NIRS—AR—25

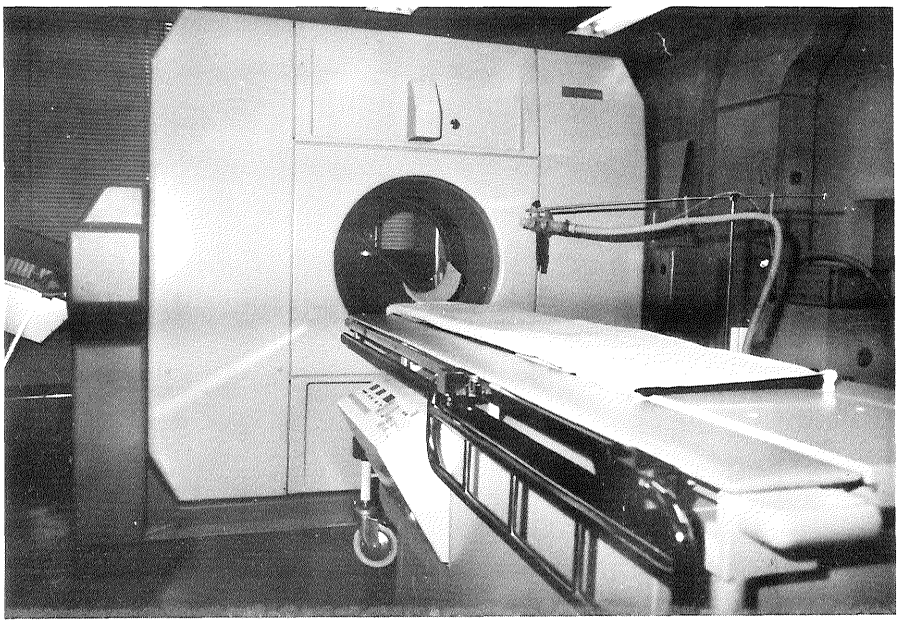
放射線医学総合研究所年報

昭和57年度

放射線医学総合研究所

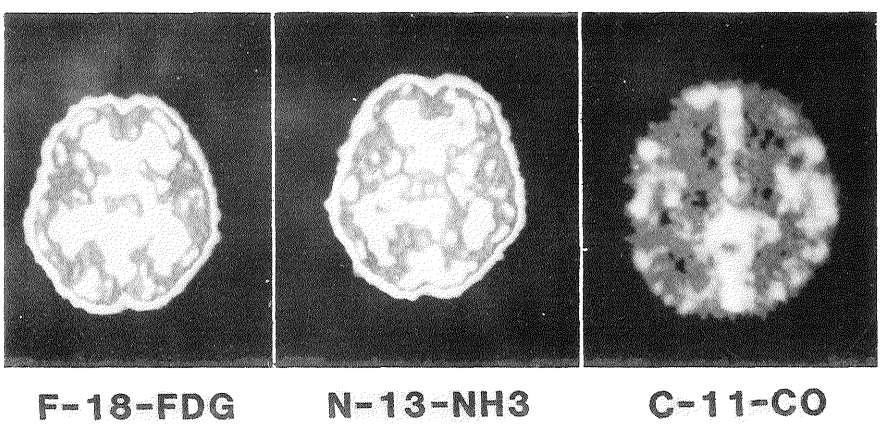
放射線医学総合研究所年報

昭 和 57 年 度



全身用ポジトロンCT装置

（ポジトロジカ　Ⅱ）



正常例のポジトロンCT像（FDG，NH_3，CO例）

FDGはグルコース代謝(エネルギー代謝)，NH_3は血流，COは血液プールをそれぞれ示すトレーサーです。

序

昭和57年度の放医研の活動は予算総額58億5,039万2千円，定員414名を基礎に行われた。各部の活動状況は本文中に詳細に記述しているが，政府の歳出抑制や定員削減の方針にも拘らず，それぞれの業務を遂行し，予期した成果を着々と挙げ得たことを誇りとするものである。

放医研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，地味ながらも着実に国際的水準を目途に進展している。

特別研究は，(1)「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」(2)「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」(3)「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」(4)「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」の4課題を実施した。

(1)は放射性物質の環境の挙動，体内代謝，環境放射線による臓器吸収線量及び低レベル環境放射線モニタリングの研究等，一般公衆に対する環境放射線の影響の評価と環境放射線による被曝の軽減に資することを目的とした研究，(2)は環境放射線による低線量及び低線量率被曝の人体に対する身体的，遺伝的危険度を推定し，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研究であるが，所期の目標に沿って一応の成果を挙げ，本年度をもって終了した。おのおのの研究成果については別途報告書にとりまとめ刊行の予定である。(3)については，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，作業者及び作業所周辺住民に対する生物学的影響を評価せんとするものであって，本年度から本格的に研究を開始したものである。(4)については，先に実施した「サイクロトロンの医学利用に関する調査研究」の成果を基盤として，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の診断利用の一層の進展を図って，悪性腫瘍等の診療研究に寄与することを目的に実施している。その他，3課題について指定研究を実施した。

国内，国外において本研究所からの研究成果が本年度も多数発表され，各方面から多大の評価を受けた。国際交流の重要性に鑑み，種々の困難を排して，国外の学会にも出来るだけ活発に参加するようにした。このほか国連科学委員会，国際原子力機関やＯＥＣＤ等に関連した会議にも所員が参加して重要な役割を果した。特に東南アジア諸国との関係を密にするように努力した。研究所への外国学者の訪問も益々多くなり，講演会や研究者との討論を通じて知見の交換を行った。これらは相互理解の上に効果があったものと考えられる。

また，本年度は研究所創立25周年に当るため，これを記念して，11月27日科学技術館サイエンスホールに於て「わたしたちの放射線」，「生物と放射線」，「癌をなおす放射線」などをテーマに記念講演会を開催し，会場を埋めつくす一般市民，学生等多数の聴衆の参加があった。

我々の研究は本研究所の設置目的に沿ったものであることは云うまでもないが，我々が常に新しい知識と発見を目指して最善を尽し，平和と人類の幸福に資するように努力していることを強調しておきたい。

昭和57年度の年報を刊行するに当って，関係各位からの私共に対する変らぬ御指導，御激励をお願いする次第である。

昭和58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，放射線における人体の障害等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多くの成果をあげてきたところであるが，近来，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，長期的展望のもとに本来の使命を達成できるようこれまでの実績のうえに立って，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53年９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57年度の業務計画に従い，研究の効率的推進を図った。

昭和57年度に実施した業務の概況は以下のとおりである。

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活か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）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

本調査研究は，昭和48年度を初年度としてほぼ10カ年の長期計画で着手したもので，環境放射線による低線量及び低線量率被曝の人体に対する身体的，遺伝的危険度を推定し，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て実施しているものであって，本年度は計画の最終年度であるため，低線量及び低線量率被曝の人体に対する放射線障害の危険度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累性を考慮した内部被曝に伴う障害評価の３つの研究分野にグループを編成して目的達成に努力するとともに，その成果のとりまとめを行った。

２）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

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」の研究成果を基礎として，昭和53年度から５カ年計画により着手したものであり，原子力施設等から環境中に放出された放射性物質が人体にいたるまでの一連の挙動と体内での代謝機構を総合的に把握するとともに，人体の環境放射線による被曝線量の測定，解析等の調査研究を推進し，一般公衆に対する環境放射線の影響評価と環境放射線被曝の低減に資することを目的としたもので，本年度は，最終年度としての成果をとりまとめることとし，前年度に引き続き放射性物質の環境中における挙動，モニタリング，体内代謝及び被曝線量の測定に関する調査研究により，原子力施設等から環境に放出された放射性物質による人体の被曝の機構等を究明するため，４つの研究分野にグループを編成して目的達成に努力した。

３）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年度から昭和53年度までの特別研究「サイクロトロンの医学利用に関する調査研究」の研究成果を基盤として，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，医学の分野に貢献するため新たな粒子線治療について，基礎的，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，前年度の研究成果をふまえて，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，２つの研究グループを編成して，目的達成のため努力した。

４）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証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本年度から5カ年計画により実施するものである。

このため本年度は，初年度として本調査研究を本格的に推進するための実験設備を一層充実することとし，人の細胞におけるトリチウムの効果の解明等を中心とした以下の5グループを編成して研究の推進を図った。

(1) トリチウムの生体への取込みと生体内での動態研究グループ
(2) トリチウムの生物効果比を求めるための物理，化学的研究グループ
(3) 動物細胞を用いるトリチウムの生物効果の解析研究グループ
(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グループ
(5) 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グループ

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) 放射線治療における再発と転移に関する実験的研究
(3) 放射線間期死の機構に関する研究

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，各研究部が主体性をもって長期的な見通しに立ち行っているもので，本研究所の調査研究活動の源泉であるとともに基礎科学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60課題について広汎な研究活度を展開した。

4. 放射線のリスク評価研究

放射線の人体に対する生物学的リスクの解析評価に係る研究業務は昭和56年度に環境衛生研究部に新設された主任安全解析研究官（リスク評価手法開発担当）により開始され，本年度は更に安全解析研究官1名（環境衛生研究部主任研究官による併任）を得て安全解析に係る情報収集整理業務が発足した。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であり，これを分類して示すと表1の通りである。

このような学際的研究業務に対処し，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活用を図るため，所内各分野の専門家により発足した「放射線リスク評価研究委員会」および，関連研究部の協力

表1 放射線のリスク

<table>
<tr><td>分野</td><td colspan="4">自然科学</td><td colspan="3">社会科学</td></tr>
<tr><td>リスク分野</td><td>工学的リスク</td><td>物理学的リスク</td><td colspan="2">生物学的・医学的リスク</td><td>心理学的リスク</td><td>経済学的リスク</td><td>政治・行政的リスク</td></tr>
<tr><td rowspan="2">研究手法</td><td rowspan="2">統計・システムズアナリシス</td><td rowspan="2">放射生態学
線量測定
被曝統計解析</td><td>生物実験（細胞・動物）</td><td>人での調査（事例調査，疫学調査）</td><td rowspan="2">社会心理学</td><td rowspan="2">社会経済学
「リスク→損害」の経済的評価</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2">統計的・理論的解析</td></tr>
<tr><td rowspan="2">内容</td><td>故障頻度
事故発生確率
放射性物質放出量など</td><td>線量推定値
個人・集団・線量
発癌有意線量
遺伝有意線量</td><td colspan="2">リスク推定値
非確率的影響
確率的影響</td><td>リスク相対値</td><td>リスク費用（金額）</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>↓
線量
（真の値）</td><td colspan="2">↓
リスク
（真の値）</td><td>リスクの認識</td><td colspan="2">損害の評価</td></tr>
<tr><td>インパクト</td><td colspan="4">リスク容認の科学的妥当性</td><td>パブリックアクセプタンス</td><td colspan="2">政策決定</td></tr>
</table>

を得て本年度に実施された業務の主なものは以下の通りである。

(1) 米国科学アカデミー「低線量電離放射線の被曝によるヒト集団への影響」(ＢＥＩＲ-Ⅲ報告書)日本語訳の発刊(ソフトサイエンス社, 398頁)。

(2) 原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSEAR) 1982年報告書ドラフトの内容検討とコメント提出。

(3) リスク認識の予備的調査。

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，その結果を活用して調査研究の促進を図ることを目的として行うもので，本年度は次の3課題を実施した。

(1) 放射性医薬品による診断・治療の実態調査
—医療および職業上の被曝による国民線量—

(2) ビキニ被災者の調査

(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) 細胞核の分裂開始の制御に対する熱処理の影響(化学研究部)

(2) 再構成膜による放射線障害機構の研究　(生物研究部)

(3) ヒト尿中の白血球前駆細胞増殖因子(CSF)の精製と生物作用　(薬学研究部)

(4) ラドンガス放出率と環境内濃度分布との関連研究(環境犯生研究部)

(5) 放射線誘発マウス白血病の生物学的性状の比較(生理病理研究部)

(6) 陸圏における水と放射性物質の移動に関する解析手法の検討　(環境放射生態学研究部)

(7) 陸圏における水と放射性物質の移動に関する解析手法の検討　(環境放射生態学研究部)

(8) 粒子線による頭頸部腫瘍に対する治療成績向上に関する研究　(臨床研究部)

(9) 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)

(10) 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)

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。

放射能クリティカル経路に関する調査研究　(動力炉・核燃料開発事業団より受託)

8. 放射能調査研究

(1) 放射能調査研究・解析研究等

本研究所における放射能調査研究は，原子力の平和利用の進展に伴い，原子力施設等から放出される放射性物質及び国外の核爆発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「境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。

(1) 国民線量推定のための基礎調査　(財団法人放射線影響協会)

(2) ICRP 勧告の日本人への適用に関する調査(日本医学放射線学会)

RADIOACTIVITY SURVEY DATA IN JAPAN について

国内外の放射能に関する資料を収集し，これを総合的に整理保存し，必要なデータの迅速な提供を図る目的で本年度は「NIRS-RSD-59～61」を刊行した。

(2) 緊急被曝測定・対策に関する調査研究

原子力施設に起因する原子力災害事故時等における緊急被曝測定・対策は原子力の安全性の確保という観点から重要な課題となっている。特に人体の放射線被曝，環境の放射能汚染による影響等に関する対策の確立は急務となっており，本年度は，前年度に引き続き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

技術部門においては，本研究所の調査研究業務を円滑に推進するため，施設設備の適切な運営を図るとともに，内部被曝実験棟建設の関連業務を推進するほか，増設される受変電施設の運転開始に備えて，同施設の合理的運転法の修得に努めた。共同実験施設では実験用機器の計画的な新規導入，更新等機器，設備の整備を図った。データ処理業務では，電子計算機の利用に関する研究者への支援，指導を行う一方，病歴管理診療情報のデータベースシステムの開発と医用画像処理に関する研究を継続して行った。

放射線安全管理部門においては，経常的業務の推進に努めるほか，RI使用施設内監視用モニタの整備，監視体制の強化等を図る一方，那珂湊支所の廃液貯留槽及び付帯設備の更新を行うとともに廃液運搬体制の確立に関する安全管理の一層の強化を図った。

動植物管理部門においては，各種実験研究に必要な種・系統の実験動植物の生産・供給に努めるとともに，霊長類等の衛生管理，検疫業務の強化促進，実験動物安全マニュアルの確立を図った。また，実験動物の腎疾患に関する病理学的研究，放射線照射実験用動物の腸内菌叢の意義等の研究を継続して行った。

サイクロトロン管理部門においては，前年度に引き続いてエネルギー増強計画の推進に努めるとともに，運転関係業務では，汎用照射室への90MeV 陽子線用ビームトランスポート系の確立とエネルギー増強計画に伴う，運転時間の効率的な配分に努めた。短寿命ＲＩ生産関係業務では，特別研究班との協力のもとに短寿命ＲＩの経常的な生産・供給に努めた。

養成訓練業務

原子力平和利用は，我が国の科学技術水準の向上に大きな役割を果し，産業構造の高度化と社会・経済に発展をもたらし，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。本研究所は，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習得させることを目的として養成訓練業務を実施している。

本年度実施した課程は，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，緊急被曝救護訓練課程２回，環境放射線モニタリング技術課程１回である。

診療業務

病院部は，予算定床78床をもとに診療レベルの向上と業務の効率化を図るため，以下に重点をおき業務の遂行に努めた。

放射線障害について：緊急被曝医療の受入れ体制の整備・充実を図った。

ＲＩの医学利用について：特別研究に協力し，サイクロトロンにより生産されるポジトロンＲＩを用いたポジトロンＣＴ装置による新しい診断法の開発と併せてＲＩ診断技術の向上に努めた。

悪性腫瘍治療への放射線利用について：特別研究に協力し，集学的治療体制の充実を図るとともに，治療技術の開発を促進させた。

特別診療研究：診療業務のシステム化を図り，医療情報科学体制の推進をさせた。

その他，人的医療資源を確保するため，広く所外の協力が得られるように努力した。

緊急被曝医療対策

原子力施設に起因する原子力災害事故時における緊急被曝医療対策は，防災対策上重要な課題となっており，原子力安全委員会において策定された「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，緊急医療施設内で必要な基本施設，機器整備の最終年度に当るため，除染用設備，手術用設備，入院設備，医療用機器等の整備を図り当初計画に基づく整備はほぼ完了した。一方，医療マニュアルの検討作成作業も鋭意進められた。

また，看護要員，救護要員等に対する緊急被曝時の測定，防護，看護，救護，被曝評価等に関する教育訓練を養成訓練部において行った。

第13回放医研シンポジウム

本年度は，昭和57年12月２日（木）・３日（金）の両日にわたり，本研究所講堂において「発がん―放射線を中心として」をテーマに開催した。

当研究所が昭和48年度より，特別研究の一つとしてこの問題を取り上げ，10年にわたる研究の末，放射線発がんの機構と，これを支配する要因等について，いくつかの成果を上げることができたので，これらの成果を軸と

して，発がん研究の諸問題を広く見渡して企画し開催したもので，会場は約230名の専門家を迎え２日間にわたり熱心な討論が展開された。

プログラムの内容は次のとおりであった。

プ　ロ　グ　ラ　ム

第１日　12月２日（木）

放射線による哺乳類細胞のトランスフォーメーション
寺島　東洋三（放医研）

Ⅰ　個体発生と発がん

1. 周生期照射による発がん　佐々木俊作(放医研)
2. 低線量率照射による発がん　大津　裕司(放医研)
3. 魚卵を用いた発がん実験
木村　郁夫（愛知県がんセンター）

特　別　講　演

突然変異と発がん　近藤　宗平（阪大・医）

Ⅱ　白　血　病

1. 白血病の地理病理　青本　国雄（名大・医）
2. 染色体異常と白血病発症Ａ
鎌田　七男　（広大・原医研）
3. 染色体異常と白血病発症Ｂ　早田　勇(放医研)
4. 放射線誘発白血病と副腎機能　関　正利(放医研)
5. 血液幹細胞と放射線誘発白血病発症機序
平嶋　邦猛（放医研）
6. ウイルス性白血病　井川　洋二（癌研）

第２日　12月３日（金）

Ⅲ　化学発がん

1. 放射線と化学物質の相互作用Ａメダカの肝がん
青木　一子（放医研）
2. 放射線と化学物質の相互作用Ｂマウスの皮膚がん　田ノ岡　宏（国立がんセンター）
3. 化学発がんとＤＮＡ修復　石川　隆俊（癌研）

特　別　講　演

腫瘍とウイルス　畑中　正一（京大・ウイルス研）

Ⅳ　免疫系及びホルモンと発がん

1. 発がんにおける免疫系の役割
武市　紀年（北大・医）
2. 放射線による免疫系の損傷，回復とリンパ性白血病の発生　佐渡　敏彦（放医研）
3. ホルモンによる発がんの促進と抑制
横路　謙次郎（広大・原医研）

Ⅴ　総合討論　発がん研究の問題点

尾里　建二郎(京大･教養)　森脇　和郎(遺伝研)
伊東　信行(名市大･医)佐々木　正夫(京大･放生研)
高野　利也（慶大・医）

第10回放医研環境セミナー

原子力施設の増加に伴い，施設から放出される放射性核種に焦点が絞られ，特に超ウラン元素や ^{125}Ⅰ等が注目されているところから，このような長寿命で，しかも低レベルの放射性核種を対象とするだけに放射化学分析測定だけでなく，試料採取方法，試料前処理方法ならびに分析値の質の管理と保証等について，多くの研究者の間で検討されています。

第１回放医研究環境セミナー（昭和48年度）では，「環境放射線測定の現状と将来」を採り上げましたが，今回は「環境放射性物質に関する最近の分析測定法とその将来」についてをとり上げ企画し開催した。

会場は約250名の開係研究者を迎えて２日間にわたり検討が行われた。

プログラムの内容は次のとおりであった。

プ　ロ　グ　ラ　ム

第１日　12月９日（木）

Ⅰ　緒　　論

環境放射能分析測定の歴史
三宅　泰雄（地球化学研究協会）

Ⅱ　環境試料の採集法と前処理操作(1)

1. 気　　体　岩倉　哲男（放医研）
2. 大気浮遊じん　阿部　史朗（放医研）
3. 土　　壌　渋谷　政夫（農技研）
4. 農作物　小林　宏信（農技研）

Ⅲ　環境試料の採集法と前処理操作(2)

1. 海水・海底堆積物　長屋　裕（放医研）
2. 海洋生物　北川　貞治（福井衛研）
3. 食　　品　大桃　洋一郎（放医研）
4. 生　　体　滝沢　行雄（秋田大・医）

Ⅳ　化学分離法の進歩

1. 吸着法　渡利　一夫（放医研）
2. 溶媒抽出法　河村　正一（放医研）

Ⅴ　分析測定の自動化

1. 分離分析の自動化と高感度化
酒井　　馨（宇都宮大・工）
2. 電算機によるデータ処理　岡野　真治(理研)

第２日　12月10日（金）

Ⅵ　低レベル長半減期核種分析の進歩(1)

1. ヨウ素-129　村松　康行（放医研）
コメンター　　野村　　保（動　燃）
2. プルトニウム　河村　日佐男(放医研)
コメンター　　杉村　行勇（気象研）

Ⅶ　低レベル長半減期核種分析の進歩(2)

1.　アメリシウム　大和　愛司（動　燃）
　　コメンター　　岡林　弘之（放医研）

2.　トリウム・ウラン　阪上　正信(金沢大・理)
　　コメンター　　池田　長生(筑波大・理)

Ⅷ　分析測定法マニアルの概説

1.　HASL（EML)-３００法
　　浜口　　博（日本分析センター）

2.　科学技術庁制定法　山県　登（公衆衛生院）

3.　衛生試験法(日本薬学会）亀谷 勝昭(国立衛試)

4.　JIS（日本工業規格)法　由良　治(電総研)

Ⅸ　分隷測定の質と保証(1)

1.　施射能標準とトレーサビリティ
　　河田　　燕（電総研）

2.　核データ　喜多尾　憲助（放医研）

Ⅹ　分析測定の質と保証(2)

1.　IAEA の相互比較
　　寄稿　Otto Suschny（IAEA）
　　解説　大野　　茂（放医研）

2.　WHO の相互比較
　　寄稿　Pierre Pellerin（WHO）
　　解説　本間　美文（放医研）

3.　日本の相互比較
　　滝沢　宗治（日本分析センター）

ⅩⅠ　総　合　討　論

環境施射能分析測定の意識とその将来
　　猿橋　勝子（地球化学研究協会）
　　本田　嘉秀（近畿大・理工）
　　河村　正一（放医研）

討論および総括

海外との交流

昭和57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，国際癌学会，シンポジウム等の研究集会に多数の所員を巡遣し，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。

放射線治療および関連課題に関するスタディ・ミーテング

当研究所は，原子力平和利用における対開発途上国協力の重要性に鑑み，ＩＡＥＡの「原子力科学技術に関する研究・開発および訓練のための地域協力協定（ＲＣＡ)」のもとにアイソトープ・放射線利用を中心に原子力平和利用分野での研究・技術協力活動を活発に行なっている。かねてより開発途上国の緊急課題である医療問題等の解決に資するため，「放射線治療に携る専門医の知識を深め,放射線治療の技術と質の向上」をスタディ・ミーテングの目的としてＲＣＡ加盟諸国において発生頻度が高く、治療技術の向上が特に望まれている頭頸部癌および子宮頸部癌の治療を主たる課題として，58年８月22日より９月22日にかけて９カ国（マレーシア・インドネシア・韓国・インド・パキスタン・フイリッピン・シンガポール・スリランカ・タイ）から参加した13名について研修を行なった。今回のスタディミーテングでは毎週３日は臨床研修に，１日は講議に充当され，週末にはスタディミーテングが行なはれた。臨床研修について，頭頸部癌治療における手術と放射線との合併療法は癌研究会付属病院，子宮頸癌の遠隔操作式高線量率腔内照射（ラルスト）の治療は放医研病院部，放射線治療計画と放射線治療に必要な診断技術は国立がんセンター病院においてそれぞれ専門医の指導のもどに実施された。講議には16課題が選択され，ミーテングの主題である頭頸部癌，子宮頸癌の放射線治療成績はもとより，日本におけるがん治療の現状と課題，放射線治療の基礎になる諸問題について有意議な討議が行なわれた。スタディーツアーの訪問施設，京大医学部，広大原爆放射能医学研究所，日本電機我孫子工業所，北大医学部においては，それぞれ放射線の医学利用の実状,放射線の人体への影響,医療エレクトロニクスの先端技術が紹介された。

今回のスタディミーテングでは臨床研修が特に重視され，ラルストロン治療に研修医師が直接参加しその技術を修得できたことは大きな成果であった。

スタディミーテングを円滑に遂行するために払われた研修施設の協力と研修と講議を担当した諸氏に深謝する。

＊ＲＣＡ諸国（オーストラリア・バングラデッシュ・インド・インドネシア・日本・韓国・マレイシア・パキスタン・フイリッピン・シンガポール・スリランカ・タイ・ベトナム）

Ⅱ 調 査 研 究 業 務

1. 特 別 研 究

1. 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

概　　況

本特別研究の最終年度にあたり，研究成果のとりまとめと，将来への展開の基盤づくりに重点をおいた。

1. 晩発障害の研究は主として数種の近交系マウスを用い，誘発がんスペクトラムの年令依存性，骨および肝腫瘍の年令依存性，肝腫瘍の潜伏期と線量の関係，とくに急照射と連続緩照射の効果は寿命短縮に関して10倍近い差のあること，が明確にされた。放射線誘発白血病の研究においてはリポポリサッカリド，ウレタンなどの促進(promotion)作用が証明され，胸腺内キラーT細胞の動態も明らかになりつつある。その他，特殊な染色体異常クローンの細胞増殖との関係，マウス細胞を用いたトランスフォーメーションについて良好な研究の進展をみせた。

2. 遺伝障害の研究グループでは，各種の放射線感受性変異株の変異誘発率，修復能との関係がしらべられた。また細胞融合法を用いてヒト—マウス雑種細胞をつくり，ヒトゲノムにおける放射線感受性因子座の研究をすゝめた。修復欠損株を用いて誘発される染色体異常，姉妹染色分体交換(SCE)がしらべられたが後者は致死損傷と対応しないことが明らかとなった。

また本年はカニクイザルの生殖細胞染色体の相互転座誘発の実験が緒についたことが特筆される。同時に精子の形態異常，体外受精能の研究も成果を挙げた。

3. 内部被曝障害の研究グループでは，核燃料物質使用施設としての安全性の諸研究をすすめ，とくにフィルター性能について成果をえた。骨における核種代謝とともにキレート作用による核種除去剤(DTPA)の毒性試験，動物種と粒子除去能の研究も新たに，かつ引き続き，実施されている。α放射体の線量評価システム，エアロゾル吸入技術の開発は順調に進展した。超ウラン元素摂取事故対策に関連して，骨の糖蛋白と核種との結合機構に関する実験研究が緒についた。骨沈着核種のキレート剤による除法のための基礎的データが期待される。

なお，中型実験動物の維持，管理について繁殖学的，衛生学的，臨床的経験が蓄積され，近い将来のビーグル犬による実験開始の基盤はおおむね完了した。

本年度は当該特別研究のしめくくりの一つとして，第14回放医研シンポジウム「発がん——放射線を中心として——」を国内の主要研究者の参加のもとに開催し，晩発障害研究グループのデータを発表した（近く刊行の予定)。本特別研究の全成果は最終報告書として出版される。

高橋永一（遺伝）は8月より染色体異常の研究のため，Institut de Progénèse に，塩見忠博は10月よりSydney Farber 癌研究所（ボストン）へＤＮＡ損傷と修復の研究にそれぞれ出張中である。小木曽洋一（内部被曝）は前年に引続き Georgetown 大学医学部にて肺マクロファージの機能の研究に従事，小泉彰（内部被曝）は8月第17回 DOE Nuclear Air Cleaning Conference（デンバー）に出張した。

（寺島　東洋三）

(1) 放射線による晩発障害の危険度の推定に関する調査研究

1. 放射線発癌の機構の研究—放射線発癌に及ぼす線量効果の検討

生理病理研究部　大津裕司，小林　森，古瀬　健，野田攸子

放射線の動物に対する晩発効果としての腫瘍発生については，腫瘍の種類が多岐にわたり，その発生時期に遅速があり，また，発生期間の短縮があることが報告されている。そこで線量と腫瘍発生の時間的関係を解明するために，線量の変化と経時的剖検とを組み合せた実験を行った。

実験には本所生産のSPF C57 BL/6J，4週令雄マウスを用い，^{137}Cs γ線照射装置で1回に0.5，1.0，3.0と5.0Gyの全身照射を行い，以後，無処置にて飼育し，9，12，15，20，25ケ月目に，ただし無処置対照群のみ30ケ月目を加え剖検，検索した。検索数は各群50-55匹で，対象を肺腫瘍とした。

照射後9ケ月では各群ともに肺腫瘍の発生は認められず，12-15ケ月においても各群の1-2匹に肺腫瘍が検索されたにすぎないが，20ケ月では3.0Gy群と5.0 Gy群にそれぞれ13.6%と19.4%に肺腫瘍発生率が有意に高く認められた。一方，無処置対照群，0.5と1.0Gy群ではその発生率は数パーセントであった。さらに照射後25ケ月では，13.5%と3.0Gy群の発生率は同20ケ月の値と殊んど変らないが，5.0Gy群では6.4%と下降している。他の照射群では肝腫瘍発生率の増減はないが，無処置対照群のみ10.9%と上昇し，3.0Gy群の値との有意差はなくなっている。さらに30ケ月での値は9.3%と横這いになった。

この結果，γ線全身照射は3.0Gy以上では，無処置対照群より5ケ月肺腫瘍の発生を早め，また有意に高率に発生させる。次に，3.0Gy群及び対照群では肺腫瘍発生率は20ケ月又は25ケ月以降，増加しないこと，9ケ月以前には肺腫瘍発生が認められないことから，肺腫瘍発生はほぼ最初の12ケ月令までの間にinitiation，12ケ月以降はpromotionとaccelerationを受けて腫瘍として発育するものと考えられる。また，20ケ月の各群の発生率はYuhas，Vesselinovitchや Ullrichのsacrifice studyの結果とほぼ一致しており，さらに各群の12ケ月以降の値を総計した肺腫瘍発生率はKasugaの同系マウスのlife-span studyの結果とほぼ一致している。この結果から，研究法により肺腫瘍発生に相違の生ずるのは，検索時期とその長短によるものであると考えられる。

2. 低レベル放射線長期被曝マウスの病理組織学的検索

生理病理研究部　小林　森，古瀬　健，野田攸子，大津　裕司，関　　正利
障害基礎研究部　佐藤　文昭，川島　直行
物理研究部　白貝　彰宏

先の年報ではマウスに対する中線量率γ線の長期照射（8.4rad/日，68週間）の腫瘍誘発効果の概要を報じた。今回は高線量率γ線長期照射（37.4rad/日，15週間）による腫瘍発生の年令特異性について検討した結果について報告する。

実験にはConventional条件下のC_{57}BL/6系の雌及び雄マウスの用いた。γ線照射線源として10Ciの^{137}Csを用い，生後4週（雌：AF 1群，雄：AM 1群），19週（雌：AF 2群，雄：AM 2群），34週（雌：AF 3群，雄：AM 3群），及び49週（雌：AF 4群，雄：AM 4群）よりそれぞれの群に15週間37.4rad/22時間/日の照射を行った。蓄積線量は3,914radである。他に非照射対照群（雌：UF，雄：UM）をおき，照射終了群と同様終生飼育を行った。検索は，死亡したマウスを可及的速やかに解剖し，ホルマリン固定後型通りに標本を作製し検鏡した。検索例は1群あたり90～120匹である。

AF 1及びAM 1には各々50%の胸腺腫が発生した。これらの群では他の腫瘍は見られなかった。AF 2にも60%の胸腺腫が発生したが他の腫瘍は発生していない。併しAM2には64%の胸腺腫の他に肺腺腫，ハーダー腺腺腫その他の腫瘍が見られた。胸腺腫はAF 3とAM 3にも38及び40%と多発した。AF 3には更に悪性リンパ腫とハーダー腺腺腫が数%発生した。又，AM 3では悪性リンパ腫が8%，その他ハーダー腺腺腫，扁平上皮癌等が見られた。AF 4及びAM 4には各々10%の胸腺腫の他，非胸腺リンパ腫，肺腺腫，扁平上皮癌等が見られた。一方UFとUMには10%の非胸腺リンパ腫が見られたが，胸腺腫発生は2%に止った。その他悪性リンパ腫，肺腺腫等も見られたが全腫瘍発生率はUF，UM共に約20%であった。以上の結果，低レベル放射線長期照射による腫瘍発生パターンはマウスの被曝時期により異なることを示した。

〔研究発表〕

(1) 小林，大津，佐藤，古瀬，野田，川島，白貝，関：第41回日本癌学会総会，大阪，1982. 8
(2) 小林，古瀬，野田，佐藤，川島，白貝，大津，関：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982. 10

3. 近交系マウスの加齢性変化（Aging alteration）に関する病理学的研究—低レベル放射線の加齢に及ぼす影響—

山極順二，椎名悦子，成毛千鶴子

本研究課題の主目的は，1. マウスの老化過程の病理学的解析，2. 放射線（10，50，および300ラド）の老化過程に及ぼす影響の病理学的，疫学的解析である。**実験条件**：1 供試動物：C3H/Heマウス，2. 飼料：NIH指定配合飼料組成に基づく飼料（オリエンタル酵母工業製），3. 飼育環境：いわゆるSPF環境，温度24℃±1℃，湿度50%±5%，4. 飲水：水道水に塩酸添加（pH2.7調整）。照射：生後10～11週齢時，1回。

実験結果を表に示す

別表　主要実験結果

照射線量	0 ラド		10 ラド		50 ラド		300 ラド	
性別	雄	雌	雄	雌	雄	雌	雄	雌
平均生存日数	736±127	777±88	722±148	832±114	705±131	698±144	613±138	638±133
瀕死期殺例数(%)	76.9	70.5	68.4	71.8	74.1	72.9	73.3	70.9
へい死例数(%)	23.1	29.5	31.6	28.2	25.9	27.1	26.7	29.1
平均赤血球数 ×10⁴	778±392	636±371	694±335	771±278	792±416	580±224	489±374	470±227
平均白血球数	9,173	10,729	13,889	7,745	7,428	8,148	27,629	17,280
疾病発生率(%) 出血性胃潰瘍	35.8±7.6	16.1±6.6	19.4±6.5	12.5±5.8	29.0±8.1	27.0±7.2	23.3±7.7	6.4±4.3
肝腫瘍	82.0±26	81.8±6.7	84.2±5.9	78.1±7.9	83.8±6.6	54.0±8.1	86.6±6.2	70.9±8.1
白血病	20.5±6.4	35.2±8.1	18.4±6.2	12.5±5.8	6.4±4.3	18.9±6.4	43.3±9.0	25.8±7.8
肺腫瘍	28.2±7.2	17.6±6.5	21.0±6.6	21.8±7.2	25.8±7.8	13.5±5.6	23.3±7.7	29.0±8.1
膵腫瘍	2.5±2.5	11.7±5.5	15.7±5.9	9.7±5.1	3.2±3.1	2.7±2.6	3.3±3.2	3.2±3.1
ハーダー腺腫瘍	2.5±2.5	14.7±6.0	5.2±3.6	6.2±4.2	6.4±4.3	5.4±3.7	26.6±8.0	32.2±8.3

実験結果の解折は次のとおりである。

(1) 平約生存日数：10ラド照射雌のみ832±114日という数値は4群8系中突出した値である。

(2) 平約白血球数：300ラド照射雌17,280個/mm^3，雄27,629個/mm^3，更に0ラド（純対照）雌10,729個/mm^3，10ラド照射雄13,889個/mm^3はいづれも突出する値で白血病発生と密接な関連を有する。

(3) 出血性胃潰瘍：0ラド雄（純対照）35.8%が突出した値であるが，照射例同性間における相異，平約生存日数の関係を考察する必要を認める。

(4) 肝腫瘍の発生：線量依存傾向はほとんどうかがわれない。むしろ種属依存性，飼料依存性が強調される。

(5) 肺腫瘍の発生：線量依存傾向はほとんどうかがわれない。

(6) 膵腫瘍の発生：0ラド雌，10ラド照射雌雄が他群，系に比較して高い。

(7) ハーダー腺腫瘍の発生：300ラド照射雌・雄で突出した値を示し，線量依存性を示す。

総括として (1) 各線量，0ラド(純対照)，10ラド(低線量)，50ラド（中線量）および300ラド（高線量）照射群について病理学的変化を抽出した。

(2) 300ラド照射群は寿命短縮を示し，マウス個体に対する障害性が認められた。特に腫瘍発生ではハーダー腺腫発生において有意・特徴的である。

(3) 10ラド照射群（低線量）は本実験の主目的実験であるが，0ラド群（純対照）との比較において特記すべき障害・差異は観察されず，むしろ寿命（平均値）では延長の傾向がうかがう事が出来る事から今後の研究進展により新しい障害論が展開される可能性が示壊された。

4. 各種照射様式による放射線発癌に関する研究

(1) 連続照射による寿命短縮と死因分析

障害基礎研究部　佐藤文昭，川島直行，福津久美子
生理病研究部　関正利，大津裕司，古瀬健，小林森，野田攸子
物理研究部　白貝彰宏

障害の評価は広範な疫学的調査に基づいて行われており，動物実験はそれに対し補完的な役割を果している。本研究は，哺乳類を用いて放射線発癌の機構を明らかにすることにより，障害の評価の基礎に寄与することを目的とする。

昭和52年度に第1 γ線棟第2照射室内の線量測定を行い，照射用の円弧型飼育棚を試作した。昭和53年度からC57BL/6の雌雄のマウス（CV）に連続照射を開始した。昭和56年8月にすべての照射を終了した。その後終生飼育を続けてきたが，昭和57年度にすべてのマウスが死亡した。使用したマウスは2900匹である。

本実験により発癌や寿命短縮に対する線量率効果，照射時年令の影響，性差などについて，以下に列記するような結果が得られた。

(1) 37rad/日で約3900redの照射による寿命短縮は若年時の照射ほど大きい。胸腺リンパ腫も高令時照射群より若年時照射群で誘発率が高い。誘発率は低いが，約1年令から照射した群にも胸腺リンパ腫の誘発が認められた。この腫瘍の潜伏期は若年時照射で短い傾向を示している。性差は殆ど見られない。

(2) 同一の蓄積線量で日線量を37rad/日から8.3rad/日に下げると，胸腺リンパ腫の誘発と寿命短縮が著しく

減少する。

(3) 約390rad の1回照射（34rad/分）と約3500または3700rad の連続照射（8.3rad/日）は，ほとんど同じ寿命短縮を生ずる。

(4) 2.9rad/日で雌マウスに約1600rad の照射を行うと，若干の寿命短縮が見られたが，同一の日線量で雄マウスに約1800rad の照射を行った場合には寿命短縮は認められなかった。上記の線量に近い線量を37rad/日で与えると，寿命短縮は著しい。

以上の結果から，線量率を下げると影響は著しく小さくなり，負の線量率効果のようなものは認められない。胸腺リンパ腫の潜伏期は若年時照射で短い傾向を示しているが，これはヒトの固形腫瘍のデータとは一致しない。組織学的な検索は現在も続行中である。

〔研究発表〕

(1) 小林，古瀬，野田，佐藤，川島，白貝，大津，関：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982. 10

(2) 大津，小林，佐藤，古瀬，野田，川島，白貝，福津，関：第14回放医研シンポジウム報文集（印刷中）

(2) 発育期の照射による発癌

障害基礎研究部　佐々木俊作

照射時の年令は放射線発癌に影響を与える生体側の重要な要因の1つである。この研究は放射線発癌に関する感受性の年令依存性を腫瘍ごとに明らかにすることを目的とする。特に胎児期，新生児期，乳児期および小児期の照射による発癌の特徴を明らかにすることに重点を置いた。

昭和57年度は本特別研究の最終年度であったのでこれまでに行なった実験の結果をまとめるため，病理学的検索とデータの集計を行なった。ガンマ線の全身照射による骨腫瘍の誘発に関する感受性の年令依存性と新生児期のX線の上腹部への照射による肝腫瘍の誘発に関する知見が新たに得られた。

骨腫瘍に関するデータは $B6C3F_1$ マウス（雌，SPF）を用いた実験から得られた。胎生17日令，生後0日令，7日令，5週令，15週令および52週令に ^{137}Cs のガンマ線を照射し終生飼育した。線量は190，380，および570rad である。対照群における発生率は0.5%であった。胎生17日令，生後0日令，7日令，および5週令に照射されたグループには骨腫瘍発生率の増加が認められた。発生率は4～6%であったが，動物数が多いので統計学的に有意であった。一方15週令および52週令に照射されたグループの発生率は対照群と差がなかった。この結果から成長しつつある骨組織の方が放射線による骨腫瘍の誘発に関して感受性が高いと結論できる。発生部位は全身に分布したが，腰椎と後肢に多い傾向が見られた。組織学的にはほとんどが骨肉腫であり，肺や腎への転移が認められるものが少なくなかった。

$B6WF_1$ マウス（雌雄，CCV）の生後5日令にX線を上腹部に部分照射したところ，肝腫瘍が高頻度に発生した。線量は945rad である。対照群の発生率は雄9%，雌1%であるのに対し，照射群では雄71%，雌57%に達した。組織学的には全例が肝細胞性であった。肺への転移を伴なうような肝癌も見られた。これまでの報告によれば，成体期のマウスへの低LET放射線の照射単独によっては肝腫瘍は誘発されず，肝部分切除や四塩化炭素投与と組み合わせると発生率が増加することが知られている。新生期の照射によって，後処理なしに肝腫瘍を高率に誘発できるので，放射線発癌の研究のための新たな実験系として利用して行けると思われる。

5. 副腎皮質ホルモンが放射線による白血病の発症に及ぼす影響

生理病理研究部，病理第2研究室

関　正利，吉田　和子，西村まゆみ，野島久美恵

放射線による白血病の誘発機構には，複雑な生体統御機構が関与しているが，その中でも特に副腎皮質ホルモンは造血系に強い影響力を持つと考えられるので，この点を解明する為次の実験を行った。

CV及びSPFのC3H/Hef雄マウスにメチラポンを経口投与して皮質ホルモンの合成を阻害し，これらに50，150，300，500ラドの全身照射を，CVはX線，SPFはγ線により施し，白血病の発生率を照射のみの動物の場合と比較した。又300ラド照射及びメチラポン投与＋300ラド照射動物の一部には，照射直後1mgのプレドニンを皮下注射し，同様に比較した。

昭和54年度に開始した本実験は，CV 1316匹，SPF 1318匹のマウスにより構成されたが，そのすべては昭和57年度内に死亡し，これらに対する病理組織学的検索も完了した。この系のマウスの造血系腫瘍は1)骨髄性白血病(赤白血病，骨髄巨核芽球性白血病を含む)，2)胸腺リンパ腫，3)非胸腺型リンパ腫，4)細網肉腫A型の4型に分類された。骨髄性白血病及び非胸腺型リンパ腫の自然発生率はCV，SPF共に1%内外で胸腺リンパ腫は全く発生せず，細網肉腫A型はCV 8.2%，SPF 14%の自然発症を見た。照射は骨髄性白血病及び非胸腺型リンパ腫を有意に増加させ，又少数の胸腺リンパ腫を誘発した。細網肉腫A型については照射による増加は認められなかった。

メチラポン投与の有無は白血病頻度に影響を与えなかった。CVとSPFを比較すると，300ラド迄はSPFはCVより骨髄性白血病頻度が低く，500ラドでは逆に高値となる。γ線のRBEを0.8として線量効集曲線を画くと，300ラド附近をピーク（22～25％）とする山型の曲線が得られた。50ラドの照射は非照射に対し，P<0.05で有意の白血病増加がある。プレドニン投与を行つたすべての群では，骨髄性白血病の高い発生率（32～39％）が認められた。プレドニン自体に白血病誘発効果の無いことは，その後の追加実験で明らかにされつつある。この増強効果は，免疫機能低下に基づく促進効果と考えられる。

本系統のマウスは，肝腫瘍の自然発症率が高く，照射後450日以降では死因の競合が起こる。又肝腫瘍，ハーダー腺腫瘍，各種の肉腫等が，線量と共に増加することも確認された。

〔研究発表〕

(1) 関，吉田，西村，野島：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982.10
(2) 関：第14回放医研シンポジウム，千葉(1982,12)
(3) 関，吉田，井上*：第72回日本病理学会総会，大阪，1983. 4

*外来研究員（都老人研）

6. 血液幹細胞動態よりみた放射誘発白血病発症機序の研究

障害臨床研究部　平嶋邦猛，別所正美，陣内逸郎，川瀬淑子，大谷正子
障害基礎研究部　早田勇

従来よりの放射線被曝後の誘発骨髄性白血病発症機序に関する実験成績の中，得られた最も重要な知見は，放射線被曝により惹起された血液幹細胞の突然変異に基づく前白血病細胞（potential leukemic cell）が，被曝後かなり早期（RFM/MsNrs系マウス3Gy全身X線照射では18日目）から被曝体内に成立している事であった。さらに，この前白血病細胞の成立が全て，白血病発症に進展しない事実（前白血病細胞の累積発生率は61.6％であるのに対して，白血病の累積発症率は，24.5％）が得られたのは注目に価する。これらの結果は，骨髄性白血病の発症機序が，放射線被曝による幹細胞の白血病細胞化に初発（initiation）と促進（promotion）の過程より成ることを示し，特に第2の過程であるpromotionの白血病発症機序への関与の大きさを明らかにしたものである。この事は，放射線被曝によるinitiationの頻度が低いと考えられる低線量被曝の場合は，さらにpromotionの過程の解析が重要である事を物語る。われわれが上記の前白血病細胞のアツセイ法として用いた移殖法は，血液幹細胞の強制的な増殖分化促進，所謂〝SOS〟細胞交代の誘発状況であったため，今回は3GyX線全身照射後，種々のpromoterを投与したとき，白血病発症率，白血病病型がどのように変化するかを，昨年度にひきつづいて，詳細に検討した。生後8～12週令の時期にX線照射を行い，種々の処置（①X線照射のみ，②1mgのhydrocortisone（HC）注射，③25μgのlipopolysaccharide（LPS）一週毎4回注射，④20mgのurethane（URTH）一週毎4回注射）を行い，22週間にわたって白血病発症を検討した。また対照として，非照射対照動物群をおいた。対照群では，骨髄性白血病（ML）の発症は0％，胸腺リンパ腫（TL）は13％，非胸腺リンパ腫（NTL）は42％であったのに対し，照射のみの群では，ML 26％，TL 9％，NTL 43％であり，HC処置群ではML 18％，TL 23％，NTL 32％であり，LPS処置群ではML 33％，TL 21％，NTL 17％であり，URTH処置群では，ML 4％，TL 33％，NTL 25％であった。

この結果より，RFM/MsNrs系マウスでは，3GyのX線被曝により，骨髄性白血病の発症頻度は高まるが，非胸腺型リンパ腫の発症頻度は変らないこと，LPSが骨髄性白血病の，URTHが胸腺型白血病のpromoterである事が明らかとされた。しかしながら，LPSもURTHも発症時期を早める効果はない事が明らかとされた。

〔研究発表〕

(1) Bessho, M. and Hirashima,K.: *Acta Haemat. Jpn*,.**45**, 1307-1313, 1982.
(2) 平嶋：新版白血全書Ⅰ，pp. 63－85 , 1982.
(3) 平嶋：変異原と毒性，**5**, pp. 508－517, 1982.
(4) 川瀬，別所，陣内，大谷，平嶋，室橋，奈良：第25回日本放射影響学会，秋田，1982.10
(5) Hirashima, K., Bessho, M., Hayata, I., Jinnai, I., Murohashi, I., Nara, N., Kawase, Y., Ohtani M.: *Stem Cell Sympoium*, Praha, 1982. 6
(6) Hirashima, K., Bessho, M., Hayata, I., Nara, Y., Kawase, Y., Ohtani, M.: *19th Int. Cong. Hemat.* ol., Budapest, 1982. 7

7. 放射線発がん要因の免疫学的ならびに遺伝学的解析

生理病理部　佐渡敏彦，武藤正弘，久保えい子，神作仁子

X線照射によってリンパ性白血病（胸腺腫）が高率に発生するB10（H−2^b）あるいはB10．BR（H−2^k）系マウスでは，33±3日令より8日ごとに4回，170R照射すると，ほとんどの個体が主として胸腺原発のリンパ性白血病で死亡する。これまでの研究で，白血病発生過程において，脾臓では一定細胞数当りのキラーT細胞活性の回復は，照射後2ケ月でほぼ正常レベルにまで回復するが，胸腺ではその重量が非処置群とほぼ同じレベルに回復した2ケ月以後においてもキラーT前駆細胞活性は非常に低く，T細胞の機能的成熟が著しく阻害されていることが示唆された。そこで白血病発生過程におけるT細胞の機能分化異常が，どの段階で起こっているかを明らかにする目的で以下の実験を行った。照射後1～2ケ月での胸腺内のキラーT前駆細胞の活性が非常に低い理由として，その時期の胸腺細胞にキラーT細胞の増殖分化を阻害するサプレッサー細胞が生じているかどうかを検討したところ，多くの例でその証拠は得られなかった。これらの結果からこの時期の胸腺はすでに機能的に分化出来ない未熟な細胞で占められていることが示唆される。一方骨髄における造血幹細胞（CFU_S）は，照射後1ケ月の間に非処置マウスのレベルの40～70％に回復していることが知られている。そこで170R 4回照射マウスの骨髄細胞の胸腺再生能力を，特にキラーT前駆細胞の再生を指標として調べた。このためにまず我々の研究室で育成したThy 1コンジェニックのB10．BR Thy 1.1とB10．BR Thy 1.2マウスの組合せの骨髄キメラを作成し，抗Thy 1.1抗体および抗Thy 1.2抗体を利用してdonor由来とhost由来のキラーT細胞を識別する系を確立し，正常なB10．BR Thy 1.1の骨髄細胞を，1100R照射したB10．BR Thy 1.2マウスに移入した場合，移入後4週目にはすでにdonorの骨髄由来細胞は宿主の胸腺内で増殖分化しキラーT前駆細胞になることを明らかにした。次にこの系を使用して，170R，4回照射後1ケ月目のB10．BR Thy 1.1マウスの骨髄細胞（CFU_S数で対照群と同じレベル以上の細胞数）を移入して，4週目のキラーT前駆細胞活性の回復を調べたところ，胸腺の再生及びT細胞の機能的成熟とが著しく阻害されていることが示された。現在，この系を利用してT細胞分化のどの段階で白血病化に関連する変化が起っているかを解析中である。

〔研究発表〕

(1) 武藤，佐渡，神作，久保：第41回日本癌学会総会，大阪，1982．8
(2) 佐渡，武藤，久保，神作：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982．10
(3) Muto, M., Sado, T., Hayata, I., Nagasawa F., Kamisaku, H., and Kubo, E.: *Cancer Res.* 43, 3822-3827, 1983.
(4) 佐渡，武藤，神作，久保：第14回放医研シンポジウム，1982．12

8. 放射線による白血病発現機構の細胞遺伝学的研究

障害基礎研究部　石原隆昭，早田勇，南久松真子，加藤やよい，河野清一*
（*研究生　東邦大学理学部）

本研究は，放射線による白血病発生に対する染色体異常の役割を明らかにすることを目的としている。

この10年間にわたり，Ⅰ．放射線照射によるラット骨髄細胞における染色体異常の生成とクローン化の機構および，Ⅱ．放射線照射マウスに発生した骨髄性白血病における特異的染色体異常とそれらの白血病発生に対する役割について検索が継続されてきた。以下，本年度の成果について述べる。

Ⅰ　1）放射線によってラットの骨髄に生成される染色体異常細胞のクローン化と染色体特徴との関連について検討した。ラットに700RのX線全身照射10ケ月後の31個体の骨髄において均衡型53タイプおよび不均衡型20タイプ合計73タイプの染色体異常クローンが観察された。これら73タイプのクローンの染色体型とクローンの大きさとの関連性を検討したが，不均衡型クローン，特に，モノソミークローンが大型で均衡型を凌駕する高い増殖性を示すことを明らかにした。2）クローン化の過程をより詳細に検討するため，ほぼ1ケ月に1度の割合で穿刺針によって大腿骨より骨髄細胞を採取して異常細胞の動向を追究した。異常細胞は時間的経過とともに少数タイプに収斂し，増殖拡大する過程が追跡された。さらに，この過程において新たな染色体変化の付加とクローンの拡大との対応が認められることを明らかにした。3）致死量X線照射ラットを宿主として，700RX線照射ラットの骨髄を移植して，5ケ月後の宿主でのクローンの増殖動態を検討した。その結果，移植前より拡大したもの，同程度に保持されたもの，消失したもの，また，新しい二次的染色体変化の出現とクローンの拡大が対応したものなどが認められた。移殖後拡大したクローンの染色体型は不均衡型が多く，移殖実験からもク

ローンの増殖拡大と染色体型との密接な関連が確認された。

Ⅱ　放射線照射マウスに発生した骨髄性白血病の大多数を特徴づける第2番染色体の部分欠失（リジョンC−Dを含む）についてはすでに論文として発表済みである。現在は第2番染色体部分欠失細胞の動態と発症との関係，第2番染色体の長腕中部に座位するC−ablなどの発癌遺伝子との関係などについて検索中であるが，これらは引続き58年度発足した新特別研究において検討を進めていく予定である。

〔研究発表〕

(1) Hayata, I.: *Acta Haematol. Jpn.*, 45, 135-141, 1982.
(2) Hayata, I., Seki, M., Yoshida, K., Hirashima, K., Sado, T., Yamagiwa, J. and Ishihara, T. : *Cancer Res.*, 43, 367-373, 1983.

9. X線によるマウス10T1/2細胞のトランスフォーメーションの研究

生理病理研究部　渡部郁雄，大津裕司，崎山比早子，安川美恵子，寺島東洋三（科学研究官）

X線（300～800rad）によって誘発された*opague*な集落19個をクローンし，それらのトランスフォーメーション（TF）に関するタイピングを行なったところ，Ⅲ型14クローン，Ⅱ型5クローンを得た。これらについて各種の生物学的性状を比較検討した。

増殖率は10T1/2細胞原株に比してⅢ型は2.8倍，Ⅱ型は1.9倍であった。培地中の血清濃度を1％に減じて増殖率を比較してもTFクローンに血清依存性はみられなかった。飽和密度はⅢ型で6倍，Ⅱ型で3倍であった。Ⅲ型と同定されたすべてのクローンは軟寒天培地中に集落をつくり（anchorage − independent growth），3.7Gyで予め照射された同系C_3Hマウスの皮下に10^6個の細胞を接種するとクローンの93％は2週から1年の間に線維肉腫をつくった。Ⅱ型のクローンは軟寒天集落を作らず，腫瘍形成率も20％にすぎなかった。軟寒天集落の形成率と腫瘍形成率との間には明らかな相関はみられなかった。以上のクローンのテストからみて，10T1/2細胞に誘発されるTFフォーカスのわれわれの同定基準は腫瘍形成能と平行するものであることが確認された。同時に1年の観察期間を要する腫瘍形成テストは1ケ月の軟寒天集落テストによってほぼ完全におき代えられるうることが知られた。

本実験で知られたもう1つの顕著な所見は，TFフォーカスの形成にはTF細胞と非TF101/2細胞との接触が必要とされるということであった。

〔研究発表〕

(1) Ohtsu, H., Yasukawa, M. and Terasima, T.: *J. Radiat. Res.*, 24,118-130,1983.
(2) Terasima,T., Yasukawa,M. and Kimura, M.: *Br. J. Cancer*, 47,439 − 442,1983.
(3) 寺島，大津，安川，岡田，渡部：第14回放医研シンポジウム，1982. 12

(2) 放射線による遺伝障害の危険度の推定に関する調査研究

1. 培養細胞における放射線突然変異の線量効果関係の研究

遺伝研究部　佐藤弘毅，稲葉浩子，堀雅明，塩見忠博，塩見尚子

放射線に起因する遺伝的障害の危険度推定に科学的資料を提供する目的で，哺乳類の培養細胞を用いた遺伝子突然変異の鋭敏な検出系を確立した。さらにこの系を利用して放射線誘発突然変異の線量効果関係を明らかにした。また突然変異誘発には修復系の関与が大きいので，われわれの分離した変異株を使ってDNA修復に関係するヒト遺伝子の同定を試みて以下の成績を得た。

（a）　電離放射線感受性変異株を用いた研究

これまでにマウス細胞の野生株ではガンマ線の3Gyまで突然変異を指標とした線量効果関係はほぼ直線になり，遺伝子座あたりGyあたり$2-3\times10^{-5}$となることを明らかにした。放射線高感受性変異株M10では0.75Gyまで誘発率が野生株より約4倍高かった。M10株は他の発がん物質に対しても交叉感受性を示した。

（b）　紫外線感受性変異株を用いた研究

マウス細胞から分離した紫外線感受性変異株Q31は除去修復能を欠損していることがわかった。複製後修復については野生株とあまり差がみられなかった。

（c）　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同定を目的として，マウス細胞のDNA修復欠損変異を補償するヒト染色体の同定に関する研究を開始した。先ず紫外線感受性に注目して，紫外線高感受性を示す修復欠損変異株Q31と正常ヒト細胞とから細胞融合法によってマウス—ヒト雑種細胞を得た。雑種細胞はマウスの野生株と同程度の紫外線抵抗性を示した。このことはヒトのゲノム中にQ31の劣性突然変異を補償する遺伝子が存在することを示唆している。マウス—ヒト雑種細胞は継代培養中にヒト染色体が選択的に消失する性質を示すので，紫

外線抵抗性雑種細胞からヒト染色体の選択的消失に伴う感受性細胞の分離がみられた。これを利用した紫外線感受性に関与するヒト染色体の同定の可能性が示唆される。

〔研究発表〕

(1) 佐藤，稲葉，塩見（尚），塩見：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982．10
(2) 堀，塩見，佐藤：第54回日本遺伝学会，福岡，1982．11
(3) 堀，塩見，佐藤：第5回放生研国際シンポジウム，守山，1982．11
(4) Sato, K., Shiomi, T., Hieda-Shiomi, N., Takahashi, E., Tsuji, H. and Tobari, I.: *Prog. Mutat. Res.*, 4,215-221, 1982.
(5) Shiomi, T., Hieda-Shiomi, N. and Sato, K.: *Mutat. Res.*, **103**, 61-69, 1982.
(6) Shiomi, T., Hieda-Shiomi, N. and Sato, K.: *Mutat. Res.*, **95**,313-325, 1982.
(7) Shiomi, T., Hieda-Shiomi, N. and Sato, K.: *Mutat. Res.*, **95**,327-337, 1982.

2. 低線量放射線による染色体異常の線量効果の研究

遺伝研究部　辻秀雄，高橋永一，戸張巌夫，中井斌，辻さつき，宇津木豊子

〔目的〕ヒトに対する低線量放射線の遺伝障害を明らかにするため，修復欠損変異細胞を用いて，4-ニトロキノリン-1-オキサイド（4NQO）による染色体異常及び姉妹染色分体交換（SCE）の濃度効果の特性を修復との関係において解明した。4NQOによるDNA損傷の修復は，X線類似型と紫外線類似型の二型が認められており，化学変異原の代表となりうるものである。

〔経過と成果〕

マウス白血病細胞（L5178Y）由来のγ線高感受性株（M10）および紫外線高感受性株（Q31）は，γ線または紫外線の遺伝障害の修復過程に欠損があると考えられる。これらの突然変異株を4NQOで処理し染色体異常を指標として修復能との関係を調べた。エタノール溶液1mℓ当り50ngの4NQOで細胞を1時間処理し，経時的に固定，標本を作成し，染色体異常の頻度を調べた。4NQOによって誘発される染色体異常は染色分体型の異常であり，その誘発頻度（細胞当りの切断数）は固定時間とともに高くなり，L5178Yでは9時間，M10とQ31では12時間でピークに達した。この時期（G1）での誘発頻度を各々の細胞間で比較すると，L5178Y：0.62，M10：1.72，Q31：1.75であり，M10およびQ31は親株L5178Yに比べて4NQO高感受性であることを示した。さらに4NQOの濃度と誘発染色体異頻度の関係からもM10, Q31がともに4NQO高感受性であることが確認された。

一方M10およびQ31細胞を2細胞周期継続して4NQOで処理し，誘発SCEを調べた結果Q31は親株よりもやや高い誘発頻度を示したが，M10は親株よりも低い誘発頻度を示し，染色体異常の誘発効果とは全く異なっていた。この結果は，SCEが染色体異常とは異なる過程で形成されるものか，あるいは染色体異常誘発損傷とは異なった損傷により誘発されることを示唆している。以上の結果と55，56年度発表の結果より，染色体異常は致死損傷に対応して，誘発され，修復損傷と密接な関係があるが，SCEの誘発は必ずしも致死損傷との対応がないことが明かとなった。

〔研究発表〕

(1) 高橋，塩見，佐藤，戸張：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982．10
(2) Takahashi, E., Tsuji, H., Shiomi, T., Sato, K. and Tobari, I: *Mutat. Res.*, **106**, 225-236, 1982.
(3) Takahashi,E., Tobari, I., Shiomi, T. and Sato, K: *Mutat. Res.*, **109**. 207-217, 1983.

3. カニクイザルの精原細胞におけるγ線誘発染色体異常の頻度と線量との関係の研究

遺伝研究部，戸張巌夫，松田洋一，高橋永一，宇津木豊子，中井斌

〔目的〕原子力の平和利用に伴う放射線の人体への遺伝的危険度を推定するためには，ヒトに近縁な霊長類を用いて，体細胞系および生殖細胞系における放射線の急照射と長期微量照射の遺伝的効果の定量的データを得ることが必要である。体細胞系に関してはヒトおよびカニクイザルの末梢リンパ球を用いて，低線量域における線量ー効果関係，および低線量率効果に関する詳細な実験データをすでに得ている。本研究はカニクイザルの生殖細胞における染色体異常，特に相互転座の誘発率と線量との関係と明らかにするために行ったものである。

〔経過と成果〕5～6歳のカニクイザルの精巣に，100, 200, 300radのγ線を急照射（30rad/分）し，照射後，経時的に採精して精子数および異常精子の頻度を調べ，放射線による生殖上皮細胞の損傷の回復を確認した後に，左右精巣を摘出し，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バンド法を用いた。

生殖細胞に生ずる相互転座の自然発生率を調べるために6匹のカニクイザルを用い，10個の精単について分析を行った。4700の細胞を調査し4つの相互転座が観察された。得られた自然発生率0.09％は他の哺乳動物で得られた頻度とほぼ等しいものであった。100，200，および300ラド照射サルの精原細胞中に誘発された相互転座の頻度は，2.05％(41/2000)，2.50％(25/1000)および1.35％（27/2000）で，200ラドの線量で誘発相互転座の頻度はピークに達し，それ以上線量が増加すると減少する傾向がみられた。この線量－効果関係は *Van Buul* がアカゲザルで得たものと一致している。さらにこの実験で得られた誘発相互転座の頻度は他の哺乳類（マウス，ウサギ，ハムスター等）で得られるものよりも低いが，アカゲザルで得られた頻度よりも有意に高かった。現在同じ規模の反復実験が進行中であり，より多数のサルを用いることによってさらに精度の高い誘発率を得ることが期待できる。

〔研究発表〕

Takahashi, I., Hirai, M., Tobari, I., Utsugi, T. and Nakai, S.: *Mutat. Res.*, **94**, 115-123, 1982.

4. 霊長類の実験システムの開発に関する研究

技術部開発室　北爪雅之，岡本正則
遺伝研究部　中井　斌

放射線の人体に対する遺伝的障害の危険度推定のためには人に近縁な霊長類を用いた実験が重要である。しかし霊長類は実験動物としてまだ多くの未解決な課題を有しており，本研究はこれらの観点から，放射線障害研究を遂行するために必要な霊長類を実験動物化するとともに，それを用いて放射線遺伝学の基礎データの集積を目的として研究を行った。

(1) ゴールデンハムスターおよびカニクイザル精子の形態異常におよぼす放射線の影響：ハムスターおよびカニクイザルの精巣部に各々 X 線（300rad）および ^{137}Cs－γ 線（100, 200, 300rad）を照射して精子形態異常におよぼす放射線の影響，放射線感受期および線量効果について解析した。①放射線に感受性なのは頭部および頚部異常である。②放射線の感受期はマウス，ハムスターおよびカニクイザルはともに照射後3～8週間にあり三種の間に大きな違いはみられない。また，この精子形態異常におよぼす精子形成過程での放射線感受期は精原細胞分裂後期ないし減数分裂前期にあるものと推測されるので，これら三種の間で減数分裂後精子形成にいたる時間的経過には大差ないものと推察された。③ハムスターの頭部異常は線量に比例し直線的に増加し，ほぼ400～500radでピークに達し600radではかえって減少する。④カニクイザルの頭部形態異常精子の線量効果はマウスよりも低く，むしろハムスターに近い。以上の結果から，精子の形態異常は放射線による生殖細胞に対する遺伝損傷の生物学的指標として有効であることが明らかとなった。

(2) ゴールデンハムスター精子の体外受精能におよぼす放射線照射の影響：生殖細胞に対する放射線損傷の指標を得る目的で，精巣局部に X 線を照射した後の精子受精能力を体外受精法により検討した。

200rad照射後の時間経過に伴う受精率の変動を調べると，照射後3，6および9週間の雄より得た精子により受精した卵子の割合は各々（対照区の成積）97.7(98.1)，47.7（92.6）および93.1％（90.6％）となった。これらの受精率に高い相関を示すとされる精子濃度および精子運動性は200,300rad照射後急激に低下し，6週目にピークに達した。一方，照射後6週目の精子を用い体外受精実験を行い線量効果関係を検討した結果も，受精能は放射線により著しく低下することが明らかとなった。卵子の発生時期を形態学的に観察した線果から，卵子へ侵入するための受精能獲得の過程が放射線により損傷を受けたものと考えられる。

〔研究発表〕

(1) 北瓜，岡本，中井：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982. 10
(2) 岡本，北瓜，中井：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982. 10

(3) 内部被曝の障害評価に関する調査研究

1. 内部被曝実験施設の設計に関する研究

内部被ばく研究部　松岡理，小泉彰，福田俊，小木曽洋一，石榑信人，高橋千太郎，山田裕司，佐藤宏，久保田善久，関口昌道，宮本勝宏，飯田治三
技術部　森貞次

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，その設計には多くの技術的課題がある。本研究は施設設計に必要な基礎データ，知見の収集を行なって設計に反映させるのみならず，施設完成後の施設の安全管理に資することを目的としている。そのため，昭和51年度より3年間にわたり概念設計等を実施し，その成果を54年以

後実施された本設計及び工事方法等に反映させた。一方，重要な技術的課題である放射性廃棄物の処理技術がある。この課題に対し，51年度より放射性動物死体の新しい処理方式の立案，基礎実験を実施し，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炉の開発へと応用・発展させ，新型焼却炉の本設計のための基礎的資料を準備した。また52年度より放射性し尿排水の処理の研究に着手し，そのための超小型生物学的汚水浄化実験装置の設計・試作，$^{60}C_O$ 等のアイソトープの除染係数等の測定を行ない，56年度からの放射性排水処理設備の設計，施工に反映させた。一方，Pu 吸入投与実験や焼却炉からの排気は Pu 濃度が比較的高いことから，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た。エアフィルタの素材沪紙を用いた本研究で，最透過エアロゾル粉子径は 0.3μm ではなく，0.10～0.18μm であること，2段フィルタの2段目フィルタの捕集性能は低下しないこと，最近市販されるようになった新型 HEPA フィルタの性能が従来型に比べ捕集性能が高いこと，などを実験的に確認した。現在このような捕集性能の高いフィルタを採用した場合に必要となる現場テスト法（実際の排気設備で性能を確認する方法）の開発を進めている。

〔研究発表〕

(1) 山田，宮本，森，小泉：保健物理，17，461－467，1982.

(2) 山田，宮本，森，小泉：第17回日本保健物理学会，東海，1982. 5

(3) Yamada, Y., Miyamoto, K., Mori, T. and Koizumi, A.: *Health Phys.* (in press)

(4) 森，山田，宮本，小泉：第3回京大炉研究技術発表会，熊取，1982. 12

2. 放射性核種の代謝に関する比較動物学的研究

a） 骨の成長，骨化に関する比較動物学的研究

内部被ばく研究部　松岡　理，福田　俊，飯田治三

プルトニウム等の超ウラン元素は，骨内に蓄積し，骨肉腫等を生ぜしめる重大な障害を発現する。骨内に一旦沈着したこれらの元素は，骨の成分としっかり結合し，体外に排泄されることはほとんどない。したがって，骨内に沈着した放射性物質を可能な限り多く体外へ除去し，発癌のリスクを軽減することが最も重要な課題である。

本研究は，放射性物質の骨における障害発現のメカニズムと骨からの除去を目的として，人のモデルとなる実験動物種の選択と放射性物質の体外除去促進剤である *DTPA*（*diethylenetriaminepentaacetic acid*）の安全性の研究を行い，DTPA を投与した動物の骨代謝への影響を詳しく観察して，効率的に骨から放射性物質を除去する方法の検索を目的としている。

現在までに実施した骨の成長，骨化に関する研究からイヌとサルの骨が人の骨と類似し，かつその代謝も近似していることが知られた。放射性物質の骨障害や骨からの除去方法を検索するには，イヌやサルの骨代謝に関する多くの実験が必要である。そこで昨年度より，イヌの骨代謝を詳しく観察するため，テトラサイクリンにて標識した非脱灰骨の樹脂包埋標本の作成と特殊な骨染色方法の基礎的検討を進め，現在までにその実験手技の習得をほぼ終えた。骨標本の観察が可能となったことから，引き続き骨から放射性物質を離脱させるための基礎実験を開始した。骨から分離された放射性物質は，プルトニウムの体外除去剤として現在最も効果がある DTPA と結合させ，体外に除去することが現実的である。DTPA を長期間投与すれば，発癌のリスクの軽減が期待される。その際，DTPA の人体での薬物としての安全性の確認が必要である。本年度は，DTPA の安全性試験のうち，急性，亜急性および慢性毒性試験を実施した。成熟ラットに Ca–DTPA を3カ月間，*Zn*–DTPA を6カ月間連日飲水に混ぜて投与した。投与量は，それぞれ1，10H.D.（1H. D. は人体投与推奨量）とした。臨床観察，血液・生化学検査，病理検索結果のいずれも，毒性を示す証拠はほとんどみられず，Ca–DTPA の投与開始1カ月後に，一過性の極めて軽度な変化がみられたにすぎなかった。ラットの DTPA に対する感受性は人の1/10程度といわれ，この実験の 10H. D. 投与群で毒性がみられなかったことから，人への推奨投与量である 1H. D. を長期間投与しても安全であろうと推察される。引き続き，DTPA の感受性に大きな動物種差が認められていることから，他の動物種についても同様な実験の必要性がうかがわれた。

〔研究発表〕

(1) 福田，飯田：第17回日本保健物理学会，茨城，1982. 5

(2) Fukuda, S. and Iida, H.: *Hoken Butsuri*, 18, 37-42, 1983.

b） 粒子状物質の代謝に関する比較動物学的研究

内部被ばく研究部　松岡　理，高橋千太郎，久保田善久

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，現在まで，か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。本研究の目的は，種々の標準的な粒子状物質の生体内挙動に関して検討し，重合体超ウラン元素の代謝に関する基礎的な知見を得ることにある。また，超ウラン元素による内部被ばくの障害評価は，最終的に人間を対象としてなされるものであり，動物実験での結果をヒトへ外挿するために，ヒトと実験動物における生理的な差異を常に考慮しておくことが必要である。それ故，本研究においては，多種類の実験動物を用い，種差がもたらす生理的変動が，生体による異物粒子処理過程に及ぼす影響についても併せて検討する。

昨年度までは，主として末梢血中での粒子の挙動，特に，血中粒子消失速度の動物種差とその支配要因に関して検討した。本年度は，この点についてさらに詳細な検討を行うとともに，超ウラン元素の吸入摂取において重要な役割を有する肺マクロファージおよび胎児移行において問題となる胎盤での粒子沈着，挙動等についても検討を始めた。すなわち，末梢血中での粒子の挙動に関しては，静注したコロイドカーボンの血中消失速度に明らかな動物差が認められ，その支配要因は肝による粒子除去能にあることをすでに明らかにしたが，本年度は，ウサギおよびラットに一定量の同粒子を負荷した後の，肝における貧食細胞数を組織学的に検索した。その結果，ウサギ肝における単位体積あたりのカーボン粒子を貧食した細胞数は，ラットに比べ有意に小さく，過去の実験データを裏づける結果が得られた。一方，肺マクロファージに関しては，採取法，至適培養条件等の確立に努め，さらに，径の異なるラテックス粒子を in vitro で負荷することによって，粒子径と肺マクロファージの貧食能との関係について検討した。その結果，1 および 2 μm のラテックス粒子を負荷したとき，単位時間で貧食された粒子数は，両粒子の間で有意な差は認められたかったが，マクロファージが貧食の飽和を示す粒子数は明らかに異なった。胎盤への粒子沈着様式と胎児移行経路に関しては，コロイドカーボン，放射性金コロイド，鉄デキストラン等をトレーサ粒子として組織学的に検討し，粒子状物質の経胎盤通過において障壁として機能する細胞層を明らかにした。

〔研究発表〕

(1) 高橋，松岡：家畜繁殖学雑誌，**28**，96－99，1982.
(2) 高橋，松岡：実験動物，**31**，253－258，1982.
(3) 久保田，高橋，松岡：第19回日本毒科学会，札幌，1982. 7
(4) 高橋，久保田，松岡：第9回日本毒科学会，札幌，1982. 7

3. アルファ放射体の体内被曝線量評価に関する比較実験動物学的研究

内部被ばく研究部　松岡理，石榑信人，関口昌道

本研究は，動物体内におけるプルトニウムの量および分布を測定する方法の検討を内容とする。

(1) α 放射体による内部被曝では，エネルギーの沈積事象が放射体近傍の微小体積に局限されるので，放射線影響の原因が一層よく表現されるような線量評価を行うためには，α 放射体の体内微細分布を，組織の構造の動物差に焦点を合わせつつ明らかにしていく必要がある。

近年開発された固体飛跡検出器 CR−39 は，α オートラジオグラフィの材料としても大いに有望視されている。その理由は，CR−39 が全ての α 粒子に対して有感でありかつ均質性に富んでいるという，従来の材料には見られない優れた特性を備えているからである。そこで，線量分布実測法への応用を目標とし，この材料の α 粒子に対する検出特性を56年度から検討することとなった。

前年度に引き続き，エッチピットのサイズが α 粒子エネルギーの変化にどう応答するかを検討した。この結果は，エネルギー分析の可能性を，ひいては組織試料中におけるプルトニウムの 3 次元分布を推定する可能性をも示すものであった。しかし，エネルギー分解能は 1 MeV 以上と，文献からの予想値よりも悪く，従って，今後は材料の吟味を始めとし，分解能の改良がクリティカルな課題となった。

次に，CR−39 の体積エッチング率（V_B）を各種エッチング条件下で測定した。この値は，エッチピットの構造解析から入射 α 粒子に関する情報（入射角，エネルギー）を求める基礎となる。結果 V_B に関する一般式を，エッチング液の温度および濃度各々の指数関数の積として求めることができた。また，本実験は先のエッチピットサイズの実験共々，エッチング操作の標準化に役立った。

(2) 体外計測法による体内プルトニウム量の測定は，マクロなレベルとは言え，線量評価の 1 次的データを得る標準的手法として重要である。これには，α 壊変に伴い 4 % という低収率で放出される平均 17keV の低エネルギー X 線を検出することになるため，高度な技術を要する。本研究では，マウスからイヌまでの各種実験動物について，体外計測法の確立を目標としている。57年度では，既存の機器の整備・調整を行なった。結果，マウスについて Am−241 を数 nCi の検出限界で測定可能となっている。一方，新たに導入したフォスウィッチ型検出器について，波形弁別回路の特性，バックグランド

低減効果等，将来の中型動物用装置の試作に向けて，基礎的な検討を行なった。

〔研究発表〕

(1) 石榑，松岡：第17回日本保健物理学会，茨城，1982. 5

(2) Ishigure, N. and Matsuoka. O. : *Radioisotopes* 31, 447-452, 1982.

4. 内部被ばくの影響に関する比較実験動物学的研究

内部被ばく研究部　松岡　理，小木曽洋一，福田　俊，飯田治三

内部被ばくの重要な一形式である放射性物質の吸入は肺線維症，ひいては肺がんを誘発することが知られているが，この発病機序についてはほとんど明らかにされていない，しかも沈着物質の挙動も含めて肺炎—肺線維症の成立に，重要な役割を担っているとされている肺マクロファージがどのように関わっているかの情報も少ない。このことをしらべるために，まず代表的な線維症および肺がん誘発物質であるアスベストのエアロゾルを吸入させたラットをモデルとして，次の実験研究をおこなった。(1)吸入アスベストの肺組織内沈着パターンと肺マクロファージの反応に関する微細形態学的研究，(2)アスベスト吸入ラットの肺洗浄細胞の構成および酵素活性に関する研究，(3)アスベスト吸入ラットの肺マクロファージの放出する諸因子，とくに白血球誘引物質に関する研究。これらの研究成果として，アスベスト吸入後，肺胞管分岐点を中心にアスベストが好んで沈着し，そこにマクロファージが多数集簇して炎症，さらには線維化がおきること，そのような部位から採取されたマクロファージはプロテアーゼ等炎症関連酵素レベルが高く，また同時に仲間であるマクロファージや血液中の好中球等を誘引する物質を放出する能力が高いことが明らかにされた。以上の所見はアスベスト吸入による肺炎—肺線維症の病理発生に深い関わりをもつものと考えられ，プルトニウム等放射性物質の吸入毒性評価の上でも重要な意義を有すると思われた。

（以上の研究は，小木曽が米国環境保護庁の研究費により，ジョージタウン大学医学部でおこなったものである。）

〔研究発表〕

(1) Oghiso, Y., :*2nd Int. Conf Immunopharmacol., Washington*, DC., 1982. 7

(2) Hartmann, D. R., :*Environ. Res.*, 32 382-397, 1982.

(3) Kagan, E., : *Am. Rev Resp. Dis.*, 128, 680-687, 1983.

5. 放射性エアロゾルの動物吸入法に関する研究

内部被ばく研究部　松岡　理，山田裕司，久保田善久，福田俊，飯田治三

内部被ばく影響研究において，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。放射性エアロゾル吸入実験を安全・確実に行うためには，吸入実験法について熟知・熟練が必要である。

本年度は，昭和56年度に新たに設計・試作した小動物用吸入実験装置の基礎特性をまず最初に調べた。本装置は最大10頭の小動物について，同時に，しかも鼻部のみの暴露が可能である。暴露チャンバー内には，エアロゾル濃度分布の差がほとんどなく，各個体を均一に暴露できることが分った。一方，エアロゾル発生から濃度安定までの立上り時間および発生停止からB.G濃度までの立下り時間はいずれも数分以内であり，すぐれた流入，流出特性を示した。また，濃度の時間変動は，発生時間と共に僅かに上昇傾向を示したが，これはチャンバーの特性というよりネブライザー原液の供給に問題があると思われる。

本吸入実験装置に用いた動物保定ホルダーはホールボディプレシスモグラフ法による呼吸量測定のためのボックスを兼ねている。本装置による呼吸量測定上の問題点をラットを使って調べた。本装置では10頭の小動物の同時暴露が可能であるが，呼吸量測定系は2系統しかない，このため，各プレシスモグラフボックスに連結した10本のチューブを一定時間毎に測定系に接続し，順次切替えることにより，各動物の呼吸量を均等に測定する方法を試みた。一般的には，連結チューブ内の死腔量が増大すると呼吸量の測定精度が低下するが，本測定系ではその影響はほとんど無視出来た。つぎに，ネンブタール麻酔した10頭のラットの呼吸量を均等に約1時間測定したところ，年令・体重が同一でも積算した呼吸量は同一ではなく，個体間で大きなバラツキが認められた。動物の呼吸は麻酔の強さに大きく影響されるため，今後は適正な麻酔法の検討が必要である。また，吸入中の動物の積算呼吸量を算定には，現時点ではポリグラフの記録計に描かれた呼吸曲線から呼吸量を算出し，順次積算する方法しかたなく多くの時間を必要とする。吸入中の動物の呼吸量を迅速に，しかも個別に積算する装置の開発が今後の課題である。

また，将来のプルトニウムエアロゾル吸入実験の安全性確保については，他研究グループとの共同で，エアフィ

ルターに関する研究を昭和55年度以来遂行中である。

〔研究発表〕

(1) 山田，宮本，森，小泉：第17回日本保健物理学会，東海，1982．5

(2) Yamada, Y.: *Atmos. Environ.*, **17**, 359-372, 1983.

(3) Yamada, Y., Miyamoto, K., Mori, T. and Koizumi, A.: *Hoken Butsuri*, **18**, 145-149, 1983.

6. 超ウラン元素の体内摂取事故対策に関する基礎的研究

内部被ばく研究部　松岡　理，佐藤　宏

生体内に取り込んだ超ウラン元素を体外へ追い出す方法としてはキレート剤の投与が有効である。しかし，キレート剤単独では最終標的器官である骨への移行を完全に迎えることはできず，また，骨へすでに沈着した超ウラン元素の除去は困難であるのが現状である。キレート剤が短時間で尿中へ排泄されてしまい，効果が持続しないのがその一つの原因である。骨の超ウラン元素結合物質と考えられている糖タンパクとの結合の強さ及び細胞内分布を含めた沈着機構とも関連するが，骨に到達したキレート剤が超ウラン元素と接触できないためもあると考えられる。キレート剤の効果を持続させるにはその排泄速度を遅くする，すなわち血中濃度を出来る限り長く維持することが考えられる。血中濃度の長時間維持の方法として，透析チューブの応用を試みた。DTPA 溶液を入れた透析チューブを一定流速下に設置し，チューブ外へ漏出してくる DTPA を定量してその経時変化を調べた。その結果，約4時間で50％が漏出し，12時間後には漏出量は90％に達した。静脈内投与の場合，種差を考慮に入れても1，2時間内に50％が排泄されてしまうが，腹腔内投与でもその消失速度がほとんど変わらないことから，透析チューブを腹腔内に埋め込んでも血中濃度の長時間維持は期待できない。今後は，不溶性 DTPA の懸濁液をチューブに入れた場合について更に実験を継続して行なう。一方，キレート剤の効果を増強させる別の方法として，効果を発想しやすい状態をつくり出すこと，すなわち，骨沈着の抑制及び沈着した超ウラン元素を血中へ遊離させることである。骨沈着機構を解明できれば，その方法が可能になるものと推測される。そこで，現在明確にされていない沈着機構の解明を目的として以下の実験を開始した。まず，骨沈着に関係する糖タンパクについて調べた。ウサギ大腿骨より抽出した糖タンパクをイオン交換クロマトグラフィーにより3成分に分画した。骨幹及び骨端―骨幹端部分共に成分1（シアロプロテイン，コンドロイチン硫酸―蛋白複合体を含む）が最も多かったが骨端―骨幹端部分は蛋白複合体が多く含まれるため，シアル酸含有率は骨幹より低かったと推測される。また，骨の細胞内での超ウラン元素の分布についての報告例はなく，細胞内にも糖タンパクが存在することを考えれば細胞内分布について調べる必要がある。脱灰後のホモジネートをショ糖密度勾配超遠心法により分画を行なった。ミクロゾーム，リソゾームはある程度の分画が可能となったが，ミトコンドリア画分は分離できなかった。脱灰による影響か否かは不明であるが，この点を含めて更に検討を加える必要がある。

7. 内部被ばく実験研究用中型動物の整備

内部被ばく研究部　松岡　理，福田　俊，飯田治三

内部被ばく実験に使用する目的で，ビーグル犬およびサルの実験飼育を実施し，飼育管理，生産供給や実験使用に関する技術や基礎研究を実施している。

1）ビーグル・コロニー

100～120頭の犬を維持管理し，臨床繁殖学的および疾病気の臨床学的な基礎研究を実施している。現在までに，遺伝的な閉鎖条件下で430頭の出産が観察されたが，その約半数が生後10日以内に死亡している。新生仔の早期死亡対策として，保温，人工乳等の人工哺育技術や妊娠犬の栄養，運動管理の検討を行い，除々に効果があらわれてきている。離乳期以後の栄養飼育管理に関してはほご確立され，一方老犬の管理技術の検討が必要となっている。

疾病に関しては，幼若年犬のパルボウィルス感染症による死亡事故がみられたが，飼育施設の消毒，ワクチン接種の実施により，以後発症は認められていない。成熟犬の疾病では，椎間板突出症，変形性脊椎症，腫瘍，泌尿器系の疾患がとくに加令犬に多くみられた。また咬傷膿瘍等の外傷に伴う病患も少なくなく，成熟犬の約半数に何らかの治療が必要である。病理学的な分析では，肝，消化器系，肺，腎，副腎等に変化が観察されている。

2）サル・コロニー

前年度同様に，衛生管理下で維持管理が行なわれた。

〔研究発表〕

(1) Oghiso, Y., Fukuda, S. and Iida, H.: *Jpn. J. Vet.*, **44**, 941-950, 1982.

(2) Fukuda, S., Iida, H., Matsuoka, O. and Shibuya, K.: *Jpn. J. Vet. Sci.*, **45**, 209-215, 1983.

(3) 飯田，福田：日本実験動物技術者協会，第8回関東支部懇話会，東京，1982．11

2. 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

概　　況

本特別研究は，原子力発電，核燃料再処理，放射性廃棄物処分などわが国において現在から将来にかけて着実に進められるであろう核燃料サイクルの各ステップの事業に関連して環境中にもたらされる放射性物質に起因する人体の放射線被曝の様相と機構を解明し，被曝線量の評価，放射線被曝の防護，施設の立地条件の解析，廃棄物処分方式の改良等に資することを目的としている。

本年度はこの特別研究の予定期間である5年の最終年度にあたり，各項目ともにこの期間に達成された成果をとりまとめ中である。

放射性物質の環境中挙動に関する研究は海洋環境と陸地環境に区分され，前者においては魚類や無脊椎動物への重要核種の取り込みと排出の解析，海洋生物体にふくまれる安定微量元素濃度の定量とその変動要因の検討，深海の水と堆積物における核種の移行などの研究を行い，後者では土壌中の各層における各種放射性核種の移動の解析，土壌から植物体に吸収される核種の割合を測定するための基礎的研究などを実施した。

放射性物質の体内代謝に関する研究としては，日本人の人体各器官の大きさ，重量，安定元素濃度の測定ととりまとめ，人体と食品の超ウラン元素の定量と代謝モデルの検討，幼若期と胎児期のラットを用いて安定元素濃度の年令変化，代謝の年令依存，核種の胎ばん移行の研究，海産生物にとりこませた放射性核種の哺乳動物への経口摂取の研究などを実施した。

環境放射線による臓器吸収線量の研究としては，密封小線源を用いて組織中の光子のエネルギー付与スペクトルの測定，環境放射線のエネルギースペクトルと入射角を考慮しての臓器線量の推定，核データの信頼性の向上を行った。

低レベル環境モニタリングの研究としては，空間放射線レベルの変動の解析，大気中のトリチウムのモニタリング法の開発を行った。

（市川龍資）

(1) 放射性物質の環境中における挙動に関する調査研究

1. 海産生物による放射性核種の取り込み・蓄積・排出の調査研究

海洋放射生態学研究部　上田泰司，鈴木　譲，
中村良一，小柳　卓，中原元和，石井紀明

環境水と生物中の放射性核種の濃度が平衡になった静的状況での濃縮係数および，動的状況下の生物の汚染を推定するために，生物の放射性核種の摂取率，排出率，組織中での存在状態，Coの海水中での化学形と生物濃縮の関係および，放射能で汚染した堆積物と生物濃縮の点についても検討した。

海水中の有機態Coの方が無機態のCoより取り込まれ易いのは軟体類（アワビ，コタマガイ）と甲殻類（クルマエビ）であったが，魚類ではその逆の結果を示した。魚以外の生物の肝ぞう中では取り込まれたCoは数千から4万位までの分子量を持つ物質と結合していたが，魚類の肝ぞう中では約20万と推定される物質と結合していた。

汚染堆積物と生物濃縮の関係については，堆積物から溶離した^{137}Csの生物可給性は，堆積物に吸着される前の生物可給性と変わらなかったが，^{60}Coの場合は堆積物から溶離したものは生物可給性は約1/2に低下する傾向があった。

〔研究発表〕

(1) Ueda, T., Suzuki, Y., Nakamura, R. and Nakahara, M. : *Bull. Jpn Soc. Sci. Fish.*, **48**, 993-997, 1982.
(2) Ueda, T., Suzuki, Y., Nakamura, R. and Nakahara, M. : *ibid.*, **48**, 1293-1297, 1982.
(3) Ueda, T. and Nakahara, M. : *ibid.*, **49**, 651-654, 1983.
(4) 上田，中原：日本放射線影響学会　第25回大会，秋田，1982. 10
(5) 中原，中村（良），鈴木，上田：同上
(6) 中村（良）　　：同上
(7) 中村（良），鈴木，中原，上田：昭和58年度日本水産学会春季大会，東京，1983. 4

2. 超ウラン元素等の海洋中における移行と分布に関する研究

海洋放射生態学研究部　長屋　裕，中村　清

超ウラン元素などの放射性核種の沿岸海水，海底堆積物，海水懸濁物，生物等への分布・蓄積とその機構を検討して，これらの間の相関々係を明らかにすることを目的として研究した。

東京湾，相模湾，敦賀湾，茨城県沿岸などで沿岸海洋環境試料を採取して^{239,240}Pu，^{137}Csなどを分析した。

海底堆積物中の^{239,240}Puおよび^{137}Cs濃度は一般にその海域の海水中濃度よりはるかに高く，海底表面堆積物と海底直上海水を比較すると，前者は後者より3～5桁高い値を示し，これら核種が海水中から除かれて海底

へ堆積され易いことを示している。$^{239,240}Pu$ は ^{137}Cs よりも沈積され易いが，これは外洋深層水中での $^{239,240}Pu/^{137}Cs$ 比が表層海水中のそれよりも高いことからも明らかである。

今後はこれら核種の堆積の挙動——再懸濁と堆積物そのものの水平移動，堆積物内での移動，生物等による攪乱の効果などについても検討が必要であろう。

3. 海洋試料中の安定同位元素に関する調査研究

海洋放射生態学研究部　鈴木　譲，石川昌史，小柳　卓，石井紀明，松葉満江，上田泰司

海洋へ放出された放射性物質は安定同位元素の存在量や物理化学的存在形態の影響を受けて複雑な挙動をとることが考えられている。したがって放射性物質の海洋における挙動を知るためには安定同位元素の挙動機構を把握する必要がある。本研究は安定同位元素を通して海洋の放射能汚染機構の解明に寄与することを目的としている。本年度は有用海産生物（沿岸魚，軟体類，甲殻類および海藻類）中の安定同位元素（Si, Cs, Co, Zn, Mn, Cn, Fe など）の原子吸光法による測定と共に特に水素化物発生装置を付属させた原子吸光装置を用い海藻中の Sn の化学種分析を，また，従来のスペクトル分析では不可能であった I_2（ヨウ素）の分析を PIXE 法を用い褐藻（ヒジキ）について定量した。得られた主な知見は以下の通りである。①海産生物中のほとんどの微量安定同位元素量の季節変動や成長に伴う変動が明らかになった。②藻体には無機 Sn だけでなくメチル Sn やブチル Sn などの有機 Sn が存在することが明らかになった。③ Sn の可給態に関する実験から海水中の存在状態が無機 Sn ＞モノメチル Sn ＞ジメチル Sn ＞トリメチル Sn ＞テトラメチル Sn の順で藻体にとり込まれることがわかった。

④ PIXE 分析法は環境試料特に生物試料について I_2 を含めて適用できることが明らかになった。

〔研究発表〕

(1) 石井：昭和57年度日本水産学会秋季大会，広島，1982. 10
(2) 石川，喜多尾，今関，石井：昭和57年度日本放射線影響学会，秋田，1982. 10
(3) 石川：*Isotope News*, 12, 1981.
(4) Imaseki, H., Ishikawa, M. and Kitao, K. : *Radiochem. Radioanal. Lett.*, 55, 49-56, 1982.

4. 海水中の放射性核種の物理化学的形態とその変化に関する研究

海洋放射生態学研究部　小柳卓，平野茂樹，鈴木　譲，立田　穣*　*電力中研，生物環境技術研究所

海洋に導入された放射性核種の海水中における存在形態が既存の安定同位元素と完全に等しくなるに到る迄の物理化学的，あるいは生物学的挙動を追求して，生物濃縮に及ぼす放射性核種の形態の影響を明らかにし，海洋放射能汚染に起因する人体の放射線被ばく線量の推定に必要なパラメータとしての濃縮係数の信頼度の向上をはかることを目的として研究を実施した。

放射性鉄（^{59}Fe）は誘導放射性核種の一つとして生物濃縮が著しいことがよく知られているが，その海水中における存在形態は種々の要因によって変化し，溶存あるいは粒子状で存在することされている非放射性鉄との間の挙動の差から海水—生物間の比放射能の違いがたびたび問題とされ，濃縮係数に関しても変動が大きいことが指摘されている。沿岸海水中の鉄は大部分が有機態で存在すること，また有機態鉄と無機態の鉄とでは生物への可給性が異なることなどが報告されているところから，クエン酸鉄および硫酸鉄の形の ^{59}Fe をトレーサーとして生物濃縮実験を試みた。両化学形の ^{59}Fe を添加した海水中で飼育したアワビへの取り込みは，クエン酸鉄の方でやや高い傾向を示したが，清浄海水中に移した場合の排出パターンには顕著な差はなく，また臓器組織分布もほぼ同様の傾向を示した。飼育海水中の ^{59}Fe のキレート樹脂および XAD-7 への吸着挙動から，海水に添加したトレーサーがいずれも同一形態に変化したのち生物へ移行したことが考えられたため，両化学形の ^{59}Fe で標識した澱粉の経口投与によってアワビによる放射能の保持率，排出パターンを比較したが有意差はみとめられなかった。しかし，餌経由と海水経由とでは体内分布が異なり，前者では筋肉へ，後者では肝臓への移行が顕著であった。濃縮の著しい臓器についてその抽出液のゲル沪過を行なったところ，大部分の ^{59}Fe は分子量約40万のフェリチンと思われる形での存在をうかがわせ，取り込み時の形態にかかわりなく，一旦体内に蓄積された鉄は類似の代謝過程を経るものと推定された。同様の経口投与実験を行なったイシガレイの場合は，排出パターンに多少差がみられ，硫酸鉄の方が初期に大きい排出率を示したが，残留放射能の体内分布では明白な差はみとめられなかった。海水中の有機態鉄としては分子量10^3～10^4程度のものが考えられているが，生物の代謝産物をはじめ種々の有機リガンドとの錯化合物について

生物への可給性をはじめとする化学的，生物学的挙動の検討が更に必要と思われる。

〔研究発表〕

Tateda, Y., Nakahara, M. and Koyanagi, T.: *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, (in press), 1983.

5. 深海投棄された放射性物質の挙動におよぼす海水懸濁物および生物起源物質の効果の研究

海洋放射生態学研究部　長屋　裕，中村　清

深海投棄された放射性物質が海水中に溶出した場合にその挙動に影響する因子の中で特に深海の懸濁物による収着，沈積および生物ならびに生物起源物質による除去・移動の機構とその効果の程度について検討し，放射性物質が深海から人間へ還元する過程の予測に有用な基礎資料を得ることを目的として研究した。

東京大学海洋研究所の白鳳丸の共同利用航海（KH−82−1）において，西部北太平洋の深度別海水試料，海水懸濁物試料を採取して $^{239,240}Pu$, ^{137}Cs, ^{90}Sr などを分析した。

放射性降下物起源の ^{137}Cs, ^{90}Sr の海水中濃度は，海洋表面から深度の増加にともなって急激に低下し，1000〜2000m以深では表面の1/10〜1/100でほぼ一定の値を示した。また海底直上で濃度の増加を示す海域も存在した。海洋の下層で濃度勾配が低いことと海底直上での濃度増加は，粒子状の放射性核種が急速に沈降しつつ分解し，最終的には海底およびその直上に集まるためではないかと予測した。海底附近における放射性核種の挙動につき今後さらに検討する必要がある。

〔研究発表〕

Nagaya, Y. and Nakamura, K. : *J. Oceanogr. Soc. Jpn*, 37, 135-144, 1981.

6. 陸圏における挙動 —土壌水中における放射性物質の挙動に関する研究—

環境放射生態学研究部　内田滋夫，鎌田　博，
森澤眞輔*，木村重彦*　（*外来研究員）

本研究は，土壌水中における放射性物質（以下，R.I.と記す）の挙動について，室内実験および野外調査を行い，事故時における原子力施設周辺の土壌汚染や放射性廃棄物の陸地処分に係る放射性物質の土壌汚染に伴う人体への被曝線量推定に必要な環境パラメータを得ることを目的としている。

表土から地下水系への水およびR. I. の移動を究明するため，昭和55年度から茨城県東海村の放医研・東海施設内において，各種の調査，測定を行ってきた。本年度は，これらの諸データを利用してR. I. の移動モデルの検討を行った。最初にR. I. の輸送媒体である土壌水分の移動モデルを構成し，さらにR. I. の移動モデルを構成した。土壌水分移動モデルの検討には ^{3}H の，R. I. 移動モデルの検討には ^{90}Sr の実測データを用いた。土壌水分移動モデルは，次の仮定の下に一次元モデルとして構成した。

1) 土壌水分量は，空気乾燥状態にある土壌水分量以下には減少しない。
2) 土壌水分量は，重力排水が停止又は生起する限界水分量以上には増加しない。
3) 地表面からの水分の蒸発および供給に伴う土層の乾燥および湿潤は第1層から始り，順次下層に到る。

また，R. I. 移動モデルでは，土壌中のR. I. 濃度S（pCi/g）と土壌水分中のR. I. 濃度C（pCi/cm³）との間に，常に

$$S = kd \cdot c \qquad (kd：分配係数 cm^3/g)$$

なる関数が成立すると仮定して，モデルを構成した。

これらのモデルの妥当性を検討するため，計算機（京都大学大型計算機センターのFACOM OSIV/F4および放医研那珂湊支所のNEC MS − 30を使用）による試行を行い，土層内分布実測値と比較した。その結果，数多くの設定条件下ではあるが，本研究で得られた移動モデルはR. I. の表土から地下水系への移動を予測しうることが明らかになった。

〔研究発表〕

(1) 内田：環境放射能安全研究成果報告会，千葉，1983.1

7. 放射性物質および安定元素の土壌から植物への移行に関する査研究

環境放射生態学研究部　本間美文　大桃洋一郎

放射性物質の土壌から農作物をへて人体に摂取されるまでの経路における化学挙動を明らかにし，農作物をへて人体に移行する放射性物質の量を予測するに必要なパラメータを実験的に求めることを目的として研究を進めてきた。特に土壌中に混入した放射性物質の全てが，農作物に移行しうる訳ではないことに着目し，土壌に混入した放射性核種の「植物に移行しうる可給態」としての存在比率の把握に重点を置いて検討した。

土壌中の亜鉛には，同位体交換の難易度から考えて，極めて速かに同位体交換するような形態の亜鉛（プールAの亜鉛），同位体平衡に到達するのに数十日を要するような形態の亜鉛（プールBの亜鉛）および同位体平衡

に到達するのに極めて長時間を要する形態の亜鉛（プールCの亜鉛）が存在することを認めた。この亜鉛プールの相互関係として，B⇐A⇒C を仮定し，土壌に ^{65}Zn 添加後，化学的性質の異なる4種の抽出剤で抽出を行ない，抽出液中の安定亜鉛および $^{65}Zn/Zn$ 比放射能の経日変化を追跡することにより，プール間の亜鉛の移動速度定数を求める数理解析法について検討すると共に，田無火山灰土壌と那珂川沖積土壌について，移動速度定数を求めた。農作物は，主にプールAの亜鉛を吸収する。農作物に吸収されることによりプールAの亜鉛濃度が減少すると，プールBからプールAへ亜鉛が供給される。従って，経根吸収という観点からは，プールAの大きさ，つまりプールBの亜鉛量（容量因子）およびプールBからプールAへの亜鉛の移動速度（放出力因子）が，極めて重要な因子になると考えられる，田無火山灰土壌および那珂川沖積土壌について得られた亜鉛の移動速度定数（プールA,B間の移動速度定数）は下記の通りである。

田無火山灰土壌の場合：$1.36\times10^{-3}\sim2.73\times10^{-2}$（$\mu g$/土壌/1日）

那珂川沖積土壌の場合：$1.60\times10^{-3}\sim7.95\times10^{-2}$（〃）上述のように移動速度定数は，かなり巾のある値となっているが，プールAの亜鉛だけを単独に抽出しうる抽出剤を見つけることが出来れば，理論上値を確定しうる。目下検討中である。

〔研究発表〕

本間，大桃：日本土肥学会誌（投稿中），1983.

(2) 放射性物質の体内代謝に関する調査研究

1. 標準日本人の設定に関する調査研究

環境放射生態学研究部　田中義一郎，河村日佐男，白石久二雄，野村悦子，埴原和郎*（*東京大学）

環境放射能（線）による人体被曝線量を算定および推定を行うに必要な日本人の解剖学的，生理学的代謝各種パラメータ，化学組成を決定し，標準日本人（Reference Japanese Man）を設定することを目的とする。

標準日本人に関する，①身体的特性：身長，体重　②器官，組織：年令別，性別の各重量および大きさ　③食品別摂取量：年度変化　④化学組成：主要テーマとして水分量ならびに Ca, Sr, Mg, P, Zn, Cd, Cu, Co, Cr, Pb, Fe, Mn, などの分析測定をおこない，一部その成果を得た。

現在，Lean Body Mass（LBM），日本人の骨格標本の骨種別重量の統計調査を行っている。

骨に関する線量を，線源器官ならびに標的器官として，ICRP 新勧告のモデルを応用して，①赤色骨髄および②骨表面近くの細胞に対する線量当量の予備的算定を行った。この結果，骨表面近くの細胞に対しては国連科学委員会（1977年報告）方式に較べて顕著に大きい結果が得られた。

来年度は，人体器官中の元素濃度の測定値の充実，東大標本の電算機による解析，食餌中の元素濃度と体内代謝の相関などにつき引き続き検討を加える予定である。

〔研究発表〕

(1) Tanaka, G., Kawamura, H., Nomura, E. : *Health Phys.*, **40**, 601-614, 1981.

(2) 田中，河村：医学放射線学会「ICRP勧告の日本人への適用に関する調査報告書」，1981.

(3) 田中：「国民線量定のための基礎調査V，1981」，VI，1982.

2. 超ウラン元素の食品-人体系における移行の研究

環境放射生態学研究部

河村日佐男，田中義一郎

核燃料サイクルの確立に関連して，一般人におけるフォールアウト起源のプルトニウム等の器官・組織中濃度とその体内分布ならびに一般環境における超ウラン元素の人体への移行経路（吸入および経口摂取）の問題を解明することを目的とする。

56年度は，人体・環境試料用アルファ・スペクトロメトリー用の検出器（2ユニット）を既存の波高分析器に接続使用するシステムを整備したので，本年度は，分析測定値の Quality assurance の確立および体組織中でも大きい部分を占める骨中のプルトニウム濃度の測定につき検討をすすめた。

研究方法としては，1978年～1980年の期間に死亡した成人および胎児の骨試料計41検体を収集し，乾式灰化および湿式分解の併用により完全に灰化したのち，硝酸系で陰イオン交換樹脂カラムにより Pu（IV）を他のアクチノイド（Th, Am, U）より分離・精製，ステンレス円板上に電着し，アルファ・スペクトロメトリーを行ない，$^{239,240}Pu$ および ^{238}Pu 放射能を測定した。スパイク用トレーサーは高純度の，すなわち ^{238}Pu, ^{239}Pu, ^{240}Pu などの同位体を含まない ^{242}Pu を使用した。

成人の骨中平均 $^{239,240}Pu$ 濃度は0.054±0.035pCi/kg（標準偏差は試料間の変動）であった。年令の影響を見るために胎児骨中平均濃度の検討を行なったところ0.028±0.027pCi/kg であり，成人骨データに比して小さい傾向にあるがなお分析例数を増して検討を要する。

Quality assurance に関しては，IAEA の相互比較分析A—12（獣骨）に参加し，また，従来より領布の待たれていた NBS の天然マトリクス放射能標準試料 SRM

4352（肝臓）の分析を行ない，良好な結果を得た。

骨中の放射線感受性組織に対するプルトニウムのアルファ線からの線量当量の推定に関しては，前年度に引き続いてICRP Publication 30の線量算定法に標準日本人データを適用して検討をすすめた。

〔研究発表〕

(1) 河村日佐男，田中義一郎，白石久二雄：日本保健物理学会第17回研究発表会，東海村，1982. 5

(2) 河村日佐男，田中義一郎，白石久二雄：日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982. 10

3. 幼若期・胎児期における放射性物質代謝の特殊性に関する研究

環境衛生研究部　稲葉次郎，西村義一，岡林弘之，白石義行，内山正史，木村健一，湯川雅枝，市川龍資

環境中に放出された放射性物質による一般公衆の体内被曝線量算定に役立てるための，放射性物質の体内代謝に関する情報は，いまだ十分には得られておらず，特に幼若期・胎児期のそれは不足している。本年度は，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，放射性アンチモン（Sb）代謝の幼若期・胎児期での特殊性を明らかにする実験，ラット母乳中の安定Zn濃度の測定などの研究を行ったが，そのうちの一つSbに関する研究の概略は以下の通りである。

^{125}Sbは，原子力平和利用にかかわる環境放射能として重要な放射性核種の一つであるが，体内代謝に関する研究はあまり多くない。そこで，成熟ラット，離乳直後のラットおよび哺乳期ラットに^{125}Sb塩化物溶液を経口投与して全身残留を観察し，次のような結果を得た。成熟ラットおよび離乳ラットに経口投与した^{125}Sbは速やかに糞中に排泄され，投与後10日の全身残留は投与量の0.2%以下であった。静脈投与でも主として尿中に速やかに排泄され，全身残留は約3%であった。これに対し哺乳期ラットに経口投与した時の全身残留は高く，投与後10日で投与量の約30%であった。なお，成熟ラットおよび離乳ラットでは投与後数日から，哺乳期ラットの場合は離乳から全身残留曲線の傾きはきわめて緩やかとなり，生物学的半減期は投与時のラットの年齢にかかわらず，約150日であった。

妊娠ラットに^{125}Sbを静脈内投与し，受胎物への移行および継母法による母乳を介しての哺乳児への移行の様相を観察したところ，胎盤を介するものと母乳を介するもの共に仔への移行率はきわめて小さいことが分った。

〔研究発表〕

(1) 稲葉，西村，市川：日本保健物理学会第17回研究発表会，東海，1982. 5

(2) 西村，稲葉，市川：日本保健物理学会第17回研究発表会，東海，1982. 5

(3) 稲葉，西村，市川：日本放射影響学会第25回大会，秋田，1982. 10

(4) 西村，稲葉，市川：日本放射影響学会第25回大会，秋田，1982. 10

(5) 西村，稲葉，市川，渡利：保健物理，**17**，479-483，1982.

(6) 稲葉：NIRS — M — 42, P. 190, 1982.

(7) 松板，西村：日本原子力学会誌，**24**，680-687，1982.

4. 放射性物質の存在状態の体内代謝に及ぼす影響

環境衛生研究部　白石義行，内山正史，岡林弘之，稲葉次郎，西村義一，木村健一，湯川雅枝，市川龍資

原子力施設等から環境中に放出された放射性物質による体内被曝線量の推定における正確度の向上に資するため，放射性物質の体内代謝を変動させる修飾因子の一つである摂取時の放射性物質の存在状態の効果を定量的に把握する研究を継続している。

放射性Co, Mn, Znを同時に添加した海水中で飼育したコタマガイの可食部をホモジナイズして，24時間絶食後の1年令雄ラットへ経口1回投与した。投与後3時間目から1年後まで，順次3—5匹/回，摘出臓器中の放射能濃度を測定した。3核種の臓器残留は，いずれも時間に関する4以内の指数項の和で近似できる。コタマガイの連続摂取による平衡到達時を想定し，Equivalent Effective Half — Time（EEHT）の核種間の比較を行なった。^{65}ZnにするEEHTは，胃腸管を除き，膵臓・腎臓の約4日から，骨・生殖腺等の20日以上にわたる分布を示した。全臓器において^{57}Coは^{65}Znよりも短かいEEHTをもつことを見出した。^{54}MnのEEHTは，血液・心臓・肺臓・膵臓で^{65}Znより長く，骨・脳で同等であった。臓器への^{65}Znの最大到達率（% dose/g臓器）は，^{57}Coの数倍から1桁，^{54}Mnの数倍から20倍を示したが，胃腸管では他の核種より低く，肝臓では^{54}Mnよりも低い。連続摂取下の平衡到達時における核種の臓器蓄積率濃度は，臓器への最大到達率とEEHTの積に比例する。^{65}Znの蓄積率濃度は，0.75（血液）<2.3（骨）≒2.5（生殖腺）<3.5（肝臓）≒3.9（膵臓）% dose/臓器1 gであり，^{65}Znの相対値として^{57}Coは心臓0.02～胃0.12，^{54}Mnは腎臓0.004～肝臓0.43であった。

^{65}Zn の放出率は相対的に低いが，その海産無せき椎動物による濃縮係数が大きいことと，ラットにおける蓄積率濃度が高いことを考慮すると，海産無せき椎動物の摂取を介するヒトの ^{65}Zn による内部被曝には配慮が必要である。

塩化物として同時投与した ^{65}Zn ,^{54}Mn, ^{57}Co の代謝と上述の結果を比較し，存在状態が体内代謝に変動を与える効果について解析をすすめている。また，ハマチを用いた同様な代謝実験をおこない，データを解析中である。

〔研究発表〕

(1) 白石，内山：日本放射影響学会第25回大会，秋田 1982. 10
(2) 稲葉：57年度京大炉短期研究会，熊取，1982. 7
(3) 稲葉：日本原子力学会誌，24，348-354，1982.
(4) Inaba, J., Nishimura, Y., Kimura, K. and Ichikawa, R. : *Health Phys.*, 43, 247-250, 1982.

(3) 環境放射線による臓器吸収線量の測定並びに評価に関する調査研究

1. 放射線エネルギー付与過程の微細構造に関する研究

物理研究部　丸山隆司，野田豊，白貝彰宏，山口寛　河内清光，金井達明，松沢秀夫

1インチ径ウォールレスLET比例計数管を用い，低線量率γ線のy分布測定を行っている。このLET比例計数管はその特性からみて，通常の組織壁を有するLET比例計数管に比べると低LET放射線のy分布測定には適していると考えられる。しかし，計数管内に低いガス圧で組織等価ガスを封入したとき，計数管容器からと思われる洩出ガスによる封入ガス圧の変動が認められた。計数管内のガス圧を一定に保つにはガスフロータイプにするのが最も容易であると思われる。電子回路系やデータ処理については 10eV/μm～150keV/μm 程度の範囲で高精度のy分布の測定が可能になったので，計数管本体の改良を含め実用的測定法の確立をすすめている。

2. 人体臓器組織の吸収線量の測定に関する調査研究

物理研究部　丸山隆司，白貝影宏，山口　寛
野田　豊，西沢かな枝*　(*は研究生)

環境放射線ならびに放射能による成人の人体内器官・組織の吸収線量を推定する方法を確立した。MIRDの数学的ファントムを用いた体外被ばくの線量計算とRandファントムによる実験の結果とはかなりよい一致を示している。今年度は骨髄線量，と骨表面線量の測定に重点をおいて研究をすすめてきた。約100keV以下の光子では，骨内の高原子番号成分との光電効果による電子から，骨髄や骨表面が超過線量を受ける。このため，骨の構造を考慮した超過線量の推定法について検討した。ICRPの勧告している実効線量当量の概念，性別・年令をも加味したがんの有意因子や実効線量の考え方を環境放射線による被ばく評価に適用した。

実効線量当量の概念を導入する場合，がんに関係した5つの器官・組織として，特に消化器，泌尿器，リンパ組織などのいずれを選択するかによって実効線量当量の値が変動する。本研究ではできるだけ人体表面にある胃，肝臓，大腸上部，大腸下部，膀胱，直腸腎臓および耳下腺を選び，前方被ばくでは胃，肝臓，大腸上部，膀胱，耳下腺，後方被ばくでは，肝臓の代わりに腎臓，膀胱の代わりに直腸の5つとした。骨については全身から64部を選び，人体軸について左右対称の位置の線量を求めた。実効線量の考え方では肺，胃，甲状腺，大腸，他の消化器，膀胱，リンパ組織，乳房（女性のみ）をがんに関係した器官・組織としている。

体内被ばくについてはMIRD法の日本人への適用を検討した。環境放射能で考えられる放射性核種として ^{131}I などがある。これらの核種の人体内の挙動についてはある程度知られている。放射性核種を取り込んだ器官を線源器官とし，線量を問題とする器官を標的器官とする。線源器官に取り込まれた放射性核種の放射能（μCi）が既知ならば，標的器官の受ける線量率 rad . h^{-1} 計算表から算出することができるようにした。複数の核種と線源器官について線量計算は可能である。線源器官自身の受ける線量も算出できる。

〔研究発表〕

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

3. 線量算出における主要核データの測定ならびに評価に関する研究

物理研究部　喜多尾憲助

環境放射線として問題になる核種は，核分裂生成物，核反応生成物など100種を越す。これら核種に起因する人体臓器組織の被ばくを正確に算定するためには，精度及び信頼度の高い核データが必要である。本研究では，上記核種のデータの精度の現状を調査し，又既存データの評価を行なってその信頼度を高め，さらにこれらデータを使用して線量推定に直接必要な物理量（たとえば照射線量率定数）の計算を行なうことを目標にした。なお，

データの現状の調査から測定が十分に行なわれていない核データについては，実験的測定を行うため，本年度において測定系の整備を行なった。
本研究の1部は，本研究所第10回環境セミナーで発表した。

(4) 低レベル環境放射線モニタリングに関する調査研究

1. 空間放射線モニタリングに関する調査研究

環境衛生研究部　阿部史朗，藤高和信，藤元憲三，

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のレベル，変動とそれらの生成メカニズムを予め知ることが不可欠である。降水時に空間ガンマ線レベルが上昇することはかねてより知られているが，今までこれを定量化するための試みを行って来た。降水時のレベル上昇は，大気中に浮遊するラドン娘核種などを雨がレインアウト，ウォッシュアウトによって掃去するために起きる現象である。雨そのものは一過性の現象であるが，大気中の放射性物質の濃度は気象パラメータ（気温，大気安定度，風速など）と関連し，平均的に見ると主要部分は規則性をもっている。京大原子炉実験所で2年間にわたって測定されたデータを解析したところ，大気浮遊じんの放射能濃度の日変化の振幅は冬の方が夏より小さく，また各月のベースライン・レベルは余り変らない。従って変動しているのは最大レベルの方である。大気浮遊じんの放射能濃度レベルが大きくなるのは夜間であるから，夜間のレベルが年変化の変動成分であることになる。従って大気中の放射性物質濃度をコントロールする原因は①昼より夜に射性物質を集積させ，かつ②冬より夏に集積させるもの，でなければならない。気温そのものでは①，②を両方満足させることができない。鉛直方向の温度勾配（間接的に大気安定度を表わす）と結びついた大気の乱れが①を容易に満すことは解析によってわかっている。しかし，それと同じメカニズムによって②を説明することは困難である。そこで新しい要因として卓越風（海陸風，季節風）を考えてみることにした。陸上，海上の大気中のラドン濃度の差は，風による熱輸送などと関連して注目に値する。卓越風は広域的な気象要素の分布に起因することを考慮し，今年度は気象ファクシミリを購入してデータ収集を開始した。データが蓄積され次第，解析にとりかかる予定である。

一方放射性物質の環境での分布から空間ガンマ線量を求める手法についても調べている。バックグラウンド線量を得るという観点から，居住環境での天然源からの放射線による体外被曝線量を求めるコンピュータコードの開発をこれまでも行って来た。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が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ACOS700S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。但し，このプログラムは壁材はコンクリートに限られ，しかも窓やドアの存在は考慮されていない。空間放射線量への寄与の程度を考察しながら，今後このプログラムを基本としさらに現実的な事態に対処し得るシミュレーション計算手法の開発を行う予定である。

2. 放射性気体のモニタリングに関する調査研究

環境衛生研究部　岩倉哲男，井上義和，田中霧子

原子力施設から大気放出される ^{3}H の大気中濃度測定のための実用的なモニタリング装置を開発し，実際にモニタリングを行い，^{3}H の大気中における挙動解析を行うことを目的とする。前年度は環境レベルの大気中 ^{3}H 濃度を化学形別に測定し得るに十分な量の空気を1週間単位で5週連続自動採取する大気 ^{3}H サンプラーを開発試作した。本年度は放医研敷地区にて約4ケ月間連続採取試験を実施し，^{3}H 濃度を測定した。信頼できる結果として，昭和58年2月および3月の月平均大気中濃度としてHTOの形でそれぞれ 0.25 ± 0.11 および 0.88 ± 0.44 pCi/cm³，HTの形でそれぞれ 1.9 ± 0.3 および 2.4 ± 0.2 pCi/m³ 存在することが分った。これらの結果はOSTLUND等の結果に近い。そして，HTOの濃度が空気中の絶対湿度の影響を強く受けるため冬期に低く夏期に向うにつれて高くなる傾向があるのに比べ，HT濃度は季節を問わずほぼ一定値を示す傾向を反映している。また空気中の水蒸気および水素含有率がそれぞれ $(0.5\sim3.5)\times10^{4}$ および0.5ppmであるから，それぞれの化学形におけるT/H比は水蒸気で約 2×10^{-17}，水素で約 4×10^{-12} と推定された。したがって，^{3}H の比放射能では水素は水蒸気に比し約 2×10^{5} 倍高いことになる。このことは，HTの供給源や寿命を推定する上で重要な示唆を与える。

施設周辺で空気中 ^{3}H 濃度の連続モニタリングを実施して ^{3}H の空気中での挙動解析に関する有用なデータを1台のサンプラーで得るためには，設置所の選定が最も

重要である。大気放出後の ^{3}H は，大気拡散や降雨による沈着の影響を強く受けるため気象条件によって観測地点での ^{3}H 濃度は大きく変動すると考えられる。一定濃度の連続放出の場合，大気拡散式から予測される時間平均空気中濃度が常に高くなる，したがってそこでの降雨や植物中の ^{3}H 濃度も高くなると推定される地域が適切な設置場所と考えられる。そのために，茨城県東海村における主要な ^{3}H 放出源である原研の周辺に約10ケ所の観測点を設け，毎月1回月間雨および松葉等を採取しそれらの ^{3}H 濃度を測定し，^{3}H の局地分布，経時変化を調べた，その結果，降雨，松葉の ^{3}H 濃度の相関が良いこと，放出源からの距離とともに ^{3}H 濃度が急減すること，放出源の主風下方向である西～南の間の数百米の範囲で常に高濃度の ^{3}H が検出され，降雨に伴う ^{3}H 降下量は夏に極大を示し，年間降下量で一般環境に比べ15倍以上の地点が存在することなどが明らかとなり予測が実証された。以上の結果，大気 ^{3}H サンプラーの設置に関する最適地の選定を完了した。

〔研究発表〕

井上，田中，岩倉：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982．10

3. 粒子加速器の医学利用に関する調査研究

概　　況

粒子加速器は放射線治療の面でも診断の分野においても放射線医学の向上と診療の充実になくてはならない存在になりつつある。すでに超小型サイクロトロンは短寿命ラジオアイソトープ（ＲＩ）診断研究のために日本の医学教育施設に導入される様になり，その名も「ポジトロン核医学」として新たな研究分野として定着する道を歩みはじめた，一方，粒子線治療の分野においても治療専用装置の開発研究が進められている。

放射線治療は照射部位により優れた線量分布を作るための技術開発と，より治療効果を高める放射線の利用と照射法を追及して発展して来たが，速中性子線は後者に属する研究課題である。したがって，速中性子線治療臨床トライアルでは速中性子線を特徴づけている高ＬＥＴ放射線生物効果が癌の局所治癒に実際に役に立つか否かを追及することが大きな目標になっていた。幸にして，速中性子線を応用することによって癌の局所制御の向上が期待できる対象疾患が明らかになり，高ＬＥＴ放射線治療の前途にも希望が持てる様になった。しかし，小線源（ラジウム針等）治療によって高い治癒率が得られている口腔癌の治療には速中性子線の貢献度はこれまでのところ大きくない。この事実は，放射線治療の基本は標的容積（target volume）における線量分布の改善にあることを物語り，高ＬＥＴ放射線治療の場合にもこの原則を忘れてはならない。大型加速器に関する調査研究はこの流れに沿うものである。尚，速中性子線治療に伴なう放射線損傷は頭頸部癌新鮮症例について6.5％の発生頻度であり十分この治療は実用に耐えることが分った。

短寿命ＲＩによる診断研究は全身用ポジトロンＣＴが導入され，さらに各種放射性薬剤の自動合成装置の開発が進むにつれて，もはや模倣の時期を超えて自主開発の時代に入りつつある。特に，精神医学の分野にポジトロン核医学が寄与する可能性が極めて大きいと考えている。すでに基礎研究が開始された抗不安剤ニメタゼパチの ^{11}C 標識化はその流れに沿った1つの例である。脳の精神活動におけるエネルギーの受け渡しに関するメカニズムの解明は残るところ僅かになった20世紀末の中で飛躍的な発展が見込まれる領域である。地味な研究が花を咲かせる時期の速やかなことを希んでいる。

しかし，臨床的な研究が正しく評価されるために必要なことは症例数の蓄積である。この傾向は診断，治療を通じて全く変らない。速中性子線治療の評価が約千例の症例を得て漸く可能になったことを考慮するならば，50例に満たない診断グループの症例数の蓄積は未だ十分とはいえない。薬剤を開発し，安全性をチェックして診断に及ぶ一貫した「ポジトロン核医学」研究システムの完成が1日も早からんことを念願している。

この特別研究を進めるの当り，御協力をいただいた「粒子線治療研究委員会」及び「短寿命及び陽電子ＲＩの診断利用に関する研究委員会」，並びに特別研究員，梅垣洋一郎，桜田義彦，橋詰雅の各氏に深謝いたします。

（恒　元　　博）

(1) 粒子線治療に関する基礎的及び臨床的研究

1. 粒子線治療効果改善に関する研究

臨床研究部：恒元博，飯沼武，石川達雄，中村譲，安藤興一，赤沼篤夫*，古川重夫，岡本良，*（併任）

病院部：栗栖明，荒居竜雄，森田新六，青木芳朗，田畑陽一郎，久保田進，岡崎実，熊谷和正

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57年12月までに速中性子線（30 MeV d → Be）治療を受けた患者は968名であり，19名の患者が70 MeV 陽子線による治療を受けた。速中性子線治療症例のうち女性性器癌患者，及び頭頸部癌患者は

それぞれ204名，159名となり，患者数の上位を占めた。治療症例数が増加するにつれてX線治療を受けた対照群との比較が可能になり，速中性子線治療の利点と問題点が昨年度より明確になってきた。

速中性子線の効果が十分認められる症例は，喉頭癌，パンコースト型肺癌，食道癌，耳下腺癌及び骨肉腫である。

喉頭癌患者の中で速中性子線のブースト治療を受けた患者の局所制御率は65.6％（21/32）であり，X線治療群295例の局所制御率49％より優れている。速中性子線治療を受けたパンコースト型肺癌患者14名中死亡した9例の平均主存月数は11.5ケ月，であり3年以上の長期生存例は2例認められる。これに反してX線治療を受けた5症例はすべて死亡し，その平均生存月数は4.2カ月にすぎない。

食道癌に罹り放射線治療を受けた患者のうち治療終了時にX線所見上腫瘍残存が認められた症例に長期生存例はみとめられないが，腫瘍消失と判定された群の累積5年生存率を調査すると速中性子線治療群では45.9％，X線治療群では30.3％の値になった。

骨肉腫患者は化学療法，放射線療法，及び手術による三者の組合せのもとに治療されているが，全症例の累積5年生存率は速中性子線治療を受けた群，及びX線治療を受けた群についてそれぞれ75％，18％となった。最近では患肢を温存する方針のもとに治療がすすめられている。

速中性子線の効果が期待される症例は，子宮頸部腺癌，泌尿器系の癌，悪性黒色腫，軟部組織肉腫などがあり，膵，胆管癌，口腔癌の治療については慎重にトライアルが進められている。

陽子線治療を受けた19例の陽子線単独治療による局所制御率は68％（13例）であり，その効果は照射部位における線量分布が優れている特徴が生かされて，さらに向上するものと期待されている。

〔研究発表〕

(1) Tsunemoto, H., Morita, S., Arai, T., Ishikawa, T. : Particle Accelerators in Radiation Therapy, PART III - An Int. Nat. Workshop, Houston, 1982. 2

(2) Tsunemoto, H., Moria, S., Miyaomoto, T. : 3rd *World Conf. on Lung Cancer*, Tokyo, 1982. 5

(3) Tsunemoto, H., Morita, S., Arai, T., Kawashima, K., Nakamura, Y. : *Progress in Radi Oncol.* II, pp. 39-45, Ravan Press, New York, 1982.

2. 粒子線治療に必要な病巣診断法に関する研究

臨床研究部　飯沼武，中村譲，遠藤真広，館野之男，山崎統四郎，恒元博

病院部　荒居竜雄，青木芳朗，久保田進

技術部　福久健二郎

高エネルギー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。そのため，本研究では第1の目玉として全身用XCT装置を導入し，癌の局在診断について基礎的ならびに臨床的研究を開始するとともに，XCT装置に付設してビーム指示装置（BPS）を開発した。BPSはXCT画像と連動して，放射ビームの入射条件をマン・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。本システムのソフトウェアについてはA，B両方式を開発したことは前報で報告した。本年はBPS自体の再現性と指示精度を特殊なファントムを用いてチェックすることにより，体の中心部での絶対精度はXCT画像をも含め，±1.5㎜にはいることがわかった。また，頭部，骨盤部を中心に臨床経験を重ねており，その適応と有用性が明らかになりつつある。また，興味ある応用として *needle biopsy* が行われている。*needle* をさすべき方向と距離はXCT像上で，ビームの入射位置と角度から計測でき，BPSで指示しつつ，刺入することにより高い成功率が得られている。また，陽子線治療における治療計画に際しては，全身用XCT装置を利用した病巣の深さ，拡がりの計測やボーラス作成における密度の測定に必須の道具として使われている。

次に，癌診断における新しい画像技術の応用として，X線写真の画質と診断能の関係を調べた。対象は主に肺癌の検出を目的とし，胸部間接X線単純写真で，確定診断のついた40症例を収集し，階調処理と3種類の空間周波数処理を施こして，再びX線写真にもどした。この写真をオリジナル・フィルムとともに，ランダムに配列して複数名の医師に読影させ，画像処理がどのような影響を与えるかについてオリジナルと対比して客観的に評価した。その結果，興味あることに，医師が印象としては高く評価しなかった階調処理が最も高い正診率を示すことがROC解析により判明した。今後も画像処理と正診率の関係について，さらに研究を進める。

最後に癌診断の有力な武器となる核磁気共鳴（NMR）映像装置による人体内の陽子（^1H）の撮像については理論的検討を行うとともに，旭化成K. K.との共同研究により装置の導入を行った。^1H – NMR映像の癌診断における特徴として，その縦緩和時間（T_1）が正常組

織に比して長いことであり，それが所見として顕著に表われるか否かをRFパルス系列を変えて研究していく予定である。現在，臨床トライアルを開始したばかりである。

〔研究発表〕

(1) 飯沼：放射線治療におけるCTの役割，放射線治療とCT，松田忠義編著，pp. 32-35，秀潤社，東京，1982

(2) 中村，飯沼：放射線治療計画用CTビームポインタシステム，同上，pp. 55-63，1982.

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

放医研究サイクロトロンによる粒子線治療を推進するため，医学物理学的側面から治療照射技術，線量測定および放射線防護について研究を行っている。

治療照射技術：70MeV陽子線の水平ビームを用い，スポットスキャニング方式で陽子線治療の臨床トライアルを行っている。現在，個々の患者に合致させたボーラスの作成，患者の固定などのルチン面での協力と陽子線の物理的特性を活した3次元照射法の研究を行っている。陽子線のエネルギーが90MeVにアップし，垂直ビームによる治療が可能となれば，適応性はかなり拡大することが期待される。特に3次元照射法の導入により，がん組織のまわりの正常組織への障害を低減した効率的がん治療ができ，放射線治療の理想により近づくことになる。90MeV陽子線による治療では治療適用範囲が拡がるので特に綿密な治療計画をたて眼の水晶体，脊椎部位など放射線に対して決定的な部位をブロックした照射が必要となる。このため照射技術のみならず確実な治療計画技術の確立を図るよう今後も研究を続行する。

〔研究発表〕

(1) Kanai, T., Kawachi, K., Matsuzawa H. and Inada, T*: *Med. Phys.* **10**, 344-356, 1983.

(2) Kawachi, K., Kanai, T., Matsuzawa, H., and Inada, T.*: *World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering* 1982, Hamburg, 1982. 9

(3) Kawachi, K., Kanai, T., Matsuzawa, H. and Inada * T.: *U. S. - Japan Cooperative Cancer Research Seminar*, Chiba, 1982. 10

線量測定：陽子線は多重散乱の効果によりエネルギーの増加と共に飛程の末端近くでの線束の広がりが大きくなる。その為微少照射野ではブラックピークが消失することが報告されている。70MeV陽子線に対して1，2，3，4，5，7，10，18㎜直径の照射野の中心軸深部線量分布を測定したところ，直径2㎜以上ではピークの存在が明らかであることが見出された。また10㎜直径以上の照射野ではほとんど線量分布に変化が見られなかった。ブラッグピーク巾を数㎜に拡大し，数㎜直径の照射野による脈絡膜メラノーマ等の治療に用いれば，ハーバード大学等で行なわれている照射よりも優れた分布による治療が可能である。

重粒子治療の基礎データを得るため93MeVヘリウム3粒子線の線量測定を行なった。治療照射装置の窓やモニタ電離箱によるエネルギー損失のため実際に得られるエネルギーは74.0MeVであった。水の中での平均飛程は4.57㎜，半値巾は0.38㎜であった。LETが20KeV/μm程度での生物照射実験が可能であることがわかった。

〔研究発表〕

(1) Hiraoka, T., Kawashima, K. and Hoshino, K.: *Br. J. Radiol.*, **55**, 585-587, 1982.

(2) 平岡，川島，星野：日医放学会総会，大阪，1983. 4

(3) 平岡，川島，星野：日医放学会物理部会，大阪，1983. 4

防護：70MeV陽子線をナイロンおよび水ファントムに照射し，ファントム内外のy分布をRossi型比例計数管で測定した。4×4㎝の広い陽子線ビームを用い，水ファントム中でビーム軸上の種々の深さでのy分布を求めた。その結果は深さ3.5㎝までは線量平均のyが4～5 keV/μmであったが，陽子線の飛程を超える深さ5㎝では77keV/μmとなった。深さ5㎝でのy分布はBe（d, n）反応による中性子線のそれとかなり類似していた。陽子線照射野外でのy分布は，ビーム中心からの距離と共に線量平均のy値がわずかづつ増加する方向に変化した。陽子線治療における照射野外の正常組織での平均の線質係数はほぼ8であった。

陽子線治療室やその他のサイクロトロン施設内の照射室における安全管理測定を行ったが，特に問題はないことも確認した。

〔研究発表〕

野田，丸山，福久，隈元，白貝，山口：　放射線影響学会25回年会，秋田，1982. 10

4. 生物学的効果に関する研究

生理病理研究部　大原　弘，五日市ひろみ，野尻いち
臨床研究部　安藤興一，古川重夫，小池幸子
障害基礎研究部　小島栄一，植草豊子，田中薫
物理研究部　丸山隆司，河内清光，平岡　武

本研究は放医研サイクロトロン中性子線および陽子線の生物学的効果の解明を目的とするが，今年度は，中性子線エネルギー変換による細胞致死効果，前年度に続く混合照射と多分割照射の実験腫瘍に対する効果，腫瘍再発に関する効果，正常組織に対する効果，および陽子線に関する日米相互比較等々の研究が行われ，また日米協力癌研究会議への参加も行われた。

中性子線エネルギー変換（重陽子16，22.5，26，30，35 MeV）に関する細胞致死効果は，培養細胞3種およびマウス骨髄，脾細胞に関して得られた細胞生残率曲除の比較によって求めた。30MeV 中性子線を対照とした比較から各エネルギー域の効果は大差ないものとみられたが，傾向としては低いネルギー中性子線の効果がすぐれており，培養細胞と造血組織細胞（生体中）とでは，生体正常組織への効果が低エネルギー中性子線で大きくなった。特に，脾細胞に対する効果では低酸素分画と思われる細胞に対する効果が著しかった。

低 LET 放射線（X線）と中性子線との混合照射に関する研究は前年度に続く研究の中でほぼまとまりをみせた。すなわち，中性子線は細胞の SLD および PLD 回復能を減少させるが，緩漫な回復も起こるものとみられる。細胞のX線障害と中性子線障害の相互作用は，in Vitro 実験ではときに明らかとなるが，実験腫瘍では両者の相互作用による細胞不活化は単に相加効果を示すのみであった。実験腫瘍に対する分割照射法の治療効果は，中性子線5分割照射の場合約半数の腫瘍を治療させた。また，照射后500日の観察期間で腫瘍の再発を検討した結果，照射后365日以降に再発するマウス腫瘍は原発腫瘍の再発ではないと考えられる。

中性子線の正常組織に対する効果として，ヌードマウスの皮膚反応に関する線量効果曲線を求めた。この結果 RBE 値は照射線量（5～20Gy）を増すと共に高くなった（RBE 値　1.5～2.9）。

陽子線（70MeV）に関する腫瘍細胞致死効果が，ハーバード大学（米国，ボストン市）放射線医学部，筑波大学粒子線医科学センター及び放医研の3施設で相互に比較された。これらの3施設で用いられる治療用陽子線の効果は RBE 値でほぼ同じであったが，個別的には筑波大学の陽子線が放医研のものより一様に高い RBE 値を示した。この点は今后の追求課題として次年度に継承される。

最後に，30MeV 中性子線に関する LET 分布スペクトルが物理研究グループより明らかにされ，国際的な比較からみると放医研30MeV 中性子線は，米国 NRL 施設の35 MeV 中性子線とほぼ同じスペクトルを呈するものであると認められた。

〔研究発表〕

(1) 大原，五日市，野尻，横田：第25回放射線影響学会，秋田，1982. 10
(2) 安藤，大原，福田，馬嶋，小池：日米協力癌研究セミナー，千葉，京都，1982. 9
(3) 安藤，小池，兼平，福田：57年度日医放学会生物部会，東京，1982. 3
(4) 安藤，小池，兼平，池平，福田：57年度日医放学会総会，東京，1982. 3
(5) 安藤，小池，池平，兼平，福田：第42回癌学会総会，大阪，1982. 3
(6) 安藤，小池，池平，兼平，早田，色田，安川：第25回放射影響学会，秋田，1982. 10
(7) 馬嶋：日医放誌，（印刷中）

5. 大型加速器の診器・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，舘野之男，山崎統四郎，飯沼武，中村譲
病院部　栗栖明，荒居龍雄，森田新六，岡崎実，
技術部　小川博嗣，隈元芳一，山田孝信

重イオン（高エネルギーの荷電粒子 He, C, O, Ne, Si, Ar, 等の原子核）は放射線治療ならびに放射線診断の成績向上のために最有力と考えられる放射線である。本研究は大型加速器の病院内設置の意義を明確にすることおよびその加速器の具備すべき性能，仕様を具体化することを目的とする。

昭和56年度に設置された「医用重粒子加速器建設準備委員会」の委員のほとんどが本研究班のメンバーでもあり，両者が協力し合って重粒子加速器の放医研への早期導入と重イオンによる難治性がんの放射線治療の実現を図るよう努力している。現在までのところ治療には Si

（シリコン）イオン，診断にはC（炭素）イオンが最適と考えられている。しかし，物理，生物など基礎研究グループとしては陽子からArイオン，さらにはFeやKrイオンも利用したい意向もある。医療用重粒子加速器ということになれば，HeイオンからSiイオンぐらいまでは加速したいと思っている。エネルギーは用地の制約もあり，経済性などを考慮してSiイオンで核子あたり600MeV～800MeVが必要である。

重粒子加速器としてはシンクロトロンを主加速器に考えており，米国のオークランドに設置される予定のベバトロン2号やカナダのマリア計画と同等もしくはそれらを上廻わる加速器にしたいと思っている。いずれにしても高価な装置であり，放医研の将来構想とも考え合わせて重粒子加速器および同施設の建設計画を考えていかねばならない。

(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

臨床研究部　山崎統四郎，入江俊章，井上修，福士清，長町信治
サイクロトロン管理課　鈴木和年，中山隆，玉手和彦
樫田義彦（特別研究員）

核医学診断を目的としたサイクロトロンによるRIの製造と，その標識薬剤の合成の自動装置化の開発・研究の一環として，今年度は，現在臨床利用価値が高く評価されている^{18}F－標識FDG（2-デオキシ-2-フルオローグルコース）の自動合成装置の試作を行なった。

FDGは，既に，品質及び，放射能量等に関して，臨床利用が可能な製造法が確立し，遠隔操作をとり入れた合成装置による製造がなされ，臨床への供給を行なっている。この合成法と装置を母型として，自動合成装置の試作と，その性能の検討を行なった。試作装置は，キーボード，カラー・ディスプレイ，ディジタル・カセット，ライン・プリンター，インター・フェイスを装備した，マイクロ・コンピューターによるコントロール装置部と，化学操作機具類を，電磁弁を介したライン・チューブで接続した化学合成装置部からなり，後者は，放射能遮蔽セル内に置かれる。主な化学操作は，1．試薬類の注入，2．反応生成物のカラム・クロマトによる分類，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で，液体の輸送は，Heガス圧送方式で行なわれる。これらの操作を，放射能や，物質の移行等を観察しながら，任意に進行させるため，新たに，液体センサー及び，小型化した放射能センサーを開発し，ライン・モニターとして化学装置部の要所に装着した。これらのモニターから信号と，タイム・シークエンス方式により，コンピューター・コントロール操作が進行する。この他にコンピューター制御が困難な場合や，不測時に備え，マニュアル操作が可能な装置を付加した。操作経過や結果は，画面上にディスプレイされ，プリント・アウトされる。本試作装置による，ホット・ランの結果，マニュアル操作とほぼ同程度の収率・品質でFDGの標識合成の自動化が可能となった。しかし，安定性や，カラム・クロマト操作でのセンサーとの対応，溶媒留去操作における終点信号の適性等の改良すべき点が明らかになった。本装置は，化学装置部の反応容器等の加熱や冷却装置に対するコントロールや，使用後の系の洗浄や，無菌化等に対する操作を除外して試作した。

今後は，本装置をプロト・タイプとして，検討結果から得た問題点の改良法を開発し，完全自動装置の開発・研究を引続いて行なう予定である。

〔研究発表〕

Nagamachi, S., Ishimatsu, K., Yamasaki, T., Irie, T., Inoue O. and Suzuki, K. : *3rd World Congress of Nuclear Medicine*, Paris, 1982. 9

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

臨床研究部　山崎統四郎，福士清，入江俊章，井上修
サイクロトロン管理課　鈴木和年，中山隆，玉手和彦
樫田義彦（特別研究員）

本年度は前年度製造法を確立した$^{15}O_2$，$^{11}C\ O_2$を臨床に供した。また^{13}N-グルタミン酸について臨床利用の為の製法の確立および規格の設定を行った。また^{77}Se$(^3$He,3n$)^{77}$Krの核反応を用いた^{77}Krの大量生産の方法を開発した。新らしい放射性薬剤の開発に関しては，昨年度に引き続きプリン誘導体に関する研究を継続し，6-ハロゲノ（^{18}F, ^{77}Br, ^{125}I）ベンジルプリンの脳内集積のメカニズムを明らかにした。上記薬剤はその高い脂溶性の為に脳内に容易に移行するが，速やかに酵素的加水分解を受け，対応するハロゲンイオンを生成する事が判り従来の方法では困難であった脳の *halide – transport* を測定するのに有用な薬剤である事が判明した。また$^{13}NH_3$をプレカーサーとした^{13}N-標識合成の研究開発を行い，生体内の重要な物質であるアデノシンおよびニコチンアミドの迅速な^{13}N標識化に成功した。

このアンモノリシスによる^{13}N標識合成反応の収率は，pHに大きく依存し，最適条件下では^{13}N-アデノシン（約25％）^{13}N-ニコチンアミド（約30％）の収率を得る事が出来た。更にキャリアー無添加でも標識合成が可能であり，今后の応用について検討を進めている。

ポジトロン核医学において，脳機能の測定は最も期待されている分野の一つである。この為の新らしい標識薬剤を開発する事は重要な課題であり，この目的の為に以下の2つの化合物について基礎的な研究に着手した。一つは抗精神薬の薬物動態およびリセプターとの相互作用を調べる目的で抗不安薬であるニメタゼパチを選拓し，^{11}C標識化の検討を行った。またメタボリックトラッピングの原理を応用した脳内MAO活性を測る為のトレーサーをデザインし，N-メチルフェニルエチルアミンについて基礎的な研究を行った。

〔研究発表〕

(1) 福士，入江，井上，山崎：29th Annual Meeting of Nuclear Medicine, Miami, 1982. 6

(2) 入江，福士，井上，山崎，井戸，野崎：第3回国際放射薬品化学シンポジウム，ユーリツヒ，1982. 8

(3) Irie, T., Fukushi, K. and Ido, T. : *Int. Appl. Radiat. Isotopes*, **33**, 445-448, 1982.

(4) Irie, T., Fukushi, K., Inoue, O., Yamasaki, T., Ido, T. and Nozaki, T. : *Int. J. Appl. Radiat. Isotopes*, **33**, 633-636, 1982.

(5) Suzuki, K., Blessing, G. Qaim, S. M. and Stocklin, G. : *Int. J. Appl. Radiat. Isotopes*, **33**, 1445-1448, 1982.

(6) Irie, T., Fukushi, K., Ido, T. and Nozaki, T. : *Int. J. Appl. Radiat. Isotopes*, **33**, 1449-1452, 1982.

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，遠藤真広，舘野之男，完戸文男，山崎統四郎

サイクロトロンによって生産された陽電子放出核種の医学利用を目的として，昭和54年度より通産省工業技術院の医療福祉機器技術研究開発事業に協力して開発を進めて来た全身用多層型ポジトロンCT装置は，昨年度末にその第1次試作装置の試作を完了し，放医研サイクロトロン棟ポジトロンカメラ室に設置され，その臨床利用と並行して，装置の基礎的性能評価の研究を実施してきた。一方，サイクロトロン核医学における診断能向上のために，ポジトロン放射薬剤の開発が重要であるとの見地から，薬剤開発に有効と思われる動物実験用のポジトロンCT装置の開発を検討し，今年度，具体的にその開発に着手した。

全身用多層型ポジトロンCT装置では前年度に引き続きシステム全体の動作の確認を行ないつつ，ハードウェアおよびソフトウェアの改修，改良を実施してきた。装置は現在のところ一部に改修の必要があり，未だ仮調整の段階にあるが，種々の大きさの円筒ファントムを用いての予備的実験による検出感度は理論的な予想値に近い値を示している。また，散乱同時計数成分の補正に関しては，投影データにおける線源分布領域外の裾野部分から散乱線成分を推定し，この値で投影データの裾切りを行なうことにより，最終的な再構成画像中の散乱線成分を大幅に除去することができ，簡単な裾切り処理でも散乱線の補正が有効に行なえることを確認した。

一方，小動物を対象とする高解像力ポジトロンCT装置については，高解像力化に伴なう感度低下のために実用装置の開発が可能か否かが問題であったが，空間分解能3㎜（半値幅）程度を目標とし，直径25㎝程度の検出器リングであれば，感度，散乱同時計数率，非同時計数率の理論的考察の結果，実用の範囲にあることを確認し，具体的設計を行なうとともに，検出器の一部の試作を行なった。

〔研究発表〕

(1) Tanaka, E., Nohara, N., Tomitani, T., Yamamoto, M., Murayama, H., Iinuma, T., Tateno, Y., Ishimatsu, K.,* Takami, K.** and Hayashi, T.***: *Proc. 3rd World Congress on Nucl.Med. Biol.*, **1**, pp. 535-538, 1982.
(* Hitachi Med. Co., ** Hitachi. Cent. Res. Rab., *** Hamamatsu TV Co.)

(2) Tanaka, E. : *Proc. 3rd World Congress on Nucl. Med. Biol.*, **3**, pp. 2330-2333, 1982.

(3) 田中：応用物理，**51**，272-278，1982.

(4) Yamamoto, M. and Kawaguchi, F.*: *IEEE Trans. Med. Imag.*, **MI - 1**, 136 - 142, 1982.
(*Hitachi Cent. Res. Rab.)

(5) 遠藤，舘野，野原，富谷，田中：第1回医用画像工学シンポジウム報文集，pp. 100-101，1982.

(6) 富谷：第1回医用画像工学シンポジウム報文集，pp. 102-103，1982.

(7) 村山，田中，野原，富各：第22回日本核医学会，東京，1982. 11

(8) 野原，田中，富各，村山：第22回日本核医学会，東京，1982. 11

4. 加速器生産核種の診断利用に関する研究

舘野之男，福田信男，山根昭子，宍戸文男，山崎統四郎，遠藤真広，松本徹，飯沼武，田町誓一*，吉田勝哉*，池平博夫*，苗村育郎，高島常夫*，（*研究生）

昭和54年より，通産省工業技術院の医療福祉技術研究開発事業により，全身多層型ポジトロンCT装置（ポジトロジカⅡ）の開発が進められてきたが，56年度で試作を完了し，57年5月から本装置によるポジトロンCTの臨床研究が開始された。これにより従来から使用してきた頭部専用のポジトロンCT装置（ポジトロジカⅠ）の利用は中止された。また56年度に完成した，短寿命RI気体自動合成装置とこれにより生産される放射ガスのオンライン供給システムにより，$^{15}O_2$ガスと$C^{15}O_2$ガスの臨床利用も可能となった。この他今年度は^{18}FDG（^{18}F-フルオロデオキシグルコース）の自動合成装置の試作がなされ，これにより製造された^{18}FDGの臨床利用が57年7月から行われた他，$^{13}NH_3$の臨床利用をすべて自動合成装置によるもので行われた。

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27例，^{18}FDGによるもの4例，$^{15}O_2$と$C^{15}O_2$によるもの14例で，これには$^{15}O_2$だけによるものが2例含まれている。また$^{13}NH_3$によるものの1例は，同時に$^{11}CO_2$によるイメージングも行われた。疾患としての内訳は，頭部では脳腫瘍，脳梗塞，モヤモヤ病，脳動脈瘤，動静脈奇形，パーキンソン病，ハンチント舞踏病，ヘルペス脳炎，脳血管障害に対する浅側頭動脈一中大脳動脈吻合手術の効果判定例であり，頭部以外では正常心筋，心筋梗塞，狭心症例であるが，主要な結果を以下に示す。脳腫瘍中，神経膠腫では悪性度が高いほど$^{13}NH_3$の集積は高い傾向が見られたが，$^{15}O_2$は集積が低く，酸素代謝は低下していると思われた。転移性脳腫瘍では$^{15}O_2$，$^{15}C\ O_2$ともに低集積として認められたが多発例では部位により集積の程度に違いが見られた。心筋に関しては，正常及び心筋梗塞例で$^{13}NH_3$静注後の諸臓器での取り込みの時間的変化を観察した。静注直後のデータから心プール像が得られたが，その後血液の放射能は急速に低下した。肺では放射能低下が緩徐であり，1時肺に取り込まれるためと思われた。肝では徐々に^{13}Nの集積がみられ，グルタミンの形で肝に集積していると考えられた。心筋では$^{13}NH_3$は静注直後から良く集積し，その後もほぼ平衡状態を示し，心筋イメージング剤としての有用性が認められた。また心筋梗塞例では梗塞部の$^{13}NH_3$の集積は低下していた。

〔研究発表〕

Yamasaki, T.: *3rd World Congr. of Nucl. Med. Biology*, Paris, 1982.6

Shishido, F.: *Society of Nucl. Med., 29th Annual Meeting*, Miami, 1982. 8

4. 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

核融合炉の研究開発に伴い，トリチウムの生物学的影響の研究の重要性が指摘された。本研究所ではこの問題の解決のため研究グループを組織し，昭和54年度は指定研究として，昭和55～56年度は特別研究「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1環として予備的研究を進めて来たが，本年度より独自の特別研究として，5ケ年を目途に本格的な研究を進めることになった。

研究体制・施設面での不備は徐々に克服することとして，トリチウムの生体への取込み・代謝，物理・化学，細胞効果，組織・発生障害ほか，人体障害の5課題について研究を行なった。主な結果は松平が昭和57年11月22～24日MOL（ベルギー）で行なわれたEuropean Seminar on Risks from Tritium Exposureで発表した。

（松平　寛通）

(1) トリチウムの生体への取込みと体内での動態研究

1. トリチウムの生態系と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）

食物連鎖をへて，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，有機結合性トリチウムの線量寄与を考慮し，発生源から人体までの食物連鎖的思考を導入して，その機構を解明し，トリチウムの一般人への被曝線量推定に資することを目的とて研究を行なった。

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り込みについて，その分布や濃度に変動のあることや，投与量と摂取量との関係などが判明した。

また，高濃度標識飼料を作成し，ラットに投与した結

果，投与飼料の植物種が異なると，取り込みに差異の起こることが観察された。

今年度は，さらに米，麦，大豆などに対するトリチウム水摂取と，標識飼料のトリチウム分布の分析を行ない，大豆乾燥組織に分布するトリチウムの動向が，登熟期にトリチウム水を投与したときには，種子に最も高く，次に根が高く，茎，葉と低下する結果を得た。

これは，すでに米，麦により得られている傾向と一致するものである。しかし，投与時期を変えると，濃度分布が変ることも判明した。そこで，一般に食物として栽培されている作物からの，トリチウムによる被曝を考えるとき，その摂取時期が，作物の生育のどの段階にあるかを明らかにすることが必要となる。

年度末には，長年使用して来た植物栽培フードの改修がおこなわれたので，今後の研究の進展が期待される。

〔研究発表〕

新井，武田，樫田：第25回日本放射線影響学会大会，秋田，1982．10

2. 生体内におけるトリチウムの動態

環境衛生研究部　武田　洋，樫田義彦＊　（＊特別研究員）

各種トリチウム化合物の相対危険度を，その被曝線量値から推定することを目的とし，トリチウム水（HTO）および生体構成成分の前駆体であるいくつかの有機形トリチウム化合物の動物体内動態を調べている。これまでは動物への一回投与の実験を行ってきたが，今年度は慢性被曝時における情報を得るため連続投与の実験を行った。動物はこれまでと同様３～４ケ月令のウィスター系ラット（雄）を使用し，またトリチウム化合物としては，HTO，〔^{3}H〕ロイシン，〔^{3}H〕グルコーヌ，〔^{3}H〕サイミジン，さらに２～３のトリチウム標識有機化合物を用いた。実験は摂取した飲料水およびえさの量，また排泄した尿および糞の量の測定可能な代謝ケージ（メタボリカ）で行った。この代謝ケージで約１週間馴し飼いしたラットに，約0.2 μCi/mℓ の濃度に調整した各トリチウム化合物を飲料水として21日間連続して与えた。その期間毎日尿および糞を取りその中のトリチウム濃度を測定した。動物は，22日目に殺し体内各臓器中のトリチウム濃度を摘出した直後の湿組織と凍結乾燥処理後の乾組織の２つのステージで測定した。なおトリチウム濃度の測定は，すべての試料を自動燃焼装置で燃焼処理後液体シンチレーション・カウンターで行った。

HTO の場合，体液（尿）中のトリチウム濃度は投与開始から10日前後までは急速に上昇しその後はほぼ平衡に達した。平衡時における体液中のトリチウム濃度は，摂取した飲料水中の濃度の約70％であった。これは食物（えさ）中に含まれている水また食物の消化・代謝過程につくられれる酸化水（代謝水）による希釈があるためと考えられた。一方有機形トリチウムの連続摂取の場合にも，体液中のトリチウム濃度は投与開始から10日～15日の範囲で平衡値に達するが，そのレベルは化学形によって差がみられ，いずれも HTO の場合より低い値を示した。この実験期間（21日間）に尿および糞として排泄された全トリチウムは摂取した全トリチウムに対して，HTO の場合に約50％，有機形トリチウムの場合に25～45％範囲であった。

各トリチウム化合物の21日の連続投与の間に体内各臓器の有機成分中へ取り込まれたトリチウム量を比較すると，有機形で与えたトリチウムは HTO の場合に比べいずれもその量が多く，また臓器間での分布は，肝臓で高く，筋肉，脳で低いという傾向が認められた。しかし，これらの結果は以前におこなった一回投与の実験で投与直後に見られた化学形による差また臓器間での差に比べるとそれほど顕著ではなかった。

〔研究発表〕

(1) Takeda, H : *J. Radiat. Res.*, **23**, 345-354, 1982.
(2) 武田，新井，樫田：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982．10

3. 水棲生物への移行

環境放射生態学研究部　渡部輝久

本研究は，水棲生物によるトリチウムの取り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曝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有機化に着目し，淡水産単細胞緑藻類による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，前年度の引続き，供試生物として選択したクラミドモナスの培養のために機器類の整備をはかり，予備培養実験を行い，培養条件の設定について検討を進めた。本種は，春季に池沼に発生し，野生種を採集することができる。一方，乾燥した池沼底土を湿潤することにより，随時，容易に発生させ寒天培地を用い単離し，安定した供給を得ることもできる。

トリチウムの取込み実験を行うために，１～５ℓ規模の大量高密度培養を目ざしているが，現在のところ，20℃，300ルクス，16時間～８時間の明暗交代の条件下で，

10mℓ規模の培養を行い，1mℓ当たり106個体の密度を得るにとどまっている。

培養に用いる種々の緩衝剤の適否を検討し，最適の培養条件を決定し，順次規模を拡大する予定である。

(2) トリチウムの生物効果比を求めるための物理・化学的研究

1. トリチウムβ線の線量評価ならびに線量効果のモデル系の開発に関する研究

物理研究部　川島勝弘，星野一雄，平岡武，山口寛

a．ウオールレス・カウンタによるトリチウムβ線のy分布測定の準備を進めて来たが，カウンタの構造上，電離ガス（組織等価混合ガス）を封入して使用すると，ガス圧が経時的に変化し，一定のcavity sizeに保てぬばかりでなく，ガスの組成も変化することが分った。それ故，低ガス圧で安定ガスフローし得るシステムの開発を行った。ガスフロー率を約20mℓ/分としたとき，cavity size 1μm相当（16.7mm Hg）におけるガス圧変動率は±0.08%，2μm相当（33.3mm Hg）は±0.05%と極めて安定な装置を開発した。^{241}Amガンマ線によるテストで，長時間の繰返し測定による$\bar{y}_D$の変異係数が，それぞれ0.53%，0.26%と小さく，高精度の測定の可能な事が分った。

b．線量応答曲線の形を決めるのは，細胞核内へのエネルギー付与のあり方（マイクロドシメトリー）にあるのか，作用機構を記述するモデルの立て方にあるのか，その考え方に混乱があり，国際的に論争が続行している。この混乱を整理すべく，新しいモデル（共鳴模型）を検討して来た。このモデルは培養細胞系の増殖死，突然変異の線量応答曲線の線質依存在を説明することに成功している。本年度は，このモデルのマイクロドシメトリーによる定式化を完成し，トリチウムβ線への計算の糸口をつかんだ。

〔研究発表〕

(1) 山口：第45回日本医放学会物理部会，大阪，1983.4

(2) 星野，川島，平岡：同上

(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

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の合成を目標として，①水に溶けやすく，②生体膜を自由に透過でき，③生体構成物質と反応したり吸着したりしないで，④揮発せず，⑤毒性の低い錯体を検索してきた。

本年度はニッケル錯体と同じ様な挙動を示すと思われるサイクラム^{60}Co錯体を合成し，その化学的性質を調べた。サイクラムを選定したのは合成しやすいためで，^{60}Coを選んだのはγ放出体で放射能測定が容易なためである。サイクラムは文献にしたがって合成したものを用いた。コバルト・サイクラム錯体はメタノール中で塩化コバルトとサイクラムを反応させ，空気酸化後濃塩酸を加えて合成した。析出した沈殿を希塩酸から再結晶することにより緑色針状晶を得た。キャリヤー・フリーの^{60}Co錯体溶液は，上記と同様に合成し，メタノールを蒸発させたのち溶かし，未反応のサイクラムと^{60}Coをオキシンークロロホルムに抽出して除去した。水相を赤外ランプで濃縮し，再び水に溶かして0.45μmのメンブランフィルターでろ過した（2μCi/ml）。

錯体成分のコバルトが同位体交換反応を起こすかどうか確めた。その結果，交換率は，5×10^{-7}以下と無視できるほど低く交換しないと考えた。生理食塩水中で吸着挙動を調べたところ，陽イオン交換樹脂に吸着し，陰イオン交換樹脂，非イオン性合成吸着体には全く吸着しなかった。これらの実験結果から，コバルト・サイクラム錯体は，初期の目的に近い化学的性質をもつ錯体であると考えられる。

(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

生物研究部　上野昭子，古野育子，松平寛通

トリチウム水のRBEに関する研究にひきつづき，二重水素を含む水（重水）がγ線の急照射・緩照射いづれの場合にも細胞死や小核形成率，突然変異誘発率などを増大させることを明らかにした。重水の細胞への影響は高濃度，長時間処理の場合を除き，それ程顕著ではない。今回は20時間処理しても生残率があまり低下しない濃度（45%）を用い，トリチウム水の重水との共同効果について調べた。

対数増殖期のマウス白血病培養細胞L5178Yをトリチウム水と重水を含む培地で20時間培養したのち，遠心によってこれらを除き，コロニー形成による生残率，6-チオグアニン耐性による突然変異誘発率などを測定した。トリチウム水と重水の同時処理は細胞死でも突然変異でも効果がトリチウム水処理の約2倍に増大した。細

胞死はγ線緩照射（0.09-0.45 Gy/時）の場合，顕著な線量率効果が認められるが，トリチウム水処理ではこの効果が小さくなり，重水共存下のγ線照射又はトリチウム水処理では全くなくなる。

〔研究発表〕

(1) Ueno, A M ., Furuno-Fukushi. I. and Matsudaira, H. : *Radiat. Res.*, 91, 447-456, 1982.

(2) 上野，渡部，福士，松平：第25回日本放射線影響学会大会，秋田，1982．10

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 ^{60}Co γ線によるNRK細胞の致死に関する線量効果関係をこれまでに調べて来た。その結果，NRK細胞の致死に関する線量効果関係は対数増殖期と増殖停止期では明らかに異る反応を示した。その主な理由は分裂期にある細胞の放射線損傷が不均一であることによるものと考えられる。

そこで，今回は低線量率γ線による細胞分裂の影響について調べたので報告する。

(i)0.20～0.38 Gy / 時の ^{60}Co γ線に照射された細胞の分裂速度は照射後30時まで非照射(世代時間→20時間)の$\frac{1}{2}$の速度となるが，その後，分裂は完全に停止する。

(ii)0.14 Gy / 時にて照射された場合，細胞は照射開始後20時間まで正常に分裂し，その後，分裂は遅延し，その時間は約30時間であり，0.10 Gy / 時の場合，分裂遅延時間は約10時間であった。

(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. 魚類生殖線に対するトリチウムの影響—Ⅱ

生物研究部　江藤久美，田口泰子

メダカ胚期の雌性生殖細胞に対するトリチウム水の影響は昨年度報告した。今年度はd-rR系統メダカから得られる雌のみを産出するメダカ，および雄のみを産出するメダカを用いて，雌雄の生殖腺に対するトリチウムβ線の影響を調べ，γ線連続照射の影響と比較した。

雄のみを産出するメダカ親から産れた卵を，受精直後から孵化までトリチウム水（0.05～0.4 mCi/ml）の中で飼育し，孵化直後の稚魚をBouin氏液で固定して，生殖細胞数を数えた。また，^{137}Cs γ線（11.4—47.6 rad / 日）で連続照射した卵についても同様な検査を行なった。β線およびγ線で照射した雄性生殖細胞の線量一生残率曲線は両者の間に有意な差はなく，RBEは1と考えられる。

孵化直後の雌および雄稚魚を7日間，トリチウム水（0.05～0.4 mCi / ml）処理および^{137}Cs γ線（11.4～47.6 rad / 日）連続照射を行ない，固定後，生殖細胞数を数えた。雌性生殖細胞の50％生残線量はβ線で200rad，γ線で460radとなり，RBEは2.3となった。一方，雄性生殖細胞の50％生残線量はβ線で110rad，γで160radとなったが，両曲線の間に有意差はなく，RBEは1と考えられる。

以上の結果から，分裂増殖を行なっている胚—稚魚期の雌性生殖細胞のRBEは約2となった。これに反し，殆んど分裂細胞を含まない胚期の雄性生殖細胞は雌性生殖細胞に比べて感受性が低く，またRBEは1となった。しかし，稚魚期の雄性生殖細胞は分裂細胞を含まないので，RBEは1であったが，その感受性は他の生殖細胞に比べて高かった。これは稚魚期の雄性生殖細胞は雄に分化するための代謝活性が非常に高いためと考えられる。

〔研究発表〕

(1) Etoh, H. and Hyodo-Taguchi, Y. : *Radiat. Res.*, 93 332-339, 1983.

(2) 江藤，田口：第25回日本放射線影響学会大会，秋田，1982．10

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

障害基礎研究部　鹿島正俊，上島久正*
（*養成訓練部）

トリチウムの内部被曝による造血器障害について，トリチウム水や^{3}H標識化合物の内部被曝ならびにその被曝状況に類似させた外部照射による実験動物を用いた*in vivo*の実験を実施し，障害評価のための基礎的データを集積している。

造血組織の吸収線量と相関する指標を検索した結果，比較的低線量域における生物効果として，赤芽球段階の被曝による染色体切断数を反映する多染性赤血球の小核形成率がすぐれていることが判明し，再現性のよいその測定法を確立した。次に，トリチウム投与量が比較的少量で生物効果が発現すると考えられる〔^{3}H〕サイミジンをマウスに投与し，0.85 μCi/g レベルでも有意の変化を認め得た。

本年度はその線量と効果の関係を明らかとするため，メチル-〔^{3}H〕サイミジンを成熟前期（RFM，雄，1.7～1.9月令）に静脈内投与し，投与後の経時的変化とト

リチウム投与量を変えて2日後の小核形成率を観察した。また，同時に^{137}Cs γ線の連続外部照射における効果と比較した。なお〔^{3}H〕サイミジンの線量評価には骨髄放射能，骨髄比放射能，骨髄有核細胞数とそのトリチウム標識率および骨髄の揮発性トリチウム分画（HTO）の値等からNCRP．No 63を参考として推定値を求めた。

まず組織の揮発性水分含有率を計測した結果，骨髄60%，精巣81%，脾臓72%，肺74%，血清93%であった。トリチウムの比放射能の値は骨髄＞脾＞精巣＞肺＝血清であり，骨髄の値は脾の1.5～3倍であった。骨髄におけるトリチウムの生物学的半減期は非揮発性トリチウム（主にDNA）が70時間であり，揮発性トリチウム（HTO）は45時間と算定された。〔^{3}H〕サイミジン4 μCi/g投与後の骨髄有核細胞標識率は1日後46%，2日後65%，3日後71%であった。その多染性赤血球小核形成率は投与18時間後から急上昇し，36時間後にピークとなり，3日後ではやや低下する傾向を示した。

投与量を変えた場合の小核形成率は2 μCi/g群が平均0.923%（トリチウム標識細胞核平均吸収線量30ラド），3 μCi群1.041%（線量37 rad）および4 μCi/g群では1.293%（線量52ラド）となった。したがって，radあたりの効果比を^{137}Cs γ線照射を1とすると，それぞれ1.61，1.55および1.39となり，前年度報告と同様に低い線量域ほど高い値となる傾向を認めた。

〔研究発表〕

鹿島，上島，松下：第93回日本獣医学会，相模原，1982. 4

鹿島，上島，松下：第94回日本獣医学会，鳥取，1982. 10

3. マウス試験管内受精卵のX線感受性の変動—受精から第1卵割期まで

生物研究部　山田武，湯川修身，浅見行一，中沢　透，大川晶子

試験管内培養法の確立により，これまで直接観察のできなかった哺乳類（マウス）着床前期胚の観察が可能となり，同初期胚に対する放射線影響の定量的解析が進んだ。その結果，胚発生ステージ依存性の感受性の変動のみならず，同一ステージ内にあっても細胞周期により，感受性が大きく変わることが明らかとなった。ところが，従来，もっとも感受性の高いとされていた1-細胞期，すなわち受精直後の胚に関しては，細胞周期依存性の放射線感受性の変化はよくわかっていなかった。体内受精では，正確な受精時刻が不明であり，試験管内培養では観察の終点である胚盤胞期までの培養が困難であったからである。われわれはBC3F$_1$系卵子，ICR精子による体外受精卵を90%以上の高率にて胚盤胞まで培養することに成功し，その系を用いてトリチウム水β線のRBEを求めることができた。（Yamada Yukawa, Asami. Nakazawa *Radiat. Res*, **92**, 359, 1982）。RBEをさらに厳密に決定するための基礎資料として，本年度は同上体外受精系を用いて，受精から第1卵割期まで細胞周期進行にともなう，X線急照射に対する感受性の変動を測定した。未受精卵子，精子とも感受性は比較的低いが，受精後，しだいに感受性は高まり，4～6時間の前核形成初期に最高となる（LD$_{50}$，40 R）その後，急速に感受性は低下し，12時間，前核形成後期に最低になる（LD$_{50}$，400 R）。以後，染色体形成期に入るや再び感受性が上昇し，第1卵割期に極大となることがわかった。この感受性変動のパターンは従来報告されていた2-細胞の場合，また培養細胞の場合と本質的に同じものである。

〔研究発表〕

(1) Yamada, T., Yukawa, O., Matsuda, Y. and Ohkawa, A. : *J. Radiat. Res.*, **23**, 450-456, 1982.

(2) Yamada, T. and Yukawa. O. : *Proc. EULEP Symposium "Effect of Prenatal Irradiation with Special Emphasis to Late Effects"* (in press.)

(3) Matsuda, Y., Yamada, T., Tobari, I. and Ohkawa, A. : *Muta. Res.*, **121**, 125-130, 1983.

(4) 山田，湯川：第25回日本放射線影響学会大会，秋田，1982. 10

4. トリチウムの発がん効果に関する基礎的研究

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

吸収線量から線量当量への換算に用いられる線質係数は，主として発がんを指標とした生物学的効果比（RBE）から定められている。そこで，トリチウム特にHTOによる発がんのRBEを求める必要がある。動物への投与実験には，実験者の安全ならびに周囲への汚染防止を考慮し，設備を試作し，ひきつづき検討を繰返した。しかし，大規模な動物発がんの実験は，施設・設備の増強に俟たねばならない。そこで，C3H胎児由来の培養細胞10T1/2を用い，HTOによるトランスフォーメーションを定量化し，同一線量率の^{60}Co γによる値との比較から，RBEを求める研究に着手した。現在，20時間に総線量2，4，6，8 GyのHTOおよびγ線を，各々4℃，25℃，37℃で照射して線量～生残率関係を得た。

これを基に4℃，37℃での4および6 Gy照射後のトランスフォーメーションを検出中である。1回の検出には2カ月間を要するので，数値の発表には今暫くの日時を要する。

〔研究発表〕

(1) Yamaguchi, T. and Matsudaira, H. : US–Japan Workshop on Tritium Handling, Los Alamos, 1983. 3

5. 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

障害臨床研究部　平嶋邦猛，杉山始，別所正美，陣内逸郎，川瀬淑子，大谷正子
病院部　室橋郁生

本研究は，核融合炉および核燃料再処理の運転に伴い，作業者にトリチウムの過剰被曝がひきおこされるような事故が発生した場合，その身体的障害について的確な診断を下し，また，すすんで障害発症予防のために必要な基礎資料を得る事を目的としている。

現在まで，作業者のトリチウム被曝による重大な障害例の報告は，Sellentagにより，7例が報告されて居り，うち2例が死亡しているが，そのいずれもが，数年間にわたって数千Ciと云う多量のトリチウム化合物との接触の被曝歴と持つものであり，徐々に進行する汎血球減少症と，究極的には再生不良性貧血の形が完成して，死の経過をとっている。

一方，Carstenらのトリチウム水投与によるマウスの実験でも，血液幹細胞の潜在性の減少が証明されており，臨床例にみられた報告とあわせて，血球幹細胞の徐々に進行する障害が，トリチウムによる身体的障害の重要な局面である事を物語っている。

1)，人体の血液幹細胞量の定量的なアツセイ法を確立する事が先づ必要であると考えられるため，骨髄培養法を用いて，正常人骨髄について検討した。顆粒球系幹細胞（CFU-C）については，7例について検索を行い，その正常値は$38.6\pm15.4/2\times10^5$骨髄有核細胞であり，赤芽球系幹細胞（BFU－E）については，$131.7\pm60.8/2\times10^5$骨髄有核細胞であった。骨髄の間質細胞の幹細胞（CFU－F）については，8例についての平均値として，$72.5\pm37.9/5\times10^5$骨髄有核細胞と云う価が得られた。

2)，人体の内部被曝障害のモデルケースとして，トロトラスト（二酸化トリウム，$^{232}ThO_2$）を注射され30～40年を経過した症例について，上記の幹細胞量検索を行った。ほの結果，CFU-C, BFU-Eについては，正常対照群との間に有意差を見出し得なかったが，26例について検索したCFU-Fの値は，$27.8\pm16.9/5\times10^5$骨髄有核細胞であり，正常人対照と有意の減少を示した。($p<0.01$)

以上の結果は，内部被曝の場合，造血間質細胞系の幹細胞障害が重要な役割を演ずる事が明らかであり，この点に重点をおいて検索を進める必要のある事を物語る。

〔研究発表〕

(1) 平嶋，杉山，別所，陣内，川瀬，大谷，室橋：エネルギー特別研究（核融合）研究成果報告集，pp. 105－106，1983.
(2) Nara, N., Bessho, M., Hirashima, K. and Momoi, H. : *Exp Hematol.*, **10**, 20-25, 1982.
(3) Hirashima, K., Bessho, M., Hayata, I., Nara, N., Kawase, Y. and Ohtani, M. : *Proc. Workshop on Tritium, Radiobiology and Health Physics*, pp. 85-100, 1982.

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

物理研究部　丸山隆司，野田　豊，橋詰　雅*
化学研究部　河村正一，竹下　洋
技術部　隈元芳一
（*特別研究員）

1965年に暫定的に決められた被爆者の線量算定法，いわゆるT65Dが，広島，長崎とも中性子線量を過大評価し，広島ではγ線量を過小評価していると米国の国立研究所から指摘されてから2年目を迎えた。日米両国に線量評価委員会が設置され，両国間で活発な情報交換が行われた。族医研のグループとしてはT65Dを決定する際，絶対値を決める重要なデータを提供していることから積極的に線量再評価にも取り組むことにした。

T65Dの中性子線量の推定に用いた鉄筋コンクリート建造物中の深さ8㎝にあった鉄中の^{60}Co比放射能について綿密に再検討した結果，試料の採取，化学的処理，^{60}Co放射能の測定などには特に問題がなく，比放射能を中性子線量に変換するときに問題があることがわかった。すなわち，^{60}Coは鉄中に微量に含まれる^{59}Coの熱中性子捕獲反応により生成されるが，特に線量に寄与する高エネルギー中性子成分が多いHPRR（保健物理研究用炉）を用い近距離照射により変換係数が決められた。このため，中性子線量を過大評価したと考えられる。原爆からの中性子の地上でのスペクトルも決められていない現状では変換係数の実験的決定は困難である。米国側に計算による放医研での測定値の立証を依頼している。

γ線量については，爆心から1㎞以上離れた地点にある被爆建造物のレンガやタイルに含まれる石英の熱ルミネッセンス（TL）を用いた線量推定を行っている。低線量が予想されるので，レンガやタイルの原材料である土壌中の天然放射性核種からのα線，β線およびγ線によるバックグラウンドの評価が重要となる。Mg_2SiO_4 TL物質を用いてβおよびγ線のバックグラウンドを各試料について測定した。α線の影響を取り除く方法として，考古学で広く用いられているプリドース法を適用してレンガやタイルのTL量を測定した。予備的測定であるが，広島では米国で再評価した線量とほぼ一致しているが，長崎ではT65Dに近い値を得ている。今後はさらに精度の向上を目指し，米国のユタ大学などとの相互比較を行っていく。

〔研究発表〕

丸山，隈元，野田，山田*，岡本*，藤田*，橋詰**：原爆線量再評価に関する日米ワークショップ，長崎，1983．2

2. 放射線治療に於ける再発と転移に関する実験的研究

安藤興一*，小池幸子*，松本恒弥**，色田幹雄***，池平博夫****，兼平千裕****
*臨床研究部　**技術部
***薬学研究部　****研究生

〔研究目的〕　本研究は，放射線治療成績を向上させる上で最大の障壁である癌再発及び転移の実体に関する基礎的解明を目的とする。具体的目的としては，Ⓐ再発に関しては，再発腫瘍の増殖率，造腫瘍性，放射線感受性等の点について原発腫瘍のものと比較する。Ⓑ転移に関しては転移に及ぼす宿主要因（腸内細菌等）を解析する事である。

〔結　果〕　Ⓐ再発腫瘍について：①C3Hf雄マウスに同系線維肉腫NFSaを移植し，腫瘍が7㎜径に達した時点で腫瘍局所を照射した。照射には^{60}Co γ線，30MeV（$d^+ \rightarrow Be$）速中性子線或いは両者の混合照射を用いた。照射後再発した腫瘍の時間的分布は，照射後120日以内で60%，120日～365日で20%，365日以後で20%となり，従って通常使われている120日という経過観察期間は，必ずしも充分な長さではない事が判った②再発腫瘍が放射線発癌か否かを調べた。線織学的所見，染色

体分析（障害基礎早田氏の協力による）及びCSF活性の三点から観て，照射後200日前後に出現した後期再発腫瘍は放射線発癌ではなく，原発腫瘍に由来したものと判断した。また，別に行なった発癌実験では，照射後9ケ月目以前では発癌は認められなかった。③再発腫瘍を新しいマウスに移植し，その放射線感受性を調べた。50%腫瘍治癒線量（γ線）は60Gyであり，原発腫瘍での値（80Gy）より低かった。この特徴は，三つの再発腫瘍について共通している。腫瘍細胞生残率曲線をコロニー法にて求めた結果，再発腫瘍細胞のDo値は原発腫瘍での値よりも小さい事が判明した。この結果から判明した事は，放射線治療により腫瘍細胞の放射線感受性が高まったという点である。

Ⓑ転移について：腹部照射による転移抑制（以下AIR IMと呼ぶ）が陽内細菌によって惹起される事はGerm Freeマウスを用いた実験より明らかとなった。

mono contaminationにより，AIRIMを惹起する細菌の同定を試みた。その結果，グラム陰性Enterobacter cloacaeを感染させた場合は，AIRIMが出現したが，嫌気性lactobacilliでは照射による転移抑制は認められなかった。SPFのマウスでは，腸間膜リンパ節に，Ent. Cloacaeが照射後5～7日目に検出された。この時期に転移抑制が認められる事から，この菌とAIRIMが密接な関係をもつ事が判明した。

〔研究発表〕

(1) Ando, K., Peters, L. J., Hunter, H., Jinnouchi, K., and Matsumoto, T. : *Br. J. Cancer* 47, 73-79, 1983.
(2) Ando, K., Peters, L. J., Hunter, H., Jinnouchi. K., and Matsumoto, T. : *30th Annual Meeting of Radiat. Res. Soc.* Salt Lake City, 1982.
(3) Ando, K., Koike, S., Ikehira, H., Shikita, M. and Hayata, I.: 7th *Int. Cmdr. Radiat. Res.* Amsterdam, 1983.
(4) 安藤，小池，兼平，池平：第41回　日医放総会，1982.
(5) 安藤，小池，福田，色田，池平，兼平：第41回　日医癌学会総会，1982.
(6) 安藤，小池，池平，色田，早田，安川：第25回　日本放射線影響学会，1982.

3. 細胞間期死—細胞自壊作用としての死の発現機構

大山ハルミ

放射線により照射をうけた細胞自体の死—細胞間期死は，リンパ球をはじめ幹細胞障害発現などに重要な役割を演じていると考えられるにかかわらず，その本態についてはよく判っていない。こうした細胞死は，通常，放射線照射による損傷により，ランダムな細胞崩壊が生じるものと漠然と考えられている。しかし，これまでの研究結果は，間期死はきわめて規則性をもって進行する制御された過程であることを示しており，むしろ，傷ついた細胞を積極的に排除しようとする細胞自壊作用の現われである可能性が考えられるに至った。そこで，こうした自壊作用が照射によって如何に惹起されるか，との観点から解析を行なった。

間期死に必須の生化学的変化は未だ明らかではない。しかし，間期死に伴って生ずる特徴的変化としてクロマチン分解によるDNA可溶化現象が知られていた。われわれは胸腺細胞を用い，可溶性DNAはヌクレオソームリンカー部位の切断により生成したものであること，死細胞DNAの実に60～80%にも達するが生細胞には検出されないことを明らかにした。なお，可溶性DNAは照射直後は検出されず，放射線による直接損傷に基づくDNAの分解ではない。これらの性質は，このDNAの分解が積極的細胞死に重要な役割を果していることを推測させる。

では，いかなる機序で放射線による分解促進がおこるのか。分解にCa^{++}依存性エンドヌクレアーゼの関与が考えられるので，Ca^{++}の影響を検討した。

胸腺細胞をX線照射後，Ca^{++}を入れたKrebs Ringer燐酸塩緩衝液で温置すると，非照射細胞に比べ顕著な可溶性DNAの増加が認められる。しかし，組成よりCa^{++}を除去し，さらにCa^{++}キレーターであるEGTAを加え温置すると，照射によるDNAの分解は抑制された。また，Ca^{++}除去の条件では，照射後に生ずる(1)エリスロシンB染色性死細胞の増加，(2)正常の約70%の体積の小サイズ細胞の増加，(3)微絨毛を失ない表面平滑な障害細胞の発現のいずれもが抑えられた。

以上の結果は，照射により誘起される可溶性DNA生成をふくめた上述諸変化がいずれもCa^{++}依存性の過程であることを示しており，照射による間期死—細胞自壊のおこる一つの機序として，細胞内Ca^{++}濃度上昇が先行している可能性が考えられた。

〔研究発表〕

(1) Ohyama, H., Hori, Y. and Yamada, T. : *J. Radiat. Res.*, 24, 131-135, 1983.
(2) Yamada, T. and Ohyama, H. : *Scannig Electron Microscopy*, IV , pp. 55-60, 1982.
(3) Ohyama, H., Shimizu, M. and Yamada, T. : *Radiat. Res.*, 95, 116-123, 1983.

(4) 大山，山田：放射線生物研究，18, 91-103，1983.
(5) 大山，山田：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982. 10
(6) 堀，大山，山田：同上

(2) 受　託　研　究

1. 放射能クリティカル経路に関する調査研究

環境放射生態学研究部　村松康行，住谷みさ子，大桃洋一郎

放射性ヨウ素の環境汚染にかかわるクリティカルグループの安定ヨウ素摂取量を求めることを目的として3ケ年計画で調査研究を実施してきた。

昭和55年度には母乳哺育児に着目し，授乳婦の海藻摂取量と母乳中の安定ヨウ素含量との関係について検討した。その結果母乳中の安定ヨウ素含量としては，150μg/lの値を示す例が多かったが，500μg/l以上の値を示す例も少なからず認められ，最高値はおよそ7,000μg/lであった。授乳婦が，コブのだし汁又はトロロコンブを搾乳前24時間以内に摂取した時に母乳中のヨウ素レベルが急激に増加することが明らかになった。

昭和56年度には，人工栄養児及び離乳期以後の乳幼児の安定ヨウ素摂取量を推定することを目的として，粉ミルク，牛乳および海藻類のヨウ素の化学分析を行なった。本年度は，より実態に則したヨウ素摂取を算定することを目的として，食品（特に海藻類）の調理加工処理によるヨウ素含量の変化について検討した。

市販の乾燥コンブ，ワカメ，ヒジキを水に浸した場合，コンブは15分間で70%以上，ワカメは6分間で約10%，ヒジキは30分で約20%が水中（但し脱イオン水中）に溶出することが明らかになった。

授乳婦がコンブのだし汁又はトロロコンブを摂取した場合に母乳中のヨウ素レベルが急激に上昇するということは，水に溶け出したヨウ素が消化管から血液中に入り，乳汁中に分泌されることを示唆している。一方，ワカメやヒジキから水中に溶出するヨウ素量が少ないということは，コンブを除くその他の海藻を多量に摂取しているからといって，必らずしもヨウ素の正味の吸収量が多いとは云えないことを示している。

従って，海藻を通じて体内に吸収される安定ヨウ素量を推定しようとする場合には〔海藻摂取量×海藻中のヨウ素含量×ヨウ素の浸出率（コンブの場合0.8，ヒジキの場合0.2，ワカメの場合0.1)〕とすることにより，より実態に即した推定が出来ると考えられる。

なお，海藻から水中に溶出したヨウ素の化学形は，主としてヨウ素イオン（I^-）であった。

〔研究発表〕

Muramatsu, Y., Sumiya, M. and Ohmomo, Y. : *Hoken Butsuri*. 18, 113-117, 1983.

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ならびに放射線障害に関する研究の物理・工学的方面を分担して研究を進めている。研究目標は医用放射線イメージングの開発（1研），線量線質測定の精度向上（2研），放射線防護のための物理的資料の提供（3研），および医学・生物学における放射線の利用法の開発（4研）である。これらの目標を達成するため，各研究室は下記の研究を行った。

第1研究室では，高解像力ポジトロンCT（コンピュータ断層法）および飛行時間差情報を用いるポジトロンCTの開発のための基礎研究，ならびにシングルフォトンECT（放射型コンピュータ断層法）の画像再構成の理論的解析を行った。

第2研究室では，電離箱線量計による測定法の精度向上，診断用X線の線質評価にマイクロドシメトリ情報の導入，中性子治療用モニタの安定度，および治療線量のトレサビリティの精度管理等について研究を行った。

第3研究室では，実効線量当量，深部線量当量指標の評価方法，線質係数の決定法，線量効果関係の解析など放射防護の基礎となる研究を行った。一方，被曝線量（原爆，医療）の算定とリスクの推定等に関する研究も実施した。

第4研究室では，陽子線治療におけるビームの三次元照射法の開発，核分光学の応用と核データの調査研究，および固体線量計等の応用特性の研究等を実施した。

これらの経常研究を基盤として特別研究「粒子加速器の医学利用に関する研究」，同「原子力施設等に起因する環境放射線被曝に関する研究」に参加した。

人事面では，米国ワシントン大学マリンクロット研究所に留学していた山本幹男主任研究官が9月に帰国した。また10月には，金井達明研究員が米国ローレンス・バークレー研究所へ留学した。　　（松沢秀夫）

1. 医用放射線イメージングに関する研究

田中栄一，野原功全，富谷武浩，山本幹男，村山秀雄，外山比南子*（*研究生）

(a) 高解像力ポジトロンCTの研究

BGO（ゲルマニウム酸ビスマス結晶）検出器の陽電子消滅放射線に対する検出特性をモンテカルロ法によって求める方法を確立した。これを用いて，検出器寸法と解像力および検出効率の関係に関する基礎資料を得た。また，高解像力化に伴って生ずる隣接検出器のガンマ線多重散乱による解像力低下および効率低下を推定し，さらに，この現象を特殊な回路的位置弁別法によって改善し得る可能性を示した。

BGO検出器を使ったポジトロンCT装置の時間分解能と解像力の関係を理論的に求めた。高解像力化の為にBGO結晶の結晶幅を小さくすると光電子増倍管への光の収集効率が低下して時間分解能が劣化する。この収集効率はBGO結晶の光電子増倍管への光学結合度すなわち光電子増倍管に光学結合されたBGO結晶面の面積の結晶全表面積に対する比の関数として表わせることを示して，検出器設計の基礎資料を得た。

(b) 飛行時間差ポジトロンCTの研究

飛行時間差情報の導入による信号対雑音比の改善に関して，前年度に引き続いて，理論およびシミュレーション研究によって評価した。ポジトロンCTに使用するシンチレーション検出器の時間分解能について理論的解析を行い，最尤推定を用いた最適時間分解能法の理論を導出した。

山本幹男主任研究官は米ワシントン大学に留学，本方式の実用化プロジェクトに参画し，ソフトウェア開発その他を担当して，その成功に貢献した。すなわち，前記の信号対雑音比改善の評価予測を実験的に確認するとともに，同時計数時間窓を実効的に狭くすることによって，高放射能分布の画像化において更に有用性が増すことを確認した。

(c) シングルフォトンECTの研究

シングルフォトンECTの定量性の向上を目的として，ガンマ線の体内吸収補正を含む荷重逆投影法を用いた画像再構成法を開発した（前年度年報参照）。本年度は，この方法に理論的検討を加えて発展させ，その再構成過程の変形重畳積分において，2つのパラメータを含む補正関数を導入したシミュレーション研究を行い，被写体の大きさとガンマ線エネルギーに応じて決められる補正パラメータを導出し，良好な結果を得た。

〔研究発表〕

(1) 村山：放射線，9，37-49，1982.

(2) 村山：NIRS—R—9, 1982.
(3) 富谷：放射線，9，50-59，1982.
(4) Tomitani, T. : *Nucl. Instr. Meth.*, **197**, 507-516, 1982.
(5) Tomitani, T. : *IEEE Comput. Soc.*, **82CH1791-3**, 89-93, 1982.
(6) Tanaka,E. : *IEEE Comput. Soc.*, **82CH1791-3**, 101-108, 1982.
(7) Tomitani, T. : *IEEE Comput. Soc.*, **82CH1791-3**, 117-124, 1982.
(8) Yamamoto, M., Hoffman, G. R.*, Ficke, D. C.* and Ter-Pogossian, M. M.* : *IEEE Comput. Soc.*, **82CH1791-3**, 125-128, 1982.
(9) Yamamoto, M., Ficke, D. C.* and Ter-Pogossian, M.M.* : *IEEE Trans. Nucl. Sci.*, **NS—29**, 529-533, 1982.
(10) Yamamoto, M., Hoffman, G. R.*, Ficke, D. C.* and Ter-Pogossian, M. M.* : *IEEE Trans. Med. Imag.*, **MI-1**, 187-192, 1982.
(*Mallincrodt Inst. Radiol. Washington Univ.)
(11) 村山，田中：第1回医用画像工学シンポジウム報文集，98-99, 1982.
(12) 田中：第1回医用画像工学シンポジウム報文集，90-91，1982.
(13) 富谷：第1回医用画像工学シンポジウム報文集，102-103，1982.
(14) 田中：第22回日本核医学会，東京，1982. 11
(15) 野原，田中：第44回日本医学放射線学物理部会，長崎，1982. 10

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

陽子線測定に於ける電離箱の壁材質の影響を求めた。前壁と後壁を交換出来る2種類の電離箱を試作し，壁材にはルサイトのほか9種類の金属を用いた。両電離箱による深部線量分布の測定より(1)ブラッグピークでの電離，(2)表面での電離，(3)ピークでの50％幅，(4)ピークでの後側の50％幅，(5)壁材表面からのδ線の影響について検討した。電離箱での電離への寄与はほとんど一次陽子によるものとすれば，壁材質による効果はないと考えられるが，測定結果は原子番号が大きくなるにつれて約20％の電離の差が生じた。この効果はδ線以外の他の2次放射線の影響と判明した。

電離箱線量計で吸収線量を評価する場合には阻止能を必要とするが，種々の元素物質および線量測定に必要な40種類の混合物または化合物の阻止能を計算により求めた。電子線，陽子線，重陽子線，^{3}He粒子線および^{4}He粒子線に対する阻止能を理論的に求めた。電子線に対しては密度効果を考慮し，その他の粒子線に対しては内殻補正を考慮して算出した。これらの方法を用いればいかなる化合物または混合物に対しても阻止能を計算できる利点がある。

(b) マイクロドシメトリ

Rossi型比例計数管（1/2インチ径）により診断領域X線の線質について検討した。その結果，半価層が等しくても，管電圧を異にすればy_D（y分布の線量平均に違いのあることが分った。また，総濾過を2㎜ Al一定としたとき（通常診断に用いられる使用条件），管電圧70 kV以下では，管電圧の上昇と共にy_Dの減少が見られるが，70kV以上100 kVまではy_Dがほぼ一定であることが分った。これは管電圧70kV以上のとき発生するタングステンの特性X線の影響と考えられる。

ウォールレスLET比例計数管については，低圧ガスフローシステムを完成し，^{60}Co, ^{137}Cs γ線および診断領域X線におけるy分布の測定を行い，Rossi型比例計数管との比較を行っている。

(c) 治療用モニターの安定度

サイクロトロンによる速中性子治療用モニター校正を治療日毎に実施しているが，昭和55年4月以来のデータにつき解析した。その結果，長時間安定度は，ターゲット電流モニターで±1.2％，透過型電離箱モニターで±1％であったが，同一治療期間内（約3カ月）での安定度は極めて良好で，高い精度の照射の行われていることが分った。

(d) 線量のトレーサビリティと精度管理

治療線量のトレーサビリティ確立の一環として，^{60}Coγ線に対して，電子技術総合研究所との線量相互比較およぎ全国13ケ所の医療用線量標準センターの線量計の校正を実施した。後者の場合，新旧の校正定数の比の平均値と標準偏差は1.000±0.6％と極めて良好であった。

一方，診断用X線に関して，X線装置の出力（線量と線量率）の精度管理法確立のため，当研究室開発によるアルミキャップ法を採用し，病院，医院でのフィールド測定による出力の経年変化の調査を行った。

〔研究発表〕

(1) 平岡，川島，星野：第44回日本医放学会物理部大会，長崎，1982. 10
(2) 平岡，川島，星野：日医放物理部会誌，2，125-138，

1982.

(3) 星野，川島，平岡：第44回日本医放学会物理会大会，長崎，1982. 10

(4) 川島，星野，平岡，松沢，佐方*，植田**，星，***井上，****木村****：第42回日本医放学会総会，大阪，1983. 4

（*千葉がんセンター，**愛知がんセンター***広大，****神大）

3. 放射線防護に関する基礎的研究

丸山隆司，白貝彰宏，山口　寛，野田　豊，隈元芳一*，加藤義雄**，上蓑義明**，西沢かな枝***，岩井一男***，藤井正昭***，寿藤紀道***，福本善己***，野呂瀬富也***，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

職業被曝の管理に ICRP の勧告を導入するため，種々のエネルギーの X，γ線について実効線量当量および深部線量当量指標を実験的に求めた。いずれの量も日常，直接測定することは困難であり，フィルム・バッジやサーベイメータなどの読み値から間接的に評価する方法を検討する必要がある。

(b) 回転照射式速中性子線治療装置の試作

45MeV の陽子による Be（p,n）反応中性子を用いた回転照射式治療装置を試作するため，コリメータに用いる物質の遮蔽効果，ファントム中での線量分布など基礎データを得た。これらのデータから中型サイクロトロンを利用した回転照射式速中性子線治療装置の試作の目途がついた。

(c) 防護のための y 分布の測定

Rossi 型比例計数管により y 分布を求め，放射線防護のための線質係数決定法について研究している。今年度はパソコンによるデータ処理法を確立した。これまでの研究成果にもとづき，可搬型の Rossi 型比例計数管を用いた rad/rem メータの開発を行っている。

(d) 線量測定の基礎理論

Burlin の一般空洞理論の拡張を軸として，ラド変換係数に対する新たな視点を提起してきたが，最近 Burlin の理論の修正の必要性が一部に言われ始めたためその再検討を試みた。その結果，修正の必要性のないことを確認した。

(e) 線量効果関係の解析

放射線作用機構を記述する共鳴模型を検討した。照射中及び照射直後の物理，化学両過程で障害が作られ，それ以後観測の時点まで生物過程が続き回復機構が作用する。これが模型の基本構造である。この模型を使い，培養細胞系の不活性化の RBE–LET の曲線の解析を行った。

この他に，広島，長崎における原爆線量の問題，トロトラスト患者の線量評価，医療被曝による国民線量とリスクの推定，エッチピット法による中性子線量当量評価，ヒューマンカウンタによる体内被曝量測定法など種々のテーマについて研究を行っている。

〔研究発表〕

(1) 寿藤*，松本*，福田*，福本*，野呂瀬*，隈元，野田，丸山：第18回日本保物学会，東京，1983. 5

（*研究生）

(2) 丸山，野田，佐藤，隈元，豊田*，若林*，西沢*：第42回日本医放学会，大阪，1983. 4

(3) 野田，丸山，金井，白貝，山口，福久，隈元：第44回日本医放学会物理部会大会，長崎，1982. 10

(4) 白貝：第45回日本医放学会物理部会大会，大阪，1983. 4

(5) Yamaguchi, H. and Waker, A. J* : *Proc. 8th Symposium on Microdosimetry*, pp. 497-506, 1982.（*Leeds大）

(6) Kumamoto, Y. : *Health Phys.*, **42**, 497-502, 1982.

(7) Kumamoto, Y. and Maruyama, T. : *Health Phys.*, **43**, 719-726, 1982.

(8) 隈元，野田，橋詰*，岡本**，山田**：第44回日本医放学会物理部会大会，長崎，1982. 10

（*麻布大，**放影研）

(9) 隈元，丸山，野田，橋詰*，岩井**，西沢***：第45回日本医放学会物理部会大会，大阪，1983. 4

（*麻布大，**日大，***杏林大）

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**

（*養成訓練部，**筑波大）

(a) 陽子線の三次元照射法の研究

陽子線の理想的照射法としてコンピュータ制御による三次元原体照射法の基礎的および実用化の研究を行っている。本年度はこの方法による組織内の線量分布を検証するため，多芯電離箱を設計，試作し，ファントムを用いた照射実験を行った。

試作した電離箱は概ね設計通りの空間線量分布を示す特性であった。しかし，ファントム実験では飛程調整用の吸収体による散乱が比較的大きく，ビームに垂直な方向へのビームの拡りが幾分大きくなることも確認でき，この照射法の原理の正しさが検証された。また，腫瘍組

織への線量集中性に優れ，理想的な放射線治療が可能になる。本照射法は，通常の陽子線照射法より，正常組織への不要な線量付与を，さらに20～40％減ずることも可能であることがわかった。

(b) 核分光学の応用と核データの調査研究

3 MV バンデグラーフ加速器の陽子線を使い，核分光学の手法を核種及び元素分析に応用するための研究を行なった。また，極細の陽子線ビームによって試料を走査することを試みた。この方法は環境試料であるヒジキ内に存在する元素分布の研究に応用された。(技術部，海洋放射生態学研究部と共同)

核データの調査研究では，Xe の同位体についての実験的研究（千葉大，千葉工大，東邦大と共同)，質量数122の同重体についての核データの収集評価（東工大，原研と共同）を行なった。また，これら核データを医学生物学の分野で積極的に活用するための調査も開始した。

(c) 固体線量計等の応用特性の研究

中性子線，γ線，粒子線の生体吸収線量評価に有利な有機物による線量計測法の基礎および応用研究を行なっている。本年度は放射線照射した際生ずる遊離基を利用する方法の基礎理論と基本特性について検討した。

遊離基の測定には電子スピン共鳴吸収法を使った。この方法は測定時に温度を下げると遊離基の検出限界数が減少，即ち線量計としての感度が良くなることを得た。また，遊離基の退行性に与える温度の効果，汚れの影響等について調べた結果，温度上昇により退行性が促進すること，また，この現象が試料の再使用に便なるを得た。汚れの清浄に使ったアルコール，アセトン，水等の溶媒は遊離基の数の減少に影響を与えない。これらの結果から，遊離基を使った線量評価法が可能であるとの結論を得た。

〔研究発表〕

(1) Kawachi, K., Kanai, T., Matsuzawa, H. and Inada, T.*: *World Congr. on Med. Phys. and Biomed.* Eng., Hamburg, 1982. (＊Tsukuba Univ.)

(2) Kawachi, K., Kanai, T., Matsuzawa, H. and Inada, T. * Japan-US Cooperative Cancer Research Seminar, Chiba・Kyoto, 1982. 10

(3) 喜多尾，今関，石川，松本（信)，松本（教）：第19回理工学におかる同位元素研究発表会，東京，1982. 7

(4) Imaseki, H., Ishikawa, M. and Kitao, K. : *Radiochem. Radioanal. Letters*, **55**, 49-56, 1982.

(5) Kusakari. H.*, Kitao, K., Sato, K.** Katsuragawa, H.*** and Sugawara, M.**: *1982* INS Int Symposium. on Dynamics of Nuclear Collective Motion, Yamanashi, 1982. 7
(* Chiba Univ., ** Chiba Inst. Technol., *** Toho Univ.)

(6) Nakajima, T. : *Int. J. Appl. Radiat. Isot.*, **20**, 1077-1084, 1982.

(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標として研究を進めている。

すなわち，放射線影響に関する生物物理化学的研究，生化学的研究，細胞生物学的研究ならびに放射性核種，安定元素の放射化学的，錯塩化学的研究を行っている。

前者においては，放射線の生体への作用に関する基礎過程の解明をめざしており，（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，（2）放射線感受性および耐性機構の生化学的研究（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を進めている。一方，後者においては関連する放射化学分析法の開発，基礎的諸問題の解明を行っており，（4）放射化学における基礎的研究，（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を行っている。これらに関して本年度は（1）では，転写活性遺伝子の構造と不活性遺伝子の構造の相異点，放射線感受性との関連を研究する目的で，クロマチンの基本構造であるヌクレオソーム・コアの構造を中性子散乱法で解析することを試みた。（2）では，真性粘菌（変形菌）を用いて核分裂機構の研究を行っているが，M 期に入る前に，粘菌を増殖限界温度（33℃）より0.5℃高い温度に移すと，

細胞および核の成長は続くが核は分裂期に入らないことを発見した。また，真性粘菌を用いRNA合成酵素の細胞内分布の関係を調べた。一方，電離放射線感受性株の分離法を開発し，uvrGのクローニングを開始した。(3)では，マウス抗腫瘍性免疫に関与する細胞が，マクロファージであるという確証を得ているが，その腫瘍増殖抑制作用はマクロファージの直接的な作用であるこもを確認した。(4)では，溶液中の放射性核種の挙動，分析法の研究を行っているが，HDEHP付加艾葉に対する種々の核種の吸着挙動，濃塩化物中の^{59}Fe，^{198}Auの特異な吸着挙動，^{90}Srの分析法，Ruの吸着挙動の研究を行った。(5)では，水溶液中での金属錯塩の相互作用に関する研究を熱力学的方法で研究しているが，金属錯塩水溶液の氷点降下測定による水の相互作用の研究を行った。また，(+)－3―アセチ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たが，その触媒の機構を検討した。

(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，座間光雄，市村幸子

転写活性遺伝子の構造が不活性遺伝子の構造とどう異なり，これが遺伝子の放射線感受性にどう反映されるかを知る目的でクロマチンの基本構造単位であるヌクレオソーム・コアの構造を中性子散乱法で解析することを試みた。ヌクレオソーム・コアはヒストン8量体，$(H2A, H2B, H3, H4)_2$，のまわりに146塩基対のDNAが約2回転巻きついた構造をとる。中性子散乱法はヒストン8量体とDNAの構造を区別してしらべられるという利点をもつ。すなわち65%および39%重水中での散乱はそれぞれ，ヒストン8量体およびDNAの構造を反映する。

ニワトリ赤血球核から精製したヌクレオソーム・コアの構造を塩濃度を変化させてしらべた。添加食塩濃度を10mMから0.04mMまで下げると，1mM付近でコア粒子の回転半径(R_G)の遷移が観察され，65%重水中ではR_Gが増加し，100%重水中では減少した。この結果はコア粒子のヒストン8量体およびDNAの構造が塩濃度により変化することを示し，転写活性クロマチンとヌクレオソーム構造の関連を考える上で興味深い。構造変化の内容の詳細な解析および39%重水中でのR_Gを求める実験は現在進行中である。

次に4種のコアヒストンのヒストン8量体中での空間配置をしらべる目的で特定のヒストン分子だけが重水素化されたヌクレオソーム・コアの再構成を試みた。有核細胞からの特定の重水素化分子の単離は種々の困難をともなうために今迄に報告がなかった。われわれは酵母を重水中で培養し，この酵母から重水素化ヒストンを単離することに成功した。また重水素化ヒストンを含むコア粒子を再構成することができた。

中性子散乱測定は高エネルギー研での共同研究で行った。

なお本研究課題は昭和55～57年度の3年間にわたり文部省特定研究「真核細胞制御の分子機構」の援助を受けた。

〔研究発表〕

(1) Ichimura. S., Mita, K. and Zama, M. : *Biochemistry*, 21, 5329-5334, 1982.
(2) Mita, K., Zama, M., Ichimura, S., Niimura, N., Kaji, K., Hirai, M. and Ishikawa, Y. : *Nucleic Acids Res. Symp.* Series No. 11, 185-188, 1982.
(3) Ashikawa, I., Nishimura, Y., Tsuboi, M. and Zama, M. : *J. Biochem.*, **92**, 1425-1430, 1982.
(4) Ichimura, S., Mita, K., Zama, M. and Numata, M. : *The Ultrastructure and Functioning of Insect Cells*, H. Akai ed, pp.37-40, 1982.
(5) Mita, K., Zama, M., Ichimura, S., Niimura, N., Kaji, K., Hirai, M. and Ishikawa, Y. : Yamada Conference VI on Neutron Scattering of Condensed Matter, Hakone, 1982. 9
(6) Mita, K., Zama, M., Ichimura, S., Niimura, N., Kaji K., Hirai, M. and Ishikawa, Y. : 10 Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Kyoto, 1982. 11
(7) 市村，三田，座間：第33回　タンパク質構造討論会，大阪，1982. 10
(8) 市村，三田，座間，沼田*：第55回日本生化学大会，大阪，1982. 10　(*予究)
(9) 三田，座間，市村，新村*，梶**，平井***，石川***：同上(*東北大核理研，**京大化研，***東北大理)
(10) 市村，三田，座間：同上
(11) 浜名*，三田，市村，座間，梶，新村：同上(*群大医療短大)
(12) 座間：ワークショップ「活性クロマチン」熱海，1983. 1
(13) 三田：中性子散乱研究会，筑波，1983. 1

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。これ迄に照射による核分裂期の遅れの解析から G_2 より M 期へ入る転換点が実際の分裂の１時間前にあること，この際膜近傍にある物質が働くらしいことが分っている。この細胞を増殖限界より0.5℃高い温度に M 期へ入る前に移すと，細胞および核の成長は続くにもかかわらず，核分裂期に入らない状態がある事を新に発見した。この状態では核内の DNA 量の増加はなく，蛋白質および RNA の量が増加しつづける。本実験では安定同位体トレーサを試験的に使用している。

また，同調培養した真性粘菌の G_2 期と M 期の細胞を種々の条件下に破砕し，粗核分画と細胞質分画より RNA 合成酵素を抽出したのち，α—アマニチン感受性の差に基きそれぞれⅠ型とⅡ型の酵素活性を測定した。G_2 期には核分画に両型の酵素が局在し，細胞質分画中の活性は低かった。M 期には細胞質分画に大量のⅡ型酵素が見出され，核分画にはⅠ型酵素が偏在していた。細胞質分画の酵素活性は分裂中期直前に急上昇し，直後に急低下した。このような細胞周期による RNA 合成酵素の細胞内分布の変動が，M 期における RNA 合成抑制の原因のひとつとなっている可能性が強い。

電離放射線による生物効果は主に照射で出来る活性酸素によるが，活性酸素は呼吸に伴い常に生体内でも作られている。この分解を司るスーパーオキサイドジスムターゼを欠損する株は，recB⁻ との二重変異になると著しく酸素感受性になる。このことは，電離放射線による DNA 障害の修復系は酸素毒性から生物を守るために必須と考えられるという昨年度の推察を支持する。また，この原理に基ずく電離放射線感受性株を分離する新しい方法を提起した。また，当研究室で分離した uvrG と既知の uvrC との関連を明らかにするために，uvrG のクローニングを開始し，cleared lysate 法による F′DNA 分離の改良をおこなった。

〔研究発表〕

(1) Matsumoto, S., Yamane, I., Yamashita, H. and Hashimoto, Y. : *Naturwissenschaften.*, **70**, 198-199, 1983.

(2) Matsumoto, S., Hashizume, H. and Funakoshi, H. : *Naturwissenschaften.*, **70**, 363-364, 1983.

(3) Tsuchiya, K., Ohmachi, K., Matsumoto, S. and Chiba, R. : *Radioisotopes.*, **32**, 219-224, 1983.

(4) 松本：東大原子力センターシンポジウム，東京，1982. 5

(5) 松本，大町，喜多尾：第19回同位元素研究発表会，東京，1982. 7

(6) 松本：SOR シンポジウム，東京，1982. 12

(7) Morimyo, M. and Sato, K. : *J. Radiat. Res.*, **23**, 399-402, 1982.

(8) Morimyo, M. : *J. Bacteriol.*, **152**, 208-214, 1982.

(9) Shimazu, Y., Morimyo, M., Shimokawa, H. and Otsuji, N. : *J. Radiat. Res.*, **23**, 431-440, 1982.

(10) 森明，島津：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982. 10

(11) 森明：第５回 RBC 国際シンポジウム，守山，1982. 11

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

免疫反応に関与する各種細胞間の相互作用を細胞学的および生化学的面から研究するために，腫瘍に対する宿主の抵抗性に関与する機構を実験系として用いた。

腫瘍細胞と正常細胞とのハイブリッド細胞（L-FM3A ＃2）により，同系マウス（C3H/Hef）に，腫瘍（MM46）に対する抵抗性を誘導し，抵抗性獲得初期段階に関与するエフェクター細胞を，宿主マウスの生体内での腫瘍増殖抑制能測定法を用いて研究し，これ迄に次の諸点を明らかにしてきた。免疫マウスの抗腫瘍抵抗性獲得初期のエフェクター細胞は，L-FM3A ＃2 による免疫７日以後の腹腔浸出細胞群中に出現し，少くとも21日間は存在する。このエフェクター細胞は，ガラス面粘着性，抗 Thy-1, 2 抗体処理耐性，シリカ粒子処理感受性などから，マクロファージと考えられる。更にこのマクロファージのエフェクター活性は，免疫に用いた L-FM3A ＃2 細胞のもつ腫瘍特異移植抗原である MM 抗原に対し特異的である。

本年度は，先ず上記マクロファージのエフェクター活性の放射線感受性を，L-FM3A ＃2 で免疫７日後にマウスを各線量のX線で照射し，直ちに腹腔浸出細胞を採取し，それの腫瘍増殖抑制能を測定する方法でしらべた。この免疫マクロファージは15Gy（1500ラド）の照射によっても，全く活性を失わないことが明らかになった。更に，放射線照射した宿主に移植されたこの免疫マクロファージが，腫瘍の増殖を抑制するのは，移植されたマクロファージによる直接の作用なのか，あるいは，宿主の抗腫瘍免疫系を活性化するためなのかを明らかにするために，3Gy（300ラド）X線照射宿主にサイクロフォスファマイド（150mg/Kg 体重）を投与し，宿主の腫瘍

に対するキラーT細胞誘導を抑制した後，腫瘍と免疫マクロファージを移植し，その作用をしらべた。その結果，この免疫マクロファージの腫瘍増殖抑制作用は，サイクロフォスファマイドの投与によっては，全く影響を受けないことが示された。このことは，宿主に移植された免疫マクロファージの腫瘍増殖抑制作用は，マクロファージの直接的な作用であることを強く示唆している。

上記の免疫マクロファージの抗腫瘍作用をin vitro系で研究するための実験系を確立するために，予備的な研究として，腫瘍細胞の溶解をPIXE法を用いて測定する方法を検討し，その方法の有用性が実証された。

〔研究発表〕

(1) 土屋要，千葉廉*，大町和千代，松本信二：第19回理工学における同位元素研究発表会，東京，1982. 7

(2) Matsumoto, S., Ohmachi, K., Tsuchiya, K. and Chiba, R. : *Naturwissenschaften.*, **69**, 188-189, 1982.

(*東京工業大学)

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

本研究では，放射線影響を考える上で重要な核種を対象にした放射化学分析法の開発と問題点についての解明を行ってきた。

本年度も引続き吸着法を主体とした放射化学分析法について検討を行った。

i）艾葉の放射性核種の吸着・保持体への利用の可能性　艾葉にHDEHP（ジ・2・エチルヘキシルリン酸）TIOA（トリイソオクチルアミン），クラウンエーテル等の抽出試薬を付加した吸着体の基礎的検討を引続き行った。とくに，HDEHP付加艾葉を用いて^{59}Fe, ^{60}Co, ^{65}Zn, ^{85}Sr, ^{137}Cs, ^{144}Ceのバッチ法による分配係数をもとにカラムによる分離の可能性をしらべた。その結果HDEHP付加艾葉はHDEHPそれ自身，粘性があり，また抽出分離試薬として有効なことからカラム法の吸着体として有効であることが示された。

ii）濃塩化物溶液中の^{59}Feおよび^{198}Auの特異な吸着挙動　前年度までに^{59}Feの濃塩化物溶液中での非イオン性MR樹脂XAD-2, XAD-7への特異な吸着挙動があきらかにされたが，この現象を海水中の^{59}Feの捕集に応用するための基礎データを集めた。また^{198}Auが^{59}Feと類似の吸着挙動を示すことが明らかにされた。

iii）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

環境試料中の放射性ストロンチウムの標準的な分離法である発煙硝酸法の^{90}Sr沈殿率におよぼすかくはん時間，Sr担体量，温度およびCa共存時の影響について検討を行い問題点をあきらかにした。

ルテニウムについては，引続きクロロ化合物とニトロシルニトロ化合物について，オキシン-5-スルホン酸との反応生成物のアルミナへの吸着の基礎データを集めた。

〔研究発表〕

(1) 河村，竹下，黒滝，柴田，古瀬：第26回放射化学討論会，新潟，1982. 10

(2) 河村，竹下，柴田，黒滝，古瀬：日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982. 10

(3) 今井，渡利，大石，伊沢：第26回放射化学討論会，新潟，1982. 10

(4) 渡利，今井，大石，伊沢：日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982. 10

(5) 渡利，今井，大石，伊沢：*Radioisotopes*,**31**,535-537, 1982.

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) 金属錯塩の活量係数

水溶液中の放射性核種と水の相互作用を明らかにするため，金属錯塩水溶液の熱力学的諸性質について検討し，粘度係数，比熱等が金属錯イオン表面の分極電荷密度，σ_pに依存することを見出した。

今回は，3価の金属錯塩水溶液の氷点降下を測定し，活量係数を算定した。さらに活量係数の濃度依存性にデバイーヒュッケル式が一致するよう，式中のイオンサイズパラメーター，$\dot{a}$を定めた。金属錯イオンと水の相互作用を示す$\dot{a}$-r_v（部分モル容積から求めた半径）の値が金属錯イオンのσ_pが増加するにしたがい増加することを見出した。この結果はσ_pの小さい疎水性金属錯イオンは水の氷様構造成分を増加させるため，氷点降下を減少させ，小さい$\dot{a}$の値を示すことで説明できる。

(b) 3ーアシルカンファ錯塩の立体区別能

(+)ー3ーアセチルカンファ（Hatc）のCu（II）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，その機構を検討してきた。配位子置換不活性のCr（III）錯塩の異性体の存在比から，立体区別能の主因がカンファのπ位にあるsynーメチル基の

立体障害であることがわかった。トリス錯塩では配位子間相互作用が考えられるため，大きなアシル基をもつベンゾイルカンファ（Hbzc）の Cr（III）錯塩を合成，分割したところ，ベイゾイル基とカンファの β－メチル基の立体反撥のため，異性体の生成比率の順序が逆転した。このことは，触媒系においては，トリス錯塩の異性体間で見られる以上に syn－メチル基の影響が強いことを示している。トリス錯体の立体構造を確認する目的で，配位子置換不活性で，NMR 測定も可能な Hbzc の Co（III）錯体の合成を行い，現在高速液体クロマトグラフィーによる立体異性体の分割条件を検討中である。

〔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 Sotute–Solvent Interactions, Osaka, 1982. 7

(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，研究を行なった。また，特別研究「トリチウムの生物影響」に全員が参加し，研究を進めた。

人事に関しては，山口武雄室長が日米核融合協力に伴う人材交流にもとづき，昭和58年3月19日から同30日までの間，ロスアラモス国立研究所において「トリチウム取扱いに関する日米ワークショップ」に出席研究発表を行ない，また他の研究を訪問し，研究討議を行なった。動物細胞における DNA 損傷と修復に関する研究のためオークリッジ国立研究所に留学した福士育子主任研究官は昭和57年10月17日に帰国，部の研究に参加した。なお，岩崎民子主任研究官はひきつづき Life Science 部門の職員として IAEA に勤務している。

（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，青木一子*，松平寛通，（*養成訓練部）

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

1.1 メダカ胚に対する化学発癌剤 MNNG の影響Ⅱ．腫瘍発生について

近交系メダカの受精後2時間，3及び7日の胚を 1～100ppm の MNNG で2又は20時間処理した後，水に戻して飼育し，孵化した稚魚を成魚に育て，種々の組織におこる腫瘍性変化を調べた。約3ケ月の成魚の組織標本の検索で，腫瘍の誘発は2時間胚処理群では生存限界に近い 1～5 ppm で198匹中0匹，3日胚処理群では5～50 ppm で193匹中6匹（表皮，頭腎，脳下垂体），7日胚処理群では20～40 ppm で193匹中0匹で，3日で処理を受けた胚に発生率が高い傾向が示された。しかし3ケ月後では腫瘍の発達が弱く，顕微鏡的にのみ発見できるものであった。また，7日で処理された胚を，3ケ月以降も飼育すると，1年数ケ月で殆んどが死亡するが，この間5～7ケ月以後に，肉眼的に判別できる腫瘍をもつ個体が出現した。これらの個体を含めて134匹組織検索した結果，皮膚，腹膜などから発生した melanoma 20例，頭腎や鰓の granuloma 5例，pituitary adenoma 3例，奇型腫2例，頭腎の adenocarcinoma 1例，fibroma 1例，fibrosarcoma 1例が発見された。いくつかの系統の中では HB32C に melanoma の発生率が高かった。

〔研究発表〕

田口，松平：第53回日本動物学会大会，大阪，1982. 11

1.2 化学発癌剤 MAM アセテートによるメダカ肝腫瘍誘発に対する X 線の効果

1～2年令のメダカに X 線を照射した後，一定時間

をおいてMAMアセテート処理を行なうと，1～5週の間では肝腫瘍の誘発が抑制されるが，1週以内では誘発率はかえってMAMアセテート単独よりも増加するらしいこと，MAMアセテート処理後1～5週の間に肝への[^{3}H]チミジンの取込みが増加することはすでに報告した。

X線照射後比較的短期間にMAMアセテート処理をした場合の腫瘍発生の増加を再確認するため，X線7.5Gy照射後0～1日にMAMアセテート，10 ppm，1時間処理，60日後の腫瘍発生率は照射群では88%，対照群（薬剤のみ）で67%となり，以前の実験結果が確認された。

また，X線10Gy照射後7～14日にMAMアセテート，0.5 ppm，2日処理を行ない，2週後に[^{3}H]チミジンの肝への取込みを調べた結果，MAMアセテートによる取込の増加がX線で抑制されることがわかった。

つまり，放射線と化学発癌剤の投与時期により，複合効果の発現が左右される。その機構の一部に発癌剤によって誘発される細胞増殖に対する放射線の抑制作用があると考えられる。

1.3 長期飼育キンギョにおける自然発生赤色素胞腫の出現頻度

昨年度報告後さらに実験を継続中で，詳細は来年度以降にゆずる。

〔研究発表〕

(1) Suyama, I. and Etoh, H. : *Mutat. Res.*, **107**, 111-118, 1983.

(2) Etoh, H., Hyodo-Taguchi, Y., Aoki, K., Murata, M. and Matsudaira, H. : *JNCI*, **70**, 523-528, 1983.

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，鈴木滋子*，桑山典之**（*研究生，**実習生）

発生途上において，組織細胞は増殖抑制作用を受けるようになり分化して行く。放射線の晩発効果には，この増殖・分化の調節機構の攪乱が密接に関係している。そこで，この調節機構について，ひきつづき検討した。鶏胚表皮の発生において，角化の引き金の役をする副腎皮質ホルモンが，増殖に対してどのように働くかを，器官培養について検討したところ，表皮基底細胞の細胞周期を約3倍に延長し，その主因はG1期の延長であること，しかも，増殖画分は減少させないことを認めた。これと平行して角化を誘導する発がん促進剤のフォルボールエステルと副腎皮質ホルモンとの拮抗作用が知られているので，両者の併用による増殖・分化の変化を調べる必要がある。一方，マウス耳介皮膚の器官培養を用いた，キャロン（内因性の組織特異性増殖抑制物質）の研究については，牛胎児血清（FCS）との拮抗作用を検討した。FCSが前培養中に存在すれば，検定培養には除去しても抗G1キャロン作用をもつことから，FCSが直接キャロンを不活化するのでなく，むしろ，細胞表層を変化させるのではないかとの仮説を得た。トランスフォーメーション（悪性化）にもFCSが必須であることから，この抗G1キャロン活性との関連が示唆される。なお，表皮ケラチノサイトの初代培養に，表皮キャロンを長期作用しつづけると，特有の，しかも可逆的な形態上の変化をひき起こすことが認められた。以上の諸現象と，放射線発がんとの関係を，更にフォルボールエステルなどとの併用により検討したい。

〔研究発表〕

(1) 山口，桑山，山本：第53回日本動物学会大会，大阪，1982.11

(2) 鈴木，山本，山口：第53回日本動物学会大会，大阪，1982.11

(3) 森，高岡，安田，山口：第53回日本動物学会大会，大阪，1982.11

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，田中治*（*実習生）

培養細胞L5178Yにおける線量率効果は重水共存下で照射すると全く見られなくなる（昭和56年度年報参照）。重水は回復を阻害すると同時に細胞の増殖を抑制する作用もあるので，線量率効果における細胞の再増殖の寄与を検討するとともに，回復機構を研究する目的で，種々の阻害剤の線量率効果への影響を調べた。

対数増殖期にあるマウス白血病細胞L5178Yを37℃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。生残率は同じ総線量でも線量率が減少するにつれて増大した（線量率効果）。照射時の温度を31℃に下げると増殖は著るしく抑制されたが，線量率効果への影響は極めて少なかった。また，ポリ（ADP-リボース）合成阻害剤である3-アミノベンヅアミド（3AB）が重水と同じく線量率効果を著るしく抑制したが，細胞の増殖には殆んど影響を与えなかったので，線量率効果には照射中の再増殖よりも回復の寄与が大きいと考えられる。種々の阻害剤の線量率効果への影響を調べたところ，他のポリ

（ADP-リボース）合成阻害剤は細胞死を増大させたが，DNA 合成酵素阻害剤は影響が認められなかった。ポリ（ADP-リボース）が合成されるとクロマチン構造が変化し，それが回復に関与していると考えられているので，以上の結果は低線量率照射における傷害の回復にクロマチン構造が関与していることを推測させるものである。

〔研究発表〕

(1) Ueno ,A. M., Furuno – Fukushi, I. and Matsudaira, H. : *Radiat. Res.*, **91**, 447-456, 1982.
(2) 松平，上野，福士，渡部：第41回日本癌学会総会，大阪，1982. 8
(3) 上野，渡部，福士，松平：第25回日本放射線影響学会大会，秋田，1982. 10
(4) 上野：第53回日本動物学会大会，大阪，1982. 11

4. 膜と細胞質の放射線損傷—その機構に関する研究

中沢透，浅見行一，山田武，湯川修身，宮原正信*，（*外来研究員）

人工膜・再構成膜を用い，放射線の膜に対する作用は膜脂質の過酸化を通じて発現することを示して来た。本年度は，より生体系に近い状態における放射線作用を検討し，放射線感受性との関係についても知見が得られた。一方，放射線作用が細胞内で発現する過程について研究が進められた結果，クロマチン構造の問題が一つの焦点であることが示された。

4.1 脂質過酸化と膜の放射線損傷

昨年まで肝小胞体の再構成系について行って来た研究を，本年度はミトコンドリア膜酵素である β-ヒドロキシ酪酸脱水素酵素を用いた再構成系について行った。いずれの系でも,, 膜機能の損傷は脂質過酸化を通じて生ずる膜の物理化学的性質の変動による膜酵素の失活が原因であった。小胞体膜に照射リポソーム膜を融合させても同様の変化が生ずるので，生体膜中でも生ずる変化と考えられる。一方，細胞質には膜脂質過酸化を阻止する物質が存在するが，放射線感受性細胞（L5178Y-M10）ではこの物質が存在しない。このことは膜脂質過酸化と細胞質阻止物質とのバランスが放射線感受性を変動させ得ることを示している。

〔研究発表〕

(1) 湯川，中沢：第 8 回アルカロイド研究会，大阪，1982. 6
(2) 中沢，宮原，湯川：第25回日本放射線影響学会大会，秋田，1982. 10
(3) 湯川，中沢：第25回日本放射線影響学会大会，秋田，1982. 10
(4) 中沢，湯川，長塚：第 6 回過酸化脂質研究会，仙台，1982. 10
(5) Nagatsuka, S. and Nakazawa, T. : *Biochim. Biophys. Acta.*, **691**, 177-177, 1982.
(6) Nakazawa, T., Yukawa, O., Nagatsuka, S., Matsudaira, H. and Sato, K. : *Int. J. Radiat. Biol.*, **42**, 581-586, 1982.

4.2 胸腺細胞間期死にともなう核内ヒストンの変動

ラット胸腺細胞間期死の発現に平行して微絨毛消失などの膜障害とともに，ヌクレオソーム・リンカー部位におけるクロマチン DNA 鎖の一斉切断が生じる。この切断の機構として，リンカー部位に結合しているヒストン H1 がまず遊離するのではないかと考え，間期死細胞における H1 変動の有無を検討した。遊離 DNA 全量をポリアクリルアミドゲル電気泳動法で調べた場合は，H1 の遊離は検出されなかった。しかし，遊離 DNA からヌクレオソーム単量体を単離し，泳動してみるとヒストン H1 は遊離していることが証明された。間期死にともなうクロマチン鎖切断における H1 変動の役割が示唆される。

〔研究発表〕

(1)大山，堀，山田：第25回日本放射線影響学会大会，秋田（1983, 10）

4.3 再生肝の核蛋白質生合成とリン酸化に対する放射線の作用

ラット再生肝より酸可溶性蛋白質を抽出しさらに各成分に分離して放射線の作用を検討した。DNA 合成に同期して生ずるヒストン H1 の合成は阻害されるが，非ヒストン蛋白質 HMG (1+2), HMG17 の合成は阻害されない。次に，ヒストン合成に先行するリン酸化に対する作用を検討したところ，ヒストン H1 のリン酸化は放射線によって抑制された。ヒストン H1 分画中に未同定の蛋白質が存在し H1 リン酸化に先行してリン酸化される。しかし，このリン酸化は放射線不感受性である。この放射線感受性の差が DNA の構造に影響を及ぼす可能性が考えられる。

〔研究発表〕

(1) 浅見：日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982. 10
(2) 浅見：第53回日本動物学会大会，豊中，1982. 11

(4) 遺　伝　研　究　部

概　況

本研究部は，放射線による遺伝的リスクを評価するのに必要な生物学的知見を得ると共にこれを通じてライフサイエンスに貢献する学問的成果をうることを目標として，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に関する特別研究に従事すると共に，経常研究では遺伝損傷とその修復機構の解明が本研究の共通の重点目標であり，これらの研究を通じて新たな実験方法を開発し，併せて遺伝損傷の数量的データーを得ることを意図している。

上記の研究目的を達成するために，第1研究室では真核細胞の酵母と，哺乳類の培養細胞を用い，各種のDNA損傷修復欠損の突然変異体を利用することにより放射線による遺伝損傷の修復と変異誘発の機構の分子レベルの研究を行っている。また，第2，第3研究室は上記培養細胞のほか霊長類，げっ歯類の生殖細胞を用いて，放射線および化学物質による染色体異常の誘発機構をDNA損傷の修復との関係の下に研究を進めている。第4研究室では，直接日本人集団を対象とし，各種遺伝性疾患の統計遺伝学的解析を行なっている。研究部としてはこれら研究室間の有機的な研究体制の確立に特に注意を払っている。

フランス，キュリー研究室に於て「酵母を用いた放射線と化学物質の協働作用の研究」を行った佐伯哲哉主任研究官は1年間の留学を終え，11月帰任した。代って高橋永一，塩見忠博研究員は，それぞれフランス，パリ大学ドゥトウリョー博士，アメリカ，ボストン，シドニー，ハーバーがん研究所ヘイゼルチン博士の下で約1年共同研究を行なうため，8月及び10月出発した。また多年に亘り研究に協力して載いた塩見尚子研究補助員は12月に退職した。

（中井　斌）

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（300-370nm）は同一照射線量の下で遠紫外線（230-260nm）にくらべて生物効果がはるかに低い。しかし近紫外線でも290-320nmの波長領域では致死効果は低くても遺伝的変異誘発効果がかなり高く，またこれより長波長域の光線も天然，人工の化学物質と共存する場合は強い生物効果を示すことが知られている。酵母では種々の変異原による遺伝的損傷の修復能に欠損をもつ変異体が多く得られているので，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太陽光線の生物効果の危険度を推定するための基礎的資料を得ることを目的としたものである。

(1) 酵母の種々の型の突然変異，相反的組換えおよび非相反的遺伝子変換の誘発におよぼすsun lamp近紫外線と殺菌灯遠紫外線の影響を比較した。同一致死効果を与える線量で比較すると，突然変異および遺伝子変換の誘発能は遠，近紫外線の間で有意の差がみられないが，組換えの誘発は近紫外線の方が有意に高いことが明らかとなった。

(2) 酵母の染色体をplasmidに組込み，これをtransformした系により，酵母の姉妹染色分体間組換え（SCR）を検出することが可能となった。遠・近紫外線のいずれを用いてもSCRの誘発はいずれも低線量照射で急昇し，またこの誘発は対数増殖期により高くなる。これに対しX線は対数増殖期にのみ僅かにSCR誘発を示した。これらの特性は高等生物での姉妹染色分体交換（SCE）の誘発特性とよく一致する。

(3) 350-370nm光（black light）は単独ではほとんど生物効果を示さないが，ソラレン誘導体と共存するとDNAにinterstrand crosslinkもしくはmonoadductを生じて種々の生物効果を示す。酵母で分離された8–methoxypsoralenの光付加に高感受性の変異体のうち，pso2はcrosslinkを生成するソラレン誘導体の光付加による組換えや遺伝子交換の誘発能を欠くがmonoadductのみ生成する誘導体の光付加による組換え事象の誘発能は維持している。これに反して酵母のDNA二本鎖切断修復能を欠く*rad52*変異体はいずれの型のソラレン誘導体の光付加によっても組換え事象の増加を示さない。

〔研究発表〕

(1) 町田，中井：第25回日本遺伝学会，福岡，1982. 10
(2) 中井，町田：　　同　上
(3) Saeki, T., Cassier, C. and Moustacchi, E. : *Molec. Gen. Genet.*, **190**, 225-264, 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，塩見尚子

哺乳類細胞における放射線による遺伝的障害を分子レベルで解明するために，培養細胞を用いて遺伝物質の損傷と修復，さらに突然変異誘発機構を明らかにする必要がある。この課題を達成するために紫外線および各種の化学物質による哺乳類細胞ならびにその変異株に対する作用を調べて以下の成績を得た。

(a) 紫外線感受性変異株の分離

マウスL5178Y細胞から61株の紫外線感受性変異株を分離した。このうち56株は細胞けん濁液スポット法を考案して得られた。代表的8株について相互に相補性検定を行なって4相補性群に分類した。

(b) マイトマイシンC感受性変異株の性質

マウスL5178Y細胞から分離したマイトマイシンCに高感受性の変異株には少なくとも二つの遺伝的相補性群がある。これらがDNA架橋剤に普遍的に高感受性であるかどうかを知る目的で，ソラレン誘導体の光付加の影響を調べた。その結果，両グループとも架橋を作らない3-カルベトキシソラレンに比べて，架橋を作る8-メトキシソラレンに対して感受性がより高いことがわかった。これらの変異株は架橋修復欠損の可能性が高いので生化学的分析を行なっている。

(c) DNAメチル化阻害によるゲノムの不安定化

DNAのメチル化は種々の遺伝子発現に密接に関連している。DNAのメチル化を5-アザシチジンで阻害した場合の染色体構造の不安定化を種々の培養細胞で検討した結果，5-アザシチジン処理により染色体の異質染色質部位に特異的な異常伸展が観察された。また濃度に依存してゲノムの核内倍加と姉妹染色分体交換が誘発された。これらの結果はDNAメチル化が染色体構造およびゲノムの安定化に関与していることを示唆すると考えられる。

〔研究発表〕

(1) 塩見，塩見（尚），佐藤：第54回日本遺伝学会，福岡，1982. 11
(2) 稲葉，塩見，佐藤：第41回日本癌学会，大阪，1982. 8
(3) 堀：第41回日本癌学会，大阪，1982. 8
(4) Shiomi, T., Hieda-Shiomi, N. and Sato, K. : *Somat. Cell Genet.*, **8**, 329-345, 1982.
(5) Hama-Inaba, H., Hieda-Shiomi, N., Shiomi, T. and Sato, K. : *Mutat. Res.*, **108**, 405-416, 1982.
(6) Takeuchi, F., Hanaoka, F., Goto, M., Akaoka, I., Hori, T., Yamada, M. and Miyamoto, T. : *Hum. Genet.*, **60**, 365-368, 1982.
(7) Hasegawa, N., Hanaoka, F., Hori, T. and Yamada, M. : *Exp. Cell Res.*, **140**, 443-447, 1982.

3. 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，村田　紀，伊藤綽子

本研究は，日本人集団の遺伝構造を明らかにし，集団が被曝した場合の危険度推定に必要な要因を知り，電子計算機を利用して，突然変異遺伝子の効果を集団として把握し，人類集団の遺伝的リスクの評価方法の開発を目的とする。この目的を達成するためにヒトにおける突然変異発生率の集団遺伝学的研究，突然変異遺伝子の効果を知るための疾患の発生頻度，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) 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居住する約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の予測を行うために行っている。本年度までに約8,000夫婦が電算化された。

(2) *HLA* と疾病との関連の統計遺伝学的研究（安田）

遺伝性疾病の90％を占めるという不規則性遺伝病の遺伝機構を解明する目的で，*HLA* と関連を示す疾病の統計遺伝学的研究を行った。関連の有無の検定，関連の強さの遺伝機構，関連を示す疾病の遺伝様式を患者群での *HLA* 抗原の分布からの推測などについて成果をあげた，この研究は東京医科歯科大学教授笹月健彦の協力で行われた。

(3) 大腸がんの家族歴に関する疫学的分析（村田）

本研究の目的は大腸がん患者（ポリポーシスを伴う症例を除く）の家族歴陽性例の臨床疫学的特徴を明らかにし，がん家系症の特徴，若年性，多発性，右側性などの類似性を検討することである。資料は癌研附属病院外来男女計1627例，1946～1979年分の病歴記録である。病巣の局在と多発性を指標にして，a）右側結腸，b）左側結腸，c）直腸，d）同時多発，e）異時多発，f）他臓器がん重複，に分け，各群の大腸がん家族歴陽性率，手術時年令，ポリープ併存率を調べた。家族歴の範囲は祖父母，おじおばまでに限った。

家族歴陽性率は6.0％，これは同病院の乳がん，肝が

ん症例での大腸がん家族歴陽性率に比して2倍高い。50歳以下の若年群（7.3%），ポリープ併存群（6.8%）右側結腸群（6.9%），重複がん群（8,6%）の陽性率はやや高いが，多発群（20.7%），中でも異時多発群（31.0%）は極めて高率である。手術時年令は全症例平均56.8歳，結腸がん家族歴陽性例では53.1歳で有意に若年化している。右側結腸群と多発群では家族歴による有意な若年化がみられ，左側結腸群，直腸群では有意差はない。他臓器がん重複の頻度は全体で6.9%だが，その1/4を子宮がんが占め，放射線治療歴があり，放射線誘発がんとみられる症例を除くと重複の頻度は6.1%となる。家族歴陽性例の重複がん率は有意に高く（13.3%），特に右側結腸群で顕著である。また胃がんとの重複が多く，素因的共通性が推測される。全症例の約1/4がポリープ併存で，男に高く，高年令で高く，直腸側に高いが，家族歴による差は小さく，ポリープ併存はむしろ外的要因の効果によると考えられる。複数要因の組合せを考えた結果，家族歴陽性率が右側結腸若年群で14.6%，多発若年群で40.0%，重複がん若年群で22.2%と，極めて高く，これらの症例はがん家系症と同じと結論される。

〔発表文献〕

(1) 安田：日本臨床免疫学会誌 4，223-227，1981.
(2) Yasuda, N.：*Jpn. J. Hum. Genet.*, 27, 1-8, 1982.
(3) Yasuda, N.：*Jpn. J. Hum. Genet.* 27, 9-21, 1982.
(4) 安田：人類遺伝学研究法，松永英編，共立，pp. 51-92，1982.
(5) Yasuda, N. and Kondo, K.*：*Am. J. Med. Genet.*, 13, 91-99, 1982.（*都神経研）
(6) 安田：最新医学，37，24-37，1982.
(7) Yasuda, N. and Sasazuki, T.*：*Jpn. J. Hum. Genet.*, 27, 295-311, 1982.
（*東医歯大）
(8) 安田：日本医師会雑誌89，563-572，1983.
(9) 安田：第27回日本人類遺伝学会，東京，1982. 11
(10) 安田：第54回日本遺伝学会大会，福岡，1982. 11
(11) 村田，宇都宮：臨床科学19，175-181，1982.
(12) 村田：癌と化学療法 9，808-814，1982.
(13) Murata, M., Kuno, K., Fukami, A. and Sakamoto, G.：*J. Natl. Cancer Inst.*, 69, 1229-1234, 1982.

(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。又研究員のほゞ全員が特別研究「放射線の晩発障害の危険度の推定に関する調査研究」，「トリチウムの生物影響に関する調査研究」，「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」に深く関与している為，経常研究も特研の基礎的性格が強い。

生理第1研究室は免疫学を主要な研究課題とするが，昭和57年度はZürich大学のZinkernägel教授との協同研究により，H-2適合及び不適合の骨髄キメラマウスの免疫機能を研究し，H-2完全不適合キメラマウスにおいては遅延型反応，キラーT細胞の誘導等は起り得るが，種々の程度の免疫機能の欠損も示す事を明らかにした。

生理第2研究室は，組織培養を主体とする研究を行なっているが，特に潜在性致死障害からの回復に影響する過密増殖状態について研究を進め，又一方ペプレオマイシンとX線の併用効果を検討し，その有効性を実証した。後者は特にがん治療に有用な基礎データーである。

病理第1研究室は種々の角度からがんの問題に取り組んでいる。放射線とウレタンの併用が，相加的乃至相乗的に肺腫瘍の発生を増加せしめることが明らかにされた。又，腫瘍細胞の貪喰・消化能が，浸潤・転移形成の要因であることを示唆する結果が得られた。更にB16黒色腫を用いて，X線と高温処理の併用療法の基礎を検討した。

病理第2研究室は放射線誘発骨髄性白血病について，*in vivo* 及び *in vitro* におけるコロニー形成能を検討し，両者が同一段階の白血病性幹細胞に由来することを明らかにし，白血病が幹細胞レベルの異常によることを確認した。

人事面では，生理第1研究室の相沢志郎が，昭和57年

6月，カナダ，トロント市のオンタリオ癌研究所のR. G. Miller教授のもとに留学した。

（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

骨髄移植に関連した諸問題の中で，今なお未解決の重要な課題は，続発症の発生機序の解明とその制御であるが，この問題と恐らく深く関わった問題として，同種骨髄キメラにみられる免疫不全の問題がある。

免疫応答において抗原がT細胞によって認識されるためには，それが抗原提供細胞（ヘルパーT細胞の場合）あるいは標的細胞（キラーT細胞の場合）の表面で，主要組織適合複合体（MHC）の遺伝子産物と結合した形でT細胞に提示される必要があるが，この場合，そのMHC遺伝子産物はT細胞によって「自己」として認識されるもの（自己標識分子）でなければならないことが知られている（H-2拘束性）。過去数年来，骨髄あるいは胸腺キメラマウスを使った多くの実験から，T細胞にとっての「自己」標識分子とは，T細胞が胸腺で分化する過程で遭遇したMHC遺伝子産物にほかならないという仮説が生まれた。この仮説に従えば，MHC完全不適合の骨髄移植では十分な免疫活性を持ったキメラ個体は生じ得ないことになる。しかしながら，微生物学的に非常にクリーンなSPFマウスを使って，われわれの研究室で得られた結果は，この仮説と相容れないものであった。この仮説の当否はヒトの同種骨髄移植に伴なう免疫不全の問題を考える上で，どうしても明確にされねばならない重要な問題の1つである。

そこで今年度はこの仮説の提唱者であるZürich大学のR. M. Zinkernägel教授の申し出に応じて，同教授とこの問題について共同実験を行った。われわれの研究室でSPF条件のもとで完全なH-2適合および不適合の骨髄キメラマウス（B10→B10，B10→B10.BR，B10.BR→B10.BR，B10.BR→B10）を作成し，免疫系が再生するまでSPF環境で飼育したあとZürichへ空輸し，Zinkernägel教授の研究室でこれらのキメラマウスをワクシニアウイルスVaccinia virusおよびリンパ球性脈絡髄膜炎ウイルスLymphocytic choriomeningitis virus（LCMV）に感染させ，これらのウイルスに感染した標的細胞に対するキラーT細胞の誘導の有無とそれらのキラーT細胞による標的細胞破壊におけるH-2拘束性のほかLCMVに対する遅延型反応およびリステリア菌Listeria monocytogenesに対する宿生の感染抵抗性を検討した。

その結果はこれまでの同教授の主張とは必らずしも一致せず，H-2完全不適合の骨髄キメラマウスもLCMVの感染に対して遅延型反応をもって応えること，ワクシニアあるいはLCMウイルスに感染した標的細胞の少なくとも一方に対してキラーT細胞を誘導しうること，キラーT細胞は必らずしも宿主のH-2だけを「自己」として認識するとは限らないこと，およびリステリア菌に対してもB10.BR→B10キメラはH-2完全適合キメラや正常マウスと同じレベルの抵抗性を示すことなどが明らかになった。しかし，一方では，H-2完全不適合キメラはその組合せ如何によって，いろんな程度の免疫機能の欠損を示すことも明らかになった。

〔研究発表〕

(1) 佐渡：日本遺伝学第54回大会，福岡，1982. 11
(2) 佐渡，相沢：免疫'82，代謝19，3-12，1982.
(3) Zinkernägel, R. M., Sado, T., Althage, A., Kamisaku, H.: *Eur. J. Immunol.* (in press)

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）

放射線の細胞致死効果は多くの要因によって修飾される。本研究はこれらの要因を解明する目的で行なわれており，本年は細胞増殖状態と潜在性致死障害からの回復および制癌剤との併用効果を中心として研究を行なった。

2.1 過密増殖状態におけるヒト悪性黒色腫細胞の動態と潜在性致死障害からの回復

HMV-1細胞を培養液を更新しながら増殖させると，やがて過密増殖状態に入る。この時期の細胞は，これまで推定されていたようなG_0状態ではなく，細胞周期の各期で停滞していることが明らかになった。コルセミドに対する反応，DNA, RNA, たん白質の生合成率の低下^{3}H-TdRによる細胞標識率の低下など全ての実験においてこの事実を確認することができた。この状態において細胞の放射線感受性は少し高くなるが，照射後低栄養状態におくことによって潜在性致死障害からの回復が起り致死効果は低下する。この回復は正常（非腫瘍）細胞のそれと異なりG_2期で起こるものとみられる。

2.2 培養細胞における制癌剤とX線の相互作用

ブレオマイシンの類似化合物であるペプレオマイシンの細胞致死効果とX線との併用効果を調べ，両者の効果が期待以上に増強されるかどうか検討した。実験材料は

先に当研究室で分離したマウス口腔扁平上皮癌細胞を用いた。実験内容は，（1）薬剤の致死効果，（2）X線と薬剤の併用による生残率曲線の検討，（3）薬剤とX線照射の間におく間隔の効果，（4）薬剤およびX線による分裂阻止能の検討等である。実験結果から得た結論は（1）ペプレオマイシンはブレオマイシンに比較して細胞致死効果が強い。（2）X線による細胞の致死障害は薬剤によって基本的に修飾されない。（3）ただし，著るしい併用効果はX線照射が先行し，続いて数時間後に薬剤を投与したときに現われる。（4）X線および薬剤は顕著な分裂遅延を起こす等であった。この結果は薬剤の G_2 期細胞に対する選択的致死効果がX線による分裂遅延効果と協調して有効に働くことを示し，従来この種の薬剤で認められているX線との併用効果を実験的に証明した。

〔研究発表〕

(1) Todoroki, T., Koike, S., Tsunemoto, H. and Watanabe, I.: *Cancer Res*, 42, 5231-5235, 1982.
(2) Nakagawa, K., Tsunemoto, H. and Watanabe, I.: *Eur. J. Cancer Clin. Oncol.*, 19, 527-532, 1982.
(3) Shinohara, K. and Watanabe, I.: *Radiat. Environ. Biophys.*, 21, 163-173, 1983.
(4) 渡部：第41回日本癌学会総会，大阪，1982. 8
(5) 上野，渡部，福士，松平：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982. 10
(6) 大原，五日市，横田：がん特研究報告集録，57年度，P. 43，1982.

3. 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

大津裕司，小林　森，野田攸子，古瀬　健

放射線に対する生体の腫瘍発生感受性は年令など，いろいろな条件により変化するが，発癌剤が投与された生体については，放射線に対するその感受性がどのように変化するか，腫瘍発生に促進的か，抑制的に作用するか議論がある。γ線全身照射がウレタン投与マウスに肺腫瘍発生を相加的に増加させることを報告してきたが，今回，肺腫瘍発生率を増加させる条件につき検討した。

実験にはSPF·C3H/Heの4週令雄マウスを各群約50匹用い，10%ウレタン水溶液を1回0.5mg/g体重あたり腹腔内注射した。放射線はセシウム137線源よりのγ線（I Gy-/min）で3Gy全身照射を行った。処置の間隔は1週間とし，12ケ月令にして検索した。

ウレタン投与後，照射を行った実験群では肺腫瘍は30.4%の動物に発生し，ウレタン単独投与群では25.8%放射線単独照射群では6.1%，無処置対照群では1.0%であり，著しい増加はみられない。しかしウレタンを2回投与した群ではその発生率は34.0%であるが，照射を加えると67.6%に増加する。一方，2回照射した群でも発生率は31.8%と増加している。

放射線に対してウレタンを前処置しておくことは，腫瘍発生の感受性を高めるが，この程度はウレタンの量に依存することを確かめた。さらに，放射線の照射によっても腫瘍発生の感受性が高められること，そして3Gyのγ線照射が，化学発癌剤や放射線による前処置に対して相加または相乗的に腫瘍発生を増加させることを確認した。

〔研究発表〕

(1) 大津，小林，野田：第41回日本癌学会総会，大阪，1982. 8

4. 高転移性を示す転換ハムスター線維芽細胞 Nil 2C2 どん食作用と蛋白質分解酵素。

崎山比早子，西野陽子，安川美恵子，野田攸子，大津裕司

悪性腫瘍細胞の持つ転移性，浸潤性等の性質が細胞表面の構造あるいは，酵素活性と関連性を持つか否かを検討するための実験を行なって来た。

従来は細胞間における糖蛋白質の移行を，固定細胞を受容体とする方法で調べ報告して来た。その過程で固定細胞上に転移性の高いハムスター転換線維芽細胞 Nil 2C2 を接種すると，Nil 2C2 細胞は固定細胞を融解し，どん食することを観察した。この現象は Nil 2C2 細胞の産生する蛋白質分解酵素の活性と密接な関連性を持っていた。担癌個体の血清中に蛋白質分解酵素の活性が高く存在することは古くから知られている。*in vitro* でも細胞がトランスフォームすると，プラスミノーゲンアクティベーター（PA）を正常より多く産生することは一般的に認められる。Nil 2C2 細胞は PA も生産するがその他の蛋白質分解酵素も産生する。この酵素について，現在分離同定中であるが分子量は約120Kであり，等電点は4.5～5.0，マンノースを含む糖蛋白質であることまで検索した。さらにその活性はロイペプシン，アンチパイン等によって強く阻害される。これらの酵素は細胞の培養上清中にも又細胞膜にも存在する。

固定細胞を融解，どん食する作用は，Nil 2C2 細胞の産生する上記二種類の蛋白質分解酵素の活性を阻害すると観察されなくなる。悪性腫瘍細胞が転移浸潤する場合その周囲組織の損傷，壊死をひきおこす。その際，蛋白質分解酵素が重要な役割をになうことは当然考えられる

ので，そのような視点から今後の研究を進めてゆきたい。

〔研究発表〕

(1) Sakiyama, H., and Kanegasaki, S.: "*The Glycoonjugates*" 4, pp. 85-101, M. I. Horowitz. ed., Acad. Press, 1982.
(2) 崎山，大津：第41回日本癌学会総会，大阪，1982. 8
(3) 西野，崎山：第41回日本癌学会総会，大阪，1982. 8

5. B16黒色腫の転移形成に及ぼす高温処理およびX線に併用した高温処理の影響

古瀬健，坪井篤*，野田攸子，大津裕司（*障害基礎研究部）

B16黒色腫担癌マウスを麻酔し，44℃，30分間の担癌肢の温水浴を行った。X線併用では，麻酔したマウスに19Gyの局所1回照射を行い，その直後または24時間後に温水浴を行った。(1)，高温処理後3日目に腫瘍を摘出した場合の移植から90日後までの転移率は17％であった。(2)，加温後直ちに腫瘍を摘出した場合のそれは4％で対照群の6％と同程度であった。(3) 加温を毎日1回，3日間続け，4日目に摘出した場合は28％と高頻度を示した。(4) X線照射直後に加温し，3日目に腫瘍を摘出した場合，(5) 照射24時間後に加温し，3日目に摘出した場合，いずれも11％と対照よりわずかに高かった。摘出腫瘍の組織像では，加温のみの場合，直後に空胞変性，核の変性，分裂の不整像が認められた。3日後では皮膚近傍に壊死巣があり，増殖部には多数の分裂像が認められ，熱損傷からの回復は急速であった。一方，X線との併用の場合，核の変性，分裂の不整像が3日後にも顕著であった。

以上のことから温熱には弱い転移促進効果があり，温熱のみの場合の生残細胞の回復の速さ及び正常組織に与える一過性の強い障害故に，頻回の高温処理はその効果を高め，一方，腫瘍細胞のX線による損傷は回復が少いため，X線と高温処理の併用は転移促進効果を低めたものと考える。

〔研究発表〕

古瀬，坪井，春日，野田，大津，寺島：第41回日本癌学会総会，大阪，1982. 8

6. 白血病性幹細胞の研究

吉田和子，野島久美恵，西村まゆみ，井上　達*，関　正利（*外来研究所員）

白血病性幹細胞の特性を，放射線によりC3H/Heマウスに誘発した骨髄性白血病細胞を用いて検索した。

L-8057は我々の研究室で継代移植株にした白血病細胞である。同系マウスへ移植後，瀕死状態のマウスの末梢血および脾細胞を致死線量照射したマウスへ注入すると9日目に明確な脾コロニーを形成する（L-CFUs）。また，同じ細胞を刺激因子を加えずにメチルセルローズ法で牛胎児血清存在下で培養するとやはり明確なコロニーを形成する（L-CFUc）。*in vivo* および *in vitro* のコロニーを構成している細胞は，芽球細胞がほとんどであるが，少数の比較的大きな核をもったアセチルコリンエステラーゼ陽性細胞が認められる。両コロニーを同系マウスへ移植すると，全例継代移植のマウスと同様な白血病で死亡する。これらの事より，この白血病は骨髄巨核芽球性白血病と診断し，*in vivo* および *in vitro* で形成されるコロニーは白血病性幹細胞由来であると同定した。

L-CFUs, L-CFUcとも，使用した細胞数とコロニー数との間には原点を通る直線関係が成立するのでこれらのコロニーは1個の幹細胞由来であると考えられる。L-CFUsとL-CFUcとは次の理由からほぼ同一の分化段階の幹細胞であると考えらる。1．*in vitro* コロニーからL-CFUsが回収される。（*in vitro* コロニーを15代パッセージした後でもL-CFUsは回収される。）2．放射線に対する感受性は等しく，D_0は1.6 Gyである。

他の継代移植系15例の白血病性幹細胞についても同様の検索を行なった。L-CFUsは検索した全例で認められた。骨髄巨核芽球性白血病3例ではL-CFUcは刺激因子に依存せず増殖し，この *in vitro* コロニー中からL-CFUsも回収された。赤白血病5例では刺激因子非依存性に増殖するL-CFUc 3例，依存性1例，全くコロニーを形成しないもの1例であったが，コロニーを形成したものは全例L-CFUsが回収された。顆粒球ー単球性白血病8例中，刺激因子非依存性3例，依存性4例，コロニーを形成しないもの1例であった。*in vitro* コロニーからのL-CFUsの回収は1例を除いて可能であった。

コロニー形成能から白血病性幹細胞をみると一定の法則は得られず，個々の白血病により千差万別である。

L-CFUsは全例認められた事より，*in vitro* でコロニー形成が行なわれなかった白血病は，その増殖には何らかの未知の因子が必要であると考えられる。

〔研究発表〕

(1) 吉田，井上，野島，関：第45回日本血液学会総会，神戸，1983. 4
(2) 井上，久保，吉田，関：第45回日本血液学会総会，神戸，1983. 4

(6) 障害基礎研究部

概　況

本研究部は，名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。57年度の主な成果は以下の如くである。

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が，巨核球培養による *in vitro* での解析を中心に行われ，放射線による形態的変化およびコロニー形成能への影響が明らかにされた。また，高温処理による細胞の致死障害に関する研究に大きな進展がみられた。第2研究室においては，引き続き放射線による持続性ならびに晩発性障害の実験的研究に主力がそそがれ，動物実験における死因分析の統計学的検討，*SPF* マウスを用いた一腎摘出による代償肥大と加令との関係，発育期照射による小脳皮質の組織構築異常の定量的解析，周生期および成体期照射による腎糸球体硬化についての比較検討がなされた。第3研究室においては，急性および晩発性障害の細胞遺伝学的評価に関する研究，白血病例および先天性異常個体の染色体観察がそれぞれ継続された。また，内部被曝の障害評価に関しては高感受性の造血組織の生物効果を指標として，内部被曝影響評価の対比としての外部連続微量 γ 線照射の影響を検索するとともに，短半減期核種 ^{86}Rb 投与後の内部被曝の影響を主として多染性赤血球における小核形成率から検討した。

昭和51年から本研究部に設置されていた内部被曝実験準備室は，57年4月6日をもって障害基礎第4研究室を併合，内部被ばく研究部に昇格，本研究部より分離独立した。これに伴って本研究部は57年度より3研究室で構成されることとなった。

（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）

本研究は，放射線によって照射された生体における血液細胞や代謝産物および *in vitro* に増殖する細胞の放射線の影響を解析し，生体の放射線障害の発生機序を明らかにすることを目的としている。

血液細胞の放射線障害については，造血幹細胞の放射線障害と栓球造血系の障害との関連を研究し，造血幹細胞の放射線障害に対する脾臓の役割を研究した。代謝障害にいてはサイクリックヌクレオタイドの尿中排泄の線量効果が調べられた。また，昨年緒についた高温処理による培養細胞の致死障害に関する研究は，細胞が放射線抵抗性になる条件において，その高温感受性を検討した。

本年度の栓球造血系の放射線障害に関する研究は *in vitro* の解析を中心に行った。すなわち，栓球の**前駆細胞**である巨核球の培養を行い，放射線による形態変化およびコロニー形成能の影響が検討された。巨核球コロニーに含まれる細胞の形態を調べてみると，**単核細胞**のみを含むコロニーと**多核細胞**を含むコロニーがあり，また，多核細胞でも，その核の大きさは大小さまざまであった。放射線に照射された巨核球細胞の核は縮少し，多核細胞を含むコロニーの減少がみられた。また，コロニー形成能に対する線量効果関係は培養細胞やバクテリヤのそれと異なり，2相性を示した。これらの結果は栓球造血系幹細胞の中には異った放射線感受性を有する細胞集団が存在することを暗示している。

放射線によるサイクリックヌクレオタイドの尿中排泄の影響に関する研究は引き続き行われたが，実験動物のトラブルがあり，充分な進展がなかった。

高温処理による細胞の致死障害に関する研究は42℃と44℃の致死機構の差異について検討した。44℃20～30分細胞を処理すると，処理細胞の99.7％は処理後30分以内に致死する，いわゆる間期死である。これに対し，42℃45分処理した細胞においては，80％の細胞が分裂遅延を起こすが，その後，未処理細胞と同様に分裂する。また20％の細胞は1回分裂後，致死または分裂を停止する。これらの結果は放射線による細胞の致死現象とは明らかに異なることを示した。

〔研究発表〕

(1) 小島：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982．10
(2) 坪井，田中，寺島：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982．10
(3) 完倉，植草：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982．

10

(4) 坪井，田中，寺島：第5回ハイパサーミヤ研究会，名古屋，1982. 10

2. 放射線による哺乳類の晩発障害に関する研究

佐藤文昭，佐々木俊作，川島直行，福津久美子

晩発障害は，低線量放射線による重要な影響の一つであるが，本研究は哺乳類を用いて晩発障害の発生機序を解明することを目的とする。

マウスを用いて部分照射による晩発障害に関する研究を行ってきたが，昭和56年度までに以下のような結果が得られた，10週令の ddY/SLC 雌マウス（*CV*）に麻酔下でX線950 rad を頭部に照射すると，わずかの寿命短縮と下垂体腫瘍や炎症性疾患の増加が見られた。同じように軀幹部に950 rad を照射すると，肺腫瘍や卵巣腫瘍の増加が見られた。その上，肺腫瘍やその他の死因の早期発生により，大きな寿命短縮が生じた。同様に下肢部に950 rad を照射すると，卵巣腫瘍や炎症性疾患のわずかな増加が見られたが，寿命短縮は有意ではなかった。C57BL/ 6（*CV*）マウスを用いた腎摘出実験によると，4週令のマウスでは残存腎に明らかな代償肥大が見られた。1年令のマウスでは雌雄共にすでに代償肥大の能力を失っていた（昭和56年度）。

動物実験における死因分析については，いわゆる「危険の競合」の扱いについて大きな混乱があるように思われる。2群間の腫瘍発生率の比較は，年令別に行うのが，最も良い方法である。しかし標本数が小さく，発生率も小さい場合には，年令別死亡率の推定が困難になる場合がある。こうした場合，疫学で用いる年令訂正死亡率（直接法）をマウスのデータに応用した報告もある。これは生存曲線を年令構成と見なす立場である。照射群の生存曲線は放射線影響そのものを表わしており，疫学でいう年令構成とは本質的に異なり，「訂正」または「補正」の対象とは考えられない。また，がん治療後の5年生存率の推定などに扱われる Kaplan-Meier 法を腫瘍発生率の補正に使用した報告もあるが，明らかな誤用である。著者らは腫瘍の発生時期の補正に Kaplan-Meier 法を用いたが，その結論は補正前の結論を変えるものではなかった。年令訂正死亡率は2「群間」の比較に用いる方法であり，Kaplan-Meier 法は2「群内」補正であり，混同すべきではない。放射線による腫瘍の早期発生についての有意差検定には log-rank test が使用できることが知られた。

昨年度に *CV* マウスについて行った一腎摘出の実験を *SPF* の C57BL/6 を用いて繰り返した。4週令のマウスでは代償肥大が見られた。しかし摘出後4日のピークは *CV* の場合と違って，明瞭ではなかった。3ケ月令のマウスでも代償肥大が見られたが，6ケ月令では代償肥大能力が全く消失していた。

〔研究発表〕

佐藤，佐々木，川島，福津：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982. 10

3. 発育期の照射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，および小児期の照射は成体期の照射とは異質の障害をもたらすことが知られている。一般に，肉眼的形成異常に関して感受性の高い期間は短いのに対し，組織レベルの形成不全や器官機能の低下や異常の誘導に関して感受性を有する期間は長い。これまで胎生後期や新生期のマウスへの照射による小脳皮質と腎糸球体に起る障害について研究してきた。昭和57年度にもこれらを継続し次のような進展があった。

新生期の $B6C3F_1$ マウスにガンマ線を照射して，小脳皮質の組織構築の乱れがどのように生じるかを定量的に表現する方法について検討した。検出能が高くしかも安定性のある指標を求めていくつかの試みを行い，プルキンエ細胞の配列異常が生じている皮質の長さ（*Ls*），顆粒細胞の層外残留が見られる皮質の長さ（*Lm*），および正常な皮質の長さ（*Ln*）の全長に対する百分率で表現する方法が優れているという一応の結論に達した。この方法により第Ⅲ小葉について線量効果関係を得た。400 *rad* 以上の線量では正常な部位は全く存在しなかった。照射した最も低い線量50 *rad* でも顆粒細胞の層外残留が認められた。

プルキンエ細胞の配列異常は50 *rad* では認められなかったが100 *rad* では生じた。小型の神経細胞である顆粒細胞の層外残留が今までに検討した限りでは最も影響を受けやすいものであるが，これは次のような機序により起ると推察される。新生期マウスの小脳皮質においては顆粒細胞は最外層に存在し，旺盛な増殖を行なっている。増殖を終った顆粒細胞はプルキンエ細胞を通り越して内顆粒層へと移動する。全細胞の移動は約20日までに完了する。放射線照射による顆粒細胞の層外残留はこの移動のプロセスに何かのトラブルが生じたことを意味する。

放射線による腎糸球体硬化誘導に関して，周生期の照射の効果と成体期の照射の効果を比較した。B10 雌マウスの胎生17日令に300 *rad*，生後0日令に300 *rad*，お

よび105日令に570 *rad* 照射し，700日令において糸球体単位体積当りの毛細血管長を測定した。放射線は ^{137}Cs のガンマ線である。対照群，胎生期照射群，新生期照射群，成体期照射群における糸球体1,000μm^3 当りの毛細血管長の5個体についての平均値はそれぞれ，17.4，7.3，5.7，11.9μm であった。この結果から，周生期は放射線による糸球体硬化誘導に関して成体期よりもはるかに感受性が高いと結論できる。

〔研究発表〕

Minamisawa, T. and Sasaki, S. : *Electrocephalogr. Clin. Neurol.*, **55**, 73-81, 1983.

4. 放射線障害の細胞遺伝学的研究

石原隆昭，早田　勇，南久松真子，加藤やよい，小高武子，河野晴一*（*研究生，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，造血組織に長年月にわたって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。

56年度までに，(1)ビキニ被災例，イリジウム事故例，トロトラスト沈着例の末梢リンパ球および骨髄について年次的な観察を実施するとともに，その他2，3の放射線事故例における影響を染色体的に検討した。(2)白血病およびその類縁疾患について染色体解析を行い染色体変化と白血病発生増殖との関連性を追究した。(3)先天性異常個体の染色体観察を行い，それぞれの遺伝相談に応じた。

57年度も被曝例，白血病例および先天性異常個体の染色体観察が実施された。その成果は以下の如くである。

(1)被曝例に関する研究：ビキニ被災例に重点をおき，各例の細胞遺伝学的現状（被曝後27～28年）を把握するため9例の末梢リンパ球および骨髄細胞について検討した。その結果，末梢リンパ球においては dicentrics が対照の約3倍，Cs 細胞は対照の約45倍の頻度で，また骨髄においては Cs 細胞が対照の約8倍の頻度で認められた。このように現在でも対照例をはるかに上わまわる頻度で染色体異常が存在することが明確にされた。(2)白血病に関する研究：各種の白血病および類縁疾患122症例が染色体研究の対象となった。この中には白血病の発生増殖と染色体異常との関連を考える上で貴重な例がいくつか見出されており，その一部はすでに発表した。また，昨年度来全国10研究機関から蒐集した慢性骨髄性白血病534例の染色体解析結果についていろいろな角度から検討し，その結果を公表した。それらの解析結果は，国際白血病の染色体に関するワークショップの報告書と本質的な差違を示すものではないが，いくつかの新しい知見を得ている。(3)先天性異常個体に関する染色体調査：24例の染色体調査が実施されたが，その中の4例に46,XX,t(1;11)，47，XXY，47,XY,+21，46,XX,inv(9p+q−)の染色体異常を見出し，それぞれの遺伝相談に応じた。

〔研究発表〕

(1) 石原，熊取：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982.10

(2) Ishihara, T., Minamihisamatsu, M. and Kohno, S. : *Proc Jap Acad.*, **58**, 165-168, 1982.

(3) Ishihara, T., Sasaki, M., Oshimura, M., Kamada, N., Yamada, K., Okada, M., Sakurai, M., Sugiyama, T., Shiraishi, Y. and Kohno, S. : *Cancer Genet. Cytogenet.*, **8**, 81-91, 1983.

5. 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）

放射線の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。特に内部被曝においてはそれぞれの関連組織が実効半減期に従った連続被曝を受ける点に特徴がある。本研究の目的は高感受性の造血組織の生物効果に注目し，放射性物質の投与や外部連続照射など被曝様式を種々変えて，その共通性や特異性を明らかにし，内部被曝の影響評価の基礎資料を得ることにある。

昨年度は，ICR 雄マウスを用い ^{137}Cs ガンマ線による外部連続照射実験を実施した。線量を高線量率（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，7～112日間照射を行った後，主として ^{59}Fe による鉄回転に対する影響を検討した。

今年度は造血幹細胞に注目して，大腿骨骨髄有核細胞数，*CFUs* 数および 10^5 細胞数あたりの *CFUs* 数についてそれぞれ検討した。その結果，①有核細胞数では中線量率群に7～28日まで一時的減少，高線量率群に全期間にわたる持続的減少が認められた。② *CFUs*/10^5 細胞数では中線量率群に112日後，高線量率群では全期間にわたる有意の低下を認めた。③骨髄 *CFUs* 数の変化は中線量率群が14日以降，高線量率群が7日以降の全期間に有意の低下を示し，112日後では対照に比べ前者は70%，後者はわずか7%の低値となった。かように

^{59}Feを用いた実験で明瞭に検出されなかった中線量率群の造血機能に有意の低下を認め得たので，次に連続被曝における無効造血の可能性の検討を含めた実験を継続中である。

また，内部被曝の影響評価に有用な指標を検索するため，すでに外部照射後の造血系生物効果の指標として小核形成率が精度・再現性にすぐれていることを報告したが，内部被曝にも共通の線量効果関係を示すかどうか，短半減期核種^{86}Rbを用いた内部被曝実験を実施した。現在まだ予備的検討の段階であるが，^{137}Csと同様の全身分布を示すことを全身オートラジオグラフィにより確認し，^{86}Rb 3 μCi/g量をマウス静脈内投与後における骨髄有核細胞数と多染赤血球小核形成率の経時変化を比較した。骨髄有核細胞数は48時間後に有意の低下を示すが，多染性赤血球小核形成率は対照（0.29％），30時間後1.413％，48時間後1.872％となり，線量に対応した内部被曝線量評価に利用できる鋭敏な指標となり得ることを認めた。

〔研究発表〕

上島・鹿島：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982. 10

(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に資するため超ウラン元素等の内部被曝の影響を核種の代謝，線量評価，生物効果の観点から比較検討し，実験動物のデータから人体の影響を評価する手法について研究することを目的として昭和57年4月6日新設された。上述の三つの実験研究のための3研究室とこれらの実験研究の遂行に必須の各種の安全実験技術の開発研究を行う1研究室の合計4研究室から構成されている。

第1研究室は，放射性核種の代謝に関する各種のパラメータをとくに粒子状物質に着目して，検討を加え，個体レベルから器官さらに細胞レベルまでについて，動物種差の支配要因をあきらかにしている。またキレート剤によるプルトニウムの体外除去の基礎的研究も行っている。第2研究室は線量評価に関しアルファ放射体の体内分布の不均等性の理論的および実験的解明と体内負荷量の計測法の検討とを実験動物とヒトとの両方について進めている。第3研究室はプルトニウムの生物効果の発現の標的器官である骨および肺に着目して障害の発現機序，動物種差の機構等について検討を加えている。第4研究室は内部被曝実験棟における作業者の安全確保のため，廃棄物処理技術の開発と，作業者の内部被曝の個人被曝線量評価の両面からの検討を進めている。

これらの経常研究を基盤として特別研究「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，内部被曝の影響に関する調査研究グループとして6課題について多くの成果をあげると共に，内部被曝実験棟の建設についても各種施設検査，プラントの設計上の基礎資料の提供など多大の努力を払った。なお第3研究室の小木曽洋一は引続き米国ジョージタウン大学における研究を約6ケ月間延長し，昭和58年6月まで滞在することになった。

業務計画外活動としては，松岡が原子炉安全基準専門部会の専門委員としてプルトニウム線量評価小委員会等に参加し，プルトニウムめやす線量の再評価に従事し，また核燃料加工使用安全技術顧問会のメンバーとして加工使用施設の一次審査に従事した。

（松岡　理）

1. 内部被曝における動物種差に関する研究

松岡　理，小木曽洋一*，福田　俊，石榑信人，佐藤　宏，高橋千太郎，関口昌道，久保田善久，飯田治三，榎本宏子　（*米国出張中）

内部被曝影響の評価においては，危害要因である放射性物質の代謝における動物種差とそれにもとづく線量分布の種差，そして臓器の放射線感受性の動物種差の組合せによって表現型として影響の動物種差が発現する。プルトニウム等の超ウラン元素は，これらの点において大きな動物種差が推定される。従って実験動物で得られたデータを人類へ適用するためには，これらの種差の発現機構をあきらかにし，外挿の理論確立が求められている。本研究はこの目的で従来の実験研究のデータおよび文献的調査の結果を合せて外挿の確立をめざしている。本年

度は従来の実験データをもとに実験動物とヒトとの年令対応を骨の成長，化骨を指標とした場合，網内系機能の変化および血中テストステロン濃度の変化を指標とした場合の三つについて検討し，それぞれ異ったタイプの年令変化があきらかにされ，また年令対応も指標によってかなりことなることがあきらかにされた。放射性粒子の挙動の動物種差発現のメカニズムの検討については，個体，臓器，細胞の三つのレベルでの検討を肝臓を中心に行い，ウサギ以外では比較的種差が少く，ウサギの特異性は肝臓中の網内系細胞の存在比が著しく低いことに由来することをあきらかにした。線量評価の面では，人体での肺負荷測定における軟X線の胸郭，筋肉等による吸収の補正が重要であり，モンテカルロ法による肺モニタ計数効率の計算に関する研究を進めた。とくに作業者個人の体格を正確に反映できる計算法の確立を目指して，X線CTの画像データを利用した計算法とそのプログラムを開発した。この方法をRandoファントムに適用して計算した結果は，同ファントムの体格の特徴をよく反映していることがわかった。

〔研究発表〕

松岡：香粧品科学会雑誌，6，151-161，1982.

2. **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）

原子力の進展に伴い，内部被曝管理の重要性が増加してきており，その中でも特にプルトニウムのようなアルファ線放射体による個人の内部被曝線量の評価には問題が多い。すなわち，体外計測法は唯一の直接的な計測法でありながら胸郭厚等による誤差が大きく，感度も十分とは言えない。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，その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。本年度は各種プルトニウム分析法の迅速簡便法の開発の一環として，電着操作における電着率の電着時間による変化，電着試料焼付時間のα線スペクトルおよびプルトニウム剝離性への影響を調べ，迅速簡便法を検討する上で有用な基礎データを得た。また，エアフィルタによるエアロゾル粒子の捕集メカニズム理論を検討し，従来KirshらのFanモデルで説明されてきた透過率が，面風速の実用領域である2～3 cm/sでは実験値と一致せず，沪紙の厚みのバラツキによる補正の必要なことがわかった。また肺沈着量評価のための計算モデルの調査を行ない，Findeisenモデル，Landahlモデル，Beeckmansモデル，ICRPモデル，Yehモデル等の比較検討を開始した。

〔研究報告〕

(1) 山田，宮本，森，小泉：第2回空気清浄技術大会，東京，1983. 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い，とくにペプチドに含まれる金属配位能をもったアミノ酸残基，例えばヒスチジン残基，と銅および亜鉛イオンとの親和性，および生成される錯体の構造を明らかにした。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，精巣のライディッヒ細胞に高濃度に存在するチトクロームb_5に注目して研究を行った。ミクロソーム分画による男性ホルモン生合成過程におい

て，チトクローム P-450 を含む電子伝達系による酵素反応は律速段階の一つであるが，これらに対するチトクローム b_5 の役割を解明した。

第3研究室では，細胞増殖因子の精製と作用機序に関する研究を行った。とくにマクロファージ前駆細胞の増殖に対するバクテリア内毒素の作用とマクロファージ増殖因子の反応性の獲得との関連性や，副腎皮質ホルモンの選択的阻害作用を明らかにした。放射線被曝動物の骨髄ではマクロファージ前駆細胞が著明に減少するが，障害を受けた細胞を過剰の増殖因子によって増殖させることはできなかった。その他，培養癌細胞から分泌される好中球増殖因子について物性分析を行った。

（玉置文一）

1. 生体高分子モデル化合物と金属イオンとの反応に関する生物有機化学的研究

花木　昭，小沢俊彦，伊古田暢夫，上田順市

金属イオンは，生体内では生体高分子，主としてタンパク質，と結合した状態で存在し，挙動する。金属イオンがタンパク質と結合する部位は，ペプチド鎖のN末端位か，あるいはペプチド鎖マトリック内部である。いずれの場合も，金属が局在する部位にはヒスチジン残基が特に多く存在し，かつ金属イオンと安定な結合を形成する。体内にとり込まれた有害金属の排泄が予想外に困難であるのは，金属イオンがこのような結合を介して生体高分子に強くとり込まれているからである。我々は，タンパク質中の金属イオンの配位環境の特徴を知るために，ヒスチジン含有ペプチドを合成し，金属イオンとの相互作用，および生成された錯体の性質を研究することを計画した。今年度は，ヒスチジン残基2ケを含む2種類のテトラペプチド，ヒスチジル・ヒスチジル・グリシル・グリシン（His-His-Gly-Gly），ヒスチジル・グリシル・ヒスチジル・グリシン（His-Gly-His-Gly）と Cu および Zn との相互作用を吸収スペクトル，電子スピン共鳴（ESR）および核磁気共鳴（NMR）スペクトルを測定して，解析した結果を報告する。

His-His-Gly-Gly，His-Gly-His-Gly ともに Cu と1：1組成の安定な錯体を形成する。His-His-Gly-Gly の場合，Cu と結合する原子（配位子）は，N末端アミノ基窒素，His-His を結ぶアミド結合の脱プロトン化窒素，および2番目の His のイミダゾール窒素で，このような結合状態の錯体2分子はN末端 His のイミダゾールを介して二量化し易い。His-Gly-His-Gly の場合には，配位原子はN末端アミノ基窒素，2ケの脱プロトン化したアミド基窒素，および3番目の His のイミダゾール窒素であり，形成された錯体は非常に安定である。Zn に対して，両ペプチドとも1：2組成の錯体を形成する。Zn は Cu に較べて錯形成能が低いので，ペプチド錯体の配位原子は，pH によって異る。微酸性（pH 4.5～5.5）では，N末端ヒスチジン残基のアミノ基窒素とイミダゾールN，およびN末端アミノ基窒素とアミド結合のOが配位原子となる2種の錯体が生成され，互に平衡状態にあると考えられる。pH が高くなると，平衡が前者の側に片寄って錯体が相対的に安定化されるが，なお Cu 錯体に較べると安定度が低く，アルカリ性（＞pH10）では水酸化物の沈殿を生じる。

〔研究発表〕

(1) 上田，花木，吉田*，中島*，：第1回金属の関与する生体関連反応シンポジウム，東京，1982．6．（*東医歯大）
(2) 小沢，花木：同上
(3) Ozawa, T. and Hanaki, A.: *Chem. Lett.*, 1739-1740, 1982
(4) 花木，伊古田，第10回酵素類似様機能をもつ有機化学反応の研究会，京都，1983．3．

2. ラット精巣小胞体におけるステロイド水酸化反応のメカニズムの研究

玉置文一，稲野宏志，鈴木桂子，石井洋子，鈴木清美

放射線感受性の高い生殖腺の生理機能の一つにステロイドホルモンの生合成がある。ステロイドホルモン生合成を行う酵素系は放射線の影響を受けるという点の他に，発ガン性を持つ薬物の解毒，および活性化を行う酵素系と共通性がある点からも重要である。

男性ホルモンおよび女性ホルモンの前駆体であるプロゲステロンは，精巣内の小胞体の一原子酸素添加酵素によってアンドロステンジオンに代謝されるが，この反応はチトクローム P-450 と NADPH-チトクローム P-450 還元酵素によって行われる。今回，チトクローム P－450と同様に小胞体に存在し，NADH からの電子伝達を行うチトクローム b_5 がプロゲステロンへの酸素添加反応に関与しているか否かについて検討した。

精巣から精製したチトクローム b_5 に対する抗体を調製し，精巣の小胞体分画を酵素源として男性ホルモン生合成に関与している酸素添加反応への影響をしらべた。NADPH のみを電子供与体とする場合は，チトクローム b_5 抗体によって酵素反応がわずかに阻害された。一方，NADH が共存する場合，並びにプレグネノロンをプロゲステロンに代謝してチトクローム P-450 に基質を供給する Δ^5-3β-ヒドロキシステロイド脱水素酵素及

び Δ^5-Δ^4 異性化酵素が働いてNADHが反応系内で同時に産生される条件下では，ステロイドへの酸素添加反応が促進された。この促進がチトクローム b_5 抗体，またはNADH-チトクローム b_5 還元酵素の抗体で抑えられたことから，精巣内でチトクロームP-450がステロイドホルモンへの酸素添加反応を行うときには，必須であるNADPHからの電子伝達以外に，Δ^5-3β-ヒドロキシステロイド脱水素酵素などの小胞体膜面上のステロイド代謝酵素と，チトクローム b_5 を含むNADHからの電子伝達系成分が相互作用を行って反応の効率を高めていると考えられる。

〔研究発表〕

(1) Ohba, H., Inano, H. and Tamaoki, B. : *Biochem. Biophys. Res. Commun.*, **103**, 1273-1280, 1981

(2) 大庭，稲野：第55回日本生化学会大会，大阪，1982. 10

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

放射線障害の予防と治療に資することを目的として，細胞増殖統御因子の精製，物性解析および作用機序に関する研究を行ってきた。

正常人尿よりマクロファージ増殖因子（M-CSF）を高純度に精製した。マウス骨髄細胞を0.3%寒天培地中に分散培養し上記のM-CSFを加えておくと，マクロファージ前駆細胞が増殖してマクロファージのコロニーが形成される。このときバクテリアの内毒素（LPS）が培地中に存在すると，生成したマクロファージの運動能が損われて凝集型のコロニーの数が増した。しかし，LPSを過剰に加えても，半数のコロニーは分散型に留った。マクロファージ前駆細胞の増殖分化過程で，運動能は有するが，LPS反応性が確立していない時期が存在することを示している[1]。

マクロファージ前駆細胞の増殖は，グルココルチコイドにより特異的に阻害された。他のステロイドホルモンはグルココルチコイドに比べ，マクロファージコロニー形成阻害濃度に500倍以上の差があった。グルココルチコイドを加えると，〔^{3}H〕チミジンの酸不溶性分画への取りこみは直ちに減少しはじめた。骨髄の細胞でもM-CSFに依存しない細胞の増殖に対するグルココルチコイドの阻害作用は一定の潜伏時間後に，はじめて発現した。したがって，マクロファージ前駆細胞に対するグルココルチコイドの作用は，この点でも特異的であると思われる[2]。

致死線量以下（300R）のX線を全身被曝したマウスでも，24時間以内に骨髄中のマクロファージ前駆細胞の数は正常の1/10程度にまで減少する。障害を受けた前駆細胞は，過剰のM-CSFを与えてもコロニーを形成させることはできなかった。被曝後3～4日で骨髄中のマクロファージ前駆細胞数はほぼ正常に戻った。しかし，この時点で再び被曝すると，初めの被曝による障害が僅かに残存していて障害が増幅されることが観察された[3]。

吉田肉腫細胞亜株YSSF 212Tからは，M-CSF以外に好中球増殖因子（G-CSF）も分泌される。このG-CSFは分子量が22,000でpH4.5に等電点をもち過ヨード酸酸化に対しても安定であったが，分取用ポリアクリルアミド電気泳動で二成分に分離された。分子構造に僅かな相違をもつ異性体が存在するらしい[4]。

〔研究発表〕

(1) Ishii, Y., Shinoda, M. and Shikita, M. : *J. Cell. Physiol.*, **113**, 80-86, 1982.

(2) Ishii, Y., Shinoda, M. and Shikita, M. : *Exp. Hematol.*, **11**, 178-186, 1983.

(3) Sugavara, S. and Shikita, M. : *J. Radiat. Res.*, **23**, 168-175, 1982.

(4) Ohno, T. and Shikita, M. : *Cell Struc. Func.*, **8**, 29-39, 1983.

(9) 環境衛生研究部

概　況

本研究部は環境中の放射線と放射性物質が人体に内外部放射線被曝をもたらす環境上のならびに生物学的および生態学的機構の解明とその防護に資する調査研究，さらに主任安全解析研究官の業務としてのリスク評価，線

量評価上のパラメータ等にかかわる調査研究を中心としている。それゆえ，自然放射線（能），核実験フォールアウト放射能および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をとり挙げて研究対象としている。

たゞし現在持別研究「原子力施設等に超因する環境放射線被曝に関する研究」に参加し，上述の目的にかなう研究のうち応用的な部分は特別研究として強力に推進しているので，経常研究はこれを支える基礎的な部門で構成されている。

すなわち，第1研究室では自然還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として，大気浮遊塵中のフォールアウト核種の変動の様相を解析し，またとくに屋内のラドンとその娘核種の濃度の測定法の検討と変動要因の解析を行った。第2研究室では食物連鎖における放射性核種の動向の研究として，海産魚での ^{137}Cs の環境水および餌料からの摂取と代謝の研究，HTO 中での魚類の細胞に起る染色体異常の実験的研究を実施した。第3研究室では環境および生物における ^{14}C その他の生体構成核種の挙動に関する研究として，^{14}C の植物から動物への移行の様相の解析，^{3}H 濃度測定のための電解濃縮法の改良を行った。 第4研究室では内部被曝の研究として環境試料の Pu，Am 同位体の分析定量法の研究，^{137}Cs, ^{65}Zn の人体での測定と解析，吸入被曝評価の検討を行い，また牛乳中のヨウ素他の微量元素の定量，人体各組織での微量元素濃度の定量を実施した。

人事面では57年4月1日第2研究室長に稲葉次郎が就任した。

本年度も米国原子力軍艦が横須賀，佐世保，沖縄にしばしば寄港し，岡林，岩倉室長が現地に派遣された。

（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

阿部史朗，阿部道子，児島紘*，下道国**（*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. 千葉市での大気浮遊じんについて，ほぼ毎日の大流量サンプリングと γ線スペクトロメトリーを行なっている。1980年10月16日には，第26回中国核実験が行なわれた。その関連事項を中心に解析，考察を行なった。

^{141}Ce と ^{144}Ce との変動パターンは細かいところで非常によく合致している。しかし ^{141}Ce（半減期：32.5日）は ^{144}Ce（半減期：284日）に対し半減期の短かいことから，核分裂収率が ^{144}Ce とほぼ同じとしても，^{141}Ce は初期に見出しやすく，時期が経つにつれ減衰の効果が生じレベルは低くなる。このような性質を利用して季節的な降下パターンを見ると，核実験によって上空に放出された放射性核種は，いままで定説となっていた春季増大を示すばかりではなく，さらにレベルは低いものの秋にもピークが生ずることがわかった。

2. 人間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。前回行なわれた結果と同様に，絶体湿度，相対湿度を問わず，湿度が屋内ラドン娘核種濃度の変動に大きく関係することがわかった。またエイトケン粒子の数，屋外ラドン娘核種濃度が湿度よりは低いものの関連性を無視できないという結果が示された。

3. 屋内のラドン娘核種の放射能濃度の屋外のそれに対する比が，鉄筋コンクリート建屋について長期間実測された。得られた比はほぼ3.0であった。この値の妥当性については本結果が1例だけであることから明確には云い切れない。しかしこの値と屋外の値 100 pCi/m^3 をもとにし，実効線量を求めてみたところ，0.80$mSvy^{-1}$ を得た。この数値を得るためのパラメータは，1982年国連科学委員会報告のものをそのまま採用した。因に国連の相当値は 0.97$mSvy^{-1}$ である。ここで求めた値は局地的なわずかの例を基にしたものであるから必ずしも日本の代表値とは云い難いものである。

〔研究発表〕

(1) 阿部，阿部，幸，福久：第19の回理工学における同位元素研冗発表会，東京，1982. 7
(2) 阿部，阿部，幸：第26回放射化学討論会，新潟，1982. 10
(3) 児島，阿部：日本保健物理学会第18回研究発表会，東京，1983. 5
(4) 下，池辺，阿部： 同上
(5) 下，阿部： 同上

2. 食物連鎖における放射性核種の動向の研究

木村健一，須山一兵，市川龍資

原子力施設から生ずる放射性廃液中に含まれるセシウム—137の海産魚における転移，蓄積に関する定量的情報を得るため，本年度は環境水および餌料生物からの海産魚への ^{137}Cs の蓄積および排泄の様相について検討し

た。また，水中放射性核種の魚類に対する影響研究の一環として，in vitro でのトリチウム水の魚類末梢血染色体像に対する影響を観察する実験を開始した。

マハゼにおける環境水からの ^{137}Cs の蓄積は漸次増加し，21日目における濃縮係数は4.2±0.8（5尾の平均値）であった。体内にとりこまれた ^{137}Cs の排泄は緩慢で，14日目における体内残留率は67％で，体内残留曲線から得られた生物学的半減期は27日であった。

汚染餌料生物（ゴカイ）からのマハゼへの ^{137}Cs の蓄積および排泄については，^{137}Cs をとりこませたゴカイを一回投与した場合の吸収率は80％（3日後の体内残留率）で，^{60}Co，^{54}Mn，^{65}Zn，^{59}Fe どに比べてより多く吸収されることが認められた。体内に蓄積された ^{137}Cs の排泄は緩慢で22日目の体内残留率は55％で，体内残留曲線（Slow Component）から得られた生物学的半減期は37日であった。　連日投与による魚体内への ^{137}Cs の蓄積を調べるため，8日間にわたって5尾のマハゼに毎日汚染ゴカイを食べさせ蓄積経過を追跡したところ，^{137}Cs の蓄積は漸次増加し，8日目における食べさせたゴカイ放射能の累積値に対する体内残留率は73％で，^{60}Co，^{54}Mn，^{65}Zn，^{59}Fe などに比べてきわめて高い値が得られた。　指数関数モデルを用いて平衡時における体内蓄積量を計算し，環境水および餌料生物からの ^{137}Cs の魚体内への蓄積に及ぼす寄与について検討したところ，汚染餌料生物（食物連鎖系を通して）からの蓄積は環境水からの場合に比べてかなり大きくなることが示唆された。

魚類に対する放射性核種の影響の研究については，マツドミノー（*Umbra limi*）を供試魚として実験を行った。　ＨＴＯを含む培地中で末梢血の全血培養を行い，染色体異常を数えた。ＨＴＯ濃度は，0（コントロール），5，10，25，50，100 μCi/mℓ であり，いずれも培養時間は90時間である。誘発された染色体異常はトリチウム濃度にほゞ比例し，100 μCi/mℓ では約20％の細胞に染色体異常が観察された。

〔研究発表〕

(1) 木村，市川：　日本水産学会春季大会，東京水産大，1983. 4

(2) Suyama, I. and Etoh, H. : *Mutat. Res.*, 107, 111-118, 1983.

3. 環境および生物における，^{14}C その他の生体構成核種の挙動に関する研究

岩倉哲男，新井清彦，井上義和，武田洋，田中霧子

(1) ^{14}C の生体への摂取および挙動の研究

大気中に放出された ^{14}C は，CO_2 となり，緑色植物により光合成同化されて，植物体内に固定されるが，さらにこれが動物，人間に摂取される。この食物連鎖を通して人体に摂取された ^{14}C による被ばく線量の推定に資するデータを得ることを目的として，下記の研究を行った。

小麦，大豆などの登熟期に，$^{14}CO_2$ を吸収同化させて，^{14}C の標識化試料を作成し，その ^{14}C 濃度分布を測定した。

その結果，濃度分布と標識化植物の $^{14}CO_2$ の吸収時期とは密接な関係があることが判明した。すなわち，可食部分である種子中に最も多く ^{14}C が標識化されるのは，開花後2～3週目に投与された場合である。

このようにして得られた可食試料の一部を，ラットに飼料として投与し，その体内挙動を追跡した。その結果 ^{14}C 標識飼料の投与においては，特別研究課題において実施された ^{3}H 標識飼料や，^{3}H 水投与の結果と比較し，^{14}C の取り込みが肝臓で高く，血中で低い傾向が見られた。

これは，体中有機成分における水素と炭素の代謝の差に基づくものと考えられる。

(2) ^{3}H　電解濃縮法の改良

低レベル ^{3}H 測定法の一環としての，電解濃縮法における濃縮率変動の原因と，その対策について理論と実験の両面より検討を加え，濃縮法の改良を試みた。

濃縮率は通常 ^{3}H 濃縮比Ｚまたは ^{3}H 残留率Ｒで表わされるが，電解における ^{3}H の分離係数を β，水の容積濃縮比をＮで表わすと，β の変動に対する濃縮率または残留率の変動が，β 値に反比例するという関係式

$$\delta Z/\delta\beta \fallingdotseq \delta R/\delta\beta \fallingdotseq LnN/\beta$$

が理論的に導かれる。陰極材として，$\beta=10$ の Ni と $\beta=23$ の Fe を用い，同一条件で濃縮実験を行った結果，前式の関係が成立することを確認し，Fe が従来の Ni に比し，濃縮率が大きくかつ変動が小さいことを証明した。また試料の濃縮率を計算する場合，前式からは，ＺとＲのどちらを用いても濃縮率の誤差は同程度になるはずであるが，実験結果ではＲを用いて濃縮率を求めた方が誤差が小さくなった。この原因は，電解液の蒸発損失過程における同位体分別に起因する誤差が，ＲよりＺに大きく影響を与えるためと考えられる。

従って，濃縮率を大きく，その変動を小さくするには，より大きな β 値を持つ Fe 電極を用い，蒸発損失を小さくする電解条件を設定し，濃縮率の計算にはＲを用いることが重要であるとの結論を得た。

〔研究発表〕

井上，田中：第19回理工学における同位元素研究発表会，東京，1982. 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，また吸入による被曝の研究は職業環境において特に重要であるが日本ではほとんど実施されていないのでその基礎を確立する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) 環境試料から Pu・Am を定量する方法が確立され種々の試料に含まれている ^{239,240}Pu・^{241}Am の定量を行っているが，^{239,240}Pu を電着したステンレス板を2年以上放置しておくと試料に含まれていた ^{241}Pu が β 壊変をして ^{241}Pu が生成するのでステンレス板上に新たに生成した ^{241}Am を計測し，その測定値から ^{241}Pu の量を算出する方法を検討し各種の試料について ^{239,240}Pu の数倍から数10倍の ^{241}Pu が検出された。

2) フォールアウト中の ^{137}Cs による体内被曝について，①成人男子群の全身負荷量は1980～81年をピークとして減少傾向に入り，1983年5月に約0.6 nCi で，1976年の年間平均値の60％に相当した。②国民線量の推定に関して方法論の比較をおこなった。日常食中の ^{137}Cs 報告値，性，年令階層別所要熱量，体重，人口の報告値と体重別 ^{137}Cs 生物学的半減期推定値を代謝モデルと組み合わせて性・年令別に集団線量を推定した。1963～1975年の国民線量から推定した2000年までの国民線量預託は，成人男子体内量実測値に人口構成を考慮して推定した数値の60％に相当した。^{65}Zn 吸入例について，全身と頭，胸，上腹部の ^{65}Zn 残留を約460日追跡した。

3) 吸入被曝に対する環境危険度評価法を検討し，長期の影響をさらに精度高く評価するにはリスク応答関数などリスクの時間的な表われ方をさらに詳細に調べる必要があることおよび環境危検度の評価には新しい単位「預託線量率」を導入することが適切であるとの結果を得た。

〔研究発表〕

(1) Okabayashi, H. : *J. Radiat. Res.*, 23, 242-251, 1982.
(2) 岡林：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982. 10
(3) Uchiyama, M. and Tanaka, G. : *J. Radiat. Res.*, 23, 358-370, 1982.
(4) Uchiyama, M. : Medical and Biological Application of Radiation and Radioisotopes Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, August 16-September 10, 1982.
(5) 内山：RCA Study Meeting, 東京，1982. 8
(6) 内山，飯沼：第25回日本放射線影響学会，秋田，1982. 10
(7) 本郷：原子力工業，29, 29－33，1983.
(8) 本郷：第17回日本保健物理学会，東海村，1982. 5

5. 核技術を利用した環境保健衛生に関する調査研究

大野 茂

環境中の諸元素とヒトとの関り合いを知るため，核技術を応用して調査，あるいは簡易分析法の確立をはかることを目的としている。

前年度にひきつゞいて，牛乳中のヨウ素と塩素およびシュウ素の分析法の検討をヴァンデグラーフ型加速器を利用し行なった。また国際原子力機関の参考試料の中のヒ素，カドミニウム，水銀，亜鉛および鉛の定量を原子炉および原子吸光光度計を用いて行なった。

牛乳中のヨウ素については，季節的変動を知るため年間を通じて行ない。牛乳生産地によりそのヨウ素含有量は大きく変動することが認められた。放牧期間中の牛乳中のヨウ素は5月-10月中のものでは，平均60 ppb，冬期のものでは120-140 ppb であった。また塩素については，年間を通じて，大きく変化しないもの，濃厚飼料による飼育期間中は漸増した。シウ素については，略々，ヨウ素と同様の傾向を示した。本年度までに得られた分析結果から，牛乳中のヨウ素の生物学的半減期を求めると，120-140日の間にあり，$Y = 110.5 - 13.2X$（$R = 0.977$）なる実験式が導かれた。ここで Y＝ Iodine μg/ℓ，X＝monthとする。

その他，国際原子力機関の参考試料の分析法そのものは，中性子放射化分析法によることが義務ずけられているので，他の研究者との分析結果の比較は容易である。しかし，問題は，分析者の手に入るまでに，法律上，開封されているのが普通であることで，含有量が低い元素，たとえば，小麦中の亜鉛，鉛は，空気ダスト中に可成り含まれている元素であり汚染による，分析結果の不一致の原因となることも考慮する必要がある。分析結果は土壌を除いて十分満足の出来るものではないらしいことが，それぞれの，均質性検定試験分析で判明した。

6. 放射化分析を利用した環境における微量元素の循環に関する研究

湯川雅枝，田中茂*，安本正**

（*労働衛生検査センター，**東京電力）

種々の生態系における微量元素の分布や挙動は，その生理学的意味にとっても，産業公害物質や放射性物質による環境汚染の影響解明にとっても重要な意味をもつと思われる。本研究においては，放射化分析法を用いて，生体試料中の微量元素を非破壊で多元素同時定量を行い，その分布や挙動への情報を得ようとするものである。

1975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。本年は昨年にひきつづき，人体組織中での微量元素の偏りに注目し，毛髪及び腎臓について元素濃度分布をしらべた。毛髪に関しては，毛根部から先端部にかけて元素濃度が増加するCa, Mg, Cuについて，酸とアルカリによる溶出の様子を観察した。腎臓に関しては，皮質と髄質でSe, Fe, Zn, Cdなどの濃度が異なることをみい出し，陽子励起X線発光分析のマイクロスキャニング法の適用により，より微細な微量元素分布パターンを明らかにする試みを開始した。

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5ケ所から集められた人体組織の放射化分析の一部を担当した。

〔研究発表〕

(1) 湯川，田中，安本：第26回放射化学討論会，新潟，1982. 10

(2) 湯川，田中，安本：第52回日本衛生学会総会，東京，1982. 3

(10) 臨　床　研　究　部

概　要

本研究部はその名のとおり，本研究所設立目的の1つである放射線の医学への利用研究を荷う一翼として臨床を中心に放射線診断及び放射線治療に関する研究を行っている。

第1研究室は放射性薬剤を開発し，核医学診断に寄与することを目標にしているが，昨年度来腫瘍親和性を有する放射性薬剤の開発に着目して標識モノクローナル抗体の腫瘍診断，治療への応用に重点をおいて研究を進めている。今年度は種の特異性を超えて，マウス，ハムスタ及びヒト由来のいずれのメラノーマ細胞とも反応し，いわゆるメラノーマ共通抗原を認識しているモノクローナル抗体（M259-0, IgM, 認認部位：糖鎖）を加えて検討した。

第2研究室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，その内容は非常に豊かである。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3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む。X線及びRIによる診断ではその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。また評価を効率的に行なうための手段として，RI診断の音声入力方式の研究を行った。さらにNMR（核磁気共鳴）による断層診断について基礎調査を行った。

第4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た。基礎的研究の面では放射線治療を行なった後の晩期再発の中には放射線発癌の頻度がかなり高いこと，臨床研究の面ではらせん型及びロート型の食道癌は放射線抵抗性であり，その対策の重要性がそれぞれ指摘された。

（恒元　博）

1. 放射性薬剤の開発に関する研究

山崎統四郎，井上修，福士清，入江俊章，安藤興一，池平博夫，谷口克，若林正治，日下部きよ子，川崎幸子

前年度C57 BLマウス由来のB16メラノーマ細胞のみと特異的に反応し，膜抗原の蛋白部位を認識している，特異モノクローナル抗体（M56-2）の^{125}I標識体が担メラノーママウスの腫瘍部位に特異的に集積する事を報告し，臨床応用の可能性が高い事を示した。今年度は種の特異性を越えて，マウス，ハムスター及びヒト由来のいずれのメラノーマ細胞とも反応し，いわゆるメラノーマ共通抗原を認識しているモノクローナル抗体（M259-0, IgM, 認識部位：糖鎖）を加えて検討した。

標識：^{125}I 標識はヨードジェン法，^{131}I 標識はクロラミンT法にて比放射能が 0.5-3.0 $\mu Ci/\mu g$ になるように行った。

体内分布：B16 メラノーマ細胞約10^6コ/マウスを C57 BL マウス（♀）の皮下に移植し，腫瘍が 10-20㎜Ø になった時点で実験に供した。一群 3 匹のマウスを用い，2 種類の ^{125}I 標識抗体をそれぞれ尾静脈より投与し，γ カメラで経時的なイメージングを投与後 7 日間行った。尚，コントロールとして ^{125}I 標識 normal IgM を投与したマウスについても同様のイメージングを行った。

投与 7 日後に各群一匹づつのマウスを屠殺し，5 段階の深さについて切片を作成し，マクロオートラジオグラフィを行い腫瘍内の分布を求めた。^{125}I -normal IgM については投与 1 時間後についてもマクロオートラジオグラムを作成した。

治療効果：B16 メラノーマ細胞10^5コ/マウスを C57 BL マウス（♀）の皮内に移植し，移植後18日の群（約 7 ㎜Ø）の 2 群について，それぞれ ^{131}I 標識抗体 100 μCi（約 30μg），コールドの抗体（M56-2）90 μg を尾静脈より投与し，腫瘍の成長速度，生存日数についてコントロール群と比較した。

以上の方法により，① メラノーマ共通抗原を認識するモノクローナル抗体はマウスメラノーマに特異的に集積しヒトへの診断応用の可能性が高い。 ② 抗体の腫瘍集積性に関しては，マウス個体間での変動がある事，腫瘍内の分布が著しく不均一であること等が確認され，これらは腫瘍内壊死巣の容積と部位とに関連すると推測された。 ③ 抗体を投与する事により，腫瘍抑制効果及び延命効果が認められた。 等の結論が得られた。

〔研究発表〕

(1) 山崎：画像診断 2，677-681，1982.
(2) 山崎：週間医学界新聞1519号，4-5，1982.
(3) 井上，山崎：細胞工学 1，48-50，1982.
(4) 谷口：第41回日本医学放射線学会，教育講演，東京，1982. 3
(5) 井上，入江，安藤，池平，宍戸，舘野，山崎，若林，谷口，日下部，川崎：第22回日本核医学会，東京，1982. 11

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，山崎統四郎，舘野之男，恒元博

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。そこで，次の 2 項目にわけて述べる。

(1) 放射線診断のための基礎的調査研究

(a) 核磁気共鳴（NMR）映像法に関する研究：^1H-NMR 映像法における画像再構成の方法，RF パルス系列と画質の関係について検討を進めてきたが，本年度は旭化成と共同研究のもとで，常伝導縦形コイルの NMR 映像装置の導入を行った。設置場所については周囲の磁気環境，病院との距離など多くの要因を考慮して，XCT 室隣りのベータトロン室とした。磁石は0·1 T（テスラ）の静磁場を発生し，画像はスピンワープ法によって作成している。現在は RFパルス系列の範囲が限定されていて，90°パルスの繰り返しによる飽和回復イメージ（Proton像），180 - t - 90° パルスによる反転回復イメージ（IR像）およびその 2 つの像から計算される T_1 像を得ている。今後，臨床例を増やすとともに，装置の性能評価を行っていく。

(b) 胸部単純X線写真の画質と診断能の定量的評価：富士フィルムの FCR を用いた胸部単純X線像に関する評価を労働省のじん肺症委員会と共同研究として行った。この研究では ILO の基準によって確定している患者をイメージングプレート（IP）によって撮影し，階調処理ならびに空間周波数処理を加えた。処理後のフィルムをオリジナル像と組みにして，委員会の専門医に印象として判定してもらうこととした。現時点では画像処理と ILO 分類との相関は未だ明確ではないが，大きな影響をおよぼすことは間違いなく，大症例による客観的評価が必要となってこよう。次に，肺結核および肺癌を目的とする胸部間接X線写真における画質と正診率の関係については本年度は 9 名の医師による読影実験を行い，医師の印象による評価と客観的評価が異なるという興味ある結果を得た。この他，診断分野では音声認識装置を用いる自動読影レポート作成装置の開発，肝，骨，心筋シンチグラムの臨床的有効度の評価研究などを行っている。

(2) 放射線治療のための基礎的調査研究

通常の高エネルギX線による放射線治療の分野では XCT の運営やビーム指示装置を用いた治療計画を通して，全身各部位の照射計画に寄与すると共に，病院部医師による臨床研究に参画している。速中性子線治療では肺のような不均質媒体における線量分布を実験的に検討し，実験式を求めた。また，中性子線用のウェッジフィルタの試作とその性能評価も行った。最後に，現在技術的にはほゞ固まった感のある高エネルギーX線による治療の標準化について作業を進めており，子宮頚癌から始めて，順次，各部位毎に決めていく予定である。

〔研究発表〕

(1) 飯沼：*Radioisotopes*, 31, 371-382, 1982.
(2) 飯沼，舘野，宍戸*，松本，松岡**，山田***，稲邑***，久保***：医用電子と生体工学，20，437-442，1982.
(3) 中村，古川，飯沼，垣元，川島，星野，平岡，丸山：日本医放会誌，43，691-699，1982.
(4) 飯沼，舘野，遠藤，池平：映像情報(M)，15，200-203，1983.

(* 秋田脳血管センター放射線部，**日本電気㈱病院システムサブグループ，
***日本電気㈱メディカルシステム事業部)

3. 放射線診断の研究

舘野之男，福田信男，山根昭子，宍戸文男

放射線および放射能の臨床診断への適用の高度化を目的として，1) RI 代謝循環動態画像の基礎的パラメーターとしての細胞膜透過性の検討，具体的にはモデル系としての赤血球 ^{86}Rb 摂取動態，2) 診断論理のガムート化とその自動化，3) 全身用X線CT，肝シンチグラム，骨シンチグラムなどの臨床的有用性の検討，4) NMR 画像診断法の導入についての基礎的検討，など，広範囲な分野の研究を行った。

そのうちの一つ2) の具体化としての音声入力による診断レポートの作製について以下に述べる。

画像診断では読影の過程を記録し，その結果を報告書の形に作成する作業が必要である。我々はこれらの過程の省力化と種々の解析に利用できるような形で記録に残しておける装置の開発を行ない，読影医師が音声で入力し，読影結果をレポートとして日本文で打出される装置を試作した。本装置は NEC 音声認識装置（DP-200）と NEC パーソナルコンピュータ（PC-8800）システムを組み合わせたものである。

このシステムに我々が考案した肝シンチグラフィ用の読影ロジックを取り入れ，コンピュータが問い合わせてくる項目について読影結果を音声で入力していくという手順で肝シンチグラムの読影が進められるようなプログラムを開発した。レポートは読影終了後，日本文でプリンターに打出される。患者のカルテ番号，投与薬剤，投与量なども入力するため，一症例分としてレポートが作成されるまで2～6分を要するが，読影者はシンチグラムから目を離すことなく，所見が入力可能であった。

4. 放射線治療効果比改善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，恒元　博

放射線治療効果比改善に関する研究として生物学的基礎研究と臨床的研究を行ってきた。

生物学的研究課題は (1)原発腫瘍と再発腫瘍の放射線感受性について，(2)肺転移に関与する腸内細菌の検討，(3)速中性子線と化学療法の併用効果，である。これらの研究によりマウスの移植腫瘍では原発腫瘍よりも再発腫瘍の方が放射線感受性が高く，マウス移植腫瘍における肺転移には盲腸内の細菌が関与していること，また速中性子線に化学療法を併用するとより高い効果が期待されることが明らかとなった。

臨床的研究の課題は (1)腹部消化器癌に対する放射線治療成積向上に関する研究 (2)軟部組織肉腫に対する速中性子線治療の効果，(3)喉頭癌に対する放射線治療，外科治療の併用に関する研究である。消化器癌に対する放射治療成積は胃癌で4％，大腸癌で3％の5年生存率であり，膵癌では2年以上の生存者が得られず，従来の放射線治療では極めて不良な治療成積となっている。

一方，腹部消化器癌に対する速中性子線治療例は42例であり，胃癌が15例，肝胆膵癌が18例，大腸癌が9例となっている。これらのうち primary case について治療効果を検討した結果，胆道癌およびS状結胆癌の症例に各々1例ずつ local control が得られ，また，50％以上の縮小率が得られた症例の割合は胃癌で80％，肝胆膵癌では29％，大腸癌では67％であった。従って，腹部消化器癌において速中性子線治療は有用な治療法となることが期待され，なかでも胆道癌，大腸癌の症例により高い適応があるものと思われた。

軟部組織肉腫に対する速中性子線治療例は73例である。このうち術前照射として速中性子線治療を行った症例は16例であり，術後照射が36例，放射線治療単独例が21例である。これらの治療成積では，術前照射例の5年生存率が77％，術後照射例では70％の値が得られ，また術前照射例の組織学的効果は TDF 60 に相当する治療で50％以上の症例に Ⅱb（大星分類）以上の効果が得られた。TDF 100 以上に相当する線量を照射した症例も含めて検討した結果では，速中性子線は Liposarcoma, Synovial cell sarcoma, Rhabdomyosarcoma に対して良い効果が得られることが明らかにされた。更に術前または術後照射例の局所再発率はそれぞれ18.8％，22.2％であった。今回の研究により得れた結果はこれまでに報告されている photon による治療結果と較べて良好な成績であり，速中性子線治療は軟部組織肉種に対して効果的な治療法であることが示された。

(11) 障害臨床研究部

概　況

本研究部は，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。

人体の放射線障害に関する調査研究を実施していくにはいくつかの問題点がある。その第一は，医療を必要とするような放射線障害例はきわめて稀なものであり，実際の障害例について科学的な解析を行うには症例数が限られている点である。第二には，人体の放射線障害は，被曝様式によりその発現様式は多岐にわたり，その全ての面について充分な解析を行う事は，限られた研究定員では処理し得ない事である。

これらの難点を克服して，研究を進めるために，当研究部では，限られた人数ながら，外部被曝のモデル系としては，イリジウム事故被曝者6名，内部被曝のモデル系としては，トロトラスト沈着症（昭和57年度は29例検査），混合被曝としては，ビキニ被災者23名について，被曝後長期間にわたって，定期的に医学的な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点は，必要に応じて，実験動物を用いてモデル実験を加えてきている。第二の問題点に関しては，人体の放射線障害の致死的な標的臓器である造血器及び免疫機能に焦点をしぼった調査研究を行ってきている。第1研究室においては，主として免疫学的立場からの研究，第2研究室においては，主として血液学的立場からの研究を分担している。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「放射線による晩発障害の危険度推定に関する調査研究」に参加し，「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」を行った。また，第2研究室大山は，指定研究「細胞間期死～細胞自壊作用としての死の発現機構」を行った。

（平嶋　邦猛）

1.　各種線源よりの被曝者に関する臨床的研究

平嶋邦猛，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*，加藤義雄**，森武三郎***，室橋郁生****，栗栖明****

（*障害基礎研究部，**養成訓練部，***生理病理研究部，****病院部）

本研究は，被曝線量，線量率，被曝様式の差異による人体への放射線の影響を，各種被曝者の臨床的観察及び医学的検査によって明らかにすることを目的としている。　現在，われわれは，三群の異なった被曝様式により臨床病状を発現した被曝者について，長期間にわたって定期的に追跡調査研究を行ってきている。

第一は，ビキニ被災者（旧第5福竜丸乗組員）である。1954年3月核爆発実験の降灰により，被曝時年令18～39才の成人男子，23名が放射線被曝をうけた。

被曝様式は，放射能をもった降灰による全身外部被曝（170～600ラド）と内部被曝（甲状腺で20～120ラド）の混合被曝を3月1日より約2週間にわたってうけている。3月14日焼津帰港後，東京大学附属病院，国立東京第一病院に収容され，1955年5月退院後は，放医研において，経過を観察してきている。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，居所現在不明のもの一名で，残り19名については，絶えず連絡をとって追跡調査を行ってきている。被曝後約一年の急性期を経た後は，原則として，年に一回，放医研病院部に5日間の入院を行い，精細な臨床検査を行ってきている。入院不可能なものについては，焼津市立総合病院の協力の下に，外来的に臨床検査を行ってきている。本年度は，7名について入院検査を，4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7名中4名，外来4名中2名），肝機能障害（入院7名中3名，外来4名中1名），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，毛細管拡張，皮膚萎縮等であるが，昨年度に比べて特に悪化する傾向はなく安定している。昨年度に比し肝機能障害も3例で軽度悪化，1例軽化の傾向が認められたが，いづれも積極的な医療を必要とするような状態ではない。悪化をみた一例に，血小板数の減少（8.8万/mm^3）が認められ，不飽和鉄結合能の減少，フェリチン値の上昇があり，ヘモクロマトーシスの合併が考えられたが，被曝と

の因果関係は不明である。

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日間にわたってうけた6名の成人男子(20～30才)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，再度の形成外科手術の結果，機能回復も順調で，全身的にも異常を認めなかった。第三は，検査の目的でトロトラスト注入をう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

1981年及び1982年に健康診断を行ったトロトラスト沈着例41例を対象として，^{232}Th 長期内部被曝の血液学的及び，免疫学的影響を検索し，体内 ^{232}Th 沈着量と血液学的，免疫学的変化との間の相関関係を検討した。検索に当っては，トロトラスト沈着症例と同年代のトロトラスト沈着のない症例を対照群とし，検査項目によっては，若年対照群を置いた。

対象：トロトラスト沈着症41例(男性39例，女性2例)，年令：55歳～78歳(平均65·5歳) トロトラスト注射後経過年数：36年～49年(平均41·7年)。対照群：トロトラスト沈着のない男性17例，年令：60歳～76歳(平均66·5歳)。

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

この4項目の成績と ^{232}Th 沈着量との相関を見たところ，相関を示したのは下記の2項目であった。即ち，末梢血赤血球 Howell–Jolly 小体出現率と ^{232}Th 沈着量との間には正の相関が認められた。又，赤血球浸透圧抵抗と ^{232}Th 沈着量との間にも軽度ながら正の相関が認められた。

〔研究発表〕

(1) 杉山，池田，平嶋，室橋，石原：第44回日本血液学会総会，東京，1982. 4
(2) 杉山，平嶋，室橋：第45回日本血液学会総会，神戸，1983. 4

3. 造血機構の放射線障害およびその治療に関する諸因子の検索に関する研究

平嶋邦猛，別所正美，陣内逸郎，川瀬淑子，
大谷正子，杉山始，室橋郁生*，栗栖明*，
奈良信雄**，
(*病院部，**東医歯大)

本研究の目的は，人体の放射線障害において，急性障害では致死的な標的器官となり，また晩発性障害としては，もっとも著明な効果としての白血病発症の標的器官である造血系について，その障害発症の病態生理を明らかにすると共に，診断，治療，予防上の有効な資料を得る事にある。この中，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：

前年度にひきつづき，各種放射線被曝者につき，半固体培養法を用いて，骨髄及び末梢血中の血液幹細胞の定量を行った。昨年度までの顆粒球系幹細胞の定量の他に，本年度は，赤血球系幹細胞（BFU-E）の定量的アッセイ法及び，骨髄間質細胞の幹細胞の定量的アッセイ法にも成功した。その結果，正常人の顆粒球系幹細胞量（CFU-C）は，$38.6 \pm 15.4/2 \times 10^5$ 有核細胞，赤血球系幹細胞量(BFU–E)は，$131.7 \pm 60.8/2 \times 10^5$ 有核細胞，間質細胞の幹細胞量（CFU–F）は，$72.5 \pm 37.9/5 \times 10^5$ 有核細胞という値が，骨髄細胞について得られた。

内部被曝症例（トロトラスト沈着症）で，特に，CFU-F の著明な低下がみられる点は，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：

上記のヒト骨髄細胞培養法に必須の顆粒球産生調節因子（colony-stimulating factor;CSF）については，標準品となるものが入手し難い点が，国際的にも比較研究の隘路となっている。前年度も記したように，われわれは，東大，中外製薬との協同研究によって，ヒト甲状腺癌の株細胞 T3M-5 の大量培養上清より T3M-5-CM CSF を精製し，さらに抑制因子を除去することにより，安定 CSF 活性を示す T3M-5A-CSF を得ることに成功した。この CSF は，国際標準品としても使用可能ではないかと考えられる。

一方，上記の操作中得られた抑制因子（IF）は，顆粒球系幹細胞にのみ選択的な抑制作用を持つ，分子量6万の従来報告されなかった未知の物質であることが明らかとなった。白血病細胞にも有効な点から今後，治療薬としての可能性も考えられる。

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，この腫瘍細胞より産生される CSF が，著明な顆粒球増加の原因である事を実証した。また腫瘍移植マウスの尿中から，人骨髄にも作用する新

しいタイプのCSFの分離に成功した（薬学研究部，色田らと共同研究）。

〔研究発表〕

(1) 別所，平嶋：血液幹細胞，妹尾左知丸編，福武書店，岡山，pp. 277－294，1982.

(2) Bessho,M., Jinnai, I., Murohashi, I., Ohtani, M., Kawase, Y., Hirashima, K., Nara, N. and Momoi, H. : Stem Cell Symposium, Praha, 1982. 6

(3) Bessho, M. Murohashi, I., Ohtani, M., Kawase, Y., Hirashima, K., Nara, N. and Momoi, K. : *19th Int. Congr. Hematcl.*, Budapest, 1982. 7

(4) 室橋，栗栖，陣内，別所，平嶋，奈良：第24回日本臨床血液学会総会，出雲市，1982. 10

4. 放射線照射によるリンパ球の障害発現機構に関する研究

大山ハルミ

リンパ球はきわめて放射線感受性が高く，照射後数時間で細胞間期死をおこす。全身照射後の胸腺，リンパ節などのリンパ組織の退縮や，末梢リンパ球減少はその結果として生ずるものとされる。本研究は，このリンパ球間期死の機序を解明し，臨床的応用に資することを目的としている。

これまで，主として胸腺細胞（主に小リンパ球）浮遊液を用いた *in vitro* の実験で，間期死に伴ったリンパ球の(1) 細胞浮遊密度の増大，(2)細胞サイズの減小（生細胞の約70％の体積に），(3)細胞表面微絨毛の消失などの諸変化の生ずることを見出した。本年度は，これらの変化を指標として，Wistarラットを用い，全身照射後の胸腺退縮現象の解析を行ない，以下の結果を得た。

1. 全身照射後の胸腺内のエリスロシンB染色性死細胞も細胞浮遊密度が増大しており，Percoll密度勾配遠心法により生細胞と明瞭に分離された。

2. 細胞サイズ分布のCoulter Channelyzerの分析により，in vivoでも細胞サイズ減小が生じているが，*in vitro* 照射後と異なり，より小サイズの大小不揃いの粒子に断片化していることが示された。また，cytofluorographyの結果から，核も断片化していることがわかった。細胞断片の小粒子は照射線量に応じて増加が見られ，照射後時間と共に増加するが6～8時間で極大に達し，以後漸減した。

3. 走査電子顕微鏡により，正常の微絨毛を持つ細胞の減少と，微絨毛のない表面の平滑な細胞や大小の球状粒子の出現が観察された。照射8時間目の胸腺皮質では広汎な細胞断片化が認められた。

以上の結果から，全身照射後の胸腺内におけるリンパ球の細胞死も，本質的には *in vitro* と同じであるが，*in vivo* では細胞はサイズが縮小するのみならず，さらに大小の粒子にまで断片化していることが明らかになった。この結果は，先に報告した間期死の諸変化は，*in vivo* のリンパ球障害判定の指標としても有用であること裏付けるものである。なお，細胞死に伴う細胞断片化は，他の細胞のProgrammed deathに際して見られるとの報告もあり，こうした面からの研究も今後進める予定である。

〔研究発表〕

(1) Ohyama, H., Hori, Y. and Yamada,T. : *J. Radiat. Res.*, **24**, 131-135, 1983.

(2) Yamada, T. and Ohyama, H. : *Scanning Electron Microscopy* 1981, **IV**, 55-60, 1982.

(3) Ohyama, H. Shimizu, M. and Yamada, T. : *Radiat. Res.*, **95**, 116-123, 1983.

(4) 大山，山田：放射線生物研究，**18**，91-103，1983.

(5) 大山，山田：第25回日本放射線影響学会大会，秋田，1982. 10

(6) 堀，大山，山田：同上

(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「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」に参加するとともに，3研究室ともに科学技術庁の放射能調査業務を分担している。さらに受託研究として，「放射性ヨウ素の環境汚染に係わるクリティカルグループの安定ヨウ素摂取に関する調査研究」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，湖沼池における放射性核種の移動に与える淡水生物の関与を解明する手法として，水溶性有機物吸着剤XAD樹脂を用い，ヒメダカ飼育水における^{137}Cs，^{60}Co両核種の有機態化に関して調べ，生物生育下においては水中の無機型^{60}Coの有機態化が著しく顕著に進行することを示した。第2研究室は，前年度に確立した手法によって環境試料の^{129}Iを定量し，$^{129}I/^{127}I$は松葉＞雨水＞土壌＞沼の水＞海藻の順であることを知り，^{129}Iは大気との直接あるいは雨水を介しての降下によって大気よりもたらされると推論した。第3研究室では，環境と人体における^{90}Srやプルトニウム濃度の測定値を解析して，放射線内部被曝線量算定に必要なパラメータにつき検討を進めている。

（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——陸水圏における挙動——

渡部輝久　鎌田博

放射性廃棄物の地上保管等に起因する放射性核種の河川・湖沼等陸水環境への漏洩を想定し，その挙動および生物移行について基礎的な知見を得ることを目的とし，陸水環境における生物相の動態にともなう水中放射性核種濃度の変動および生物の代謝生産物による放射性核種の水中での存在形態の変化を明らかにすることを当面の課題として検討を進めている。

本年度は，低レベル放射性廃棄物中の重要核種と考えられている^{137}Cs，^{60}Coを対象とし，水溶性有機物の吸着剤として知られるXAD樹脂を用い，ヒメダカ飼育水中における両核種のXAD樹脂への吸着能について検討を行った。メンブレンフィルタで沪過した^{137}Cs・^{60}Co添加飼育水の一定容をXAD-2樹脂カラムに流下，その後，数倍容の脱イオン水を同速度で流下し，流出液中の^{137}Cs・^{60}Co放射能を測定して，両核種の流出パターンの相異，および，樹脂への吸着量の経時的変化を調べた。^{137}Cs・^{60}Coの放射能測定は，昭和57年度に導入されたガンマーカウンターを用い，二重標識手法によって実験能率の向上をはかった。

流出液量に対する放射能濃度分布パターンは，両核種で異なり，^{137}Csは，左右対称のピーク状となり，^{60}Coでは，ピーク後端部で濃度減少がゆるやかとなり，テーリングを示した。即ち，^{60}Coでは，樹脂カラム中で流出速度の異なる成分が存在することが示唆された。pH3に調製した^{60}Co添加水溶液について同様の操作を施したところ，^{60}Co流出パターンは，^{137}Csのものとほぼ類似し，テーリング現象はみられず，このテーリング現象は，pH7の飼育水で水和イオンの生成に関与していることが推察された。^{137}Csはほぼ全量がカラム流出液中に検出され，飼育日数の経過に伴う変化もみられず，飼育水中で無機能（イオン状）として，存在しているものと考えられた。一方，^{60}Coは，流出パターンにテーリング現象がみられるものの，飼育開始時には，ほぼ全量が流出液に存在し，飼育日数の経過に伴い，樹脂に吸着する部分が漸増した。無投餌下で，1ℓあたり100尾の飼育密度の飼育水中では^{60}Coは1週間後に約60％が樹脂に吸着し，ヒメダカによる代謝生産物の増加に伴い，^{60}Coの有機態化が生起されていることが示唆された。

水圏環境において，金属元素は，懸濁態，溶存態さらに無機態，有機態と種々の存在形態をとっているものと考えられ，また，海洋中では，溶存コバルトは，主として有機態として存在していると報告さている。生物の存在によって，容易な^{60}Coの有機態化の可能性が示されたが，存在形態の変化が^{60}Coの生物移行に与える影響については，さらに検討を加える必要があろう。

2. 環境物質中の放射性元素，安定元素の挙動・分配に関する地球化学的調査研究

—環境物質中の^{127}Iおよび^{129}Iについて—

村松康行，大桃洋一郎

放射性ヨウ素は人体に取込まれた場合甲状腺に濃縮するため，環境放射生態学の面から特に注目されている核種である。　特に，^{129}Iは半減期が1600万年と非常に長いため，環境への蓄積が懸念されている。

昭和56年度には，分析法についての検討をおこない，放射化分析法による^{129}I及び^{127}I（安定ヨウ素）の定量法を確立した。

本年度は，その測定法を用い，東海村周辺でサンプリングした環境試料の分析をおこなった。その結果を以下に示す。

松葉(生)は^{129}I：33～560fci/kg，^{127}I：0.34～0.41ppm，

$^{129}I/^{127}I$：5.6×10^{-7}～7.9×10^{-6}，

土壌･砂(乾)は^{129}I：180～1,100 fci/kg，^{127}I：57～20ppm，

$^{129}I/^{127}I$：1.5～3.2×10^{-7}

海藻(生)は ^{129}I：<0.1～25 fci/kg，^{127}I：7.3～43ppm

$^{129}I/^{127}I$：<1×10^{-9}～3.3×10^{-9}

雨水・陸水は ^{129}I：0.083～3.0 fci/ℓ

^{127}I：3.1～3.4ppb，

$^{129}I/^{127}I$：1.6～46×10^{-7} であった。

これらの値から，試料により ^{129}Iの濃度に大きな差があることがわかった。重量当りの ^{129}I の含有量は，土壌や松葉が高く，陸水や海藻で低かった。^{129}I は半減期が長いため，環境中では長期的に見ると安定ヨウ素と同じ挙動をすると考えられる。そこで，^{129}I のレベルを $^{129}I/^{127}I$ 比で表すことがある。この比は　松葉，雨水，土壌，沼の水，海藻の順で高かった。大気中の $^{129}I/^{127}I$ 比は，核実験などにより人工的に放出された ^{129}I の影響をうけ高くなっているという報告がある。松葉や雨水の $^{129}/^{127}I$ 比が高いのは，大気と直接に接しているからであろう。

また，土壌中の安定ヨウ素含有量は比較的高いにもかかわらず，$^{129}I/^{127}I$ 比が高いのは，雨水により降下した ^{129}I が土壌表層に蓄積しているためであろう。

海水中の $^{129}I/^{127}I$ 比は10^{-12}程度と推定されているが，フノリやヒジキではこれより高い値が見られた。これは，これらの海藻が海岸の干潮時に大気と接触する場所に生育しているため，大気中の ^{129}I が沈着したためと考えられる。

今後さらに ^{129}I の分析値を増やし，環境中での放射性ヨウ素の生物地球化学的挙動を調べていく予定である。

〔研究発表〕

村松，大桃：第19回理工学における同位元素発表会，東京，1982．7

3. 環境の放射能汚染にともなう人体の内部被曝に関する研究

河村日佐男，田中義一郎，白石久二雄

環境に放出された放射性核種の摂取にともなう内部被曝線量算定に必要なパラメータにつき，集団および個人を対象として検討をすすめるとともに基礎的な方法の開発研究を行なうことを目的とする。

今年度は，放射能調査研究で得られた ^{90}Sr に関する骨中含有量と，全国の平均的な一日一人当り摂取量との関連を記述する移行モデル式の係数の検討を引き続いて行なった。また，ヨウ素とプルトニウムに関して，人体への取り込みの様式または環境中での存在状態が人体への移行率および体内残留に及ぼす環境につき得られるデータを検討した。

その結果，^{90}Sr　に関しては，骨中含有量および摂取量のデータを1960年代初期にまで遡って再検討したうえで移行式の係数(パラメータ）を確定することの必要性を再確認し，かつその見通しが得られた。

放射性ヨウ素に関しては，経口摂取のばあい，胃腸管からの吸収割合はICRPに準拠して $f_1=1$ と見なされ，従って甲状線到達率は標準的な日本人成人では0.15もしくは高くても0.2で，甲状腺に沈着したヨウ素の生物学的半減期は35日程度である。これらの値は，欧米人成人における値とは明らかに異なり，こうした代謝的差異の主要な原因は，日常摂取するコンブ等の海草により安定ヨウ素摂取量が欧米人の水準（一日あたり200μg）より著しく大きいことにあることがわかった（一日あたり500～1000μg)。これにより，^{129}I による長期にわたる甲状腺線量値に大きな差異が生ずると考えられる。

フォールアウト起源の ^{239}Pu に関しては，エアロゾルの粒経は報告値に基づいてはAMAD 0.4μmで，吸入のクラスはYに相当するものと仮定される。プルトニウムの胃腸管吸収率が再検討されており，可溶性Puの胃腸管吸率は従来の値より大きく，また，酸化状態，すなわち，4価6価との間に吸収率の大きな相異は存在しないことが示された。

実際環境中では，沿岸海水についてはPu（IV）が懸濁物と結合し，Pu（VI）は溶存する傾向があり，水道水ではPu（V1）が支配的と考えられる。生体中ではPu（IV）が支配的である。

以上の情報は，放射性核種の経路別・形態別の線量寄与を考慮するさい必要となるものである。

〔研究発表〕

(1) 河村，田中，白石：日本保健物理学会中17回研究発表会，東海村，1982．5

(2) 佐伯，河村，野村，田中：昭和57年度科学研究費（総合研究A）研究成果報告書（代表者：池田長生)，p. 54，1983.

(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，或いは近年人工的に加えられた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，将来の海洋の人工放射性物質による汚染の動向を予測すること，およびこれら汚染，被曝の軽減方策に資することを目的としている。このために，海水，堆積物，懸濁物および生物間の放射性物質と安定元素の分布と移行の状況を把握すると共に，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なっている。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ない，その成果は本年報の別章に記してある。また海洋における放射性核種の分布，移行の研究のうち，特に人体の放射線被曝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ゝそれぞれの専門分野から研究を行なっている。

第1研究室は沿岸での放射性物質の移行を知るために，数ケ所の沿岸地方の試料を集めて，^{90}Sr，^{137}Cs，^{144}Ce，^{60}Co，$^{239,240}Pu$ などを分析した。PIXE 法による環境試料中の安定元素定量については，多試料を連続して測定出来る様前進させた。その他，生物が取り込んだ放射性物質の生物の肝ぞう中での挙動について検討した。

深海に関しては北太平洋中部での核爆発実験由来の放射性核種の沈降を観察した。

第2研究室は海水中のヨウ素の化学形とその量が生物濃縮に影響することから，ヨウ化物イオン濃度の迅速定量法を開発し，生物濃縮の機構を検討した。また，金属元素の種類によっては，生物中濃度に著しい地域差のあることを明らかにした。

本年は8月16日から9月10日まで韓国および東南アジアの人を迎えて，環境スタディミーティングが行なわれ，当部もその準備，運営，講義等に全面的に協力した。その他7月には中国から7名の研究者が那河湊支所に来訪され，原子力施設と環境放射能について種々意見の交換を行ない有意義であった。

（上田泰司）

1. 沿岸における放射性物質の移行・循環に関する研究

長屋　裕，鈴木　譲，中村　清，石川昌史，中村良一，上田泰司

沿岸に放出された放射性物質の海水，懸濁物，堆積物，生物への分布・蓄積とその変動を量的に把握し，これら環境物質間の放射性物質の移行・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た。

（Ⅰ）分布移行に関する研究

東京湾，相模湾，敦賀湾，茨城県沿岸で海水，懸濁物，堆積物，生物を採取して分析し，^{90}Sr，^{137}Cs，^{144}Ce，^{60}Co，$^{239,240}Pu$ などに関するデータを蓄積し，環境試料間の関連を検討した。また PIXE 法については安定同位体定量のシステムを開発し，環境試料への応用を検討して同時多元素・連続多試料分析が可能となった。

（Ⅱ）海産生物による代謝機構に関する研究

トレーサー実験により軟体動物（アワビ）によるヨウ素及び Co の蓄積における経路と化学形の効果を調べた。ヨウ素の場合餌（海藻）からの蓄積は海水からのそれよりもはるかに高く（4～300倍），また化学形では I^- の蓄積は IO_3^- より約3倍高いことがわかった。逆に Co の場合は海水からの蓄積がはるかに大であり，化学形では有機形コバルト（シアノコバラミン）が無機形（塩化コバルト）よりも高い濃縮係数を示した。

海産生物の体組織構成々分と Co，Mn，Zn との結合状態を調べると，魚（ハマチ）肝臓ではこれら核種はそれぞれ特有の十数種のタンパク質と結合すること，また甲殻類（クルマエビ）では投与した Co の化学形によって結合するタンパク質（2～3種）に若干の差異があり，棘皮動物（ナマコ）の場合は無機 Co が腸のタンパク質に結合することがわかった。

〔研究発表〕

(1) Ishikawa, M., Imazeki,H. and Kitao, K. : *J. Radioanal. Chem.* (in press)

(2) Nakamura, R., Nakahara, M., Suzuki, Y. and Ueda, T. : *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **48**, 1639-1644, 1982.

(3) Suzuki, Y., Nakahara, M., Nakamura, R. and

Ueda, T.: *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, 48, 1495-1500, 1982.

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中から人間へ還元する過程と長期間後の線量評価に有用な基礎資料を得ることを目的として研究した。

東京大学海洋研究所の白鳳丸の共同利用航海（KH-82-1）において，北太平洋中部で深度別の海水試料，懸濁物試料を採取し，^{90}Sr，^{137}Cs，$^{239,240}Pu$ などを分析した。

^{137}Cs などの深層における鉛直分布は，濃度勾配が表層に比べてはるかに小であり，又海域によっては深度の増加にともなって濃度が増加したり，海底直上で急増する場合もあって，粒子状となった放射性降下物が急速に沈降しつつ分解した可能性を示唆している。一方 $^{239,240}Pu$ の場合は表層中に極大層を示し，深層水中においてもその濃度が表面附近と大差なく，海底直上での濃度急増を示す場合もあることから，粒子状 Pu の沈降は ^{137}Cs などの場合よりもより効率的におこっていると考えられる。

これら核種の海底への沈積・再懸濁の機構はさらに検討する必要があると考えられる。

〔研究発表〕

Nagaya, Y. and Nakamura, K.: *J. Oceanogr. Soc. Jpn.*, 37, 135-144, 1981.

3. 放射性元素に対応する安定微量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人工放射性元素に対応する安定同位元素の海洋生態系における物理化学的存在形態やその変化，生物による蓄積や代謝過程での各種臓器組織分布や生物学的形態変化などの過程を明らかにし，放射性元素との間の交換の機構を解明することによって海洋放射能汚染の動向予測に必要な基礎的知見を求めることを目的として研究を行なった。

海水中でヨウ素は主にヨウ素酸イオン（IO_3^-）とヨウ化物イオン（I^-）として存在しており，放射性ヨウ素も海水中に導入されたのちこの二つの化学形になることが実験的に解明されている。一方，海産生物による濃縮は各々の化学形によって違うだけでなく，対応するそれぞれの化学形の安定ヨウ素の濃度の変化によっても影響されることが明らかになった。特に海産魚の場合，海水中のヨウ化物イオンの濃度と放射性ヨウ素の濃縮係数との間には一定の関係が存在することがわかった。このことは放射性ヨウ素の生物濃縮を考える場合，海水中のヨウ化物イオンの濃度の把握が必要であることを示しているが，天然海水中のヨウ化物イオン濃度は季節，海域，干満などにより変化するのでヨウ化物イオンだけの簡易迅速な定量法が要求される。そこで二価の銅イオンを用い，$2Cu^{2+} + 4I^- \rightleftharpoons 2CuI + I_2$ の反応によりヨウ化物イオンだけが分子状のヨウ素に酸化され，更にこの生成したヨウ素をトルエンで抽出する際に同位体希釈効果により比放射能が高い程抽出分配比が大きくなる現象を見出し，これを応用して満足すべき定量法を開発した。すなわち，あらかじめヨウ化物イオン濃度を変化させた人工海水について濃度一分配比の関係を作図しておけば，同一条件下で得られた未知試料についての分配比からヨウ化物イオン濃度の分別定量が1～2時間の分析操作で可能である。

誘導放射性核種に対応する微量遷移金属元素の多くは軟体類への濃縮が著しいことが知られているが，7地点で採取したマガキ中の Mn，Fe，Co，Ni，Cu，Zn，Cd を定量した結果，日立で採取したミドリガキ中の Cu 濃度が宮城，広島産の試料に比べて50倍以上も高い顕著な地域差を見出した。またカキの肝臓について観察したゲルクロマトグラフ像から，肝臓中の総量の違いによって蓄積機構にも差の生ずることが推定された。

〔研究発表〕

(1) Hirano, S., Matsuba, M., and Koyanagi, T.: *Radioisotopes.*, 32, 125-126, 1983.

(2) Hirano,S., Ishii, T., Nakamura, R., Matsuba, M., and Koyanagi,T.: *ibid.*, 32, 319-322, 1983.

(3) Ishii, T., Nakamura, R., Ishikawa,M., and Koyanagi, T.: *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.* (in press),

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

環境衛生研究部　阿部史朗，藤高和信，藤元憲三

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52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の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。

測定器は 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200mmϕ，3mm厚のプラスチック電離箱，振動容量型電位計，記録計を組合わせたシステムおよび標準線源と組合せて校正をする。測定地点はなるべく広く，かつ平坦な裸地とし，測定の高さは地上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読み取り値の単純平均値±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）のサーベイメータの読み取り値（未校正）

測定地		線量率の読み取り値	測定地点数
県	市町村	単純平均±標準偏差	
沖縄県	南大東村	7.1±2.3	4
	北大東村	7.4±4.0	4

2. 屋内における空間放射線線量調査

環境衛生研究部　阿部史朗，藤高和信，藤元憲三
鹿児島県公害衛生研究所　山元政己，岩元実

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。今回は鹿児島地方を対象とし，熱ルミネッセンス線量計（TLD）による3ケ月間の積算線量の計5回の計測，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を行った結果を取りまとめた。

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，コンクリート・ブロック造り，防火木造，および木造である。

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のフェィ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。

表 2 には TLD によって求めた年空間照射線量を示した。屋内線量率には家屋構造による差が見られるようである。木造家屋で低く，コンクリートブロック造りの家屋では高くなっている。但し，屋外線量率は同じレベルとみなされる。すべてを平均した屋内と屋外の年線量については屋内が高くなっている。またその標準偏差は屋内が屋外より大きくなっている。

表 2　計測対象家屋の年線量（宇宙線線量も含む）

家屋構造		年空間照射線量 (mR/y)	
		屋内	屋外
鉄骨・鉄筋コンクリート造り	1	73	64
	2	63	70
	3	64	58
	4	65	57
	5	73	58
	6	70	55
	7	60	55
平均		67±6	59±7
コンクリート・ブロック造り	1	69	59
	2	84	60
	3	68	65
	4	71	67
	5	86	53
	6	71	62
平均		75±9	61±6
防火木造	1	64	62
	2	77	66
	3	63	66
	4	74	63
	5	64	60
	6	71	55
	7	56	57
	8	66	58
平均		67±8	61±5
木造	1	67	57
	2	70	67
	3	65	61
	4	57	62
	5	64	60
	6	72	59
	7	55	59
	8	59	59
平均		64±7	61±4
全体の平均		68±8	60±5

〔研究発表〕

阿部，藤高，藤元，山元，岩元：第24回環境放射能調査研究成果論文抄録集，pp. 22－26，1982.

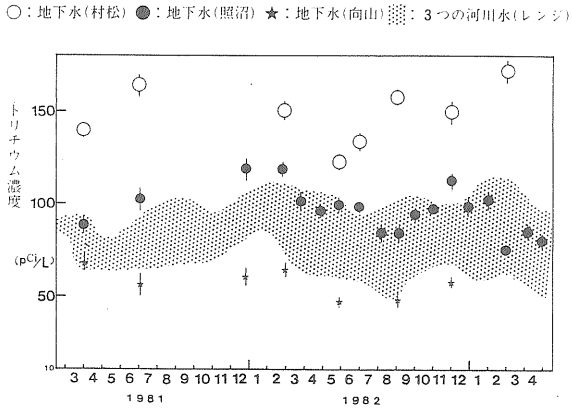
3. 環境中のトリチウム調査

環境衛生研究部　岩倉哲男，井上義和，田中霧子

原子力発電，核燃料再処理などから，排水，排気を通じてトリチウムが放出され，一般環境に拡散する。それ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た。降水と河川水，及び簡易水道源の地下水については毎月，一般民家の井戸水（地下水）は 3 ケ月に一度の割合でサンプリングを行った。

図 1 は，代表的な地下水 3 種のトリチウム濃度（± 2 σ）と，河川水 4 種の分布幅（レンジ）を比較したものである。測定された東海村の地下水のトリチウム濃度の分布は，図上の河川水の変動幅に含まれるものが多いが，例に示したのは，そのうち最も高いものと低いものである。河川水が地下水の混合の結果，地表へ流出するという考え方を支持するデータである。一方，最も高い濃度を示した地下水は，最近の日本の地下水としては高い部類にはいるものであり，この地域に注入されるトリチウム量の評価との関連において解析する必要がある。

図 1　茨城県那珂台地の地下水と河川水のトリチウム濃度



〔研究発表〕

田中，井上，岩倉：第24回環境放射能調査研究成果発表会，千葉，1982. 12

田中，高瀬，井上，岩倉：日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982. 10

4. 降下性 ^{14}C の濃動調査

環境衛生研究部　岩倉哲男，新井清彦

原水爆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 濃度を測定した。これら試料の原材料となる植物は，いずれも一年生であって，その体内炭素中の ^{14}C 濃度はその植物が成育した年の大気中二酸化炭素の ^{14}C 濃度をよく反映するとともに，人体への ^{14}C 摂取の主経路となる食物中 ^{14}C 濃度レベルを推測する有用なデータとなる。

過去におけるデータの経年変化を観察すると，日本における一年生植物中の ^{14}C 濃度は，1961，62年に実施された米ソの大規模核爆発実験の結果1963年には自然平衡レベルの90％増の最高値を示した後，数年間ほぼ指数的に減少した後，フランス，中国核爆発実験の影響と考えられるレベルの増減が観察された。それ以後，現在に至るまで極めてゆっくりと減少しながら現在に至っている。

昭和57年度の試料については，特定の低 ^{14}C 試料原料（パルプ廃液，ピートモス）を除くと，^{14}C 放射能は，16.2～17.8 dpm/g 炭素であった。過去8年間における測定試料の平均値と最高値～最低値の巾（レンジ）および平均値は表1に示す通りである。

表1

年	試料数	最低値　最高値	平均値
		dpm/g 炭素	
1975	12	16.5 - 19.3	18.2
1976	14	16.9 - 18.6	17.8
1977	10	16.8 - 17.9	17.5
1978	18	16.8 - 18.5	17.7
1979	14	17.0 - 18.5	17.6
1980	17	17.1 - 18.3	17.5
1981	17	16.5 - 18.1	17.4
1982	15	16.2 - 17.8	17.3

表の結果から，一年生植物体中における ^{14}C 濃度レベルは，現在も僅かながら減少を続けており，測定値のバラツキは，近年においては約10％である。

〔研究発表〕

岩倉，新井：第24回放射能調査研究発表会抄録集，pp. 9 -11，1982.

5. 環境試料・人体臓器中のプルトニウム等の濃度測定

環境衛生研究部　岡林弘之・前田智子

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。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，被曝線量評価に重要であるほか，超ウラン元素の環境・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1968年に死亡した人の骨中 ^{241}Am 濃度を測定し，$^{239,240}Pu$ に対する放射能比を算出した。結果は表の通りであった。1968年頃はまだ核爆発実験の影響が残り骨中 $^{239,240}Pu$ の濃度はかなり高い。^{241}Am は昨年報告した1976年～1979年の軟組織と同じ程度の濃度を示したが，$^{239,240}Pu$ に対する放射能比は低い値を示した。^{241}Am は ^{241}Pu の β 崩壊によって生成するので，人体内にとりこまれた ^{241}Pu から順次生成されると思われるので今後更に経時的に ^{241}Am 濃度を測定し $^{239,240}Pu$ に対する比の変動を明らかにしてゆく予定である。

表　1968年に死亡した人の骨中 ^{241}Am 濃度と $^{239,240}Pu$ に対する放射能比

試料数	^{241}Am (fCi/g)	$^{241}Am/^{239,240}Pu$ (％)
22	0.14±0.11	6.7±6.0

表1　大気浮遊塵中の放射性核種濃度

集塵期間	通風量	放射性核種濃度 ($\times10^{-3}$ pCi/m³)				
	m³ ($\times10^3$)	^{144}Ce	^{125}Sb	^{106}Ru	^{137}Cs	^{90}Sr
1981　4/3 - 6/3	24.1	124	—	26.7	4.44	4.75
1981　6/3 - 8/5	28.1	27.1	—	8.34	1.34	4.06
1981　8/5 - 9/8	17.8	13.3	0.579	5.03	0.711	4.59
1981　9/8 - 12/25	24.7	15.4	0.270	0.950	0.544	0.846
1981　12/25 - 1982　1/25	6.98	29.3	2.770	4.71	0.898	3.30
1982　1/25 - 4/27	24.1	1.23	—	0.840	0.049	0.305

—：検出限界以下

〔研究発表〕

(1) 岡林・前田：第24回環境放射能調査研究成果論文抄録集，pp. 149-150，1982.

(2) 岡林：昭和57年度文部省科学研究費・総合研究（A）報告書，pp. 9-10，1983.

6. 大気浮遊塵中の放射性核種の調査

環境衛生研究部　本郷昭三，湯川雅枝，岡林弘之

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，集塵器を開発試作したサンプラと交換してサンプリングを行いはじめた。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。沪紙は浮遊塵ごと折りたたんでγスペクトロメトリし，Srについてはアルカリ一酸抽出後化学分離してβスペクトロメータにより定量を行った。

昭和56年4月から昭和57年4月までの浮遊塵の分析結果を表1に示した。

〔研究発表〕

本郷，湯川，岡林，高松：第24回環境放射能調査研究成果論文抄録集，pp. 20-21，1982.

7. 陸上試料の調査

——飲料水中の長寿命放射性核種濃度——

環境放射生態学研究部　鎌田博　渡部輝久

長寿命放射性核種を蓄積している土壌から流出してくる地下水等の放射性核種の濃度を分析測定し，飲料水の放射能汚染を長期的観点から把握することを目的として本調査研究を実施してきた。

核爆発実験に起因するフォールアウト放射性核種を土壌中に高濃度に蓄積している山形県北西部に着目し，この地域内で地下水の豊富な山形県東田川郡羽黒町において，赤川河川水および各深層における飲料用地下水中の ^{90}Sr の分析測定を以前に得られたデータに加えて昭和53年度より実施してきたが，同地下水中 ^{90}Sr のレベル変動は，ほゞ把握できたことから，57年度は，^{90}Sr の地下水への流出パターンの解析に必要な重要パラメータとしての同地域における降水量，揚水量，地下水位の変動等の水文学的資料の収集を重点的に実施した。

また，揚水量および給水量の非常に多い関東平野中央部に着目し，この中で主要な役割を果たしている埼玉県南水道の土合揚水場の飲料用地下水中の ^{90}Sr の分析測定を行なうと共に，山形の場合と同様に降水量，揚水量，地下水位の変動等の水文学的関連諸資料の収集整理を実施してきた。

なお，本調査研究の実施に当っては，埼玉県衛生研究

表1　山形および埼玉における調査結果の一覧表

試料採取地	井戸の深さ（m）	ストレーナーの位置（m）	水中ポンプの位置(m)	揚水量(10^3㎥/月) 最大～最小	地下水位(m) 最深～最浅	^{90}Sr(pCi/100ℓ) 最高～最低	観測期間 年月～年月	備考
赤川河川水	—	—	—	—	—	81.6～30.0	1974.11～1981. 3	
山形県羽黒町貴船水源地	6			23.4～ 2.3	2.9～ 1.4	28.1～ 5.9	1974.11～1981. 3	↓ 伏流水の影響あり ↓ 約41m
畑中水位観測井戸	8	—	—	—	3.1～ 2.2	—	1980. 7～1981. 3	
貴船水源地	30	11.5～ 28.0				23.6～ 1.2	1974.11～1976.11	
〃	46	① 14.64～20.64 ② 24.00～40.50	24	20.5～ 5.2	22.7～ 1.0	6.4～ 0.045	1977. 3～1981. 3	
赤川第一水源地	50	9.5～ 31.5	19.5		20.6～ 2.1	7.8	1981. 3	降水量(1974年～1981年) (mm) 最大～最小 月間 454～ 25 年間 2,945～1,411
貴船水源地	101	① 57.0～ 73.5 ② 79.0～ 95.5	25	53.5～ 5.6	19.1～ 4.3	22.0～ 0.039	1974.11～1981. 3	
〃	155	① 89.0～100.0 ② 105.0～116.5 ③ 122.0～144.0	30	44.3～17.3	23.1～ 2.4	9.1～ 6.8	1980. 3～1981. 3	
赤川第二水源地	170	① 93.0～131.5 ② 148.0～164.5	45.5	44.1～13.6	23.1～ 2.4		1979. 4～1981. 3	
埼玉県浦和市土合揚水場	253	① 155 ～ ② ③ ④ ⑤ ～226	72	123.0～ 0	51.8～25.1	29.0～ 0.01	1961.12～1982.12	降水量(1961年～1982年) (mm) 最大～最小 月間 471～ 0 年間 1,661～ 882

所および山形県東田川郡羽黒町役場の協力を得た。

表1　に調査研究結果を一覧表にして示してあるが，両地域とも，揚水量の断続的な増加により，地下水位も自然水位よりも断続的に低下の傾向を示していることから，土壌水が深層部へ浸透し易くなり，従って，降水も浸透し易くなっていることが考えられる。この様な状況下では，時折，経時的にピーク状の濃度変動を有する放射性降下物によって汚染されている土壌からは，降水量の増加により ^{90}Sr の地下水への流出パターンは上昇部を形成し，放射性降下物の土壌汚染の様相に応じてピーク部を形成し，降水量の減少と共に減衰部を形成し，総体的に一つの流出曲線を形成していることが推定された。

〔研究発表〕

(1) Kamada, H. and Watabe, T. : Variation of ^{90}Sr Leaching Pattern in Ground Water, IAEA publication STI / PUB / 597, Migration in the Terrestrial Environment of Long-lived Radionuclides from the Nuclear Fuel Cycle, Vienna, 1982, pp. 58-62.

(2) 鎌田，渡部：第24回環境放射能調査研究成果論文抄録集（昭和56年度），pp. 17–19，1982.

第1表　食品中の Zn と Mn の分析値

（乾物に対するppm）

食品の種類		Zn	Mn
農産物	米	14	9.1
	麦	4.3	4.2
	ホウレン草（葉部）	97	76
	ホウレン草（茎部）	68	23
	キャベツ	22	22
	レタス	55	26
	キウリ	56	17
	玉ネギ	13	9.5
	シイタケ	46	25
	ゴマ	60	35
	茶樹の葉	34	990
海産物	コウナゴ	104	24
	ニボシ	77	40
	カツオブシ	30	≦3
	小エビ	112	23
	コンブ	15	5
	ワカメ	18	43
	ヒジキ	24	15
	ノリ	60	35
	フノリ	41	34

8. 茨城県沿岸原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素摂取量に関する調査研究

環境放射生態学研究部　住谷みさ子，村松康行，大桃洋一郎

放射線安全の観点から，環境に放射性核種が放出された場合，それが食物を通じてどれ位地域住民の体内に取り込まれるかを予測することが必要である。そのため，以前より，茨城県沿岸原子力施設周辺住民の食品消費量に関する実態調査をおこなってきた。

経口摂取された放射性核種の体内蓄積量は，その核種の化学形態及び同時に摂取する安定元素の濃度に左右されることが知られている。そこで，この調査研究では，茨城県沿岸住民の食物摂取量の変化を市場調査などを通じて調べる一方，各種食品中の安定元素濃度を求めることを目的として化学分析を実施してきた。

前年度は，茨城県東海村およびその周辺で採取又は購入した約20種の主要食品中の Fe と Cu の分析をおこなう一方，市場調査を通じて住民の食物摂取量の変化を調らべた。

今年度は，Zn 及び Mn に注目して，主要食品中の濃度を測定した。得られた結果を第1表に示す。なお，分析は，試料をプラズマ灰化したあと酸にとかし，原子吸光法を用いておこなった。

穀物の Zn 及び Mn の含有量は 4～14ppm，また，野菜中では 10～100ppm の範囲にあった。

しかし茶樹の葉の Mn の含有量は 990ppm と非常に高かった。飲み物としての「お茶」の Mn 濃度は調べていないが，お茶を飲むことによる Mn の摂取量も無視できないと思われる。海産物では，一般に Mn より Zn の含有量が高く，特に，小エビやコオナゴ中の Zn 濃度が高かった。

食物摂取量調査は，10年前に実施されたあと戸別訪問による詳細調査が実施されていない。過去5年の間に，米，野菜類の消費に関して変化が認められるので，58年度から，東海村，大洗等を中心に，再度調査をし直す必要があると考えられる。

9. 人体の放射性核種濃度の解析調査

環境放射生態学研究部　田中義一郎，白石久二雄，河村日佐男

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56年および昭和57年度の死亡例につき，主として

表1　年令群別人骨中の ^{90}Sr 濃度

年		pCi ^{90}Sr/gCa			
		胎　児	0-4yr	5-19yr	20yr-
1980	分析数*	22	12	29	33
	平均値	0.46	0.91	0.81	0.94
	標準偏差	0.10	0.29	0.16	0.60
	最小値～最大値	0.28-0.67	0.48-1.65	0.50-1.10	0.31～3.36
1981	分析数*	+	6	14**	44**
	平均値		1.32	0.79	0.68
	標準偏差		0.38	0.26	0.30
	最小値～最大値		0.98-2.03	0.42-1.38	0.37-1.93
1982	分析数*	+	7**	15**	25**
	平均値		1.48	0.76	0.62
	標準偏差		0.36	0.21	0.22
	最小値～最大値		0.91-1.84	0.47-1.18	0.36-1.30

+）分析中
*）合併後の試料数に相当する。
**）残部測定中

57

東京および札幌地区から採取した骨試料中の ^{90}Sr の放射化学分離一低バックグランド β 線計測および安定 Sr の原子吸光分析を行なった。

昭和56年（1981年）死亡の日本人の骨中平均 ^{90}Sr 濃度は0～4歳において1.32±0.38 pCi ^{90}Sr/gCa，5～19歳および成人群において，それぞれ0.79±0.26 pCi ^{90}Sr/gCa，0.68±0.30 pCi ^{90}Sr/gCa であった。脊椎骨については，0～4歳，5～19歳および成人群において，それぞれ1.32±0.38，0.72±0.22 および 0.63±0.16 pCi ^{90}Sr/gCa であった。

昭和57年（1982年）死亡例については，平均骨中 ^{90}Sr 濃度は，0～4歳，5～19歳および成人群につき，それぞれ1.48±0.36，0.76±0.21 および 0.62±0.22 pCi ^{90}Sr/gCa であった。脊椎骨については0～4歳，5～19歳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±0.26 pCi ^{90}Sr/gCa であった。昭和56年，57年の死亡例からの骨試料は，58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〕

田中，河村，白石：第23回環境放射能調査研究成果論文集，p.115，1981.

10. 沿岸海域試料の解析調査

海洋放射生態学研究部　長屋　裕，鈴木　譲，中村　清，中村良一，上田泰司

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おこなった。

福井県敦賀湾，茨城県沿岸，東京湾において海産生物・海水・海底堆積物中の ^{90}Sr，^{137}Cs，^{144}Ce，$^{239,240}Pu$ などを分析した。

結果を表1～表5に示す。茨城県沿岸魚類の ^{137}Cs 濃度は5.7～15.1pCi/kg 生（筋肉）の範囲にあって昨年と大差はない。汽水魚スズキは海水魚より若干高い ^{137}Cs 濃度を示し，また底生魚のヒラメ，エゾイソアイナメなどは表面回遊魚のイナダ，ウマヅラハギよりやや高い濃度を示した。軟体類の場合は魚類より ^{137}Cs 濃度の低い傾向があるが茨城県沿岸では1.5～5.0 pCi/kg 生の範囲にあり，従来の測定値と同程度かやや低い値である。海藻は昨年よりやゝ低い ^{137}Cs 濃度を示した。福井県浦底湾ホンダワラの ^{137}Cs 濃度は茨城県沿岸のそれと大差なく，また原発放水口からの距離との相関も認められなかった。海水の ^{144}Ce，$^{239,240}Pu$ 量に地域的，経時的変動は認められなかった。

〔研究発表〕

長屋，鈴木，中村(清)，中村(良)，上田：　第24回環

境放射能調査研究成果発表会，千葉，1982．12

表1　茨城県沿岸魚類の ^{137}Cs 濃度（56年11月採取）

種類		^{137}Cs pCi/kg 生
スズキ	筋肉	15.1
	内臓	9.3
ヒラメ	筋肉	9.8
	内臓	9.4
ホウボウ	筋肉	8.2
	内臓	7.6
エゾイソアイナメ	筋肉	12.2
	内臓	9.8
イナダ	筋肉	6.5
	内臓	6.2
ウマヅラハギ	筋肉	5.7

表2　茨城県沿岸軟体類の ^{137}Cs 濃度（56年11月採取）

種類		^{137}Cs pCi/kg 生
ヤリイカ	筋肉	1.8
	内臓	2.0
スルメイカ	筋肉	3.3
	内臓	3.2
コウイカ	筋肉	1.5
	内臓	1.8
バカイカ	筋肉	2.2
	内臓	3.2
ツメタ貝	可食部	3.3
ヤツシロ貝	〃	3.5
モスソ貝	〃	5.0

表3　茨城県沿岸海藻の ^{137}Cs 濃度

種類	^{137}Cs pCi/kg 生	
	56年6月	57年2月
ヒラメ	5.5	5.7
ヒジキ	6.8	5.3
ヒノリ	—	4.1
アオサ	6.3	3.5
ハリガネ	4.5	3.8

表4　福井県浦底湾ホンダワラの ^{137}Cs 濃度
（56年10月採取）

Distance* (km)	^{137}Cs pCi/kg 生
0.5	5.1
0.5	4.8
1.0	5.5
1.3	2.0
1.4	3.1
1.6	4.6
1.8	4.7
1.9	3.3
2.0	5.1
3.3	5.1
4.6	3.9
6.0	3.9

* 放出口からの推定距離

表5　沿岸海水の分析結果

地域	時期	^{144}Ce (pCi/100ℓ) 全量	$^{239,240}Pu$ (pCi/10,000ℓ) 全量	粒子状
茨城県沿岸	1979 9月	—	5.1±0.9	—
	1980 7月	1.8±0.9	2.1±0.8	—
		0.0±0.7	3.9±1.2	—
	9月	1.0±0.7	5.3±1.6	0.7±0.2
	11月	0.3±0.7	3.3±1.1	1.1±0.3
	1981 3月	1.4±0.6	4.9±1.7	4.5±3.5
	5月	6.0±0.7	4.0±1.5	0.8±0.7
	8月	4.4±0.6	11.1±6.9	0.6±0.4
	10月	1.4±0.3	2.0±1.1	1.4±1.1
敦賀湾	1979 10月	—	8.2±1.6	—
	1980 10月	—	7.3±2.5	—
	1981 10月	1.3±0.3	4.3±3.9	—
東京湾	1979 6月	—	3.5±2.6	—
	1980 1月	—	4.9±1.1	0.8±0.3
	9月	0.9±0.8	1.5±1.0	—
		0.6±1.0*	8.6±3.0*	—

* 水深20m

11. 外洋の解析調査

海洋放射生態学研究部　長屋　裕，　中村　清

日本近海の外洋の海水・海水懸濁物・海底堆積物の放射性核種濃度を明らかにするとともに，その経年変化と水平および鉛直方向の分布の様相から，海洋におけるこれら核種の挙動の研究に資するデータを得ることを目的として調査した。

日本近海を含む北太平洋西部および中部で，表面から海底までの各層海水を採取し，^{90}Sr，^{137}Cs，^{144}Ce，$^{239,240}Pu$ などを分析した。また海底堆積物柱状試料についても ^{137}Cs，$^{239,240}Pu$ などを分析した。海水懸濁物は孔径0.22 μ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表1および表2に示す。

〔研究発表〕

第24回環境放射能調査研究成果発表会，1982．12

表1　中深層海水の分析結果

深度 (m)	水温 (℃)	S (‰)	^{90}Sr (pCi/100ℓ)	^{137}Cs (pCi/100ℓ)
St.5, 1980/5/2, 40°02′N; 156°02′E, 5,539m				
10	8.2	34.004	8.4 ± 0.7	14.4 ± 0.8
188	6.15	33.848	8.3 ± 0.6	12.3 ± 0.6
385	4.42	33.952	3.9 ± 0.4	6.8 ± 0.5
674	3.69	34.241	1.3 ± 0.3	1.5 ± 0.3
1,150	2.85	34.436	0.6 ± 0.3	0.4 ± 0.3
1,650	2.13	34.565	1.0 ± 0.4	1.2 ± 0.2
2,140	1.77	34.616	0.4 ± 0.7	0.05± 0.24
2,980	—	34.633	—	0.3 ± 0.3
3,952	1.47	34.679	1.6 ± 0.9	0.4 ± 0.2
4,965	1.50	34.689	0.5 ± 0.8	0.6 ± 0.5
5,505	1.56	34.699	0.7 ± 0.5	0.5 ± 0.3
St.6, 1980/5/8, 39°03′N; 166°00′E, 5,576m				
10	12.8	34.477	11.9 ± 0.5	16.6 ± 0.8
158	11.28	34.333	10.0 ± 0.6	14.4 ± 0.8
301	7.70	33.985	—	11.4 ± 0.6
494	5.10	33.984	4.5 ± 0.4	6.1 ± 0.8
737	3.95	34.007	1.1 ± 0.3	2.4 ± 0.4
1,035	3.08	34.374	0.7 ± 0.3	0.4 ± 0.2
1,537	2.36	34.505	0.1 ± 0.3	0.8 ± 0.6
1,979	1.98	34.585	1.2 ± 0.4	1.0 ± 0.2
2,258	1.80	34.617	0.3 ± 0.4	0.2 ± 0.2
2,492	1.60	34.634	0.2 ± 0.3	0.0 ± 0.2
2,777	1.67	34.649	0.3 ± 0.3	0.3 ± 0.2
2,949	—	34.660	0.7 ± 1.0	0.4 ± 0.2
2,955	1.46	34.679	0.0 ± 0.3	0.3 ± 0.2
4,800	—	34.688	0.8 ± 0.3	0.3 ± 0.2
5,473	1.60	34.688	0.4 ± 0.4	0.05± 0.19
St.8, 1980/5/12, 38°03′N; 179°43′W				
10	15.2	34.629	12.3 ± 0.6	14.2 ± 0.7
96	12.49	34.368	7.3 ± 0.7	15.1 ± 0.7
255	10.56	34.286	9.4 ± 0.7	14.6 ± 0.7
538	5.87	33.949	6.8 ± 0.7	9.1 ± 0.6
801	4.06	34.178	2.6 ± 0.8	2.7 ± 0.4
978	3.41	34.279	0.9 ± 0.3	0.7 ± 0.2
1,500	2.52	34.486	1.0 ± 0.5	0.8 ± 0.2
1,755	2.19	34.545	0.9 ± 0.3	0.5 ± 0.2
1,990	1.98	34.585	0.5 ± 0.3	0.08± 0.23
2,263	1.82	34.607	0.04± 0.09	0.23± 0.07
2,525	1.72	34.633	0.2 ± 0.1	0.36± 0.09
2,964	1.59	34.662	0.6 ± 0.2	0.5 ± 0.2
4,032	1.48	34.682	0.4 ± 0.3	1.4 ± 0.2
5,333	1.62	34.675	1.3 ± 0.4	1.9 ± 0.3
5,514	1.54	34.689	0.9 ± 0.5	0.1 ± 0.2

表2　表層海水の分析結果

測　点*	^{90}Sr (pCi/100ℓ) 全　量	^{137}Cs (pCi/100ℓ) 全　量	^{144}Ce (pCi/100ℓ) 全　量	$^{239,240}Pu$ (pCi/10,000ℓ) 全　量	粒子状
4	11.2±0.5	15.9±0.7	2.6±1.7	11.9±3.4	1.0±0.4
5	8.4±0.7	14.4±0.8	3.8±2.6	9.4±4.4	0.0±0.2
6	11.9±0.5	16.6±0.8	3.9±1.4	10.5±2.9	0.1±0.2
8	12.3±0.6	14.2±0.7	2.4±1.0	8.8±2.4	0.7±0.3
9	6.7±0.4	19.0±0.8	2.3±1.0	—	0.0±0.2
10	10.5±0.8	17.3±0.8	2.3±0.9	2.6±1.0	0.1±0.3
11	11.9±0.7	18.5±0.8	2.1±0.8	3.8±0.9	0.6±0.3
13	11.4±0.7	19.4±0.8	1.1±0.7	2.6±1.1	0.2±0.3
16	1212±0.8	17.8±0.8	1.1±0.8	0.7±1.4	0.3±0.3

* 1980　4月30日 - 6月13日，30°N - 39°N；147°E - 170°W

(2) 実　態　調　査

1. 放射性医薬品による診断・治療の実態調査
—医療および職業上の被ばくによる国民線量—

物理研究部　丸山隆司，野田豊，千葉美津恵，
西沢かな枝*，岩井一男*，藤井正昭*
技術部　隈元芳一　(*研究生)

放射性医薬品の利用に伴う国民線量およびリスクの推定を行うため，その基礎となる利用の実態を全国のレベルで調査した。

調査対象は放射性医薬品を臨床に利用している全国858機関であった。全機関にアンケート用紙を送付し，昭和57年10月1日～31日までの1ケ月間に行った放射線医薬品利用について調査した。調査は被検者あるいは患者の性別，年令，利用目的，検査あるいは治療の部位，核種と化学形，投与方法　投与量などについて行われた。

アンケートの回答率は75％で，多くの機関の協力を得ることができた。表1に年令別性別検査件数を示す。

性別・年齢別核医学診断総件数（1982）

年令	0 - 4	5 - 9	10 - 14	15 - 19	20 - 24	25 - 29	30 - 34	35 - 39	40 - 44	45 - 49	50 - 54	55 - 59	60 - 64	65 - 69	70 - 74	75 -	年令不明	合計
男	5,200	5,100	5,650	6,450	8,950	13,300	21,000	26,900	33,800	49,800	64,300	65,900	55,300	57,600	58,500	52,900	6,900	537,550
女	4,500	4,100	5,000	6,050	10,000	12,500	25,300	27,200	33,400	44,500	53,400	49,400	47,300	45,100	42,800	38,400	5,100	454,050
計	9,700	9,200	10,650	12,500	18,950	25,800	46,300	54,100	67,200	94,300	117,700	115,300	102,600	102,700	101,100	91,300	12,000	991,600

2. 「ビキニ被災者調査」

障害臨床研究部　平嶋邦猛，杉山始，別所正美，
陣内逸郎，川瀬淑子，大谷正子
障害基礎研究部　石原隆昭，南久松真子
病院部　室橋郁生，栗栖明

昭和57年度は，19名に連絡し，入院可能であった7名について，昭和58年1月16日より2月24日までの期間中，各自，5日間の入院検査を行った。

入院不可能であった者の中，4名については，従来通り，焼津市立総合病院内科外来において昭和58年3月4日，健康診断及び検査を行った。

その調査研究の結果は，別項，経常研究の項でも述べたが要約すると以下のようになる。

入院検査を行った7名の中，3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，いずれも前年度までの入院検査時に既に異常が認められていたもので，新たに肝機能障害を発見した症例はなかった。

異常を示した3名の中，2例はGOT，GPT値の改善があり，中一例は特に著明な改善が認められた。残り1例は，昨年度に比し，　GOT，GPT値の上昇がみられ昨年度までの3年間にアルファフェトプロテイン値

の上昇傾向が認められているので，肝腫瘍の発生を除外するためにCTによる検索を追加して行ったが，特に異常を認めず，本年度はアルファフェトプロテイン値も下降傾向を示した。脂肪肝が疑われた1例は，昨年度より中性脂肪値が上昇し，γ-GTP値も高値を示したので，食事療法を指示した。なお，肝障害を示した3例も，はっきりした自覚的な臨床症状はなく，普通の生活を営む事が可能である。

但し，肝機能の悪化を示した1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が合併しているので，ヘモクロマトーシスの合併が考えられるので，今後の精査，経過観察が重要である。この症例は，昨年度にひきつづき血小板数が8.8万/mm^3と低下している。はっきりした出血傾向は認められず，骨髄像に異常なく，抗血小板抗体も陰性であるが，今後は一年毎でなく，数ヶ月毎に経過を観察していく必要がある。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たが，本年も正常の上限値と昨年と同様の成積を示した。

眼科的検査は，例年通り，国立千葉病院眼科において実施したが，年令相当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7名中4名，外来4名中1名に認められたが，脱毛，色素脱失，色素沈着，毛細管拡張，皮膚萎縮などの前年度までの変化が不変であった。

焼津市立総合病院で検査を行った4名については，肝機能障害を示すものが一名あったが，昨年度よりやゝ改善像が認められた。皮膚障害が残存しているものが2名にあったが，昨年度に変らない。その他，眼科的検査は正常，一例に胆石症の存在，3名に高血圧症が認められた。

胃透視の結果，精検を要するものが2名あったが，その後，焼津市立総合病院で内視鏡検査を施行し特別の病変は存在しない事が明らかとなった。

昨年度年報にも述べたが，全員が老令に達し，次第に成人病の合併をひきおこしつゝあるので，今後は1年に1回の検査にとゞまらず，必要に応じて短期間毎の検診が必要になるものと考えられる。

3. トロトラスト沈着症例に関する実態調査

障害臨床研究部　杉山　始，平嶋　邦猛
養成訓練部　加藤　義雄
障害基礎研究部　石原　隆昭
生理病理研究部　森　武三郎

昭和57年度は，X線健診などによりトロトラスト沈着の疑いをもたれた戦傷者を含めて，41例について，短期入院により健診を行った。これら入院症例は日本全国に分布しているが，地方別にまとめると東北地方6例，関東地方15例，中部地方7例，近畿地方4例，中国地方5例，九州地方4例となる。入院期間中にWhole Body Counterによる^{232}Th沈着量の測定，肝臓及び造血器を中心とした臨床的検索及び染色体分析を行った。

(1) 健診を行った41例中29例（男性27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12例(すべて男性）についてはトロトラスト沈着を確認できなかった（これらの症例を以下対照症例として記載する)。41例のうち男性39例はすべて戦傷病者であり，そのうちトロトラスト群27例の殆んどは戦傷を原因とした疾病により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29例のトロトラスト注入時年令は16～34歳（平均23.6歳）で，今回検索時の年令は55歳～78歳（平均66.2歳）であり，トロトラスト注入より観察までの経過年数は36年～49年（平均41.8年）であった。対照例12例の戦傷時年例は21歳～34歳（平均24.7歳）であり観察時年令は61歳～73歳（平均65.6歳)であった。

(2) トロトラスト群29例の全身計測の結果をまとめると以下の如くである。

臓器^{232}Th沈着量は，肝では0.06g～3.63g（平均1.30g)，脾では0.02g～1.15g（平均0.41g）であった。臓器吸収線量率は，肝では1.1rad/年～40.4rad/年（平均16.0rad/年)，脾では3.9rad/年～88.6rad/年（平均37.6rad/年）であった。臓器吸収量は，肝では45.1rad～1454.4rad（平均658.0rad)，脾では159.9 rad～3189.6rad（平均1553.5rad）であった。

(3) 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及びγ-Glutamyltranspeptidase及びCholine Esteraseの7種を測定した結果，この中ではAlKaline Phosphatase, Leucine Aminopeptidase及びγ-Glultamyltranspeptidaseの異常高値を示す者が比較的多く見られた。

Indocyanine Green停滞率ではトロトラスト群，対照群共に異常高値を示す者が多く，差を認め難い。又，肝癌のマーカーの一つとされる血清中のα-Fetoproteinの定量では，両群共に異常高値を示した例はなかった。

(4) 末稍血液像及び胸骨々髄像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，空調）の円滑な運転保守に努めた。共同実験施設および共同実験用測定，分析機器関係では，新規，更新導入機器の整備に当るとともに，共同実験施設の有効利用および機器の適正配置を期し，特に今年度は，トリチウム特研に対処すべく，RI使用実験室の整備につとめた。データ処理関係では，ACOS-700が順調に稼動し，本年度の特色としては，バッチ処理からＴＳＳに移行する傾向が強くなり，使用件数も昨年より５割増の約１万件に達した。また，ＴＳＳ入力が普及するにつれてカードによるデータ入力が減少し，フロッピーディスクからの入力が増加し，プログラムのカードパンチ量は減少した。利用者の増加に伴って，ファイルを可換式ディスクパック装置に移植する調整作業，大型プログラムの開発，および移植が一層活発に実施され，メモリ，ワークエリヤの不足等対応策の検討が必要である。そのほか，電子計算機利用知識の普及のため，利用者の講習会を数多く開催した。

放射線安全業務では，放射線障害防止法，核燃料規制法（略称）に基づく各種の申請，放射線安全取扱に関する管理，個人被ばく管理，健康管理，教育訓練及び放射性廃棄物処理等の諸業務を行った。放射線安全管理に関する所長の諮問機関である放射線安全会議では，(1)放射線障害予防規程の一部改正，(2)管理区域設定の検討，(3)核燃料物質使用施設の改善措置の検討，(4)那珂湊支所の放射性廃液貯留槽の更新に係る安全対策，(5)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，放射線障害防止法による使用施設等の定期検査が那珂湊支所において，（財）放射線安全技術センターにより58年２月16日に実施され，58年３月14日付で定期検査合格証の交付があった。

動植物管理業務については，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。

実験観察棟においては，前年度に引続き本年度も導入したカスケード式ラット自動飼育棚により，給水，汚物処理作業が自動化され，飼育環境及び飼育管理等が大巾に改善された。また，哺乳動物舎の設備更新としてオートクレーブ，蒸気ボイラ，を更新した。しかし生産施設，ＳＰＦ棟，実験観察棟等各棟とも施設の老朽化による故障と，晩発障害実験棟機械設備に摩耗等による故障が頻発した。霊長類実験棟では，繁殖，交配用連結ケージ（142連式）を使用して繁殖技術の改善に努めた結果，昭和57年４月に雌ザル１頭の誕生をみた。なお飼育および実験中のカニクイザルとも各種の検査を実施したが特に異常は認められなかった。

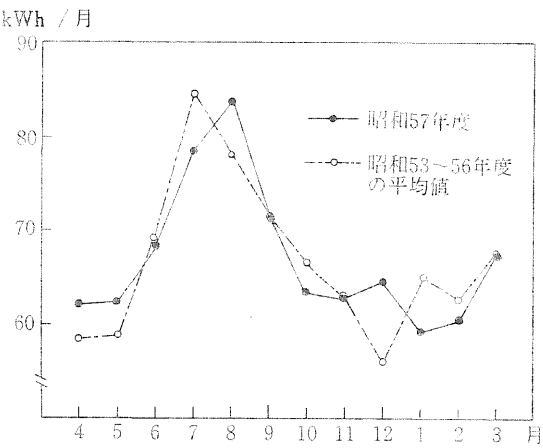
サイクロトロン関係業務では，(1)速中性子線治療，短寿命RIの診断利用に関するマシンタイム並びに粒子線の医学利用に関する特別研究及び関連研究に必要なマシンタイムを可能なかぎり充足させながら，(2)陽子線治療の推進に必要とされる陽子エネルギー増強計画を着実に実施した。そのための，(3)研究業務としてはサイクロトロン加速用主電磁石の磁場の分布を扇形のセクターによって生ずる磁場の強弱を含めて精密に測定し，83MeＶ程度までの加速の可能性を実証した。さらに，(4)サイクロトロン棟施設関係の維持，更新作業として空調設備を主とする年次更新計画を推進するとともに短寿命アイソトープの生産並びに標識薬剤の合成作業を円滑に実施するため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と関連するターゲット室の改善工事を実施するとともに出入口に暗証ボタンによる入室管理装置を設置する等放射線の安全取扱いに関する施設の改善工事をも実施した。(5)アイソトープ生産に関しては，全身用ポジトロンＣＴの完成に伴い ^{13}N 及び ^{15}O の提供量は一段と増加している。その他毎年使用量の増加している核種について臨床研究部と協力して，短寿命標識気体製造供給装置を設置する等，作業者の被ばく線量の軽減と安全な生産核種の供給体制を確立させるよう努力した。

2. 技　術　業　務

2—1 施　設　関　係

変電，ボイラおよび空調の各施設，設備については，病院棟関係の高圧ケーブル故障の外は，おおむね，順調に稼動したが，老朽化による故障が頻発し，その対応に追われた。従来からの懸案であった第３ボイラを更新整備したが，残るＲＩ棟，アルファ線棟の給排気空調機器の更新が急務である。

本年度の電力消費量は8036万kWhで月別の使用量を第１図に示した。工作の申込件数は，木工関係52，金工関係58，計110件で各部より依頼をうけた。



第１図　月別電力消費量

2—2 共　同　実　験　室

1.　本年度は，共同実験用機器，４台が導入された。

(1)　研究棟関係では，真空凍結乾燥装置（ラブコンコ社製，ＦＤＣ-18型，　同ＦＣ-３型）２式，自記分光光度計（日立製，228型）１式の更新が認められ，それぞれ整備した。

(2)　東海施設関係では，全自動ウェル型γ線測定装置（アロカ製，ＡＢＣ-301型）１式の更新が認められ，これを整備した。

これらの装置は，今後各研究分野において，広く活用され，研究成果向上に資することが期待される。

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の運用面では，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，測定室の整備に努め，これを実施した。なお，この作業は次年度も継続して行う計画である。

(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，これを実施した。

2—3 照　射　棟

(1)X線棟：使用頻度の高い信愛-250　３台，ＫＸＯ-12．EX300およびソフテックスCS—70は，真空管，抵

第１表　昭和57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	実働
電子顕微鏡	2	内ばく，技術	85日　425時間
分光光度計	6	薬学，化学，生物，障基	280日　1,700時間
核磁気共鳴装置	1	薬学	50日　300時間
液体シンチレーションカウンター	4	薬学，環衛，化学，生物，障基，臨床，障臨	300日　7,500時間
放射能計数装置	各種	薬学，環衛，化学，生物，障基，臨床，障臨	300日　1,500時間
遠心機	各種	薬学，化学，生物，遺伝，障基	300日　3,800時間
電子スピン共鳴装置	1	薬学，物理	40日　180時間
ヒューマンカウンター	1	臨床，環衛，養訓	300日　2,300時間
ローバックカウンター	1	物理，養訓	300日　980時間

抗器，オートトランス，シャッタ等低圧回路の部品交換，調整等8件の保守を要したが，ほゞ順調に稼動した。マウス，ラット骨等小動物の撮影に使用してきたソフテックスCはX線管フィラメントの焼損で使用不能となった。軟X線装置と各種線量計を設置していた第6照射室の壁・床等の剝離が著しく機器の保守に支障を来たしたため，軟X線装置3台を第5照射室に移設し室内を改装した。

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や線量計の校正，医療被曝線量測定等主に物理実験に使用され，信愛3台およびソフテックスCSは，マウス，ラット，細胞およびイースト等生物照射に使用された。KXO-12，ソフテックスCは　イヌ，マウス等の骨撮影に使用された。

第2表　昭和57年度照射機器使用状況

装　置　名	使用件数	使用時間
	件	時間
EX－300形X線装置	31	115.5
KXO－12形　〃	57	217.2
信愛－250形　〃　（4号）	358	277.5
〃　〃　（5号）	530	393.2
〃　〃　（RI棟）	334	280.2
ソフテックスCS形照射用〃	53	106.7
ソフテックスC形撮影用　〃	8	1.9
X線装置（合計）	1,371	1,392.2
標準線源照射装置	11	12.1
スタンド形　〃	186	1,905.3
^{60}Co－3000Ci〃	384	517.0
^{137}Cs－10Ci　〃　（※）	(7)	(8,030)
Ra-Be-1Ci中性子線源装置	6	30.4
密封線源照射装置合計（※除く）		2,464.8

標準線源室の2台のγ線照射装置は，35年度購入のもので，線源移動装置，コリメータ等可動部分の具合が悪くなってきている。スタンド型照射装置は医療被曝線量測定，環境放射線測定等物理実験と，トリチウム特研関係の細胞照射とで使用頻度が非常に高く使用予定の調整が難しくなってきた。

(2)第一ガンマ線棟：第一照射室の^{60}Co-3,000Ciは，年度初めですでに半減期を過ぎたが，輸送基準の問題で線源補充が困難な現状であるため，線源駆動部のオーバーホールのみ12月に実施した。装置は順調に稼動したが照射室扉の故障（ベアリング付戸車破損）で，少時間使用停止となった。培養細胞・マウス等の生物照射と，TLDその他の線量計の校正に使用された。

第二照射室の^{137}Cs-10Ciは，前年度と同じく，障害基礎，生物，環境衛生，および養成訓練の各部により，マウス，ラット，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-Be 1 Ciは中性子線束の測定と測定器の校正，養成訓練実習の放射化実験に使用された。共実の中性子線源の他に，Am-Be 5 Ci（放射線安全課）Am-Be 30mCi（物理）およびCf 5 mCi（内部被ばく）があり，これらは年間12件156時間使用された。

(4)バンデグラフ：装置の運用面では，物理，化学系の実験が前年に比べ更に増加し，医学・生物系の実験は殆んど行われなかった。利用される加速粒子も重陽子に比べ陽子が多くなった。照射内容としては陽子線によるPIXE元素分析，中性子線による放射化分析などであった。

陽子線照射装置の改良および加速器点検のため，6月に運転を休止し，照射をより円滑に行えるようにした。また58年1月にも運転を休止し，イオンソース等の交換を行った。

各研究部の使用時間は，物理研究部が110時間，化学研究部が45時間，環境衛生研究部が88時間，養成訓練部が2時間，海洋放射生態学研究部が38時間，放射線安全課が2時間使用し，保守点検等のため57時間使用した。

(5)線量管理：使用中の線量計が9台あり，そのうちモニター線量計としてX線装置に組み込まれているラドコン線量計等3台は，定期的に広領域線量計で校正し照射線量の精度の向上に努めた。しかしラドコンは購入後いずれも20年前後経過しており製造中止で入手不可能な部品が多いため保守上深刻な問題となってきた。技術課の標準としているアイオネクス線量計，モニター校正の基準としている広領域線量計は，3ケ月に1回校正用線源等で安定性を試験した結果それぞれ，±0.1%，±0.5%以内であった。

信愛4号，5号のモニター校正は53回実施したが規定の±2%を超えて再調整したのは，4号が2回，5号が12回であった。モニター校正と併せて出力測定を行ったが線量率は安定していた。RI棟の信愛は月1回，軟X線は3ケ月に1回線量測定を行い，出力の安定性を確認した。定期的な線量計校正，出力測定の外に，新しい照射方法のための線量測定，照射方法の工夫を行い，高精度の測定に努めた。またフリッケ線量計では^{60}Co-3000Ciのオーバーホール時の測定，細胞の吸収線量の測定を行った。

共実以外では，晩発棟X線のモニターの校正を月1回

実施した。また霊長類棟 ^{137}Cs-1400Ci の線量測定を行った。

(6)その他：今年度も研究部からの要望により，晩発棟ガンマセルー40 ^{137}Cs 照射装置の定期点検を２回実施し，SPF 棟 ^{137}Cs 照射装置については，随時点検保守を行った。

晩発棟の装置の使用状況は，信愛-250が370件355時間，ガンマセルが202件40時間であった。信愛-250はほぼ順調に稼動したが，ガンマセルは線源駆動部に故障を生じたため修理した。

2—4　データ処理室業務

汎用電算機 ACOS-S700S（日電東芝製）は本年度も順調に稼動した。本年度にみる特色は次のとおりである。

(1)　使用件数はバッチ処理が3600件(カードによるもの)で，タイムシェアリング（TSS）によるものは6250件とほぼ１対２となり，バッチ処理から TSS に移行する傾向が一層強くなった。

(2)　マイ・コンの各研究室への普及にもかかわらず使用件数は昨年度より５割増の約１万件に達した。

(3)　日曜・祭日，定期点検（0.5日/月），0.5日以上に及ぶ故障・停電等を除く総稼動日数は266日（土曜日は0.5日と換算）で，月別の平均稼動時間では９月が12.0時間/日（最高13.8時間），１月は11.4時間/日（最高12.6時間/日）に達し，相当な過密状態を呈している。これは長時間演算のプログラム数およびその活用回数が増加していることのほか学会前のプログラム開発やデータ整理の増加によるもので，９月の利用件数は約1,100件と通常の月のほぼ２倍に達した。

(4)　TSS 入力が普及するにつれてカードによるデータ入力が減少し，フロッピーディスクからの入力が増加した。また，プログラムのカードパンチはほとんどなくなった。

(5)　利用者数および利用者個々のファイルの増加によりディスク装置は常に満杯となり，一部の利用者のファイルを可換式ディスクパック装置に移殖するとともに，１ヶ月に１度以上ディスク内容の整理を行なうなどの調整作業が必要不可欠となった。

(6)　大型プログラムの開発および移殖が一層活発に実施され，メモリおよびワークエリアの不足が目立つようになった。これらには早い機会に対策をたてる必要がある。

本年度の関連説明会は３回開催した。まず４月９日に TSS によるプログラムおよびデータの管理技術の知識普及をはかるための勉強会を開催し48名が参加した。また，10月20日にはメーカーが開発した実験データの理論式へのあてはめ用サブシステム TSS/PEP-６の説明会を開催し33名の参加があった。さらに58年３月１日には数値等を図化してスライド作成などに応用するプログラムの説明会を開催し43名の参加をみた。所内研究者の電算機利用への関心の深さを示すものであるが，とくにアプリケーション利用の要望は今後ますます増加するものと考えられ，今後とも検討を加えていく必要がある。

2—5　研　究　活　動

1.　電子計算機による医用画像の処理，表示および蓄積に関する調査研究

福久健二郎，武田栄子，松本　徹*，遠藤真広*，
飯沼　武*，舘野之男*，*臨床研究部

本研究は，本研究所で扱っている RI像，X線 CT 像，ポジトロン像およびオートラジオグラフ像など各種の医用画像を ACOS-S700S によって処理・表示および蓄積するためのソフトウェアの開発を目的とし，表示技術の応用，蓄積方法の一般化などにも役立てる。また，医用画像の臨床的有効性に関する客観的評価につき新しい試みを実施する。

本年度は前述の各種医用画像の磁気テープ変換用ソフトウェアの性能評価を行ない，ほぼ完全にルーチン化した。RAMTEK-9400 を用いた画像表示についてもほぼ使用方法の知識普及を終了し，システムとしてポジトロン用の POSITRON，全身用ポジトロン用の WB-PCT，XCT 用の XCT-W，一般利用のための WORK，テスト用の RMTEST などの画像ファイルを作成し利用をはかった。また，一般の数値などを画像化するためのヒストグラム，円の角度によるパーセント表示，折れ線表示および２次元曲線表示などのカラー表示プログラムを開発し，データをスライドやパネルにするために利用できるようにした。

他方，ＸＣＴと超音波断層像による肝臓および膵臓各疾患の臨床的有効度の客観的評価法につき，主治医の診断・治療上の寄与度に関する印象，診断の経時的変化，ROC 曲線および疾患の距離化など各種の概念を導入してこれらの装置の有効性を検討した。その結果，これらの装置により，最終診断に近い診断が可能となり，とくに誤診を減らす効果があることを見出した。

〔研究発表〕

福久，松本，飯沼，遠藤，富谷，藤高：第44回日本医放学会物理部会，長崎市，1982，10．30

2. 放射線診療病歴のファイリング，検索および統計処理に関する調査研究

福久健二郎，武田栄子，飯沼　武*，中村　譲*，
荒居龍雄**，*臨床研究部，**病院部

本研究所病院部で扱った放射線診療患者の病歴を電子計算機でファイルし，各種の解析を行なって癌治療の効果および反応の定量的評価を検討する一方，医師の要請による各種の統計，検定などを高速に実施し，もって治療技術の向上に役立てることを目的とする。

1961年から1974年までの患者データ（4,000名）はサマリー，1975年以降の患者データ（57年度末で約5,0000名）は治療方針，治療方法，効果反応などを含む詳細なファイルとなっており，治療成積の検討やサマリー抽出のためにTSSで扱えるよう両者を統一したフォームで管理する新しいファイルを作成した。また，子宮頸癌については従来より開発されていた新鮮症例のほか術後照射症例および再発・転移症例についても新たにファイル化をはかり，各種統計処理用プログラムも開発した。関連して多次元の頻度表を作成し，任意の面で2次元表示するプログラムを開発し，一般への応用も可能にした。

〔研究発表〕

福久，武田，荒居，飯沼　：第44回日本医放学会物理部会，長崎市，1982，10.

3. 放 射 線 安 全 業 務

3—1 申 請 業 務

昭和57年度においては，障害防止法および核燃料規制法（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，$^{90}Sr-^{90}Y$，3.5mCi×1個を使用追加する件について（57年12月1日申請→58年1月19日承認）

② X線棟，他^{226}Ra，2mCi×1個を使用追加する件について（58年3月18日申請）

(2) 非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 サイクロトロン棟，^{38}K他核種の使用数量の増量，^{42}K他核種の使用数量の減量，貯蔵施設を変更する件について（57年11月17日申請→58年1月27日承認）

② 養成訓練棟，フードを使用追加する件について（57年9月24日申請→57年11月17日承認）

(3) 放射線発生装置関係の使用変更承認申請および届出

① サイクロトロン棟，サイクロトロンの照射条件の拡大（陽子75Mev→100Mev他）の件について（57年11月17日申請→58年1月27日承認）

② ベータートロン棟，ベータートロン棟の使用施設を廃止する件について（57年12月26日，原子力安全局放射線安全課長あて届出）

③ サイクロトロン棟，調剤室のクリーンベンチに排風機を接続する件について（57年11月17日申請→58年1月27日承認）

(4) 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，　57年4月8日

② 養成訓練棟，　57年6月5日

③ 養成訓練棟，　57年6月17日

④ 中性子線棟管理区域，57年7月24日

⑤ 養成訓練棟，　57年11月5日

(5) 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，アルカリスクラバー，搬入口の増設，プルトニウム密封線源の使用場所を変更する件について（57年5月19日申請→57年7月21日承認）

② アルファ線棟，使用施設（冷凍実験室）の使用廃止，プルトニウム密封線源の使用，貯蔵場所を変更する件について（57年8月2日申請→57年12月20日承認）

③ 内部被ばく実験棟，気体廃棄設備，警報設備の設計及び工事方法の件について（57年6月30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，液体廃棄設備の設計及び工事方法の件について（58年2月16日，原子力安全局核燃料規制課長あて届出）

(6) 国際規制物資に係る計量管理の報告書の提出

① 国際規制物資管理報告書

② 核燃料物質収支報告書及び実在庫明細報告書

③ 核燃料物質在庫変動報告書

①提出年月日，57年7月14日，58年1月17日

②，③提出年月日，57年6月3日

(7) 科学技術庁原子力安全局担当官による核燃料物質使用施設等の使用状況立入調査の結果の指導及び指摘事項に対する改善を行った件について

① 57年6月28日，原子力安全局核燃料規制課担当官あて（1次報告）

② 57年8月9日，原子力安全局核燃料規制課担当官あて（2次報告）

3—2 放 射 線 安 全 会 議

会議は本年度7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) 放射線障害防止に関する規定の設定に関する案件について，(ⅰ) 放射線障害予防規定の一部改正(ⅱ)管理区域の設定の検討。

(2) 放射線施設の安全性に伴う案件について，(ⅰ)科学技術庁原子力安全局担当官による核燃料物質使用施設立入調査結果の指導指摘事項に対する改善措置の検討

(ⅱ)放射線障害防止法に基づく施設，設備の定期検査が那珂湊支所分について(財)放射線安全技術センターにより実施された結果の検討(58年3月14日付で検査合格証の交付があった)(ⅲ)那珂湊支所放射性廃液貯留槽更新についての安全対策。

(3) 放射線障害の防止に関する案件について，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い作業者の安全性に関する件について。

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），渡部技官（那珂湊支所東海施設放射線取扱副主任者），平山管理部長，黒沢技術部長，栗栖病院部長，吉川技術部放射線安全課長，伊沢那珂湊支所長，丸山物理研究部第3研究室長，中沢生物研究部第2研究室長，大桃環境放射生態学研究部第2研究室長の計14名であった。

また，会議の中に次の専門委員会が設けられている。

① サイクロトロン安全専門委員会：本委員会はサイクロトロンの利用に伴う放射線及び放射能に対する管理上の問題ならびに対策を審議するため設置されている。本年度はサイクロトロン作業計画に基づく安全対策，サイクロトロンで生産した短寿命ＲＩを投与した時の患者及び取扱い作業者の放射線安全の検討，安全管理測定結果に対する評価等の審議を行った。委員会は本年度中に3回開催された。

② 那珂湊支所放射線安全専門委員会：本委員会は那珂湊支所に関する放射線安全管理について調査審議するため設置されている。委員会は(ⅰ)支所の放射線作業計画に基づく安全対策，(ⅱ)放射性廃液貯留槽更新についての安全対策，(ⅲ)放射線障害防止法に基づく施設，設備の定期検査結果の検討等の審議を行った。委員会は本年度中に4回開催された。

3—3 個人被ばく管理

放射線作業従事者および管理区域随時立入者の外部被ばく線量は，前年度同様フィルムバッジによる測定結果を主体に評価している。使用しているバッジケースの型式は広範囲型と称し，線量感度の異なる3枚のフィルムと各種のフィルタの組み合せでβ線，Ｘ線，γ線，および熱中性子線の各線種を検出し得る。速中性子線に係る作業者には上記のものに更に速中性子線検出専用フィルムを同一ケース内に併せて装填し，提供している。フィルムバッジの着用期間は1ケ月間で，毎月末ごとに交換を行っている。57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345名中放射線作業従事者は260名，その他の85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）およびポケット線量計を適時提供し，フィルムバッジとの併用，ＴＬＤとポケット線量計との併用，或いはそれぞれの単独着用など，放射線作業の種類，内容に応じて有効に使いわけている。

第1表 昭和57年度放射線被ばく状況（mrem/年）

作業者区分＼被ばく線量	10未満	10～50	60～100	110～300	310～500	510～1,000	1,010～1,500	(人)着用者数
研究者	146	6	2	1				155
診療関係者	41	12		3				56
研修担当者	5							5
管理担当者	29	4	1	4	3	2	1	44
その他	82	2		1				85
合計	303	24	3	9	3	2	1	345

注) 那珂湊支所を除く。

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のとおり実施された。実施検査内容（那珂湊支所を除く）は末しょう血液（年2回，延612名受検），皮ふ（年4回，延982名受検），および眼（年4回，259名受検ただし，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が検討，評価を行ったが，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放射線障害防止に関する教育訓練は，52名について行った（那珂湊支所を含む)。

②研究所敷地における気象状況を把握するため，気象観測装置を設置した。

(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

57年度中に受け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 ^{68}Ge 他4核種でその量は9.7 mCi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り核種，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使用のつど記録票に記載するとともに定期的に在庫調査を行い管理に万全を期している。

第2表　昭和57年度非密封放射性同位元素入荷量

用途別 / 種別	研究用		診療用	
	核種	数量	核種	数量
第1群	^{90}Sr	1mCi	—	—
第2群	^{57}Co 他14核種	33.6mCi	^{57}Co	1mCi
第3群	^{32}P 他5核種	74.6mCi	^{67}Ga 他4核種	3406mCi
第4群	^{3}H 他2核種	3325.2mCi	^{51}Cr ^{201}Tl	2.5mCi
総計	25核種	3434.4mCi	8核種	3409.5mCi

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。

(4) 放射線量率および表面汚染状況の測定

管理区域内の人が常時立ち入る場所，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等を実施し，汚染の早期発見，被ばく事故の防止等に努めた。

(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，放射線安全管理についての情報，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

アルファ線棟を中心に核燃料物質使用施設の使用状況調査が科学技術庁原子力安全局担当官により実施された。その結果，指導及び指摘事項のうち，老朽化が著しかった，グローブボックス，フード，床面等の塗装，流し，作業台表面材の補修，作業室（冷凍実験室）の使用廃止等を行ったが，今後とも予算的な措置を配慮しつつ，整備，改修を行う予定である。また，フード室等の給排気系統にアルカリスクラバーを設置して，排出化学物質の低減に努めた。さらに，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。

3—7 サイクロトロン安全管理

サイクロトロン棟治療関係部出入管理の強化のため，安全監視用モニター装置を設置した。

照射室相互間，照射実験中に人の常時立ち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，57年10月，58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，人が常時立ち入る場所，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）の各実験施設から排出される放射性廃棄物処理の概要は，次のとおりである。

(1) 放射性廃棄物の排出処理状況

57年度中の放射性廃棄物の排出状況は第3表に示すとおりである。そのうち極低レベル廃液1.552m^3，し尿浄化液960m^3 についてはいずれもＲＩ濃度が放流許容濃度以下であることを確認したのち放流した。低レベル廃液833m^3 については高速薬品凝集沈澱装置，無機イオン交換装置により処理を行い，極低レベル廃液と同じ過程を

経て放流した。高レベル廃液，可燃物，不燃物，動物死体，フィルターについては専用容器に詰替後廃棄物処理機関に引き渡した。

また，固体不燃廃棄物（鉄骨，ダクト類等）については，放射性固体廃棄物減容装置により減容を行い保管廃棄棟において保管廃棄した。

(2) **その他**

本年度は老朽化した病院棟排気モニターの更新を実施した。また，廃液貯留タンク（５基）の塗装を行い施設の維持管理に努めた。

第３表　昭和57年度放射性廃棄物排出状況

種類		排出容量	備考
固体	可燃物	200ℓドラム缶 23本	詰替後廃棄物処理機関に引渡し
	不燃物	50ℓドラム缶 54本	
	動物	50ℓドラム缶 37本	〃
	フィルター	0.15㎥箱　19個	
液体	高レベル	25ℓポリ瓶　32本	〃
	低レベル	833㎥	化学処理したのち測定後放流（一部貯留）
	極低レベル	1,552㎥	測定後放流（一部処理後）測定後放流
	し尿	960㎥	

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

前年度にひきつづき，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/c, C57L, CBA, CBA/T6 T6, DBA, HTH, HTI, NH, NZB, SJL WB, W^n, W^v, nu/nu の諸系統，ならびに類以遺伝子系統（C57BL/10シリーズ7系統）とラットは Wistar/Ms ならびに WM であり，それぞれ順調に継代されている。なお，新規系統マウス C3H/HeJ（エンドトキシン低感受性）及び B10-BR-Thy-1[1] の2系統を導入した。

(2) 実験動物（げつ歯類）の生産と供給

本年度は SPF マウスとして C57BL, C3H, RFM, および B10, B10-BR, BALB/c, nu/nu, の7系統, CV マウスとして主に C3H, C57BL, RFM, BC3F_1 の4系統，ならびに Wistar/Ms, WM ラットをそれぞれ生産した。マウス総供給数は33,649匹であり，その内訳は当所生産分90%（SPF12,943匹，CV17,324匹）購入分10%（3,382匹）の割合である。ラット総供給数は3,820匹であり当所生産分99%（3,780匹）購入分1%（40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 A, B10-D_2, BALB, CV 関係では AKR, WHT, B10-Thy1[1] および C3H×B10AF_1 等の生産供給も行った。なお，購入動物ではマウス，ラット，ハムスター，ウサギ，カニクイザル等であり，マウスの内訳は ddy-SCL, ICR, C57BL/6N 等である。

(3) ラットの生化学的マーカー（標識遺伝子）

ラットの生化学的マーカーについては，財団法人実験動物中央研究所に調査検索を依頼したところ第2表に示すような結果が得られたので報告する。

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
	C3H	C57BL	BC3F1	RFM	C3H	C57BL	nu/nu	RFM	B10	B10-BR	NRH	
56年度	6,493	2,413	1,350	1,439	6,272	2,555	486	1,365	1,613	1,512	0	26,744[1)]
57年度	11,147	2,236	1,878	1,198	4,818	2,481	534	1,302	1,250	1,349	0	30,267[2)]

表記以外の近交系核からの生産供給数1)1,246, 2)2,074を含む

第2表 生化学的マーカーの調査結果

連関群 / 遺伝子座 / 系統名	検査匹数	I	V					不明	不明	Mitochondrial DNA タイプ				
		Hbb	Es-1	Es-2	Es-3	Es-4	Es-Si	Amy	Cs-1	Aa	Da	Cb	Bb	Eb
Wistar/Ms	6/6	b	a	d	b	b	b	a	b	−	−	+	−	−
WM	6/6	b	a	d	b	b	b	a	b	−	−	+	−	−

4—2 実験観察施設の管理と利用

(1) SPF 照射実験室棟

SPF 照射実験棟は昨年同様，4研究部と動植物管理課で使用されている。動物の飼育匹数約2,000匹，飼育日数60～400日，セシウム照射回数週1～2回，入棟者は約20名であり昨年に比較し飼育動物数は約1,000匹程少なくなっている。施設については昨年同様，空調関係の故障，高圧滅菌器の配管腐蝕による蒸気漏れ，塩素添加装置の故障などがあったが関係者の協力により業務には支障はなかった。また，SPF 管理業務の一環として貯湯槽を新たに設けた。

(2) 哺乳動物実験観察棟

実験観察棟内では，マウス用飼育棚41台（1棚5匹用36ケージ収納），ラット用水洗式飼育棚10台（1台5匹用24ケージ収納），ラット用普通飼育棚8棚（1棚5匹用16ケージ収納），ヌードマウス用アイソラック2台（1台5匹用30ケージ収納），ウサギ．モルモット用として自走式自動飼育装置1台（1匹用36ケージ収納），ハムスター用ズートロン1台が使用され実験観察が行われている。ラット飼育は，水洗式架台の導入により，給水．汚物処理作業が自動化され，飼育環境，飼育管理等が改善された。施設関係で，老朽化対策として冷却塔が更新整備されたが，空調設備，建屋とも実験観察施設として現在使用しているうえは，動物実験に支障をきたさないためにも，経年による老朽化対策を早急に検討する必要がある。なお今年度は，実験観察中の動物の処置，故障破損箇所の応急処置に追われた。

(3) 晩発障害実験棟

晩発障害実験棟は，長期飼育の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，1,600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65ケージ，ラット35ケージ（1ケージ5匹）の動物が実験観察された。年間入棟者の延数は，1階3,300名，3階9,600名，4階5,000名であった。設備関係では，塩素自動添加装置及び管理機器等も故障なく運転された。また純水製造装置（日本ミリポア，リミテッドR060）を更新し純水が各研究室に供給された。空調関係についてはおおむね順調に稼動した。屋上の冷却塔が風雨，塩害等による腐食が著しく，その対応策に追われたが，特に運営管理上支障がなかった。

(4) 霊長類実験棟

霊長類実験棟においては，カニクイザルの精巣部にセシウム−137 γ線（線量率30^{rad}/min）を急照射する放射線障害研究が開始された。開発室では，実験飼育に使用するケージおよび架台の導入をはかり研究業務の円滑化につとめるとともに，遺伝研究部と共同して精子の形態異常および精子数におよぼすγ線照射の影響に関する研究を行った。また繁殖供給関係では，繁殖．交配用連結ケージ（2連式）を使用して繁殖技術の改善につとめた結果，雌ザル1頭の誕生をみた。飼育動物の健康管理については，検疫室の協力により昭和57年11月に外部購入した野生カニクイザル雌2頭，一般飼育ザルおよび実験飼育ザルの各種の検査（一般健康管理，ツ反検査，血液検査，寄生虫卵検査，ウィルス検査）を実施したが，実験群において照射後における血液性状値（赤血球数，GOT等）が照射前に比較して多少変動を示したが，そのほかは異常が認められなかった。一方，空調機等の設備関係においては，給気フィルタの目づまり，浄化槽水中ポンプ等の故障が発生したが，特に実験には支障はなかった。

なお，本年度末現在のカニクイザル飼育頭数は28頭（雌11，雄17）である。

(5) 水生昆虫舎

水生昆虫舎は，本年度も，生物，環境衛生，遺伝，化学，養成訓練，各部によって使用され，金魚，メダカ，ハゼ，コイ，ショウジョウバエ，アメーバ等を使った実験が行われている。哺乳動物は，実験動物として近交化され近交系として確立したものが多いが，水生動物は，まだ実験用動物として，近交化されていないため，当所では，数年前から，金魚，メダカの近交化を進めており，現在メダカにおいて，7つの近交系を確立した。本年度もメダカ13,650匹，金魚534匹を生産した。また飼育池で育成されている金魚，，メダカは随時研究者の希望年令に従って供給し，それぞれ照射実験，RI等の投与実験が行われた。水生昆虫舎の施設，設備器機も長期使用のため，実験飼育に支障をきたしていたが，空調機3台の更新に伴い老朽化した舎内の補修等が行われ，実験観察が順調に行われた。

(6) 栽培施設

温室は，汚染温室の補修工事に引きつづき，本年度は非汚粋温室の育苗室，育成室の補修工事，パッケージエアコンの修理が行われた。これより冬期の実験用植物の栽培が可能となり，温室では，水稲，麦の水耕栽培，大豆，ムラサキツユ草，ラン科植物など250鉢が栽培され，汚染温室フード内では，RIの取り込み実験が行われた。圃場では，いも類，根菜類，豆類，シロバナヤマヂソを栽培した。シロバナヤマヂソは，自然放射能測定植物として，過去10年余り栽培されている。本年も300㎡を栽培し，442kg，種子10ℓを収穫した。収穫したヤマヂソは，水蒸気蒸留し，1ℓのヤマヂソ油を採取して，自然放射能^{14}Cの測定をした。

4−3 実験動物衛生管理ならびに微生物学的研究

昨年度，血清検査はHVJのみを行ったが，57年8月よりティザー菌の補体結合反応（CF）試験を実施し，さらに市販抗原がなく検査を行えなかったマウス肝炎ウィルス（MHV）についても，予研獣疫部の協力により，11月に診断用抗原を作製して，検査を開始した。また，同月より，ネズミコネリ菌の凝集試験も実施した。以上

4項目の血清検査をルーチン化したことにより，動物衛生検査はかなり満足できる体制となった。また，CF試験に付随した問題としてマウス血清の抗補体性除去の検討を予研獣疫部と共同で行った。

ルーチン検査以外に依頼された異常動物の検査数は95例（マウス55例，ラット40例）で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。検査ラット40例のうち，多くは血尿を示したものであり，尿沈渣中に赤血球を認めたが，細菌学的および血清学的には異常が認められなかったため，その後の検査は検疫室にて実施した。

〔研究発表〕

松原*，鈴木*，幸嶋**，松下，折笠***，第30回実験動物談話会，東京，1983．2　（*予研獣疫部，**都老人研，***デンカ生研）

(1) 生産動物の衛生管理

当所のSPF生産マウスについては，糞便検査200ケージ/月，床のスワーブ検査50本/月，マウス剖検30例/月，を行った。6月に6/100ケージから緑膿菌陽性個体が検出され，ただちに再検査した結果，3/350ケージに陽性例が認められた。汚染した3ケージ（6匹）について殺処分した。7月に2/100ケージから緑膿菌陽性個体が検出され，再検査した結果再度2/160ケージに陽性例が認められた。汚染した2ケージ（4匹）を殺処分した。その他尿の潜血反応を示すラットが5月頃より認められ，検疫室において調査研究を行った。

(2) SPF照射実験棟の衛生管理

SPF照射実験棟の微生物検査としては，糞便による緑膿菌検査および落下細菌検査を毎月行っている。11月の糞便検査において1/50例に緑膿菌陽性例が認められたため，その室の全ケージ(78)を再検査した結果，15ケージに陽性が認められた。使用者と話し合いの上，殺処分をした。

(3) 実験観察棟の衛生管理

7月にウイスターラット雄1匹（約5月ヶ月令）の眼瞼周囲が滲出液で著しく汚染されているものを発見，検査した結果，病理組織学的に細菌性化膿性結膜炎と診断され病変部より黄色ブドウ球菌を分離した。また，肺に黄白色粟粒大の病巣が散在していた。組織学的には，細胞性肺炎でHVJのCF抗体陽性であり，HVJ感染と診断した。8月にウィスターラット雄12匹（約1.5年令）を実験終了時に，血清CF抗体価を測定した。その結果HVJは10例が陽性であったがチイザー菌，マイコプラズマ菌は陰性であった。9月にはC3Hマウス雄2匹（約4ヶ月令）が実験（照射薬物投与）後，立毛削そう，元気消失を示したため検査を行った。いづれも細菌性包皮炎で1例は上行性化膿性腎盂腎炎となり病巣部，全身諸蔵器および血液より表皮ブドウ球菌が分離され，敗血症と診断した。

(4) 晩発障害実験棟の衛生管理

晩発障害実験棟のSPF区域では，糞便検査，落下菌検査，モニターマウスの同室飼育検査など毎月実施している。12月にC3Hマウス4例が照射後死亡したため，細菌検査依頼があり定期検査同様に微生物検査を行った結果，Ent. cloacaeによる敗血症と診断された。3階（CCV）区域C3H雄マウス1匹が異常呼吸音を呈し検査依頼された。HVJ，マイコプラズマは陰性であり組織検査の結果，誤嚥又は誤吸入による異物性肺炎であり感染症は否定された。また，同区域より，B10雄マウス2匹が，実験後，下痢を呈し検査依頼された。心血よりEnt. cloacaeが分離され組織学的にも敗血症であった。下痢は組織的に潰瘍性増殖性大腸炎によるものと思われた。1階（CV）区域，購入マウス（大村）に，1，2，3月の検査で，MHV，HVJが認められたため，1階1号室のマウスC57BL/6H雄5匹の血清学的検査を行った結果1/5例にMHV.チザー，ネズミコリネ菌が陽性で2/5例はネズミコリネ菌のみ陽性であった。このため，1階CV区域の作業手順の再確認消毒滅菌の徹底をはかるとともに一層管理を厳重にしクリーンエリアに汚染を持ち込まないように作業者と協議した。さらに3月には3階各室にモニターマウスを3ケ月間飼育し検査を行うことにした。

(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

本研究は放射線照射という特殊な条件下において，非病原性細菌で構成されるSPFマウスの腸内細菌叢と生体との関係を明らかにすることにある。今年は，生体防御作用という面からEnt. cloacaeの腸管中における存在が他の腸内細菌科および緑膿菌の定着，増殖におよぼす影響に関して検討するとともに，照射後の感染防御にマクロファージ系がどの程度かかわっているかを明らかにするための基礎的な検討を行った。

1) 定着について：　無菌動物を使用した場合，Ent. cloacaeは他の腸内細菌科や緑膿菌の定着，増殖に不利に作用することはなかった。SPFマウスの場合，腸内細菌科フリーマウスに投与した各種腸内細菌や緑膿菌は長期間定着する場合が多かった。一方，Ent. cloacae陽性マウスに投与されたこれらの細菌は，2週間以内に大

部分のものが糞便中から検出されなくなった。腸内細菌科フリーSPFマウスをCV化した場合，7週目には15匹中8匹より腸内細菌科が分離されたが，Ent. cloacae陽性マウスはCV化後12週目までEnt. cloacae以外の腸内細菌科は分離されなかった。緑膿菌はいづれの場合からも分離されなかった。以上の結果よりマウス腸管中におけるEnt. cloacaeの存在は他の腸内細菌科や緑膿菌の定着に不利に作用する場合があることが明らかになった。

2) マクロファージ系について：放射線照射後の感染防御機構を解析する上で，マクロファージ（Mφ）を選択的に障害すると言われているCarrageenan（CG）は有用な物質と考えられる。CGの抗Mφ作用の全身的な推移を見るため^{198}Auコロイド（金コ）を用いて異物貪食能に及ぼす影響を検討した。また，照射の影響についても調べた。9～11週令RFM雄マウスを以下の3群に分けた。①対照群：生理食塩水腹腔内投与，②CG投与群：CG200mg/kg腹腔内投与，③照射群：^{137}Csγ線600rad全身照射。以上の処置後0.5，1，2，7，14日目に金コを静脈注射し，金コの血中半減時間及び各臓器の金コ分布率を求めた。その結果，金コの血中半減時間はCG投与後1日目まで対照群の1.5倍，照射後1日目まで対照群の1.2倍にいずれも有意に延長していた。金コの臓器分布率では，CG投与後1日目までの肝の分布率が対照群より10～15%有意に低下していた。一方，照射群では脾の分布率のみが軽度に低下していた。以上の結果により，金コを指標にした場合，全身的なMφ異物貪食能はCGにより投与後1日目まで明らかに抑制され，一方，照射によっても照射後1日目まで軽度に抑制されることが明らかとなった。

〔研究発表〕

(1) 松本：第17回日本実験動物学会，鹿児島，1982. 8
(2) 松下，鹿島，松本：第94回日本獣医学会，鳥取，1982. 10
(3) 松本：第30回日本実験動物研究会談話会，東京，1983. 2

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は特記すべき疾病の発生は観察されなかったが，下記に記載するごとくCVラット生産施設においていくつかの疾病が発生し，その都度病理学的研究が行なわれ最善と考えられる対策が講ぜられた。

a 「乳飲ラットの脳炎（非化膿性）」：本症は昭和58年（春）にラット生産施設に発生した。本症は既に昭和53年，55年ならびに56年(春)に初回を除き，その後は散発的な発生が観察されている病であるが，今年度の対策は昨年同様の処置が最善と考えられ，実験動植物委員会においても承認された。

b 「骨形成不全症（Osteogenesis imperfecta)」：ウイスター系ラットの育成期に発現した病で，本症の発生はラットでは最初と見られるが，食殺中に含まれている可能性がある（研究既要は後述)。

c 「雄ラットの血尿症」(Haematuria in Male Rats」：既に払出し後のラット（障害基礎研究部）に発症があるのが発見され「泌尿器系に関する実験的研究には問題がある」と指摘された後からその本態の究明を病理学的に行った（研究既要は後述)。

(2) 実験用雄ラットの骨形成不全症（Osteogenesis imperfecta）に関する病理学的研究

山極順二，椎名悦子，成毛千鶴子

実験動物の育成期には多種多様の疾病の発生を見るが，その中でも各種臓器・組織の形成不全～発育不全は成長後に起る独立した疾患の発生に素地を与えるものとして注目している。本症は当所生産のウイスター系ラットに発生し，臨床的には，1. 発育不全(体重56.3～70.7 g，対照正常例体重：175～195 g)，2. 後軀仮性麻痺等の症状を呈した。病理組織学的には，1. 全身骨の骨近位骨幹端～骨幹間における瀰漫性の海綿骨形成不全，2. 骨円錐部における骨膜性骨襟形成不全であった。要約すると，骨の先天異常の一つと考えられるが，ゲツ歯類の場合特にかかる個体の仔は親が食殺する場合が多いが，隠されている病の可能性が強く，今後の根強い研究が期待される。

〔研究発表〕

山極，椎名，成毛：93回日本獣医学会，神奈川，1982. 4

(3) 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

山極順二，椎名悦子，成毛千鶴子

血尿症とは尿中に赤血球が混ずる病の総称である。本症はヒト，イヌ，ネコ，ウシその他の多くの動物が罹患するが，その本態・病態は様々である。ラットにおける本症の自然発生例の報告はない。臨床上尿の潜血反応を

検査すると比較的高い頻度で陽性例が存在する。病理解剖学的には，1．尿管の拡張，2．腎盂の拡張，3．膀胱結石，4．尿道結石，5．腎盂～尿管粘膜における出血が観察された。

病理組織学的に尿道結石が最初の変化である事が明確となった。この結石形成のメカニズムは膣栓（Viginal Plug）と称する性交(射精)後精液(精子）が膣外へ流出する事を防止する役割を担うもので，それにより多胎受精を確保する為の凝固物形成である。これが雄の尿道起始部に形成される事は不完全射精が行なわれた事を物語るものである。即ち，ゲッ歯類の精液成分中には前述の凝固を起す物質として凝固腺液が含まれている。

尿道結石形成の要因として，1．健康な雄が群飼（実験の為の人工的環境），2．多胎性動物における種属保存に必要な絶対数における雌雄の比率（種の保存）の確保の為の法則を物語る病として理解すべきなのかもしれない。

(4) サルの検疫等について

昨年に引続き特別研究用(遺伝研究部）のカニクイザルが導入された。本年は霊長類実験棟に馴化しにくいサルが多く見られ，飼育環境（飼料・施設など）からのストレスを推察される脱毛症，胃潰瘍例が発生し，精神的なストレスの解消を助ける薬物療法等を試みつつ馴化を行っているが，長期微量照射実験等で更に飼育条件が限定され，ストレッサーとして作用する事が予想されるので，様々な対応策を考慮せざるを得ないものと考えられた。

5. サイクロトロン管理業務

5—1 技術・運転関係業務

本年度におけるサイクロトロン運転時間は983.4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	210.0時間(21.4%)
陽子線治療クリニカルトライアル	7.8時間 (0.8%)
短寿命 RI の生産と生産法研究	273.9時間(27.8%)
物理関係照射実験	295.6時間(30.1%)
生物関係照射実験	93.3時間 (9.5%)
放射線安全管理測定	22.0時間 (2.2%)
サイクロトロンの改良開発研究	45.5時間 (4.6%)
調整運転	35.3時間 (3.6%)

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		$^3He^{2+}$	
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)
70	193.2	43	4.0	93	12.0
60	10.6	35	20.4		
45	26.4	30	412.4		
38	1.5	26.5	10.0		
18	168.2	22.5	55.3		
		16	64.9		
		12	4.5		
	計 399.9		計 571.5		計 12.0

サイクロトロンのマシンタイムは，夏期整備期間に引続いて実施した主電磁石の磁場測定のために，例年に比して若干短縮されたが，サイクロトロン受電盤に入力する高圧ケーブルが地中で漏電した事故などのため，1.5日の運転中止を余儀なくされたほかは，ほぼ当初日程通りに実施された。しかし，装置の老朽化に起因する故障の頻度は年々増加の一途をたどっており，57年度は特に，ベンディング電磁石電源や，高周波低レベル回路，とりわけモジュレータや，位相検出器の故障が頻発した。これ等の回路は，回路方式が古く，非常に微妙な調整を行って使用している上に，現在では，入手不可能な部品を数多く使用しており，これ以上の補修が困難な状況に到っている。このほか，制御系の継電器，接触器等の動作不良も多発している。

定期点検は，例年どおり，年3回の運転休止期間を設けて実施した。整備期間中には，サイクロトロン電磁石上部ヨークのジャッキ・アップを行い，加速箱0リングの点検，高周波接点の点検交換，共振器の点検，加速電極の位置測定，ダミー・ディー保持部にある主真空系と副真空系間のパッキングの交換などのほか，本体室のビーム・コースのそれぞれに手動真空バルブを取付け，ビーム・コースの点検調整の効率化をはかった。

また，本体室，汎用照射室，RI照射室のステップバック扉に，緊急時などの安全上の配慮から，内側から手動操作することを目的としたハンドル機構を附加した。サイクロトロン冷却系のイオン交換システムについて，イオン交換樹脂劣化の際の，汚染の可能性のある樹脂交換作業を容易ならしめるため，従来の再生処理塔方式から密封カートリッジ方式に変更する改造を行った。

エネルギー・アップ関係では，夏期整備期間に，主電磁石磁場測定装置の設定，調整を行い，引続いて，10月初旬までの約3週間に亘って測定を行った。また，高周波電力増巾器陽極回路特性の測定を行い，磁場測定の結果をふまえて，陽子76MeV，80MeV，83MeV 相当周波数での高周波テストを実施したが，高い周波数に於ける大電力運転に際して，高周波低レベル回路を含めて動

作の不安定が認められた。

ビーム取出し系については，デフレクターの高圧電極及びセプタムの出口側に，それぞれ延長電極を接続して，印加電圧の低減をはかったほか，マグネティック・チャンネル入口のプロテクターを改造して，90MeV 陽子に対応できるものとした。

ビームトランスポート系については，本体室及び汎用照射室にターボ分子ポンプの排気システムを設置し，陽子治療コース（C８）の垂直方向のステアリング電磁石を強化した。

なお，施設の老朽化対策として，逐年継続的に改修工事等を行っているが本年度は空調関係を主としてAC-2，3，7，8，の冷温水コイル等交換，高架水槽補修，ポンプ・モーターの交換，AC-6 電気集塵器のフィルタ方式への交換工事，及び温湿度ハイグロセンサーの調整等を行った。

本体室の天井クレーンに関しては，設置後十年余経ており故障修理の頻度が増加している。

また，各施設の塗装剥離が目出ち，屋外パイプ，遮蔽扉，冷却室床の塗装工事を行った。

5—2　医用サイクロトロン装置及び設備に関する研究

本研究は，サイクロトロン並びにビーム輸送系の改良性能向上を目的としている。

本年度は，90MeV 陽子へのエネルギーアップに関連して磁場強化に伴う磁場測定，並びに静電ピックアップを使用した通過型電流計の開発研究を行った。

(1)　90MeV 陽子へのエネルギーアップ

主電磁石の磁場強化に伴う磁場測定を８月の定期点検期間に引続き約１ケ月間精力的に行った。

放医研サイクロトロンは粒子が磁場内を１回転する時に磁場強度の山谷を４回経験する４回対称型サイクロトロンである。磁場の測定はこの対称性が十分満たされているものとして測定装置の設置が容易な位置にある一組の山谷で行った。この方法では，半径方向の軌道安定性を乱す大きな原因となる対称性の乱れに基因する第１次フーリェ成分の測定ができないが，この影響はこれまでの数多い加速経験から僅少であろうと判断しいる。

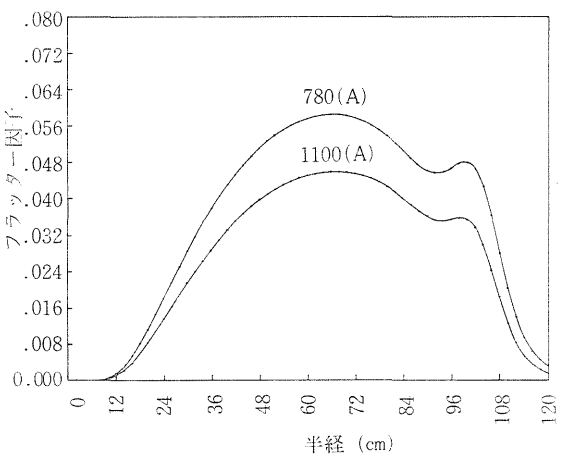
測定に用いた装置と測定手順の概要については昭和55年度年報を参照されたい。磁場測定子はシーメンス社のFC-33型ホール素子で１×10^{-4}の測定精度が満たされる様に温度制御並びに駆動電流の安定化がなされている。ホール素子の出力電圧は，あらかじめ NMR プローブを用いて34の磁場レベルで較正され，このデータを回帰して得られた８次の多項式を使って磁場の値に引直した。

測定時間を短縮するために３個のホール素子を用い，それぞれ半径方向に40cm間隔で設置した。各ホール素子は磁場の水平面内を半径方向に40cm，磁石中心を回転軸として方位角方向に90度，それぞれ２cm，３度間隔で動く。このようにして網目状に60×30地点の磁場を測定した。

１主コイル電流につき，主コイル磁場並びに主コイル磁場に重畳した12組のトリムコイル磁場の測定に要した時間は約18時間である。この時間には測定装置及び電源の安定に要した時間は含まれていない。

磁場測定は280，380，450，530，630，780，900，1000，1100，1150A の10励磁電流で行った。この内900A 以上の電流に対応する磁場がエネルギーアップに伴う新規の磁場測定である。

測定データはフーリェ解析法を用いて平均磁場とその係数に変換し，あわせて垂直方向のベータートロン振動の周波数を決定する主なパラメータとなるフラッター因子と旋回角を求めた。強弱磁場の変動を表わすフラッター因子の半径方向の分布を主コイル電流をパラメータとして第１図に示す。磁場の増大と共に鉄の飽和に基因してフラッター因子は減少する。

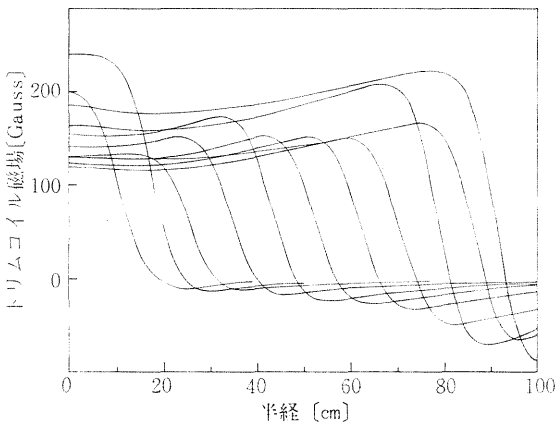


第１図　フラッター因子特性

トリムコイル磁場強度は主コイル磁場に強く依存するからその効果は主コイル励磁のもとで測定を行った。主コイル電流900A に於けるトリムコイル磁場の分布を第２図に示す。各コイルの励磁電流はそれぞれの電源の最大値に対応し C3，C4，C5，C6，C7，C8，C12 が300A，

C1，C2，C9，C10が500A，C11が700Aである。

現在，これ等の測定結果をもとに主コイル並びにトリムコイル電流の設定値，集束条件等の運転パラメータを決定するための軌道計算の作業をすすめている。求められたパラメータを用いて73MeV陽子から順次エネルギー増強の加速テストを今後行うことになる。



第2図　トリムコイル磁場

(2)　通過型電流計

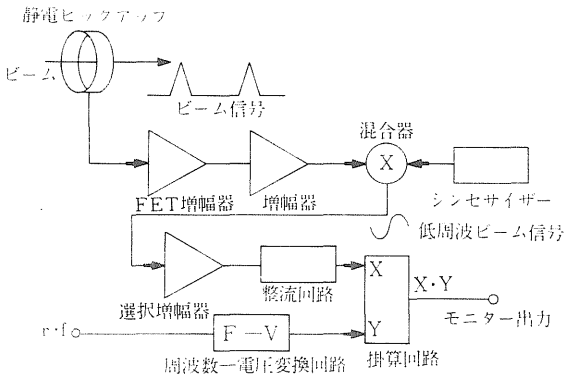
前年度に継続して静電ピックアップを用いた通過型電流計の性能について調査した結果，いくつかの特徴的な情報が得られた。

第一は，電流計の出力が軌道周波数に逆比例することである。これは静電ピックアップ内を通過する粒子のパルス当り密度が軌道周波数の上昇とともにパルス数が増すため薄められることに由来する。

第二は，パルス巾およびその波形の影響である。粒子密度に関係するパルス巾は位相測定の結果から軌道周波数に逆比例する（つまり空間的パルス長不変）とみてよいから，パルス巾の出力に対する影響は無視してもよいと思われる。

電流計の校正は，ビームパルスの波形が三角波であると仮定して行っているが，多くの場合これは正しい。これはγ線を用いたビーム波形の時間解析の結果からも証明される。しかし時には，運転パラメータの僅かな差から複雑な波形をもつビームが加速されることがある。このような場合，電流計は正しい値を指示しない。この誤差は±5％程度であるが，この効果が電流計の精度を最終的に決める因子となるであろう。

今年度は，以上の結果を基に実用化の作業に着手した。維持の簡易性と経済性を考慮して開発した回路を第3図に示す。3個の遮蔽付静電ピックアップをサイクロトロン本体を出た直後のC0コースとRI製造用のC1及びC2コースに各々設置した。軌道周波数による逆比例効果は掛算回路を含む補正回路で補償してあり，全周波数帯にわたり無調整で使用可能である。0.1V/μAの出力に調整された電流計は，0.3～30μAの範囲で直線性が保証される。



第3図　通過型電流計構成図

この電流計の測定限界を定めるものは測定系の雑音である。これ以上の高感度化には静電ピックアップ自身の改良を持つ他ない。電流強度，位相測定のためにも，これは強く要求されることである。次年度には新しい原理に基くピックアップの開発をすすめる予定である。

〔研究発表〕

佐藤，山田，小川，隈元：第37回日本物理学会年会，札幌，1982．10.

5—3　アイソトープ生産関係業務

(1)　サイクロトロンを用いた短寿命放射性同位元素の製造に関する業務は，従来と同様，関連研究部の協力を得て行っている。生産された短寿命放射性同位元素は，診断用として病院部等に提供すると共にRI標識化合物製造法の研究，動物実験等に使用した。

本年度に生産された核種と生産量を前年度実積と比較したものを表2に示す。

臨床応用には二酸化炭素（$^{11}CO_2$）ガス，アンモニア（$^{13}NH_4^+$）注射液，L-（^{13}N）-グルタミン酸水溶液，酸素（^{15}OO）ガス，二酸化炭素，（$C^{15}OO$）ガス，2-デオキシフルオログルコース（^{18}F）注射液が利用されたが特に，全身用ポジトロンCTの完成に伴い^{13}N及び^{15}Oの提供回数が増加した。

「サイクロトロン製造放射薬剤品質管理基準（第二版）」の追加について，昭和57年7月「短寿命及び陽電子RIの医学利用に関する研究委員会」で審議を行い新たに

L-(^{13}N)-グルタミン酸水溶液が追加承認された。

(2) 本年度におけるRIの生産設備の拡充及び使用施設の整備は，関係研究部に対する協力を含め次のように実施した。

① 短寿命標識気体製造供給装置の設置

本装置は，短寿命放射性ガス（^{11}CO，^{11}CO$_2$，^{15}OO，C^{15}O，C^{15}OO，^{13}NN，H^{11}CN）をパーソナルコンピュータPC8801を用いて自動合成し，ポジトロンカメラ室に別途設置された放射性ガス自動吸入測定装置にオンライン供給することのできる装置である。

また，ホットラボ室内の上記コンピュータ，フロッピーデスクなどの制御部，ホットセル内のH^{11}CN合成部，照射室内のガス製造部，廃ガス貯蔵部，2系統のターゲット部，鉄厚19㎜のターゲット貯蔵箱などにより構成されている。

各放射性ガスは，原料ガス，電気炉，吸収管などを電磁弁で切換え，ガス流量，圧力，放射能濃度などを常時モニタすることにより最適濃度で供給される。

緊急時にも対応できるよう，本装置は自動運転だけでなく，CRT上ライトペン入力により，電磁弁，真空ポンプなどのON/OFF，電気炉温度，ガス流量の設定値変更がワンタッチで可能である。ガス製造部は放射性ガスが漏洩した場合に備え，システム全体が密閉容器内に設置されている。

② 暗証ボタン入室管理装置の設置

障害防止法上「管理区域にはみだりに立ち入らない措置を構ずること」となっているがサイクトロン棟治療部玄関の扉は開錠から施錠までの間常時開放となり，部外者等の立ち入りが自由となり，被曝，盗難等の事故の原因につながる恐れがある。これを防ぐため既設の扉に暗証ボタン式入室管理装置（暗証番号4桁を押すことにより施鍵開放となる）を設け施設利用者以外の立ち入りを制限する措置をした。

③ RI生産照射室遮蔽用コンクリートブロック移設及び天井等塗装工事

RI生産照射室に設置されている遮蔽用コンクリートブロックはターゲットシステムと非常に接近しておりRI生産作業に支障をきたしていた。また，天井に設置されている電動チェーンブロックにも近接していたために一部使用不能の状態であった。これら諸問題の解決とRI生産照射室作業スペース拡充をはかるためコンクリートブロックを貯蔵箱の保管場所へ移設した。RI生産照射室は今までの種々な工事と今回の移設工事で床面の塗料剥離が生じたため，天井や壁と共に塗装工事を実施した。

表2

核種	^{11}C	^{13}N	^{15}O	^{18}F	^{77}Kr-^{77}Br	^{123}I
生産量 (mCi)	294 (1798)	8074.8 (3480.3)	1698 (561)	2744 (2304)	0.01 (1.2)	15 (267.4)
生産回数	14 (28)	45 (29)	16 (8)	30 (35)	1 (3)	2 (7)
診断提供量 (mCi)	32 (771.5)	1206 (694.1)	1198 (0)	22.4 (53.8)	— (—)	0 (25.4)
診断提供回数	1 (13)	31 (15)	12 (0)	3 (6)	— (—)	0 (2)

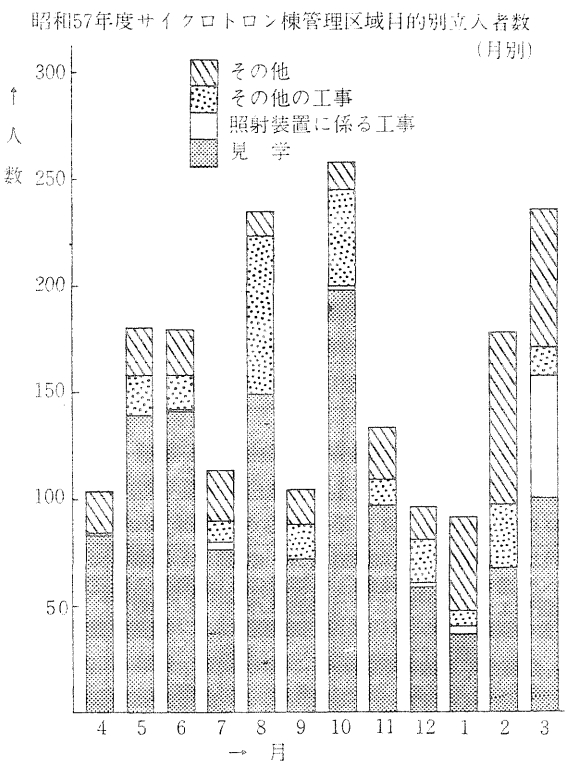
（注）下段（ ）内は前年度実績を示す

④ 電源増設工事

RI生産照射室とホットラボ室の電力使用状況と，これからの使用電力増加に対応するため各部屋に単相100V，30A，3相200V20Aの電源増設工事を実施した。

⑤ ターゲットシステム監視ビデオカメラ用上大移動架台設置

RI生産照射室の作業スペースを有効に利用するため，天井に上下移動架台を設置し，そこにターゲット監視用



第4図 サイクロトロン管理業務

ビデオカメラを固定した。これによりビデオカメラを非使用時には天井に移動できるため，照射室の作業性が改善された。

そ の 他

サイクロトロン棟管理区域への部外者の立ち入り状況について月別，目的別に調査した結果を，第4図に示す。なお，月別平均は次の通りである。

1） 見学	16.1件	101.3名
2） 照射装置に係る工事	0.6件	5.9名
3） その他の工事	9.1件	22.1名
4） その他	11.2件	30.3名

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24年目をむかえ，各課程の終了者は，すでに3106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24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に努力してきた結果であろう。

昭和57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基礎理論および技術，ならびに放射線の防護に必要な知識と技術を修得させることを目的とし，期間は５週間，14名，年１回実施している。応募者は国，公，私立の大病院および大学病院の医師が大部分である。

3.　RI 利用生物学課程

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，薬学などその分野は多岐にわたっている。

4.　環境放射線モニタリング技術課程

本課程は，昭和53年度に開設されたものであり，主に都道府県の放射能調査担当者を対象とし，環境放射能調査の標準化，技術水準の向上を図ることを目的とする。研修期間２週間，30名，年１回実施している。応募者は，衛生公害研究所等の実務担当者である。

5.　緊急被ばく救護訓練課程

本課程は，昭和54年度開設されたものであり，主に原子力発電所等原子力施設において，従業員の健康管理又は診療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17名，年２回実施している。応募者は，原子力施設の救急要員およびその診療所ならびにその関連機関病院等の看護婦が大部分である。

(2) 業務内容

昭和57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56回　昭和57年４月７日～昭和57年５月14日まで
第57回　昭和57年５月24日～昭和57年６月25日まで
第58回　昭和57年11月10日～昭和57年12月15日まで

2.　放射線，核医学基礎課程

第34回　昭和58年１月17日～昭和58年２月18日まで

3.　RI 利用生物学課程

第18回　昭和58年１月17日～昭和58年２月18日まで

4.　環境放射線モニタリング技術課程

第５回　昭和57年９月20日～昭和57年10月１日まで

5.　緊急被ばく救護訓練課程

第５回　昭和57年７月12日～昭和57年７月17日まで
第６回　昭和57年10月13日～昭和57年10月19日まで

本年度は，８課程を通じて181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	受講者数
第56回	35名	30名
第57回	34名	30名
第58回	58名	30名
放射線・核医学基礎課程		
第34回	12名	12名
RI利用生物学課程		
第18回	20名	18名
環境放射線モニタリング技術課程		
第5回	26名	26名
緊急被ばく救護訓練課程		
第5回	16名	16名
第6回	26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	4．生物	1．計測
	原子物理 放射線の単位 放射線発生機器 放射線遮蔽 原子炉概論 物理演習	放射線生物学 放射線遺伝学 放射線被曝による身体的障害 生物演習	計数値の統計とβ線の性質 ガスフローカウンタ 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
	2．計測	5．防護	2．化学
	放射線測定 液体シンチレーションカウンタ オートラジオグラフィ 線量測定法 計測演習	法令 放射線の許容線量 RIの安全取扱 密封RIの安全取扱 個人被曝管理 区域放射線管理 廃棄物管理原論及び処理技術 排気排水施設 事故対策 環境放射能 放射性物質とフッドチェン 法令演習 管理演習	放射化学分析
	3．化学		3．生物
	放射化学 放射化学分析法 放射線化学 化学演習 RIの製造及び標識化合物		急性放射線障害と血液変化 オートラジオグラフィ
		6．その他	4．防護
		トピックス 補講	サーベイ・モニタリング 汚染管理 RIの安全取扱法
			5．その他
			実習講評 見学
放射線・核医学基礎課程	Ⅰ 物理学・測定・装置関係	画像処理 外部測定	計数値の統計 シンチレーションカウンタ RIの安全取扱い 液体シンチレーションカウンタ オートラジオグラフィー 放射化学分析法 ラジオイムノアッセイ 急性障害と血液変化
	原子物理 放射線測定 液体シンチレーションカウンタ 物理演習 X線診断装置Ⅰ X線診断装置Ⅱ X線診断装置Ⅲ 核医学診断装置 超音波診断装置 放射線治療装置	Ⅱ 化学関係 放射化学 放射線化学 放射薬品学 Ⅲ 生物学関係 放射線生物学 放射線遺伝学 放射線被ばくによる身体的障害	

課程名	講義科目		実習科目
	放射線病理学 Ⅳ 放射線防護関係 放射線被ばくの制限値 環境放射線 医療被ばく MIRD法 放射性物質の安全取扱い 動物実験における安全取扱い 研究室・病室設計 廃棄物処理 事故対策概論 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	環境放射能調査の重要性 環境放射線 放射線測定の物理 放射線データの使い方 低レベル放射能計測の基礎 標準線源 測定試料調整法	放射能測定マニュアル総説 事故と緊急時対策 サムプリング理論 サムプリングの実際 試料の採取および調製の問題点 放射線による人体の障害 意見交換と討論	α－β－核種の測定の基礎 RIの安全取扱 γ核種の測定
緊急被ばく救護訓練課程	放射線の基礎知識 放射性物質の特性と放射能汚染計測の基礎 人体の放射線障害の基本 急性被ばく障害	内部被ばく障害 放射線に係わる緊急被ばく概論 放射線事故の緊急医療体制と緊急医療施設	サーベイメータの使い方 α・β・γ汚染のチェック ヒューマンカウンターについて 傷モニターについて 放射線緊急被ばく被災者の救急看護

課程名	講義科目		実習科目
	救急処置救急蘇生法（講義と実習） 実習講評と紙上演習 緊急体外被曝計測 人体汚染計測法 体外被曝障害 人体汚染被曝障害 緊急被曝医療対策と体制 救急処置蘇生法		放射線被ばく事故と患者の取扱い（映画） 原子力施設作業者の被ばく事故と病院の対応（ビデオ） 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

V 診療業務

概　況

現業部門としての病院部は，国の困難な財政事情の影響をうけながらも，研究所内，外からの協力をえて，設置目的に沿った放射線障害患者の診療，ＲＩ利用による各種臓器疾患の診断，ならびに，各種の放射線発生装置，器具等を利用したがんなど悪性腫瘍の治療に関し，患者に対し，より高い科学性と適正さに富む診療が供与されるよう，諸業務の効率化，円滑化につとめた。

診療，研究，教育の３者は，近代化病院に欠かせない必須機能とされる。安全，有効な診療業務の遂行のために，別項に述べるような診療研究を行い，また，診療教育面においても，緊急被ばく救護訓練課程に参画協力するとともに，本年度は，始めて外国人研究者一人（放射線治療，とくに頭頚部腫瘍についての化学療法との併用に関する研究交流，ユーゴスラビヤ）を受入れ，３カ月間の研究コースを行った。

粒子加速器の医学利用に関する特別研究については，引き続き速中性子線あるいは陽子線を利用する特殊のがん治療部門で参画協力実施するとともに，陽電子（短寿命）ＲＩ生産利用グループとの協力研究において，陽電子ＣＴ装置による諸疾患における病態生理診断に参加協力した。

病院棟の施設・設備の整備については，建屋の老朽化対策の一環として，年次計画のもとで，本年度は，２階病棟からサイクロトロン棟への連絡路（渡り廊下）の補修を行ったほか，屋上防水工事および，病院棟全体にわたる外部塗装工事を終え，外観を一新した。

医用機器整備については，各種診療機器の更新整備を主とした進め方をとり，リニアック装置の更新は次年度に期待せざるをえなかった。

人事移動については，事務課，医務課，検査課および総婦長付の各課にみられ，計19人の動きがあった。医療従事者の大半が，それぞれ専門職種であるだけに，業務の遂行効率上，さらには対患者とのコミュニケーション維持上，高頻度の人事移動は余り好ましいことではないとおもわれる。それにしても看護婦補充問題は，本年度も困難事のひとつであった。

末尾に本年度の医事統計資料を示した。

前年度と同様，病床利用率の低いのが目立つが，前述の工事に係る一時的病棟閉鎖によるもので，外来患者数は，むしろ増加した。

60歳以上の患者の入院患者に占める割合が，前年度の45.5％に対し，本年度は52.7％と大半を占めるに至り，70歳以上の患者112人，80歳以上14名と高齢悪性腫瘍患者の入院の増加傾向が注目された。これは給食統計における平均年令をみても，前年度53.4歳が55.3歳となっていることから首肯された。

剖検率が66.67％と，対前年度比，余り延びをみなかったことは遺憾であった。合同慰霊祭の執行とともに患者やその家族との不断の心の通じ合いについて，今後とも，一層努力したい。

（A）診療研究

1. 放射線障害の臨床的研究

宮本忠昭，室橋郁生，青木芳朗，田畑陽一郎，栗栖明，*杉山始，陣内逸郎，別所正美，平嶋邦猛，**石川達雄，恒元博，（*障害臨床研究部，**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，被ばく患者の診療を行うとともに，臨床的研究を併せ行い，指針となる資料の蓄積をはかった。

本年度も急性放射線被ばく症例の診療は皆無であった。したがって前年度はビキニ被災者７人，トロトラスト沈着症18人，を対象に短期入院による晩期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の当研究所の対応として，重症急性外部被ばく患者のための無菌病室の組織づくり，予備訓練の無菌病室運転アニュアルを作成した。内部被ばく棟の医療設備充実のため協力を行った。その他，スタッフの国内原子力施設への見学，無菌病室可動施設への見学，養訓部での救護過程への参加などを行い，スタッフの緊急被曝医療に対する関心を高める努力を行った。

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

栗栖　明，荒居竜雄，森田新六，青木芳郎，宮本忠昭，唐司則之，久保田　進，和田　進，室橋郁生，*館野之男，*池平博夫，*松本　徹（*臨床研究部）

人体諸臓器の諸種疾患の診断にさいし，アイソトープ診断法のはたす役割と意義をあきらかにし，その有用性と信頼性について評価を行なうために，入院および外来患者を対象として診療上必要な核医学検査を施行し，患者の治療管理に役立てるとともに，えられた映像情報を他の診断成績と対比して解析し，以下の諸項目について評価研究を行った。

1） 肝のアイソトープ・スキャンニング像とＸ線ＣＴ像との比較

2） ^{67}Ga スキャンニングによりられた腫瘍の拡がり像と，Ｘ線ＣＴで得られた腫瘍の広がり像の比較

3） 骨スキャンニングによる悪性腫瘍骨転移の検出能に関して，Ｘ線写眞や血液生化学検査，臨床的経過観究などの結果と対比して検討した。

4） 肝スキャンニングに関する読影結果の報告書を，医師の音声により入力し，報告書を作成し，かつデータベースとして登録していくシステムを開発した。またこれを実際に用いたことで肝スキャンニングの評価の信頼性が向上した。

本年度実施した検査は脳，肝，骨，腫瘍などのスキャニング，腎機能検査である。未だ症例が少なく，最終評価のためには，今後とも症例の積み重ねが必要である。

以上のほか，粒子加速器特研に協力した。

3. 癌の放射線治療技術の開発

荒居竜雄，森田新六，青木芳郎，宮本忠昭，唐司則之，久保田　進，和田　進，室橋郁生，栗栖　明，*恒元　博，*石川達雄（*臨床研究部）

1） 根治療法としての放射線

癌が発生臓器とその周辺に限局している場合，手術と放射線が有効な治療法である。手術と比較して放射線治療の利点は臓器保存の状態で治せるため，治癒後の社会復帰が好都合である。欠点は癌に対する放射線感受性の問題から，適応が耳鼻科領域や婦人科領域などに限定され，日本人に多い消化器癌の治療法に不適応なことである。（この部分は手術が主要な治療法となる）

2） 集学治療における放射線

進行期癌の治療は手術と放射線，化学療法と放射線，手術と放射線と化学療法と免疫療法を組み合せる集学治療の研究が実施される。手術と放射線の併用治療については術前照射，開創術中照射，術後照射が以前より実施され，かなり良好な治療成績を出している。化学療法と放射線との併用治療は，これからの研究結果が期待される領域である。

3） 高令者癌や末期癌に対する放射線

体力のない高令者癌に対しては手術や化学療法は治療の負担に耐えられないので，放射線治療が利用される。また末期癌患者の出血や激痛などの症状改善の治療に放射線は効果を発揮する。

4） 難治療癌の放射線治療

手術がやりにくく，一般の放射線（コバルト-60やリニアックＸ線）で効果が発揮できない難治性癌（たとえば皮膚にできるメラノーム，骨にできる骨肉腫，軟部組織にできる線維肉腫）にサイクロトロンの速中性子治療がすぐれた治療成績を出している。

5） 以上の各テーマについて，多くの研究発表を行った。

4. 放射線診療業務のシステム化に関する研究

本研究は特別診療研究として実施されているもので，放医研病院における各種の放射線診療業務の高度化およびシステム化を行ない。急速に進歩しつつある医療の質を維持し，研究的専門病院としての役割りを果すため，Ｘ線診断，核医学，放射線治療および患者病歴管理の各分野における個々の研究とともに，これらを総合するためのシステム化を進める。

治療では全身用Ｘ線ＣＴ装置による各種臓器の癌診断とその画像を利用する新しい放射線治療計画法のためのビーム指示装置（BPS）を開発し，頭部，消化管，腹部における臨床応用を開始した。核医学診断部門では読影レポート作成の効率化と客観性を高めるため，音声認識型レポート自動作成装置を開発し，肝シンチグラムの自動読影をルーチンに行っている。病歴管理については新病歴システムのマニュアルを完成し，子宮頚癌サブ・システムや化学療法サブ・システムのソフトウェア作りを行っている。将来はＸ線写真を中心とする医用画像の総合管理を行うシステムと医事会計などの事務部門の電算化について研究を進めたい。

本研究は臨床研究部，技術部からの技術支援協力を得て行ったものであり，研究発表については，それぞれの部からの報告を参照されたい。

(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									
525	135	390	522	24	498	15,961	16,483	43.73	49.69	30.49	665	9,826	39.62	14.78

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	47	(1) 1	7	30	8
	女	2	0	1	1	0
計		49	(1) 1	8	31	8

（　）内は30～39の別掲

第3表　RI診断患者数

		実数	延数
性別	男	106	212
	女	315	553
総数		421	765

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	88	4	4	5	12	8	23	18	12	2
	女	388	7	9	2	26	50	88	116	78	12
計		476	11	13	7	38	58	111	134	90	14

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 喉頭の悪性新生物	D63 気管気管支および肺の悪性新生物	D65 骨の悪性新生物	D66 皮フの悪性新生物	D67 乳房の悪性新生物
性別	男	88	4	2	4	8	2	21	0	2	0
	女	388	5	0	2	11	0	6	2	0	16
476			9	2	6	19	2	27	2	2	16

D68 子宮頸部の悪性新生物	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	7	0	19	9	2	8
282	0	16	2	0	0	24	13	1	8
282	0	16	2	7	0	43	22	3	16

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 ^{60}Co（コバルト）	10MV－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≒16 mg（管）	226Ra針 1, 1.5, 2(mg)	198Au グレイン
				8MeV	11MeV	15MeV						
実数	740	76	348	20	21	8	139	5	102	13	8	—
延数	13,490	1,888	9,140	217	127	54	1,675	12	347	19	11	—

第5表　X線診断件数

	件数
透視	1,075
撮影	12,027

第6表　X線CT診断件数

実数	延数
237	9,914

第7表　臨床病理検査件数

総数		115,683
尿検査		13,876
糞便検査		993
血液検査	血液生化学	59,567
	末梢血液	34,275
	骨髄検査	251
採取液穿刺液検査		34
細菌検査		514
免疫血清反応		3,820
生理機能検査		565
病理組織検査		657
外注検査		1,131

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
24	4	20	(1) 16	(1) 2	14	66.67

（　）内は院外死亡患者の別掲

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	治　療
401 富津市	68才　男 無　職	食道癌術後再発	食道癌術後再発（扁平上皮癌）転：気管，甲状腺，両肺リ〕前縦隔洞　1．動脈硬化症　2．腎硬塞　3．化膿性前立腺炎　4．線維性胸膜炎	手，制癌，放
402 千葉市	64才　女 無　職	卵巣癌術後再発	卵巣癌術後再発（漿液性乳頭状腺癌）転：脾（630g），膣，腸腰筋，腰椎，左副腎リ〕腹腔，回結腸，腹部大動脈周囲，鼠径部　1．宿便性汎腹膜炎	手，制癌，放
403 千葉市	64才　女 主　婦	急性骨髄性白血病の疑い	急性白血病　浸潤：肝，脾，リンパ節　①．右前頭葉内血腫　2．消化管出血　3．皮下出血　4．出血傾向　5．子宮筋腫	輸血
404 千葉市	45才　男 建設業	食　道　癌	食道癌（扁平上皮癌）転：気管，大動脈，肝，膵，左副腎，回腸リ〕肺門部，腸間膜　①．肺胞内出血（左720g，右530g）　2．バイパス形成術後状態	手，制癌，放，抗生
405 千葉市	78才　女 無　職	肺癌（パンコースト型）	肺癌（左肺尖部，腺癌）転：副腎，左腎，左助骨リ〕肺門部　①．胃内容物誤飲　2．石灰沈着（脾，リンパ節）	制癌，放
406 君津市	62才　男 職　人	食　道　癌	食道癌（扁平上皮癌）転：食道空腸吻合部，肝，横隔膜，心外膜，皮膚，副腎リ〕大動脈周囲，膵頭部，肺門部，Virchow　①．気管支肺炎（640g，700g）	制癌，放，手
407 千葉市	15才　女 中学生	卵巣腫瘍術後再発，転移	卵巣腫瘍（未分化胚細胞腫）術後再発　転：ダグラス窩，前縦隔洞　①右肺の出血性硬塞　2．左気管支肺炎　3．左腎の貧血性硬塞　4．血腫形成	手，制癌，放
408 千葉市	57才　男 会社員	非ホジキンリンパ腫	びまん性リンパ腫（大細胞型）浸潤：胃幽門部，右肺胸膜，左肺，リンパ節　1．粟粒結核症（腸間膜リンパ節，右肺，肝，脾）　2．出血性胃潰瘍	制癌，放
409 千葉市	67才　女 無　職	子宮頚部癌，脳出血の疑い	子宮頚部癌（扁平上皮癌）転：なし　1．両肺胸膜の硝子性肥厚　2．全身性うっ血　3．心外膜下出血	制癌，放
410 茂原市	50才　女 会社員	非ホジキンリンパ腫	びまん性リンパ腫（中細胞型，T細胞）浸潤：リンパ節（回盲部，腹腔，全身），肝（1,850g），腎，子宮，卵巣，膀胱，甲状腺，肺，脾，硬膜下	制癌，放
411 船橋市	52才　女 歯科医	多形膠芽細胞腫術後再発	多形膠芽細胞腫術後再発（左前頭葉）転：なし　1．子宮内膜癌（転：なし）　2．脳神経組織内多発性壊死　3．浮腫　4．結腸の炎症性ポリープ	放，手，制癌，皮
412 館山市	64才　女 主　婦	右外陰部癌 子宮頚部癌	右外陰部癌（角化型扁平上皮癌）と子宮頚部癌（非角化型扁平上皮癌）の二重癌　転：なし　①．右肺の出血性硬塞（600g）　2．カンジダ症	放，制癌，皮木，輸
413 千葉市	73才　女 無　職	子宮頚部癌	子宮頚部癌（扁平上皮癌）転：なし　①．S字状結腸穿孔による宿便性汎腹膜炎　②．敗血症　3．微小血栓形成　4．無気肺　5．両心室拡大	放，抗生
414 船橋市	48才　男 無　職	食道癌術後再発	食道癌術後再発（扁平上皮癌）転：膵頭部，肝（3,520g），両肺，空腸，胃，右腎，右副腎リ〕腹部大動脈と総腸骨動脈周囲　1．腔水症　2．肺浮腫	手，放，制癌
415 千葉市	57才　女 主　婦	子宮頚部癌	子宮頚部癌（扁平上皮癌）転：子宮体部，子宮傍結合組織，直腸，膵頭部，右副腎　①．閉塞性黄疸　2．直腸潰瘍　3．胸水貯留（左700c.c.，右400c.c.）	放，制癌
416 佐倉市	39才　女 無　職	子宮頚部癌術後再発	子宮頚部癌術後再発（扁平上皮癌）転：ダグラス窩，膀胱，直腸，膣，左気管支，膵頭部，両肺，肝，胆嚢，胃，副腎，甲，皮リ〕全身　1．右水腎症	手，放，制癌
417 銚子市	71才　女 無　職	左　肺　癌（S_6）	肺癌（左下葉，大細胞癌巨細胞癌亜型）転：助骨，頚椎，胸椎，副腎，腸腰筋，横隔膜リ〕肺門部，右鎖骨窩，後助間　1．胸水貯留　2．膀胱膣瘻	放，制癌

剖検番号 住　所	年令，性 職　業	臨床診断	病理学的診断	治療
418 茨城県	60才　男 農　業	急性肝不全，トロトラスト沈着症	肝血管内皮腫（肝：780g）1．脾，骨髄内皿管内皮細胞の過形成　2．トロトラスト沈着症　③．肺出血（左660g，右800g）　4．消化管出血　5．黄疸	
419 千葉市	62才　女 無　職	子宮頚部癌	子宮頚部癌（扁平上皮癌）転：子宮体部，子宮傍結合組織，膀胱，直腸，腹膜，右胸膜，肝，副腎，腎リ〕右鎖骨窩，大動脈周囲，膵頭　1．無気肺	放，制癌，輸血
420 千葉市	64才　女 無　職	乳癌術後再発	肺癌（右肺門部，扁平上皮癌）転：両肺，胸膜，横隔膜，肝，左副腎，胸骨，腰椎，左腸骨，皮下リ〕気管分岐部　1．右乳癌術後状態　2．無気肺	放，制癌
421 我孫子市	18才　女 学　生	右胸腔腫瘍	〈検索中〉	放，制癌
422 千葉市	48才　女 主　婦	子宮頚部癌術後再発	子宮頚部癌術後再発（腺癌）転：肺（左1,050g，右1,300g），胸骨リ〕気管分岐，傍気管，肺門部，右鎖骨窩　1．左心室の拡張性肥大　2．甲状腺腫	放，制癌

※ 確定診断分（57.1.1～58.3.31）

第9表　入院患者給食統計

総給食数	45,318食	延給食人員	15,106人	平均年齢	55.3才	栄養指導	14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
	2,046Kcal	84.2g	45.8g	605mg	21.9mg	2,461IU	1.19mg	1.24mg	101mg

穀類エネルギー比	50.1%	動物蛋白質比	51.4%	PFC/E%	P16.5%　F20.4%　C63.1%

Ⅵ 那珂湊支所管理業務

〔一般管理〕

支所は，本年度においても研究業務の支援に万全を期するとともに，安全管理面を中心とした管理体制の整備及び施設における塩害対策等に努力してきた。

特に本年度は，建設省関東地方建設局により，支所における放射性廃液貯留槽の更新工事（予算49,426千円）が行われたほか，第1研究棟の外壁その他改修工事（予算24,610千円）が本所の協力のもとに実施された。

国際交流面では，環境スタディミーティングが，東南アジア各国から13名の研究者の参加を得て，8月16日から9月10日まで外務省等において開催されたなかで，8月26日に東海施設，翌27日には当支所に来訪され，有意義な討論が行われた。

更に，本年は特に西ドイツから科学技術庁招へい外国人研究者として，クリストファーズ博士が6ケ月間（57年9月中旬から58年3月中旬まで）滞在され，環境放射生態学研究部において研究に従事された。

そのほか，7月14日に中国訪日団一行8名が来訪されたのをはじめ，オーストラリア，アメリカ，西ドイツ及びフランスの各国から研究者が来訪され，支所の研究者との意見交換等が行われた。

また，国内からは，電力中央研究所生物環境技術研究所における生物環境問題に関する研究会の一環として，電力会社の環境問題担当者等38名が施設見学に来訪されたほか，多数の見学来訪があった。

〔放射線安全管理〕

1. 申請業務等

本年度は，次の申請業務等を行った。

(1)核燃物質の収支報告書，実在庫明細報告書（届出）
昭和57年6月3日

(2)放射性同位元素等の承認使用に係る変更の承認について
昭和57年7月26日（届出）支所分
昭和57年9月6日（承認）57水原第406号

(3)放射性同位元素等の承認使用に係る変更の承認について
昭和57年9月8日（届出）支所分
昭和57年11月4日（承認）57水原第477号

(4)施設定期検査について
昭和58年2月16日　施設検査
昭和58年3月14日　検査合格証の交付

(5)放射性同位元素等の承認使用に係る変更の承認について
昭和58年3月16日（届出）支所分

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　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	19名	3名
管理担当者	9名	9名	0
研究生・実習生	2名	2名	0
その他	22名	22名	0
合計	55名	52名	3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	111名	異常なし
白血球	〃 2回	63名	〃
赤血球	〃 2回	63名	〃
血色素量	〃 2回	63名	〃
血液像	〃 2	63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那珂湊支所

群別	核種	数量
1	^{90}Sr	30 nCi
2	^{54}Mn	1.0 mCi
2	^{109}Cd	2.0 mCi
2	^{85}Sr	2.0 mCi
2	^{125}I	6.0 mCi
2	^{131}I	1.0 mCi
2	^{137}Cs	0.3 μCi
3	^{59}Fe	6.0 mCi
4	^{3}H	0.5 mCi
4	^{14}C	2.8 μCi

5.　放射性廃棄物

本年度は，特殊不燃物，動物死体等の処理を行わなかったため保管残量が増加した。（第4表）

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，法定許容量以下であった。

7.　環境放射能監視

支所（排気中）及び東海施設（廃液放流分核種分析）について，各四半期ごとに「東海地区放射線監視委員会」に結果を報告した。また茨城県原子力安全協定に基づく，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，四半期ごとに茨城県知事，那珂湊市長及び東海村長にそれぞれ報告した。

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 44本（5本）	20ℓ カートンボックス 37本	20ℓ カートンボックス 12本	20ℓ カートンボックス 15本（3本）	20ℓ カートンボックス 14本	20ℓ カートンボックス 4本
	不燃物	20ℓ カートンボックス 47本（4本）	20ℓ カートンボックス 37本	20ℓ カートンボックス 14本	20ℓ カートンボックス 9本（1本）	20ℓ カートンボックス 9本	20ℓ カートンボックス 1本
	特殊不燃物	50ℓ ドラム缶 214本（5本） 100ℓ ドラム缶 1本 200ℓ ドラム缶 （2本）	50ℓ ドラム缶 214本	50ℓ ドラム缶 5本 100ℓ ドラム缶 1本 200ℓ ドラム缶 2本	50ℓ ドラム缶 30本（1本）	50ℓ ドラム缶 30本	50ℓ ドラム缶 1本
液体	高レベル	25ℓ 廃液容器 2本（14本）	25ℓ 廃液容器 6本	25ℓ 廃液容器 10本	25ℓ 廃液容器 2本（10本）	25ℓ 廃液容器 4本	25ℓ 廃液容器 8本
	低，極低レベル	71.2m³ （11.5m³）	30m³	52.7m³	10m³ （20m³）	0	30m³
フィルター	高性能フィルター	32枚 （6枚）	38枚	0	0	0	0
	グラスウールフィルター	41枚 （6枚）	47枚	0	0	0	0
動物死体		20ℓ カートン （14本）	0	20ℓ カートン 14本	0	0	0

注　（　）内は外数で前年度残量を示す。

Ⅶ 図書および編集業務

1. 図書業務

本年度は，図書購入費33,928千円（別に各部研究費より856千円）の予算を計上し，下記の業務を行った。

1 収集

	洋書		和書		合計
	購入	寄贈交換	購入	寄贈交換	
単行書	236冊	27冊	86冊	19冊	368冊
雑誌	330種	47種	45種	163種	585種

2 蔵書（昭和58年3月末日現在）

	洋書	和書	合計
単行書	6,151冊	3,669冊	9,820冊
製本雑誌	24,044冊	2,594冊	26,638冊
合計	30,195冊	6,263冊	36,458冊

3. 利用
   1) 貸出冊数 図書 1,318冊 雑誌 1952冊
   2) 貸出者数 1960人
   3) 相互貸借 貸出（千葉大学他） 616冊
      借受（国立国会図書館） 32冊
   4) 外注文献複写依頼 672件
   5) 時間外利用者 443人（実人数216人）
   6) 外部開覧者 338人
4. 複写
   1) 静電乾式機（Xerox）による複写 453,216枚
   2) その他（スライド，マイクロリーダープリント等） 7053件
5. 製本 3116冊
6. らいぶらりーニュース Vol, 19 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，関係者に交換配布しているが，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56年度）：NIRS-AR-24（INSS 0441-2540）昭和56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57年10月刊，B 5 版，182ページ。

2) Annual Report 1981（英文年報）：NIRS-21（ISSN 0439-5956）昭和56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89編を収録。昭和57年10月刊，A 4 判，93ページ。

3) 放射線科学（月刊誌）：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「画像医学」，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，B 5 判，25巻4号～26号3号，毎号20ページ。

4) 昭和57年度放射線医学総合研究所業務計画：放射線科学，25，No 6 別冊付録，B 5 判，72ページ。

5) Radioactivity Survey Data in Japan（放射能調査英文季報）NIRS-RSD-59～61（INSS 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，A 4 判。

2. 不定期刊行物，その他

1) 第9回放医研環境セミナー報文集「環境と人体におけるトリチウム研究の諸問題」：NIRS-M-42トリチウムの測定法や環境中の挙動については，環境放射能の調査分野で古くから行われている。その理由は，トリチウムが自然放射性核種として存在すること，核実験によって一般環境中の濃度が自然レベルよりはるかに高まったこと，原子力発電所や核燃料再処理施設とから周辺環境特に沿岸海域に放出される量が他の放射性核種に比して多いことなどによる。また，重要な生体構成成分がアイソトープであること，ＤＮＡ成分に取り込まれるものであることなど，その興味を増加させ，近年では，核融合研究が軌道に来るに従い可成りのトリチウムを取り扱うことに関連して環境や人体防護の問題として注目さ

れて来たこと等がある。

最近，放射線生物学の研究分野でも，生体に対するトリチウムの影響の研究が取りあげられつつあり，環境放射能，放射線防護及び生物学的影響の3分野を総合してセミナーをもつことが理想であるが，現段階では，まだ情報量が不揃いであり，この計画を見送り，生物学的影響の特別講演を入れるに止め，大部分を環境放射能と生体内代謝に限定し企画したもので，本セミナーに発表された全論文を収録した。A5判，279ページ。

本報文集は別途普及のため放医研監修，実業公報社発行が刊行されている。

2) 第13回放医研シンポジウム報文集「医療のための画像工学—最近の進歩と将来展望」：NIRS-M-43放射線診断は医療に欠くことのできない重要な手段となりつつあり，最近ではまた放射線以外のエネルギーも画像診断領域に大きく貢献するようになった。超音波も診断に利用されてよりかなりの歳月を経たが，最近臨床応用の場に登場してきた核磁気共鳴（NMR）診断装置は，生体の物質構成の差を画像に捕えることを可能にした。特に悪性腫瘍の診断，脳の診断にX線CTは，今まで得られなかった情報を期待させる等，診断領域に革命をもたらし，放射治療の分野にも大きな影響を与えている。

また，陽電子RIを用いる診断も病態生理の変化を画像上に再現することを可能にした。このように画像工学の進歩は目を見張るものがある。しかし，これらの新しい診断法が医療にもたらす利益を判断し，位置づけを明確にしなければ今後の発展は望めないところから，このシンポジウムでは画像工学とその臨床応用の現状を分析し，その討論の中から新しい画像診断の方向を探ることを目的に企画したもので，本シンポジウムに発表された全論文を収録した。A5判，239ページ。

本報文集は別途普及のため放医研監修，実行公報社発行が刊行されている。

3) 特別研究「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」報告書第3集：NIRS-M-44本特別研究は昭和54年度から5カ年計画で実施しているもので，特別研究班の各グループが行った56年度の成果をとりまとめたものである。昭和58年3月刊，B5判，308ページ。

4) RIイメージング用シンチレーション検出器系の基礎的研究：NIRS-R-9本論文は，RIイメージング装置の放射線検出部として最も基本的な役割をもつシンチレーション検出器系の特性を基礎的かつ総合的に解析したもので，その検出器系の最適設計に関する研究結果を系統的にまとめたもので，要約すると次のとおりである。

①シンチレーション検出器系のエネルギー，時間および位置に関するそれぞれの分解能が統計的成分と非統計的成分の2つの和からなることを確率的母関数を用いて定式化した。

②エネルギー分解能の2成分を分離する測定法として，光2分割法と波形分割法の2つの新しい実測法を開発し，いづれの方法も実測値の信頼性，再現性の良いことを実証した。

③上記①，②の研究成果を応用して，ポジトロンCT装置の検出部に使用するBGOシンチレーション検出器系の最適設計を行った。B5判，105ページ。

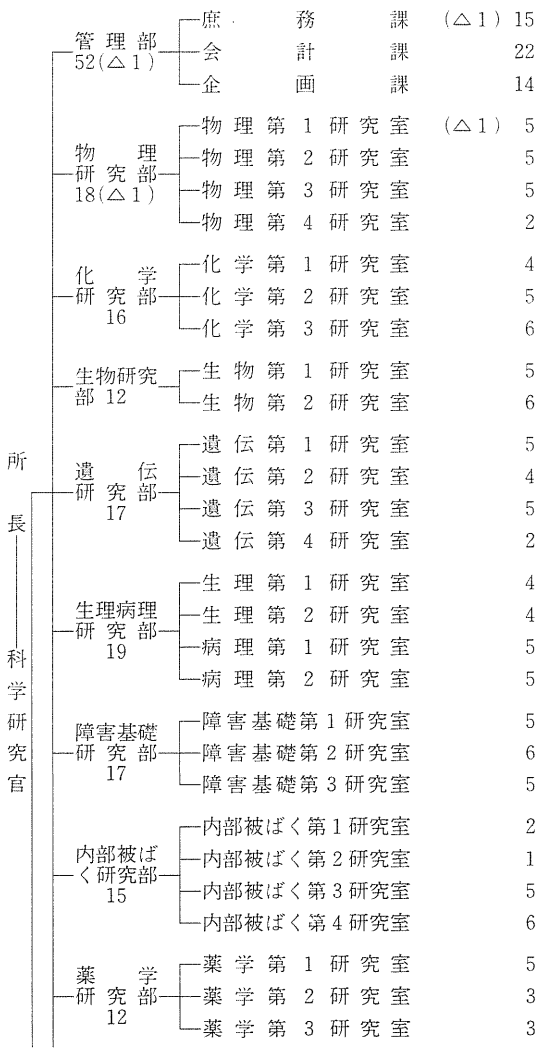
Ⅷ 総　　務

1. 組織及び人員

昭和57年度組織について，内部被ばく研究部が，4研究室編成で認められた。人員については，環境衛生研究部主任安全解析研究官に1名，部門間配置転換により技術部サイクロトロン管理課に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414名となった。

第1図　機　　構　　図

昭和57年度(2)　(△4) 414



(　) 内は57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5,908,012千円（昭和56年度予算額5,038,904千円）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1,457,127千円，養成訓練経費9,929千円，病院診療経費238,698千円，一般管理経費2,003,682千円，営繕等施設整備費2,140,956千円となり総額5,850,392千円（要求額の99.02％）で，56年度予算の16.1％増となった。

1. 歳出予算

昭和57年度の各事項ごとの内容は下表のとおりである。

事項	前年度予算額	57年度予算額	対前年度比較増△減額	備考
	千円	千円	千円	
人件費	1,837,286	1,978,461	141,175	
一般管理運営	25,305	25,221	△ 84	
経常研究	397,217	385,364	△ 11,853	
外来研究員等	2,464	2,464	0	
実態調査	2,403	2,403	0	
那珂湊支所運営	36,278	26,976	△ 9,302	新事項へ一部移替
特定装置運営	19,149	19,149	0	
廃棄物処理運営	17,777	0	△ 17,777	新事項へ移替
病院部門経常経費	34,191	34,256	65	
養成訓練部門運営	9,929	9,929	0	
研究設備整備	125,700	125,700	0	
サイクロトロン設備整備	348,413	313,844	△ 34,569	新事項へ一部移替
晩発障害実験棟運営	192,525	176,220	△ 16,305	〃
受託研究	994	994	0	
放射線医学特別研究	309,687	308,585	△ 1,102	
病院部門診療経費	193,288	204,442	11,154	
安全解析研究経費	6,024	6,024	0	
安全管理・廃棄物処理対策経費	0	89,404	89,404	新事項
営繕等施設整備	(債) 1,010,000 1,480,274	2,140,956	660,682	
合計	5,038,904	5,850,392	811,488	

(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「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」（105,478千円）「原子力施設に起因する環境放射線被曝に関する調査研究」（41,411千円）及び「粒子加速器の医学利用に関する調査研究」（129,541千円）の3課題に加えて新たに「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」（32,155千円）が認められ総額308,585千円を計上した。

(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313,844千円を計上した。

(4) 施設整備費

昭和54年度より6ヵ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ヵ年計画限度額1,991,000千円，電気機械設備55年度より3ヵ年計画限度額2,420,000千円，プラント設備及び関連施設56年度より3ヵ年計画限度額1,010,000千円）のうち電気機械設備の最終年度歳出化額として1,814,000千円，プラント設備及び関連施設の第2年度分歳出化額として217,796千円及び第2期

工事単年度事業の特高変電負担金として20,000千円を計上し57年度における内部被ばく実験棟工事費の歳出総額は，2,051,796千円となった。

又，新規工事として那珂湊支所廃液貯留槽更新工事費として49,426千円が認められ施設整備費の総額は2,101,222千円となった。

(5) 放射能調査研究費

昭和57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。診療収入は基礎患者を入院1日平均78人，外来1日平均25人とし328,044千円，その他雑収入として11,220千円が計上された。

昭和57年度決算の概要

1. 歳出決算

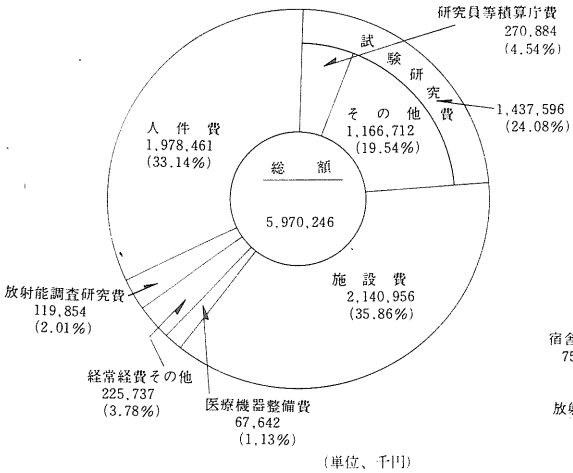
総理府所管（組織）科学技術庁（項）科学技術庁試験研究所（事項）放射線医学総合研究所に必要な経費の歳出予算現額は，3,611,436千円であって，支出済歳出額は，3,604,191千円であり差額7,245千円は不用額となった。

なお詳細は別表昭和57年度歳出予算決算科目別内訳書を参照されたい。

2. 歳入決算

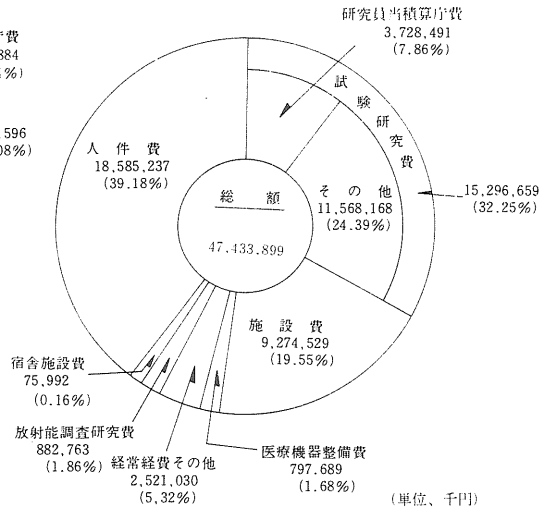
(1)	病院収入	318,077,051円
	入院1日平均	45人
	外来1日平均	40人
(2)	雑収入	13,672,973円
	国有財産貸付収入	3,139,085円
	国有財産使用収入	3,825,000円
	受託調査試験及び役務収入	1,273,203円
	弁償及び返納金	2,867,359円
	物品売払収入	2,324,497円
	雑入	243,829円
	合　計	331,750,024円

57年度予算



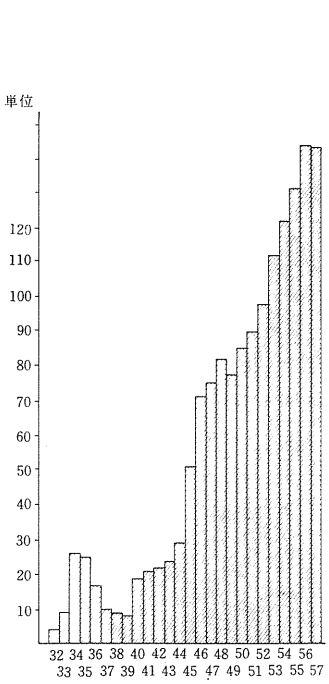
(単位、千円)

予算額累計

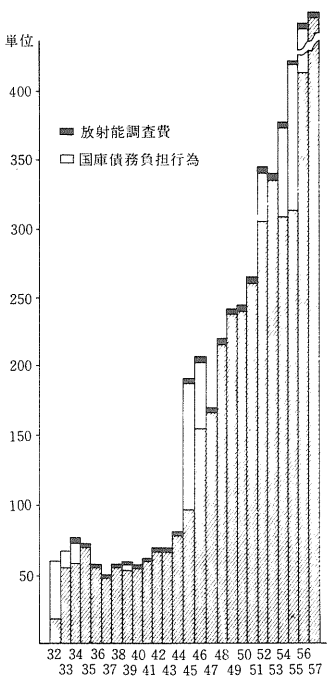


(単位、千円)

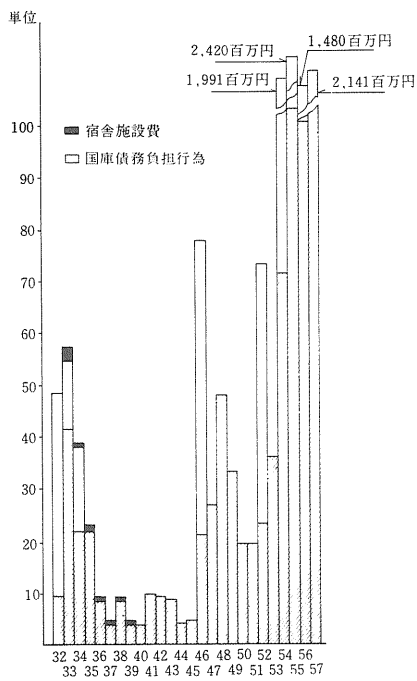
昭和32年度以降予算の推移



試験研究費



予算総額



施設整備費

(単位、百万円)

事項 / 科目	1. 人件費			特別							
				2. 経常事務費							
	(1) 既定定員分	(2) 新規増員分	計	(1) 一般管理運営	(2) 経常研究	(3) 外来研究員等	(4) 実態調査	(5) 那珂湊支所運営	(6) 特定装置運営	(7) 病院部門経常経費	(8) 養成訓練部門運営
⑭ 放射線医学総合研究所に必要な経費	1,977,405	1,056	1,978,461	25,221	385,364	2,464	2,403	26,976	19,149	34,256	9,929
02 職員基本給	1,231,899	760	1,232,659								
01 職員俸給	1,153,860	645	1,154,505								
02 扶養手当	39,654	93	39,747								
03 調整手当	38,385	22	38,407								
03 職員諸手当	665,028	208	665,236								
01 管理職手当	83,906		83,906								
02 初任給調整手当	19,296		19,296								
03 通勤手当	33,616	41	33,657								
04 特殊勤務手当	5,216		5,216								
06 宿日直手当	6,779		6,779								
07 期末手当	396,765	135	396,900								
08 勤勉手当	112,970	23	112,993								
11 住居手当	6,480	9	6,489								
04 超過勤務手当	80,478	88	80,566								
05 非常勤職員手当				728						1,323	
05 児童手当				480							
06 諸謝金					62		173			1,218	754
08 職員旅費				1,340	6,089		570	1,299		1,175	
08 委員等旅費											158
08 外来研究員等旅費						1,371	785			560	
09 庁費				22,477			875	2,486		29,980	9,017
09 試験研究費					379,213	1,093		22,071	19,149		
09 受託研究費											
09 医療機器整備費											
09 医療費											
09 土地借料								1,120			
09 患者食糧費											
09 自動車重量税				196							
01 科学技術庁試験研究所施設整備に必要な経費											
08 施設施工旅費											
09 施設施工庁費											
15 施設整備費											
合計	1,977,405	1,056	1,978,461	25,221	385,364	2,464	2,403	26,976	19,149	34,256	9,929

事項別科目別総表

（単位：千円）

経費												
	3. 各部門運営				4.	5.	6.	7.	8.		営繕等	合計
計	(1) 研究設備整備	(2) サイクロトロン設備整備	(3) 晩発障害実験棟運営	計	受託研究	放射線医学特別研究	病院部門診療経費	安全解析研究経費	安全管理・廃棄物処理対策経費	計	施設整備	
505,762	125,700	313,844	176,220	615,764	994	308,585	204,442	6,024	89,404	1,730,975		3,709,436
												1,232,659
												1,154,505
												39,747
												38,407
												665,236
												83,906
												19,296
												33,657
												5,216
												6,779
												396,900
												112,993
												6,489
												80,566
2,051										2,051		2,051
480										480		480
2,207						473		186		2,866		2,866
10,473						262				10,735		10,735
158								291		449		449
2,716						2,495				5,211		5,211
64,835										64,835		64,835
421,526	125,700	313,844	176,220	615,764		305,355		5,547	89,404	1,437,596		1,437,596
					994					994		994
							67,642			67,642		67,642
							118,433			118,433		118,433
1,120										1,120		1,120
							18,367			18,367		18,367
196										196		196
											2,140,956	2,140,956
											7,058	7,058
											32,676	32,676
											2,101,222	2,101,222
505,762	125,700	313,844	176,220	615,764	994	308,585	204,442	6,024	89,404	1,730,975	2,140,956	5,850,392

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
211　科学技術庁				
13016-2123-09　各　所　修　繕	15,595,000	0	0	△　1,000,000
217　放射能調査研究費	119,854,000	0	0	0
13073-2129-06　諸　謝　金	594,000	0	0	0
13073-2122-08　職　員　旅　費	2,236,000	0	0	0
13073-2123-09　放射能測定費	108,725,000	0	0	0
13073-2125-14　放射能測定調査委託費	8,299,000	0	0	0
218　科学技術庁試験研究所	3,611,433,000	0	0	3,000
13073-2111-02　職　員　基　本　給	1,220,540,000	0	0	0
13073-2111-03　職　員　諸　手　当	651,307,000	0	0	△　371,000
13073-2111-04　超　過　勤　務　手　当	79,736,000	0	0	0
13073-2111-05　非　常　勤　職　員　手　当	2,051,000	0	0	0
13089-2151-05　児　童　手　当	480,000	0	0	376,000
13073-2129-06　諸　謝　金	2,674,000	0	0	△　2,000
13073-2122-08　職　員　旅　費	10,066,000	0	0	0
13073-2122-08　委　員　等　旅　費	434,000	0	0	0
13073-2122-08　外　来　研　究　員　等　旅　費	4,950,000	0	0	0
13073-2123-09　庁　費	60,757,000	0	0	0
13073-2123-09　試　験　研　究　費	1,371,686,000	0	0	0
13073-2123-09　受　託　研　究　費	994,000	0	0	0
13073-2203-09　医　療　機　器　整　備　費	67,642,000	0	0	0
13073-2123-09　医　療　費	118,433,000	0	0	0
13073-2913-09　土　地　借　料	1,120,000	0	0	0
13073-2123-09　患　者　食　糧　費	18,367,000	0	0	0
13199-2133-09　自　動　車　重　量　税	196,000	0	0	0
220　科学技術庁試験研究所施設費	2,138,086,000	414,194,000	0	0
13073-1202-08　施　設　施　工　旅　費	6,352,000	0	0	0
13073-1203-09　施　設　施　工　庁　費	30,512,000	6,299,000	0	0
13073-1204-15　施　設　整　備　費	2,101,222,000	407,895,000	0	0
225　科学技術振興調整費	7,224,000	0	0	0
13073-2129-06　諸　謝　金	54,000	0	0	0
13073-2122-08　職　員　旅　費	67,000	0	0	0
13073-2123-09　試　験　研　究　費	5,073,000	0	0	0
13073-2125-14　科学技術総合研究委託費	2,030,000	0	0	0

決 算 科 目 別 内 訳

（単位：円）

歳出予算現額	支出済歳出額	翌年度繰越額	不 用 額	備 考
14,595,000	14,594,940	0	60	科学技術庁へ流用
119,854,000	119,851,387	0	2,613	
594,000	592,000	0	2,000	
2,236,000	2,235,390	0	610	
108,725,000	108,724,997	0	3	
8,299,000	8,299,000	0	0	
3,611,436,000	3,604,190,905	0	7,245,095	
1,220,540,000	1,215,973,580	0	4,566,420	
650,936,000	649,158,602	0	1,777,398	
79,736,000	79,735,842	0	158	
2,051,000	2,050,277	0	723	
856,000	856,000	0	0	
2,672,000	2,331,111	0	340,889	航研へ流用
10,066,000	10,064,075	0	1,925	
434,000	279,660	0	154,340	
4,950,000	4,571,015	0	378,985	
60,757,000	60,757,000	0	0	
1,371,686,000	1,371,685,824	0	176	
994,000	993,993	0	7	
67,642,000	67,637,380	0	4,620	
118,433,000	118,432,992	0	8	
1,120,000	1,119,034	0	966	
18,367,000	18,366,920	0	80	
196,000	177,600	0	18,400	
2,552,280,000	—	—	—	関東地建支出委任分
6,352,000	—	—	—	
36,811,000	—	—	—	
2,509,117,000	2,499,101,199	9,996,000	19,801	
7,224,000	7,166,651	0	57,349	
54,000	0	0	54,000	
67,000	63,940	0	3,060	
5,073,000	5,072,711	0	289	
2,030,000	2,030,000	0	0	

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

57年

1. 職員研究発表

A 原著論文

(*印は所外共同研究者)

〔物理研究部〕

1. 川島勝弘，星野一雄，平岡　武，丸山隆司，隈元芳一，加藤敏郎*，Edward Ferre **：メバトロンX線治療室における中性子線量当量の測定，日医放物理部会誌，**2**，103—115，1982.
(*秋田大・医，**シーメンス　メディカル　システムズ)

2. Kitagawa, T.*, Kakehi, M.*, Kunieda, T.*, Tsukiyama, I.*, Hamada, M.*, Inakoshi, H.*, Sakudo, M.*, Suemasu, K.*, Matsumoto, M.*, Yoneyama, T.*, Iizuka, T.*, Nomura, K.* and Kawachi, K.: Afterloading Technique for Interstitial Irradiation of Lesions in Deep-Seated Organs. *Radiology*, **143**, 543—547, 1982.
(*Nat. Cancer Center)

3. Kusakari, H.*, Kitao, K., Sato, K.*,* Katsuragawa, H.*** and Sugawara, M.**: High Spin State of Even-mass Xe-Isotopes. *Contributed Paper to 1982 INS International Symposium on Dynamics of Nuclear Collective Motion — — High-spin States and Transitional Nuclei*, 33, 1982.
(*Chiba Univ. **Chiba Inst. Tech. ***Toho Univ.)

4. Kusakari, H.*, Sugawara, M.*,* Kitao, K., Sato, S.** and Katsuragawa, H.***: Analysis of Even-mass Xe Isotopes in the Extended IB-model. *Contributed Paper to 1982 INS International Symposium on Dynamics of Nuclear Collective Motion — — High-spin States and Transitional Nuclei*, 68, 1982.
(*Chiba Univ., **Chiba Inst. Tech. ***Toho Univ.)

5. Shiragai, A., Noda, Y. and Maruyama, T.: Some Relationships between Dosimetric Quantities in Photon and Electron Beams. *Jpn. J. Appl. Phys.*, **21**, 523—528, 1982.

6. Ter-Pogossian, M. M.*, Ficke, D. C.*, Hood, J. T.*, Yamamoto, M. and Mullani, N. A.*: PETT VI; A Positron Emission Tomograph Utilizing Cesium Fluoride Scintillation Detectors. *J. Comput. Assist. Tomogr.*, **6**, 125—133, 1982.
(*Mallinckrodt Inst. Radiol., Washington Univ.)

7. Ter-Pogossian, M. M.*, Ficke, D. C.*, Yamamoto, M. and Hood, J. T.* Design Characteristics and Preliminary Testing of SUPER PETT I, A Positron Emission Tomograph Utilizing Photon Time-of-Flight Information (TOF PET). *WORKSHOP ON TIME-OF-FLIGHT TOMOGRAPHY IEEE Comput. Soc.*, **448**, 37—41, 1982.
(*Mallinckrodt Inst. Radiol., Washington Univ.)

8. Takami, K.*, Ueda, K.*, Okajima, K.*, Tanaka, E., Nohara, N., Tomitani, T., Yamamoto, Y., Murayama, H., Shishido, F., Ishimatsue, K.**, Ohgushi, A.**, Inoue, S.**, Takakusa, Y.*, Hayashi, T. *** and Nakase, S. ***: Performance Study of Whole-Body Positron Computed Tomograph. *IEEE Trans. Nucl. Sci.*, **NS-30**, 734—738, 1983.
(*Hitachi Central Res. Lab., **Hitachi Med. Corp., ***Hamamatsu Photonics K. K.)

9. Tanaka, E. and Murayama, H.: Properties of Statistical Noise in Positron Emission Tomography. *IEEE Comput. Soc.* **82 CH 1751—7**, 158—164, 1982.

10. Tanaka, E.: Line-Writing Data Acquisition and Signal-to-Noise Ratio in Time-of-Flight Positron Emission Tomography. *WORKSHOP ON TIME-OF-FLIGHT TOMOGRAPHY IEEE Comput. Soc.*, **448**, 101—108, 1982.

11. Tomitani, T.: A Maximum Likelihood Approach to Timing in Scintillation Counters. *WORKSHOP ON TIME-OF-FLIGHT TOMOGRAPHY IEEE Comput. Soc.*, **448**, 89—93, 1982.

12. Tomitani, T.: Simulation Study of Reconstruction with Practical Writing Functions and Noise Evaluation in Time-Of-Flight Assisted Positron Computed Tomography. *WORKSHOP ON TIME-OF-FLIGHT TOMOGRAPHY IEEE Comput. Soc.*, **448**, 117—124, 1982.

13. 富谷武浩：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，放射線，**9**，50—59，1982.

14. 中島敏行，岡崎　実，越島得三郎，林　太郎*，岡島俊三**：わが国の医療機関における TLD の利用状況，日本放射線技術学会雑誌，**38**，441—446，1982.　（*化学療法研，**長大・医）

15. 中島敏行：Exo–thermic モデルと高 LET 放射線に対する TL 応答現象，放射線，**9**，77—89，1982.

16. Nakajima, T.: Correlation between the Thermoluminescence Property and Thermal Activation Energies of the Carrier–Capture Process During Irradiation of Thermoluminescence Phosphors. *J. Appl. Phys.*, **53**, 5216—5223, 1982.

17. 中島敏行，越島得三郎：粉末化による熱ルミネッセンス発光への影響，保健物理，**17**，165—167，1982.

18. Nakajima, T.: The Use of Organic Substances as Emergency Dosimeters. *Int. J. Appl. Radiat. Isot.*, **33**, 1077—1084, 1982.

19. Hiraoka, T., Kawashima, K. and Hoshino, K.: Ion Recombination Loss in Ionization Chambers Irradiated by Proton Beams. *Br. J. Radiol.*, **55**, 585—587, 1982.

20. 平岡　武，川島勝弘，星野一雄，松沢秀夫：JAPM 電離箱の温度・気圧特性と気圧計の安定性について，日医放会誌，**42**，1137—1146，1982.

21. Hiraoka, T., Kawashima, K. and Hoshino, K.: Stopping Power for Electrons in Various Dosimetric Materials. *Jpn. Radiol. Phys.* **2**, 125—138, 1982.

22. Ficke, D. C.*, Beecher, D. E.*, Blaine, G. J.*, Hitchens, R. E.*, Holmes, T. J.*, Ter–Pogossian, M.M.** and Yamamoto, M.: TOF Acquisition; System Design and Experimental Results. *WORKSHOP ON TIME–OF–FLIGHT TOMOGRAPHY IEEE Comput. Soc.*, **448**, 139—141, 1982.
（*Mallinckrodt Inst. Radiol., Washington Univ.）

23. Holmes, T. J.*, Snyder, D. L.*, Ficke, D. C.* and Yamamoto, M.: Maximum–Likelihood Estimation Applied to Some Calibration Problems in Time–of–Flight Emission Tomography Systems. *WORKSHOP ON TIME–OF–FLIGHT TOMOGRAPHY IEEE Comput. Soc.*, **448**, 161—166, 1982.
（*Mallinckrodt Inst. Radiol., Washington Univ.）

24. Maruyama, T., Kumamoto, Y. and Hashizume, T.*: Dosimetry Studies in Japan. *DOE Symposium Series 55, Reevaluations of Dosimetric Factors, Hiroshima and Nagasaki.* U.S. Department of Energy, Washington, 1982.
（*Azabu Univ.）

25. 村山秀雄：RI イメージング用シンチレーション検出器系の基礎的研究，**NIRS—R—9**，1982.（大阪大学学位論文）

26. 村山秀雄：シンチレーション検出器系の分解能に関する理論的考察，放射線，**9**，37—49，1982.

27. Yamamoto, M., Hoffman, R. G.*, Ficke, D.C.* and Ter–Pogossian, M. M.*: Imaging Algorithm and Image Quality in Time–of–Flight Assisted Positron Computed Tomography; SUPER PETT I. *WORKSHOP ON TIME–OF–FLIGHT TOMOGRAPHY IEEE Comput. Soc.*, **448**, 125—129, 1982.
（*Mallinckrodt Inst. Radiol., Washington Univ.）

28. Yamamoto, M. and Kawaguchi, F*. Quad–detector Arrangement and Sampling Characteristics in Rotary Positron Tomography: POSITOLOGICA II. *IEEE Trans. Mad. Imaging*, **MI—1**, 136—142, 1982.
（*Central Res. Lab., Hitachi Co. Ltd.）

〔化学研究部〕

1. Ashikawa, I.*, Nishimura, Y.*, Tsuboi, M.* and Zama, M.: Micro–environment of the H3–H3 Contact Region of a Nucleosome Core Particle as Revealed by a Lifetime Measurement of a Fluorescent Probe. *J. Biochem.*, **92**, 1425—1430, 1982.　（*Univ. Tokyo）

2. Ichimura, S., Mita, K. and Zama, M.: Essential Role of Arginine Residues in the Folding of DNA into Nucleosome Cores. *Biochemistry*, **21**, 5329—5334, 1982.

3. Ichimura, S., Mita, K., Zama, M. and Numata, M.*: Isolation of Nuclei and Nuclear Proteins from the Posterior Silk Gland of *Bombyx mori. Proc. In. Conf. on the Ultrastructure and Functioning of Insect Cells*, H. Akai ed., pp. 37—40, The Society for Insect Cells Japan 1982.　（*NIH）

4. Kurotaki, K. and Kawamura, S.: The Thermodynamics of Ion Exchange of Singly Charged Cobalt (III) Complex with Sodium Ions on Cation Exchange Resin. *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **55**, 1947—1948, 1982.

5. Shibayama, T.*, Nakaya, K.*, Matsumoto, S. and Nakamura, Y.*: Cell Cycle–Dependent Change in the Phosphorylation of the Nucleolar Proteins of *Physarum polyoephalum In Vivo*. *FEBS Lett.* **139**, 214—216, 1982. (*Showa Univ.)

6. Shimazu, Y., Morimyo, M., Shimokawa, H.* and Otsuji, N.**: Identification of an Amber *uvrC* Mutant in *Escherichia coli* K—12. *J. Radiat. Res.*, **23**, 431—440, 1983. (*Fukuoka Dent. Coll., **Kyusyu Univ.)

7. Matsumoto, S., Ohmachi, K., Tsuchiya, K.* and Chiba, R.*: Cytolytic Assay with Stable Chromium and PIXE Method. *Naturwissenschaften*, **69**, 188—189, 1982. (*Tokyo Inst. Technol.)

8. Matsumoto, S., Kitao, K. and Tsuchiya, K.*: A Rapid Analysis for ^{15}N–Tracers by a Proton Reaction. *Nucl. Instrum. Methods*, **196**, 565—567, 1982. (*Tokyo Inst. Technology)

9. Mita, K., Zama, M., Ichimura, S., Niimura, N.*, Hirai, M.* and Ishikawa, Y.*: Small Angle Neutron Scattering Studies of the Structure of Nucleosome Cores at Low Ionic Strength. *KENS REPORT–III*, pp. 84—85, 1982. (*Tohoku Univ.)

10. 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. *Nucleic Acids Res. Symp. Ser.*, **2**, pp. 185—188, 1982. (*Tohoku Univ., **Kyoto Univ.)

11. Morimyo, M. and Sato, K.: Presence of an Endonuclease Specific for Ultraviolet Light–irradiated Deoxyribonucleic Acid in a Ultraviolet Light–sensitive Mouse Cell Mutant Q 31. *J. Radiat. Res.*, **23**,399—402, 1982.

12. Morimyo, M.: Anaerobic Incubation Enhances the Colony Formation of a *polA recB* Strain of *Escherichia coli* K–12. *J. Bacteriol.*, **152**, 208–214, 1982.

13. 渡利一夫，今井靖子，大石洵一，伊沢正実：濃塩素イオン溶液中における ^{59}Fe の特異な吸着挙動——XAD– 7 による海水中からの選択的捕集，*Radioisotopes*, **31**, 535—537, 1982.

〔生物研究部〕

1. Aono, K.*, Shiraishi, N.**, Arita, T.**, Inouye, B.***, Nakazawa, T. and Utsumi, K.**: Changes in Mitochondrial Function by Lipid Peroxidation and Their Inhibition by Biococlaurin Alkaloid. *Physiol. Chem. Phys.*, **13**, 137—144, 1981. (*Okayama Univ., **Kochi Med. School, ***Okayama Prefectural Reseach Center of Environmental and Public Health)

2. Ueno, A.M., Furuno–Fukushi, I. and Matsudaira, H.: Induction of Cell Killing, Micronuclei, and Mutation to 6–Thioguanine Resistance after Exposure to Low–Dose–Rate γ–Rays and Tritiated Water in Cultured Mammalian Cells (L 5178 Y) . *Radiat. Res.*, **91**, 447—456, 1982.

3. Etoh, H. and Hyodo–Taguchi, Y.: Effects of Tritiated Water on Germ Cells in Medaka Embryos. *Radiat. Res.*, **93**, 332—339, 1983.

4. Nakazawa, T., Yukawa, O., Nagatsuka, S.*, Matsudaira, H. and Sato, K.: Depletion of Inhibitory Factors Against Lipid Peroxidation in Cytosols of a Radiation–Sensitive Mutant of L 5178 Y Cells. *Int. J. Radiat. Biol.*, **42**, 581–586, 1982.

5. Nagatsuka, S.* and Nakazawa, T.: Effects of Membrane–Stabilizing Agents, Cholesterol and Cepharanthin, on Radiation–Induced Lipid Peroxidation and Permeability in Liposomes. *Biochim. Biophys. Acta*, **691**, 171—177, 1982. (*Tokai Lab., Daiichi Pure Chem.)

6. Yamada, T. and Ohyama, H.: Disappearance of Microvilli Accompanying Radiation–Induced Interphase Death of Rat Thymocytes. *Scanning Electron Microscopy* 1981, **IV**, 55—60, 1982.

7. Yamada, T., Yukawa, O., Asami, K. and Nakazawa, T.: Effect of Chronic HTO β or ^{60}Co γ Radiation on Preimplantation Mouse Development *In Vitro*. *Radiat. Res.* **92**, 359—369, 1982.

8. Yamada, T., Yukawa, O., Matsuda, Y. and Ohkawa, A.: Changes in Radiosensitivity of the In Vitro Fertilized Mouse Ovaduring Zygotic Stage from Fertilization to First Cleavage. *J. Radiat. Res.*, **23**, 450—456, 1982.

〔遺伝研究部〕

1. Hama–Inaba, H. Hieda–Shiomi, N. Shiomi, T. and Sato, K.: Recovery from Post–irradiation Inhibition of DNA Synthesis in an Ultraviolet–sensitive Mutant Mouse Cell. *Mutat. Res.*, **104**, 305—309, 1982.

2. 児島孝行*, 田辺義次*, 岡本昭二*, 宮本茂樹*, 鈴木信夫*, 辻　秀雄：Bloom 症候群の姉妹例, 西日本皮膚科, **44**, 936—944, 1982. (*千葉大・医)

3. Shiomi, T., Hieda-Shiomi, N. and Sato, K.: Isolation of UV-sensitive Mutants of Mouse L 5178 Y Cells by a Cell Suspension Spotting Method. *Somatic Cell Genetics*, **8**, 329—345, 1982.

4. Shiomi, T., Hieda-Shiomi, N. and Sato, K.: Studies on Three Mutagen-sensitive Mutants of Mouse L 5178 Y Cells ; I Characterization of the Hybrids between L 5178Y and Mutagen-sensitive Mutants. *Mutat. Res.* **95**, 313—325, 1982.

5. Shiomi, T., Hieda-Shiomi, N. and Sato, K.: Studies on Three Mutagen-Sensitive Mutants of Mouse L 5178Y Cells; II Complementation Analyses between Two Methyl Methanesulfonate-Sensitive Mutants and between Two 4-Nitroquinoline-1-Oxide-Sensitive Mutants. *Mutat. Res.*, **95**, 327—337, 1982.

6. Takahashi, E., Hirai, M., Tobari, I., Utsugi, T. and Nakai, S.: Radiation-induced Chromosome Aberrations in Lymphocytes from Man and Crab-eating Monkey; The Dose-response Relationships at Low Doses. *Mutat. Res.*, **94**, 115—123, 1982.

7. Takahashi, E., Tsuji, H., Shiomi, T., Sato, K. and Tobari, I.: Characteristics of γ-Ray-induced Chromosomal Aberrations in Mutagen-sensitive Mutants of L 5178 Y Cells. *Mutat. Res.*, **106**, 225-236, 1982.

8. Takeuchi, E.*, Hanaoka, F.*, Goto, M.*, Akaoka, I.**, Hori, T., Yamada, M.* and Miyamoto, T.*: Altered Frequency of Initiation Sites of DNA Replication in Werner's Syndrome Cells. *Human Genetics*, **60**, 365—368, 1982. (*Univ. Tokyo, ** Teikyo Univ.)

9. Tsuji, H.: Presence of a Base Line Level of Sister Chromatid Exchanges in Somatic Cells of *Drosophila Melanogaster* In Vivo and In Vitro. *Genetics*, **100**, 259—278, 1982.

10. Nakai, S. and Takahashi, E.: Evaluation of Radiation-induced Chromosomal Aberrations in Human Peripheral Blood Iymphocytes In Vitro. *Mutat. Res.*, **96**, 233—242, 1982.

11. Hasegawa,N.*, Hanaoka, F.*, Hori, T. and Yamada, M.*: Reevaluation of DNA Chain Elongation Rate in Human Diploid Fibroblasts. *Exp. Cell Res.*, **140**, 443—447, 1982. (*Univ. Tokyo)

12. Hirai, M. and Van Vuul, P.P.W.: Serial Analysis of Chromosomal Aberrations and Proliferation Kinetics of Mouse Spermatogonia after Single or Fractionated X-ray Exposures. *Mutat. Res.*, **93**, 419—437, 1982.

13. Fujiki, K.*, Nakajima, A*, Yasuda, N., Tanabe, U.* and Kabasawa, K*: Genetic Analysis of Microphthalmos. *Ophthalmic Paediatrics and Genetics*, **1**, 173—183, 1982. (*Juntendo Univ.)

14. Yasuda, N.: A Note on Segregation Analysis of Multiplex Family. *Jpn. J. Human Genet.*, **27**, 1—8, 1982.

15. Yasuda, N.: Models of Multiple Sources of Ascertainments per Proband *Jpn. J. Human Genet.*, **27**, 9—22, 1982.

16. Yasuda, N. and Kondo, K*: The Effect of Parental Age on Rate of Mutation for Duchenne Muscular Dystrophy. *Am. J. Med. Genet.*, **13**, 91—99, 1982. (*Tokyo Metropolitan Inst. Neurosci.)

17. Yasuda, N.: Affected Sib Pair Method for Searching Major Gene in Multifactorial Disease. *Jpn. J. Human Genet.*, **27**, 295—311, 1982.

〔生理病理研究部〕

1. Sakiyama, H. and Kanegasaki, S.*: Transfer of Glycoconjugates from Living to Fixed Cells. *The Glycoconjugates*, **IV**, 85—101, ed. by Horowitz M. I., Academic Press, New York, 1982. (*Univ. Tokyo)

2. Tanooka, H.*, Kitamura, Y.**, Sado, T., Tanaka, K.*, Nagase, M.* and Kondo, S.**: Evidence for Involvement of Mast Cells in Tumor Suppression. *J. Nat. Cancer Inst.*, **69**, 1305—1309, 1982. (*Nat. Cancer Center Res. Inst., ** Osaka Univ.)

3. Todoroki, T.*, Koike, S., Tsunemoto, H. and Watanabe, I.: Enhanced Radiation Lethality in Partially Synchronized Solid Mouse Tumors. *Cancer Res.*, **42**, 5231—5235, 1982. (*Univ. Tsukuba)

4. 古瀬　健, 春日　孟*, 稲田哲雄**：2 MeV 速中性子線の黒色腫への効果；RBE および OER について, 日医放会誌, **42**, 476—484, 1982. (*東京医歯大, **筑波大)

5. 森武三郎, 加藤義雄, 丸山　隆*, 大屋幸子*, 畠山　茂*：「トロトラスト」被注入戦傷者272例についての第4回疫学的追跡調査報告—1977年度調査成積—, 日医放会誌, **42**, 899—908, 1982.

(*神奈川県立衛生短大，**東京医歯大・医)

〔障害基礎研究部〕

1. Ishihara, T., Minamihisamatsu, M. and Kohno, S.*: Near-haploid Conversion in Ph^1-positive Chronic Myelocytic Leukemia, *Proc. Jpn. Acad.*, **58** (Ser. B), 165—168, 1982. (*Toho Univ.)

2. Okamoto, M.*, Tsuboi, A. and Tsuchiya, T.**: Evaluation of the Factors Influencing the Radiosensitivity of Mouse Ascites Tumor. *Radiat. Res.*, **93**, 288—298, 1983.
(*Tokyo Metropolitan Inst. Med. Sci. **Univ. Environ. Occupational Health)

3. Sakurai, M.*, Sasaki, M.**, Kamada, N.***, Okada, M.****, Oshimura, M.*****, Ishihara, T. and Shiraishi, Y.******: A Summary of Cytogenetic, Morphologic and Clinical Data on t(8q−;21q+) and t(15q+;17q−) Translocation Leukemias in Japan. *Cancer Genet. Cytogenet.*, **7**, 59—65, 1982.
(*Saitama Cancer Center, **Hokkaido Univ., ***Hiroshima Univ., ****Tokyo Women's Med, Coll., *****Tokyo Med. Dent. Univ., ******Kochi Med. Coll.)

4. Hayata, I.: Cytogenetical Study on Radiation-induced Leukemia. *Acta Haematol. Jpn.*, **45**, 1317—1323, 1982.

5. Hayata, I., Seki, M., Yoshida, K., Hirashima, K., Sado, T., Yamagiwa, J. and Ishihara, T.: Chromosomal Aberrations Observed in 52 Mouse Myeloid Leukemias. *Cancer Res.* **43**, 367—374, 1983.

6. Minamisawa, T*. and Sasaki, S.: Electrocorticograms of the Adult and Aged Mouse X-irradiated during Perinatal Period. *Electroencepharogr. Clin. Neurol.*, **55**, 73—81, 1983. (*Yamanashi Med. Coll.)

〔内部被ばく研究部〕

1. Ishigure, N. and Matsuoka, O.: Energy Dependence of Etch Pit Diameter in a CR-39 Detector for α-Particles with the Energy from 1.29 to 5.48 MeV. *Radioisotopes*, **31**, 447—452, 1982.

2. 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.

3. 梅田　透*，松岡　理：診断用核種と ^{3}H-チミジンによる実験骨腫瘍のダブルトレーサオートラジオグラフィ，*Radioisotopes*, **31**, 463—468, 1982. (*千葉県がんセンター)

4. Oghiso, Y., Fukuda, S. and Iida, H.: Histopathological Studies on Distribution of Spontaneous Lesions and Age Changes in the Beagle. *Jpn. J. Vet. Sci.*, **44**, 941—950, 1982.

5. Takahashi, S., Iida, H. and Matsuoka, O.: Phagocytosis of Colloidal Carbon in Perfused Liver of Rats and Rabbits. *J. Toxicol. Sci.*, **7**, 83—91, 1982.

6. 高橋千太郎，松岡　理：妊娠末期のマウスにおけるコロイドカーボンの胎盤への沈着と胎児への移行について，家畜繁殖学雑誌，**28**，96—99，1982.

7. 高橋千太郎，松岡　理：妊娠末期のマウス胎盤における鉄デキストランの沈着と胎仔への移行について，実験動物，**31**，253—258，1982.

8. 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)

9. 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.

10. Yamada, Y.: A New Method for the Determination of Collection Efficiency of an Aerosol Sampler by Electron Microscopy. *Atmos. Environ.*, **17**, 369—372, 1983.

11. 山田裕司，宮本勝宏，森　貞次，小泉　彰：0.3 μm 以下の粒子に対するエアフィルタの粒子捕集性能，保健物理，**17**，461—467，1982.

〔薬学研究部〕

1. Ikota, N., Yoshino, O.* and Koga, K.*: Synthetic Studies on Optically Active β-Lactams. Stereocontrolled Synthesis of Chiral Thienamicin Intermediate from D-Glucose. *Chem. Pharm. Bull.*, **30**, 1929—1931, 1982.
(*Univ. Tokyo)

2. Ishii, Y.*, Shinoda, M.*, Nara, N., Hirashima, K. and Shikita, M.: Granulopoietic Inhibitors Excreted in the Urine of a Patient with Uterine Cancer and Marked Leukocytosis. *Exp. Hematol.*, **10**, 313—323, 1982. (*Hoshi Coll. Pharm.)

3. Ishii, Y.*, Shinoda, M.* and Shikita, M.: Migration Inhibitory Action of Bacterial Lipopolysaccharide on Progenitor Cells of Monocyte/Macrophage Lineage Growing in Culture in the Presence of Colony-Stimulating Factor (CSF-1). *J. Cell. Physiol.*, **113**, 80—86, 1982. (*Hoshi Coll. Pharm.)

4. Inano, H., Hayashiyama, J.* and Tamaoki, B.: Solubilization of Δ^5-3β-Hydroxysteroid Dehydrogenase with Δ^5-Δ^4 Isomerase and 17β-Hydroxysteroid Dehydrogenase from Rat Testicular Microsomal Fraction by Several Detergents. *J. Steroid Biochem.*, **16**, 587—593, 1982. (*Kyoritsu Coll. Pharm.)

5. Inano, H., Lin, Y. C.* and Dym, M.*: Effect of Age and 1,4,6-Androstatriene-3,17-dione on Activities of hCG-induced 19-Hydroxylase and Aromatase of Rat Testes. *J. Steroid Biochem.*, **17**, 181—184, 1982. (*Harvard Med. Sch.)

6. Inano, H. and Tamaoki, B.: Affinity Labeling of Arginyl Residues at the Catalytic Region of Estradiol 17β-Dehydrogenase from Human Placenta by 16-Oxoestrone. *Eur. J. Biochem.*, **129**, 691—695, 1983.

7. Ohba, H., Inano, H. and Tamaoki, B.: Kinetic Mechanism of Porcine Testicular 17β-Hydroxysteroid Dehydrogenase. *J. Steroid Biochem.*, **17**, 381—386, 1982.

8. Ohno, T.: Role of Platelet-derived Growth Factor and Ca^{++} in Cell Cycle of Normal Fibroblasts. *ENDOCRINOLOGY. Proc.* 7th *Asia and Oceania Congress of Endocrinol.*, Shizume, K., Imura, H. and Shimizu, N. eds., pp. 234—238, Excerpta Medica, Amsterdam, 1982

9. Ozawa, T. and Hanaki, A.: Formation of a Mg (II) $-\tilde{O}_2$ Adduct from the Reaction of Mg(II) Ion with Superoxide Ion, O_2^-, in Acetonitrile. *Chem. Lett.*, 1739—1740, 1982.

10. Ozawa, T. and Kwan, T.*: E.S.R. Evidence for the Formation of New Vinyl Radicals in Solution. *J. Chem. Soc., Chem. Commun.*, 80—81, 1983. (*Univ. Tokyo)

11. Ganem, B.*, Ikota, N., Muralidharan, V.*, Wade, W.*, Young, S.* and Yukimoto, Y.*: Total Synthesis of (±)-Chorismic Acid. *J. Am. Chem. Soc.*, **104**, 6787—6788, 1982. (*Cornell Univ.)

12. Kojima, I.*, Inano, H. and Tamaoki, B.: The Final Step of Aldosterone Biosynthesis is Catalyzed by an NADPH-dependent and Molecular Oxygen-requiring Enzyme. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **106**, 617—624, 1982. (*Univ. Tokyo)

13. Sugavara, S.* and Shikita, M.: Recovery of Number and Radiosensitivity of Myeloid Stem Cells (CFU-C) in the Sublethally X-Irradiated Mice. *J. Radiat. Res.*, **23**, 168—175, 1982. (*Inst. de Pesquisas Energeticas e Nucleares, Brazil)

〔環境衛生研究部〕

1. 阿部史朗：わが国における自然の空間放射線分布の測定，保健物理，**17**，169−193，1982.

2. Inaba, J., Nishimura, Y., Kimura, K. and Ichikawa, R.: Whole-Body Retention and Tissue Distribution of ^{60}Co in Rats after Oral Administration of Freshwater Fish Contaminated with ^{60}Co. *Health Phys.*, **43**, 247—250, 1982.

3. Uchiyama, M., Tanaka, G. and Akiba, S.: Radioiodine Retention by 2 Japanese Male Adults after a Single Oral Dose. *J. Radiat. Res.*, **23**, 358—370, 1982.

4. Okabayashi, H.: A Study on the Excretion of Pb-210 and Po-210. *J.Radiat. Res.*, **23**, 242—251, 1982.

5. Takeda, H.: Comparative Metabolism of Tritium in Rat after Single Ingestion of Some Tritiated Organic Compounds versus Tritiated Water. *J.Radiat. Res.*, **23**, 345—357, 1982.

6. Suyama, I. and Etoh, H.: X-ray Induced Dicentric Yields in Lymphocytes of the Teleost, *Umbra limi. Mutat. Res.* **107**, 111—118, 1982.

7. 西村義一，稲葉次郎，市川龍資，渡利一夫：幼若期ラットにおける^{106}Ru化合物の代謝について−幼若期における放射性核種代謝の特殊性に関する研究（Ⅲ）−，保健物理，**17**，479—483，1982.

8. Fujitaka, K., Abe, S. and Fujimoto, K.: Sex-Specific per Capita Dose due to Background Radiation in

J. Nucl. Sci. Technol., **19**, 656—662, 1982.

〔臨床研究部〕

1. Ando, K., Peters, L.J.*, Hunter, N.*, Jinnouchi, K.** and Matsumoto, T.: Inhibition of Artificial and Spontaneous Lung Metastases by Preirradiation of Abdomen II. Target Organ and Mechanism. *Br. J. Cancer*, **47**, 73—79, 1983. (*M.D. Anderson Hospital, ** Nihon Univ.)

2. Inoue, O., Ikeda, I.* and Kurata, K.*: Evaluation of Two Different HEDP Content Kits; Stubility Study Against Dilution Both In Vivo and In Vitro. *Nuclear Medizin Juni 1982*, **XXI**, 121—125, 1982. (*Dynabott RI Inst.)

3. Inoue, O., Yamaguchi, T.* and Ikeda, I.*: In Vitro and In Vivo Behaviour of Four Different $^{99(m)}$Tc–HEDP Complexes. *Nucl. Med.*, **XXI**, 227—231, 1982. (*Dainapot RI Laboratories)

4. Irie, T., Fukushi, K. and Ido, T.: Synthesis of ^{18}F–6–Fluoropurine and ^{18}F–6–Fluoro–9–β–D–Ribofuranosylpurin. *Int. J. Appl. Radiat. Isot.*, **33**, 445—448, 1982.

5. Irie, T., Fukushi, K., Inoue, O., Yamasaki, T., Ido, T.* and Nozaki, T.**: Preparation of ^{18}F–Labeled 6– and 2–Fluoro–9–Benzylpurine as a Potential Brain–Scanning Agent. *Int. J. Appl. Radiat. Isot.* **33**, 633—636, 1982. (*Tohoku Univ., ** The Inst. Phys. Chem. Res.)

6. Irie, T., Fukushi, K., Ido, T.*, Nozaki, T.*,* and Kasida, Y.: ^{18}F–Fluorination by Crown Ether–metal Fluoride; (I) on Labeling ^{18}F–21–fluoroprogesterone. *Int. J. Appl. Radiat. Isot.*, **33**, 1449—1452, 1982. (*Tohoku Univ., **The Inst. Phys. Chem. Res.)

7. 遠藤真広，飯沼　武：X線CT装置の空間分解能測定法の比較，日医放物理部会誌，**2**，3—12，1982.

8. 宍戸文男，舘野之男，入江俊章，山崎統四郎，福士　清，井上　修，遠藤真広：脳梗塞病巣への^{18}FDGおよび$^{13}NH_3$の集積—多発性脳梗塞患者のポジトロンCTイメージング—，核医学，**19**，217—222，1982.

9. 宍戸文男，舘野之男，高島常夫*，山浦　晶*，池平博夫**，山崎統四郎，入江俊章，福士　清，井上　修：脳血管障害における^{18}FDG, $^{13}NH_3$, ^{11}COによるポジトロンCTイメージングの有用性，核医学，**19**，987—1000，1982. (*千葉大・脳外，**山梨医大)

10. 宍戸文男，舘野之男，福士　清，入江俊章：123 I–hippuranによる腎機能検査，核医学，**19**，1001—1011，1982.

11. 宍戸文男，舘野之男，山崎統四郎，入江俊章，井上　修：13 N–アンモニア，11 C–一酸化炭素を用いたポジトロンCTによる脳腫瘍の診断，核医学，**19**，1035—1038，1982.

12. 田中　健*，木全心一*，広沢弘七郎*，牧　正子*，日下部きよ子*，山崎統四郎：僧帽弁狭窄症におけるディジタル肺血流像（DPI）の特徴，核医学，**19**，223—237，1982. (*東京女子医大)

13. 高島常夫*，田町誓一，** 山浦　晶**，宍戸文男，舘野之男，池平博夫***，牧野博安**：ポジトロンCTイメージングの評価，CT研究，**4**，273—280，1982. (*千葉県がんセンター，** 千葉大・脳外，***山梨医大)

14. 舘野之男，宍戸文男：^{123}I標識6ヨードメチル—19—ノルコレステノールによる副腎シンチグラムの臨床的価値，核医学，**19**，245—253，1982.

15. 恒元　博：速中性子線治療の臨床評価，日医放会誌，**42**，823—847，1982.

16. Tsunemoto, H., Morita, S., Arai, T., Kawashima, K. and Nakamura, Y.: High LET Radiation Therapy at the National Institute of Radiological Sciences. *Progress in Radio–Oncology II*, K. H. Karchiner ed., pp. 39—45, Raven Press, New York, 1982.

17. Tsunemoto, H., Arai, T., Morita, S., Ishikawa, T., Aoki, Y., Takada, N.* and Kamata, S.**: Japanese Experience with Clinical Trials of Fast Neutrons. *Int. J. Radiol. Oncol. Phys. Biol.*, **8**, 2169—2172, 1982. (*Chiba Cancer Center Hospital, **Cancer Inst. Hospital)

18. Todoroki, T.*, Koike, S., Tsunemoto, H. and Watanabe, I.: Enhanced Radiation Lethality in Partially Synchronized Solid Mouse Tumors. *Cancer Res.*, **42**, 5231—5235, 1982. (*Massachusetts General Hospital)

19. 苗村育郎*，斉藤陽一*，舘野之男，山崎統四郎，宍戸文男，入江俊章：ポジトロンCTによる精神分裂病群ならびにハンチントン舞踏病の検討—^{18}F-デオキシグルコースおよび^{13}N-アンモニアによる断層像—，臨床精神医

学，**11**，865—877，1982.　　（*東大・医）

20. 永井輝夫*，村田和彦*，飯沼　武：放射性タリウム心筋梗塞イメージの客観的解析（第一報），心臓，**14**，969—979，1982.　　（*群馬大・医）

21. 永井輝夫*，村田和彦*，飯沼　武：放射性タリウム心筋梗塞イメージの客観的解析（第二報），心臓，**14**，1115—1122，1982.　　（*群馬大・医）

22. 浜 誠秀*，磯辺 清*，宍戸文男，梅垣洋一郎*：乳癌病期分類および経過観察における骨スキャンの臨床的検討，核医学，**19**，863—869，1982.　　（*癌研）

23. 馬嶋秀行*，安藤興一，小池幸子，古川重夫，平岡 武，河内清光，金井達明：放医研陽子線のマウス腫瘍及び皮膚に対する効果，日医放会誌，**42**，308—316，1982.　　（*日大・歯）

24. 馬嶋秀行*，安藤興一，小池幸子，古川重夫，平岡 武，河内清光，金井達明：陽子線と Hypoxic Cell Sensitizer 併用における生物効果，日医放会誌，**42**，8398—8405，1982.　　（*日大・歯）

25. Masuda, Y.*, Yoshida, H.*, Morooka, N.*, Takashima, O.*, Watanabe, S.*, Inagaki, Y.*, Uchiyama, G.** and Tateno, Y.: ECG Synchronized Computed Tomography in Clinical Evaluation of Total and Rigional Cardiac Motion:, Comparison of Postmyocardial Infarction to Normal Hearts by Rapid Sequential Imaging. *Am. Heart J.*, **103**, 230—238, 1982.　　（*Chiba Univ., **Yamanashi Univ.）

26. 松本　徹，飯沼　武，舘野之男，町田喜久雄：肝シンチグラムの臨床的有効度の定量的評価（2）SOL 診断の医師間変動の解析，核医学，**19**，441—451，1982.

〔障害臨床研究部〕

1. Ohyama, H., Hori, Y.* and Yamada, T.: Reduction in Rat Thymocyte Interphase Death by Calcium Depletion. *J. Radiat. Res.*, **24**, 131—135, 1983.　　（*Radiat. Ctr. Osaka Prefecture）

2. 奈良信雄*，別所正美，川瀬淑子：蛋白同化ホルモン剤の透血幹細胞・造血微小環境に及ぼす影響，医学と生物学，**104**，243—245，1982.　　（*東医歯大）

3. Nara, N.* and Hirashima, K.: Relationship between Marked Leukocytosis and Urinary Colony-Stimulating Activity (CSA) in a Patient with Carcinoma of the Urine Cervix. *Acta Hematol. Jpn.*, **46**, 114—120, 1983.　　（*Tokyo Med. Dent. Univ.）

4. 別所正美，大谷正子，川瀬淑子，室橋郁生，奈良信雄*：コロニー刺激因子（CSF）産生線維肉腫（NFSA）移植ハツカネズミ尿中の CSF により形成される造血細胞コロニーの組織化学的観察，医学と生物学，**105**，59—61，1982.　　（*東医歯大）

5. 別所正美，大谷正子，川瀬淑子，室橋郁生，奈良信雄*：コロニー刺激因子（CSF）産生腫瘍移植ハツカネズミの顆粒球系前駆細胞（CFU-C）由来コロニーの種類に関する組織化学的研究，医学と生物学，**105**，89—91，1982.　　（*東医歯大）

6. 別所正美，大谷正子，川瀬淑子，室橋郁生，奈良信雄*：線維肉腫（NFSA）細胞の *in vitro* のコロニー刺激因子（CSF）産生能，医学と生物学，**105**，103—105，1982.　　（*東医歯大）

7. 別所正美，陣内逸郎，川瀬淑子，大谷正子，室橋郁生，奈良信雄*：コロニー刺激因子（CSF）産生腫瘍を移植した摘肝ハツカネズミの血液学的所見，医学と生物学，**105**，317—319，1982.　　（*東医歯大）

8. Bessho, M. and Hirashima, K.: Experimental Studies on the Mechanism of Leukemogenesis Following the Hemopoietic Stem Cell Kinetics. *Acta Hematol. Jpn.*, **45**, 1296—1306, 1982.

〔技 術 部〕

1. Ando, T., Peters, L. J.*, Hunter, N., Jinnouchi, K. and Matsumoto, T.: Inhibition of Artificial and Spontaneous Lung Metastases by Preirradiation of Abdomen-II. Target Organ and Mechanism. *Br.J.Cancer*, **47**, 73—79, 1983.　　（*Univ.Texas, M.D.Anderson Hospital and Tumor Inst.）

2. Imaseki, H., Ishikawa, M. and Kitao, K.: A Proton Microprobe at NIRS and its Application to Scanning PIXE Analysis. *Radiochem. Radioanal. Lett.*, **55**, 49—56, 1982.

3. 岩田　錬*，門間　稔*，玉手和彦，井戸達雄*，：医学利用のための^{77}Kr の簡便な製造法，*Radioisotopes*, **31**, 579—582，1982.　　（*東北大学サイクロトロン・ラジオアイソトープ　センター）

4. Kumamoto, Y.: Measurement of Low Neutron Fluences with Polycarbonate Foils Electrochemically Etched with Methyl Alcohol–KOH Solution. *Health Phys.*, **42**, 497—502, 1982.

5. Kumamoto, Y. and Maruyama, T.: Measurement of Natural Neutron Background Using Electrochemically Etched Polycarbonate Foils and Boron–10 Radiators. *Health Phys.*, **43**, 719—726, 1982.

6. 篠田粧子*, 松本恒弥, 渡来　智**, 吉田　勉*：陽内微生物の有無及び飼料中フィチン酸ナトリウムがマウスの栄養に及ぼす影響について (1)成長及び消化管の形態, 立川短大紀要, **15**, 65—71, 1982.
(*都立立川短大, **船橋農場)

7. Suzuki, K., Blessing, G.*, Qaim, S. M.* and Stöcklin, G.*: Production of High-purity ^{77}Kr via the ^{77}Se (^{3}He, 3n) ^{77}Kr–process. *Int. J. Appl. Radiat. Isot.*, **33**, 1445—1448, 1982.
(*Institut für Chemie 1, Kernforschungsanlage Jülich GmbH)

8. Yoshida, T., Shinoda, S.*, Matsumoto T. and Watarai, S.: Feed Digestibility and Mineral Balance of the Diet of Yonug Mice Kept in Mouse Cages Inside or Outside an Isolater. Using Varied Concentrations of Sodium Phytate. *J. Nutr. Sci. Vitaminol.*, **28**, 401—410, 1982.
(*Tachikawa Coll. Tokyo, **Funabashi Farm Co., Ltd.,)

9. Yoshida, T.*, Shinoda, S.*, Matsumoto, T. and Watarai, S.,**: Comparison of Mineral Balances in Germ-free and Conventional Mice when Sodium Phytate is Added to Purified Diet. *Agric. Biol. Chem.*, **46**, 3093—3095, 1982.
(*Tachikawa Coll. Tokyo, **Funabashi Farm Co. Ltd.,)

〔養成訓練部〕

1. Uwamino, Y., Shin, K., Fujii, M. and Nakamura, T.: Light Output and Response Function of an NE–213 Scintillator to Neutrons up to 100MeV. *Nucl. Instrum. Methods*, **204**, 179—190, 1982.

〔病 院 部〕

1. 青木芳朗：全脊髄照射による Medulloblastoma 患者の骨髄抑制への OK–432 の緩和作用について, 日医放会誌, **42**, 1065—1071, 1982.

2. 岡崎　実, 中島敏行, 越島得三郎, 林　太郎*, 岡島俊三**：我が国の医療機関における TLD の利用状況, 日本放射線技術学会雑誌, **38**, 441—446, 1982.
(*化学療法研, **長崎大)

3. 兼平千裕, 荒居竜雄, 須田善雄, 鈴木通也*：子宮頚癌リンパ節転移の CT 診断と治療, 臨床放射線, **28**, 285—292, 1983.
(*千葉県がんセンター)

4. 久保田進：乳腺画像診断の ROC 解析による診断能の評価, 臨床放射線, **28**, 293—297, 1983.

5. 田畑陽一郎, 小高通夫*, 平沢博之*, 小林弘忠*, 林　春幸*, 菅井桂雄*, 大竹喜雄*, 織田成人*, 佐藤博*, T.M.S. Chang**：急性肝不全の Detoxification System としての Immobilized Enzyme の応用, 人工臓器, **11**, 485—488, 1982.
(*千葉大・医, **McGILL Vniv.)

6. Tabata, Y. and Thomas. M.S. Chany: Intermittent Vascular Access for Extracorporeal Circulation in Conscious Rats; A New Technique. *Artificial Organs*, **6**, 213—215, 1982.

7. 宮本忠昭, 寺島東洋三：静止期 Burkitt Lymphoma 細胞に対するブレオマイシンの細胞致死効果, 癌と化学療法, **9**, 652—659, 1982.

〔環境放射生態学研究部〕

1. Uchiyama, M., Tanaka, G. and Akiba, S.: Radioiodine Retention by 2 Japanese Male Adults after a Single Oral Dose. *J. Radiat. Res.*, **23**, 358—370, 1982.

2. 白石久二雄, 北村治滋*, 杉沢　博*：発酵調味液の有機酸, アミノ酸によるトリメチルアミンの抑臭効果, 日本食品工業学会誌, **29**, 340—346, 1982.
(*香川大・農)

3. 白石久二雄, 今田一夫*, 杉沢　博*：フェノール化合物のトリメチルアミン抑臭作用, 日本食品工業学会誌, **29**, 426—427, 1982.
(*香川大・農)

〔海洋放射生態学研究部〕

1. Ishii, T.: Tin in Marine Algae. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **48**, 1609—1615, 1982.

2. Ueda, T., Suzuki, Y., Nakamura, R., Nakahara. M. and Shimizu, C.*: Accumulation of Co by Abalone I—Effect of Chemical Form. *J. Radiat. Res.*, **23**, 99—104, 1982. (*Univ. Tokyo)

3. Ueda, T., Suzuki, Y., Nakamura, R. and Nakahara, M.: Accumulation of Co by Several Species of Marine Bivalves. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **48**, 993—997, 1982.

4. Ueda, T., Suzuki, Y., Nakamura, R. and Nakahara, M.: Accumulation of Co by Bivalve *Tridacna crocea*. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **48**, 1293—1297, 1982.

5. Koyanagi, T., Nakahara, M., Matsuba, M. and Hirano, S.: Metabolism of Radionuclides in a Cephalopod Iidako *Octopus ocellatus*. *J. Radiat. Res.*, **23**, 105—118, 1982.

6. Suzuki, Y., Nakahara, M., Nakamura, R. and Ueda, T.: Uptake and Excretion of Cobalt by Sea Cucumber *Stichopus japonicus* and Prawn *Penaeus japonicus*. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **48**, 1495—1500, 1982.

7. Nakahara, M., Koyanagi, T., Ueda, T. and Shimizu, C.*: Uptake and Excretion of Cobalt-60 Taken up from Seawater by *Octopus vulgaris*. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **48**, 1739—1744, 1982. (*Univ. Tokyo)

8. Nakamura, R., Nakahara, M., Suzuki, Y. and Ueda, T.: Effects of Chemical Forms and Intake Pathways on the Accumulation of Radioactive Cobalt by the Abalone *Haliotis discus*. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish.*, **48**, 1639—1644, 1982.

9. Hirano, S., Matsuba, M. and Koyanagi, T.: A New Method for the Determination of Iodide Ion in Seawater. *Radioisotopes*, **32**, 125—126, 1983.

57年

B 総説，その他

〔所　長〕

1. 熊取敏之：低レベル放射線のリスク—医学的立場から—，保健物理，**17**，377—383，1982.

〔物理研究部〕

1. 川島勝弘：放射線治療の物理学的基礎，小児放射線医学 Ⅲ（新小児医学大系30C），田坂・東郷・亘理編，pp. 3—19，中山書店，東京，1982.

2. 田中栄一：ポジトロン・エミッターを用いた核医学用コンピュータ断層映像法の現状と将来，応用物理，**51**，272—278，1982.

3. 中島敏行：日米医療機関における熱発光線量計の利用調査比較，放射線科学，**25**，67—71，1982.

4. Nakajima, T.: Thermoluminescence Dosimeter—Preparation Method and Application—. *Proc. Study Meeting on Radiat. Envion. and Related Subjects*, **L—1—17**, 1—10, 1982.

5. Nakajima, T.: Thermoluminescence Radiation Monitor for Evaluating Effective Energy of Environmental Radiation. *Proc. 3rd Japan—Brazil Symposium on Science and Technology*, pp. 142—146, 1982.

6. 野原功全：POSITOLOGICA，放射線科，**1**，37—43，1983.

7. 野原功全，田中栄一：全身用多層ポジトロンCTの開発，第13回放医研シンポジウム「医療のための画像工学—最近の進歩と将来展望」，**NIRS—M—43**，pp. 135—141，1983.

8. 丸山隆司：放射線生物学とマイクロドシメトリ—Goodheadの話を中心に—，フィルム・バッジニュース，102（上），104（下），1982.

9. 山本幹男，赤沼篤夫*，佐々木康人**，横山　陽***，飯尾正宏*：21世紀のアイソトープ・放射線利用を占う—医学・薬学分野，*Isotope News*, **343**, 13—18, 1983. (*東医，**東邦大・医，***京大・薬)

10. 山本幹男：スーパー・ペットの現状，放射線科，**1**，44—55，1983.

〔化学研究部〕

1. 柴田貞夫："Chirodichroism"について，化学と工業，**35**，578—579，1982.

2. 柴田貞夫：EDCAL 利用者サブシステムの開発—TSS で使える最小2乗法によるパラメータ推定(1), 放射線科学, **25**, 172-175, 1982.

3. 柴田貞夫：EDCAL 利用者サブシステムの開発—TSS で使える最小2乗法によるパラメータ推定(2), 放射線科学, **25**, 193—198, 1982.

4. 松本信二：核物理学技術を応用した安定同位体測定, *Radioisotopes*, **31**, 395—401, 1982.

〔生物研究部〕

1. Ueno, A.M., Furuno-Fukushi, I. and Matsudaira, H.: Induction of Cell killing, Micronuclei and Mutation to 6-Thioguanine Resistance after Exposure to Low Dose-Rate γ-Rays and Tritiated Water, and Their Potentiation by Deuterium Oxide in Cultured Mammalian Cells L 5178 Y. *Proc. the Workshop on Tritium Radiobiol. and Health Phys.*, **NIRS-M-41**, pp. 19-34, 1982.

2. Etoh, H. and Hyodo-Taguchi, Y.: Effects of Tritiated Water on the Germ Cells in Medaka Embryos. *Proc. the Workshop on Tritium Radiobiol. and Health Phy.*, NIRS-M-41, pp. 156-170, 1982.

3. Hyodo-Taguchi, Y., Aoki, K. and Matsudaira, H.: Use of Medaka as a Tool in Studies of Radiation Effects and Chemical Carcinogenesis. *Proc. the Workshop on Tritium Radiobiol. and Health Phy.*, **NIRS-M-41**, pp. 135-155, 1982.

4. 中沢　透：放射線と生体膜, 放射線科学, **25**, 150—154, 1982.

5. 松平寛通, 山口武雄, 中沢　透, 江藤久美：放射線と寿命, 日本老年医学会誌, **19**, 106—108, 1982.

6. 松平寛通：低レベル放射線の晩発障害とそのリスク評価, 変異原と毒性, **15**, 518—532, 1982.

7. 山口武雄：表皮増殖の調節, 現代皮膚科学大系第3巻B, 山村雄一他編, 中山書店, 東京, 11—18, 1982.

8. Yamada, T., Yukawa, O., Asami, K. and Nakazawa, T.: Effect of THO-Beta Rays on Mouse Embryos Cultured *In Vitro*. *Proc. the Workshop on Tritium Radibiol. and Health Phys.*, **NIRS-M-41**, pp. 68-84, 1982.

9. 山田　武, 大山ハルミ：タンパク質代謝, 実験生物学講座 3 アイソトープ実験法, 丸善, 東京, 171—208, 1982.

〔遺伝研究部〕

1. Sasazuki, T.*, Uno, H**, Yasuda, N., Tamai, H.** and Matsumoto, H.***: Evidence for HLA-linked and Gm-linked Genes in Graves Disease. *Human Geneties*, part B, Medical Aspects, 65-76, Alan R. Liss, Inc., NewYork, 1982. (*Tokyo Med. Dent. Univ., **Kyushu Univ., ***Osaka Med. Coll.)

2. 佐藤弘毅, 稲葉浩子, 塩見忠博：紫外線感受性変異株および放射線類似作用的物質感受性変異株, 蛋白質核酸酵素, **27**, 1408—1424, 1982.

3. 中井　斌, 辻さつき：放射線の影響と遺伝, 日本医事新報, **3073**, 126, 1983.

4. 堀　雅明：哺乳類細胞の DNA ファイバー・オートラジオグラフィー, 組織培養, **8**, 292—298, 1982.

5. 村田　紀：乳がんの家族歴と遺伝要因, 癌と化学療法, **9**, 808—814, 1982.

6. 安田徳一：集団資料の分析法, 人類遺伝学研究法, 松永英編, pp. 51—92, 共立出版K. K, 1982.

7. 安田徳一：単純な遺伝と分離比の分析, 最新医学, **37**(増刊号), 24—37, 1982.

8. 安田徳一：関連と連鎖の統計的検出法, 日本医師会雑誌, **89**, 563—572, 1983.

〔生理病理研究部〕

1. 佐渡敏彦：放射線療法による生体防御の変動, 癌と生体のかかわりあい—免疫療法への展開, 漆崎一朗・矢田純一・野本亀久雄編, pp. 78—96, ライフ・サイエンス, 東京, 1982.

2. 佐渡敏彦, 相沢志郎：MHC 拘束性はどこから来るか—T 細胞の抗原認識機構の個体発生, 代謝, 第19巻臨時増刊号, 免疫'82, 3—12, 1982.

3. 佐渡敏彦：骨髄キメラマウスの作成, 免疫実験操作法, XI, 3413—3420, 1982.

4. 関　正利, 吉田和子：白血病の発症と進展を支配する要因, 血液幹細胞とその動態と分化, 妹尾佐知丸編, pp. 489—509, 福武書店, 岡山, 1982.

5. 関　正利，吉田和子：セルローズ・アセテート膜法，血液幹細胞その動態と分化，妹尾佐知丸編，pp. 531—550，福武書店，岡山，1982.

6. 渡部郁雄：オートラジオグラフィー光学顕微鏡レベル，実験動物学講座　3アイソトープ実験法，丸善，1982.

〔障害基礎研究部〕

1. 石原隆昭：白血病細胞と染色体，医学のあゆみ，**121**，691—698，1982.

2. 石原隆昭：染色体異常の種類と生成機構，放射線・化学物質と染色体異常，牧野・吉田・石原・乾編，医学書院，東京，pp. 17—30，1982.

3. 石原隆昭：染色体異常と白血病，小児内科，**14**，2399—2405，1982.

〔内部被ばく研究部〕

1. 梅田　透*，高田典彦*，保高英二*，井上駿一**，遠藤富士乗**，山本日出樹**，有水　昇**，川名正直**，松岡　理：骨病変への^{201}Tl（タリウム）シンチグラフィの基礎的・臨床的検討，臨床整形外科，**17**，661—669，1982.　（*千葉県がんセンター，**千葉大）

2. 松岡　理：実験動物からヒトへの外挿に関する考察，日本香粧品料学会誌，**6**，151—161，1982.

3. 松岡　理：RI実験動物施設，実験動物施設の建築および設備，昭和58年版，実験動物施設基準研究会編，pp. 97—105，1983.

〔薬学研究部〕

1. 伊古田暢夫：野上　壽・高木敬次郎監修，薬学大事典，p. 471，p. 472，p. 474，p. 479，p. 481，p. 500，p. 509，p. 511，p. 522，日本工業技術連盟，東京，1982.

2. 稲野宏志：経口避妊薬は乳がんの治療に有効か，化学と工業，**35**，585—586，1982.

3. 稲野宏志，玉置文一：ステロイドホルモン，実験生物学講座 12，ホルモン生物学，江上信雄・石居進編，pp. 203—216，丸善，東京，1982.

4. 稲野宏志：丸尾文治・田宮信雄監修，酵素ハンドブック，pp. 21—23，pp. 26—27，pp. 52—55，p. 57，pp. 93—94，p. 194，pp. 197—199，pp. 201—202，朝倉書店，東京，1982.

5. Ueda, J., Hanaki, A., Yoshida, N.* and Nakajima, T.*: The Reaction between Histidine–Containing Peptide and Biologically Essential Metal Ion: Protonation and the Complexing Ability of Imidazole Ring. *J. Pharm. Dyn.*, **6**, s–l, 1983.　（*Tokyo Med. Dent. Univ.）

6. Ozawa, T. and Hanaki, A.: Model Reactions Related to Metalloporphyrins in Biological Systems: Reaction of Metalloporphyrins with Superoxide Ion. *J. Pharm. Dyn.*, **6**, s–8, 1983.

7. 小沢俊彦：ポルフィリンの化学，ファルマシア，**19**，186，1983.

8. 大野忠夫：血小板由来成長因子（PDGF），生体の科学，**33**，374—380，1982.

9. 大庭洋子：ステロイドホルモンの生合成・分泌，臨床病理，11月臨時増刊　特集52号，10—29，1982.

10. 色田幹雄：丸尾文治・田宮信雄監修，酵素ハンドブック，pp. 53—54，pp. 57—59，p. 65，p. 68，p. 85，p. 99，p. 102，p. 103，p. 105，p. 106，p. 169，p. 749，pp. 750—751，朝倉書店，東京，1982.

11. 色田幹雄，森崎益雄*：ステロイドのGC–MSによる解折，矢内原昇・宇井信生・中嶋暉躬編，内分泌実験講座　4，内分泌化学実験法，pp. 288—300，講談社サイエンティフィク，東京，1982.　（*東工大）

12. 菅原秀明*，舘野義男*，大野忠夫：動物培養細胞株の情報管理—マイクロコンピュータの利用，組織培養，**8**，184—188，1982.　（*理研）

13. 鈴木桂子：丸尾文治・田宮信雄監修，酵素ハンドブック，p. 194，pp. 197—198，p. 199，p. 202，朝倉書店，東京，1982.

14. 玉置文一：卵巣のステロイド合成に関する最近の知見，日本不妊学会雑誌，**27**，437，1982.

15. Tamaoki, B. and Mori, M.*: Steroid Metabolism in Mammary Tumors. in *Hormonal Regulation of Mammary Tumors*, Leung, B. S. ed., **1**, pp. 283—307, Eden Press, Montreal, 1982.　（*Univ. Tokyo）

16. Tamaoki, B., Inano, H., Ohba, H. and Kojima, I. *: Steroid Biosynthesis : Enzymes and their Related Reactions ENDOCRINOLOGY. *Proc. 7th Asia Oceania Congr. Endocrinol.* Shizume, K., Imura, H. and Shimizu, N. eds, pp. 274—278, Excerpta Medica, Amsterdam, 1982.

17. 花木　昭：チトクローム P—450 cam (*Pseudomonas putida*) の全一次構造決定される，化学と工業，**36**, 187, 1983.

18. 山田正篤*，大野忠夫：培養細胞における老化，生体の化学，**33**，84—95，1982.　　(*東大・薬)

〔環境衛生研究部〕

1. Abe, S.: Population Dose. *JICA Group Training Course Textbook of Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, 1982.*

2. Abe, S.: Experience in a Nation-Wide Measurement of Ambient Radiation. *JICA Group Training Course Textbook of Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, 1982.*

3. 阿部史朗：環境放射線モニタリングにおける質の保障，日本分析センター広報，６，８—15，1982.

4. 阿部史朗：計数値の不確かさ，日本分析センター広報，７，２—11，1982.

5. 阿部史朗，藤高和信，藤元憲三，山元政已*，岩元　実*：屋内における空間放射線線量調査—鹿児島県，第24回環境放射能調査研究成果発表会論文抄録集，pp. 22—26，1982.　　(*鹿児島県公害衛生研究所)

6. 阿部史朗，藤高和信，藤元憲三：環境中の空間ガンマ線線量調査，第24回環境放射能調査研究成果発表会論文抄録集，pp. 27—29，1982.

7. Abe, M. and Abe, S.: Natural Radiation—Ⅱ. Long-half Life Radionuclides in the Atmosphere. *JICA Group Training Course Textbook of Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, 1982.*

8. 阿部道子：分析測定の質と保証について—第10回放医研環境セミナーより—，*Isotope news*, **345**，９—11，1983.

9. 新井清彦，武田　洋：食物連鎖へのトリチウムの取り込み，文部省科学研究，エネルギー特別研究（核融合）研究成果報告集，トリチウム理工学生物影響編，113—114，1983.

10. 新井清彦：トリチウムの植物への取込みと挙動，第９回放医研環境セミナー「環境と人体におけるトリチウム研究の諸問題」報文集，NIRS—M—42，pp. 156—166，1982.

11. 市川龍資：放射性廃棄物海洋処分計画と太平洋諸国，保健物理，**17**，84—87，1982.

12. 市川龍資：海洋処分，天沼　倬・阪田貞弘　放射性廃棄物処理処分に関する研究開発，pp. 216—230，産業技術出版，東京，1983.

13. 市川龍資：海洋底処分，天沼　倬・阪田貞弘　放射性廃棄物処理処分に関する研究開発，pp. 497—509，産業技術出版，東京，1983.

14. 稲葉次郎：環境放射線による体内被曝の研究と問題点，日本原子力学会誌，**24**，348—354，1982.

15. 稲葉次郎：ICRP Publication 31「吸入した放射性核種の生物学的影響」について，保健物理，**17**，513—520，1982.

16. 稲葉次郎：トリチウム代射の年令依存性，第９回放医研環境セミナー「環境と人体におけるトリチウム研究の諸問題」報文集，NIRS—M—42，pp. 181—190，1982.

17. 井上義和：第９回放医研環境セミナー：「環境と人体におけるトリチウム研究の諸問題」の印象，保健物理，**17**，97—99，1982.

18. 井上義和：一般環境の低レベルトリチウム試料の測定法，第９回放医研環境セミナー「環境と人体におけるトリチウム研究の諸問題」報文集，NIRS—M—42，pp. 94-105，1982.

19. Iwakura, T.: Long Half-life Radionuclides in Atomospheric and Aquatic Environments. (^{3}H, ^{14}C and ^{285}Kr). *JICA Group Training Course Textbook of Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, 1982.*

20. 岩倉哲男，新井清彦：環境中における ^{14}C の濃度調査，第24回放射能調査研究成果発表会論文抄録集，pp. ９—10，1982.

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量評価，日本原子力学会誌，**24**，937—943，1982.

22. 岩倉哲男：トリチウムの環境への放出，第９回放医研環境セミナー「環境と人体におけるトリチウム研究の諸問題」報文集，NIRS—M—42，pp. １—11，1982.

23. Uchiyama, M.: Estimation of Internal Radiation Dose from Gamma-emitters by Whole-body *Counting. JICA Group Training Course Textbook of Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, 1982.*

24. 内山正史：^{137}Cs による体内被曝線量の推定，国民線量推定のための基礎調査（VI），財団法人放射線影響協会，11—28，1983.

25. 岡林弘之，前田智子：環境試料・人体臓器などの ^{241}Am 定量，第24回環境放射能調査研究成果発表会論文抄録集，149—150，1982.

26. 小林定喜：UNSCEAR 1982年報告書について II 生物学的影響，保健物理，**17**，547—551，1982.

27. 田中霧子，井上義和，岩倉哲男：環境中におけるトリチウムの測定調査，第24回環境放射能調査研究成果論文抄録集，1982.

28. 田中霧子：日本の地表水のトリチウム濃度，第9回放医研環境セミナー「環境と人体におけるトリチウム研究の諸問題」報文集，**NIRS—M—42**，pp. 74—84，1982.

29. 武田　洋：有機結合形トリチウムから生体構成分子への取り込み，第9回放医研環境セミナー「環境と人体におけるトリチウム研究の諸問題」報文集，**NIRS—M—42**，pp. 201—212，1982.

30. Fujitaka, K.: Natural Radiation – I. Cosmic Rays and Terrestrial Radiation. *JICA Group Training Course Textbook of Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, 1982.*

31. 本郷昭三，湯川雅枝，岡林弘之，高松茂美：大気浮遊塵中の放射性核種濃度，第24回環境放射能調査研究成果発表会論文抄録集，pp. 20—21，1982.

32. 松坂尚典*，西村義一：主要放射性核種の胎児移行，日本原子力学会誌，**24**，680—687，1982.（*岩手大）

〔臨床研究部〕

1. 安藤興一：がんと放射線治療（3)放射線治療のための生物学（講座），医用電子と生体工学，**20**，122—129，1981.

2. 安藤興一：放射線生物学の歴史—癌治療との関連，放射線科，1，162—167，1983.

3. 飯沼　武：医用画像工学の進歩とそのインパクト，日本放射線技師会雑誌，**29**，25—35，1982.

4. 飯沼　武，舘野之男：読影診断における診断結果のカテゴリー分類，画像診断，2，300—304，1982.

5. 飯沼　武：核磁気共鳴（NMR）医学，臨床放射線，**27**，541—551，1982.

6. 飯沼　武，舘野之男：癌の集団検診における意志決定—胃癌を中心として，映像情報（M），14，578—585，1982.

7. 飯沼　武：病院のMEシステム　2．放射線，RI検査，臨床医，8，970—974，1982.

8. 飯沼　武：画像医学関係の学会の動向と物理部会の将来について，物理部会誌，2，85—86，1982.

9. 飯沼　武：医用画像工学—最近の発達と将来展望，*Rodioisotopes*，**31**，371—382，1982.

10. 飯沼　武：超高速XCTと粒子線画像，診断と治療，70，1523—1531，1982.

11. 飯沼武：RCT（放射型コンピュータ断層法），外科診療，24，1278—1284，1982.

12. 飯沼　武：第1回医用画像工学シンポジウム，*Isotope News*，**339**，31—32，1982.

13. 飯沼　武：総合画像診断へのアプローチ，医事日報，**9778**　1982年11月17日号，1982.

14. 飯沼　武：I—2 CTの発明とそのインパクト，放射線治療とCT，松田忠義編，pp. 17—21，秀潤社，東京，1982.

15. 飯沼　武：II—1　放射線治療におけるCTの役割，放射線治療とCT，松田忠義編，pp. 32—35，秀潤社，東京，1982.

16. 飯沼　武：V—2　新しい画像工学と放射線治療，放射線治療とCT，松田忠義編，pp. 126—131，秀潤社，東京，1982.

17. 飯沼　武，舘野之男，宍戸文男，松本　徹，松岡　暁*，山田友久*，稲邑清也*，久保康文*：音声認識の医療への応用—読影レポートの自動作成・登録，医用電子と生体工学，**20**，437—442，1982.
（*日本電気KK）

18. 飯沼　武：パターン認識と図形処理，第5章コンピュータ断層撮影法，岩波講座，情報科学，**21**，179—206，1983.

19. 飯沼　武：「乗換型」か「防御型」か？，NMR 医学，**2**，5，1982.

20. 飯沼　武，舘野之男，遠藤真広，池平博夫：プロトン（^{1}H）—NMR 映像法における RF パルス系列の定義，映像情報（M），**15**，200—203，1983.

21. 飯沼　武：発展する医用画像工学，サクラXレイ写真研究，**154**，4—9，1983.

22. 井上　修，山崎統四郎：モノクローナル抗体の応用—RI イメージング，細胞工学，創刊号10，48—50，102，1982.

23. 入江俊章，山崎統四郎：ポジトロン CT と精神医学"ポジトロン標識化合物"，臨床精神医学，**11**，1071—1077，1982.

24. 遠藤真広：NMR 映像法の海外における状況，日本放射線技師会雑誌，**30**，24—28，1983.

25. 遠藤真広：頭部用ポジトロン CT 装置—装置と基礎特性，第13回放医研シンポジウム「医療のための画像工学—最近の進歩と将来展望—」報文集，**NIRS—M—43**，102—109，1983.

26. 日下部きよ子*，山崎統四郎：甲状線癌・放射性ヨード療法，甲状線小皮小体の外科，藤本吉秀編，229—235，金原出版，東京，1982.　（*東京女子医大）

27. 宍戸文男，舘野之男 Positron Imaging，臨床医，**8**，131—136，1982.

28. 宍戸文男，舘野之男：Positron Emission Compnted tomography，呼吸と循環，**30**，993—998，1982.

29. 宍戸文男，山崎統四郎，舘野之男，高島常夫*：ポジトロン CT によるてんかんの診断，小児科診療，**45**，1513—1520，1982.　（*千葉大）

30. 宍戸文男，舘野之男，高島常夫*：ポジトロン CT による虚血性脳血管障害の診断，内科，**50**，1090—1096，1982.　（*千葉県がんセンター）

31. 宍戸文男，舘野之男：頭部用ポジトロン CT（Positolgica—Ⅰ）の臨床への応用，第13回放医研シンポジウム「医療のための画像工学—最近の進歩と将来展望—」報文集，**NIRS—M—43**，pp. 110—122，1983.

32. 宍戸文男，舘野之男，山崎統四郎：ポジトロン CT 診断法とは，*Medicina*，**20**，110—111，1983.

33. 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，放射線科，**1**，86—95，1983.　（*東大・医）

34. 宍戸文男，舘野之男，山崎統四郎：ポジトロン CT—脳血管障害への応用(1)—，*Medicina*，**20**，282—284，1983.

35. 宍戸文男，舘野之男，山崎統四郎：ポジトロン CT—脳血管障害への応用(2)—，*Medicina*，**20**，444—446，1983.

36. 田町誓一*，宍戸文男，舘野之男：脳循環異常の画像生化学—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.

37. 高島常夫*，田町誓一*，宍戸文男，舘野之男：脳血管障害の Positron CT の経験，第2回千葉脳・神経・脈管学術集会記録等，39—44，1982.　（*千葉大）

38. 高島常夫*，田町誓一*，山浦　晶*，宍戸文男，舘野之男：ポジトロン CT によるてんかんの研究，臨床精神医学，**11**，，1097—1104，1982.　（*千葉大）

39. 竹中栄一*，飯沼　武，遠藤真広：X 線コンピュータ断層撮影装置の性能評価に関する基準（第二次勧告），日本医師会雑誌，**88**，759—771，1982.　（*東大・医）

40. 舘野之男：NMR インビボ計測のさいの安全対策，映像情報，**14**，693—695，1982.

41. 舘野之男，宍戸文男：ポジトロン CT "装置とその利用"，脳と神経，**34**，827—843，1982.

42. 舘野之男，宍戸文男：ポジトロン核医学，診断と治療，**70**，39—45，1982.

43. 舘野之男：サイクロトロン核医学の現状と将来，サクラXレイ写真研究，**33**，4—5，1982.

44. 舘野之男：小児の医療被曝低減の具体的対策，新小児医学大系30C，215—241，中山書店，1982.

45. 舘野之男：脳の活動をみるポジトロン CT，科学，**52**，550—551，1982.

46. 恒元　博：肺癌の放射線治療，第3回胸部疾患セミナー「呼吸器疫患の治療法」，pp. 21—29，1982.

47. 恒元　博：メラノサイト系腫瘍，放射線療法，久木田濠編，現代皮膚科学大系，**11**，pp. 95—100，中山書店，東京，1982.

48. 恒元　博：粒子線治療，千葉医学，**58**，135—143，1982.

49. 恒元　博：高エネルギー放射線治療，癌と化学療法，**10**，24—31，1982.

50. 恒元　博：粒子線による癌治療，癌と化学療法，**10**，394—401，1982.

51. 中村　譲，飯沼　武：放射線治療計画用CTビームポインタシステム，放射線治療とCT，松田忠義編，pp. 55—63，秀潤社，東京，1982.

52. 中村　譲，飯沼　武，恒元　博：放射線治療とCT，第13回放医研シンポジウム「医療のための画像工学—最近の進歩と将来展望—」報文集，**NIRS—M—43**，pp. 171—183，1983.

53. 永井輝夫*，木戸長一郎**，福田守道**，飯沼　武：臨床家にとっての画像診断，臨床医，**8**，694—706，1982.
（*群馬大，*愛知がんセンター，***札幌医大）

54. 野辺地篤郎，飯沼　武：座談会；核磁気共鳴（NMR）の臨床応用への期待，臨床放射線，**28**，51—64，1983.

55. 牧　正子*，山崎統四郎：新小児医学大系Ⅳ小児核医学，H血液脾疾患，5骨髄シンチグラフィ，中山書店，東京，1982.
（*東京女子医大）

56. 山崎統四郎，牧　正子*：新小児医学大系Ⅳ小児核医学，Ⅰ内分秘系疾患，1甲状腺疾患，中山書店，東京，1982.
（*東京女子医大）

57. 山崎統四郎：第一回日本臨床画像医学研究会印象記，外人講演，PCT What is the Place of Positron Emission Tomography in Clinical Imageology？ Andre Syrota. M. D.，サクラXレイ写真研究，**33**，27，1982.

58. 山崎統四郎，入江俊章，舘野之男，宍戸文男：ポジトロン核医学とポジトロン標識薬剤，日本薬剤師会雑誌，**34**，829—838，1982.

59. 山崎統四郎：モノクローナル抗体の腫瘍イメージングへの応用，週間医学界新聞，**1519**，4—5面，1982.10.18

60. 山崎統四郎：モノクローナル抗腫瘍抗体による癌の画像診断，画像診断，**12**，677—681，1982.

61. 山崎統四郎：脳疾患における画像診断，ポジトロンCTの脳疾患への応用，スズケンメディカル，**6**，37—44，1983.

62. 山崎統四郎：これからの核医学と放射薬剤の開発，ラジオアイソトープによる診療，**16**，10—12，1983.

63. 山崎統四郎，広江道昭*：心機能評価法を中心とした非侵襲的検査の現状と将来展望，Medical Tribune「医療機器・医療情報機器展示」特集，1983年3月17日号，40—43，1983.
（*東京女子医大）

〔障害臨床研究部〕

1. 平嶋邦猛：血液幹細胞動態からみた骨髄性白血病発症機序，妹尾左知丸編「血液幹細胞～その動態と分化」，pp. 375—399，福武書店，岡山，1982.

2. 平嶋邦猛：書評～紫田，高久編，第2回新潟シンポジウム，造血幹細胞とその異常，医学のあゆみ，**123**，42—43，1982.

3. 平嶋邦猛：放射線と白血病，変異原と毒性，**5**，508—517，1982.

4. 平嶋邦猛監訳（陣内逸郎，奈良信雄，宗橋郁生，別所正美，池田柊一訳）：W・マスロー新しい血液病の検査と診断法，p. 363，ソフトサイエンス社，1982.

5. 別所正美，平嶋邦猛：顆粒球の異常産生とCSF・マウスCSF産生腫瘍，妹尾左知丸編「血液幹細胞～その動態と分化」，pp. 277—294，福武書店，岡山，1982.

6. 別所正美，平嶋邦猛，安藤興一，酒井伸夫，常岡和子，色田幹雄：マウスCSF産生腫瘍に関する研究，癌の臨床，**29**，102—103，1983.

〔技 術 部〕

1. 松本恒弥：放医研の実験動物取扱安全管理規程解説(1)～(4)，放射線科学，**25**，21—27，41—45，72—75，113—119，1982.

2. 松本恒弥：バリアー施設の効果的運用とその限界を考える，薬業時法，**6431**，1983.

〔病 院 部〕

1. 荒居竜雄：婦人科癌の放射線療法，高見沢裕吉編，婦人科癌化学療法，pp. 312—326，南江堂，東京，1982.

2. 宮本忠昭：進行期（転移）子宮頚癌の化学療法，高見沢裕吉編，婦人科癌の化学療法，pp. 247—259，南江堂，東京，1982.

3. 室橋郁生，川瀬淑子，別所正美，奈良信雄*：未切除子宮頚癌の放射線治療時の末梢血好酸球動態，医学と生物学，**104**，414—421，1982.（*東医歯大）

4. 室橋有性，川瀬淑子，別所正美，奈良信雄*：子宮頚癌切除例の放射線治療時の末梢血好酸球動態，医学と生物学，**104**，423—425，1982.（*東医歯大）

5. 室橋郁生，川瀬淑子，別所正美，奈良信雄*：放射線治療時の子宮頚癌患者血清のハツカネズミ末梢血好酸球動態に及ぼす影響，医学と生物学，**105**，279—282，1982.（*東医歯大）

6. 森谷八重：新しく看護婦になる人へのメッセージ（癌末期の患者の看護を通して），月刊「看護学生」，**5**，24—26，1982.

〔環境放射生態学研究部〕

1. Ohmomo, Y. and Sumiya, M.: Survey on Food Consumption with Respect to Internal Dose Estimation. *Medical and Biological Application of Radiation and Radioisotopes–Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects*, Paper No.L—2—13, 1982.

2. Kamada, H.: Spectrometry of Beta–emitters in Environmental Sample by Low–background Beta–ray Spectrometer. *Madical and Biological Application of Radiation and Radioisotopes – Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects*, Paper No. L—2—10, 1982.

3. Kamada, H. and Watabe, T.: Variation of Strontium–90 Leaching Pattern in Groundwater. IAEA Publication STI / PUB / 597. *Environmental Migration of Long–lived Radionuclides*, 58—62, Vienna, 1982.

4. Kawamura, H.: Strontium–90 and Actinides in the Human Body. *Medical and Biological Application of Radiation and Radioisotopes–Study Meeting on Radiation Environment and Related Subject*, Lecture Paper No. L—2—11, 1982.

5. 佐伯誠道：放射線・アイソトープの水産への利用，放射線と産業，**21**，12—16，1982.

6. 佐伯誠道，鎌田　博：シンチレーション・カウンター，農業・生物学におけるアイソトープ実験法，62—67，養賢堂，東京，1982.

7. Saiki, M.: Introduction to the Study of Radioecology. *Medical and Biological Application of Radiation and Radioisotopes–Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects.* Lecture Paper No. L—2—8, 1982.

8. Saiki, M.: General Aspects on Terrestrial Radioecology. *Medical and Biological Application of Radiation and Radioisotopes–Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects.* Lecture Paper No. L—2—9, 1982.

9. Tanaka, G.: Reference Japanese Man Studies. *Medical and Biological Application of Radiation and Radioisotopes–Study Meeting on Radiation Environment and Related Subject*, Lecture Paper No. L—2—14, 1982.

10. 田中義一郎，河村日佐男：^{239}Pu による体内被曝線量の推定(1)，国民線量推定のための基礎調査（Ⅵ），放射線影響協会，24—27，1983.

11. 本間美文：カダラッシュ原研留学記，放射線科学，**26**，35—38，1983.

12. Muramatsu, Y. and Ohmomo, Y.: Radioecological Consideration of Iodine in the Terrestrial Environment. *Madical and Biological Application of Radiation and Radioisotopes–Study Meeting on Radiation Environment and Related Subject, Japan*, Lecture Paper No. L—2—11, 1982.

13. 村松康行：放射線とアイソトープの医学・生物学利用—放射線環境および関連分野に関するスタディミーティング—，*Isotope News*, **343**，41—42，1983.

C 口　　頭

〔所　長〕

1. 熊取敏之：低レベル放射線のリスク――放射線医学の立場から――，日本保健物理学会第17回研究発表会「特別講演」，東海村民会館，1982.5.28
2. 熊取敏之：放射線と人体について，㈶能登原子力センター主催講演会，石川県志賀町文化福祉会館，1982.10.24
3. 熊取敏之：放射線の人体への影響，川内市「原子力講座」，川内市民会館，1982,11.2
4. 熊取敏之：放射線の人体への影響，青森県県政記者会懇談会，ホテル青森，1982,12.18
5. 熊取敏之：放射線の人体への影響，日高町「原子力講座」，和歌山県日高町，1983,2.25

〔科学研究官〕

1. 寺島東洋三：アクラルビシンと放射線，関東甲信越癌化学療法研究会，東京，1982,7.31
2. 寺島東洋三，安川美恵子：プラトー期細胞の放射線トランスフォーメーション，第41回日本癌学会，大阪，1982,8.23
3. 寺島東洋三：放射線による発がんとリスク，秋田大学RI研修会，秋田，1982,11.5
4. 寺島東洋三，大津裕司，安川美恵子，岡田安弘，渡部郁雄：放射線による哺乳類細胞のトランスフォーメーション，第14回放医研シンポジウム，放医研，1982,12.2
5. 寺島東洋三：放射線による in vitro 発がんの研究，東北大学医学部抗酸菌病研究所セミナー，仙台，1983,1.14

〔物理研究部〕

1. 川島勝弘，星野一雄，平岡　武，白貝彰宏：JARP吸収線量標準測定法の問題点，日医放学会第44回物理部会大会，長崎，1982,10.30
2. 河内清光，金井達明，松沢秀雄，稲田哲雄*：陽子線ラジオグラフィーとフィルム黒化度の陽子エネルギー依存性，第19回理工学における同位元素研究発表会，東京，1982,7.5－7　　(* 筑波大・基礎医学系)
3. Kawachi, K., Kanai, T., Matsuzawa, H. and Inada, T.* : The Spot Beam Scanning Method for Proton Conformation Radiotherapy., The Workshop on Computerized Electron Beam Dose Planning, Stockholm, 1982,9.1－9.11　　(* Univ. Tsukuba)
4. Kawachi, K., Kanai, T., Matsuzawa, H. and Inada, T.* : 3－D Spot Beam Scanning Method for Proton Conformation Radiotherapy., World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, Humbourg 1982,9.5－9.11.　　(* Univ. Tsukuba)
5. Kawachi, K., Kanai, T., Matsuzawa, H. and Inada, T.* : Computer Controlled Proton Conformation Radiotherapy., 2nd International Workshop on Computer Controlled Radiotherapy, London, 1982,9.13　　(* Univ. Tsukhba)
6. Kawachi, K., Kanai, T., Matsuzawa, H. and Inada, T.* : Proton Conformation Therapy System by Three Dimensional Spot Beam Scanning Method., The US – Japan Seminar, Chiba, 1982,10.2　　(* Univ. Tsukuba)
7. 河内清光，金井達明，松沢秀夫，稲田哲雄*：陽子線3次元スポット・スキャンニング照射の特性，日医放学会第44回物理部会大会，長崎，1982,10.31　　(* 筑波大)
8. 喜多尾憲助，今関　等，松本信二，石川昌史，松本教之*：陽子線マイクロビームによるPIXE分析，第19回理工学における同位元素研究発表会，東京，1982,7.6　　(* 東北金属㈱)
9. Ter-Pogossian, M. M.*, Ficke, D. C.*, Yamamoto, M. and Hood, J. T.* : Design Charactoeristics and Preliminary Testing of Super PETT I, a Positron Emission Tomograph Utilizing Photon Time-Of-Flight Information (TOF PET). IEEE Workshop on TOF Emission Tomography, St. Louis, 1982,5.17　　(* Mallinckrodt Inst. Radiol., Washington Univ.)

10. Tanaka, E.: Line–Writing Data Acquisition and Signal–to–Noise Ratio in Time–of–Flight Positron Emission Tomography., Workshop on Time–of–Flight Tomography, St. Louis, Missouri, U. S. A., 1982, 5. 19

11. 田中栄一：シングルフォトン ECT のための新しい再構成アルゴリズム，第1回医用画像工学シンポジウム，東京，1982, 7. 10

12. Tanaka, E., Nohara, N., Tomitani, T., Yamamoto, M., Murayama, H., Iinuma, T. A. , Tateno, Y., Ishimatsu, K.*, Takami, K.** and Hayashi, T.***: A Whole–body Positron Tomograph, Positologica II. －Design and Performance Evaluation., Third World Congress of Nuclear Medicine and Biology, Paris, 1982, 8. 29－9. 2 (* Hitachi Medical Corp., ** Hitachi Central Research Lab., *** Hamamatsu TV Corp.)

13. Tanaka, E.: Physical Aspects of Positron Tomography., Third World Congress of Nuclear Medicine and Biology, Paris, 1982, 8. 29－9. 2

14. 田中栄一：シングルフォトン ECT の再構成アルゴリズム，第22回日本核医学総会，東京，1982, 11. 17

15. Tomitani, T.: A Maximum Likelihood Approach to Timing in Scintillation Counters., Workshop on Time–of–Flight Tomography, St. Louis, Missouri, U. S. A., 1982, 5. 18

16. Tomitani, T.: Simulation Study of Reconstruction with Practical Writing Functions and Noise Evaluation in TOF Assisted PCT, St. Louis, Missouri, U. S. A., 1982, 5. 19

17. Tomitani, T.: Attenuation Correction Methods in Positron CT for Head Studies., The First Symposium on Medical Imaging Technology, Tokyo, 1982, 7. 10

18. 富谷武浩：シングル・フォトン・エミッション CT の一様吸収体の吸収補正を考慮した画像復元関数，日医放学会第44回物理部会，長崎，1982, 10. 30

19. 中島敏行：TLD による環境放射線の実効エネルギー推定法について，日本保健物理学会17回研究発表会，東海村，1982, 5. 27

20. 中島敏行：TLD による環境放射線の実効エネルギー推定法，第19回理工学における同位元素研究発表会，東京，1982, 7. 6

21. Nakajima, T.: Thermoluminescence Dosimeter — Preparation and Application —., Study Meeting on Radiat. Environ. Related Subjects, Tokyo, 1982, 8. 19

22. Nakajima, T.: Thermoluminescence Radiation Monitor for Evaluating Effective Energy of Environmental Radiation., 3rd Japan–Brazil Symposium on Science and Technology, Tokyo, 1982, 10. 27

23. 野田　豊，丸山隆司，福久健二郎，隈元芳一，金井達明，白貝彰宏，山口　寛：Rossi 型比例計数管によるファントム内外での Y 分布の測定と防護への応用，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 6

24. 野田　豊，丸山隆司，金井達明，白貝彰宏，山口　寛，福久健二郎，隈元芳一：陽子線治療ビームにおける付与エネルギースペクトルの測定，日本医学放射線学会第44回物理部会大会，長崎，1982, 10. 30

25. 野原功全，田中栄一：BGO 検出器を用いたポジトロン CT 装置の空間分解能と時間分解能の関係，日本医学放射線学会第44回物理部会，長崎，1982, 10. 30

26. 野原功全，田中栄一，富谷武浩，村山秀雄：ポジトロン CT 高解像力化の検討，第22回日本核医学会総会，東京，1982, 11. 18

27. 野原功全，田中栄一，富谷武浩，村山秀雄，髙見勝己，植田　健，岡島健一，石松健二，髙草保夫：全身用ポジトロン CT の物理的特性，第22回日本核医学会総会，東京，1982, 11. 18

28. 平岡　武：電離箱の実効中心，第7回医療用標準線量研究会，神戸大学，1982, 9. 3

29. 平岡　武，川島勝弘，星野一雄：金属壁電離箱による線量測定（その1）陽子線，日医放学会第44回物理部会大会，長崎，1982, 10. 30

30. 平岡　武：n,γ混成放射線場のドシメトリ，加速器と放射線科学，大阪，1982, 12. 10

31. 藤井正昭*，丸山隆司：残留放射線の体内分布による代謝パラメータの推定，日本保物学会17回研究発表会，東海村民会館，1982, 5. 27－29 (* 研究生)

32. Ficke, D. C.*, Beecher, D. E.*, Blaine, G. J.*, Hitchens, R. E.*, Holmes, T. J.*, Ter–Pogossian, M. M.* and Yamamoto, M.: TOF Acquisition ; System Design and Experimental Results., IEEE Int. Workshop on TOF Emission Tomography, St. Louis, 1982, 5. 18 (* Mallinckrodt Inst. Radiol., Washington Univ.)

33. Holmes, T. J.*, Snyder, D. L.*, Ficke, D. C.* and Yamamoto, M.: Maximum–Likelihood Estimation Applied to Some Calibration Problems in Time–of–Flight Emission Tomography Systems., *IEEE WORKSHOP ON TIME–OF–FLIGHT TOMOGRAHYY*, *St.* Louis, 1982, 5. 18
(* Mallinckrodt Inst. Radiol. Washington Univ.)

34. 星野一雄，川島勝弘，平岡　武，佐方周防*，秋山芳久*：医療用線量標準関東地区センターの線量トレーサビリティ，第7回医療用標準線量研究会，神戸大学，1982, 9. 3－4　(* 千葉県がんセンター)

35. 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ー（その2）診断用X線の管電圧と実効エネルギーと線エネルギーの関係，日医放学会第44回物理部会大会，長崎，1982, 10. 31

36. 丸山隆司，隈元芳一，橋詰　雅：救護者の被曝線量の推定，第23回原子爆弾後障害研究会，長崎，1982, 6. 6

37. 丸山隆司，隈元芳一，野田　豊，河村正一，竹下　洋，橋詰　雅*，山田広明**，岡本義夫**：広島，長崎における線量再評価，その1，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 6　(* 麻布大，** 放影研)

38. 丸山隆司：加速器の放射線管理に関する諸問題，日本保健物理学会円卓会議，東京，1982, 12. 7

39. 丸山隆司：バースト状中性子スペクトルとそのドシメトリー，加速器と放射線科学，大阪，1982, 12. 9

40. Maruyama, T., Kumamoto, Y., Noda, Y., Hashizume, T.*, Yamada, H.**, Okamoto, Y.** and Fujita, S.**: Reassessment of Gamma–ray Dose Estimates from Thermoluminescence Yields in Hiroshima and Nagasaki., U. S.–Japan Joint Workshop for Reassessment of A–Bomb Radiation Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki, Nagasaki, 1983, 2. 16　(* Azabu Univ., ** Radiation Effects Research Foundation)

41. 村山秀雄：シンチレーション検出器系の分解能に関する理論的考察，第29回応用物理学関係連合講演会，東京理科大学，1982, 4. 4

42. 村山秀雄，田中栄一：ポジトロンCT像における統計的雑音の性質，第1回医用画像工学シンポジウム，東京，1982, 7. 10

43. 村山秀雄，田中栄一，野原功全，富谷武浩：ポジトロンCT用多連結BGO検出器の検出効率および解像力のモンテ・カルロ計算，第22回核医学会総会，東京，1982, 11. 18

44. Yamaguchi, H. and Waker, A. J.*: A Resonance Model for Radiation Action., 8 th Symposium on Microdosimetry, Julich, 1982, 9. 27－10. 1　(* Univ. Leeds)

45. 山口　寛，丸山隆司，千葉美津恵，福久健二郎，西沢かな枝*，橋詰　雅**：日本人のMIRD表の作表プログラム，日本医学放射線学会第44回物理部会大会，長崎，1982, 10. 30　(* 杏林大，** 麻布大)

46. 山口　寛，Waker, A. J.*：線量効果関係解析と共鳴模型(1)—模型の基本構造—，日本医学放射線学会第44回物理部会大会，長崎，1982, 10. 30　(* Leeds Univ.)

47. Yamamoto, M., Hoffman, G. R.*, Fricke, M. M.* and Ter–Pogossian, M. M.*: Imaging Algorithm and Image Quality in Time–Of–Flight Assisted Positron Computed Tomography ; Super PETT I., IEEE Workshop on TOF Emission Tomography, St. Louis, 1982, 5. 18
(* Mallinckrodt Inst. Radiol., Washington Univ.)

48. Yamamoto, M., Ficke, D. C.* and Ter–Pogossian, M. M.*: Effects of the Software Coincidence Timing Window Method in Time–Of–Flight Assisted Positron Computer Tomography ; Super PETT I., IEEE Nuclear Science Symposium, Washington D. C., 1982, 10. 22
(* Millincrodt Inst. of Radiol., Washington Univ.)

49. 山本幹男，Ficke, D. C.*, Ter–Pogossian, M. M.*: 飛行時間差ポジトロンCTの画像処理と実験効果，日本医学放射線学会第44回物理部会，長崎，1982, 10. 30　(* Mallincrodt Inst. Rodiol. Washington Univ.)

50. 山本幹男：21世紀のアイソトープ・放射線利用を占う—医学・薬学分野—，RI協会座談会，東京，1982, 11. 8

51. 山本幹男，Ter–Pogossian, M. M.*：飛行時間差ポジトロンCTによる画質改善，第22回日本核医学会総会，東京，1982, 11. 18　(* Mallincrodt Inst. Radiol., Washington Univ.)

52. 山本幹男：ガンマ線飛行時間法を用いたポジトロンCT装置と画質改善，電気学会放射線計測，東京，1982, 12. 3

〔化学研究部〕

1. Ichimura, S., Mita, K., Zama, M. and Numata, M.*: Isolation of Nuclei and Nuclear Proteins from Posterior

Silk Grand of *Bombyx mori*., The Sapporo Conference on the Ultrastructure and Functioning of Insect Cells, Sapporo, 1982, 8. 4 (* Nat. Inst. Health)

2. 市村幸子，三田和英，座間光雄：ヌクレオソーム中のアルギニンとリジン残基の役割，第33回タンパク質構造討論会，大阪，1982, 10. 9
3. 市村幸子，三田和英，座間光雄：ヌクレオソーム中の DNA の折りたたみ機構，第55回日本生化学会大会，大阪，1982, 10. 10
4. 市村幸子，三田和英，座間光雄，沼田光弘*：カイコ後部絹糸腺細胞核の形態，第55回日本生化学会大会，大阪，1982, 10. 10 (* 予研)
5. 今井靖子，渡利一夫，伊沢正実：濃塩素イオン溶液中の放射性核種の非イオン性 MR 樹脂への吸着，^{195}Au，^{198}Au の XAD−7 への吸着，第26回放射化学討論会，新潟，1982, 10. 4
6. 河村正一，竹下　洋，黒滝克己，柴田貞夫，古瀬雅子：艾葉の放射性核種・吸着・保持体への利用の可能性，第26回放射化学討論会，新潟，1982, 10. 4
7. 河村正一，竹下　洋，柴田貞夫，黒滝克己，古瀬雅子：放射性ストロンチウム分析法の発煙硝酸分離の検討，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 6
8. Kurotaki. K. and Kawamura, S : Apparent Molal Heat Capacities of Metal Complex Salts in Water., VI Int. Symp. on Solute−Solute−Solvent Interactions, Osaka, 1982, 7. 6
9. 座間光雄：ヌクレオソームの構造，名古屋大学農学部セミナー，名古屋，1983, 1. 27
10. 座間光雄：ヌクレオソーム構造のゆらぎと HMG，ワークショップ「活性クロマチン」，熱海，1983, 1. 28
11. 橋爪裕司*，岩下一浩*，神谷哲郎*，松本信二：真性粘菌核分裂周期と Actin の G−F変換，第55回日本生化学会大会，大阪，1982, 10. 12 (* 静大・理)
12. 浜名康栄*，三田和英，座間光雄，市村幸子，新村信雄**，梶　慶輔***：重水素化ヒストンの単離，第55回日本生化学大会，大阪，1982, 10. 11 (* 群馬大・医療短大，** 東北大・核理研，*** 京大・化研)
13. 松本信二：トレーサーとしての重水素の定量分析，東大原子力センター研究発表会，東京，1982, 5. 11
14. 松本信二，大町和千代：安定クロム元素と PIXE 法による細胞溶解試験，第19回理工学における同位元素研究発表会，東京，1982, 7. 6
15. 松本信二：重水素トレーサーの核反応による定量法，第19回理工学における同位元素研究発表会，東京，1982, 7. 7
16. 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., Yamada Conference VI on Neutron Scattering of Condensed Matter, Hakone, 1982, 9. 4 (* Tohoku Univ. ** Kyoto Univ.)
17. 三田和英，座間光雄，市村幸子，新村信雄*，梶　慶輔**，平井光博*，石川義和*：中性子散乱法による低イオン強度下のヌクレオソーム・コアの構造に関する研究，第55回日本生化学会大会，大阪，1982, 10. 10 (* 東北大，** 京大)
18. 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. Tenth Symposium on Nucleic Acids Chemistry, Kyoto, 1982, 11. 25 (* Tohoku Univ., **Kyoto Univ.)
19. 三田和英：ヌクレオソームの構造解析，中性子散乱研究会，筑波，1983, 1. 19
20. 森明充興，島津良枝：酸素感受性を用いた DNA 修復欠損株分離の試み，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 8
21. Morimyo, M. : Role of *polA* and *recB* Genes to Protect *Escherichia coli* against Oxygen Toxicity., The 5th Radiation Biology Center International Symposium, Moriyama, 1982, 11. 14
22. 渡利一夫，今井靖子，大石洵一，伊沢正実：濃塩素イオン溶液中における ^{59}Fe の特異的な吸着挙動，放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 6

〔生物研究部〕

1. 浅見行一：X線照射再生肝における核HMG蛋白質の生合成，日本放射線影響学会第25回大会，秋田県生涯教育センター，1982,10.8
2. 浅見行一：加令・再生と肝の核蛋白質，日本動物学会第53回大会，大阪大学，1982,11.6
3. 上野昭子，渡部郁雄，福士育子，松平寛通：細胞の増殖に対する低線量率放射線の影響と重水による修飾，第25回放射線影響学会，秋田県生涯教育センター，1982,10.7
4. 上野昭子：哺乳動物培養細胞におけるγ線低線量率効果の解析，日本動物学会第53回大会，大阪大学，1982,11.5
5. 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—Ⅲ，第25回日本放射線影響学会，秋田県生涯教育センター，1982,10.8
6. 鈴木滋子*，山本芳弘*，山口武雄：鶏胚皮膚器官培養における表皮の増殖に及ぼすヒドロコルチゾンの影響，日本動物学会第53回大会，大阪大学，1982,11.6 （*千葉大・理）
7. 田口泰子：近交系メダカ卵のX線感受性—紫外線感受性との比較，第25回放射線影響学会，秋田県生涯教育センター，1982,10.8
8. 田口泰子，松平寛通：メダカ胚に対する化学発癌剤MNNGの影響 Ⅱ腫瘍発生について，日本動物学会第53回大会，大阪大学，1982,11.5
9. 田口泰子：環境影響の検出系としてのメダカの改良と開発，環境科学シンポジウム，大阪，1983,2.9
10. 中沢　透，湯川修身，長塚伸一郎*：放射線による膜脂質過酸化と膜の変動，第6回過酸化脂質研究会，仙台商工会議所，1982,10.5 （*第一化学東海研究所）
11. 中沢　透，宮原正信*，湯川修身：放射線による膜脂質の損傷と膜内タンパク質の変動—β-ヒドロキシ酪酸脱水素酵素再構成系の不活性化，第25回放射線影響学会，秋田県生涯教育センター，1982,10.6 （*高知医大）
12. 中沢　透，湯川修身，宮原正信*：肝ミトコンドリアのβ-ヒドロキシ酪酸脱水素酵素の再構成による放射線損傷の検討，日本動物学会第53回大会，大阪大学，1982,11.4 （*高知医大）
13. 松平寛通，上野昭子，福士育子，渡部郁雄：低線量率γ線の効果に対する重水の増感作用，第41回日本癌学会総会，大阪，1982,8.24
14. Matsudaira, H.: Current Status and Program of Biomedical Tritium Research at NIRS, Chiba., European Seminar on the Risks from Tritium Exposure, CEN/SCK, Mol, 1982,11.22
15. 松平寛通：微弱放射線の人体への影響，日本物理学会第38回年回，八王子，1983,3.29
16. 森美さ子*，高岡聰子*，安田真一*，山口武雄：ラットの表皮初代培養に対するキャロンの効果，日本動物学会第53回大会，大阪大学，1982,11.6 （*独協医大）
17. 山口武雄，桑山典之*，山本芳弘*：マウス皮膚器官培養での表皮キャロン作用に対する血清の影響，日本動物学会第53回大会，大阪大学，1982,11.6 （*千葉大・理）
18. Yamaguchi, T. and Matsudaira, H.: Biomedical Tritium Research at NIRS, Chiba — Its General Scope and Facilities —., Tritium Handling Workshop（B41–US/Japan Agreement）,Los Alamos National Laboratory, Los Alamos, NM, U. S. A., 1983,3.23
19. Yamada, T. and Ohyama, H.: New Criteria for Interphase Death in Rat Thymocytes., 17the Annual Meeting of the European Society for Radiation Biology, Bordeaux, France, 1982,7.26
20. Yamada, T. and Yukawa, O.: Changes in Radiosensitivity of the In Vitro Fertilized Mouse Embryos within the Pronuclear and the 2–Cell Stage., EULEP Symposium, Bordeaux, France, 1982,7.29
21. Yamada, T.: Techniques for Fertilization and Development In Vitro of Mouse Embryos and Their Use in the Investigation of Radiation Effects., Seminar in Institute for Radiation Biology, University of Essen, Essen, 1982,7.23
22. 山田　武，湯川修身：マウス試験管内受精卵の放射線感受性，第25回放射線影響学会，秋田県生涯教育センター，1982,10.8

23. 山田　武，湯川修身，大原　弘：試験管内受精マウス卵の卵割，日本動物学会第53回大会，大阪大学，1982, 11. 6

24. 山田　武：マウス胚試験管内受精系のトリチウム生物影響研究への利用，京大原子炉セミナー，京大原子炉，1982, 11. 5

25. 山田　武：トリチウム生物影響－培養マウス胚を用いた実験，大阪府立放射線中央研究所セミナー，大阪，1982, 11. 5

26. 山田　武：試験管内受精マウス胚の放射線感受性，放射線生物東京談話会新春放談会，赤門学士会館，1983, 1. 7

27. 山田　武：マウス初期発生に対するトリチウム水の効果，文部省トリチウム研究班会議，一橋学士会館，1983, 2. 2

28. 湯川修身，中沢　透：放射線による生体膜変動のセファランチンによる修飾，第8回アルカロイド研究会，大阪，1982, 6. 26

29. 湯川修身，中沢　透：放射線による膜構造の変動と膜内酵素活性—肝小胞体チトクローム P-450系—，日本放射線影響学会第25回大会，秋田県生涯教育センター，1982, 10. 6

30. 湯川修身，中沢　透：放射線による膜脂質の過酸化と膜結合酵素の変動，第5回生体膜と薬物の相互作用シンポジウム，京大会館，1982, 11. 16

〔遺伝研究部〕

1. 稲葉浩子，塩見忠博，佐藤弘毅：マウス白血病細胞からのマイトマイシン C 高感受性変異株の分離とその性質，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 24

2. Cassier, C.*, Saeki, T. and Moustacchi, E.*: A Yeast Mutant (*pso* 2–1) with Reduced Mutagenic and Recombinogenic Abilities in Relation to the Type of Induced Lesions. Symposium "Inducible responses to DNA damages in procaryoles and eucaryotes", Toulouse, France, 1982, 5. 6.　(* Institut Curie)

3. Cassier, C.*, Saeki, T. and Moustacchi, E.*: The *pro* 2–1 Mutant of *S. cerevisiae* is Defective in Both Mutagenesis and Recombination Photo–induced by Psoralens., 8th International Conference Yeast Genetics and Molecular Biology, Montpellier, 1982, 9. 13－14　(* Institut Curie)

4. 佐藤弘毅，稲葉浩子：マウス白血病細胞の放射線感受性変異株における突然変異誘発と DNA 合成の研究，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 24

5. 佐藤弘毅：マウス L5178Y 細胞由来の突然変異高感受性株の Characterization, 第5回細胞遺伝学研究会，東京，1982, 9. 18

6. 佐藤弘毅，稲葉浩子，塩見尚子，塩見忠博：マウス白血病細胞の変異原高感受性株の遺伝学的解析 V. 放射線照射後の DNA 合成，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 8

7. 佐藤弘毅，塩見尚子，塩見忠博，稲葉浩子：培養哺乳類細胞の修復欠損変異に関する研究 I. 修復欠損変異株の分離と修復能の測定，日本遺伝学会第54回大会，福岡，1982, 11. 19

8. Sato, K.: Isolation and Characterization of Radiation–sensitive Mutants of Mammalian Cells in Culture., The 5th Radiation Biology Center International Symposium DNA Repair of Radiation and Chemical Damages, KBS Biwako Education Center, Moriyama, 1982, 11. 12

9. 佐藤弘毅：培養細胞における放射線突然変異の線量効果関係の研究，環境放射能安全研究成果報告会，放医研，1983, 1. 21

10. 塩見忠博，塩見尚子，佐藤弘毅，高橋永一，戸張巌夫：マウス白血病細胞の変異原高感受性株の遺伝学的解析 IV. 二重変異株の性質について，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 8

11. 塩見忠博，塩見尚子，佐藤弘毅：培養哺乳類細胞の修復欠損変異に関する研究 II. 修復欠損変異株の大量分離と相補性群への分類，日本遺伝学会第54回大会，福岡，1982, 11. 19

12. 高橋永一，塩見忠博，佐藤弘毅，戸張巌夫：マウス白血病細胞の変異原高感受性株の遺伝学的解析 VI. UV および 4NQO 誘発染色体異常，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 8

13. 辻　秀雄：キイロショウジョウバエおよび突然変異原高感受性マウス細胞における姉妹染色分体交換，第5回細胞遺伝学研究会，東京，1982, 9. 18

14. 辻　秀雄，戸張巌夫，清水喜美子，鮎沢　大，瀬野悍二：高頻度自然発生 SCE を示す aphidicolin 耐性株の特性，日本遺伝学会第54回大会，福岡，1982, 11. 19

15. 戸張巌夫：霊長類における放射線誘発染色体異常の低線量効果，環境放射能安全研究成果報告会，放医研，1983, 1. 21

16. 中井　斌，町田　勇：酵母の Sister chromatid recombination の誘発，第15回酵母遺伝学集談会，東京，1982, 10. 19

17. 中井　斌，町田　勇：放射線による酵母の Sister chromatid recombination の誘発，日本遺伝学会第５４回大会，福岡，1982, 11. 20

18. 堀　雅明：DNA メチル化-阻害による染色体の構造変化，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 28

19. 堀　雅明，塩見忠博，佐藤弘毅：培養哺乳類細胞の修復欠損変異に関する研究 Ⅲ．マウス細胞の修復欠損変異を補償するヒト遺伝子の染色体アサインメント，日本遺伝学会第54回大会，福岡，1982, 11. 19

20. Hori, T., Shiomi, T. and Sato, K.: Human Chromosome Mapping of Gene which Compensates DNA Repair Defect in UV-sensitive Mutant of Mouse Cells., The 5th Radiation Biology Center International Symposium "DNA repair of radiation and chemical damages," Moriyama, Shiga, 1982, 11. 14

21. 町田　勇，中井　斌：酵母の近紫外線における遺伝的変異の誘発，第15回酵母遺伝学集談会，東京，1982, 10. 19

22. 町田　勇，中井　斌：近紫外線による遺伝的変異の誘発特性，日本遺伝学会第54回大会，福岡，1982, 11. 20

23. 村田　紀，高橋　孝*：癌研附属病院の大腸がん症例に関する遺伝疫学的解析，日本人類遺伝学会第27大会，東京，1982, 11. 9　（* 癌研附属病院）

24. 安田徳一：先天異常モニタリングシステムの疫学統計的方法，講演会，神奈川県立こども医療センター看護カンファレンスルーム，1982, 4. 19

25. 安田徳一：先天性代謝異常症監視の統計的方法，日本人類遺伝学会第27回大会，東京，1982, 11. 9

26. 安田徳一：複合分離比解析法による遺伝病に主効果を表わす遺伝子の検索(1)，日本遺伝学会第54回大会，福岡，1982, 11. 19

27. 吉田迪弘*，稲葉浩子，佐藤弘毅，佐々木本道*：Fanconi 貧血症由来培養細胞とマイトマイシン C 高感受性マウス変異株細胞間における遺伝的相補性の検討，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 24　（* 北大・理）

〔生理病理研究部〕

1. 岩崎洋治*，西村　明**，岡村隆夫*，轟　　健*，名越和夫*，中野喜久雄**，中野政雄**，大津裕司：肝右葉切除をともなう肝門部胆管癌切除術，第82回日本外科学会総会，千葉，1982, 4. 3　（* 筑波大・臨床医学系，** 千葉県がんセンター）

2. 大津裕司，小林　森，野田攸子：マウス肺腫瘍発生におけるウレタン及び γ線照射の相互作用，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 24

3. 大津裕司，小林　森，安川美恵子，野田攸子，寺島東洋三：X 線照射により変換した 10T·1/2 細胞の同系 C_3H マウスに移植後の発育様式に関する研究，日本放射線影響学会第25回大会，秋田県生涯教育センター，1982, 10. 6

4. 大津裕司，佐藤文昭，小林　森，古瀬　健，野田攸子，川島直行，福津久美子，白貝彰宏，丸山隆司：低線量率照射による発癌，第14回放医研シンポジウム，放医研，1982, 12. 2

5. 大原　弘，五日市ひろみ，野尻いち，丸山隆司：放医研サイクロトロン速中性子線による細胞致死効果，日本放射線影響学会第25回大会，秋田県生涯教育センター，1982, 10. 8

6. Kasuga, T.*, Noda, Y., Otsu, H. and Matsubara, O.*: Types and Incidences of Radiation-Induced Tumors in C57BL/6J-SPF Male Mice Fractionatedly Irradiated at the Different Ages., 13th International Cacer Congress, Seattle, Washington USA, 1982, 9. 14　（* Tokyo Med. Dent. Univ.）

7. 小林　森，大津裕司，佐藤文昭，古瀬　健，野田攸子，川島直行，白貝彰宏，関　正利：ガンマ線連続照射によるマウス腫瘍発生，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 24

8. 小林　森，古瀬　健，野田攸子，佐藤文昭，川島直行，白貝彰宏，大津裕司，関　正利：連続照射によるマウス

の死因分析，日本放射線影響学会第25回大会，秋田県生涯教育センター，1982, 10. 8

9. 佐渡敏彦，武藤正弘，久保えい子，神作仁子：B10系 Congenic mice による放射線誘発リンパ性白血病の研究Ⅲ．リンパ性白血病発生過程における骨髄および胸腺細胞の回復動態，日本放射線影響学会第25回大会，秋田県生涯教育センター，1982, 10. 6

10. 佐渡敏彦：T細胞リセプター，日本遺伝学会第54回大会ラウンドテーブル「免疫学と遺伝学の接点―免疫系のDiversity―」，福岡，1982, 11. 21

11. 佐渡敏彦，武藤正弘，神作仁子，久保えい子：放射線による免疫系の損傷，回復とリンパ性白血病の発生，第14回放医研シンポジウム，放医研，1983, 12. 3

12. 崎山比早子，大津裕司：高腫瘍原性を示す転換線維芽細胞のどん食作用と蛋白融解活性，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 25

13. 更科広実*，轟　健*，折居和雄*，名越和夫*，石川詔雄*，竹島　徹*，高瀬靖広*，尾崎　梓*，深尾　立*，岡村隆夫*，岩崎洋治*，大原　潔*，大津裕司：直腸癌術前照射に併用した抗癌剤と放射線増感剤局注療法の治療効果，第82回日本外科学会総会，千葉，1982, 4. 2　（* 筑波大・臨床医学系）

14. 更科広実*，轟　健*，尾崎　梓*，高瀬靖広*，名越和夫*，石川詔雄*，竹島　徹*，深尾　立*，岡村隆夫*，岩崎洋治*，大津裕司：直腸癌術前照射における局注併用療法の治療効果―内視鏡的効果判定―，第37回日本大腸肛門病学会，東京，1982, 11. 6　（*筑波大・臨床医学系）

15. 関　正利，吉田和子，西村まゆみ，野島久美恵：放射線誘発骨髄性白血病の研究（第Ⅳ報）固型腫瘍との関係，日本放射線影響学会第25回大会，秋田県生涯教育センター，1982, 10. 6

16. 関　正利：放射線誘発白血病と副腎機能，第14回放医研シンポジウム，放医研，1982, 12. 2

17. 中野喜久男*，西村　明*，中野政雄*，大津裕司，岩渕啓一*，丸山孝士*：切除不能膵癌にたいする術中照射効果の評価―肉眼所見諸因子の解析―，第20回日本癌治療学会，東京，1982, 9. 29　（* 千葉県がんセンター）

18. 西野陽子，崎山比早子：ハムスター胎児線維芽細胞（Nil）による糖蛋白転移活性を持つ蛋白質の産生，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 25

19. 日浦利明*，大津裕司，西村　明**，中野雅行***：胆石症における膵組織変化の臨床病理学的検討，第13回日本膵臓病研究会秋期大会，山形市民会館，1982, 10. 13　（* 国保成東病院，** 千葉県がんセンター，*** 筑波大・基礎医学系）

20. 古瀬　健，坪井　篤，春日　孟，野田敏子，大津裕司，寺島東洋三：B16黒色腫の転移形成に及ぼす高温処理の影響，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 24

21. Furuse, T., Kasuga, T.*, Kubo, E. and Noda, Y.: Difference of ^{3}H-TdR Incorporation Observed in Melanoma and Skin Cancer of Mice after Ionizing Irradiation., 13th International Cancer Congress, Seattle, Washington USA, 1982, 9. 8－15　（* Tokyo Med. Dent. Univ.）

22. 武藤正弘，佐渡敏彦，早田　勇：B10系 congenic mice による放射線誘発リンパ性白血病の研究Ⅱ．リンパ性白血病の間接的誘発の証拠，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 23

23. 森　武三郎，加藤義雄，関　正利，畠山　茂*，青木　望*：「トロトラスト」血管内被注入剖検例の統計学的研究ならびに臓器吸収線量評価―「トロトラスト」晩発障害に関する第6報―，第71回日本病理学会総会，東京，1982, 4. 6　（* 東京医歯大・医）

24. 吉田和子，Testa, N. G.*：低線量率で連続照射によるマウス大腿骨中の造血幹細胞と Burst Promoting Activity の動態について，日本放射線影響学会第25回大会，秋田県生涯教育センター，1982, 10. 7　（* パターソン研究所）

25. 渡部郁雄：フローサイトメーターによって得られるDNAヒストグラムの非パラメトリック分析法，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 24

〔障害基礎研究部〕

1. 石原隆昭，南久松真子：白血病の発生および増殖と染色体異常：Ph^{1} 染色体転座に関する再考察，第44回日本血液学会総会，東京，1982, 4. 1

2. 石原隆昭：染色体変化の意義，第15回原子力安全研究総合発表会，東京，1982, 6. 3

3. 石原隆昭，佐々木本道*：慢性骨髄性白血病の細胞遺伝学的研究，534症例の解析結果について，第41回日本癌学会総会，大阪市，1982,8.24 （*北大・理）

4. 石原隆昭，熊取敏之：放射性降下物被曝例の細胞遺伝学的研究，被曝後13年より28年までの追跡観察，日本放射線影響学会第25回大会，秋田市，1982,10.7

5. 鹿島正俊，上島久正，松下　悟：放射線による小核試験法の吟味　1．試料調製法および染色法について，第93回日本獣医学会，相模原市，1982,4.2

6. 鹿島正俊，上島久正，松下　悟：放射線による小核試験法の吟味　2．試験動物および組織について，第94回日本獣医学会，鳥取市，1982,10.7

7. 完倉孝子，植草豊子，中尾　眞*：ラット尿中cGMP量に対するX線全身照射の影響，日本放射線影響学会第25回大会，秋田市，1982,10.6

8. 完倉孝子，小林定喜，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，日本生化学会第55回大会，豊中市及び大阪市，1982,10.11 （*東京医歯大・医）

9. 小島栄一：抗栓球血清によるマウス造血幹細胞の放射線障害からの回復促進機構について，日本放射線影響学会第25回大会，秋田市，1982,10.7

10. 佐藤文昭，佐々木俊作，川島直行，福津久美子，茅野文利*：X線の部分照射によるマウスの腫瘍発生，日本放射線影響学会第25回大会，秋田市，1982,10.8 （*国立予研）

11. 佐々木俊作，春日　孟*，川島直行：マウス胎生期放射線照射の発癌効果の再検討，日本放射線影響学会第25回大会，秋田市，1982,10.8 （*東京医歯大）

12. 佐々木俊作，川島直行：マウス新生期ガンマ線照射による小脳皮質組織構築の混乱，日本放射線影響学会第25回大会，秋田市，1982,10.7

13. 坪井　篤，田中　薫，寺島東洋三：細胞分裂に及ぼすハイパーサーミヤの影響，第5回ハイパーサーミヤ研究会，名古屋市，1982,10.1

14. 坪井　篤，田中　薫，寺島東洋三：L-細胞の高温感受性と細胞分裂への影響，日本放射線影響学会第25回大会，秋田市，1982,10.8

15. 早田　勇，石原隆昭，関　正利，吉田和子，佐渡敏彦，平嶋邦猛，別所正美，山極順二：マウスの第2番染色体と骨髄性白血病発症，日本放射線影響学会第25回大会，秋田市，1982,10.7

16. 早田　勇，ベルナールドュトゥリョー*：ラット骨髄細胞の放射線誘発安定型異常核型のRバンド法による分析，第33回染色体学会，神戸市，1982,11.1 （*フランス科学院）

17. 南久松真子，石原隆昭：例外型Ph^1染色体転座の起原に関する一考察，標準型t(9q＋,22q－)から例外型t(17p＋;22q－)への転換，第33回染色体学会，神戸市，1982,11.1

〔内部被ばく研究部〕

1. 飯田孝夫*，池辺幸正*，松岡　理：イメージインテンシファイアを用いたγ線，β線イメージング装置の開発，第19回理工学における同位元素研究発表会，国立教育会館，1982,7.7 （*名大・工）

2. 飯田治三，福田　俊：実験用ラットの馴致および1ケージ当りの適正飼育数について，日本実験動物技術者協会第8回関東支部懇話会，日獣大，1982,11.20

3. 石榑信人，松岡　理：CR-39におけるエッチピット径のα粒子エネルギー依存性，第17回保健物理学会，茨城県東海村，1982,5.27

4. 石榑信人：アルファ放射体の体内被曝線量評価に関する比較実験動物学的研究，環境放射能安全研究成果報告会，放医研，1983,1.21

5. 久保田善久，高橋千太郎，松岡　理：ウサギ肺胞マクロファージによる径の異なるラテックス粒子の貪食について，第9回日本毒科学会，教育文化会館，1982,7.27

6. 小泉　彰，山田裕司，宮本勝宏，森　貞次：核燃料施設排気フィルタ設備の性能評価に関する研究，原子力施設等安全研究成果報告会，霞山会館，1983,2.2

7. 高橋千太郎，松岡　理：ラットおよびウサギ肝によるコロイドカーボンの貪食，第9回日本毒科学会，教育文化会館，1982,7.27

8. 福田　俊，飯田治三：DTPAの薬物としての安全性に関する研究，第17回保健物理学会，茨城県東海村，1982, 5. 29

9. 松岡　理：放医研における内部被曝影響研究及び内部被曝実験棟建設の現状，環境放射能安全研究成果報告会，放医研，1983, 1. 21

10. 松岡　理：放医研における粒子状物質の人体影響研究の現況，文部省環境特研・粒子影響検討班会議，京都，1983, 1. 29

11. 松岡　理：プルトニウム内部被曝研究の現況，第21回原子力総合シンポジウム，国立教育会館，1983, 2. 10

12. 松岡　理：動物実験データの人間への外挿，東京都立衛生研究所技術懇話会，都立衛生研究所，1983, 2. 23

13. 松岡　理：実験動物から人への外挿を考えるにあたって，第30回実験動物談話会，日本都市センター，1983, 2. 7

14. 松岡　理：プルトニウムの内部被曝について，原動研・再処理・廃棄物処理グループ第5回定例研究会，日本原子力産業会議，東京，1983, 3. 22

15. 山田裕司，宮本勝宏，森　貞次，小泉　彰：エアロゾル粒子計測における粒子径チャンネル幅に起因する誤差，第17回保健物理学会，茨城県東海村，1982, 5. 27

16. 山田裕司，宮本勝宏，森　貞次，小泉　彰：0.1μm付近の粒子に対するエアフィルタの粒子捕集性能，第17回保健物理学会，茨城県東海村，1982, 5. 27

17. 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濾過理論について，第2回空気清浄技術研究大会，東京，1983, 3. 9

〔薬学研究部〕

1. 伊古田暢夫，古賀憲司*：光学活性なケテン誘導体を用いるβ-ラクタム環の不斉誘起反応，日本薬学会第102年会，大阪工大，1982, 4. 3　（*東大・薬）

2. 伊古田暢夫，吉野　収*，柴田久就*，古賀憲司*：光学活性カルバペネム誘導体合成へのアプローチ，第41回有機合成化学総合研究発表講演会，科学技術館，1982, 6. 4　（*東大・薬）

3. 石井良之*，篠田雅人*，色田幹雄：マウス白血球幹細胞（CFU-c）より分化増殖する細胞に対するLipopolysaccharide（LPS）の影響，日本薬学会第102年会，大阪工大，1982, 4. 5　（*星薬科大）

4. 稲野宏志：ラット精巣のΔ^5-3β-および17β-hydroxysteroid dehydrogenase（HSD）の可溶化，第55回日本生化学会大会，大阪大学，1982, 10. 10

5. 上田順市，花木　昭，吉田直子*，中島暉躬*：ヒスチジン残基2ケを含むテトラペプチドと金属イオンとの錯体形成反応－His-Gly-His-Glyの^{1}Hnmrスペクトル，日本薬学会第102年会，大阪工大，1982, 4. 5　（*東京医歯大・医用研）

6. 上田順市，花木　昭：ヒスチジン残基2ケを含むテトラペプチドと銅イオンとの錯体反応，日本化学会第45春季年会，日大，1982, 4. 2

7. 上田順市，花木　昭，吉田直子*，中島暉躬*：ヒスチジン含有ペプチドと生体内必須金属イオンとの反応―イミダゾール基のプロトン化および錯体生成能―，第1回金属の関与する生体関連反応シンポジウム，薬学会館，1982, 6. 21　（*東京医歯大・医用研）

8. 上田順市，花木　昭，吉田直子*，中島暉躬*：ヒスチジンペプチドと亜鉛イオンとの錯体反応―270MHz ^{1}HNMRによる研究，日本化学会46年会，新潟大学，1982, 10. 2　（*東京医歯大・医用研）

9. 小沢俊彦，花木　昭：スーパーオキシドと非レドックス性金属ポルフィリンとの反応（1），日本薬学会第102年会，大阪工大，1982, 4. 3

10. 小沢俊彦，花木　昭：金属ポルフィリンの関与する生体内モデル反応―スーパーオキシドとの反応―，第1回金属の関与する生体関連反応シンポジウム，薬学会館，1982, 6. 21

11. 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（2）第Ⅱ族金属を含むポルフィリンのO_2^-付加反応，日本化学会第46年会，新潟大学，1982, 10. 5

12. Ohno, T.: Role of Platelet-derived Growth Factor and Ca^{++} in Cell Cycle of Normal Fibroblasts., 7th Asia and Oceania Congress of Endocrinology, Tokyo, 1982, 8. 25

13. 大野忠夫：カルモジュリン阻害剤による G_0 期からの移行（Competence）の阻害，日本生化学会，大阪，1982, 10. 12

14. 大野忠夫，西村哲治*，岡田源作**，中野和城**，金子一郎**：窒素イオンビーム照射後のヒト正常線維芽細胞のPLD回復，日本放射線影響学会，秋田，1982, 10. 8　（*公衆衛生院，**理研）

15. 大庭洋子，稲野宏志：精巣の小胞体膜でテストステロン合成を行っている酵素間の相互作用とチトクロム b_5 の関与について，第55回日本生化学会大会，大阪大学，1982, 10. 10

16. Kaneko, I.*, Eguchi, K.**, Ohno, T., Satoh, S.**, Inada, T.** and Nakano, K.*: Recovery from Potentially Lethal Damage of Human Cells after Irradiation of Proton and Nitrogen Ion Beams., Fifth Radiation Biology Center International Symposium, Ohtsu-shi, 1982, 11. 13
（* Inst. Phys. Chem. Res., ** Univ. Tsukuba）

17. 金子一郎*，大野忠夫，西村哲治**，岡田源作*，中野和城*：窒素イオンビーム照射後のヒト正常線維芽細胞のPLD回復，加速器科学研究発表会，和光市，1982, 11. 25　（*理研，**公衆衛生院）

18. 金子一郎*，大野忠夫，岡田源作*，市川康雄*：PLD回復に対するノボビオシンの阻害効果，日本放射線影響学会，秋田，1982, 10. 7　（*理研）

19. 酒井広志*，柴田久就*，伊古田暢夫，古賀憲司*：光学活性なCamphor誘導体の合成およびその不斉反応への応用，日本薬学会第102年会，大阪工大，1982, 4. 5　（*東大・薬）

20. 酒井伸夫*，石井良之**，篠田雅人**，色田幹雄：ヘパリンのマウスCFU-c増殖抑制作用，日本薬学会第102年会，大阪工大，1982, 4. 3　（*電気化学工業，**星薬科大）

21. 酒井伸夫*，色田幹雄，常岡和子，別所正美，平嶋邦猛：Fibrosarcoma NFSA移殖マウスの腫瘍組織から得た単球CSFの分子的性質，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 25　（*電気化学工業）

22. 色田幹雄：幹細胞の増殖と分化—とくに白血球幹細胞について—，吉富製薬生物研究所研究会，福岡県吉富町，1982, 4. 12

23. Shikita, M., Ishii, Y.* and Shinoda, M.*: Migration-inhibitory Action of Bacterial Lipopolysaccharide on the Progeny of Myeloid Stem Cells Growing in Semi-solid Agar in the Presence of Colony-stimulating Factor., 11th Annual Meeting Int. Soc. Exp. Hematol., Baltimore, 1982, 8. 14　(* Hoshi Coll. Pharm.)

24. 色田幹雄：培養細胞の増殖と分化を統御する物質，日刊工業春季特別セミナー“次世代産業基盤技術の開発と実用化”，日刊工業新聞社，1983, 3. 10

25. 鈴木桂子，玉置文一：成熟卵胞C-17-C-20 lyase活性のhCGによる急激な低下はミクロソームのチトクロームP-450の減少による．第55回日本内分泌学会総会，東京，1982, 5. 29

26. 鈴木桂子，玉置文一：ラット周排卵期におけるエストラジオール分泌低下の機構，第7回日本比較内分泌学会大会，岡崎，1982, 7. 30

27. 鈴木桂子：ラット排卵前後の 17α-hydroxylaseとC-17-C-20 lyase活性低下とcytochrome P-450，第55回日本生化学会大会，大阪大学，1982, 10. 12

28. Tamaoki, B.: Enzymology of Steroid Biosynthesis., The 7th Asia and Oceania Congress of Endocrinol. Tokyo, 1982, 8. 25

29. 常岡和子，色田幹雄：脾形質細胞由来株による単球CSFと顆粒球CSFの生産，日本薬学会第102年会，大阪工大，1982, 4. 5

30. 常岡和子，色田幹雄：RSP-2·P3細胞が生産する顆粒球CSF，第55回日本生化学会大会，大阪大学，1982, 10. 10

31. 花木　昭：Cu(Ⅱ)-ペプチドとシステインとの酸化反応，中間錯体の構造と性質，第1回酵素類似機能を有する錯体触媒に関する小討論会，東工大，1982, 9. 17

32. 花木　昭：ペプチドに配位したCu(Ⅱ)とシステインとの反応—Cu(Ⅱ)-イミダゾール(ヒスチジン)配位の効果，日本化学会第45春季年会，日大，1982, 4. 2

33. 花木　昭，伊古田暢夫：銅-トリペプチド錯体とシステインとの金属交換反応におけるアミノ酸側鎖の影響，第10回酵素類似様機能をもつ有機化学反応の研究会，京都大学工学部，1983, 8. 31

34. Payne, D.*, Shikita, M. and Talalay, P.*: Estimation Enzymatique des Steroides a des Concentrations Interieures a la Picomole a l'aide des Hydroxysteroide Dehydrogenases et de Regeneration de Nucleotide a Nicotinamide., 5th Colloque International Biologie Prospective, Pont-A-Maousson, France 1982, 10. 5
(* Johns Hopkins Univ.)

35. 広瀬慶二*，鈴木桂子，玉置文一：成熟アユ卵巣からの各種ステロイドの *in vitro* GVBD 促進能について，57年日本水産学会春季大会，東京水産大学，1982, 4. 4 (* 東海水研)

36. 松尾光芳*，松本茂信*，小沢俊彦：α-トコフェロール（ビタミンE）およびα-トコフェロールモデル化合物から得られるラジカルの電子スピン共鳴スペクトル，日本薬学会第102年会，大阪工大，1982, 4. 3
(* 都老人研)

〔環境衛生研究部〕

1. 阿部史朗：空間ガンマ線モニタリングにおける不確かさ，京大炉原子力安全専門研究会（最近の環境放射線モニタリングについて），熊取，1982, 7. 15

2. 阿部史朗，藤高和信，藤元憲三：最新のデータを加えた日本の自然の空間放射線分布，第19回理工学における同位元素研究発表会，東京，1982, 7. 6

3. Abe, S.: Population Dose., Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, Tokyo, 1982, 8. 17

4. Abe, S.: Experience in a Nation-wide Measurement of Ambient Radiation., Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, Tokyo, 1982, 8. 19

5. 阿部史朗：環境試料の採集法と前処理操作―大気浮遊じん―，第10回放医研環境セミナー，放医研，1982, 12. 9

6. 阿部道子，阿部史朗，幸　操，福久健二郎：第26回中国核実験による千葉地区の大気浮遊塵中 ^{141}Ce および ^{144}Ce の挙動，第19回理工学における同位元素研究発表会，東京，1982, 7. 6

7. Abe, M. and Abe, S.: Natural Radiation-II. Long-half-life Radionuclides in the Atmosphere., Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, Tokyo, 1982, 8. 17

8. 阿部道子：大気，土壌および海洋のα放射体のレベル，α放射体研究懇談会，新潟大学，1982, 10. 1

9. 阿部道子，阿部史朗，幸　操：大気浮遊じん中の ^{7}Be 濃度変動の考察，第26回放射化学討論会，新潟大学，1982, 10. 2

10. 新井清彦，武田　洋，樫田義彦：HTO による標識大豆の T 分布について，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 8

11. 新井清彦：食物連鎖へのトリチウムの取り込み，57年度文部省科学研究費核融合特別研究トリチウム理工学生物影響班研究報告会，神田学士会館，1983, 2. 2

12. 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 (1)成熟ラットでの挙動，日本保健物理学会，東海，1982, 5. 29

13. 稲葉次郎：哺乳動物における代謝，京都大学原子炉実験所短期研究会“コバルトの放射生態学”，熊取，1982, 7. 16

14. 稲葉次郎，西村義一，市川龍資：ラットにおける放射性アンチモンの代謝，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 8

15. 稲葉次郎：ICRP Publication 32. 解説，保健物理学会，シンポジウム「ラドントロンによる被曝の評価とその問題点」，日本教育会館，1983, 3. 16

16. 井上義和，岩倉哲男：エコシステムを利用した施設周辺のトリチウムモニタリング法の検討，日本保健物理学会，東海，1982, 5. 28

17. 井上義和，田中霧子：トリチウムの電解濃縮における濃縮率変動の原因と対策，第19回理工学における同位元素研究発表会，東京，1982, 7. 5

18. 井上義和，田中霧子，岩倉哲男：原子力施設周辺のエコシステムにおける ^{3}H の濃度分布と経時変化，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 7

19. Iwakura, T.：Long Half-life Radionuclides in Atmospheric and Aquatic Environments. (^{3}H,^{14}C and ^{85}Kr), Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, Tokyo, 1982, 8. 18

20. 岩倉哲男，武田　洋：生体へのトリチウムの連続投与のコンピュータ・シミュレーション（Ⅱ），日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 8

21. 岩倉哲男：長半減期核種とその被曝線量評価—トリチウムと炭素14—（シンポジウム）—トリチウムの分布と挙動—，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 7

22. 岩倉哲男：環境放出トリチウムによる人体への線量評価法，文部省科研費エネルギー特別研究（核融合）上野班勉強会，学士会館，1982, 12. 16

23. 岩倉哲男：環境放出トリチウムの人体への線量評価，昭和57年度文部省科研費核融合特別研究，トリチウム理工学・生物影響班研究発表会，神田学士会館，1983, 2. 2

24. 岩倉哲男：環境試料の採集法と前処理操作—気体—，第10回放医研環境セミナー，放医研，1982, 12. 9

25. Uchiyama, M.: Estimation of Interanal Radiation Dose from Gamma-emitters by Whole-body Counting., Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, Tokyo, 1982, 8. 19

26. 内山正史，飯沼　武：^{40}K による内部被曝国民線量，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 6

27. 岡林弘之：$^{239\text{-}240}Pu$ と ^{241}Am の人体内蓄積分布（Ⅰ）軟組織中の分布，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 6

28. 木村健一，市川龍資：マハゼにおける ^{65}Zn の蓄積および排泄について，日本水産学会，東京水産大学，1982, 4. 4

29. 木村健一：海産生物におけるコバルトの濃縮について，京大原子炉実験所短期研究会“コバルトの放射生態学的諸問題”，熊取，1982, 7. 16

30. 児島　紘*，阿部史朗：屋内空気中における短寿命ラドン娘核種について，日本保健物理学会，東海，1982, 5. 28　（*東京理科大・理工）

31. 白石義行，内山正史：成熟ラットに同時投与された ^{57}Co, ^{54}Mn, ^{65}Zn の代謝，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 8

32. 田中霧子，高瀬一男*，井上義和，岩倉哲男：茨城県那珂台地の地下水のトリチウム，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 7　（*茨城大・教育）

33. 田中霧子，井上義和，岩倉哲男：環境中におけるトリチウムの測定調査，第24回環境放射能調査研究成果発表会，千葉，1982, 12. 8

34. 武田　洋，新井清彦，程田義彦：各種T標識化合物の連続投与によるラット体内各臓器へのTの取り込みと分布，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 8

35. 武田　洋：細胞核への線量評価のアプローチ，科研費エネルギー特別研究（核融合）上野班勉強会，学士会館，1982, 12. 16

36. 西村義一，稲葉次郎，市川龍資：ラットにおける ^{125}Sb の体内代謝について(2)胎児期および幼若期ラットでの挙動，日本保健物理学会，東海，1982, 5. 29

37. 西村義一，稲葉次郎，市川龍資：ラットにおける ^{54}Mn の母仔移行について，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 8

38. 藤高和信，阿部史朗：自然放射線の体外被曝に対する性比の長期変動解析，日本保健物理学会，東海，1982, 5. 28

39. Fujitaka, K.: Natural Radiation-I. Cosmic Rays and Terrestrial Radiation., Study Meeting on Radiation Environment and Related Subjects, Tokyo, 1982, 8. 17

40. 藤高和信，阿部史朗，新井清彦：航空機測定から推定した日本の地表付近の宇宙線線量率，日本放射線影響学会第25回大会，秋田県生涯教育センター，1982, 10. 6

41. 本郷昭三：放射線防護のためのリスク応答関数，日本保健物理学会，東海，1982, 5. 28

42. 湯川雅枝，安本　正*：毛髪中微量元素の中性子放射化分析—毛髪中での微量元素濃度分布（第2報）—，第26回放射化学討論会，新潟，1982, 10. 2　（*東電・保健安全センター）

〔臨床研究部〕

1. Ando, K., Peters, L. J., Hunter, N., Jinnouchi, K. and Matsumoto, T.: Mechanism of Suppression of Lung Colony Formation by Pre-irradiation of the Abdomen of Mice., 30th Annual Scientific Meeting of Radiation Research Society, Hotel Utah, Salt Lake City, Utah, U. S. A., 1982, 4. 18

2. Ando, K.: Cure and Recurrence of a Murine Fibrosarcoma after Fast Neutron Therapy., Seminar at M. D. Anderson Hospital, Houston, Texas, 1982, 4. 26

3. 安藤興一，小池幸子，福田信男，色田幹雄，池平博夫*，兼平千裕**：再発に関する実験的研究，第41回日本癌学会総会，大阪ロイヤルホテル，1982, 8. 25 (* 山梨大，** 慈恵医大)

4. Ando, K., Ohara, H., Fukuda, N., Majima, H.* and Koike, S.: Effects of Fast Neutrons on Experimental Tumors in Fractionated Schemes., US-Japan Seminar "High LET Particles Irradiation and other Approaches to increase Effectiveness of Radiation Therapy for Cancer, Kyoto, 1982, 10. 4 (* Nihon Univ.)

5. 安藤興一，小池幸子，池平博夫，色田幹雄，早田　勇，安川美恵子：再発腫瘍の生物学的特徴，日本放射線影響学会第25回大会，秋田県生涯教育センター，1982, 10. 6

6. 安藤興一：マウス線維肉腫に対する速中性子線・γ線混合照射法の効果，文部省班会議（坂本班），熱海，1983, 1. 21

7. 飯沼　武，舘野之男：医用画像の読影診断系の評価法，第21回日本ME学会大会，仙台市民会館，1982, 5. 15

8. 飯沼　武，ワークショップ「高額・大型画像機器の将来」，第21回日本ME学会大会，仙台市民会館，1982, 5. 13

9. Iinuma, T. A., Shishido, F., Matsumoto, T., Tateno, Y., Inamura, K.*, Matsuoka, A.*, Yamada, Y.* and Kubo, Y.*: Automatic Reporting Machine for Image Interpretation Using Speech Recognition., WCMPBE 1982, Hamburg, 1982, 9. 6 (* Nippon Electric Co., Ltd.)

10. 飯沼　武：ディジタルX線映像法—総論，日本ME学会心臓イメージング研究会，国立循環器病センター，1982, 9. 29

11. 飯沼　武，松本　徹，宍戸文男，舘野之男：医療における音声入力の応用，第44回物理部会，長崎大学，1982, 10. 31

12. 飯沼　武，舘野之男：新しい医用画像のインパクト，第44回物理部会，長崎大学，1982, 10. 31

13. 飯沼　武：Efficacyの評価基準，第22回日本核医学会総会，京王プラザ・ホテル，1982, 11. 19

14. 飯沼　武：NMR映像法の原理（教育講演），第7回脳神経CT研究会，東京，1983, 1. 23

15. 池平博夫*，内山　暁*，有水　昇**，桂井　浩**，舘野之男，宍戸文男：I-123-ヒプル酸塩を用いた腎機能検査，第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 19 (* 山梨医大，** 千葉大)

16. 石川達雄：放射線治療の標準化は可能か，第12回制癌シンポジウム，東京医科歯科大学，1982, 5. 8

17. 石川達雄，恒元　博，森田新六，田畑陽一郎：腹部消化器癌に対する速中性子線治療について，第13回胃癌放射線治療研究会，東京，1982, 8. 21

18. 石川達雄，恒元　博，栗栖　明，荒井龍雄，森田新六，田畑陽一郎，佐藤　博，磯野可一，小野田昌一：食道癌に対する放射線治療成績，第20回日本癌治療学会総会，東京，1982, 9. 22

19. 井上　修，福士　清，入江俊章，宍戸文男，山崎統四郎，髙島常夫*：脳スキャンニング剤 ^{18}F-6-フルオロ-9-ベンジルプリン，(Ⅱ) 脳内メタボリックトラッピングに関する研究，第102回日本薬学会，大阪，1982, 4. 3 (* 千葉県がんセンター)

20. 井上　修，入江俊章，安藤興一，池平博夫，宍戸文男，舘野之男，山崎統四郎，若林正治*，谷口　克*，日下部きよ子**，川崎幸子**：モノクロナル抗体の癌診断への応用（第一報），第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 18 (* 千葉大，** 東京女子医大)

21. 入江俊章，福士　清，井上　修，山崎統四郎，井戸達雄*：脳スキャンニング剤 ^{18}F-6-フルオロ-9-ベンジルプリン，(Ⅰ) 標識合成と動物体内分布，第102回日本薬学会，大阪，1982, 4. 3 (* 東北大)

22. Irie, T., Fukushi, K., Inoue, O., Yamasaki, T., Kasida, Y., Ido, T. * and Nozaki, T. * *: ^{18}F-Labeled 6-Fluoro-Purine Derivatives as a New Type Brain Scanning Agent., 4th Int. Symposium on Radiopharmaceutical Chemistry, Jülich (F. R. Germany), 1982, 8. 27 (* Tohoku Univ., ** Phys. Chem. Res.)

23. 入江俊章，長町信二*，石松健二*，井上　修，山崎統四郎：^{18}F-2 FDG 自動合成装置の試作とその評価，第22回日本核医学会総会，京王プラザ，1982, 11. 17

24. 遠藤真広，飯沼　武，舘野之男，野原功全，富谷武浩：POSITOLOGICA における定量性の検討，第21回日本ME 学会大会，仙台市民会館，1982, 5. 14

25. Endo, M., Iinuma, T. A., Nohara, N., Tomitani, T. and Tanaka, E.: Software Correction of Scatter Coincidence in POSITOLOGICA–I II. Simulation on Elliptical Cylinder., 1st Medical Imaging Technology Symposium, Zenkyoren bldg., Tokyo, 1982, 7. 10

26. Endo, M., Iinuma, T. A., Nohara, N., Tomitani, T. and Tanaka, E.: Software Correction of Scatter Coincidence in Positologica., 3rd World Congress of Nuclear Medicine and Biology, Hanburg, West Germany, 1982, 9. 8

27. Endo, M., Iinuma, T. A., Nohara, N., Tomitani, T. and Tanaka, E.: Software Correction of Scatter Coincidence in Positologica., World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering 1982, Hanburg, West Germany, 1982, 9. 8

28. 遠藤真広，松本　徹，飯沼　武，福田信男，宍戸文男，舘野之男，山崎統四郎：^{18}FDG のポジトロン CT 像を用いた脳局所動態解析の基礎的検討，第22回日本核医学会，京王プラザホテル，1982, 11. 19

29. 川崎幸子*，牧　正子*，奈良成子*，広江道昭*，日下部きよ子*，山崎統四郎：^{123}I-OIH による移殖腎機能の評価，第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 19

30. 日下部きよ子*，牧　正子*，川崎幸子*，奈良成子*，広江道昭*，山崎統四郎，藤本吉秀*，小原孝男*，岡厚**，中沢英樹***：分化型甲状腺癌の遠隔転移に対するヨード療法の成績，第20回日本癌治療学会総会，東京，1982, 9. 30 (* 東京女子医大，** 東大第二外科，*** 虎の門病院)

31. 日下部きよ子*，牧　正子*，川崎幸子*，奈良成子*，広江道昭*，山崎統四郎，重原重子*，出村　博*：甲状腺全摘後の甲状腺癌転移評価におけるサイログロブリン測定の意義，第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 18 (* 東京女子医大)

32. 国安芳夫*，石岡邦明*，東　静香*，野原功全，富谷武浩，舘野之男，宍戸文男：ポジトロン CT 用肝スキャン剤，第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 18 (* 帝京大学)

33. 宍戸文男，松本　徹，山崎統四郎，飯沼　武，舘野之男：音声認識装置による読影レポート作成，第21回日本ME 学会大会，仙台市民会館，1982, 5. 15

34. Shishido, F., Tateno, Y., Takashima, T.*, Yamaura, A.*, Irie, T., Fukushi, K., Inoue, O. and Yamasaki, T.: Positron Emission Computed Tomography of F–18–Fluorodeoxy Glucose, N–13–Ammonia and C–11–Carbonmonoxide in Ischemic Cerebrovaselar Diseases., Society of Nuclear Medicine 29th Annual Meeting, Maiami Beach, 1982, 6. 15－18 (* Chiba Univ.)

35. 宍戸文男：ポジトロン CT の使用経験，東北 ME 談話会，福島医科大学，1982, 7. 31

36. Shishido, F., Tateno, Y. and Takashima, T.*: Local Cerebral Metabolism and Criculation in Cerelvovasclar Diseases by Positron Computed Tomography., 3rd World Congress of Nuclear Medicine and Biology, Paris, France, 1982, 8. 31 (* Chiba Univ.)

37. 宍戸文男，舘野之男，山根昭子，福田信男，山崎統四郎，入江俊章，井上　修，中山　隆，鈴木和年，玉手和彦，遠藤真広，松本　徹，飯沼　武，野原功全，栗栖　明：Positologica–Ⅱによる局所酸素利用及び局所血流のイメージング，第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 18

38. 宍戸文男，舘野之男，山崎統四郎，松本　徹，飯沼　武：音声入力による診断レポート作成のための肝シンチグラフィ用読影ロジック，第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 19

39. 宍戸文男：パネルディスカッション「サイクロトロン核医学」4. ポジトロン CT の臨床応用，第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 19

40. 田中　健，木全心一*，広沢弘七郎*，牧　正子*，日下部きよ子*，田崎瑛生*，山崎統四郎，八木春行**：Micro View System (TOSHIBA)，第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 17 (* 東京女子医大，** 東芝メディカル)

41. 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，第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 18
（* 東京女子医大）

42. 田町誓一*，宍戸文男，舘野之男：^{15}O 使用によるポジトロン CT —意義ならびに有用性について—，第25回脳循環代謝研究会，東京，1982, 10. 22　（* 千葉大・脳外）

43. 田町誓一*，高島常夫*，山浦　晶*，宍戸文男，舘野之男，山崎統四郎，入江俊章，井上　修，中山　隆，鈴木和年，玉手和彦，池平博夫**：モヤモヤ病における N−13−NH_3 を用いたポジトロン CT，第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 18　（* 千葉大，** 山梨医大）

44. 高島常夫*，田町誓一*，山浦　晶*，宍戸文男，舘野之男，山崎統四郎，入江俊章，井上　修，中山　隆，鈴木和年，玉手和彦，福田信男，山根昭子，池平博夫**：ポジトロン CT による虚血性脳血管障害の臨床的研究—脳血流と代謝について—，第22回日本核医学会総会，京王プラザホテル，1982, 11. 18
（* 千葉大，** 山梨医大）

45. Tateno, Y.: In−house Cyclotron and Nuclear Medicine., 21st Korean Sosicety of Nuclear Medicine, Seoul, 1982, 5. 28

46. 舘野之男：癌診断における画像診断の占める位置，第20回癌治療学会総会シンポジウム「画像診断」，東京，1982, 9. 30

47. 舘野之男：断層撮影の歴史，第11回断層撮影法研究会特別講演，福島，1982, 10. 8

48. 舘野之男：放射線障害，第30回日本災害医学会教育講演，東京，1982, 10. 21

49. Tateno, Y.: Positron Computed Tomography for Brain Study., The Third Japan−Brazil Symposium on Science and Technology, Tokyo, 1982, 10. 27

50. 恒元　博：呼吸器疾患の治療法，放射線療法，第3回胸部疾患セミナー，東京，1982, 4. 7

51. Tsunemoto, H., Arai, T., Morita, S., Ishikawa, T., Aoki, Y. and Kurisu, A.: Results of Clinical Trial with Fast Neutrons at the NIRS Hospital., IAEA Research Co−ordination Meeting on "Exploration of the possibility of High−LET Radiation for Non−convetional Radiotherapy" Villigen, Swiss, 1982, 4. 28

52. Tsunemoto, H., Morita, S. and Miyamoto, T.: Clinical Trial with 30MeV (d−Be) Neutrons for Locally advanced Carcinima of the Lung, The Ⅲ World Conference on Lung Cancer, Tokyo, 1982, 5. 19

53. 恒元　博：粒子線による癌治療，第41回日本癌学会総会シンポジウムⅠ　癌治療の新しい試み，ロイヤルホテル，大阪，1982, 8. 23

54. Tsunemoto, H., Morita, S., Arai, T., Aoki, Y., Ishikawa, T., Kurisu, A., Kawashima, K. and Nakamura, Y.: Clinical Trial with Fast Neutron in Japan., The US−Japan Seminar "High LET Particle Irradiation and other Approaches to Increasing Effectiveness of Radiation Therapy for Cancer", Chiba and Kyoto, 1982, 10. 2

55. 恒元　博：放射線と成人病，第96回原子力産業懇談会，日本原子力産業会議，1982, 10. 8

56. 恒元　博：がんをなおす放射線，放医研創立25周年記念講演会，科学技術館，1982, 11. 13

57. 中村　譲，遠藤真広，飯沼　武：X線 CT による放射線治療計画，第21回日本 ME 学会大会，仙台市民会館，1982, 5. 15

58. Nagamachi, S.*, Ishimatsu, K.*, Yamasaki, T., Irie, T., Inoue, O. and Suzuki, K.: Automatic Production System of Short Lived Radioactive Gases and F−18−FDG., 3rd World Congress of Nuclear Medicine & Biology, Paris, 1982, 8. 31　（* Hitachi Med. Co.）

59. Fukushi, K., Irie, T., Inoue, O. and Yamasaki, T.: F−18−Labeled 9−Benzyl−6−Fluoropurine, A New Type of Metabolically−Trapped Agent for Brain Studies., Society of Nuclear Medicine 29th Annual Meeting, Maiami Beach, 1982, 6. 16

60. Machida, K.*, Nishikawa, J.*, Iio, M.*, Matsumoto, T., Iinuma, T. A., Tateno, Y. and Yamasaki, T.: Estimation of Clinical Efficacy for Scintigraphic Images of Liver., 3rd World Congress of Nuclear Medicine & Biology, Paris, 1982, 9. 2　（* Univ. Tokyo）

61. 松本　徹，飯沼　武，舘野之男，町田喜久雄*：肝シンチグラム診断の医師間変動の解析，第21回日本 ME 学会大会，仙台市民会館，1982, 5. 14　（* 東大・医）

62. 松本　徹, 福田信男：SN 比対欠損認知確信度—シンチグラム診断における行動モデル, 日本行動計量学会, 東京, 1982, 8. 26

63. Matumoto, T., Iinuma, T. A., Tateno, Y. and Fukuda, N. : Assessments of the Performance of Radioisotope Imaging System by Means of Experiments about Recognition of a Defect., 3rd World congress of Nuclear Medicine and Biology, Paris, France, 1982, 9. 2

64. 松本　徹, 飯沼　武, 宍戸文男, 舘野之男, 田口正俊*：^{67}Ga（200KeV）用コリメータの性能評価, 第22回日本核医学会総会, 京王プラザホテル, 1982, 11. 17　（* 日立メディコ）

65. 矢後長純*, 立浪　忍*, 福田信男：溶原性バクテリア紫外線誘導後の寿命に関する理論的考察, 日本基礎老化学会第 6 回大会, 順天堂大有山記念講堂, 1982, 7. 23　（* 聖マリアンナ医大）

66. 山崎統四郎：内分泌・副腎・RI, 日本医学放射線学会第18回秋季臨床大会, 東京, 1982, 10. 22

67. Yamasaki, T., Tateno, Y., Shishido, F., Takashima, T., Irie, T., Fukushi, K., Inoue, O., Suzuki, K., Nakayama, T., Tamate, K., Namura, I.* and Saito, Y.* : Positron Computed Tomography Studies ; Potential Use in Neuro–psychiatric Disorders., 3rd World Congress of Nuclear Medicine & Biology, Paris, 1982, 8. 31　（* Univ. Tokyo）

68. Yamasaki, T. : Safety of Newly Developed Radioactive Compounds for Computed Tomography, Expert Meeting on Medical Technology（Technologies for Positron Computed Tomography）., Expert Meeting on Radiopharmaceuticals for Positron CT and its Safety, between AIST and STU, Chiba, 1982, 10. 8

69. 山崎統四郎：核医学検査の進歩と問題点— Imaging の efficacy —甲状線イメージング, 第22回日本核医学会総会, 京王プラザホテル, 1982, 11. 19

70. 山崎統四郎：ポジトロン核医学の現状と将来, 第35回群馬大学心臓血管研究会, 前橋, 1982, 12. 10

71. 山崎統四郎：日本における Positron Emission CT, 放医研の現状を中心に（教育講演）, 第 2 回日本臨床画像医学研究会, 東京, 1983, 1. 21

72. 山崎統四郎：核医学診療の現況 心臓病, 第21回原子力総合シンポジウム, 国立教育会館, 1983, 2. 10

73. 山崎統四郎：神経疾患における画像診断, ポジトロン CT, 第18回脳のシンポジウム, 九大同窓会館, 1983, 3. 12

〔障害臨床研究部〕

1. 池田柊一, 杉山　始：Cepharanthin によるヒト末梢血 Natural Killer（NK）活性の特異的抑制効果の検討, 第10回日本臨床免疫学会総会, 大阪, 1982, 6. 20

2. 大山ハルミ, 山田　武：ラット全身照射後の胸腺細胞間期死, 日本放射線影響学会第25回大会, 秋田, 1982, 10. 6

3. 川瀬淑子, 別所正美, 陣内逸郎, 大谷正子, 平嶋邦猛, 室橋郁生, 奈良信雄*：放射線誘発白血病の病型と修飾因子による病型の変化について, 日本放射線影響学会第25回大会, 秋田, 1982, 10. 6　（* 東医歯大）

4. 杉山　始, 池田柊一, 平嶋邦猛, 室橋郁生, 石原隆昭：「Thorotrast」沈着症例の血液学的研究, 線量—効果関係の検討, 第44回日本血液学会総会, 日本都市センター, 1982, 4. 2

5. 杉山　始, 池田柊一：Thorotrast 沈着症例末梢血の Natural Killer（NK）活性, 第10回日本臨床免疫学会総会, 大阪, 1982, 6. 18

6. 杉山　始, 篠原恒樹*：老年者の血清蛋白並びに免疫反応（第12報）—リンパ球幼若化能と生存曲線—, 第24回日本老年医学会総会, 京都, 1982, 10. 29　（* 浴風会病院）

7. Nara, N.*, Momoi, H.*, Bessho, M. and Hirashima, K. : Treatment of Murine Myeloid Leukemia Based on the Dynamics of Normal Hematopoietic Stem Cells（HSC）and Leukemic Colony Forming Unit（LCFU）., Symposium on "Proliferation and Differentiation of Stem Cells", Prague, 1982, 7. 28－30　（* Tokyo Med. Dent. Univ.）

8. Nara, N.*, Momoi, H.*, Bessho, M. and Hirashima, K. : Treatment of Murine Myeloid Leukemia Based on the Dynamics of Normal Hematopoietic Stem Cells（HSC）and Leukemic Colony Forming Unit（LCFU）., The 19th Congress of the International Society of Haematology, Budapest, 1982, 8. 1－7　（* Tokyo Med. Dent. Univ.）

9. 奈良信雄*，宮本忠昭，別所正美，平嶋邦猛：マウス骨髄性白血病に対する aclarubicin（ACR）と cytosine arabinoside（Ara−C）の治療効果，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 23−25　（* 東医歯大）

10. Hirashima, K., Bessho, M., Hayata, I., Jinnai, I., Murohashi, I., Nara, N.*, Kawase, Y. and Ohtani, M.: Study on the Mechanism of Radiation−induced Myeloid Leukemia Following Hemopoietic Stem−cell Kinetics., Symposium on "Proliferation and Differentiation of Stem Cells", Prague, 1982, 7. 28−30
（* Tokyo Med. Dent. Univ.）

11. Hirashima, K., Bessho, M., Hayata, I., Nara, N.*, Kawase, Y. and Ohtani, M.: Study on the Mechanism of Radiation−induced Myeloid Leukemia Following Hemopoietic Stem−cell Kinetics., The 19th Congress of the International Society of Haematology, Budapest, 1982, 8. 1−7　（* Tokyo Med. Dent. Univ.）

12. 平嶋邦猛：放射線治療の問題点〜バセドウ病の治療，第2回埼玉内分泌代謝研究会，埼玉医大，1983, 1. 29

13. 平嶋邦猛：放射線と白血病，第333回日本医学放射線学会関東地方会特別講演，東京，1983, 3. 19

14. 広瀬英生*，平尾見三*，上田隆司*，垣田恵理*，富山順治*，野本晴夫*，田中健彦*，足立山夫*，衣笠恵士*，別所正美：CSF 産生により類白血病反応を呈したと思われる小細胞性未分化癌の1例，日本臨床血液学会第79回例会，東京，1982, 11. 27　（* 都立墨東病院）

15. 別所正美，川瀬淑子，平嶋邦猛，室橋郁生，奈良信雄*：自家発生マウスリンパ腫を用いた治療実験に関する研究，第44回日本血液学会総会，日本都市センター，1982, 4. 1　（* 東医歯大）

16. 別所正美，平嶋邦猛：シンポジウム実験白血病—その進歩と応用 白血病発症機序の実験的研究—血液幹細胞動態を中心に，第44回日本血液学会総会，日本都市センター，1982, 4. 2

17. Bessho, M., Jinnai, I., Murohashi, I., Ohtani, M., Kawase, Y., Hirashima, K., Nara, N.* and Momoi, H.*: Hemopoietic Stem Cell Kinetics and Mechanism of Granulocytosis in Mice Bearing CSF（colony stimulating factor）Producing Fibrosarcoma., Symposium on "Proliferation and Differentiation of Stem Cells", Prague, 1982, 7. 28−30　（* Tokyo Med. Dent. Univ.）

18. Bessho, M., Murohashi, I., Ohtani, M., Kawase, Y., Hirashima, K., Nara, N*. and Momoi, H.*: Increased Incidence of Myeloid Leukemia after a Low Dose X−irradiatin in Mice Bearing CSF−producing Tumor., The 19th Congress of the International Society of Haematology, Budapest, 1982, 8. 1−7
（* Tokyo Med. Dent. Univ.）

19. 別所正美，平嶋邦猛，奈良信雄*：自家発生マウスリンパ腫を用いた治療実験に関する研究，第41回日本癌学会総会，大阪，1982, 8. 23−25　（* 東医歯大）

20. 別所正美，平嶋邦猛，安藤興一，酒井伸夫*，常岡和子，色田幹雄：マウス CSF 産生腫瘍に関する研究，第14回 Functioning tumor 研究会，大阪，1982, 8. 24　（* 電気化学工業）

21. 別所正美，陣内逸郎，平嶋邦猛，室橋郁生，奈良信雄*，尾野雅義**，野村　仁**，大沢仲昭***：新しいヒト CSF 標準サンプル（T3M−5A）についての検討成績，第24回日本臨床血液学会総会，出雲市，1982, 10. 28−30　（* 東医歯大，** 中外製薬・新薬研究所，*** 東大）

22. 別所正美，陣内逸郎，川瀬淑子，大谷正子，平嶋邦猛：新しいヒト CSF 標準サンプル（T3M−5A）と従来のヒト CSF の比較検討，CSF研究準備会，出雲市，1982, 10. 28

23. 堀　靖治*，大山ハルミ，山田　武：ラット胸腺細胞間期死に伴うクロマチン鎖切断とヒストンの動態，日本放射線影響学会第25回大会，秋田，1982, 10. 6　（* 大放研）

〔技 術 部〕

1. 岡本正則，北爪雅之，豊田　裕*，中井　斌：ゴールデンハムスター精子の体外受精能におよぼす放射線の影響，第25回日本放射線影響学会，秋田市，1982, 10. 8　（* 北里大・獣畜）

2. 北爪雅之，岡本正則，豊田　裕*，中井　斌：ゴールデンハムスターおよびカニクイザル精子の形態異常におよぼす放射線の影響，第25回放射線影響学会，秋田市，1982, 10. 8　（* 北里大・獣畜）

3. Qaim, S. M.*, Blessing, G.*, Suzuki, K., He Youfeng**, Weinreich, R.*, and Stöcklin, G.: Routes for the Large Scale Production of the β^+ Emitting Radionuclides ^{75}Br and ^{77}Kr Using a Compact Cyclotron. 3rd World Congress of Nuclear Medicine and Biology, Paris, 1982, 8. 30
（* Inst. für Chemie l, KFA, ** Inst. Atom. Energy, Academia Sinica）

4. 隈元芳一，丸山隆司，野田　豊，橋詰　雅，岡本義夫，山田広明：広島，長崎における原爆放射線量の推定（Ⅰ）—バックグランドの測定，日本医学放射線学会第44回物理部会大会，長崎大学医学部，1982, 10. 31

5. 佐藤幸夫，山田孝信，小川博嗣，隈元芳一，田沢　実，田代克人，鈴木直方，藤井　亮，内田　淳：静電ピック・アップを用いた通過型電流計，日本物理学会，北海道大学，1982, 10. 3

6. Suzuki, K., Tamate, K., Nakayama, T., Yamasaki, T., Kasida, K., Fukushi, K., Maruyama, Y.*, Maekawa, H.**, Nakaoka, H.: Development of an Equipment for the Automatic Production of $^{13}NH_3$ and L–(N–13)–glutamate., 4–th Int. Symp. on Radiopharmaceutical Chemistry, Jülich, 1982, 8. 23
(* Kyowa Seimitsu KK, ** Aloka KK)

7. 富田静男，早尾辰雄，沢田卓也：SPF 繁殖マウス（3系統）の寿命について，日本実験動物技術者協会第16回総会発表会，北大，1982, 5. 2

8. Nagamachi, S.*, Ishimatsu, K.*, Yamasaki, T., Irie, T., Inoue, O. and Suzuki, K.: Automatic Production System of Short Lived Radioactive Gases and ^{18}F–FDG., 3rd World Congress of Nuclear Medicine and Biology, Paris, 1982, 8. 31 (* Hitachi Medical Corp.)

9. 福久健二郎，松本　徹，飯沼　武，遠藤真広，富谷武浩，藤高和信：汎用電算機による医用画像表示システム，第44回日本医学放射線学会物理部会大会，長崎大学医学部，1982, 10. 30

10. 福久健二郎，武田栄子，荒居龍雄，飯沼　武：子宮頚癌再発・転移症例の電算機登録とその解析，第44回日本医学放射線学会物理部会大会，長崎大学医学部，1982, 10. 30

11. Blessing, G.*, Suzuki, K.*, He Youfeng**, Qaim, S. M.* and Stöcklin, G.*: Production of High Purity ^{77}Kr., 4–th Int. Symp. on Radiopharmaceutical Chemistry, Jülich, 1982, 8. 24
(* Ins. für Chemie 1, KFA, ** Inst. Atom. Energy, Academia Sinica)

12. 松下　悟，鹿島正俊：Carrageenan 投与マウスにおける ^{59}Fe コロイドの臓器とりこみについて，第93回日本獣医学会，相模原市，1982, 4. 2

13. 松下　悟，鹿島正俊，松本恒弥：マウスにおける Carrageenan およびガンマ放射線のマクロファージ異物貪食能に及ぼす影響，第94回日本獣医学会，鳥取大学，1982, 10. 7

14. 松原純子*，鈴木映子*，幸嶋和子**，松下　悟，折笠道昭***：補体結合試験におけるマウス血清の抗補体性除去，第30回実験動物談話会，東京，1983, 2. 9 （* 国立予研，** 都老人研，*** デンカ生研）

15. 松本恒弥：*Ent. cloacae* の存在が他の腸内細菌科および緑膿菌の腸管内定着におよぼす影響，第17回日本実験動物学会，鹿児島，1982, 8. 27

16. 松本恒弥：バリアー施設の効果的運用とその限界を考える，第30回実験動物談話会シンポジウム，東京，1983, 2. 8

17. 森　貞次，山田裕司，宮本勝宏，小泉　彰：0. 3μm 以下の粒子に対する HEPA フィルタの捕集性能，研究技術短期研究会，京大原子炉，1982, 12. 15

18. 山極順二，山極三郎，椎名悦子，成毛千鶴子：実験用ラットの骨形成不全症（Osteogenesis imperfecta）に関する病理学的研究，第93回日本獣医学会（病理），神奈川，1982, 4. 3

19. 山極順二，椎名悦子，成毛千鶴子：近交系マウスの老化に関する病理学的研究—自然発生胃潰瘍と発病病理—，第71回日本病理学会，東京，1982, 4. 6

20. 山極順二，椎名悦子，成毛千鶴子：老齢ネコの病理形態学的観察，第94回日本獣医学会（病理），鳥取市，1982, 10. 6

〔養成訓練部〕

1. 青木一子，松平寛通：短期間腫瘍誘発系における濃度—効果関係の再検討，第41回日本癌学会，大阪，1981, 8. 25

2. 青木一子：化学発がん—放射線と化学物質の相互作用，第14回放医研シンポジウム，放医研，1982, 12. 3

3. Uwamino, Y., Nakamura, T.*, Shin, K.** and Fujii, M.**: Measurement and Calculation of Secondary Neutron and Photon Production and their Penetration through Shielding Materials., Second International Symposium on Radiation Physics, Univ. Sains Malaysia, Penang, Malaysia, 1982, 5. 26
(* Univ. Tokyo, ** Kyoto Univ.)

4. 上蓑義朋，中村尚司*，秦　和夫**：52MeV 陽子生成中性子・ガンマ線の遮蔽体中での減衰，第4回加速器科学研究発表会，和光市，1982,11.24　（* 東大・核研，** 京大・工）

5. 上蓑義朋，中村尚司*，大久保徹*，伊藤　彬*，大津志伸*，有本卓郎**：生物医学用 52MeV 陽子線照射コースの整備と吸収線量評価，第4回加速器科学研究発表会，和光市，1982,11.25　（* 東大，**北大）

6. 加藤義雄，森武三郎，畠山　茂*，青木　望*，森　　亘**：トロトラスト剖検所見と吸収線量（その2），第25回日本放射線影響学会，秋田，1982,10.7　（* 東京医歯大，** 東大）

7. 越島得三郎：計算器処理2重比法による液シン試料吸着検出の自動化，日本保健物理学会，東海村民会館，1982,5.27

8. 上島久正，鹿島正俊：ガンマ線の連続照射によるマウスの造血機能の変化—第1報—，第25回日本放射線影響学会，秋田，1982,10.7

〔病 院 部〕

1. 青木芳朗：Medulloblastoma の放射線治療—特に全脊髄照射による骨髄抑制の緩和について—，第23回日本神経学会総会，東京，1982,5.25

2. 荒居龍雄，森田新六，久保田進，和田　進，栗栖　明，福久健二郎：子宮頚癌放射線治療における局所制御の向上について，第20回日本癌治療学会総会，東京，1982,9.30

3. 荒居龍雄：子宮頚癌，術後放射線治療の適応と評価，第22回子宮癌懇談会，大阪，1982,12.4

4. 近江谷敏信，松本　徹：コリメータと γ線エネルギーの関係（第1報 ^{123}I の使用経験），第12回千葉県放射線技術研究会，千葉，1982,9.26

5. 角坂育英*，滝沢弘隆*，渡辺昌平*，宮本忠昭：肺原発扁平上皮癌に対する BM 療法の効果，第20回日本癌治療学会，東京，1982,9.30　（* 千葉大・肺癌研）

6. 金沢春幸，宮本忠昭：培養 Hela S_3 に対する X 線と ACNU の相乗的細胞致死効果について，第41回日本癌学会，大阪ロイヤルホテル，1982,8.25

7. 久保田進：マイクロコンピューターによる乳腺超音波断層の自動診断，第1回医用画像工学シンポジウム，東京，1982,7.10

8. 久保田進：マイクロコンピューターによる自動診断，第346回県下国立病院連合研究会，放医研，1982,8.19

9. 久保田進，和田　進，中村　譲，荒居龍雄，森田新六，福久健二郎，栗栖　明：CT 利用による傍大動脈リンパ節転移の放射線治療，第20回日本癌治療学会総会，東京，1982,9.28

10. 熊谷和正：リニアックからの中性子の発生とその対策，第13回千葉県放射線技術研究会，船橋市，1982,11.28

11. Sakashita, K., Okazaki, M., Kumagai, K., Okamoto, R. and Shibayama, K.: The Conservation of Linear Accelerator., The 4th Asian Seminar for Radiological Technologists, Seoul, Korea, 1982,9.19

12. 坂下邦雄：医療用直線加速器の保守管理について，日本放射線技術学会第29回関東・東京部会合同研究発表会，宇都宮市文化会館，1982,11.6

13. 坂下邦雄：加速器の長期経過後の問題について，第13回千葉県放射線技術研究会，船橋市，1982,11.28

14. 柴山晃一，岡崎　実，坂下邦雄，熊谷和正，岡本　良，近江谷敏信：30MeV 速中性子線の線量分布，第12回千葉県放射線技術研究会，千葉，1982,9.26

15. 柴山晃一，岡崎　実，坂下邦雄，熊谷和正，岡本　良，近江谷敏信：CT の性能評価について（その1），第12回千葉県放射線技術研究会，千葉，1982,9.26

16. 神保敏子，一宮千恵子：放医研に於ける緊急被曝救護看護課程の事例報告，第13回日本看護学会，福島，1982,10.27

17. 須納瀬昭子，田村ハナ子：進行舌癌患者の Ra 針治療看護　気管切開が行われた老人患者の指導を通して，第13回日本看護学会成人看護，静岡，1982,9.1

18. 田畑陽一郎，石川達雄，恒元　博，荒居龍雄，栗栖　明，磯野可一*，小野田昌一*，平沢博之*，小高道夫*，佐藤　博*：乳癌術後照射における再発転移例の検討，第20回日本癌治療学会，東京，1982,9.30　（* 千葉大）

19. Tabata, Y., Odaka, M., Hirasawa, H., Sato, H.* and Thomas M. S. Chang**: The Effect of Charcoal Hemoperfusion on DNA in the Liver of Hepatic Failurer Rats., 4th International Symposium on Hemoperfusion and Artificial Organs, Ankara, Turkey, 1982, 9. 10 (*Chiba Univ., **Mcgill Univ.)

20. 高見沢裕吉*, 河西十九三*, 荒居龍雄：再発子宮癌の治療, 第20回日本癌治療学会総会, 東京, 1982, 9. 28 (*千葉大)

21. Miyamoto, T., Wakabayashi, M. and Terashima, T.: Potentiating Effect of Post-Administration of Aclacinomycin-A on Hela Cell Killing by X-ray., 13th International Cancer Congress, Seatlle, 1982, 9. 13

22. 室橋郁夫, 久保田進, 和田　進, 宮本忠昭, 森田新六, 荒居龍雄, 栗栖　明, 大谷直子, 川瀬淑子, 陣内逸郎, 別所正美, 平嶋邦猛：子宮頚癌放射線治療時の好酸球増加について, 日本放射線影響学会, 秋田, 1982, 10. 8

23. 室橋郁夫, 栗栖　明, 陣内逸郎, 別所正美, 平嶋邦猛, 奈良信雄*：放射線治療後にみられる好酸球増加症についての検討, 第24回日本臨床血液学会, 島根, 1982, 10. 29 (*東医歯大)

24. 森田新六, 恒元　博, 荒居龍雄, 栗栖　明：陽子線によるがん治療経験, 第346回県下国立病院連合研究会, 放医研, 1982, 8. 19

25. 森田新六, 荒居龍雄, 恒元　博：放医研医用サイクロトロンによる速中性子線治療その後の経過, 第666回千葉医学会例会, 千葉市, 1982, 12. 4

26. 和田　進, 久保田進, 森田新六, 荒居龍雄, 栗栖　明, 福久健二郎：高齢者の子宮頚癌における放射線治療, 第20回日本癌治療学会総会, 東京, 1982, 9. 28

〔環境放射生態学研究部〕

1. 内田滋夫：土壌水中における放射性物質の挙動に関する研究, 環境放射能安全研究成果報告会, 放医研, 1983, 1. 21

2. 大桃洋一郎：環境試料の採取法と前処理操作(2) 3. 食品, 第10回放医研環境セミナー「環境放射性物質に関する最近の分析測定法とその将来」, 放医研, 1982, 12. 9

3. 鎌田　博：放射線と環境, 島根, 1982, 6. 24

4. 河村日佐男, 田中義一郎, 白石久二雄：組織中放射能と線量推定—骨組織を中心に, 東海村, 1982, 5. 27

5. 河村日佐男, 田中義一郎, 白石久二雄：一般人における $^{239,240}Pu$（第4報), 日本放射線影響学会第25回大会, 秋田, 1982, 10. 6

6. 河村日佐男：低レベル長半減期核種分析の進歩(1) 2. プルトニウム, 第10回放医研環境セミナー「環境放射性物質に関する最近の分析測定法とその将来」, 千葉, 1982, 12. 9

7. 佐伯誠道, 村松康行, 住谷みさ子, 大桃洋一郎：放射性核種の人体への移行と形態別線量評価, 文部省科研費池田・滝沢班研究会, 湯沢, 1983, 1. 25

8. 田中義一郎：被曝線量算定に関する標準日本人（Reference Japanese Man）の研究, 第13回原子力施設と沿岸海洋シンポジウム, 東海大学, 1982, 11. 5

9. Tanaka, G., Kawamura, H. and Shiraishi, K.: Concentration and Metabolism of Elements in Reference Japanese Man, Some Environmental Influences in the Normal Japanese., First International Conference on Elements in Health and Disease, WHO and Institute of Medicine and Medical Research, New Delhi, 1983, 2. 6

10. Tanaka, G., Kawamura, H. and Shiraishi, K.: Concentration and Metabolism of Elements in the Normal Japanese., International Symposium on Elements in Health and Disease, Institute of Health and Medical Research, Karachi, 1983, 2. 14

11. 本間美文, 住谷みさ子, 村松康行, 大桃洋一郎：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1）可給態に関する一考察, 日本放射線影響学会第25回大会, 秋田, 1982, 10. 7

12. 本間美文：分析測定の質と保証(2) 2. WHOの相互比較, 第10回放医研環境セミナー「環境放射性物質に関する最近の分析測定法とその将来」, 放医研講堂, 1982, 12. 10

13. 村松康行, 大桃洋一郎：環境試料中のI-129の定量法, 第19回理工学における同位元素研究発表会, 東京, 1982, 7. 6

14. 村松康行：低レベル長半減期核種分析の進歩(1) 1. ヨウ素−129，第10回放医研環境セミナー「環境放射性物質に関する最近の分析測定法とその将来」，放医研講堂，1982,12.10

〔海洋放射生態学研究部〕

1. 石井紀明：海藻中のスズ，昭和57年度日本水産学会秋季大会，福山，1982,10.4
2. 石川昌史，喜多尾憲助，今関　等，石井紀明，松本教之*：陽子線マイクロプローブによる走査分析の試み，第25回日本放射線影響学会，秋田，1982,10.6　（* 東北金属）
3. 上田泰司：海産生物の安定元素定量，「コバルトの放射生態学的諸問題」京都大学原子炉実験所短期研究会，熊取，1982,7.16
4. 上田泰司，中原元和：魚類による Co の蓄積，第25回日本放射線影響学会，秋田，1982,10.8
5. 小柳　卓，中原元和，松葉満江，立田　穣*：海洋生物による放射性鉄の形態別濃縮，第25回日本放射線影響学会，秋田，1982,10.8　（* 電中研）
6. 小柳　卓：堆積物の経口摂取による蓄積への影響，第25回日本放射線影響学会，秋田，1982,10.8
7. 小柳　卓：海洋放射生態学研究における水槽実験の役割について，第13回原子力施設と沿岸海洋シンポジウム，東京，1982,11.5
8. 鈴木　譲：海産生物によるコバルトの蓄積と排出，「コバルトの放射生態学的諸問題」京都大学原子炉実験所短期研究会，熊取，1982,7.16
9. 鈴木　譲，上田泰司，内山正史：^{57}Co, ^{54}Mn, ^{65}Zn のハマチタンパク質への結合，第25回日本放射線影響学会，秋田，1982,10.8
10. 鈴木　譲：放射性物質の海洋生物タンパク質への結合，第13回原子力施設と沿岸海洋シンポジウム，東京，1982,11.5
11. 中原元和：軟体類の Co 代謝，「コバルトの放射生態学的諸問題」京都大学原子炉実験所短期研究会，熊取，1982,7.16
12. 中原元和，中村良一，鈴木　譲，上田泰司：海産生物の放射能汚染海水との接触時間と排出速度の関係について，第25回日本放射線影響学会，秋田，1982,10.8
13. 中原元和：軟体類のコバルト濃縮と代謝，第13回原子力施設と沿岸海洋シンポジウム，東京，1982,11.5
14. 中村良一，平野茂樹，上田泰司：アワビによる放射性ヨウ素の取り込みと排出，第25回日本放射線影響学会，秋田，1982,10.8
15. 中村良一：堆積物及び海水から生物への移行，第25回日本放射線影響学会，秋田，1982.10.8
16. 平野茂樹，小柳　卓：海水中のヨウ素の定量，第26回放射化学討論会，新潟，1982,10.3
17. 平野茂樹，小柳　卓：放射性ヨウ素の濃縮におよぼす安定ヨウ素の影響，第25回日本放射線影響学会，秋田，1982,10.8

2. 職員海外出張，留学

所属	氏名	期間	出張先	研究課題等
臨床	恒元博	57. 4.25～57. 5. 2	スイス ビリジェン	新しいがん放射線治療，高ＬＥＴ放射線の可能性の検討に関する第１回ＩＡＥＡ研究協力会議出席
物理	田中栄一	57. 5. 5～57. 5. 9	韓国 ソウル	コンピューター断層法及び多次元ディジタル画像処理に関する研究会出席
〃	田中栄一	57. 5.15～57. 5.24	アメリカ合衆国 セントルイス	飛行時間方式ポジトロン断層撮影法に関する研究会出席
〃	富谷武浩	〃	〃	〃
臨床	舘野之男	57. 5.26～57. 5.31	韓国 ソウル	第21回韓国核医学会出席
生理病理	相沢志郎	57. 6. 3～58. 6. 2	カナダ トロント	Ｔ細胞の機能分化と免疫寛容に関する研究
薬学	色田幹雄	57. 7. 3～57. 9.12	アメリカ合衆国 ボルチモア	薬剤結合蛋白における制がん剤や抗炎症剤との関連にかかる分子的研究
環境衛生	藤元憲三	56. 7. 6～57.10. 5	〃 ケンブリッヂ	環境放射線による人間の被曝の評価に関する研究
生物	岩崎民子	53. 7. 7～58. 7. 6	オーストリア ウィーン	ＩＡＥＡ職員(ライフサイエンス部)
〃	山田武	57. 7.20～57. 8. 1	フランス ボルドー ドイツ連邦 エッセン	第17回欧州放射線生物学会出席及びエッセン大学訪問
障害臨床	平嶋邦猛	57. 7.24～57. 8. 9	ハンガリー ブダペスト チェコスロバキア プラハ 連合王国 マンチェスター	第19回国際血液学会出席及び血液幹細胞の増殖と分化に関する国際シンポジウム出席並びに関連施設訪問
〃	別所正美	〃	〃	〃
海洋放射生態学	長屋裕	57. 7.31～57. 8.16	カナダ ハリファックス	国際海洋会議出席
遺伝	高橋永一	57. 8.29～58. 8.28	フランス パリ	霊長類の染色体異常誘発の研究
科学研究官	寺島東洋三	57. 9. 8～57. 9.17	アメリカ合衆国 シアトル	第13回国際癌学会出席
物理	丸山隆司	57. 9.14～57. 9.30	アメリカ合衆国 ソートレイク ワシントン ノックスビル	原子力関連施設との線量再評価の検討及び意見調整
生物	松平寛通	57.10. 1～57.10.10	イタリア イスパラ	国際放射線防護委員会（ＩＣＲＰ）第１専門委員会出席
遺伝	塩見忠博	57.10. 1～58. 9.30	アメリカ合衆国 ボストン	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
環境衛生	市川龍資	57.10. 2～57.10.10	オーストリア ウィーン	海洋投棄規制ロンドン条約下におけるＩＡＥＡ勧告のための放射線基礎に関する会合出席
遺伝	稲葉浩子	57.10. 3～57.11. 2	フランス パリ	哺乳類細胞におけるＤＮＡ架橋剤高感受性変異株の研究

所　属	氏　名	期　間	出　張　先	研　究　課　題　等
物　理	金井達明	57.10. 7～58.10. 6	アメリカ合衆国　サンフランシスコ	重粒子加速器の医学利用に関する研究
生　物	松平寛通	57.11.20～57.11.27	ベルギー　モル	トリチウムのリスクに関するヨーロッパセミナー出席
臨　床	舘野之男	57.12. 4～57.12.18	アメリカ合衆国　ワシントン，マイアミ他	医療福祉機器技術研究協力調査団の一員として
薬　学	大庭洋子	57.12.19～58. 3.18	〃　アイオワ	生殖腺細胞の小胞体膜のステロイド代謝酵素及びその電子伝達系の放射線による影響の研究
環境放射生態学	田中義一郎	58. 2. 5～58. 2.17	インド　ニューデリー パキスタン　カラチ	健康と疾病に関する元素第1回国際会議及びシンポジウム出席

57年度国内留学なし

3．来所外国人科学者

氏　名	所　属	内　容	来所月日
O. JUSINSKI 他2名	スウェーデン　技術開発庁	意見交換及び施設見学	57. 5.11
A. OBERG	スウェーデン　リンシェピン大学医療技術部教授	〃	〃
薛	中国　蘇州医学院産婦人科	〃	57. 5.13
楊	中国　北京酒仙橋職工医院外科	〃	〃
B. ROCK	在日オーストリア大使館	〃	57. 5.14
R. BASERGA	アメリカ合衆国　TEMPIE 大学医学部学部長	講演　"哺乳動物細胞における細胞分裂周期の遺伝制御"	57. 5.18
B. LANGE	アメリカ合衆国　PENN 大学医学部小児科	講演　"ホジキン氏病の免疫学的影響とその治療"	〃
G. BRESSON	フランス　原子力エネルギー庁防護局次長	意見交換及び施設見学	57. 6. 1
李　振平	中国　原子力工業省安全防護衛生局	〃	57. 7.14
孫　健如	〃	〃	〃
王　鼎銓	中国　原子力工業省上海原子力発電研究設計院	〃	〃
張　雪瑩	中国　原子力工業省官房国際課	〃	〃
孫　江城	中国　華北放射線防護研究所	〃	〃
胡　二邦	〃	〃	〃
郝　海	中国　国家都市・農村建設環境保護省	〃	〃
陽　紀城	中国　国家農業・畜産漁業水産総局	〃	〃

氏　　名	所　　属	内　　容	来所月日
D. E. OLINS	アメリカ合衆国　テネシー大学オークリッジ国立研究所	講演“ヌクトオゾムから染色体へ”	57. 8. 2
A. L. OLINS	アメリカ合衆国　オークリッジ国立研究所	〃	〃
A. S. KUATIONO	インドネシア　原子力委員会	意見交換及び施設見学	57. 8.20
I. Y. CHONG	韓国　ガン研究病院	〃	〃
K. S. LEE	韓国　CHUNG-ANG 大学医学部 SUNG SIM 病院	〃	〃
S. AZIZ	マレイシア　国立大学医学部	〃	〃
R. HUSSAIN	マレイシア　国立大学	〃	〃
F. I. S. MEDINA Ⅲ	フィリピン　原子力委員会	〃	〃
R. YUEN S.Y.	シンガポール　国立大学医学部	〃	〃
R. D. GUMASEKERA	スリランカ　PERADENIYA 大学医学部	〃	〃
R. HEWAMANNA	スリランカ　コロンボ大学 RI センター	〃	〃
P. ATTHAKORN	タイ　マヒドル大学 SIRIRAJ 大学	〃	〃
P. CHITTAPORN	タイ　原子力委員会	〃	〃
W. WARAPON	タイ　原子力委員会	〃	〃
G. SILINI	イタリア　国連科学委員会	施設見学及び講演“国連科学委員会の最近の活動と将来計画”	57. 8.31
K. KIRCHHOFF	西ドイツ　労働医学研究所	施設見学及び意見交換	57. 9. 1 57. 9. 3
D. CHRISTOFFERS	西ドイツ　ハノーバー大学生物物理学研究所	陸上環境中でのヨウ素の循環とその放射能レベルに関する研究	57.9.18～ 58. 3.17
G. E. SHALINE 他6名	アメリカ合衆国　カルフォルニア大学	日米合同セミナー“高ＬＥＴ粒子線治療と放射線治療効果を高めるための複合療法”	57.10. 2
B. LÅNGSTRÖM 他5名	スウェーデン　ウプサラ大学	工業技術院とスウェーデンとの技術協力による専門家会議（医療福祉分野）	57.10. 8
常　御　颯	中国　医科大学第一附属病院	意見交換及び施設見学	57.12. 7
林　祥　通	中国　上海第一医学院附属華山病院	〃	〃
李　徳　平	中国　原子力工業省華北放射線防護研究所	〃	57.12. 9 ～ 12.10
陳　如　松	〃	〃	〃
邢　国　長	〃	〃	〃

氏　　名	所　　属	内　　容	来所月日
李　旺　長	中国　原子力工業省華北放射線防護研究所	意見交換及び施設見学	57.12. 9 ～ 12.10
曹　淑　媛	〃	〃	〃　〃
鄒　　傑	中国　国家都市農村建設環境保護省	〃	〃
D. ANETA	ユーゴスラヴィア　腫瘍学研究所（科学技術庁招聘）	頭部及び頸部腫瘍の放射線化学療法に関する研究	58. 2. 2 ～ 4.28
D. T. GOODHEAD	連合王国　医学研究審議会	低線量領域における生物効果に関する研究	58. 2.20 ～ 3.10
S. K. GEORGIEVICH	ソビエト連邦　科学アカデミー分子生物研究所	意見交換及び施設見学	58. 2.22
M. C. LEE	韓国　ソウル国立大学病院	ホジトロン核医学、肝臓核医学に関する研究	58. 3. 1 ～ 3.31

4．　昭和57年度外来研究員一覧

受入研究部	氏　　名	所　属　機　関　名	外　来　研　究　員　研　究　課　題
化　　学	橋　爪　裕　司	静岡大学理学部（化学教室助教授）	細胞核の分裂開始の制御に対する熱処理の影響
生　　物	宮　原　正　信	高知医科大学医学部（生物学教室助教授）	再構成膜による放射線障害機構の研究
薬　　学	篠　田　雅　人	星薬科大学（生化学教室教授）	ヒト尿中の白血球前駆細胞増殖因子（ＣＳＦ）の精製と生物作用
環境衛生	下　　道　國	名古屋大学工学部（原子核工学教室助手）	ラドンガス放出率と環境内濃度分布との関連の研究
生理病理	井　上　　達	（財）東京都老人総合研究所	放射線誘発マウス白血病の生物学的性状の比較
環境放射生態学	森　澤　眞　輔	京都大学工学部（衛生工学教室助教授）	土壌水中における放射性物質の挙動に関する研究
	木　村　重　彦	農林水産省農業土木試験場	
臨　　床	内　田　正　典	（財）癌研究会附属病院（頭頸科副部長）	粒子線による頭頸部腫瘍に対する治療成績向上に関する研究
臨　　床	広　部　雅　昭	東京大学薬学部	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
	野　崎　　正	理化学研究所（核化学研究室主任研究員）	

5. 昭和57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	藤井正昭	㈱日立製作所エネルギー研究所	57. 4. 1～57.12.31	研究生
〃	岩井一男	日本大学歯学部	57. 4. 1～58. 3.31	〃
〃	西沢かな枝	杏林大学医学部	〃	〃
〃	外山比南子	東京都養育院附属病院	57. 6. 1～58. 3.31	〃
〃	寿藤紀道	社団法人 日本保安用品協会	〃	〃
〃	宮内兼義	東京医科大学霞ケ浦病院	〃	〃
〃	安掛武一	〃	〃	〃
〃	伊藤伸一	〃	〃	〃
〃	佐方周防	千葉県がんセンター放射線治療部	57. 7. 1～58. 3.31	〃
〃	若林新七	住友重機械工業㈱	〃	〃
〃	堀利匡	〃	〃	〃
〃	豊田英二郎	〃	〃	〃
〃	福本善巳	社団法人 日本保安用品協会	57.10. 1～58. 3.31	〃
〃	野呂瀬富也	〃	〃	〃
化学	土屋要	東京工業大学理学部	57. 6. 1～58. 5.31	〃
〃	山崎政明	星薬科大学薬学部	57. 7. 1～58. 1.31	実習生
生物	桑山典之	千葉大学理学部	57. 4. 1～58. 3.31	〃
〃	鈴木滋子	千葉大学大学院理学研究科	〃	研究生
〃	田中治	東邦大学理学部	57. 6. 1～58. 3.20	実習生
〃	山崎和代	東邦大学薬学部	57. 6. 1～58. 3.31	〃
〃	奥秋裕美	〃	〃	〃
生理病理	横田昌彦	日本大学大学院	57. 7. 1～58. 3.31	研究生
障害基礎	小林浩士	千葉大学教養部	57. 4. 1～57. 9.30	〃
〃	河野晴一	東邦大学理学部	57. 4. 1～58. 3.30	〃
〃	有田直子	〃	57. 4.20～58. 3.30	実習生
〃	若林典子	〃	〃	〃

所属研究部	氏名	所属機関名	期間	備考
薬学	石井良之	星薬科大学大学院生化学教室	57. 4. 1～58. 3.31	研究生
〃	酒井伸夫	電気化学工業㈱ 中央研究所	〃	〃
〃	小島至	東京大学医学部	〃	〃
〃	坂本秀治	東京鍼灸柔整専門学校	57. 4.15～58. 3.31	〃
〃	朝比奈潔	日本大学農獣医学部	57. 9.10～58. 3.31	〃
〃	菊池綾	共立薬科大学薬学部	57.10. 1～58. 3.31	実習生
〃	松村麗子	〃	〃	〃
臨床	長町信治	㈱日立メディコ柏工場	57. 4. 1～58. 3.31	研究生
〃	小林利雄	群馬大学医学部	〃	〃
〃	小川優理子	千葉大学工学部	〃	実習生
〃	高島常夫	千葉県がんセンター	〃	研究生
〃	池平博夫	山梨医科大学放射線医学教室	〃	〃
〃	児玉和宏	国立精神衛生研究所	57. 6. 1～58. 3.31	〃
〃	金子作蔵	山梨医科大学放射線科	57. 7. 1～58. 3.31	〃
〃	富永俊義	東京大学大学院	〃	〃
〃	山本真由美	千葉大学医学部附属病院	〃	〃
〃	葉原敬士	東京大学大学院工学系研究科	〃	〃
〃	兼平千裕	東京慈恵会医科大学放射線科	57. 9. 1～58. 4.30	〃
〃	国安芳夫	帝京大学医学部	57. 9. 1～58. 3.31	〃
〃	東静香	〃	〃	〃
技術部	在間直樹	東京ニュークリア・サービス㈱	57. 6. 1～58. 3.31	〃
病院部	小林純夫	東京電子専門学校	57. 9. 1～57.11.13	実習生
〃	渡辺正	〃	〃	〃
〃	松丸和弘	〃	〃	〃
〃	小田島あゆみ	今井町診療所	57.10. 1～58. 9.30	研究生
海洋放射生態学	立田穣	財団法人 電力中央研究所	〃	〃

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
大谷暢夫	動力炉・核燃料開発事業団	橘正道	千葉大学医学部
加藤仁三	〃	野崎正	理化学研究所
北村正一	科学技術庁原子力安全局	増田高広	東京都立大学理学部
熊本誠	〃	柳井晴夫	千葉大学人文学部
沼宮内弼雄	日本原子力研究所	山田潔	富士写真フィルム㈱
広田鋼蔵	大阪大学名誉教授	若林克己	群馬大学内分泌研究所
藤井正一	芝浦工業大学	和田勝	東京医科歯科大学医用器材研究所
芳西哲	小西六写真工業㈱	池田長生	筑波大学
松本健	電子技術総合研究所	南保俊雄	第1化学薬品㈱
村上悠紀雄	北里大学衛生学部	石黒秀治	動力炉・核燃料開発事業団
安本正	東京電力㈱	今堀彰	順天堂大学医学部
山県登	国立公衆衛生院	河田燕	電子技術総合研究所
山田隆	科学技術庁原子力安全局	北川貞治	福井県衛生研究所
飯尾正宏	東京大学医学部	小林宏信	農業技術研究所
池田勲夫	ダイナホット・ラジオ アイソトープ研究所	滝沢宗治	日本分析センター
稲邑清也	日本電気㈱	野口照義	千葉県救急医療センター
今里悠一	東京芝浦電気㈱	浜田達二	理化学研究所
大野英丸	〃	山形一男	千葉市消防局
河西千広	㈱アロカ研究所	樋口英雄	日本分析センター
斉藤三郎	厚生省関東信越地方医務局非常勤嘱託	吉清水克己	〃
三枝健二	千葉大学医学部		

B. 所内講師

所長	生物研究部	環境衛生研究部
熊取敏之	中沢透	市川龍資
物理研究部	山田武	阿部史朗
田中栄一	浅見行一	阿部道子
丸山隆司	湯川修身	白石義行
山口寛	古野育子	稲葉次郎
喜多尾寛助	遺伝研究部	岩倉哲雄
化学研究部	佐藤弘毅	新井清彦
河村正一	戸張巌夫	武田洋
渡利一夫	安田徳一	岡林弘之
柴田貞夫	生理病理研究部	内山正史
今井清子	関正利	臨床研究部
生物研究部	渡部郁雄	恒元博
松平寛通	障害基礎研究部	入江俊章
山口武雄	鹿島正俊	飯沼武
江藤久美	内部被ばく研究部	舘野之男
上野昭子	松岡理	福田信男

障害臨床研究部	技術部（放射線安全課）	那珂湊支所長
平嶋邦猛	石沢義久	伊沢正実
杉山始	鎌倉幸雄	環境放射生態学研究部
陣内逸郎	三輪実	鎌田博
別所正美	芳田典幸	海洋放射生態学研究部
技術部（技術課）	桜井清一	上田泰司
増沢武男	技術部（サイクロトロン管理課）	養成訓練部
福久健二郎	近藤民夫	加藤義雄
技術部（放射線安全課）	病院部	越島得三郎
吉川元之	栗栖明	青木一子
神谷基二	宮本忠昭	上島久正
原勢千恵子	田畑陽一郎	上蓑義明

7. 職　員　名　簿

（昭和58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　鶴岡良宣
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
加藤利明
給与係長　川又昭男
近藤和子
矢高洋子
厚生係長　田辺寿男
黒沢正弘
安全係長　富田千秋
田茂山晋
会計課長　鎌田道明
課長補佐　入倉正敏
専門職（併）　川嶋和雄
予算係長　永井幸彦
佐藤泰司
契約係長　橘　登志雄
遠藤忠一
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
吉野正代
広瀬雅枝
企画課長　松井正雄
課長補佐　小川弘
専門職　大島一蔵
齢亀一郎
企画係長　朝日正俊
桜田雅一
調査係長　石原照一
長谷川亮二
統計係長　河合徹
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　倉田泰孝
物理研究部長　松沢秀夫
物理第１研究室長　田中栄一
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
星野一雄
平岡武
千葉美津恵
物理第３研究室長　丸山隆司
白貝彰宏
山口寛
野田豊
物理第４研究室長　中島敏行
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
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
奥村和千代
松本信二
島津良枝
東智康
化学第3研究室長　渡利一夫
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
江藤久美
上野昭子
田口泰子
岩崎民子
福士育子
生物第2研究室長　中沢透
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
稲葉浩子
佐伯哲哉
町田勇
塩見忠博
遺伝第2研究室長　戸張巌夫
堀雅明
高橋永一
松田洋一
宇津木豊子
遺伝第3研究室長（併）　戸張巌夫
辻秀雄
辻さつき
遺伝第4研究室長　安田徳一
村田紀
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
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
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
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
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
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　佐藤文昭
佐々木俊作
川島直行
小高武子
福津久美子
障害基礎第3研究室長（併）　石原隆昭
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

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

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

稲　野　宏　志
鈴　木　桂　子
大　庭　洋　子
鈴　木　清　美

薬学第3研究室長　色　田　幹　雄

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

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

白　石　義　行
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

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　恒　元　　博

臨床第1研究室長　山　崎　統四郎

福　士　　清
入　江　俊　章
井　上　　修

臨床第2研究室長　飯　沼　　武

中　村　　譲
松　本　　徹
遠　藤　真　広

臨床第3研究室長　舘　野　之　男

福　田　信　男
山　根　昭　子

臨床第4研究室長　石　川　達　雄

古　川　重　夫
小　池　幸　子
安　藤　興　一
岡　本　　良

障害臨床研究部長　平　嶋　邦　猛

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）　平　嶋　邦　猛

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（併）　佐　藤　昭　吾

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　魚路益男
長沢志保子
今関等
遠藤節子
データ処理室長　福久健二郎
武田栄子
森貞次
廣兼篤志
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
桜井清一
(併)　松本登美子
(併)　石澤義久
安全係長　曽我健吾
鈴木宏二
川上利彦
汚染処理係長　種田信司
芳田典幸
鎌倉幸雄
元多誠
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　秋葉繁
石澤義久
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
佐藤貞男
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
松本恒弥
検疫室長　山極順二
松下悟
成毛千鶴子
椎名悦子
開発室長　北爪雅之
岡本正則
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　村越善次
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　中山隆
玉手和彦
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
青木一子
上島久正
上蓑義朋
病院部長　栗栖明
事務課長　町野正明
課長補佐　広瀬晃一
庶務係長　長谷川芳夫
高森弘子
会計係長　駒谷恒夫
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
久保田進
和田進
室橋郁生
中山隆司
岡崎実
坂下邦雄
熊谷和正
猪狩聖夫
柴山晃一
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
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
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
加藤かつ子
山下曜子
鹿俣多喜子
河野民枝
飯塚順子

森谷八重
田島ウタ子
徳山憲子
柴山稲代
鈴木瑞枝
一宮千恵子
原美谷子
南鈴代
高橋幸子
吉田富子
土屋登茂子
植竹満子
北島幸子
幡司康江
那珂湊支所長　伊沢正実
管理課長　岡田春夫
課長補佐　角田久一
管理係長（併）　角田久一
野々上敏雄
黒沢勝治
会計係長　海老原正
木村裕一
放射線安全係長　朽木満弘
環境放射生態学研究部長　佐伯誠道
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　田中義一郎
河村日佐男
白石久二雄
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
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
平野茂樹

中原元和
石井紀明
松葉満江

8. 人事異動

転出・退職者

所属・職名	氏名	出向・転出先等
管理部庶務課	個人情報保護の為、非公開	57. 4. 1 辞職
管理部庶務課		〃 〃
管理部庶務課		〃 科学技術庁
管理部企画課専門職		〃 〃
遺伝研究部遺伝第2研究室		〃 東京大学
病院部事務課医事係長		〃 国立柏病院
病院部医務課薬剤師		〃 岩手病院
管理部会計課長		4. 2 航空宇宙技術研究所
管理部企画課長補佐		〃 科学技術庁
障害臨床研究部障害臨床第1研究室		4. 5 辞職
病院部総看護婦長付看護婦		〃 〃
病院部総看護婦長付准看護婦		〃 〃
管理部会計課		4. 30 〃
技術部サイクロトロン管理課汚染処理係長		5. 10 科学技術庁
病院部総看護婦長付看護婦		〃 辞職
技術部動植物管理課		5. 20 千葉大学
管理部庶務課長補佐		6. 30 辞職
管理部企画課長		〃 科学技術庁
病院部総看護婦長付看護婦		7. 31 辞職
管理部会計課契約係長		8. 1 科学技術庁
管理部企画課専門職		10. 16 〃
技術部動植物管理課		11. 2 辞職
遺伝研究部遺伝第1研究室		12. 24 〃
技術部技術課施設係長		12. 31 〃
病院部検査課主任臨床検査技師		58. 1. 11 〃
管理部庶務課長		2. 1 航空宇宙技術研究所
技術部動植物管理課長		2. 2 金属材料技術研究所
技術部放射線安全課		2. 25 科学技術庁
管理部会計課長補佐		3. 14 辞職
臨床研究部臨床第3研究室		3. 31 〃
病院部医務課医長		〃 〃

転　入・採　用　者

所　属・職　名	氏　名	前　任　官　署　等
管理部庶務課	個人情報保護の為、非公開	57. 4. 1　採用
遺伝研究部遺伝第2研究室		〃　〃
薬学研究部薬学第1研究室		〃　東京大学
病院部事務課医事係長		〃　国立相病院
病院部医務課薬剤師		〃　岩手病院
病院部総看護婦長付看護婦長		〃　国立習志野病院
病院部総看護婦長付看護婦		〃　千葉大学
管理部会計課長		4. 2　航空宇宙技術研究所
管理部企画課専門職		〃　科学技術庁
管理部企画課長補佐		4. 3　採用
病院部総看護婦長付看護婦		5. 1　〃
病院部総看護婦長付准看護婦		〃　〃
病院部総看護婦長付准看護婦		〃　〃
技術部技術課技術第2係長		5. 10　科学技術庁
管理部会計課		5. 17　採用
障害臨床研究部障害臨床第1研究室		6. 1　〃
管理部企画課長		7. 1　科学技術庁
管理部庶務課長補佐		〃　金属材料技術研究所
技術部動植物管理課付		10. 1　農林省
技術部技術課データ処理室		〃　科学技術庁
管理部庶務課		10. 16　〃
管理部企画課専門職		〃　〃
病院部総看護婦長付准看護婦		11. 1　採用
技術部動植物管理課		58. 2. 1　〃
技術部動植物管理課長		2. 2　〃
技術部放射線安全課		2. 28　科学技術庁
管理部会計課長補佐		3. 22　〃
養成訓練部教務室長		3. 25　金属材料技術研究所
管理部会計課		3. 31　採用

9. 放　医　研　日　誌

昭和57年

4月6日　所議
　13日　総理府関係共同硬式テニス大会参加
　15日　総理府関係共同バレーボール大会参加
　20日　所議
　〃　内部被ばく実験棟建設工事現場安全パトロール
　25日　恒元臨床研究部長　新しいがん放射線治療，高LET放射線の可能性の検討に関する第1回IAEA研究協力会議に出席（5月2日まで，スイス連邦）
5月7日　福津信男科学技術庁科学審議官，那珂湊支所視察
　11日　所議
　13日　軟式テニス大会（本所，28日まで，優勝　物理研究部）

5月25日　所議
27日　内部被ばく実験棟建設工事現場安全パトロール
〃　所内安全点検（支所）
28日　所内安全点検（支所）
6月4日　向坊隆，島村武久，渡辺時也原子力委員，本所視察
9日　バレーボール大会（支所，優勝　紅組）
15日　所議
29日　所議
7月1日　バドミントン大会(支所,優勝　男子　鈴木・白石組，女子　大和田・森内組）
2日　所内安全点検（支所）
6日　所内安全点検（本所）
13日　所議
17日　海の家開設（8月25日まで，安房勝山海岸）
24日　平嶋障害臨床研究部長　第19回国際血液学会出席及び血液幹細胞の増殖と分化に関する国際シンポジウム出席並びに関連施設訪問（8月9日まで，ハンガリー，チェコスロバキア社会主義共和国，グレートブリテンおよび北部アイルランド連合王国）
27日　所議
29日　昭和56年度指定研究成果発表会
8月11日　田島英三原子力安全委員，本所視察
16日　RCA環境スタディミーティング（9月10日まで）
21日　国家公務員連合体育大会，水泳大会参加
31日　所議
9月8日　寺島科学研究官　第13回国際癌学会出席（17日まで，アメリカ合衆国）
13日　所内安全点検（支所）
14日　所議
〃　所内安全点検（本所）
16日　テニス大会（支所，優勝　男子　中原・黒沢組，女子　大和田・磯崎組）
28日　所議
〃　ソフトボール大会（本所，30日まで，優勝　放射線安全課）
10月1日　国家公務員健康週間（7日まで）
〃　支所長衛生点検（支所）
〃　松平生物研究部長　国際放射線防護委員会（ICRP）第1専門委員会出席（10日まで，イタリア共和国）
2日　市川環境衛生研究部長　海洋投棄規則ロンドン条約下におけるIAEA勧告のための放射線基礎に関する会合出席（10日まで，オーストリア共和国）
10月4日　所長衛生点検（本所）
13日　所議
20日　科学技術庁職域対抗軟式野球大会(21日まで，優勝　放医研青年組）
26日　所議
29日　ソフトボール大会（支所，紅白引き分け）
11月9日　所議
11日　内部被ばく実験棟建設工事現場安全パトロール
12日　総理府関係共同バレーボール大会参加
16日　所内安全点検（支所）
20日　松平生物研究部長　トリチウムのリスクに関するヨーロッパセミナー出席（27日まで，ベルギー王国）
24日　所議
26日　秋季火災予防運動週間（12月2日まで）
27日　放医研創立25周年記念講演会（科学技術館サイエンスホール）
30日　所内安全点検（本所）
12月1日　秋季防火訓練（本所）
2日　第14回放医研シンポジウム「発がん―放射線を中心として―」（3日まで，本所講堂）
3日　ボーリング大会（支所，優勝　男子　黒沢，女子　飯塚）
6日　バレーボール大会（本所，優勝　放射線安全課）
8日　御園生圭輔原子力安全委員長，本所視察（赤羽信久原子力安全局長同伴）
〃　第24回環境放射能調査研究成果発表会（本所講堂）
9日　第10回放医研環境セミナー「環境放射線に関する最近の分析測定法とその将来」（10日まで，本所講堂）
14日　所議
昭和58年
1月11日　所議
14日　病院部医療監視
17日　囲碁大会（本所，4月6日まで，優勝　平山）
20日　所内安全点検（本所）
25日　所内安全点検（支所）
2月1日　所議
14日　卓球大会（本所，24日まで，優勝　庶務課・

企画課・養成訓練部チーム）

2月15日　卓球大会（支所，優勝　男子　野々上，女子　坂本）

22日　所議

28日　春季火災予防運動週間（3月13日まで）

3月3日　所内安全点検（本所）

3月4日　春季防火演習（本所）

10日　所内安全点検（支所）

15日　所議

〃　荒木正夫科学技術庁大臣秘書官，本所視察

29日　所議

編集委員会

委員長　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

〃　稲葉　次郎　環境衛生研究部
環境衛生第2研究室長

〃　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
環境放射生態学第3研究室長