，第３回日本臨床画像研究会，金沢，1983．12．
（＊千葉大）

35. 入江俊章：代謝変換トレーサーによる脳内酵素活性測定の可能性，日本薬学会，第104年会，シンポジウム，仙台，1984．3．

36. 入江俊章，井上修，鈴木和年，山崎統四郎：アンモノリンスによる生体関連物質の ^{13}Ｎ－迅速標識合成法の開発－（１）^{13}Ｎ標識アデノシンの合成，薬学会，東京，1983．4．

37. Iwakawa, M.*, Takahashi, H.*, Ohnuma, N.*, Ttoh, T.*, Tanabe, M.*, Koike, S., Ando, K. and Tsunemoto, H.: Enhanced Radiation Damage to Spinal Cord by Combination with Chemotherapeutics in Mice 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

(* Chiba Univ.)

38. 岩川真由美*，高橋英世**，安藤興一，小池幸子，恒元博：化学療法剤にて増強されたマウス脊椎放射線障害について，日医放生物部会，大阪，1983．4．

（*県立佐原病院，**千葉大小児外科）

39. 江原正明*，大藤正雄*，高良健司*，飯野康夫*，奥田邦雄*，池平博夫，福田信男，舘野之男：肝疾患におけるＮＭＲ－ＣＴの検討，第３回ＮＭＲ医学研究会，仙台，1983．7．

（*千葉大）

40. 遠藤真広，松本徹，飯沼武，福田信男，穴戸文男*，舘野之男，山崎統四郎，高嶋常男**，田町誓一**，^{18}FDGポジトロンＣＴ像による脳局所動態解析法の検討，第42回日医放総会，大阪，1983．4．

（*秋田脳研，**千葉大）

41. 遠藤真広，飯沼武，竹中栄一*，日置信雄**，牧荘**，ＮＭＲ映像装置の画質評価法の検討，日本医学放射線学会第46回物理部会大会，盛岡，1983．10．

（*東大，**旭化成）

42. 遠藤真広，飯沼武，日置信雄*，牧荘*，Evaluation of characteristics of NMR image – A preliminary study with phantoms. 第２回医用画像工学シンポジウム，東京，1983．7．15．

（*旭化成）

43. 遠藤真広，松本徹，飯沼武，舘野之男，山崎統四郎，穴戸文男*：18ＦＤＧポジトロンＣＴ像を用いた脳局所ブドウ糖消費率算出プログラムの製作，日本医学放射線学会第46回物理部会大会，盛岡，1983．10．

（*秋田脳研）

44. 遠藤真広，飯沼武，日置信雄*，牧荘*，ＮＭＲ画質評価についての検討，第３回ＮＭＲ医学研究会，仙台，1983．7．

45. 遠藤真広，松本徹，飯沼武，舘野之男，山崎統四郎，穴戸文男*，^{18}ＦＤＧポジトロンＣＴ像を用いた脳局所ブドウ糖消費率算出プログラムの製作，第23回日本核医学会総会，高槻市，1983．9．

（*秋田脳研）

46. 遠藤真広：Ｘ線ＣＴ装置の現況，第21回日本医学会総会シンポジウム，大阪，1983．4．

47. 岡本克郎*，土井優子*，小林郁夫**，萬暁峰*，苗村育郎***，舘野之男，飯沼武，池平博夫，福田信男，原島博*，斉藤陽一*：ＮＭＲ－ＣＴ脳画像の領域分割の試み，医療情報学連合大会，機械振興会館，11．2 25～26．

（*東大，**早大，***国立精研）

48. 河内清光，金井達明，松沢秀夫，安藤興一，小池幸子，稲田哲雄*：陽子線ラジオグラフィーの検討，43回日医放学会総会，松本，1984．3．

（*筑波大）

49. 日下部きよ子*，川崎幸子*，井上豊*，西岡隆文*，牧正子*，奈良成子*，広江道昭*，栗原重子*，出村博*，藤本吉秀，山崎統四郎：分化型甲状腺癌の転移の検出法―血清サイログロブリン測定，ＴＬ－201 シンチ，Ｉ－131シンチの意義―，第23回日本核医学会総会，高槻，1983．9．

（*東女医）

50. 日下部きよ子*，川崎幸子*，西岡隆文*，近藤千里*，牧正子*，奈良威子*，広江道昭*，金谷信一*，山崎統四郎：ＳＰＥＣＴによる^{131}Ｉ治療時の分化型甲状腺癌の転移腫瘍の線量測定，第43回日本医学放射線学会総会，松本，1984．3．

（*東女医大）

51. 小池幸子，安藤興一：細胞生残率と腫瘍治癒率との関係について，43回日医放学会総会，松本，1984．3．

52. 小池幸子，安藤興一：転移に及ぼす Tumor Bed 前照射の影響，第24回日本歯科放射線学会，岐阜、1983.10。

53. 穴戸文男*，舘野之男，山崎統四郎，山根昭子，福田信男，池平博夫，吉田勝哉**，野原功全，富谷武浩，田中栄一：全身用多断層ポジトロンＣＴによる心筋イメージング，第42回日医放総会，大阪，1983．4．
（＊秋田脳研，＊＊千葉大）

54. 高島常夫*，末吉貫爾*，油井信春*，山浦 晶**，池平博夫，福田信男，舘野之男，悪性脳腫瘍のＮＭＲ－ＣＴイメージング，第43回日医放学会総会，松本，1983．3．
（＊千葉県がんセンター，＊＊千葉大）

55. 高島常夫*，末吉貫爾*，峯清一郎*，油井信春*，木下富士見*，池平博夫，福田信男，舘野之男，西山裕孝**，山浦晶**，脳腫瘍診断におけるＮＭＲ－ＣＴの臨床的意義，第３回日本臨床画像研究会，金沢，1983。12．
（＊千葉がんセンター，＊＊千葉大）

56. 高島常夫*，末吉貫爾*，池平博夫，福田信男，舘野之男，山崎統四郎，田町誓一**，西山裕孝，山浦晶**，ポジトロンＣＴとＮＭＲ－ＣＴとを施行できた転移性脳腫瘍の１例，日本臨床画像医学研究会，金沢，1983．12．
（＊千葉がんセンター，＊＊千葉大）

57. 高島常夫*，油井博夫，福田信男，舘野之男，末吉貫爾*，油井信春*，木下富士美*，山浦晶**，西山裕孝**，田町誓一**，ＮＭＲ－ＣＴの脳腫瘍への応用，仙台，1983．7。
（＊千葉県がんセンター，＊＊千葉大，＊＊＊秋田脳研）

58. 高島常夫*，田町誓一**，穴戸文男***，舘野之男，山崎統四郎，池平博夫，中村弘，末吉貫爾*，山浦晶**，油井信春*，木下富士見*，小圧正木*，脳腫瘍のポジトロンＣＴを中心としての核医学的検討，第23回日本医学会総会，高槻，1983．9．
（＊千葉県がんセンター，＊＊千葉大，＊＊＊秋田脳研）

59. 田伏勝義*，伊藤進*，砂倉瑞良*，津久中知道*，福久健二郎，飯沼武，中村譲，荒居龍雄**，永井輝夫**：Cox 理論による子宮頸癌新鮮症例の解析，第46回日本医学放射線学会物理部会大会，盛岡，1983．10．
（＊埼玉県がんセンター，＊＊群大）

60. 立浪忍*，矢後長純*，福田信男：放射性同位元素飛散率のゆらぎの取扱い，理工学における同意元素利用研究会，東京，1983．7．
（＊聖マリアンナ医大）

61. 立浪忍*，矢後長純*，福田信男：放射性同位元素飛散率のゆらぎの取扱い，第20回理工学における同位元素研究発表会要旨集Ｐ120
（＊聖マリアンナ医大）

62. 立浪忍*，矢後長純*，福田信男，Application of Langevin Equation to Stochastic Treatment of Inputs into Multi-compartment System, MEDINFO '83, 1287, IVth World Congr. Med. Inform., Amsterdam, 1983. 8.
（＊聖マリアンナ医科大）

63. 舘野之男：精神医療の将来―病気をみる技術の観点から―，千葉県精神障害者家族会連合会，全国大会，1983．10．

64. 舘野之男：ＮＭＲ－ＣＴ，第19回循環力学研究会，東京，1983．11．

65. 舘野之男：総合画像診断の現状，「ラジォたんぱ」放射線技術セミナー第８回／昭和57年11月27日放送，日本放射線技師会雑誌，**30**，30－33，1983．

66. 舘野之男：ＮＭＲ映像装置利用における安全問題，第３回ＮＭＲ医学研究会，仙台，1983．7．

67. 舘野之男：ＮＭＲの臨床例の供覧，日本ＭＥ学会専門別研究会，第19回生体磁気共鳴研究会，東京，1983．9．

68. 舘野之男：ＰＥＴとサイクロトロン核医学の現況と将来，東京，1983．9．

69. 舘野之男：ポジトロンＣＴ装置とその利用，第87回日本眼科学会総会，京都，1983．5．

70. 舘野之男：断層撮影法の歴史，第11回断層撮影法研究会特別講演，断層撮影法研究会雑誌，**10**，89－99，1983．1982．10．

71. 舘野之男：ポジトロンＣＴで見る心の異常，第22回千葉県公衆衛生学会，千葉，1984．3．

72. 舘野之男：外科疾患診断におけるＮＭＲイメージングの可能性，第84回日本外科学会総会，京都，1984．3．

73. 田町誓一＊，穴戸文男＊＊，池平博夫，舘野之男，山崎統四郎，入江俊章，井上修，玉手和彦，鈴木和年，山根昭子，福田信男，高島常夫＊＊＊，山浦晶＊，吉田勝哉＊，児玉和宏＊：ポジトロンＣＴを用いた各種脳腫瘍患者の脳循環代謝の評価，第23回日本核医学会総会，高槻，1983．9．
（＊千葉大，＊＊秋田脳研，＊＊＊千葉県がんセンター）

74. 恒元博：速中性子線臨床トライアルにおける放射線生物学，第13回放射線による制がんシンポジウム，名古屋，1983．5．

75. Tsunemoto, H.: The Clinical Use of Neutron Beam in Radiation Therapy, Espeially in Carcinoma of the Uterine Cervix, Anual Spring Symposium of the Korean Society of Therapeutic Radiology, Seoul 1983. 4.

76. 恒元博，石川達雄：速中性子線治療と食道癌型分類，第34回食道疾患研究会，松江，島根県民会館，1983．5．

77. 恒元博：速中性子線陽子線治療，第21回日本医学会総会，大阪，1983．4．

78. 中村譲，古川重夫，川島勝弘，星野一雄：放医研サイクロトロンから発生する速中性子線の不均質組織における線量分布，第45回日医放学会，物理部会大会，大阪，1983．4．

79. 中村譲：ＣＴ画像を用いた治療計画システム（ＢＰＳ）の精度について，第42回日本医学放射線学会総会，大阪，1983．4．

80. 中村譲，古川重夫，遠藤真広，飯沼武，久保田進＊，青木芳朗：放医研ＣＴ用ビームポインタシステムを用いた３次元治療計画，第43回日医放学会総会，松本，1984．3．
（＊筑波大）

81. 中村譲，古川重夫：速中性子線の線量分布計算法―とくにビーム中心軸上―，第46回日本医学放射線学会物理部会大会，盛岡，1983．10．

82. 中村譲：シンポジウム，コンピュータと放射線治療計画システム―線量計算精度と不均質補正，(7) ＣＴ画像の利用，第１回放射線治療システム研究会学術総会，東京，1984．2．

83. 中村譲，遠藤真広，飯沼武，久保田進＊，青木芳朗：放医研治療計画用ＣＴビームポインタシステムの位置決め精度，第１回放射線治療システム研究会学術総会，東京，1984．2．
（＊筑波大）

84. 縄野繁＊，有水昇＊，伊丹純＊，宇野公一＊，舘野之男，福田信男，池平博夫：甲状腺のＮＭＲ，第３回ＮＭＲ医学研究会大会，仙台，1983．7．
（＊千葉大）

85. 縄野繁＊，有水昇＊，三好武美＊，宇野公一＊，山浦晶＊，辛秀雄＊，舘野之男，池平博夫，福田信男：脳幹部腫瘍におけるＮＭＲ－ＣＴ，第43回日医放学会総会，松本，1984．3．
（＊千葉大）

86. 縄野繁＊，有水昇＊，川名正直＊，間宮敏雄＊，今関恵子＊，宇野公一＊，舘野之男，池平博夫，福田信男：甲状腺におけるＮＭＲ－ＣＴの臨床利用，第43回日本医学放射線学会，松本，1984．3．
（＊千葉大）

87. 西山裕孝＊，山浦晶＊，牧野博安＊，高島常夫＊＊，池平博夫，福田信男，舘野之男：ＮＭＲ－ＣＴによる頭蓋内疾患の臨床診断―とくに正中部および後頭蓋窩病変についてのＸ線ＣＴとの比較―，第３回日本臨床画像研究会，金沢，1983．12．
（＊千葉大，＊＊千葉がんセンター）

88. 西山裕孝＊，山浦晶＊，辛秀雄＊，牧野博安＊，池平博夫，福田信男，青木芳朗，舘野之男，佐藤政教＊＊：NMR-CT によって診断された pituitary apoplexy の２例について，第３回日本臨床画像研究会，金沢，1983．12．
（＊千葉大，＊＊鹿島労災）

89. 福士清，R. L. Hayes*, L. C. Washburn* (ORAU): 人工アミノ酸　，1-Aminocyclohexanecarbozylic acid (ACHC) のラット脳への取込み，薬学会，東京，1983．4．
（＊オークリッジアソシエィティッド大）

90. 福士清，入江俊章，井上修，山崎統四郎，野崎正＊：脳のハロゲンイオン排泄輸送系の薬剤 6-Ha10-9-benzyl purine (6-XBP) 第23回日本核医学会総会，高槻，1983．9．
（＊理研）

91. 福田信男，池平博夫，舘野之男：ＮＭＲ－ＣＴの臨床応用，（１）緩和時間（T_1）の検討，第43回日医放学会総会，松本，1984．3。

92. 福田信男：ＮＭＲ－ＣＴの臨床応用，茨城県放射線技師会総会特別講演，水戸，1983．11．

93. 福田信男，舘野之男，池平博夫：ＮＭＲ－ＣＴの臨床評価（第１報）基本方針と共同研究プロジェクト，核医学総会，大阪，高槻，1983．9．

94. 福田信男，池平博夫，舘野之男：ＮＭＲ－ＣＴの臨床評価，第23回日本核医学会総会シンポジウム“ＮＭＲの画像と評価”，高槻市，1983．9．

95. 松本徹，飯沼武，舘野之男，松本満臣＊，竹中栄一＊＊，佐久間貞行＊＊＊，加藤久豊＊＊＊＊，平敷淳子＊＊＊＊＊永井輝夫＊＊＊＊＊：胸部間接写真における画質改良処理の有効度評価，第42回日医放送会，大阪，1983．4．
（＊群馬がんセンター，＊＊東大，＊＊＊名大，＊＊＊＊富士フィルム，＊＊＊＊＊群大）

96. 松本徹，飯沼武，舘野之男，穴戸文男＊＊，山崎統四郎，関幸雄＊＊，久保康文＊＊，稲邑清也＊＊，山田友久＊＊：音声入力による肝ジンチングラム診断レポートの作成，第42回日医放総会，大阪，1983．4．
（＊秋田脳研，＊＊日本電気）

97. 松本徹，飯沼武，池平博夫，山崎統四郎，舘野之男，穴戸文男＊，稲邑清也＊＊，久保康文＊＊：音声入力による骨レンチグラムレポート作成，第43回日医放学会総会，松本，1984．3．
（＊秋田脳研放，＊＊日電Ｋ．Ｋ）

98. 松本徹，飯沼武，舘野之男，福田信男：シンチグラム診断における行動モデル（ＲＯＣ曲線の構造解析への応用），第45回日医放学会，物理部会大会，大阪，1984．4．

99. 松本徹，飯沼武，舘野之男，松本満臣＊，平敷淳子＊＊，竹中栄一＊＊＊，佐久間員行＊＊＊＊，加藤久豊＊＊＊＊＊永井輝夫＊＊：胸部間接写真における画質改良処理の有効度評価－診断的中率の画質依存性，第43回日医放学会総会，松本，1984．3．
（＊群馬がんセンター，＊＊群大，＊＊＊東大，＊＊＊＊名大，＊＊＊＊＊富士フィルム）

100. 森田新六，恒元博，荒居龍雄，石川達雄，安藤興一，中村譲，古川重夫，岡本良，河内清光，金井達明，平岡武，赤沼篤夫＊，東大医放射線科＊：放医研サイクロトロンによる陽子線治療，第43回日医放学会総会，松本1984．3．

101. 山崎統四郎，舘野之男：シンポジウム，サイクロトロン核医学の現状と展望，第23回日本核医学会総合，高槻，1983．9．

102. 山崎統四郎：ポジトロン核医学の現状と将来の展望（特別講演），第６回群馬代謝研究会，前橋，1983．9．

103. 山崎統四郎：ポジトロン医学の進歩，－臨床応用の進歩，第22回日本原子力シンポジウム，東京，1984．2．

104. 山崎統四郎：臨床側からみたガンマカメラ，ＥＣＴ，ＰＣＴ，日本原子力産業会議，放射線利用研究会画像医学グループ，第２回定例研究会，東京，1983．7．

105. 山崎統四郎：特別講演　ポジトロンＣＴと脳，第７回未来医学研究会，東京，1984．2．

106. 山崎統四郎：標識モノクロナル抗体の診断と治療への応用，第５回放射線医学夏期セミナー，福島，1983．7。

107. 山崎統四郎：生理学的研究の道具としての脳ＣＴ，ポジトロンＣＴとシングルフォトンＣＴ，第215回生理学会東京談話会，特別講演，栃木，1983．5．

108. 山崎統四郎：ポジトロンＣＴの現況，ポジトロンＣＴ研究会，東京，1983．12．

109. 山崎統四郎：ポジトロン核医学の現状と将来，故川渕教授記念講演会，前橋，1983．12．

110. 山崎統四郎：核医学機能検査法の進歩，心のポジトロンＣＴ，第19回日医放学会秋季臨床大会シンポジウム，盛岡，1983．10．

111. 油井信春＊，伊藤一郎＊，木下富士見＊，高島常夫＊，嶋田文之＊，石田逸郎＊梅梅田透＊，池平博夫，福田信男，舘野之男：ＮＭＲ－ＣＴによる悪性腫瘍診断の検討，第３回日本臨床画像研究会，金沢，1983．12．
（＊千葉がんセンター）

112. 吉田勝哉＊，今井均＊，諸岡信裕＊，宿谷正毅＊，増田善昭＊，稲垣義明＊，池平博夫，山崎統四郎，舘野之男，穴戸文男＊＊：NH_3 を用いたポジトロンＣＴで得られる心プール像の検討，日本臨床画像医学研究会，金沢，1983．12．
（＊千葉大，＊＊秋田脳研）

113. 吉田勝哉＊，穴戸文男，田町誓一＊，池平博夫，鈴木和年，玉手和彦，入江俊章，山崎統四郎，今井均＊，増田善昭＊，舘野之男：臨床例における $^{13}NH_3$ 静注後の諸臓器での動態，とくに心臓での有用性，第23回日本核医学会総会，高槻，1983．9．
（＊千葉大）

〔障害臨床研究部〕

1. 今関郁夫＊，野村仁＊，田村政彦＊，尾野雅義＊，高垣善男＊，平嶋邦猛，別所正美，大沢仲昭＊＊：New CSF-inhibitor に関する研究，第45回，日本血液学会総会，神戸，1983．4．
（＊中外製薬，＊＊東大）

2. Ohyama, H., Hori, Y. and Yamada, T.: Prevention of Interphase death in Rat Thymocytes by Ca-depletion from Post-irradiation Incubation Medium, 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

3. 大山ハルミ，山田武：タンパク合成阻害剤によるラット胸腺細胞間期死の抑制，第26回日本放射線影響学会，京都，1983，11．

4. 北村幸彦＊，園田隆＊，林千恵子＊，別所正美，平嶋邦猛，宮崎栄二＊＊，原宏＊＊，多分化能血液幹細胞に欠陥のあるW貧血マウスが好中球減少を来たさないのはなぜか，第45回日本血液学会総会，神戸，1983．4．
（＊阪大，＊＊兵庫医大）

5. 陣内逸郎，別所正美，平嶋邦猛，室橋郁生，奈良信雄＊：正常造血における CFU-F と CFU-C，BFU-E，CFU-E との関連について，第25回日本臨床血液学会総会，東京，1983．10．
（＊東医歯大）

6. 陣内逸郎，別所正美，川瀬淑子，平嶋邦猛，室橋郁生，奈良信雄：マウス骨髄性白血病に対する aclarubicin (ACR)，cytosine arabinoside (Ara-C) の併用効果，第45回日本血液学会総会，神戸，1983．4．

7. Sugiyama, H. and Shinohara, T.*: Lymphocyte Phytohemagglutinin Responsiveness and Mortality in Aged Humans. 5th Int. Congr. Immunol. Kyoto. 1983. 8.
(* Yokufukai Geriatric Hospital)

8. 杉山始，平嶋邦猛，室橋郁生：「Thorotrast」沈着症例の血液学的研究：赤血球浸透圧抵抗の増大，第45回日本血液学会総会，神戸，1983．4．

9. 杉山始，篠原恒樹＊：老年者の血清蛋白並びに免疫反応（第13報）－M成分を示した症例の追跡調査－，第25回日本老年医学会総会，仙台，1983．10．
（＊浴風会病院）

10. 杉山始：老年者におけるＰＨＡ反応性と死亡率との相関，第11回日本臨床免疫学会総会，京都，1983．6．

11. 園田隆＊，北村幸彦＊，別所正美，平嶋邦猛，宮崎栄二＊＊，原宏＊＊：異なる宿主間におけるＣＳＦ産生腫瘍の症状の差，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．
（＊阪大，＊＊兵庫医大）

12. 奈良信雄＊，今井康文＊，丸山保夫＊，村上直已＊，広沢信雄＊，工藤秀機＊，桃井宏直＊，陣内逸郎，別所正美，室橋郁生，川瀬淑子，平嶋邦猛：マウス骨髄性白血病に対する免疫療法と aclarubicin の併用効果，第45回日本血液学会総会，神戸，1983．4．
（＊東医歯大）

13. Nara, N., Jinnai, I., Bessho, M., Imai, Y., Hirashima, K. and Momoi, H.: Effects of the Combination Chemotherapy with Specific Active Immunization and Aclacinomycin-A on Murine Myeloid Leukemia. 12th Annual Meeting of Int. Soc. for Exp. Hematol. London, 1983-7.

14. 平嶋邦猛：放射線治療と化学療法との併用における治療可能比の考え方，造血障害の面からの考察，第13回放射線による制癌シンポジウム，名古屋，1983．7．

15. Hirashima, K., Bessho, M., Hayata, I., Jinnai, I., Murohashi, I., Nara, N.*, Kawase, Y. and Ohtani, M.: Experimental Study on the Mechanism of Radiation-induced Myeloid Leukemogenesis. 12th Annual Meeting of Int. Soc. for Exp. Hematol. London, 1983. 7.
(* Tokyo Med. Dent. Univ.)

16. 別所正美，陣内逸郎，川瀬淑子，平嶋邦猛，室橋郁生，色田幹雄，奈良信雄＊：ＣＳＦ産生腫瘍移植マウスから得られた各種ＣＳＦの in vitro における生物学的活性について，第45回日本血液学会総会，神戸，1983．4
（＊東医歯大）

17. Bessho, M., Jinnai, I., Murohashi, I., Hirashima, K., Ono, M.*, Nomura, H.*, Okabe, T.**, Ohsawa, N.**, Nara, N.*** and Momoi, H.***: Effects on Human Bone Marrow Cells of Colony-Stimulating Factors Produced in Large Quantities from the Conditioned Medium of a Thyroid Cancer Cell Line. 12th Annual Meeting of Int. Soc. for Exp. Hematol., London, 1983. 7.
(* Central Inst. for Exp. Animals, ** Tokyo Univ. *** Tokyo Med. Dent. Univ.)

18. Bessho, M., Hayata, I., Jinnai, I., Murohashi, I., Kawase, Y., Ohtani, M. and Hirashima, K.: Mechanism of Radiation-induced Myeloid Leukemogenesis in RFM Mice. 7th Int. Congr. Radiat. Res., Amsterdam, 1983. 7.

19. 別所正美，陣内逸郎，平嶋邦猛，室橋郁生，奈良信雄＊：２つのヒトCSF標準品(GCTCM と T3M-5A) の比較検討，第25回日本臨床血液学会総会，東京，1983．10．
（＊東医歯大）

20. 別所正美，陣内逸郎，平嶋邦猛，今関郁夫＊，尾野雅義＊，奈良信雄＊＊,：甲状腺癌細胞株の培養液から得た新しい Colony-Inhibiting Factor の生物学的活性，第24回日本癌学会総会，名古屋，1983．10。
（＊中外製薬，＊＊東医歯大）

21. 別所正美：Ｔ３Ｍ－５Ａ使用経験，第１回ＣＳＦ研究会，東京，1983．10．

22. 堀靖治＊，大山ハルミ，山田武：ラット胸腺細胞間期死におけるクロマチン・タンパクの変動，第26回日本放射線影響学会大会，京都，58．11．
（＊大阪放中研）

23. 平嶋邦猛：白血病と造血幹細胞，第67回日本医学会シンポジウム，「細胞分化の統御機構～血液細胞の分化を中心として」，東京，1983．6．

24. 室橋郁生，陣内逸郎＊，別所正美＊＊，平嶋邦猛＊＊：放射線治療時の対酸球増加症 ― 骨髄CFU-EOについての検討，第25回日本臨床血液学会総会
（＊長崎大，＊＊埼玉医大）

〔技　術　部〕

1. 岡本正則，北爪雅之：放射線局部照射後のカニクイザルにおける精子数の経時的変動，神戸，1983．8．

2. 岡本正則，北爪雅之：カニクイザルにおける放射線局部照射後の精子数の経時的変動，第28回プリマーテス研究会，岐阜，1984．3．

3. 隈元芳一，丸山隆司，野田豊，橋詰雅＊，岩井一男＊＊，西沢かな枝＊＊＊：広島，長崎における原爆放射線線量の推定Ⅱ，ガンマ線線量の推定，日本医学放射線学会，第45回物理部会大会，大阪，1983．4．
（＊麻布大，＊＊日大，＊＊＊杏林大）

4. 隈元芳一，丸山隆司，野田豊，岩井一男，西沢かな枝，橋詰雄：原爆線線量再評価の現状，第43回日本医学放射線学会，松本，1984．3．

5. 北爪雅之，岡本正則，中井武：精子形態異常による放射線の遺伝損傷の検出，放医研シンポジウム，千葉，1984．3．

6. 北爪雅之，岡本正則，中井武：カニクイザルの精子形態異常に及ぼす放射線の影響，日本放射線影響学会第26回大会，京都，1983．12。

7. 鈴木和年，玉手和彦，中山隆：限外口過膜による発熱性物質，酵素ならびに細菌の除去，一静注用放射性医薬製造への応用一，第23回核医学会総会，高槻，1983．9．

8. 鈴木和年：サイクロトロンによる放射性医薬品の製造一ＭＭＣＳ法の液体クロマトグラフィーへの応用，第27回放射化学討論会，名古屋，1983．10。

9. 武田栄子，福久健二郎，荒居龍雄，飯沼武：子宮頸癌術後照射症例の電算機登録システムと解析，第46回日医放学会物理部会大会，盛岡，1983．10．

10. 田伏勝義＊，伊藤進＊，津久井知道＊，佐倉瑞良＊，福久健二郎，飯沼武，中村譲，荒居龍雄，永井輝夫＊＊，Cox理論による子宮頸癌新鮮症例の解析（二），第47回日本医学放射線学会物理部会，松本，1984．3．
（＊埼玉がんセンター，＊＊群大）

11. 田伏勝義＊，伊藤進＊，砂倉瑞良＊，津久井知通＊，福久健二郎，飯沼武，中村譲，荒居龍雄，永井輝夫＊＊：初診時の腫瘍状況をもとにした子宮頸癌新鮮症例のCox 理論による検討，第１回放射線治療システム研究会学術総会，東京，1984．2．
（＊埼玉県立がんセンター，＊＊群大）

12. 田伏勝義＊，伊藤進＊，砂倉瑞良＊，津久井和道＊，福久健二郎，飯沼武，中村譲，荒居龍雄，永井輝夫＊＊：Cox 理論による子宮頸癌新鮮症例の解析，第46回日医放学会物理部会大会，盛岡，1983．10．
（＊埼玉がんセンター，＊＊群大）

13. 成毛千鶴子，椎名悦子，飯田治三，福田俊，山極順二：実験用雄ラットの血尿症に関する病理学的研究，Ⅱ発生調査・補遺，帯広，1983．8．

14. 福久健二郎，舘野之男，飯沼武，松本徹，飯尾正宏＊，町田喜久雄＊，西川潤一＊：循環器診断法の客観的評価（第１報），第42回日本医学放射線学会総会，大阪，1983．4．
（＊東大）

15. 福久健二郎，舘野之男，飯洗武，穴戸文男，有水昇＊，板井悠二＊，永井輝夫＊＊＊：ＸＣＴによる腹部疾患診断の定量的評価（第２報），第42回日本医学放射線学会総会，大阪，1985．4．
（＊千葉大，＊＊東大，＊＊＊群大）

16. 福久健二郎：放医研における放射線治療病歴，放射線治療システム研究会第１回セミナー，川崎，1983．8．

17. 福久健二郎，飯沼武，舘野之男，福田守道＊，有水昇＊＊,：超音波断層診断法による肝胆膵の疾患診断能の客観的評価，第43回日本医学放射線学会総会，松本，1984．3．
（＊札幌医大，＊＊千葉大）

18. 福久健二郎，武田栄子，飯沼武，荒居龍雄，恒元博：汎用電算機による放射線治療病管理システム（１），第１回放射線治療システム研究会学術総会，東京，1984．2．

19. 福久健二郎，舘野之男，飯沼武：全身用ＸＣＴによる肝臓・膵臓疾患診断能の客観的評価（第１報），第３回医療情報学連合大会，東京，1983．11。

20. 福久健二郎，武田栄子，飯沼武，恒元博，荒居龍雄：汎用電算機による放射線治療病歴登録システム（第１報）第３回医療情報学連合大会，東京，1983．11．

21. 福久健二郎，武田栄子，舘野之男，飯沼武，福田守道＊，大藤正雄＊＊，田中幸子＊＊＊，竹原靖明＊＊＊＊，竹内久弥＊＊＊＊＊，渡辺決＊＊＊＊＊：超音波断層診断法による肝胆膵の疾患診断能の客観的評価――方法と結果の一部について，第46回日医放学会物理部会大会，盛岡，1983．10．
（＊札幌医大，＊＊千葉大，＊＊＊大阪成人病センター，＊＊＊＊関東中央病院，＊＊＊＊＊順天堂大，＊＊＊＊＊＊京都府立医大）

22. 町田喜久雄＊，西川潤一＊，大獄達＊，渡辺直彦＊，飯尾正宏＊，福久健二郎，松本徹，飯沼武，舘野之男，小塚隆弘＊＊，木村晃二＊＊，植原敏男＊＊，村田啓＊＊＊，神原啓文＊＊＊＊，古田昭一＊＊＊＊＊：心筋梗塞診断における各種検査法の有効度の検討，第23回日本医学放射線学会総会，高槻，1983．9．
（＊東大，＊＊国立循環器センター，＊＊＊都立養育院，＊＊＊＊京大，＊＊＊＊＊三井病院）

23. 松下悟，松本恒弥，BALB/c-nu/+ およびBALB/c-nu/nu マウスに認められた膣閉鎖について，神戸，1983．8．

24. 松本恒弥，安藤興一：放医研生産 SPF マウスの腸管内における Ent. cloacae 存在の意義，神戸，1983，8．

25. 山極順二，椎名悦子，成毛千鶴子：実験用雄ラットの血尿症に関する病理学的研究，Ⅰ．尿路結石と発病病理 第95回日本獣医学会（病理），東京，1983．4．

〔養成訓練部〕

1. 青木一子，松平寛通：ＭＡＭアセテートによるメダカ肝腫瘍誘発の修飾要因－Ｘ線，コルヒチン，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10．

2. 石川隆俊＊，正仁親王＊，青木一子，高山昭三＊，Poly (ADP-ribose) 合成酵素阻害剤によるメダカ肝腫瘍発生の促進，第42回日本癌学会総会，名古屋，1983．10。

（＊癌研）

〔病　院　部〕

1. 青木芳朗：脳下垂体腫瘍の放射線治療，第42回日本医学放射線学会総会，大阪，1984．4．

2. 青木芳朗：松果体腫瘍の放射線による治療経験，第24回日本神経学会総会，京都，1983．5．

3. 青木芳朗：全身照射によるマウス骨髄抑制に対するＯＫ－432 の緩和作用，第43回日本医学放射線学会，松本 1983．3．

4. 青木芳朗，中村譲，古川重夫：放射研 Beam Pointer System (BPS) を利用した脳腫瘍の放射線治療，放射線システム研究会，第一回学術総会，東京，1984．2．

5. 青木芳朗，恒元博：悪性脳腫瘍の速中性子線治療，第42回日本脳神経外科学会総会，大阪，1983．10．

6. 荒居竜雄，森田新六，久保田進，和田進，栗栖明，福久健二郎：子宮頸癌再発転移症例の治療，第42回日本医学放射線学会総会，大阪，1983．4．

7. 荒居竜雄：子宮頸癌の放射線治療基準作成，第43回日医放学会総会，松本，1984．3．

8. 荒居竜雄：子宮頸癌の放射線治療基準，第一回放射線治療システム研究会，東京，1984．2。

9. 荒居竜雄：子宮頸癌の放射線治療基準，第23回子宮癌懇話会，東京，1983．12．

10. 荒居竜雄，森田新六，久保田進，和田進，宮本忠昭，栗栖明，鈴木通也＊：子宮頸癌の併用治療における放射線の役割，第21回日本癌治療学会総会，名古屋，58．10．

（＊千葉県がんセンター）

11. 今井康文＊，丸山保夫＊，村上直已＊，広沢信作＊，奈良信雄＊，工藤透機＊，桃井宏直＊，別所正美，室橋生，陣内逸郎：血液疾患におけるＣＦＵ－Ｃ，ＣＦＵ－Ｆの定量的検討，第25回日本臨床血液学会総会，東京，1983．10．

（＊東医歯大）

12. 近江谷敏信：頭部用ＰＥＣＴポシトロジカＩによる臨床症例，そのⅠ，千葉，1983．9．

（千葉県放射線技術研究会）

13. 金沢春幸＊，宮本忠昭：①培養Ｈｅｌａ　Ｓ 細胞に対するＡＣＮＵの細胞周期内進行に及ぼす効果，第42回日本癌学会，名古屋，1983．10．

（＊千葉大）

14. 久保田進，荒居龍雄，森田新六，和田進，栗栖明，福久健次郎，福田信男：多変量解析によるリンパ節転移の予測，第42回日医放総会，大阪，1983．4．

15. 久保田進：放射線治療方針決定モデル，放射線治療システム研究会，川崎，1983．8．

16. 久保田進＊，荒居竜雄：コンピュータによる，リンパ節転移の予測，第一回放射線治療システム研究会，東京，1984．2．

（＊筑波大）

17. 熊谷和正：放射線治療患者の心理，千葉県放射線技術研究会，船橋，1983．11．

18. 河野民枝，神保敏子：５年以上生存した子宮癌患者の病識調査について，関東甲信越地区看護研究学会 浦和 1983．12．

19. 坂下邦雄：放射線治療における治療の精度について，その１，千葉県放射線技術研究会，千葉市，1983．9．

20. 柴山晃一：胸部ＣＴ３ウインド表示について，千葉県放射線技術研究会，千葉市（柏戸病院）1983．9．

21. 柴山晃一，岡崎実，坂下邦雄，熊谷和正，岡本良**，近江谷敏信：胸部ＣＴの３ウインドウ表示について，千葉県放射線技術研究会，千葉，1983．7．

22. Tsunemoto, H.: Particle Radiotherapy, Study Meeting on Radiotherapy and Related Subjects. Tokyo, 1983. 9.

23. 恒元博：速中性子線治療の現況，特に頭頸部癌の治療を中心に，第７回頭頸部腫瘍学会，特別講演，千葉，1983．6．

24. 恒元博：放医研における速中性子線治療の現況，π中間子医療研究会総会，東京，1983．12．

25. 恒元博：加速器の医学利用の現状と将来，第27回放射化学討論会，名古屋，1983．10。

26. 唐司則之，磯野可一*，小野田昌一*，奥山和明*，山本義一*，小出義雄*，花岡明宏*，栗野友太*，並木正一*，佐藤博*：乳腺疾患における誤診因子の検討，第39回乳癌研究会，鹿児島，1984．2．
（*千葉大学）

27. 唐司則之：乳腺疾患における超音波断層法の検討，第42回日本超音波医学会，東京，1983．5．

28. Tohnosu, N., Isono, K., Satoh, H. and Onoda, S.: The Ultrasonic Studies on Breast Diseases. Third Int. Congr. Ultrasonic Exam. of Breast. Tokyo, 1983. 6.

29. 中野隆史，久保田進，森田新六，荒居龍雄：ラルスによる子宮頸癌の放射線治療，第43回日医放総会，松本，1984．3..

30. 宮本忠昭：組織培養と化学療法，シンポジウム「組織培養と制癌研究」，第55回日本組織培養学会，福井，1983．5．

31. 宮本忠昭：「細胞周期と化学療法」，第２回合同皮フ科研究会，特別講演，東京，1983．6．

32. 宮本忠昭，田辺政裕*：アクラシノマイシンＡの殺細胞作用に果すＲＮＡ合成阻害の役割，第42回日本癌学会名古屋，1983。10。
（*千葉大）

33. 宮本忠昭，若林正子，寺島東洋三：ブレオマイシンの２相性濃度依存曲線を形成する新しいRepairの検討，1983．10。

34. 室橋郁生，栗栖明，陣内逸郎，別所正美，平嶋邦猛，奈良信雄，：放射線治療後の好酸球増加と骨髄線量，予後との関係について，第45回日本血液学会，神戸，1983．4．

35. 室橋郁生，陣内逸郎，別所正美，中尾悠，関口真紀（千葉健民病院），藤井博之（船橋二和），平嶋邦猛（埼玉医大），第84回日本臨床医療学会例会，東京，198

36. 森田新六，恒元博，荒居竜雄，石川達雄，安藤興一，中村譲，古川重夫，岡本良，河内清光，金井達明，平岡武，赤沼篤夫*：放医研サイクロトロンによる陽子線治療，第43回日医放総会，松本，1984.3
（*東大）

37. 森田新六，荒居竜雄，恒元博，笠松達弘*，近江和夫*：速中性子線照射をした子宮頸癌症例の組織分類と局所の制御の関連性について，第211回日本癌治療学会総会，名古屋，1983.10
（*国立がんセンター）

38. 森田新六，恒元博，石川達雄，荒居竜雄，栗栖明：肺癌の速中性子線治療，第42回日医放総会，大阪，1983．4．

39. 和田進，荒居竜雄，森田新六，久保田進，栗栖明，福久健次郎：高令者子宮頸癌の放射線治療，第42回日本医放射線学会総会，大阪，1983.4.

〔那珂湊支所長〕

1. 佐伯誠道：放射性物質の化学形と人体放射線被曝の関連，福井県環境放射能技術会議講演会，敦賀，1984.2.

2. 佐伯誠道：環境放射能研究のあゆみ，福井県環境放射能技術会議講演会，敦賀，1984.2.

3. 佐伯誠道：環境放射能調査の歴史（特別講演），環境放射能問題に関する講演会，水戸，1983.11.

〔環境放射生態学研究部〕

1. 内田滋夫，鎌田博：砂質土壌中におけるヨウ素イオンおよびヨウソ酸イオンの挙動に関する研究，日本保健物理学会，第18回研究発表会，東京，1983.5.

2. 大桃洋一郎：農作物一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，環境放射能安全研究成果報告会，東京，1984.3.

3. 大桃洋一郎：放射性ヨウ素の人体への移行，「医学総合研究の推進に関する研究」シンポジウム，湯沢，1984.2.

4. 大桃洋一郎：放射性ヨウ素の環境中における挙動と被曝評価上の問題点，日本放射線影響学会，第26回大会シンポジウム1，環境放射線における最近の諸問題，京都，1983.12.

5. 河村日佐男：環境中のPu等による体内被曝，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」，千葉，1983.12.

6. 河村日佐男，白石久二雄，田中義一郎：人骨中の ^{90}Sr について，第25回環境放射能調査研究成果発表会，千葉，1983.12.

7. 鎌田博，内田滋夫，木村重彦*，森沢眞輔**：土壌通気層における水の移動と放射性核種の深度分布，日本原子力学会，「昭和58年秋の分科会」，札幌，1983.10.
（*農土試，**京大）

8. 白石久二雄，河村日佐男，田中義一郎：標準日本人における元素摂取量と体組織中濃度，第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983.12.

9. 住谷みさ子，村松康行，内田滋夫，柳沢啓：（土壌）－農作物－人体経路における放射性並びに安定元素の移行に関する研究（その4），調理による農作物中のRI濃度の変化(1)，第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.

10. Sumiya, M., Ohmomo, Y., Muramatsu, Y. and Saiki, M.: Selection of Critical Group, Nuclide and Marine Food in Relation to Coastal Release of Radioactive Waste from the Spent Fuel Reprocessing Plant. Seminar on the Environmental Transfer to Man of Radionuclides Released from Nuclear Installation, Brussels, 1983.10.

11. Tanaka, G., Kawamura, H. and Shiraishi, K.: Distribution and Metabolism of Some Alkaline Earth Elements in Bone with Respect to Reference Japanese Man, Anthony and Frances D'Anna International Memorial Symposium on Clinical Disorders of Bone and Mineral Metabolism, Michigan, 1983.5.

12. 田中義一郎：標準日本人（Reference Japanese Man）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」，千葉，1983.12.

13. 本間美文：植物の元素吸収に影響を及ぼす土壌中の因子の速度論的解析，日本土壌肥料学会京都大会，京都，1983.4.

14. 柳沢啓，住谷みさ子，内田滋夫：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3），経根吸収によるRIの農作物への移行(1)，第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.

15. 本間美文, A. SAAS*, A. GRAUBY*: 土壌 ― 農作物 ― 人体経路における放射性並びに安定元素の移行に関する研究（その２），土壌中における ^{137}Cs と ^{54}Mn の水平移動，第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.

（＊カダラッショ原子力研）

16. 村松康行，大桃洋一郎，D. Christoffers: ヨウ素の経根吸収に及ぼす化学形の影響，第20回理工学における同位元素研究発表会，東京，1983.7.

17. 柳沢啓，熊沢喜久雄：時期別に同化した $^{13}CO_2$ および $^{15}N_2$，$^{15}NO_3$ のダイズ体内各器官への分配，第20回理工学における同位元素研究発表会，東京，1983.7.

〔海洋放射生態学研究部〕

1. 石井紀明，中村良一，石川昌史，小柳卓：海産無脊椎動物中の微量元素，昭和58年度日本水産学会秋季大会，京都，1983.10.

2. Ishikawa, M., Kitao, K., Imaseki, H. Ishii, T. and Shiragai, A.: PIXE as a Tool for Environmental and Bio-medical Analysis; Third International Conference on Particle Induced X-ray Emission (PIXE) and its Analytical Applications: Heidelberg, 1983. 7.

3. 石川昌史，伊沢郡蔵＊，大森巍＊，吉原賢二：海藻中の安定元素量の周年変動とその線量推定因子としての取扱について，第26回日本放射線影響学会，1983.12.

（＊東北大）

4. 鈴木譲，中村良一，中原元和，上田泰司：ハマチ肝臓タンパク質への ^{57}Co，^{54}Mn，^{65}Zn の結合，日本水産学会春季大会，東京，1983.4.

5. 中原元和，中村良一，鈴木譲，上田泰司：海産魚による ^{60}Co の餌からの取り込みについて，日本水産学会秋季大会，京都，1983.10.

6. 中村清，長屋裕：海底堆積物中の ^{293}Pu および ^{137}Cs について，日本海洋学会春季大会，東京，1983.4.

7. 中村清，長屋裕：「北太平洋海底堆積物中の ^{137}Cs および $^{289,240}Pu$」，第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.

8. 中村良一，鈴木譲，中原元和，上田泰司：堆積物から海産生物への放射性物質の移行，日本水産学会春季大会，東京，1983.4.

9. 中村良一，中原元和，鈴木譲，上田泰司：アワビによる ^{54}Mn 及び ^{137}Cs の蓄積，第26回日本放射線影響学会，京都，1983.12.

10. 長屋裕，中村清：北西太平洋の ^{90}Sr，^{137}Cs，$^{239,240}Pu$ について，日本海洋学会春季大会，東京，1983.12.

11. 長屋裕，中村清：「深海底生生物の $^{239,240}Pu$ と ^{137}Cs」，第26回日本放射線影響学会大会，京都，1983.12.

12. Nagaya, Y. and Nakamura, K.: Some Fallout Radionuclides in Pacific Deep Waters. 1st Int. Symp. on Integrated Global Ocean Monitoring, UNEP/WHO/IOC/USSR/TALLINN, 1983. 10.

13. 平野茂樹，松葉満江，小柳卓：海水中の安定ヨウ素の定量法，第27回放射化学討論会，名古屋，1983.10.

2. 昭和58年度海外出張および留学

（昭和59年３月31日現在）

所属研究部	氏名	期間	出張先	研究課題等
遺伝	戸張厳夫	58. 4. 8～58. 4.17	イタリア	ＩＡＥＡ／ＷＨＯ主催による低線量放射線の生物効果シンポジウム出席
物理	丸山隆司	58. 4. 9～58. 4.17	イタリア	〃
所長	熊取敏之	58. 4.24～58. 4.30	韓国	韓国エネルギー研究所及び関係機関を訪問し，放射線の障害及び医学利用に関して指導並びに意見交換
環境衛生	市川龍資	58. 5. 1～58. 5. 8	フランス	低レベル放射性廃棄物海洋処分に係る特別専門家グループ会合出席
科学研究官	寺島東洋三	58. 5. 9～58. 5.18	バングラデシュ	ＲＣＡ第５回政府専門家会合出席
生物	松平寛通	58. 5.22～58. 5.30	オーストリア	国際放射線防護委員会第１専門委員会出席
生理病理	相沢志郎	57. 6. 3～59. 5.31	カナダ	Ｔ細胞の機能分化と免疫寛容に関する研究
所長	熊取敏之	58. 6.18～58. 7. 3	オーストリア，ドイツ連邦，フランス，スウェーデン	第32回国連科学委員会出席及び関連施設訪問並びにスウェーデン放射線とがんシンポジウム出席
臨床	舘野之男	58. 7. 9～58. 7.18	オーストリア	国際原子力機関の専門家会合出席（放射線被ばく者への医療処置と被ばくの生物学的評価）
環境衛生	市川龍資	58. 7. 1～58. 7.10	ニューカレドニア	南太平洋放射能テクニカルグループ会合出席
科学研究官	寺島東洋三	58. 7. 3～58. 7.19	オランダ，ドイツ連邦，イタリア	第７回国際放射線研究会議出席及び関連施設訪問
物理	丸山隆司	58. 7. 4～58. 7.20	アメリカ合衆国	原子力関連施設との線量再評価の検討及び意見調整
海洋放射生態学	石川昌史	58. 7.15～58. 7.24	ドイツ連邦	第３回国際会議出席（加速励起Ｘ線分析法とその応用）
薬学	玉置文一	58. 8.29～58.10.17	マレーシア	ＩＡＥＡフットノート（生化学におけるラジオアイソトープ）専門家派遣
養成訓練	越島得三郎	58. 9.26～58.10. 3	カナダ	第７回固体線量計に関する国際会議出席
遺伝	塩見忠博	57.10. 1～59. 9.30	アメリカ合衆国	哺乳類細胞における放射線誘発ＤＮＡ損傷と修復に関する研究
障害基礎	佐々木俊作	58. 9.26～58.10. 1	アメリカ合衆国	動物の全生涯にわたる放射線影響に関するシンポジウム出席
海洋放射生態学	小柳卓	58. 9.10～58.10. 1	オーストリア	ＩＡＥＡ機関会合（放射性廃棄物の海洋処分）

所属研究部	氏　名	期　間	出張先	研究課題等
環境衛生	岩倉哲男	58.10. 8～58.10.20	アメリカ合衆国	トリチウムの環境における挙動に関する研究討論
化学	三田和英	58. 9. 5～59. 9. 4	アメリカ合衆国	染色体の分子構造に関する研究
所長	熊取敏之	58.10. 3～58.10.16	中国	放射線の研究利用分野における日中両国間の学術交流
化学	松本信二	58.10.15～59.10.14	カナダ	細胞の核分裂開始に働く制御機構の研究
環境放射生態学	渡部輝久	58.10.15～59.10.14	ドイツ連邦	環境における長半減期核種による人体の放射線被曝線量算定の研究
環境衛生	大野　茂	58.10.31～58.11. 5	マレーシア	核技術を利用した環境衛生の研究に関する地域協力研究計画に関する研究調整会議出席
環境放射生態学	村松康行	58.10.31～60.10.30	オーストリア	IAEAへの職員派遣
環境衛生	市川龍資	58.11.26～58.12. 5	オーストリア	IAEA・TC会合出席（ロンドン条約下における放射性物質に対する定義と勧告の改訂のためのデータベース）
遺伝	佐藤弘毅	58.12.11～58.12.25	インド	第15回国際遺伝学会議・サテライトシンポジウム出席
障害臨床	別所正美	59. 1. 5～59. 4. 4	アメリカ合衆国	放射線誘発白血病発症機序と血液幹細胞定量に関する研究
臨床	遠藤真広	59. 1. 5～60. 1. 4	アメリカ合衆国	重粒子線による放射線治療に関する研究
環境衛生	市川龍資	59. 1.22～59. 1.29	オーストリア	IAEA・CM会合出席（放射性物質輸送規則と安全基準との整合性に関する諮問会議）
臨床	井上　修	59. 2. 4～59. 2.11	スウェーデン	陽電子放出核種横断断層装置の海外事情調査
環境衛生	井上義和	59. 2. 8～59. 3. 8	フィリピン	IAEA技術援助計画専門家派遣
臨床	飯沼　武	59. 3. 3～59. 3. 8	オーストリア	RCA医学・生物学利用プロジェクト（核医学協議会合）
臨床	舘野之男	59. 3. 3～59. 3.10	オーストリア	〃
企画	間宮　馨	〃	オーストリア	〃
物理	河内清光	59. 3.11～59. 3.25	カナダ アメリカ合衆国	重粒子線等を用いた癌治療に関する技術・研究協力推進のための調査
科学研究官	寺島東洋三	59. 3.18～59. 3.25	インド マレーシア	RCA第6回政府専門家会合出席及び関連施設訪問

3. 放医研来所外国人科学者

氏　　名	所　属　機　関	内　　容	来所年月日
J.SINNAVE	ＥＣ（欧州共同体） 科学・研究開発局・科学主幹	情報交換及び講演（ECにおける放射線防護プログラムの概要）	58. 6.14
R.COULON	フランス原子力委員会　原子力安全・防護研究所安全防護部	情報交換	58. 6.14
R.V.OSBORNE	カナダ チョークリバー原子力研究所	情報交換及び施設見学	58. 6.14
R.A.JALBERT	アメリカ　ロスアラモス研究所	講演及び討論	58. 9.21 ～ 22
陶　　祖　範	中華人民共和国　公衆衛生実験所 放射線衛生部副部長	討論及び施設見学	58. 9.27
T.S.DROLET	オンタリオ州水力発電　溶解燃料 テクノロジーセンター・プログラム主任	講演及び討論	58.10.17
R.S.BENNETT	レジナルド・ベネット会社社長	〃	〃
張　　友　端	中国科学院上海生物学研究所	意見交換及び研究室見学	58.11. 1 ～ 5
C.C.LO	フィリピン メディカルセンター放射線部長	ニュートロンを中心とした放射線治療の研修	58.11. 7 ～ 11
W.M.LOWDER	アメリカ　エネルギー省環境放射線安全研究推進担当官	講演及び討論	58.11.16
UNZ	西ドイツ研究技術省	情報交換及び施設見学	58.11.16
唐　　新　民　外22名	中国国家科学技術委員会科技管理局処長	施設見学	58.11.18
NAGHSHEINEN　外6名	イラン国厚生省計画局主席医学専門官	ＮＭＲ見学	58.11.22
J.R.CASTRO	アメリカ合衆国　カリフォルニア大学サンフランシスコ分校ローレンス・バークレイ研究所	講演及び意見交換	58.12. 5
陳　　徳　清	中国予防医学中心 工業衛生実験所助理研究員	討論及び施設見学	58.12. 7
程　　左　生	中国科学院生物物理研究所　放射生物物理研究室副研究員・副室主任	〃	〃
J.M.R.VIDAL	チリ共和国 パウラ・ハラケマダ病院外科主任	併用化学療法（特にBM療法）についての研修	58.12. 8
C.F.VON ESSEN	アメリカ合衆国 スイス核物理研究所（ＳＩＮ）教授	討論及び視察	58.12. 8
W.C.DEWEY	アメリカ合衆国　カリフォルニア大学サンフランシスコ分校医学部放射線腫瘍学教室教授	講演及び討論	58.12. 8
B.LINDELL	スウェーデン王国　国際放射線防護委員会（ＩＣＲＰ）委員長	第11回放医研環境セミナーでの招待講演	58.12. 8
E.I.VOROB'JEV　外4名	ソ連保健省次官	討論及び施設見学	58.12.10
NIEHAUS　F.	（西ドイツ） ＩＡＥＡ原子力安全部	講演及び討論	58.12.14
張　　徳　苓	中国 中国北京医学院副教授	施設見学	58.12.16

氏　　名	所　属　機　関	内　　容	来所年月日
S. WASONO	インドネシア　国立衛生研究所放射線医学開発部部長	研　修	59. 1.10 ～ 20
Y. BYUNG－SUN	韓国 韓国高等エネルギー研究所研究員	研　修	59. 1.26 ～ 4. 7
J. ALONSO	アメリカ合衆国　カリフォルニア大学ローレンス・バークレイ 研究所	講演及び意見交換	59. 2. 2 ～ 3
D. M. GHAZALI	マレーシア マレーシア総理府原子力局長	討論及び意見交換	59. 2.20
M. RIDOWAN	インドネシア インドネシア原子力庁次官	意見交換及び施設見学	59. 3. 8
A.G. SEARLE	イギリス　ハーウェル放射線生物研究所高等研究員	放医研シンポジウム特別講演及び討論	59.3.12～17 59.3.28～29
SHOTTON,	イギリス　国立物理学研究所放射線科学・音響部部長	討論及び施設見学	59. 3.24
A. PATUMASOOTRA	タイ国　原子力委員会委員，科学技術エネルギー省原子力局長	意見交換及び施設見学	59. 3.30

4. 昭和58年度外来研究員一覧

放射線医学総合研究所

受入研究部	氏　　名	所属機関名	外来研究員研究課題
物　　理 （喜多尾）	野見山　一　生	自治医科大学 （衛生学教室教授）	中性子捕獲γ線分析による重金属の臓器負荷量の *in vivo* 測定法に関する研究
化　　学 （渡　利）	石　森　達二郎	立教大学理学部　（教授）	ルテニウムニトロシル錯体の化学的挙動に関する研究
生　　物 （江　藤）	尾　里　建二郎	京都大学教養部 （生物学教室助手）	魚類の発癌に対する放射線および化学発癌剤の影響
生 理 病 理 （武　藤）	丹　羽　太　貫	京都大学医学部　（助手）	X線誘発リンパ性白血病の発生機序特に白血病誘発因子に関する研究
障 害 基 礎 （佐　藤）	野　田　一　雄	統計数理研究所（第3研究部研究指導普及室長）	動物の死因分析に関する統計学的研究
薬　　学 （花　木）	中　嶋　暉　躬	東京医科歯科大学医用器材研究所(生理活性部門教授)	ヒスチジンを含有するペプチドの合成および該当ペプチドの金属イオンとの反応
環 境 衛 生 （阿　部）	飯　田　孝　夫	名古屋大学工学部 （原子核工学科助手）	環境のラドン等測定に用いるＮＴＤ方式の開発
臨　　床 （山　崎）	広　部　雅　昭	東京大学薬学部　（教授）	加速器生産核種による標識薬剤の合成とその実用化に関する研究
環境放射生態学 （大　桃）	熊　沢　喜久雄	東京大学農学部 （農芸化学科教授）	土壌－農作物－人体経路における放射性物質および安定元素の移行に関する調査研究
海洋放射生態学 （上　田）	生　田　國　雄	宮崎大学農学部 （水産増殖学科助教授）	海産軟体類による放射性核種濃縮と食性の関係についての研究

5. 昭和58年度研究生・実習生名簿

所属研究部	氏名	所属機関名	期間	備考
物理	外山 比南子	東京都養育院附属病院	58. 4. 1～59. 3.31	研究生
〃	西原 善明	住友重機械工業株式会社	〃	〃
〃	若林 新七	〃	〃	〃
〃	豊田 英二郎	〃	〃	〃
〃	藤井 正昭	㈱日立製作所エネルギー研究所	〃	〃
〃	佐方 周防	千葉県がんセンター	58. 4.11～59. 3.31	〃
〃	岩井 一男	日本大学歯学部	〃	〃
〃	西沢 かな枝	杏林大学医学部	〃	〃
〃	寿藤 紀道	㈳日本保安用品協会 フィルム・バッジ・サービス部	58. 6. 1～59. 3.31	〃
〃	福本 善己	〃	〃	〃
〃	高橋 恵理子	東京女子医科大学	58. 6. 6～58. 7. 6	〃
〃	井上 豊	〃	〃	〃
〃	水野 雅博	〃	〃	〃
〃	大久保 裕雄	〃	〃	〃
〃	太田 淑子	〃	〃	〃
〃	早川 吉則	筑波大学粒子線医科学センター	58. 9.12～58.10.31	〃
〃	佐藤 勝	〃	〃	〃
〃	大城 等	自治医科大学	58.12. 1～59. 3.31	〃
化学	高橋 昇司	東邦大学大学院	58. 6. 1～58.12.31 59. 2.13～59. 3.31	〃
〃	森本 隆夫	財団法人 日本分析センター	58.11.16～59. 1.31	〃
生物	中沢 透	東邦大学理学部	58. 6. 1～59. 3.31	〃
〃	木村 真紀子	〃	58. 4. 1～59. 3.31	実習生
〃	小林 那奈子	〃	〃	〃
〃	石井 保子	早稲田大学教育学部	〃	〃
遺伝	平野 光一	三共株式会社安全性研究所	58. 6. 1～59. 3.31	研究生
〃	村田 紀	千葉県がんセンター	58. 9.20～59. 3.31	〃
生理病理	横田 昌彦	日本大学歯学部大学院	58. 4. 1～59. 3.31	〃

所属研究部	氏　名	所属機関名	期　間	備　考
障害基礎	河野晴一	東邦大学理学部	58. 4. 1～59. 3.31	研究生
〃	田中哲朗	久留米大学医学部	58. 8. 3～58. 9.30	〃
〃	上田英二	大阪府立放射線中央研究所	58.11.13～58.11.26	〃
〃	森田利宏	東邦大学理学部	58. 4. 1～59. 3.30	実習生
〃	塔筋弘章	〃	〃	〃
内部被ばく	徳富亘	神奈川歯科大学	58. 6. 1～59. 1.15	研究生
〃	梅田透	千葉県がんセンター	58. 6.10～59. 3.31	〃
薬学	朝比奈潔	日本大学農獣医学部	58. 4. 1～59. 3.31	〃
〃	金田知子	星薬科大学	〃	〃
〃	酒井伸夫	電気化学工業㈱中央研究所	〃	〃
〃	高野明子	お茶の水女子大学家政学部	58. 4.11～59. 3.31	〃
〃	坂本秀治	東京鍼灸柔整専門学校	58. 6. 1～59. 3.31	〃
〃	今高寛晃	東京大学農学部	59. 2.25～59. 3.31	〃
〃	平川久美子	共立薬科大学	58. 9. 9～59. 2. 4	実習生
環境衛生	渡辺丈夫	宮城県原子力センター	58.12.12～58.12.17	研究生
〃	森山誠一	東邦大学理学部	58. 4. 1～59. 3.31	実習生
〃	五十嵐裕子	〃	〃	〃
臨床	岩川真由美	千葉県立佐原病院	〃	研究生
〃	富永俊義	東京大学薬学部	〃	〃
〃	高島常夫	千葉県がんセンター	〃	〃
〃	田町誓一	千葉大学医学部附属病院	58. 4.11～59. 3.31	〃
〃	児玉和宏	国立精神衛生研究所	〃	〃
〃	国安芳夫	帝京大学医学部	58. 6. 1～59. 3.31	〃
〃	東静香	〃	58. 9. 1～59. 3.31	〃
〃	長島通	千葉大学医学部附属病院	58. 6. 1～58. 8.31	〃
〃	吉田勝哉	千葉大学医学部	〃	〃
〃	馬場章	国保旭中央病院	58. 6.10～59. 3.31	〃
〃	廣江道昭	東京女子医科大学	58. 6. 1～59. 3.31	〃

所属研究部	氏　名	所属機関名	期　間	備　考
臨　床	伊藤高司	日本歯科大学	58. 8. 1～59. 3.31	研究生
〃	小林利雄	群馬大学医学部	58. 9. 1～59. 3.31	〃
〃	佐々木　寛	国立西埼玉中央病院	〃	〃
〃	河村　満	千葉大学医学部附属病院	〃	〃
〃	斉藤正明	千葉大学医学部	58.12.12～59. 3.31	〃
〃	田辺雄一	〃	〃	〃
〃	大西久仁彦	千葉大学医学部附属病院	〃	〃
〃	秋本義雄	東邦大学薬学部	59. 2. 1～59. 3.31	〃
〃	向井　稔	国保成東病院	59. 1. 9～59. 3.31	〃
〃	鳥居伸一郎	東京慈恵会医科大学	59. 1.20～59. 3.31	〃
〃	小林郁夫	早稲田大学理工学部	59. 3. 1～59. 3.31	実習生
技術部	在間直樹	東京ニュークリア・サービス株式会社	58. 4. 1～59. 3.31	研究生
〃	河野　進	〃	58. 7.26～58. 8.10	〃
病院部	中　信子	今井町診療所	58. 4.25～59. 3.31	〃
〃	籾木　茂	千葉大学医学部附属病院	58. 6. 1～59. 3.31	〃
〃	金沢春幸	〃	58. 6. 1～59. 2.28	〃
〃	田辺政裕	〃	58. 6. 1～59. 3.31	〃
〃	桜井文雄	東京電子専門学校	58. 9. 1～58.11.11	実習生
〃	久保貴利	〃	〃	〃
〃	佐藤美千男	〃	〃	〃
海洋放射生態学	森本隆夫	財団法人　日本分析センター	58. 2. 1～59. 3.31	研究生
〃	松葉　稔	茨城大学理学部	58. 4. 1～59. 3.31	実習生

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
池田勲夫	ダイナポット・ラジオアイソトープ研究所	南保俊雄	第一化学薬品㈱
池田長生	筑波大学	沼宮内弼雄	日本原子力研究所
伊沢正実	日本原子力発電㈱	野口照義	千葉県救急医療センター
石井進	早稲田大学教育学部	野口正安	日本原子力研究所 ラジオアイソトープ・原子炉研修所
石井秀雄	千葉市消防局	野崎正	理化学研究所
石黒秀治	動力炉・核燃料開発事業団	浜田達二	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
稲邑清也	日本電気㈱	広田鋼蔵	大阪大学名誉教授
今里悠一	東京芝浦電気㈱	備後一義	日本原子力研究所東海研究所
今堀彰	順天堂大学医学部	藤井正一	芝浦工業大学
上蓑義朋	原子核研究所	渕上辰雄	科学技術庁原子力安全局
大高武	科学技術庁原子力安全局	芳西哲	小西六写真工業㈱
大谷暢夫	動力炉・核燃料開発事業団	本問清	科学技術庁原子力安全局
大野英丸	東京芝浦電気㈱	増田高広	東京都立大学理学部
河西千広	㈱アロカ研究所	松本健	電子技術総合研究所
葛城幸雄	気象研究所	宮野敬治	日本分析センター
加藤仁三	動力炉・核燃料開発事業団	安本正	東京電力㈱
栗栖明	㈶ピース病院	山形一男	千葉市消防局
小池亮治	茨城県公害防止協会	山県登	国立公衆衛生院
小林宏信	農業技術研究所	山田潔	富士写真フィルム㈱
斉藤三郎	厚生省関東信越地方医務局 （非常勤嘱託）	吉清水克巳	日本分析センター
三枝健二	千葉大学医学部	若林克己	群馬大学内分泌研究所
佐々木康人	東邦大学医学部	和田勝	東京医科歯科大学医用器材研究所
橘正道	千葉大学医学部		

B. 所内講師

所長
熊取敏之

物理研究部
田中栄一
丸山隆司
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
上野昭子
山田武
上野昭子
浅見行一
湯川修身
福士育子

遺伝研究部
佐藤弘毅
戸張巌夫
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
白石義行

臨床研究部
舘野之男
飯沼武
福田信男
入江俊章

障害臨床研究部
平嶋邦猛

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
芳田典幸

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
伊沢正実

環境放射生態学研究部
鎌田博

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59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　平山量三郎
庶務課長　高貫秀雄
課長補佐　小山一男
庶務係長　富田千秋
金山貴子
吉岡清子
岡田和夫
松本清子
鯨井栄一
人事係長　酒井政吉
安藤輝行
長塚孝史
給与係長　駒谷恒夫
近藤和子
矢高洋子
厚生係長　田辺寿男
加藤利明
安全係長　川部時男
田茂山晋
会計課長　鎌田道明
課長補佐　入倉正敏
専門職　井上和俊
(併)　川嶋和雄
予算係長　海老原正
佐藤泰司
契約係長　永井幸彦
矢野敏男
桜井康明
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
西田晃久
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)　海老原正
企画課長　間宮馨
課長補佐　代田康人
専門職　大島一蔵
三輪実
企画係長　倉田泰孝
桜田雅一
調査係長　石原照一
長谷川亮二
統計係長　奈良岡和夫
與口克子
図書係長　田中昭
森田恭子
石澤昭子
放射能資料係長　河合徹
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
〃　奥村和千代
〃　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
〃　岩崎民子
〃　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
斉藤千枝子
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　戸張厳夫
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)　戸張厳夫
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
野島久美恵
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 (併)	石原	隆昭
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	鹿島	正俊
〃	早田	勇
	南久松	真子
	加藤	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	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(併)	玉置	文一
主任研究官	稲野	宏志
〃	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	稲葉	次郎
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
	田中	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
主任安全解析研究官	小林	定喜
(併)	藤元	憲三
臨床研究部長	舘野	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)	舘野	之男
主任研究官	福田	信男

主任研究官　山根昭子
池平博夫
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
岡本良
障害臨床研究部長　中尾恿
障害臨床第1研究室長　杉山始
陣内逸郎
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
別所正美
技術部長　黒沢保雄
技術課長　平本俊幸
課長補佐　佐藤昭吾
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
舘林幹夫
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
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　神谷基二
専門職　成瀬庄二
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　曽我健吾
川上利彦
(併)　桜井清一
菅原幸喜
汚染処理係長　種田信司
鎌倉幸雄
元多誠
石澤義久
桜井清一
宮後法博
アルファ線管理係長(併)　成瀬庄二
中性子線管理係長　秋葉茂
動植物管理課長　小方実
課長補佐　中村昭
生産係長　長沢文男
山田能政
池田浩二
管理第1係長　坂本広
管理第2係長　山崎友吉
新井清一
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
開発室長　北爪雅之
岡本正則
特殊動物専門官(併)　松本恒弥
サイクロトロン管理課長　近藤民夫
課長補佐　田中進
専門職　小川博嗣
技術係長　中山隆
主任研究官　隈元芳一
〃　山田孝信
運転係長　田沢実
田代克人
鈴木直方
藤井亮
内田淳
佐藤幸夫
アイソトープ係長　朽木満弘
玉手和彦
主任研究官　鈴木和年
養成訓練部長　加藤義雄
教務室長　鈴木繁
(併)　鶴子一郎
指導室長　越島得三郎
主任研究官　青木一子
〃　上島久正
根井充
病院部長　恒元博
事務課長　安田順次郎
専門職　鶴岡良宣
庶務係長　長谷川芳夫
高森弘子
会計係長　遠藤忠一
丑山英樹
医事係長　瀧澤哲夫
橘幸子
酒井ふさ子
栄養係長　小林道彦
鈴木富士男
宮岡喜代子
竹垣シズ
小林平
安室和子
瀬尾典子
医務課長　荒居龍雄
森田新六
青木芳朗
宮本忠昭
唐司則之
室橋郁生
中野隆史
五味弘道
中山隆司
岡崎実
坂下邦雄
熊谷和正
猪狩聖夫
柴山晃一
(併)　長谷川芳夫
近江谷敏信
桜井瑞穂
検査課長　岡邦行
鶴子一郎
三浦正司
守屋弘子
清水一範
野口徇子
大内隆三
鈴木友子
総看護婦長　加藤フミ子
神保敏子
佐原伸子
岡崎悦子
愛川順子

管理係長(併)	角田久一
	野々上敏雄
	黒沢勝治
会計係長	川又昭男
	木村裕一
放射線安全係長	今関等
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
	渡部輝久
	内田滋夫
	大和田節子
環境放射生態学第2研究室長	大桃洋一郎
	本間美文
	村松康行
	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

	三瓶薫子
	田村ハナ子
	須納瀬昭子
	園田洋子
	村田シズ子
	中山敬子
	河野民子
	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
	原美谷子
	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
	幡司康江
那珂湊支所長	佐伯誠道
管理課長	岡田春夫
課長補佐	角田久一

8. 人　事　異　動

(1) 転出・退職者

所属・職名	氏名	出向・転出先等
生物研究部生物第2研究室長	個人情報保護の為、非公開	58. 4. 1 辞職
管理部企画課企画係長		〃 病院管理研究所
管理部庶務課		〃 科学技術庁
技術部技術課データ処理室		〃 金属材料技術研究所
技術部放射線安全課		〃 科学技術庁
養成訓練部指導室		〃 東京大学
病院部事務課長		〃 厚生省
管理部企画課長		〃 科学技術庁
遺伝研究部主任研究官		4. 15 千葉県がんセンター
那珂湊支所長		5. 20 辞職
病院部長		6. 16 〃
病院部総看護婦長付准看護婦		6. 30 〃
病院部事務課長補佐		7. 1 〃
病院部医務課医師		〃 佐賀医科大学
管理部庶務課		〃 科学技術庁
障害臨床研究部長		7. 8 辞職
管理部会計課契約係長		7. 15 〃
障害基礎研究部障害基礎第2研究室長		8. 1 北海道大学
環境衛生研究部主任研究官		8. 31 辞職
管理部企画課専門職		10. 1 科学技術庁
病院部医務課医師		11. 16 筑波大学
管理部企画課長補佐		12. 2 金属材料技術研究所
技術部動植物管理課		59. 1. 24 死亡

(2) 転入・採用者

所属・職名	氏名	前任官署等
病院部医務課医師	個人情報保護の為、非公開	58. 4. 1 採用
環境放射生態学研究部環境放射生態学第3研究室		〃 〃
管理部企画課統計係長		〃 厚生省
臨床研究部臨床第3研究室		〃 山梨医科大学
病院部事務課長		〃 厚生省
技術部技術課データ処理室		4. 2 科学技術庁
養成訓練部指導室		4. 15 採用
管理部企画課長		4. 21 外務省
遺伝研究部遺伝第1研究室		5. 1 採用
病院部検査課臨床検査技師		6. 1 〃

所属・職名	氏名	前任官署等	
病院部医務課医師	個人情報保護の為、非公開	58. 7. 1	群馬大学
管理部庶務課安全係長		7. 16	採用
病院部総看護婦長付准看護婦		8. 1	〃
管理部企画課専門職		10. 1	科学技術庁
管理部庶務課		〃	〃
病院部総看護婦長付准看護婦		11. 1	採用
病院部医務課医師		11. 16	〃
管理部会計課付		12. 1	東京営林局
管理部企画課長補佐		12. 2	採用
技術部放射線安全課		59. 1. 16	〃
障害臨床研究部長		〃	〃

9. 放医研日誌

昭和58年
4月13日　テニス大会（生物，遺伝チーム優勝）
　　5月11日まで
　20日　所内一般公開
5月7日　初任者研修（11日まで）
　21日　勤続精励表彰伝達式
6月6日　中国原子力関係者来所
　9日　大蔵主査支所来所
7月7日　所内安全点検
　　敦賀市議会支所視察
8月22日　RCA放射線治療スタディミーティング
　　（9月22日まで）
9月1日　原子力防災訓練
　2日　テニス大会（支所　9月13日まで）
　9日　石川県「青年明友会」施設見学
10月1日　つり大会（支所）
　18日　ソフトボール大会（化学，サイクロトロン管理課チーム優勝　21日まで）
　10月29日　福島県楢葉町来所
11月7日　バレーボール大会
　　技術課チーム優勝
　8日　総理府関係共同事業体育大会野球の部（青年チーム）科学技術庁代表として優勝
　29日　所内安全点検
12月2日　秋季消防訓練
　7日　第25回放射能調査研究発表会
　8日　第11回環境セミナー「放射性物質の摂取に伴う被曝とその管理」（本所講堂）
　9日
昭和59年
2月13日　卓球大会（環境衛生研究部優勝，3月2日まで）
　23日　所内安全点検（支所24日まで）
　29日　所内安全点検（本所3月1日まで）
3月5日　春季消防訓練
　15日　第15回放医研シンポジウム「放射線による遺伝損傷リスクーその生物医学的アプローチー」（本所講堂）
　16日

編集委員会

委員最　玉置　文一　薬学研究部長

委　員　喜多尾憲助　物理研究部主任研究官

〃　佐伯　哲哉　遺伝研究部主任研究官

〃　小島　栄一　障害基礎研究部主任研究官

〃　小沢　俊彦　薬学研究部主任研究官

〃　木村　健一　環境衛生研究部主任研究官

〃　山根　昭子　臨床研究部主任研究官

〃　河村日佐男　環境放射生態学研究部
第3研究室長

事務局　田中　昭　管理部企画課

昭和59年10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