

保存用薬学

放射線医学総合研究所年報

昭和 46 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 年 46 年 度

序

昭和46年度には、今後の放医研の研究の進め方に関係を持つであろうような2～3の出来ごとがあった。

昭和46年3月11日、原子力委員会は原子力開発利用の発展の著しいのにかんがみ、昭和42年4月13日、委員会決定の「原子力開発利用長期計画」の改訂を決定し、7月16日に長期計画専門部会を設置、改訂作業に着手した。放医研からも数名の研究者が参加することになった。

この作業は昭和46年度中には終了しなかったが、検討の途中において、今回の「原子力開発利用長期計画」中には、前回のそれには記載されていなかった「原子力開発利用は、人間環境との調和をはかる立場にたってこれを進めるべきである」という理念が原子力開発利用の基本的考え方として取り入れられることが確実となった。2～3年来、国民の人間環境に対する関心が高まっていることから考えても、当然のことというべきであろう。

揆を一にして、放医研においては、研究総合会議を中心として環境放射線の人体に及ぼす影響についての研究をいかに進めるべきかの検討を行っていたが、放医研として、この種の研究を他機関との協力のもとにプロジェクトとして推進することが必要であり、かつ、妥当であるという認識のもとに、昭和47年3月「原子力平和利用にともなう環境放射線および放射能の人体に及ぼす影響に関する調査研究」の研究計画大綱が作成された。この大綱をもととして、研究計画の具体化がその後鋭意進められている。

いま一つの重要な出来ごとは、昭和46年9月、非破壊検査用のイリジウム線源紛失事故に伴って発生した6名の事故被曝患者を収容し、治療に当たったことである。幸にして、全員の命を救うことができたが、この間に示された被曝線量の推定、臨床経過の判断、現在も続けられている貴重な資料の分析にみられた各研究部の協力および能力は高く評価しうるものと考えている。近い将来、事故被曝患者についてのデータはまとめて公表されることとなろうが、有効に活用されることを願う次第である。

国際会議、国際学会への参加も活発に行なわれた。すなわち、昭和46年5月、国際小児科学会、6月、国連科

学委員会、7月、環境放射能迅速測定法シンポジウム、9月、第4回原子力平和利用国際会議、同じく9月、ハンフォード生物学シンポジウム「超ウラン元素の生物学的諸課題」、11月、IAEA主催パネル討論会、同じく11月、第1回アジア太平洋放射線医学会議、47年3月、悪性リンパ腫の化学療法に関する国際会議などにそれぞれ1名ないし2～3名の研究者が出席し研究成果を発表した。

放医研を訪れた海外研究者も少なくなく、あるいは研究者との討論、あるいは講演を行なうなどで、放医研側にも益するところが少なくなかった。主な訪問者としては、46年8月、OECD-ENEAのDr. E. Wallauschek、10月、Dr. Hayes (ORNL—アメリカ)、同じく10月、Dr. H. R. Lindner (Weizman科学研究所—イスラエル)、同じく10月、原子力委員会招へいの専門科学者Dr. G. W. Barendsen (アムステルダム大学—オランダ)、47年1月、Dr. L. Révész (腫瘍研究所—スウェーデン)をあげることができる。45年に来訪したDr. E. M. Smith (マイアミ大学—アメリカ)が新婚の奥さん同伴で、46年12月より47年3月の間、研究員として滞在したことは、今後の学術交流を進める上の施設面、協力面について多くの示唆を与えた。

研究活動のうち、特別研究としては、本年度も引続き「放射線領域における造血器移植に関する調査研究」、「中性子線等の医学利用に関する調査研究」が数研究部の研究者の協力のもとに進められている。経常研究は、各研究部部長の指導により、自主的に進められていることは従来通りである。

すでに定着している放医研シンポジウムは「細胞の増殖とその制御」というテーマで、昭和46年12月1、2日の両日放医研講堂で実施され、満員の盛況であった。

施設面ではサイクロトロン棟の建設が病院の東側に開始された。その完成は昭和48年3月の予定である。

人事面では、黒田政次郎管理部長が退任し、後任として防災センターより広瀬三郎が着任した。

和文年報は、昨年体裁を決定したが、本年は一部小変更を加えたのみで、昨年形式を踏襲した。

放医研も創立14年を経過した。研究者は活発な活動を

しており、成果もあがりつつあると考えているが、関係
各方面の方々に従来にも増して、御指導とご鞭撻を賜ら
んことをお願いする次第であります。

昭和47年10月 1 日

放射線医学総合研究所長

御 園 生 圭 輔

I 総 説

1. 概 況

本研究所は、設立以来、放射線の人体に及ぼす影響および放射線の医学的利用に関する研究の領域において、先駆的役割りを果たしつつ多大の成果をあげるとともにこれらの領域における多数の技術者の養成訓練を行ってきた。

昭和46年度は、これらの業務を引きつづき推進するとともに、本研究所に寄せられている期待に応えるため、関係方面との緊密な連けいのもとに、業務の効果的推進を期した。

すなわち、研究部については、本研究所の特色である総合性を発揮しつつ、これまでに築き上げてきた研究基盤にたって特別研究等の進展とともに、研究活動の源である経常研究の推進をはかった。

また、原子力平和利用の実用化にともなって、本研究所の果たすべき役割はますます重要なものとなってきた。このため、すでに実施している臨海実験場における海洋調査研究の強力な推進をはかるとともに、新たな観点から長期的な見通しのもとに、低線量放射線の影響等環境放射能に関する調査研究計画の検討を進めた。

診療部門および養成訓練部門については、関係各方面との緊密な協力のもとに業務の充実をはかり、また、技術支援部門については拡大しつつある研究に対処して施設と専門的業務の充実・整備をはかり、とくに、施設の面については、中性子線等の医学的利用に関する研究を推進するため、サイクロترون棟の建設を進めた。

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生かし、とくに大規模に行なう必要があるもの、早急な解決が望まれるもので、重点的に推進すべき性格を有する研究である。本年度は、前年度に引きつづき、次の2課題を推進した。

I 放射線医学領域における造血管移植に関する調査研究

本調査研究は、原子力開発の急速な進展に伴う原子力施設や原子力事業従業員の増加にかんがみ、万一の不測の事態に対しの確な処置をとり得よう対策を確立し原子力開発利用の健全な発展に資するため、種々の基礎的、臨床的諸問題を解決し、放射線障害の処置に万全を期するとともに、諸種の悪性腫瘍の治療の進展をはかることを目的として、44年度から4カ年計画で実施してきた。

本特別研究発足以来、次の4グループを編成したが、昭和46年度も同じ編成のもとに研究を進めた。

- (イ) 組織適合性識別機構に関する研究グループ
- (ロ) 造血管移植に伴う続発症の発現機構に関する研究グループ
- (ハ) 移植造血細胞の動態に関する研究グループ
- (ニ) 造血管移植の臨床的応用と改善に関する研究グループ

II 中性子線等の医学的利用に関する研究

わが国における放射線の医学利用における研究開発促進の一環として、サイクロترونを利用し、総合的な研究体制のもとに、中性子線による悪性腫瘍の治療に関連する諸問題を解明するとともに、サイクロترونにより生産されるラジオアイソトープの医学的利用についても研究を推進することを目的として、45年度から5カ年計画で実施してきたものである。サイクロترون装置は48年度末に完成が予定されているので、本年度においては45年度に引きつづき、次の5研究グループの編成のもとに、主としてバンデグラフを利用して研究を推進した。

- (イ) 中性子線等の測定に関する研究グループ
- (ロ) 生物学的効果に関する研究グループ
- (ハ) 悪性腫瘍の治療に関する研究グループ
- (ニ) 短寿命アイソトープの医学的利用に関する研究グループ
- (ホ) 医用サイクロترونの安全管理に関する研究グループ

2. 指定研究

指定研究は、いくつかの分野の緊密な協力のもとに行なうことにより実効が期待され、所の目的に対して適切有意義であると認められる研究であるが、本年度は次の2課題を設定し、その積極的な推進をはかった。

- (イ) ガンマ・カメラのデータ収集と処理に関する研究
- (ロ) S P F マウスに導入すべき腸内細菌叢についての研究

3. 経常研究

経常研究は、本研究所の研究活動の源をなすものであり、各研究部の主体性のもとに長期的な研究方針をもって研究水準の一層の向上に留意しつつ推進した。本年度の実施課題は71課題で、このうち新規は7課題である。

4. 海洋調査研究

原子力施設から沿岸に放出される放射性廃液が海産生物などを通じて、沿岸住民および国民全般に与える被曝線量について調査研究を行なうとともに、放射能のモニタリング方法の開発について調査研究を実施した。

5. 放射能調査研究

放射能調査研究には、従来から、本研究所は積極的に参加し、関係諸機関と協力してその一部を分担してきた。本年度は、放射能調査研究費として18,660千円を計上し、放射能レベル調査、被曝線量調査およびデータセンター業務について、環境汚染研究部、環境衛生研究部および管理部企画課において実施した。

6. 実態調査

本研究所においては、研究に関連する諸問題のうち、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研究の促進をはかっている。本年度は次の3課題について実施し、これに必要な経費 608千円を計上した。

- (イ) ビキニ被災者調査
- (ロ) ウラン燃料関係作業環境の実態調査
- (ハ) 医療用放射線による国民線量に関する実態調査

7. 外来研究員

外来研究員制度は、本研究所における調査研究に関し広く所外における関連分野の専門研究者を招き、そ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はかることを目的としているものである。46年度は、これに必要な経費として 2,346千円を計上し、下記の7課題について、それぞれ該当する研究部に外来研究員を配属し、研究を実施した。

- (イ) 腫瘍細胞に対する速中性子線の致死効果に関する研究
- (ロ) 医用短寿命 R I の製造と精製に関する基礎的研究
- (ハ) 組織適合性識別機構に関する研究（組織適合性の

in vitro 法による検索)

- (ニ) 免疫適格細胞の分離法に関する研究
- (ホ) 分離核における X 線による核酸障害とその修復機構に関する研究
- (ヘ) 電子計算機による画像情報処理の研究
- (ト) がんの放射線治療における外科手技との併用に関する研究（術前および開創照射について）

技 術 支 援

技術部は共同実験施設の運用管理、実験用動植物の増殖、管理および供給、所内各施設の安全管理および放射性廃棄物の処理など、各研究部の調査研究遂行に関連した必須の技術支援を行なった。

とくに、本年度は、前年度に本研究所に設置することとし、購入契約を締結したサイクロトロン装置の受入れ準備をすすめるとともに建屋の建設にも着手した。駆体工事の進捗率は約40%であった。また、前年度竣工をみた S P F 動物照射実験棟の使用体制の拡充を進めた。なお、共同実験施設、機器等の効果的運用、実験動物の飼育環境の改善、R I、放射線関連施設における安全管理ならびにその効果的利用に努め、現場における日常訓練の強化により通常業務の円滑な遂行をはかった。

養成訓練業務

養成訓練部は、昭和34年に開設されて以来、放射線による人体の障害とその予防、診断、治療および放射能の医学的利用に関する調査研究に従事する技術者の養成訓練を行なってきた。本年度は、放射線防護短期課程（2回）、放射線利用医学短期課程、放射性薬剤短期課程および R I 生物学基礎課程各1回を実施した。各課程の修了者の累計は、本年度末で 1,229名に達した。

診 療 業 務

病院部は、46年5月14日をもって、開設10周年を迎えた。本年度は、病院部の設置目的および研究所の研究5カ年計画の線にそって、放射線障害者の診断および治療 R I の利用による各種疾病の診断ならびに治療、高エネルギー放射線による悪性腫瘍の治療などを行ない、このほか診療に直結した調査研究を活発に実施するとともに経常研究、特別研究、指し研究にも積極的参加した。

海外との交流

46年度においても所員の国際会議・学会への参加、海外研究施設の視察、海外研究機関での研究従事など海外出張が頻繁に行なわれた。一方、外国人科学者も多数来

所し、講演あるいは研究討論を通じて相互の知見交流、情報交換などを活発に行なった。その大要は次のとおりである。

A 職員の海外出張

(1) 昭和46年5月24日から6月14日にわたり病院部大川治夫氏はイタリアで開催された「国際小児科学会」に出席した。(2)6月5日から27日まで、ニューヨークの国連本部で開催された「第21回国連科学委員会」には、日本代表として御園生圭輔所長が、また代表代理として田島弥太郎氏（遺伝研）、環境衛生研究部 市川龍資氏がともに、生物、遺伝、物理班の Sub-Group の各委員会に出席し、第27回国連総会に提出すべき報告書の作製と検討を行なった。(3)7月3日から22日にかけては、化学研究部 河村正一氏はドイツ、ミュンヘンで開催された「環境放射能迅速測定法の国際シンポジウム」に出席し、「濃塩溶液中の⁵⁹Fe, ⁶⁰Co, ⁶⁵Znなどの迅速簡易定量法」について発表し、ついでスイス、イタリア、フランス、イギリス等の各原子力施設を視察した。(4)8月3日、物理研究部 石原十三夫氏は「核医学における電子計算機の応用に関する研究」のためアメリカ、メリーランド州バルチモアのジョン・ホプキンス大学に留学。(5)8月31日には遺伝研究部 安田徳一氏は「人類集団の構造と放射線影響研究」のためアメリカのスタンフォード大学へ出発した。(6)9月1日より19日にわたり障害基礎研究部 土屋武彦氏はスイスで開催された「第4回原子力平和利用国際会議」に出席し、「放射線照射後投与による回復促進物質の効果」について発表を行なった。ついでスイス、イギリス、ドイツ、フランス等の各原子力施設を訪問した。(7)同じく臨床研究部 恒元 博氏は同会議に出席した後、オランダ、フランス、イギリス、スウェーデンの原子力施設を視察した。(8)9月25日から10月21日にわたり障害基礎研究部 松岡 理氏はアメリカのワシントン州リッチランドで開催された「第11回ハンフォード生物学シンポジウム—超ウラン元素の生物学的諸課題」に出席し、招待発表を行なった。さらにアメリカの超ウラン元素内部被曝研究施設、ラベレス、ユタ大学およびバテル・ノースウエスト研究所、アルゴンヌ国立研究所の4ヶ所を訪問した。(9)10月8日 生物研究部 田口泰子氏はアメリカ、ペンシルバニア州、アルフレッド・アインシュタイン・メデカルセンターへ「放射線による皮膚障害の細胞生物学的研究」のため出発した。(10) 物理研究部 中島敏行氏は10月9日から29日にわたりデンマークで開催された「第3回国際蛍光線量計測学会」に出席した。なお同氏は47年2月15日に「放射線被曝における決定臓器の吸収線量および中性子線の医学的

利用に関する研究」のためブラジル原子力研究所へ出発した。(11)11月13日から24日には臨海実験場長 佐伯誠道氏はオーストリアで開催された「国際原子力機関 (IAEA) 主催のパネル討論会」に出席し「R I の魚の皮膚、臓器への蓄積と分布」について発表した。(12)臨床研究部 梅垣洋一郎、養成訓練部 飯田博美氏は11月22日から26日にオーストラリア、メルボルンで開かれた第1回アジア大洋州放射線医学会に出席した。会議終了後、ニュージーランド、タイ、フィリピン等の放射線使用施設を視察した。(13)環境汚染研究部 内山正史氏は12月19日、アメリカ、ワシントン州リッチランドのバテル・ノースウエスト研究所に環境放射能汚染にともなう人体負荷量の推定に関する研究のため留学した。(14)47年1月14日には障害基礎研究部 村松 晉氏はフランス、パリのラジウム研究所に「X線、 γ 線または中性子照射によって種々の組織に生じる変化に関する細胞遺伝学的研究」のため出発した。(15)薬学研究部 色田幹雄氏は、2月1日アメリカ・カルフォルニア州、カルフォルニア大学に「細胞内膜系の構造と機能に関する研究」のため出発した。(16)47年12月28日には、臨床研究部 久津谷譲氏はイギリス、ロンドンのハンマースミス病院へ「速中性子線の治療効果に関する研究」のため留学した。(17)47年3月18日から4月16日にわたり生理病理研究部 寺島東洋三氏は、オーストラリアで開催された「悪性リンパ腫の化学療法に関する国際会議」で講演し、終了後イタリア、アメリカ等の放射線施設を視察した。(18)3月25日から4月19日にわたって、遺伝研究部 中井 斌氏は「低線量放射線および放射能の人体とその環境に及ぼす影響に関する現状調査」のために、アメリカ、イギリス、オランダ、ドイツの各研究所を視察するとともに担当研究者と知見の交流をはかった。

B 外国人科学者の来訪

一方、46年度内に放医研に来所した主な外国人科学者は次のとおりである。

(1) 8月3日、4日 E. Wallauschek博士 (OECD-ENEA) は本所および臨海実験場を視察した後、「放射線防護、環境放射能、放射性廃棄物の処分」などについて関連研究部の研究者と討論を行なった。(2) 10月4日には Hayes 博士 (ORNL-アメリカ) が来所し「ガリウム-67の核医学の利用」について講義を行った。(3)10月20日には、H. R. Lindner 博士 (Weizman 科学研究所—イスラエル) が「生殖生理の生化学」に関する講演を行なった。(4) 46年度原子力委員会招へい専門科学者 G. W. Barendsen 博士 (アムステルダム大学教授—オランダ) は10月24日から29日にわたり「X線および中性子

線が腫瘍細胞の増殖におよぼす影響」などについて講演を行なった。(5)12月1日から47年3月19日の約4ヶ月間原子力委員会招へいの E. M. Smith 博士（マイアミ大学医学部教授—アメリカ）は「核医学の環境に対する関係および内部被曝線量の評価」について、本研究所の研究者と共同研究を行なうとともに養成訓練部、R I 医学課程などで講義を行なった。(6) 47年1月20日、22日には学術振興会の招へい科学専門家 L. Révész博士（腫瘍研究所—スウェーデン）が来所し「放射線損傷からの

回復における酸素依存」などの講演を行なった。(7) 3月22日、23日、Barnz 博士（ハーヴェル研究所—イギリス）は本所、臨海実験場を視察し、関連研究部の研究者と「放射性廃棄物処理処分」に関し討論を行った。

なお、原子力計画による研修生としてビルマの U. San Maung 氏が46年6月から1年間、環境衛生研究部、物理研究部、環境汚染研究部において技術研修を行なった。

Ⅱ 調 査 研 究 業 務

1. 特 別 研 究

Ⅰ 放射線医学領域における造血器移植に関する調査研究

概 況

本調査研究は昭和44年度より4カ年計画で出発し、昭和46年度は第3年度に当る。研究開始以来、次の4グループに分けて研究を進めて来たが、46年度もそれを継続した。(1) 組織適合性識別機構に関する研究、(2) 造血器移植に伴う続発症の発現機構に関する研究、(3) 移植造血細胞の動態に関する研究、(4) 造血器移植の臨床的応用と改善に関する研究の各グループである。

本特別研究グループ全体として、46年度は、続発症の解析と抑制、血液幹細胞と免疫適格細胞との分離、無菌病室の設置等を重点と考えて研究を進め、あるいは設備を整えた。

本年度の研究を行なうに当たって、実験動物の供給が、不測の事故によって、可成りの期間、不足勝ちであったことは遺憾であった。マウスの輸入等により危機を切り抜けたが、動物実験の計画に変更を余儀なくされた。しかし、昭和47年度に終る計画を延長する必要はないものと考えられる。

以下、各グループ毎に研究の概要を述べる。

(班長 熊取敏之)

(1) 組織適合性識別機構に関する研究

本課題については、1) 細胞レベルでの認識能、2) 移植抗原の分析ならびに個体としての認識能、という2つの観点から解析をすすめている。今年度は前年度に引き続き1)の問題を大町が、2)の問題を玉野井らのグループが受持ち、実験を行った。

以下その結果について報告する。

1) 動物腹腔食細胞の異物識別機構の研究

化学研究部(大町和千代)

生体が自己・非自己を識別する機構を研究するモデル

実験系として、ラット腹腔食細胞の異物—ヒツジ赤血球(SRBC)—のとりこみを *in vitro* で測定する系を用い、これに関与する種々の要因の検討を行っている。前年度までにラット腹腔食細胞がSRBCを識別し、細胞内にとりこむためには抗SRBC血清の存在が必要であり、この有効成分はSRBCに吸着する7Sr-グロブリンであること、また、SRBCにトリニトロフェニール基(TNP)を結合させることにより、抗血清なしに、SRBCはラット腹腔食細胞にとりこまれることを明らかにした。TNP-SRBCは、7Sr-グロブリン処理SRBCに比し、約1/6の速度で細胞内にとりこまれるが、この差は、グロブリンとTNPの分子量の差に起因するSRBCに与える変化度の差によるのか、あるいは、SRBCに特異的に結合するグロブリンは、より積極的に、食細胞とSRBCとの相互作用の機構に関与するものかをしらべる目的で、本年度は7Sr-グロブリンをパパインで分解し、F(ab), Fc画分に分け、これらの、食作用に与える影響をしらべた。予備的な実験段階ではあるがFc画分は、7Srグロブリン処理SRBCの食細胞へのとりこみを抑制する傾向を示した。これは、7Srグロブリン—SRBCのグロブリンのSRBC結合端と反対末端が、食細胞と結合するのを、Fc画分が阻害することを示唆するものであり、グロブリンの食作用に対する積極的な関与を示すと考えられるが、更に検討を必要とする。

[研究発表]

1. Ichimura and Ohmachi: J. Reticuloendothel. Soc., 10, 239—250, (1971)
2. 市村, 大町: 第一回日本免疫学会総会, 大阪, (1971, 12)
- 2) 造血組織の抗原性の差異と移植に関する研究
障害基礎研究部(玉野井逸朗, 出井敏雄, 土屋武彦, 橘 武彦*, 田中俊夫*) *研究生
CF#1系マウスのH-2抗原を血清学的に追求するとともに、その方法論的な吟味もおこなった。さらにCF

#1系マウスを宿主としたときの異系骨髓移植による放射線キメラの誘導と、その組織学的検索をおこなった。

血清学的検査法としては、H-2^a, H-2^b, H-2^d, H-2^f, H-2^k, H-2^s に対する抗血清およびH-2 抗原1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 13, 19, 23, 25, 30, 32, 33に対するmonospecificな抗血清を用いて、cytotoxic test, mixed hemadsorption test, immune adherence test, hemagglutination test の手技で検討した。これらの方法によりCF#1系マウスのH-2 alleleはH-2^kに近似していることがわかった。皮膚移植の結果などを合せ考えると恐らく新しいH-2 alleleに属する可能性が高い。組織適合性抗原の検索法としては、hemagglutination法が赤血球で判明し感度も高く推薦出来るが、その判定に熟練を要することがわかった。その点 mixed hemadsorption testの改良が行なえれば感度も高く、判定も容易で臨床的な意味も大きいものと思われる。

放射線キメラの誘導には、CF#1系マウスを宿主とし移植骨髓にC57BL/6J系マウスを用いた。605 Rおよび900 Rの全身照射を行った翌日、前者に 4×10^6 および 10×10^6 、後者に 10×10^6 および 25×10^6 の骨髓有核細胞を移植した。前者では70日以上生存したものがないのに対し、後者では約半数が生存した。これら70日以上生存したものについて同系および異系(C57BL/6J)皮膚移植を行なったところ、両系統皮膚の生着がみられた。これらの移植皮膚片を組織学的に検討したが、両系統とも完全に生着しており、移植皮膚片の真皮の深層あるいは皮下組織に古い肉芽性炎症像、異物型巨細胞の出現、膠原繊維の増生が認められた。

〔研究発表〕

玉野井, 出井, 土屋: 千葉大理学部生物学教室, ゼミナール (1971,9)

(2) 造血器移植に伴う続発症の発現機構に関する研究

生理病理研究部 (佐渡敏彦, 神作仁子, 黒津敏嗣, 春日 孟, 古瀬 健, 岩井攸子)

生物研究部 (山口武雄)

本グループでは異系骨髓移植に伴っておこる続発症の発現機構に関して、その病理学的ならびに免疫学的基盤を明らかにし、更にその結果に基づいて続発症の発現を抑制または治療するために必要な基礎的知見を得ることを目的として研究を進めている。

異系骨髓移植群における続発症の発現頻度や病理学的所見は動物の種類や系統によって、また処置時の動物の

健康状態あるいは飼育条件によって著しく影響をうけるので、文献的にも研究者によって記載にかなりの不一致があるし、われわれの経験でも同様なことが認められる。本年度に行なった本グループの研究の成果は次のように要約することができる。

1) 続発症の病理学的研究に関しては、主としてC57BL/6 (H-2^b) マウスに致死量のX線を照射後同系または異系 (DBA/2j, H-2^d) の骨髓移植を行ない、それらの個体について血清の総蛋白量や各成分の電気泳動による経時的分析のほか、末梢血液成分ならびに各種臓器の病理学的検索を行なった。今回の実験においては disc 電気泳動所見は異系移植群では同系移植群に比して β -グロブリン分画の量的増加を除けば特筆すべき病的パターンは見られなかった。また、骨髓細胞数および末梢白血球数についても両群でほぼ同程度の変動を示した。しかしながら、4週目以後になると骨髓細胞数や末梢の白血球数の減少が見られないにも拘らず、異系移植群においては胸腺、脾および全身リンパ節の完全な退縮、肝重量、血清総蛋白量、Ht 値 (ヘモグロビン、鉄代謝) の明らかな減少およびそれに伴う A/G比の減少と GPTの病的増加がみられた。これらの所見から異系移植群では4週目頃から生体内である種の免疫反応 (恐らくGVH反応) が進行しつつあったと考えることも可能である。一方、以上の全所見に加えてこれらの個体で経気道性の炎症を全く欠いていた点を組み合わせて考えると、門脈系を通じた腸内細菌による肝障害が本実験においてみられたいわゆる続発症の成因ではないかという仮説を持つこともできる。この点について現在解析を進めている。

2) 続発症発現の免疫学的基盤に関しては、(a)続発症の発現に及ぼす胸腺摘出の効果を調べると共に、(b)マウスの骨髓細胞中に果して免疫担当細胞が含まれているかどうかの検索を行なった。

(a) 致死照射した dd/YF マウスに C57BL/6Jの骨髓を移植した場合、宿主の胸腺摘出が延命効果を生じたがこれに抗生物質を投与するとさらに顕著な延命効果を生じ、約30%の個体が6カ月以上も生存した。ところが、非胸腺摘出群に対しては抗生物質投与は延命効果を示さなかった。これらの知見から、異系移植後1カ月以内に発現する死は異系移植不全によるもので細菌感染は余り重要でなく、2カ月目に入ってから発症する狭義の続発症による死に細菌感染が決定的な役割をもっていると解釈される。これらの結果をさらに遺伝的背景の確立した近交系で確認するために、C57BL/6J, C3H/HeJ, および C57BL/cdJ を宿主とし、照射後異系骨髓を移植した場合について研究中である。また胸腺摘出による異系移

植不全の軽減は赤血球のヘモグロビン型の差による結果と併せ考えると、胸腺摘出による宿主抗原量の減少も一因ではないかと推論されるようになった。早期死は移植骨髓細胞数を増やすことによって軽減できるが、後期死に関しては細菌感染の寄与が大きいと考えられるので、この点を検討するためSPF動物の使用を開始した。

(b) 骨髓細胞の免疫機能に関しては、昨年度胸腺摘出したC3H/Heマウスに致死X線照射後同系骨髓移植を行なって得られた同系放射線キメラで処置後3~4週後に抗体産生能の部分的回復がおこることを見出したが、今年度はこの免疫機能の部分的回復が宿主の生き残った免疫担当細胞によるのか、それとも移植された骨髓細胞に由来するのかを明らかにすることを目的として精細な解析を行なった。その結果、致死量のX線照射後に生き残った宿主の免疫担当細胞が3~4週後に免疫能を回復する可能性は殆んどなく、免疫機能の回復は移された骨髓細胞の中に含まれていた未熟な免疫担当細胞によることがほぼ明らかになった。また胸腺がなくても免疫機能がある程度回復するという事実はC57BL/6J, BC3F₁/Cum (C57BL/Cum×C3H/Cum F₁)、およびCBA/H-T6系マウスについても認められた。これらの結果から異系骨髓移植に伴っておこる続発症発現の免疫学的基盤は供与者骨髓中に含まれている未熟な免疫担当細胞によって引き起こされるGVH反応であろうと考えられる。そこで現在は異系骨髓移植群における免疫機能回復のKineticsを調べる一方、これらの個体について免疫機能が回復し始める頃に免疫抑制処置を施して宿主と供与者との間に免疫寛容を誘導させ、骨髓移植に先立って免疫学的あるいは物理的手段によって未熟な免疫担当細胞を除去することなどにより続発症発現を軽減させる試みを開始した。また、放射線キメラにおける細胞性免疫機能の回復のKineticsについても解析が進められている。

〔研究発表〕

1. 佐渡, 黒津, 神作: 日本放射線影響学会第14回大会 三島市, (1971, 11) (英文要旨 J. Radiat. Res., 13, 41-42, (1972))
2. 佐渡, 神作, 黒津: 第54回細胞生物学シンポジウム 津市, (1971, 12) 報文集印刷中
3. 山口, 熊取: 日本放射線影響学会第14回大会, 三島市, (1971, 11) (英文要旨) J. Radiat. Res., 13, 41, (1972)

(3) 移植造血細胞の動態に関する研究

障害臨床研究部(平嶋邦猛, 川瀬淑子, 大谷正子, 熊取敏之) 生理病理研究部(関 正利, 井上江以子, 吉田和子) 障害基礎研究部(土屋武彦, 早川純一郎)

本研究グループは、移植された造血細胞が致死量放射線照射被移植個体の中で、どの様に増殖分化をとげて、個体の生存に役立ってゆくかを中心として、実験的検討を行いつつある。本年度に於ては、1) 個体の生存率を指標として、昨年度の同系統(syngenic)の組合せからすすんで、異系統間(allogenic)な移植の場合についての実験的検討、2) 全く新しい生体内造血細胞培養法(セルローズ・アセテート膜腹腔内設置法)を用いた移植造血細胞の増殖分化過程の検討、3) 造血器移植の場合、有効に作用するのは、造血組織中の造血幹細胞(stem cell)であり、実験的には、脾コロニー形成法によって検出されるがこの幹細胞をいかにして選択的に集め、また形態学的に認識するかにつき検討を行った。以上の各項目について実験成績を示す。

1) 異系統間の骨髓移植の際の生存率について

C57BL/6とCF#1系マウスを用いて実験を行った。host動物に900R X線照射を行い、24時間後に、それぞれ、骨髓細胞 4×10^6 , 10×10^6 , 25×10^6 を移植した。その結果、C57BL/6をhost, CF#1をdonorとした場合、30日間生存率は、35~43%であり、細胞数に対する相関が、殆ど認められなかった。一方、CF#1をhostとした場合には、27~84%の生存率であり、移植細胞数の増加に伴って生存率は増加した。次に骨髓移植を行わない場合に、90%死亡する線量である、C57BL/6には765R, CF#1には、605Rを照射し、その後、それぞれに、allogenicな造血細胞を、 4×10^6 , 10×10^6 移植した。その結果、C57BL/6の場合は、生存率、29%であり、900R照射の場合と差が認められなかった。一方、CF#1の場合は、生存率は、7%, 4%となり、900R照射の場合に比し減少した。更に、この場合、30日までの死の様式をみると、20日後までに殆ど死亡し、死因としては、いわゆる“骨髓死”の形をとるもので、続発症によるものとは考え難い所見を呈した。以上の結果より、allogenicな組合せにおいては、hostが、大線量放射線照射により免疫抑制をうけても、なおdonor細胞のhost体内での定着、増殖機構が、阻害されて居ることが考えられた。これは、host側の要因と、donor側の要因があるものと考えられるので、今後、その原因について検討を行う予定である。

〔研究発表〕

土屋, 早川, 寺本: 第14回日本放射線影響学会, 三島市 (1971, 11)

2) セルローズ, アセテート膜腹腔内設置法によるコロニー形成細胞(CFC)の解析

網内系は造血細胞の造血組織内定着, 分化の誘導, 増殖統御及び増殖に至適な環境条件の供与等の機能を有すると考えられる。この様な観点から腹腔内に挿入したセルローズ・アセテート膜(CA膜)の表面に生ずるマクロファージュ層を用いて, CFCの解析を試みた。マウスを麻酔下に開腹し, 予めペニシリン含有ハンクス液に浸して置いたCA膜の薄片を腹腔内に挿入する。術後7~8日目にこのマウスを750~900R全身照射し, 同系骨髓細胞の一定量を腹腔内に接種すると, 数日後にはマクロファージュ層内に骨髓系造血コロニーが形成される。その大部分は顆粒球系で, 直径1mmに達するものもあり, いわゆるgrow outwardの増殖を呈する。移植6日以降では赤芽球系コロニーも顆粒球系20に対し1の割合で認められる。骨髓細胞を静脈内に接種しても膜上にはコロニーを生じない。CBA T6T6をdonorとし, 膜上の細胞の染色体解析を行ったが, 全 metaphaseの8%にT6T6染色体を確認した。移植2日目の膜を0.5%プロナーゼで処理し, 遊離する細胞を集め, これを900R照射の第2の宿主に静注すると, その脾には定型的な造血コロニーを生じ, かつその分化パターンも通常の場合大差無かった。上記の方法は定量的解析には適さぬため, その改良を試みている。

3) 造血幹細胞の選択的採取法についての実験的試み

TillとMcCullochの方法による, 超致死量照射マウスに造血組織を移植し, 7日後に殺して, 脾に生じた造血コロニー数より, コロニー形成細胞を定量的に検出し多血症マウスにエリトロポエチンを注射する方法によりエリトロポエチン反応細胞を検出し, 放射性鉄⁵⁹Feの末梢血中への取り込み率から, 赤芽球を定量的に検出することにより, 赤血球細胞の各成熟段階の細胞の量を定量的に検討することが可能になる。cyclophosphamide 6.5mg 1回静注後のマウス造血組織の, 各成熟段階別の回復動態を検討すると, 薬物処理後, 4日目に, 幹細胞と考えられるコロニー形成細胞が, 選択的に高濃度に存在する様な条件をつくり得ることを見出した。この材料を用いて, 幹細胞の分離・形態学的検討を続行中である。

〔研究発表〕

1. 関: 医学のあゆみ, 80, 356, (1971, 1)

2. 関: 放医研シンポジウム, 千葉市 (1971, 12)

3. 平嶋: 医学のあゆみ 80, 364, (1971, 1)

4. 平嶋: 放医研シンポジウム, 千葉市, (1971, 12)

(4) 造血器移植の臨床的適用と改善に関する研究

病院部(栗栖 明, 関山重孝, 杉山 始,
大川治夫, 小泉利喜雄) 障害臨床研究部(平嶋
邦猛)

動物実験による内外の多くの研究成果は, 致死線量の全身性放射線被曝動物に対する有効な救命法としては, 今日のところ造血器移植療法を措いては他には見出せないことを示している。しかしながら, この方法を臨床の実際に適用するには安全性の面, とくにいわゆる拒否反応に関する諸問題が未解決なので, これを直ちに一般的な治療法として受け入れることには今日なお議論のあるところである。この研究は, 上記の3研究課題についての研究成果を俟って前年後に引き続き, (a), 組織適合性試験の基準化, (b), 免疫抑制法, (c)造血細胞の冷凍保存法, (d), 無菌病室の設置など諸問題を目標に造血器移植療法の改善にとりくみ, より安全性に富んだ実施法の開拓に資することを目的としている。

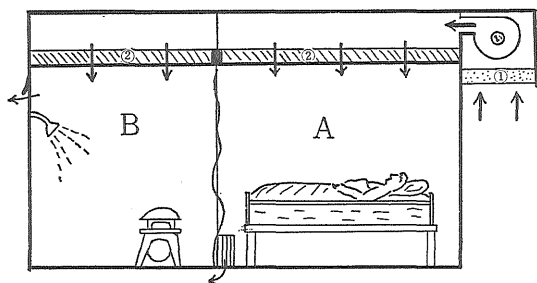
造血器移植療法の臨床的適用は, 本療法の安全性に問題を残している限り, この療法以外に適切な治療法が見出せないような重篤患者にのみ試みるべきである。

本年度はたまたま昭和46年9月千葉県市原市の某造船工場において非破壊検査用¹⁹²Ir線源紛失事件がおこり6名の事故被曝患者が発生して当病院部に入院し約6か月間にわたり診療するという機会があったが, 上記の諸問題について早急な解決を迫られた。最重症の1例については造血器移植を実施する必要性の起こる場合のことも考え, 精細な臨床経過の観察のもとに上記の未解決の諸問題については以下のような緊急対策で臨んだ。

(a) 組織適合性試験, 千葉大学第2外科教室の臓器移植グループの協力を得て, 患者の同胞を主とした供血者を対象に赤血球型についてはABO, Rh, MN, Qの各型, 白血球型については白血球凝集反応, リンパ球混合培養を指標とした適合性を検討する方法を選ぶこととし同時にAu-抗原, 血清梅毒反応, 肝機能検査などについても予備検査を実施することとした。

(b) 免疫抑制法, 患者の病状によりアザチオプリン, プレドニソロン, 抗リンパ球血清などのなかから選択された適剤を系統的に使用することとした。

(c) 造血細胞の冷凍保存法 凍害防止剤としてグリセロールを用いる方法で2~3の試験的保存を試みると



ダウンフロー式無菌病室の模写図

1. 2: フィルター, A: ベットルーム

B: 洗面, トイレ, シャワー室

もに昭和47年1月に行われた国立福岡中央病院における第1回冷凍血液講習会にも参加してその知見を広めた。また適正な細胞容器についても検討した。

(d) 無菌病室の設置 ダウンフロー式をとり入れた無菌病室が、無菌看護ユニットとして完成したが、時期的に上述の事故被曝患者の診療には間に合わなかった。

成果 (a) 組織適合性試験の基準化 今日国際的レベルで研究されている段階であるので早急に決論は出せない現状である。施設での諸般の事情が整ってさえいれば緊急止むを得ない場合のほかは、上述の適合性試験に止まらず、血清型、血小板型も含めたより精細な、できるだけ多種類の適合性試験を実施すべきである。(b) 免疫抑制法 これには従来、上記のほか全身放射線照射、体外循環式末梢リンパ球照射ならびに各種制がん剤に類する薬剤投与などの方法があるが、それぞれに作用機序が異なるので、実際には患者の臨床経過に基づいてこれらを単独に或いは併用して実施することになる。(c) 造血細胞の冷凍保存法 未だ満足すべき成果を得ていない。適正な細胞容器としては、ガラス製バイアル、塩化ビニール製チューブ、アルミ箔製チューブなどについて検討中である。(d) 無菌病室の設置 無菌化効率のほか患者の居住性の面から、騒音防止、温湿度調節、洗面トイレ浴室、テレビ視聴装置、サービスダクトなどの附置を考慮して設置した。

Ⅱ 中性子線等の医学的利用に関する調査研究

概 況

本調査研究は、わが国における放射線の医学利用に対する研究開発の促進の一環として、サイクロトロンを利用し総合的な研究体制のもとに中性子線による悪性腫瘍

の治療に関連する諸問題を解明するとともに、サイクロトロンにより生産されるラジオアイソトープの医学的利用についても研究を推進することを目的とし、次の5研究課題に対し、それぞれ研究グループを編成し昭和45年度より5カ年計画で発足した。

1. 中性子線等の測定に関する研究

速中性子線照射の場合における生体の吸収線量の正確な実用的測定法の確立に寄与することを目的とし、①線量計の開発、②中性子スペクトルの測定および③中性子のLETの分布の算定などの研究を実施中である。本年度は①については組織等価物質の試作、化学線量計および指頭型熱量計の試作と吸収線量の測定、n, r 混合場合中のr線測定などを行い、また②については物質通過による中性子エネルギー分布の変化に関する研究を行った。

2. 生物学的効果に関する研究

速中性子線の癌組織への効果および生物学的効果比の差異は *in vivo* 細胞レベルの障害および回復能と宿主組織のそれらとの相関により左右されるので、これらの点を明らかにし、速中性子線による悪性腫瘍の治療に対する生物学的基礎を得ることを目的とし、①分子、②細胞③組織および④個体の各レベルより、それらの障害および回復の機構を解析する研究を実施中である。本年度は①については哺乳動物培養細胞の複製単位長の2本鎖DNAの分離法の開発を行ない、②については各種 *in vitro* および *in vivo* 系腫瘍細胞を用い、③についてはヒト末梢リンパ球、キンギョの造血器およびアルテミヤについて、④についてはキンギョに対しそれぞれ速中性子線の生物学的効果を追求し、また⑥酸素効果の問題に関連し酸素濃度測定装置の試作およびこれを用いて癌細胞および正常組織などについて酸素濃度を測定した。

3. 悪性腫瘍の治療に関する研究

速中性子線の腫瘍に対する効果と周囲の健常組織の反応との関係、および局部照射の際の生体反応、特に局所、全身の晩発性反応を追求し、適確な治療技術を確立することを目的とし、①治療効果、②治療技術および③薬物の利用による治療効果の増強に関する研究を実施中である。本年度は①については表在性腫瘍リンパ節転移、再発腫瘍を対象とし、2.0MeV 中性子(バンデグラフ装置)治療を実施し、また③についてはエピサーマル中性子利用に有効な増感剤としての ^{10}B 有機化合物につき検討を行った。

4. 短寿命アイソトープの医学的利用

サイクロトロンによって生成される主として短寿命アイソトープの医学的利用について研究することを目的とし、アイソトープの生産および利用に関する①調査およ

び②実験的研究を実施中である。本年度は①については生産および利用に関する文献的調査その他を行ない、また②については理研サイクロトロンを利用し、 ^{18}F の製造、 ^{18}F 標識化合物の合成を行ないこれらの臨床的有用性を検討した。

5. 医用サイクロトロンの安全管理に関する研究

サイクロトロンを利用して速中性子線治療などを行う場合、安全性の確保のために必要な患者ならびに関係作業従事者、およびサイクロトロン施設周辺の安全管理に関する基礎的資料を得ることを目的とし、①患者及び作業従事者の全身および決定臓器の吸収線量の推定、②施設内外の線量当量の推定、③施設周辺その他で生ずる放射化物質に対する各種分析法、④高エネルギー中性子ガンマ線の遮蔽に関する研究および、⑤大型サイクロトロンより発生する放射能汚染ならびに作業従事者の体内汚染の実態調査などを実施中である。本年度は、①についてはD-Be中性子線による生殖腺の被曝線量の推定法の検討、②については線量当量分布測定装置の試作とその特性試験、③については混合核種の各種解析法による多次元分析法の検討、④については鉄・ポリエチレン多重層による中性子線の減弱測定、⑤についてはサイクロトロン運転時に生ずる放射性核種の同定その他を行った。(班長 江藤秀雄)

(1) 中性子線等の測定に関する研究

物理研究部(松沢秀夫*, 川島勝弘, 稲田哲雄, 星野一雄, 佐方周防, 平岡 武, 白貝彰宏, 河内清光, 丸山隆司, 西村明久) *グループ班長

1. (a) 中性子に対する物理的相互作用を生体組織に等価な物質(固形)について検討し、12-ナイロン($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{NO}_2$)n 49%, ポリエチレン 30.5%, カーボン17%, 弗化カルシウム3.5% (％は重量百分率) からなる混合物質を試作した。この物質中に含まれる各元素の重量百分率はH (10.1%), N (3.5%), C (79%), O (4%), Ca (18%), F (1.7%) である。中性子に対しとくに重要であるHおよびNの含有率はICRU Reportによると筋肉でH (10.2%), N(3.5%), wet tissue でH (10%), N (4%) であるので、この物質は軟組織等価と考えられる。

(b) 放射線により水中に生成される微量の過酸化水素の定量に luminol による化学発光を利用した水(化学発光)線量計を試作したが、これは他の化学線量計に比して、組織等価性が良好で、かつ高感度である。また本年度は試料室と光電増倍管(PM)間にシャッターをもうけ、PM印加電圧を切らずに試料交換を可能にし、ま

たこのための集光効率の低下はセルホルダーに反射板を付けて20%低下に抑えることにより過酸化水素濃度約 10^{-7}M にて $\pm 1\%$ 以内の再現性を得た。

(c) フリッケ線量計を用いバンデグラフの $^9\text{Be}(\text{d}, \text{n})^{10}\text{B}$ 反応による速中性子線(dose average LET = 47keV/ μ)に対するGn値を求めた結果、 $8.28 \pm 1.6\%$ が得られた。ICRU Report 10b のFig.1 clの47keV/ μ に対するGn値は7.25で、これより14%大きいのが、その原因としてはr線寄与分の差引値評価の誤差、出力不足を補う意味で近接照射を行ったための不均一照射野などが挙げられる。

(d) n, r 混合場における線量測定用小型指頭型熱量計の試作を行った。吸収体と指頭型外壁間に温度差を生ぜぬように外壁に導電性プラスチックを用いこれに電流を供給し温度制御を行った。感熱体にサーミスターを用い、これの発熱を補償するためのダミー熱量計を用意し、ブリッジ方式をとった。この回路の出力-線量換算係数の較正を ^{60}Co r線源およびフリッケ線量計により行ったが、組織等価プラスチック(TEP)吸収体では $0.270 \pm 0.010 \mu\text{V}/\text{rad}$, epoxy 吸収体では $0.209 \pm 0.006 \mu\text{V}/\text{rad}$ であった。厚いターゲットを用いた $^9\text{Be}(\text{d}, \text{n})^{10}\text{B}$ 反応による中性子($E_d=2.8\text{MeV}$, $I_d=150\mu\text{A}$, SSD=12cm)の前方照射野におけるTEPの線量として $26.2 \text{ rad}/\text{min}$ を得たが、同時に照射した硫黄ペレットによる $^{32}\text{S}(\text{n}, \text{p})^{32}\text{P}$ 放射化による中性子線量 $21.7 \text{ rad}/\text{min}$ と $\text{CaSO}_4(\text{Tm})$ TLDによるr線量 $4.2 \text{ rad}/\text{min}$ の和は上記の値と一致した。この線量計の使用のために室温が $\pm 10^{-2}^\circ\text{C}$ 以内で安定であることが望ましく、この条件下では $10 \text{ rad}/\text{min}$ の線量率のn, r混合場の線量決定が可能であり、サイクロトロン中性子場のモニター較正に有用と考える。

(e) バンデグラフを用い、 $^9\text{Be}(\text{d}, \text{n})^{10}\text{B}$ 反応により発生する速中性子線に対し、nの測定には試作のガスフロー式対電離箱(直径14mm, 0.92ml; TEP壁-TEPガスおよびカーボン壁- CO_2 ガス)を、rの測定にはフィルム法(X線フィルム-さくらMR)と熱ルミネッセンス線量計(使用素子: ^7LiF , Mg_2SiO_4 , CaSO_4)を用いて、それぞれ測定を行った。水ファントームのr線の深部量百分率曲線をこれらの測定器により求め比較を行った。熱中性子線の分布も金箔の放射化法により求めたが、これに代る方法としてフィルムにCd箔をはりつけた捕獲r線を利用する方法はr線と熱中性子線の分布を同時に測定できる有用な方法であることが知られた。

2. $\text{Be}(\text{d}, \text{n})$ 反応により発生する連続スペクトル中

性子線について、カーボン、水、ルサイトを通じたときのエネルギー分布をタイムオブフライト法で測定した。データ処理は電算機へのオンライン系によって行なわれた。この結果にもとずき、0.7MeV~10MeVの中性子に対する相互作用の断面積を上記物質について求めた。

〔研究発表〕

1. 佐方、稲田他: J. Nucl. Sci. Tech. 8, 563 (1971)
2. 稲田: 日本医放会誌, 31, 933 (1971, 11)

(2) 生物学的効果に関する研究

生物研究部(中沢 透, 江藤久美, 岩崎民子, 浅見行一) 生理病理研究部(寺島東洋三, 春日 孟*, 古瀬 健, 高橋イチ, 久保えい子) 障害基礎研究部(中村 弥) 臨床研究部(恒元 博, 浦野宗保, 安藤興一, 小池幸子) 障害臨床研究部(石原隆昭) 物理研究部(稲田哲雄, 平岡 武丸山隆司, 西村明久) *グループ班長

1. HeLa およびL細胞より2本鎖DNAを分離する方法を開発した。すなわち、0.05%ラウリル硫酸ソーダで崩壊させた細胞を0.9M NaCl, EDTA の中で除蛋白を行った。このDNAの特徴はサイズが約 2×10^6 daltonで定量的沈降性状をもつこと、DNAオートラジオグラフによる複製単位長さと一致すること、蛋白、脂質の混入のほとんどないことなどである。

2. (a) 腫瘍性細胞(L5178Y)を用い、対数増殖期にある細胞を空気存在下で照射し、コロニー形成法で生存率を調べた結果、X線(200kVp)および速中性子線(バンデグラフ)に対する感受性はDq線量は133.5rad および8.0rad, D₀線量は162.2rad および49.0radであり、D₀線量で比較したRBEは3.3となった。

(b) HeLaS3 (ヒト扁平上皮癌), HMV (ヒト黒色腫), Bib-I (色素性黒色腫) および C₃W (無色素性黒色腫) についてコロニー形成率よりみた速中性子線のRBEを測定した結果、それぞれ、3.9, 3.9, 3.5 および2.7で、この結果より *in vitro* における細胞に対する速中性子線のRBEはほぼ等価と考え得る。

(c) Furth's Mastocytoma Cell (FM細胞)を移植した宿主マウス尿中の5-HIAA 量と腹腔内 FM 細胞数との間には、ある範囲内の細胞数を移植した場合、直線関係が得られ、この関係は500R照射マウスについても成立つ。X線照射マウス間でのFM細胞の移植性の変化を照射後の時間を変えて尿中5-HIAA 排泄量を指標として検討した結果、明らかな相関関係が得られた。また移植FM細胞に対する中性子およびX線を5%CO₂を含む

むN₂, O₂の下で照射した場合の生存曲線を求めた。

(d) マウス黒色腫の2系について求めたRBEは小腫瘍では、5~7, 大腫瘍では11~13であった。X線に対する感受性曲線は2相性を示し、低線量部分では *in vitro* 感受性曲線とほぼ等しく、高線量部分では tail により表現される抵抗性曲線がみとめられた。速中性子線の場合にも tail は残るが、X線のそれに比して小さく、抵抗性部分に対する効果が高LET放射線では著明に高いことを示した。(e) C3Hマウス雄の側腹部に移植した乳癌について照射による再増殖遅延を指標として求めたRBEは低酸素状態で、3.5, 酸素状態で2.7であり、一方皮膚反応のRBEは2.0~2.4であった。この結果、速中性子線治療での治療効果比は1.5~1.7である。分割照射効果はX線では第1回照射後48時間前後に Re-oxygenation がみられるが、速中性子線ではX線のそれよりもやや遅延しており分割照射間隔を延長した際に有効な効果が得られた。また速中性子線でも線量依存性がみられた。

3. (a) LD₅₀ 附近の線量を照射したキンギョの造血器(腎臓)は10日頃にはほとんど造血細胞が消失したが、腸、鰓では大きな変化はみられなかった。腸死のおこる1,000 rad を照射したキンギョの腸、鰓では死のおこる10日目に細胞数が激減した。(b) 中性子(バンデグラフ)による悪性腫瘍患者8例の末梢リンパ球における染色体異常(dicentric+ring)出現率を照射前および照射後24時間目に検討した。現在までに1, 2および3回の分割照射においてそれらの出現率は直線的に増加すること、また出現率は容積線量にほぼ対応することを明らかにし得た。

(c) アルテミア乾燥卵に速中性子線 25krad (γ線では150krad) 以上を照射した場合にはノウプリウス 幼生期で死亡し、2 krad (γ線では100krad) では成体に達するが性巣の発育がきわめて悪い。幼若アルテミアでは1 krad (γ線では2 krad) で性巣間にピクノーシスが生ずるが、成体アルテミアではこの線量は各々2倍でほぼ同様の変化がみられる。速中性子のRBEは成体に比し卵では非常に高い。

4. 中性子線およびX線を照射したキンギョを25°Cで飼育し、LD_{50/50} を求めた結果、それぞれ375rad および1,283rad で、RBEは3.4となった。中性子線を照射後、死(腸死または造血死)にいたるまでに要する期間はX線の場合と等しかった。

5. Pt-Ag: AgCl 電極を使用した酸素濃度測定装置を試作し、マウス、兎の筋、血管、腹水および移植腫瘍内の、また細胞培養液中での酸素濃度を測定した。Mela-

noma 固型腫瘍以外では、大気条件に比し、酸素、窒素 (Asphyxia) 条件下で明瞭な応答を得たが、とくに Ehrlich Ascitis Tumor において顕著であった。

〔研究発表〕

1. 高橋, 春日, 古瀬, 久保他: 第30回日本癌学会総会 東京, (1971, 10)
2. 中村, 稲田, 西本他: 第14回日本放射線影響学会, 三島市 (1971, 11)
3. 岩崎, 西村: 同 上
4. 江藤(久), 田口(泰), 西村, 丸山, 加藤: 同 上
5. 中村, 西本: 日仏生物学会第97回例会, 東京 (1972, 2)
6. 西本, 中村: 同 上
7. 江藤(久), 田口(泰): 第42回日本動物学会, 仙台市 (1971, 10)

(3) 悪性腫瘍の治療に関する研究

臨床研究部 (恒元 博*, 浦野宗保, 竹川佳宏)
病院部 (栗栖 明, 荒井龍雄, 森田新六)
薬学研究部 (赤星三弥, 池上四郎, 大石洵一)
障害臨床研究部 (石原隆昭) 物理研究部 (川島勝弘, 稲田哲雄, 平岡 武, 加藤義男, 丸山隆司, 喜多尾憲助) *グループ班長

1. バンデグラフ装置よりの平均 2 MeV の速中性子線を利用し照射治療を試みた症例の組織像は Adenocarcinoma (4 例), 扁平上皮癌 (1 例), 悪性黒色腫 (5 例), Fibrosarcoma (1 例), Dermatofibroma (1 例) である。速中性子線の治療線量は 300~400rad を4日間に2分割照射する方法を採用した。現在までに明らかになった治療結果を総合すると, (a) 速中性子線の治療効果比はX線よりも明らかに改善される。すなわち, 再発乳癌に速中性子線 400rad/4日, X線 1000rad/4日のスケジュールで照射したところ, 皮膚反応には大差がないのにも拘らず速中性子線による腫瘍の退行はX線によるよりもはるかに強かった。(b) 放射線抵抗性癌の治療に速中性子線は有力な手段となる可能性がある。悪性黒色腫は最も典型的な放射線抵抗性癌であるが, 36才の女性の右肩に原発した腫瘍が 300rad/4日 の速中性子線治療により消失し, また80才の男性にみられた足趾の黒色腫は速中性子線を追加照射することにより完全な治療状態となったことなどから速中性子線はまずこれらの本質的な放射線抵抗性癌の治療に利用されるべきものと思われる。

2. 速中性子線の治療を容易に, 速みやかに実行するために多段型のコリメーターの実用化を提案したが, こ

れについては今後詳細な検討を加え基本設計に着手する予定である。

3. ^{10}B の有機化合物を腫瘍治療の際の増感剤として使用すると発想のもとに検討中である。

〔研究発表〕

1. 恒元, 久津谷, 相沢, 古川, 小池, 高瀬: 第30回日本医学放射線学会総会, 東京, (1971, 4)
2. 恒元, 梅垣, 久津谷, 相沢: 第9回日本癌治療学会総会, 東京, (1971, 10)
3. 恒元, 梅垣, 寛**: An international symposium on the size of individual dose fractions in radiotherapy, 京都市, (1972, 2)
4. 恒元, 久津谷, 栗栖, 稲田, 川島(勝), 平岡: 日本医学放射線学会, 第226関東部会, 千葉市 (1971, 6)
5. 恒元: 重イオン研究会, 原研 (1971, 12)

(4) 短寿命アイソトープの医学利用

臨床研究部 (望月義夫, 有水 昇*, 藪本栄三, 松本 徹, 山根昭子, 福田信男, 内川 澄)
環境衛生研究部 (樫田義彦, 井戸達雄) 物理研究部 (喜多尾憲助) サイクロトロン準備室 (平本俊幸, 隈元芳一) *グループ班長

1. 輸入アイソトープを使用した実験および臨床的研究, 文献的考察を基とし, また米国マイアミ大学核医学部 E・M・スミス博士のサイクロトロンによる短寿命アイソトープの製造および医学利用に関する講演, フランス・パリーオルセー原子核研究所アルパー氏のフランスにおけるサイクロトロンの医学的利用に関する講演その他を通じて得られた成果として, (a) 欧米における医用サイクロトロンによる短寿命アイソトープの現状を知り得たとともに, (b) アイソトープ生産に必要な概念, すなわちターゲットの作製, 粒子線強度と収率の関係, ターゲットの冷却方式, ターゲットの移送, ターゲットよりのアイソトープの分離, 操作の安全性などの事項を具体的に把握し得た。

2. 理研サイクロトロンを用いて野崎正氏 (理研) と共同研究を行い, ^{18}F を製造し, ^{18}F (フッ化ナトリウム) 水溶液, ^{18}F -トリフルオロメチルベンゼン, ^{18}F -パラフルオロ安息香酸ナトリウムなどを合成し, これらを用いて動物実験を行い, またそれらを臨床的に使用し有要性を検討した。(a) ^{18}F の製造: 無機イオン形 ^{18}F は水をターゲットとし, ^{16}O (^3He , p) ^{18}F 反応により製造され, 無担体の水溶液状態で得られる (収率は20~22MeV (^3He) で 20~30mCi/hr) 今回は経口投与によ

り用いたが、 ^{18}F は骨腫瘍部に選択的に沈着するので、シンチグラムによる骨腫瘍の部位およびその進展度が描記され、 ^{18}F 水溶液は骨腫瘍の診断に有用であることが示めされた。(b)フッ素化試薬の標識化：酸素ガスをターゲットとし、 $^{18}\text{O}({}^3\text{He}, \text{p})^{18}\text{F}$ 反応によって生成した ^{18}F をターゲットボックスの末端に取付けた各種トラップにより捕集した。トラップとして、 SbF_3 、 KF 、 AgF 、 NaBF_4 などのフッ素化試薬を用いると試薬中の ^{18}F と ^{18}F との間で同位体交換が起り試薬が ^{18}F で標識されるが、これらのうち Sb^{18}F_3 が最も効率良く標識される。標識化した Sb^{18}F_3 とトリクロルメチルベンゼンとを 150°C に加熱し、溜出してくる反応体を水蒸気蒸留で精製し、アルカリで洗滌し無機性の ^{18}F イオンを除いた。この化合物を家兎に経口投与および乳剤として静脈注射を行ったが、いずれも毒性が強く好結果は得られなかった。トリフルオロメチルベンゼンを水溶化し毒性を少なくする目的で、常法によりスルホン化した。しかし、この化合物は家兎に対し毒性が強く、臓器特異性が余り高くないために臨床の有用性はすくないと考えられる。パラカルボキシベンゼンジアゾニウムフルオロボレイトと Sb^{18}F_3 とをアセトニトリル中で同位体交換させ、 ^{18}F 標識ジアゾニウム塩を得、これをトルエン中で加熱分解させた。反応物のトルエン溶液を水酸化ナトリウム液で抽出し、塩酸性としてエーテルで抽出し、エーテル層を蒸発留去した後5% NaHCO_3 液で溶液とし、ミリポアフィルター(0.45 μ)で濾過したものを注射剤とした。このものについては、マウスを用いその尾静脈より注射し、10分、30分、60分後に屠殺し主要臓器への ^{18}F の分布を調べた。 ^{18}F は腎、副腎には比較的高濃度に沈着するが、他の各臓器への沈着率の数倍程度であり、あまり高度の臓器特異性は示さなかった。したがって、 ^{18}F -パラフルオロ安息香酸による臓器診断の可能性は低く臨床の有用性はないものと考えられる。またエーリッヒ腹水癌皮下移植マウスについて腫瘍親和性を調べた結果、特異的な高濃度の沈着はみられなかった。

〔研究発表〕

1. 有水：臨床放射線，17，2，81—91，(1972,2)
2. 有水他：日本臨床，30，2，606—614，(1972,2)

(5)医用サイクロトロン安全管理に関する研究

物理研究部（加藤義雄*，丸山隆司，中島敏行
白貝彰宏，西村明久，山口 寛，喜多尾憲助）

環境衛生研究部（梶田義彦，岩倉哲男，鈴木
正，大野 茂，渡辺征紀，本郷昭三）サイクロ
ترون準備室（隈元芳一） *グループ班長

1. D-Be 中性子線による卵巣および睾丸の被曝線量推定法について検討する目的で、組織等価電離箱とテフロン-炭酸ガス電離箱の併用、ハースト型比例計数管とGM型ガンマ線量計との組合せによる中性子とガンマ線量の分離測定を試みた。

2. 試作した線量当量分布測定装置についてガス流量制御部の調整、検出部の比例計数管および電離箱の特性を調べ、各種放射線のLETスペクトル測定のための予備実験を行った。

3. サイクロトロン周辺の空気、遮蔽物、ターゲット等の放射化について検討し、混合核種の各種解析法による多次元分析法について引き続き調査研究を行った。

4. 主としてD-T中性子発生装置を使用して15MeV中性子の鉄・ポリエチレン多重層による減弱を測定した。速中性子用コリメータ部分の遮蔽に重点をおいたため多重層の厚さを50cmとしたが、線源側から鉄15cm，ポリエチレン10cm，鉄5cm，ポリエチレン5cm，鉄5cmの順にならべたものが最も良い減弱効果を示した。

5. サイクロトロンのDee電極の清掃、補修作業者の放射能汚染に関連し、サイクロトン運転により作られる主な核種を調べたところ ^{65}Zn ， ^{133}Re ， ^{185}Os ， $^{56,60}\text{Co}$ ， ^{54}Mn ， ^{182}Ta ， ^7Be ， ^{22}Na であった。また吸入汚染と汚染空気浮遊物の粒度との関係をも調べた。また作業従事者の被曝線量モニターとしての熱ルミネセンス線量計(TLD)の特性を調べたところ、小型、高感度、良好な再現性等の優れた特性を有していたのでサイクロトン・メンテナンス作業、RI生産作業、RI取扱い医師等のモニターとしてフィルムバッジポケット線量計と併用し、その動特性を調べた。

〔研究発表〕

1. 丸山，C. J. Bouts**：Phys. Med. Biol., 17(1972) (in press)
2. 中島(敏)，加藤他：日本原子力学会誌 14,214—221，(1972)
3. 橋詰，丸山，西村，加藤，白貝，隅元：第30回日本医学放射線学会，東京，(1971，4)
4. 西村，丸山，加藤，橋詰：第22回日本医学放射線学会物理部会，東京，(1971. 4)

2. 指 定 研 究

(1) ガンマ・カメラのデータ収集と処理

物理研究部(田中栄一, 飯沼 武, 野原功全
富谷武浩) 臨床研究部(内川 澄, 藪本栄三
松本 徹) 技術部(福久健二郎)

1. 目 的

本指定研究は、過去数年間に亘って物理研究部において研究開発され、新技術開発事業団および東京芝浦電気株式会社との協力によって実用化された新型高解像力ガンマ・カメラを更に大型化して病院部に設置し、その基礎的性能の検討を行なうとともに、ガンマ・カメラからの情報を電子計算機に収集、処理を行なうことによって診療の能率と精度を向上することを目的とし、これに必要なインター・フェースおよびソフト・ウェアの研究開発を行なうものである。

2. ガンマ・カメラ

検出器は直径38.7cm厚さ12.7mmのNaI シンチレータに30本の光電子増倍管(直径76mm)を使用したもので、従来市販のものに比して大幅に視野が大きい。またこのカメラは遅延電線方式による位置計算法を採用しているため、解像力が良好であるほか、位置信号は本質的に r 線のエネルギーに無関係であるので、2核種アダプターにより2核種の同時測定を精度よく行なうことができる。コリメーターには標準のピンホールおよび平行多孔コリメーターの他に、断層イメージング用の廻転コリメーターを附属している。

断層イメージングでは、有効視野の減少を防ぐため、コリメーターの廻転と同期して円運動を行なう特殊ベッドを有し、この角度情報をカメラからの位置信号とともに電子計算機に送り、計算機によって種々の深さの断層イメージを作製する方式を採用している。

このガンマ・カメラの性能はほぼ予想通りに達しており、有効視野は約32cm、感度の一様性は $\pm 10\%$ 以内、カメラ自身の解像力(半値幅)は120keV (^{57}Co) に対してX方向約8.4mm、Y方向8.0mmである。しかし正確な性能は調整の如何によって多少変化するので、臨床使用と並行して現在検討中である。

3. 電子計算機との結合

前述のカメラと電子計算機をオン・ラインで結合し、

データ収集と処理を行なうため、カメラと計算機間のインター・フェースの作成と伝送された画像データの収集と処理を行なうオン・ライン・プログラムの開発を行なった。

(a) インター・フェース

本カメラから計算機に伝送すべき信号はX・Y位置信号、2核種の判別信号および断層をとる場合の回転角度信号の3で、それに上記各信号をA-D変換する際のゲート入力として同時計数信号を加える。まずX、Y信号はカメラの出力信号としては双極性のパルスであるので正極性のパルスにシフトし、適当に増巾する回路系を設けた。2核種の判別信号にはZ信号(エネルギー)が2チャンネルの波高分析器のうち、1チャンネルを通過した時のみ、正の約5Vのパルスを発生させる。同時計数信号は2チャンネル波高分析器を通過したZ信号により発生する正極性、4V、3.5 μ sec のパルスである。角度信号は $0^\circ \sim 360^\circ$ の回転に対し、0~10Vを連続的に変化する電圧より、同時計数信号によりサンプルして発生させる。これらのパルスは時間的に同期してカメラ側のインピーダンス変換器より計算機室のA-D変換器に4本の同軸ケーブルを経て伝送されている。現在、X・Y信号は増巾器の利得を調整することによりカメラの有効視野が計算機のコア・メモリー一杯に入るようにした。

一方、カメラの始動と計算機のデータ収集を行なうインクリメント装置(INC)およびシーケンシャル装置(SEQ)の起動を同期させるため、カメラのスタート・プッシュ・ボタンより直接、外部割込みを行なえるように切換スイッチを設けた。

(b) オン・ライン・プログラム

インターフェースより送られる信号を収集・処理するためのプログラムとして4種のものが作成された。第1は静的なRI像を収集するもので、X・Y信号を各々6ビット(64)にA-D変換し、INCにより4096(64 $\times$ 64)ケのコア・メモリーの各々に計数していく方式である。第2に動的な像の収集には、(1) 32 $\times$ 32=1024個のコア・メモリー領域2ケ所を用いX・Y信号とも5ビットにA-D変換する。INCにより第1の領域に計数を行ない或る一定時間後タイマーからの信号により、第2の領域に切り換えると共に、第1領域の画像データをディスク

に転送しクリアーするという動作を繰り返すことにより収集を行なうもの、(2) $64 \times 64 = 4096$ けたのメモリー領域 1 ケ所に INC により画像データを収集し、一定時間毎にタイマーからの割込みによってデータをディスク転送してクリアーするという方法により収集するものの 2 種がある。第 3 と第 4 は SEQ によって多次元の情報を 1 ワードにパックして、カメラからの信号が送られる順にディスクに収録し、後でソフト的に画像を形成させるプログラムである。これらのデジタルな画像データを CRT に表示するプログラムは既に完成しているので、各種の補正・画像処理を含めた体系を作成することが今後の課題である。

〔研究発表〕

1. 平本, 田中, 野原: J. Nucl. Med. 12, 160, (1971)
2. 野原, 田中, 平本, 熊野, 掛川: J. Nucl. Med. 12 635 (1971)
3. 飯沼, 福久: 日本原子力学会誌, 13, 543 (1971)
5. 飯沼: 応用物理, 40, 686 (1971)
5. 平本, 田中, 野原, 掛川, 熊野: 第30回日本医学放射線学会, 東京, (1971, 4)
6. 掛川, 熊野, 野原, 田中, 平本: 第11回日本核医学学会総会, 東京, (1971, 11)

2. SPF マウスに導入すべき腸内細菌叢についての研究

究障害基礎研究部(土屋武彦, 早川純一郎, 出井敏雄) 動植物管理課(山田淳三, 北瓜雅之, 堀 佑司) 生理病理研究部(寺島東洋三)

1. 目的

緑膿菌を保有している動物に電離放射線を照射した場合、敗血症が起り生存日数が短縮される。とくに市販の SPF 動物では緑膿菌が侵入し易く、CV 状態では放射線関係の実験には使用困難である。一方、CV 動物で緑膿菌を持たない動物の細菌叢は安定しており、緑膿菌等の侵入は起こりにくい。そこで緑膿菌に対して抵抗性のある安定した腸内細菌叢を開発するための基礎的実験として、本年度は CV 動物を CV 環境で、市販 SPF 動物を barrier 施設で、市販 SPF 動物を CV 状態で照射した場合、死亡率の分布、死亡個体の心血に現われる細菌を検索した。なお、実験中に SPF 棟の照射装置である ^{137}Cs の r 線と X 線とで、線量死亡率関係を測定し RBE を決定した。

2. 研究経過

- (a) CV 動物を CV 環境で飼育した場合: 照射後 4 ~ 10

日に死亡したすべての個体の心血から菌が検出されたがその大部分は緑膿菌であり、11日以降には緑膿菌は検出されなかった。E. coli, Proteus 等の Enterobacteriaceae は多くはなかったが早期(照射後 4 日)にもみられるとともにおそく(20日過ぎまで)まで検出され、その分布は大きな広がりを見せていた。

(b) SPF 動物を barrier 内で飼育した場合: 最初から緑膿菌が見出されなかった SPF 動物を barrier 内で塩素水投与して飼育した場合、照射後主として 10 日頃から 20 日頃までに死亡個体が分布し、骨髓死の典型的な分布が得られた。個体死亡の心血から緑膿菌は 1 例(10日目に死亡したもの)を除き検出されなかった。E. coli, Proteus 等の Enterobacteriaceae はかなり検出されたが、いずれも照射後 10 日以降の死亡個体からであり、このことから、前述のわずかではあるが早期に Enterobacteriaceae がみられたのは、何らかの形で緑膿菌の影響を受けたことよることが考えられる。以上の実験から、市販 SPF 動物でも緑膿菌を持たず、しかも塩素水を投与の上 barrier 施設内で使用すれば、放射線関係の実験でも十分使用できると思われる。

(c) SPF 動物を CV 状態で飼育した場合: 入荷時緑膿菌陽性率(給水瓶残液検査)45%であった動物に、水道水を飲水として与えたところ、3週間後に陽性率が 98%まで上昇した。この時点から給水中に塩素を添加し、3週間後陽性率が 25%に低下した時点で、r 線及び X 線の照射をおこなった。動物の死亡パターンは完全な 2 峰性の分布を示し、第 1 のピークである 6 ~ 8 日目の死亡個体はほとんどすべて緑膿菌のみが検出された。その他の菌については barrier 施設内での実験結果と殆んど同様であった。X 線及び r 線の $L D_{50}$ は 682R, 825R で RBE は 0.83 であったが、10 日以前に死亡したものは緑膿菌による早期死亡個体が多いため、これを除外して 10 日以降に死亡したもののみで推定した $L D_{50}$ は、723R, 841R となり、RBE は 0.86 であった。

以上の結果から、放射線照射実験においては、SPF 動物の腸内細菌叢に緑膿菌が絶体に入らないようにすること、そのためには塩素水投与がかなり有効であることが認められた。また、市販の SPF 動物には緑膿菌が非常に入り易いことが再確認された。これらのことから緑膿菌をもたない CV 動物の腸内細菌叢を基礎とし、緑膿菌に抵抗性のある新しい細菌叢を本研究所の SPF 動物に定着させるべく、現在検討中である。

〔研究発表〕

北瓜, 山田(淳), 土屋, 早川: 第 6 回日本実験動物研究会, 東京, (1971)

3. 経 常 研 究

(1) 物 理 研 究 部

概 況

本研究部は放射線障害の予防および医学利用に関する適切な放射線計測と防護方法についての研究、並びに人体組織に対する放射線の影響の解明に必要な物理的基礎資料を得ることを目的として研究を行なっている。また医用原子炉やサイクロトロンに関する調査研究も行なっている。

本年度の主な研究は、第1研究室では遅延電線式高解像力シンチカメラについて前年度までの基礎研究の成果を集積し、15.25インチの超大型シンチカメラを完成し、更らにこの画像処理に必要なオンラインプログラムを完成した。

また低エネルギー γ 線用の二次元比例係数管に関する基礎研究をおこなった。更らに特殊走査方式を用いたフライング・スポット・スキャナーによるR Iイメージの画像処理についてもかなりの成果をあげた。

第2研究室では、高エネルギー電子線の局所における吸収線量測定用熱量計の開発、フリック線量計のG値の決定および水中における電子エネルギー分布の測定にもとづくラド変換係数の算定などがなされた。

第3研究室では、熱ルミネッセンス(TLD)を開発し始めてから10年の基礎研究の基盤の上にたって、現在市販されているTLD装置の特性を明らかにする一方、TLDを使用して高エネルギー電子線量の相互比較を行なった。また時計中のルビーの熱ルミネッセンスを利用して、たまたま造船所に発生したラヂオグラフィ用 ^{192}I の被曝事故時の線量を推定することに成功した。一方、国連科学委員会に提出する医療用放射線による日本人の国民線量の一部として、体外照射による治療放射線の寄与についての基礎研究並びに放射線職業人の遺伝有意線量への寄与等を推定した。

医用原子炉研究室では高速パルス炉の調査を行なう一方、サイクロトロン等で生産される短寿命RIについて研究をおこなった。

このほか、特別研究「中性子線学の医学利用に関する調査研究」に参加し中性子線量の測定やサイクロトロンの安全管理に関する研究に多くの成果をあげた。

本研究部の定員は22名であるが、46年8月から第1研究室の石原十三夫が米国の Johns Hopkins 大学に、また第3研究室の中島敏行が47年2月よりブラジルの Sôa Paulo 大学に留学している。

各研究課題に対する本年度の主な研究内容は次の通りである。

(1) ヒューマン・カウンタに関する研究

飯沼 武, 八代重雄* (*技術部)

昨年度において改良が行なわれたNaI型およびプラスチック型ヒューマン・カウンタにつき、人体内カリウムに対する較正常数の測定を行なった。方法は ^{42}K の既知量を体格の異なるボランティア5名に経口投与し、投与直後、3時間、24時間および48時間後に両ヒューマン・カウンタで測定し、 ^{42}K の1.52MeVの γ 線によるスペクトルを求めた。同時に全員の24時間尿、48時間尿を採取して排泄量を求め、投与量から差し引くことにより人体に残存した ^{42}K の量を求め、較正常数を算出した。その結果光電吸収ピークから得た較正常数と体格との間には相関があり両カウンタでその傾向が異なることを定量的に把握し、実際の測定における補正係数として用いている。

1962年より継続的に測定しているKと ^{137}Cs 人体負荷量の研究は3ヶ月置に4回約10名の成人男子について行ない、 ^{137}Cs 量は前年度に引き続き平均数nCiであることを報告した。 ^{85}Sr 長期間代謝に関する研究では成人男子1名を46年5月まで約2年にわたって測定し、その生物学的半減期を求めた。更に速中性子線治療を行なった患者の被曝線量を求めるため、人体ファントム中に既知量の ^{24}Na を注入し、NaI型ヒューマン・カウンタの較正を行なうと共に、約5名の治療患者につき照射直後と3日後にNaI型ヒューマン・カウンタによる測定を行ない、速中性子線量推定のための基礎データを得た。又病院に入院したトロトラスト患者につき、その肝・脾のトロトラスト沈着量と全身分布の測定を行なった。本研究は臨床研究部、環境汚染研究部との共同で行なわれた。

〔研究発表〕

八代, 飯沼, 石原: 第23回医学放射線学会物理部会新潟市, (1971.10)

(2) ラジオアイソトープ・イメージングに関する研究

田中栄一, 飯沼 武, 野原功全, 山本幹男
平本俊幸* (*技術部)

前年度までに行った遅延電線式シンチ・カメラに準拠して, 本年度病院部に設置される大型シンチカメラについて基礎的設計と仕様の検討を行った。すなわち, シンチレータの直径, 光電子増倍管の数と配置, 電子回路の構成等を検討して決定するとともに, 本方式の特長である遅延, 整形された信号波形と像の直線性および時間分解能の関連等の研究を行った。また, 断層イメージを得るために廻転コリメータおよび廻転ベッドについて検討設計を行った。(指定研究: ガンマカメラのデータ収集と処理参照)

低エネルギー RI カメラの開発に関する基礎研究として, 位置情報の読み出しに Weighted Capacitor Coupling 法(仮称)を初めて採用した二次元比例数管を試作し, その性能と動作特性の研究を行うとともに, この方式の理論的解析も行った。試作した比例計数管は, 3 mm間隔に張られた多線式陽極と, これと直角に間隔 5 mmに分割された陰極を持ち, 放射線の入射した位置に関する2次元情報を, X,Y信号としてとり出せるようになっている。実験の結果, 動作はほぼ良好で, 結合コンデンサの精度等多少の問題点はあったが, 1.5mm幅にコリメートされた 6 keVX 線の入射中心位置の 3 mm移動は明確に分離された。入射位置にたいする位置信号のずれの最大値は 0.7mm/10mmであった。

[研究発表]

1. 平本, 田中, 野原: J. Nucl. Med., 12, 160 (1971)
2. 野原, 田中, 平本: J. Nucl. Med., 12 635 (1971)
3. 富谷: Nul. Instr. Meth. 100, 179 (1972)
4. 平本, 田中, 野原, 掛川, 熊野: 第30回医学放射線学会, 東京, (1971.4)
5. 富谷: 第32回応用物理学会, 大阪市 (1971.11)
6. 山本, 田中: 第19回応用物理関係連合講演会, 千葉市, (1972.3)
7. 掛川, 熊野, 野原, 田中, 平本: 第11回日本核医学総会, 東京 (1971.11)

(3) ラジオアイソトープ・イメージの処理に関する研究

田中栄一, 飯沼武, 野原功全, 富谷武浩,
清水哲男, 福久健二郎*) *技術部

(a) 導入が予定されている遅延電線型シンチレーション・カメラからデータ収集と処理のためのオン・ライン・プログラムの作成を行なった。詳細は指定研究の項に述べた。

(b) 電子計算機の出力装置である CRT 表示装置, カーブ・プロッタおよびライン・プリンタにデジタル RI 画像をアナログ像として表示するため, 各種のプログラムを開発した。CRT では 5 レベルの輝度変調表示, 輝度変調を含む鳥瞰図表示および等高線表示が可能であり, CRT のオン・ライン機能により上記の 3 種の表示モードの切換え, 輝度レベル等の表示条件の変更などは入出力タイプライターからメッセージによって速やかに行なうことができる。CRT の表示結果はポロライド写真として保存する。より詳細な表示を行なうためにカーブプロッタでは鳥瞰図表示と等高線表示が可能である。前者では視角と方向が可変であり, 後者では等高線レベルは任意に選択できる。ライン・プリンタでは各種文字記号の重ね打ちにより濃度の異なるパターンを印刷できるようにした。

(c) 収集したデジタル RI 像にデジタル・フィルタによる演算を施し, 像の画質を改良する研究では各種のスムージング・フィルタによる雑音の抑制, 昨年度報告した optimum filter のカット・オフ周波数を種々変化した場合の画質の変化, 上の各フィルタと平方根変換(信号と雑音成分とを近似的に線型加法が成立する)とを併用した場合などにつき, 後述のシミュレーテッド・ファントムや臨床例を用いて実験的に検討した。その結果, 最終的に得られた処理後の画像の人間の眼による見易さは観察する臓器の形状, 欠損の大きさと深さ, 計数値などの複雑な関数であり, 単純な物理的なパラメータによって表わすことは困難であることが判った。今後, 人間の観察をもとに経験的に最良の画質を追求すると共に, 画質を表わす物理量を求める。

(d) RI 像の総合的評価を行なうため, RI 分布—RI イメージ測定系—RI 像表示系にいたる過程を電子計算機によってシミュレートする方法を開発した。その第1ステップとして2次元平面線源内に様々の大きさや深さを有する欠損が1ヶ存在するファントムをスキャンした場合をシミュレートし, 多数の観察者によって読影して頂いた結果から, 欠損検出能力を示す S/N を定義し, 感度分解像の関数として欠損の認識可能限界を明らかにした。更に複雑なファントムのシミュレーションを継続して行なう。

(e) アナログ処理

RI 像を2次元的にアナログ処理することを目的として特殊な走査方式(三角波廻転リサージュ)のフライングスポット・スキャナーを試作し, 基礎的研究を行った。この装置は 35mm スライドを原画として, 上記の特殊走査で画像を光学的に標本抽出して電気信号に変換し

たのち、適当な周波数特性をもつ電気フィルタ（可変）を通したのち、観測用ブラウン管上に処理画像を再現するもので、得られた画像は、対称なレスポンスをもつ2次元処理系で処理したと等価なものが得られる。またこの装置を用いて画像の種々の表示（濃淡図、投光図、鳥瞰図、断面図、等高線図等）の基礎研究も行なった。現在、光学系の一様性、処理系の周波数特性、零レベル変動等の問題があるので、これらの点の改善が今後の課題である。

〔研究発表〕

1. 飯沼：応用物理，40，686（1971）
2. 飯沼，福久：原子力学会誌，13，534（1971）
3. 飯沼，福久：医学放誌，31，1270（1972）
4. 福久，飯沼：核医学，8，431（1971）
5. 野原，田中，平本，H. Simadjaja：Phys. Med. Biol. 17 218（1971）
6. 飯沼，福久：第30回医学放射線学会 東京，1971.4
7. 田中，野原，富谷：第11回日本核医学総会，東京（1971.6）
8. 野原，田中，富谷：同上
9. 飯沼，福久：同上
10. 田中，野原，富谷：第32回応用物理学会，大阪市（1971.1）

(4) 高エネルギーX線，電子線の生体内線量分布ならびに吸収線量に関する研究

平岡武，川島勝弘，佐方周防，星野一雄

(a) 放射線に照射された物質中の線量分布測定の理想的システムは、エネルギーに対し平坦な、線量に対しリニアなレスポンスをもつことが望ましいが、フリック線量計およびLiF熱発光線量計はそのような条件をほぼ満足すると思われる。この両線量計をグラフアイト製の局所吸収線量測定用の準断熱型熱量計を用いて高エネルギー電子線につき特性を検討した。各線量計の試料は、熱量計の感熱部と同じ大きさの容器に入れ同じ位置で測定した。その結果フリック線量計のG値として25MeV電子線で15.4、15MeV電子線で15.1を得た。LiF熱発光線量計については25MeVおよび15MeVの電子線に対しレスポンスの差は熱量計に対し1%以内で、エネルギー依存性は見られなかった。

(b) 本邦においてもCs管による子宮頸癌の治療がRa管によるものと同等あるいはそれ以上に行なわれている。しかしその線量分布はRaのものと同様ということで、これまで垂直方向以外の分布について測られていなかった。そこで、外径3mm、長さ6mmの小型指型型電離箱による測定値と、フィルムの黒化をアイソデンシ

トレサーに描かせた分布図とから、全長21mm、有効長15mm、外径2.3mmφ、20mg Ra等価なセシウム管の等線量分布線を求めた。

(c) 吸収線量の標準測定法確立の一環としてパルス状放射線の電離箱内の再結合損失に関しBoagの理論の補正法を得ているが、それにもとずき各種市販されている電離箱に対する再結合損失の補正值や補正法、高エネルギーX線のエネルギー決定法として、深部量百分率の測定による方法、また従来のTARに代り高エネルギーX線の線量計算に便利な組織/ピーク線量比(TPR)を提唱しそのデータを実測、計算などにより求めるなど、放射線治療における⁶⁰Coガンマ線および高エネルギーX線の吸収線量の標準測定法の確立に参画した。

(5) X線照射に伴う2次電子分布ならびに電子の阻止能に関する研究

稲田哲雄，星野一雄，松沢秀夫

電子線照射をうけた水中における電子線束のエネルギー分布を実験的に求め、その結果を用いて平均阻止能比またrad/(esu/cm²)換算係数の算定をおこなった。この結果をKessarisモンテ・カルロ計算と比較した。

放射線治療に用いられているベータトロン電子線について、照射野10×10cm²、表示エネルギー10、15、20、29MeVにて、それぞれの実用散乱箔を用い、モニターを通過した電子線の平均エネルギー、 $\bar{E}_0$ (MeV) および半値巾(括弧内、%)はそれぞれ、8.3 (8.3)，13.9 (6.4)，18.9 (5.7)，27.8 (3.4)と測定された。この一次電子線入射によって、水中の深さ、2、4、6cmに発生する線束エネルギー分布を求めるために、入射電子に対して、0°、7°、15°、30°、45°および60°方向に設けた導孔よりひき出される電子を電磁型スペクトロメーターにてエネルギー分析した。分析は500keV以上についておこない、電子の検出にはCsIシンチレーターの光出力積算法を用いた。

角度方向に生じたエネルギー、Eなる電子束の角度分布 $F(E, \theta)$ を対数的に180°まで外挿し、 $F(E) = \int F(E, \theta) \cdot 2\pi \sin\theta d\theta$ の空間数値積分を遂行した。この $F(E)$ を $\int F(E) \cdot S_{\text{water}}(E) dE = 1 \text{ rad}$ に規格化し、500keV以下を、Berger, Seltzer および Burch の計算値に接続した。 $(S_{\text{water}} \text{ は水の阻止能})$ 。

えられたエネルギー分布より、平均エネルギー、 $\bar{E}$ および阻止能比を算定した $\bar{E}$ はHarderの半実験式による値より著しく低い値であった。また阻止能比からrad/(esu/cm²)の換算係数をえて、Kessarisのモンテ・カルロ法による値と比較した。両者は、低エネルギー、また深い部位において一致したが、高エネルギー、浅い部

位において差違を生じ、Kessaris の値より最大4%大なる結果をえた。

(3) 放射線被曝における決定臓器の吸収線量に関する研究

加藤義雄, 丸山隆司, 中島敏行, 白貝彰宏,
西村明久, 山口寛, 隈元芳一* (*技術部)

(a) 熱ルミネッセンス線量計 (TLD) 5機種 (国産2外国製3) の個人被曝線量計としての特性試験 (ばらつき, 再現性, pre-dose, エネルギー依存性, 感度等) を行ない, 在来フィルムバッジ, ポケット線量計およびガラス線量計の特性と比較検討した。高感度TLD (国産2, 外国製1) は在来の線量計より多くの優れた特性, (特に感度, ばらつき) を持ち, 1 mrem の測定も可能であった。また TLD 素子は小形なので指モニター等, 局所線量の測定に優れ, 短寿命 RI を取扱う際の局所線量測定にも利用しうる。

また, エッチピットとモデレーターを組合わせた線量当量測定器の可能性について検討した。

(b) 高エネルギー電子線の出力の相互比較のための基礎資料を得るため, 医療用加速器の国内実態調査を行った。電子線出力を rad 単位で表示している施設は54施設中わずかに7施設であり, 早急に国内の電子線線量の統一を行う必要性を認めた。予備的実験として LiF・TLD を入れたルサイトファントムを9施設に郵送し, 電子線出力の相互比較を行ったところ, 6施設は±2%以内のよい一致を得たが, 3施設はかなりの違いを示した。

(c) 医療用放射線による国民線量を推定しているが, 今年は治療用放射線による患者の生殖腺と骨髄の吸収線量を求めるため, 低エネルギーX線, 高エネルギーX線⁶⁰Co γ線および電子線による治療時の照射部位, それらから出る散乱線と装置からの漏洩線による全身線量分布測を定した。

(d) 昭和46年9月におこった¹⁹²Ir放射線による非職業人6名の集団被曝事故の際の, 患者被曝線量推定を行った。被曝時, 3名が腕時計を所持していたので, この時計中の石 (ルビー) の熱ルミネッセンスを利用して被曝線量を求め, これと, 各人の線源附近での滞在時間から平均線源人体間距離を求め, 更に各人の平均全身吸収線量を推定した。この方法は個人被曝線量計を持たない人々の事故被曝線量を推定する有力な方法と言える。

(7) 高エネルギー放射線の遮蔽に関する研究

加藤義雄, 丸山隆司, 白貝彰宏, 西村明久,
隈元芳一* (*技術部)

(a) ベータトロンやライナックなどの医療用加速器使用施設の遮蔽のための基礎資料を得るために, 高エネ

ルギーX線の各種物質による減弱や高エネルギーX線の利用線, [各種物質透過線および散乱線のエネルギー・スペクトルを測定してきた。しかし, 実際の施設の遮蔽には利用線の量的, 質的特性だけでなく, 散乱線や装置漏洩線のそれらについても何らかの情報が必要である。今年度は, 各種遮蔽材の散乱比および漏洩線の線質の測定を行なった。

高エネルギーX線の散乱比; 実験は4—32MeVのX線についてコンクリート, 重量コンクリート, 鉄, 鉛および患者を想定した水ファントムの45°, 90°, および135°方向散乱線を測定した。

散乱比を次のように定義した。

$$\text{散乱比} = \frac{\text{散乱線の線量}}{\text{利用線の線量} \times \text{散乱面積 (m}^2\text{)}}$$

測定の結果は原子番号の低い物質では, 入射X線のエネルギーが増加しても散乱比の変化は小さいが, 鉛ではエネルギーの増加と共に顕著に増加することを示めす。

漏洩線の線質; 実際の施設設計における遮蔽計算では漏洩線の線質が最も重要な因子である。NaI (TI) シンチレーション・スペクトロメータおよびコンクリートによる漏洩線の減弱曲線からその線質を決定した。

(b) 高エネルギーX線および電子線使用施設の迷路の遮蔽効果を実験的に検討した。広い施設の中にいくつかの迷路を設けて, そこでの線量分布を測定した。迷路の長さは, 出入口から直接に装置を見込めない程度とし, その厚さは, 利用線あるいは漏洩線を充分に遮蔽出来る程度であればよいことがわかった。

(c) 高エネルギーX線による光核反応からの中性子のエネルギー・スペクトルとその量について検討した。

(b) 電子線専用装置使用施設の遮蔽計算のためには, 電子線—X線変換係数の相互比較が必要であることがわかった。これについて目下検討中である。

(8) 原子炉の医学・生物学利用に関する調査研究

喜多尾憲助

昭和45年度に引き続いて原子炉全般に関して文献的調査を行なったほか, 文部省科研費による班研究「繰り返し型高速パルス炉総合調査」に参加し, 医学・生物学への利用・利用技術の開発などについて検討した。原子炉内で発生する核分裂中性子は高いLET値 (平均4 eV/Å) をもっているため, 上記のようなパルス出力運転型の原子炉の利用は放射線生物の基礎的研究や, 中性子治療において, 良い結果をもたらすことが期待されるものである。

なお, 原子炉, サイクロ等で生産される短寿命RIの医学生物学利用に関連して, 原子炉中性子の照射によっ

て作った放射性核種の崩壊にともなうガンマ線の強度分布その他について、実験的研究を行った。すなわち、濃縮度 97.46% Nd のを京大炉および原研炉で照射し、 (n, γ) 反応により半減期 11.1日の ^{147}Nd をつくり、この核のベータ崩壊にともなうガンマ線をGe (Li) 検出器および Ge (Li) —Ge (Li) コインシデンス法によって測定した。その結果、589.4keV、680.2keVにガンマ

線ピークのあることを確認し、ガンマ線エネルギーおよび相対強度についてこれまでに報告されたデータとよい一致を見た。また、541.8keV に、半減期等から見て明らかにこの ^{147}Nd 核の崩壊にともなうものと見られる弱いガンマ線を見出した。これは基底準位へ直接遷移するガンマ線と予想され、541.8keV 準位を設定し漸定的に $11/2^-$ のスピン・パリティをもつものとした。

(2) 化 学 研 究 部

概 況

本研究部は、放射線の生体に対する作用機構を物理化学的に追求している第1研究室、分子生物学的研究を行なう第2研究室、および放射線影響研究上重要な元素や放射性核種の無機化学、放射化学的研究を行なう第3研究室から成り、定員は19名である。

本年度は後述する9課題につき研究を行なったほか、特別研究「放射線医学領域における造血管移植に関する研究」の一部を担当した。第1、第2両研究室における諸研究は、生体の基本的構成分子である核酸や蛋白質に対する放射線的作用をしらべ、さらに、これら分子の変化が、より高次な系において生物学的影响としてあらわれるにいたるプロセスを、物理化学的、分子生物学的な手法を用いて、量的、質的な両面について追求しているものである。また、第3研究室の研究は、環境中における放射性物質などの存在状態や濃度を知るために必要な手法を、いろいろな面から検討しており、とくに、錯体の応用と無機イオン交換体の開発、利用とがその主なものであった。

本年度は職員の転出、転入はなかったが、例年のごとく実習生2名をうけ入れ、指導するとともに研究を手伝っていただいた。(伊沢正実)

(1) 核酸—蛋白質複合体に対する放射線的作用に関する基礎的研究

座間光雄、市村幸子

ヌクレオヒストンのモデルとしてDNA—ポリリジン複合体およびDNA—ポリアルギニン複合体の研究を進めているが本年度は次の点を明らかにした。

1) 相互作用様式

高塩濃度(2M NaCl)でDNAとポリペプチドを混合し段階的に塩濃度を下げて作成した複合体についてポリペプチドカチオンによってうめられたDNAの磷酸基を色素結合を用いて定量した。その結果リジンカチオンは磷酸基と1:1で結合するが、アルギニンカチオンの

一部分は結合しないことがわかった。尿素存在下で作成したサンプルについても同じ結果を得た。

2) DNAの構造変化

複合体形成にともなうDNAの構造変化を結合色素(アクリジン・オレンジまたはアクチノマイシンド)の誘起旋光能を測定することにより追求し、DNA—ポリリジン、DNA—ポリアルギニン両複合体で互いに異ったシグナルを得、次の結論を得た。1) 両複合体中DNAは互いに質的に異った構造変化をしている。2) 塩基性ポリペプチドとの相互作用によるDNAの構造変化はペプチドが結合した部分にひきおこされるのみならず、ペプチドが結合していない裸のDNA部分にも伝播する。DNAとの相互作用におけるリジン、アルギニンのこれらの性質、両者の差異は、DNAとヒストンとの相互作用を理解する上で重要な情報を提供すると考えられる。

〔研究発表〕

1. Zama and Ichimura: Biochem. Biophys. Res. Commun., 44, 936—942 (1971)
2. Ito, Zama: Amagasa Biopolymers 11, 1583—1592
3. Ichimura and Zama: Biochem. Biophys. Res. Commun. (印刷中)
4. Zama and Ichimura: Biochem. Biophys. Acta, (印刷中)
- (2) 細胞におけるRNA合成に対する放射線の影響
藤田 斉・菅原敬一*・鈴木孝之(*実習生)

形質発現の第一歩は、DNAのもつ遺伝情報のRNAへの転写である。もし、放射線照射により損傷を受けたDNAを鋳型としてRNAが合成されるならば、それは正常なものと比べて分子の大きさ、構造、性状に相違があることが予想される。*in vivo*でのRNA合成に対する電離放射線の影響にはまだ未知な点が多く、大腸菌細胞を用いて研究を進めた。

本年度は、予備的研究として、リボソームRNA(rRNA)の分子の大きさ、合成量に着目して、ガンマ線照射の影響をしらべた。対数増殖期の細胞を氷冷しながら

ら照射し、その後、10分間ウリジンをとりこませて、その間に合成されたRNAを抽出、精製した。rRNAと4S-RNAをシヨ糖密度勾配遠心法で分離し、照射線量と合成量との関係、分子の大きさについて解析した。

(1) 照射菌で合成されたrRNAの大きさは非照射菌のrRNAと差異はなく、その分布にも有意な変化はなかった。紫外線照射の場合には、低分子量のrRNAが蓄積されることが報告されているが、ガンマ線照射ではそのような傾向は認められなかった。

(2) 一般に、RNA合成能は、細胞のviabilityやDNA合成能と比べて、放射線に対して鈍感ではあるが、線量を増すにつれて23S-RNA、16S-RNAとも合成量は低下し、しかもSingle hit曲線にのった。この場合、「標的」をどのように解釈したらよいか検討中である。

(4) 微生物における放射線障害修復機構に関する研究

森明充興、島津良枝、鈴木肇之

大腸菌におけるDNA損傷の修復機構を解析する目的で、そのK12株から紫外線照射後の生存菌数が照射後の温度によりいちじるしく異なる変異体、URT-43、を単離したが、本年度はとくに照射菌におけるDNAの挙動につき研究を行った。

1) ^3H チミジンでDNAを標識した菌に照射を行い一定時間培養後アルカリ性シヨ糖密度勾配法でDNAの大きさの変化を調べた。その結果0.35Mの食塩を含む低温の培地中で培養した時に限って正常より小さなDNAが現れた。すなわちポリヌクレオチド鎖に切れ目が入ることが示された。ダイマーの除去修復能を持つ親株では当然かかる小さなDNAが現れたが、修復能を欠く変異株(*uvrA*)では切れ目ができる事実は得られなかった。

2) 照射後培養する培地中に ^3H -チミジンを加えて照射後合成されるDNAを短時間標識しその大きさを前と同じ方法により測定した。その結果、URT-43細胞を照射後、0.35Mの食塩を含む30°Cの培地に培養すると、初期には沈降速度のおそい小分子のDNAが合成されるが、90分間培養後標識すると正常の沈降速度を持つDNAがかなり生成される。しかし、同じ培地中41°Cで培養した時には、90分後にもほとんど小さいDNAしか合成されないことがわかった。

以上の結果から考えると、照射したURT-43細胞を0.35Mの食塩を含む30°Cの培地中に培養するとピリミジン・ダイマーがDNAから離脱するものと考えられ、とくに高温41°Cでは、離脱に必要な鎖の切れ目が入らないものと考えられた。DNA中のダイマー量を直接

化学的方法で分析した結果もこの傾向を示しており、URT-43が低温でいちじるしい回復能を持つ事実との平行関係が見られた。

その他の事実をも考慮に入れると、URT-43は除去修復機構の中でDNA鎖に切れ目を入れる酵素が非常に不安定な変異体であることが想定されるにいった。

〔研究発表〕

Y. Shimazu, M. Morimyo, K. Suzuki: Journal of Bacteriology, 107, 623-632 (1971, 9)

(4) 細胞の放射線耐性機構に関する生物物理学的研究

松本信二、鏡石嘉子

電離放射線の細胞への影響を考える上で重要な回復現象は、傷害の積極的な酵素による修復と、傷害に対する耐性機構に分けて考えられる。本研究は、主に後者の耐性機構に関するものであり、とくに、染色体複製開始の早い遅いが障害からの回復に与える影響が大きいので、染色体複製の制御機構について研究を行なった。

本年度に得られた主な結果は次の通りであった。

(a) 大腸菌15系統株およびK12系統株で同調培養の技術の開発を行ない、要求アミノ酸の濃度を下げて一晚培養した菌体を用いると、よく同調した菌が得られることが分った。(b) 同調培養した細胞をBrij-EDTA処理し、試験管中でDNAの複製を開始させ得る系を確立した。(c) 非同調系でタンパク質合成総量とDNA複製開始の関係を求め、 ^{14}C で標識したアルギニンのタンパク質への取込み量から、タンパク質合成総量約 2×10^6 個当たり1回DNAの複製開始があるものと推定された。(d) DNA前駆物質として要求されるサイミジンを除去した状態でも、約同量のタンパク質合成総量当たり1回分のDNA複製開始装置が出来上る。

〔研究発表〕

松本、鏡石、町田：第10回日本生物物理学会、福岡市(1971.10)

(5) 放射線および紫外線による生体分子間の化学結合の形成に関する研究

沢田文夫、千葉敏春*(*実習生)

酵素蛋白質と基質、または基質アナログが立体化学的に特異的な相互作用を行っている状態において、放射線および紫外線の作用によって両分子間に化学結合を生ずる可能性を検討するために、次の研究を行った。

ウシ肝臓リボヌクレアーゼと、その基質アナログである4-チオウリジルの複合体に近紫外光を照射した場合に両者の間に化学結合が生成することを確かめるため、まず後者の放射能標識化合物の簡便な化学合成法の検討を行った。また、光化学的反応性をもつと予想され

る他の基質アナログ（5-ジアゾメチルウリジル酸など）を合成する目的で、関連する若干の化合物の合成を行い、それらの性質を調べた。

他方、これらの研究と関連して、コウジカビのリボヌクレアーゼ T_1 と一連のチオグアニル酸との相互作用を各種の分光学的方法やゲル濾過法を用いて検討し、その特異的な相互作用の様式に関して興味ある知見をえた。

〔研究発表〕

沢田，鯨島*，実吉*：第44回日本生化学会大会，仙台，（1971.11）

(9) マクロファージに関する研究（主として抗体産生誘導過程における）

市村国彦，大町和千代

抗体産生に食細胞の関与することを示唆する事実が，報告されているが，食細胞による抗原の識別，とりこみおよびそれ以後の過程については不明の点が多いので，これらについて，種々の角度から研究を行っている。前年度においてはクロロプロマジンが網内系食細胞の抗原（羊赤血球SRBC）とりこみを一時的に抑制し，かつ抗体産生をも抑制することを明らかにした。このクロロプロマジンによる抗体産生抑制は，食細胞の抗原とりこみの抑制もその原因の一端である可能性を否定出来ないが，主として，脾臓中の抗体産生細胞あるいはその前駆細胞のDNA合成（細胞分裂）抑制に起因すると考えられ，この点に関してX線の作用との類似がみとめられた。

本年度はその作用機序を検討するために，脾臓細胞の *in vitro* 培養における抗 SRBC 一次免疫反応の系を確立し，この系を用いて，クロロプロマジンの作用をしらべる実験を計画した。マウスの脾臓細胞を，牛胎児正常血清を含む199培地で，SRBCと共に培養し，48時間後に，トリチウム標識サイミジンを投与し，24時間後に，脾臓細胞へのとりこみをしらべ，脾臓細胞のみで培養した場合の対照値と比較し，一次免疫反応が成立したか否かをしらべたが，現在迄のところ確定的な結論を得ていない。*in vitro* において一次免疫反応を成立させるためには，微妙な培養条件の調節を必要とするようでありこの条件を確立するための検討を続行中である。

〔研究発表〕

Ichimura, Ohmachi, J. Reticuloendothel, Soc., 10 239 (1971.2)

市村，大町，第1回免疫学会総会，大阪（1971.12）

(7) 遷移元素とキレート試薬等との相互作用に関する研究

黒滝克己，柴田貞夫，河村正一

溶液中における金属錯体の相互作用を次のように2つに分けて検討した。

(a) 銅(II)錯体とピリジンとの付加体の安定度の考察
水溶液中の付加体の生成定数を決定する因子を検討する目的で，NOを配位基とする銅錯体とピリジンおよびその誘導体との付加体の生成定数を求め考察した。

用いた銅(II)錯体はグリシン，アラニン，サルコシン，プロリン，セリン，ピコリン，5-スルホン酸オキシンのビス錯体およびエチレンジアミン二酢酸銅で，Benesi-Hildebrand の式を用い分光光度法で付加体の生成定数を求めた。

その結果，(1)ピリジン濃度が2M以下では等吸収点がえられ，ピリジンと銅(II)錯体とは1:1の付加体を生成している。(2)エチレンジアミン二酢酸銅以外の錯体とピリジンとの生成定数は0.5~1.3程度で，NN配位のエチレンジアミン銅よりも約10倍大きい。(3)エチレンジアミン二酢酸銅とピリジンとの付加体の生成定数は前記の錯体よりはるかに大きく，ピリジンがZ軸に配位していないことを暗示する結果がえられた。(4)ピリジン誘導体との生成定数は誘導体の酸解離定数に比例する。

(b) オキシバナジウム錯体の吸収スペクトルにおよぼす溶媒の影響
四角錐5配位錯体であるビス（アセチルアセトン）エチレンジイミナトオキシバナジウム(IV)は，ビスアセチルアセトナトオキシバナジウム(IV)と結晶状態で同じ構造をとるにもかかわらず，後者のような溶媒の影響を受けない。その原因を解明するために，13種の有機溶媒を用いて可視部吸収スペクトルを測定し，ガウス曲線による波形分離を行なった後，それぞれの吸収帯に関し種々の溶媒効果のパラメーターを用いて解析を行なった。その結果，この錯体は，エチレンジアミン架橋によってアセチルアセトン分子間の距離が固定されていてバナジウム原子が，配位平面と一致できなくなっているため，もしくは，溶液中で四角錐型から三角両錐型へひずんで求核性溶媒の攻撃を受けにくい構造をとっているためであると推論された。

〔研究発表〕

1. 黒滝，河村，伊沢：第21回錯塩化学討論会，名古屋（1971.10）

2. 柴田：第21回錯塩化学討論会，名古屋（1971.10）

(8) 無機イオン交換体に対する放射性核種の吸着機構の研究

河村正一，柴田貞夫，黒滝克己，大網保司

優れた吸着特性を持ちながら，粉末状であるためカラム操作に使えないフェロシアン化亜鉛ナトリウムに，結

合剤となるフェロシアン化ジルコニウムを加えてカラム操作に適する吸着剤を作り、放射性核種の吸着を検討した。

この吸着体は、フェロシアン化ナトリウム溶液にフェロシアン化亜鉛ナトリウムを加え、さらに塩化ジルコニルの塩酸溶液を加えて作った。使用したR Iには、長寿命の核分裂生成物、誘導放射性核種を選び、濃塩溶液には海水を用い、吸着体に対する吸着特性、セシウム吸着時の溶出イオンの種類、海水中のR Iなどを定量した。

その結果、R Iを加えた海水に吸着体を加えると、 ^{137}Cs 、 ^{65}Zn はほとんど瞬間的に吸着されたが ^{95}Zr 、 ^{59}Fe 、 ^{60}Co の吸着速度はやや遅く、長時間ふりまぜると次第に吸着率が増加する傾向がみられた。一方、 ^{85}Sr 、 ^{144}Ce はほとんど吸着されなかった。鉄、コバルト、亜鉛、ジルコニル、セリウムの各イオンを含む溶液中に吸着体を加えてふりまぜた後の溶液のpHは、吸着体を加える前の金属イオン溶液のpHより低く、吸着によって水素イオンが放出されることがわかった。この吸着体をカラムにつめてセシウムの漏出と流速との関係をしらべたところ、セシウムの漏出は、流速に非常に関係があることがわかった。さらに、カラムに吸着体をつめて ^{59}Fe 、 ^{60}Co 、 ^{65}Zn 、 ^{95}Zr 、 ^{137}Cs 、 ^{85}Sr 、 ^{144}Ce それぞれを、 $0.1\mu\text{Ci}$ 加えた海水1ℓを通し、吸着体を溶解Ge(Li)検出器で測定した結果、回収率(%)は ^{59}Fe 95.7 ± 3.1, ^{60}Co 95.6 ± 2.2, ^{65}Zn 95.0 ± 2.7, ^{95}Zr 64.1 ± 7.3, ^{137}Cs 96.8 ± 2.0, ^{85}Sr 0.9 ± 0.7, ^{144}Ce 1.1 ± 0.8であった。分析所要時間は5—6時間、海水1ℓ中の ^{59}Fe 、 ^{60}Co 、 ^{65}Zn 、 ^{137}Cs の迅速定量法として使えることが分かった。

〔研究発表〕

1. S. Kawamura, S. Shibata and K. Kurotaki;
Anal. Chim. Acta, **56**, 405-413 (1971)
2. S. Kawamura, S. Shibata, and K. Kurotaki;
IAEA-SM-148/31 (Rapid methods for measuring radioactivity in the environment)
Neuherberg in West Germany, (1971.7)
- (9) “金属塩-イオン交換樹脂”の作成と放射化学的応用に関する研究

渡利一夫, 今井靖子, 伊沢正実

新しい“金属塩-イオン交換樹脂”の開発をすすめるとともに放射化学分析への応用をはかるための基礎的な実

験をおこなった。金属塩としては放射化学分析で有用な難溶性の有機の金属塩であるコバルト・ α -ニトロソ- β -ナフトール塩をとりあげた。

まず、コバルト α -ニトロ β -ナフトール塩生成時における代表的な放射性核種の共沈挙動をしらべた。放射性核種を含む試料溶液(酢酸-酢酸ナトリウム溶液、塩酸溶液、海水など)にコバルトの担体溶液 $0.5\text{ml}(5\text{mg/ml})$ を加え、これに α -ニトロソ- β -ナフトールのアルコールまたは酢酸溶液を加えてコバルト・ α -ニトロソ- β -ナフトール塩の沈殿を生成させる。 ^{95}Zr 、 ^{144}Ce 、 ^{60}Co 、 ^{59}Fe はpH7の酢酸-酢酸ナトリウム溶液においていずれもほぼ定量的に共沈するが、それ以外の核種は酸濃度の増大にしたがい共沈率は減少する。 ^{60}Co は強酸溶液中でも定量的に共沈する。 ^{137}Cs 、 ^{90}Sr はいずれの溶液中からも共沈しない。 ^{106}Ru は化学種によって大きな差異がある。たとえば、pH 7において、塩化物は室温でほぼ定量的に共沈するのに対し RuNO- ニトラト化合物は約50%、また RuNO- ニトロ化合物はほとんど共沈しない。 ^{106}Ru を溶液に添加後共沈操作をおこなうまでの時間が長くなると、 Ru- 塩化物は共沈率が減少する傾向がみられるが RuNO- ニトラト化合物はほとんど変化しない。そして RuNO- ニトロ化合物は逆に共沈率は増大する。塩酸溶液中においては上述のいずれの化学種とも酸濃度の増大にしたがい共沈率は減少する。

なお、 ^{106}Ru については、コバルト・ α -ニトロ β -ソナフトール塩のほかに水酸化第二鉄、硫化コバルト、鉄オキシン塩、炭酸カルシウムでも共沈実験をおこない、化学種による影響をしらべた。その結果、 RuNO- ニトロ化合物が特異的な挙動をしめすことを見出した。

コバルト・ α -ニトロソ- β -ナフトール-イオン交換樹脂は陽イオン交換樹脂を保持体として作成が可能であるので、放射化学的利用について引き続き検討をつづけたい。

〔研究発表〕

1. 今井, 渡利, 伊沢: 日本化学会第24年会, 大阪市, (1971.4)
2. 渡利, 今井, 伊沢: 第15回放射化学討論会 宇治市 (1971.10)
3. 渡利, 今井, 伊沢: 第14回日本放射線影響学会 三島市 (1971.11)

(3) 生 物 研 究 部

概 要

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、人の放射線障害の診断または治療に寄与しうる基礎的知見を提供することを目的とする。

したがって、(1)放射線照射後比較的短時間内に細胞の微細構造あるいはその重要成分である核酸などに起る変化、(2) これらの初期障害が細胞のエネルギー代謝との関連において拡大または修復されていく機構、さらにこれらの拡大あるいは修復過程を変化させる要因、(3)細胞微細構造の変化と細胞の成長あるいは分化の異常との関係などを主として生物物理学的・生化学的手段を用いて解析した(第2研究室)。一方(4)線質の異なる種々の放射線についていろいろな生物学的障害を指標として放射線のLETとRBEとの関係を求め、また(5)個体あるいは重要組織の障害ならびに回復を細胞動力学的な見地から解析し、放射線障害の発現と個体のもつ増殖統御機構との関係を検討し、さらに(6)寿命短縮や発癌などの晩発効果についての基礎的実験をすすめた(第1研究室)。

特別研究「放射線医学領域における造血器移植に関する調査研究」、「中性子線等の医学的利用に関する調査研究」にも積極的に参加した。

本年度はスウェーデンに留学中であった浅見行一主任研究官が7月に帰国、部の研究に参加した。一方7月に鈴木紳子研究員が遺伝研究部へ移り、10月には田口泰子主任研究官がアメリカ合衆国へ留学のため出張した。47年3月に多年にわたりいろいろの業績をのこした田口茂敏室長が慶応大学教授に転出した。

1年を振り返りわずかづつではあるが放射線の晩発効果に、より研究の目が向けられてきている。

(松平寛通)

(1) 低線量放射線の胚期被曝による晩発性障害に関する実験的研究

江藤久美、江上信雄*

(*東京大学)

胚期における低線量被曝による晩発性障害、とくに寿命の短縮の有無についてメダカを材料として実験した。

メダカの胚にX線10~1000Rを照射し寿命短縮の有無をしらべた。定期的に生残個体を計数している。中間報告は一部44年度年報で行なったが、46年度末にはまだ少

数の個体が生残っており、次年度に結果を報告する。

(2) 線質の異なる放射線照射による個体の放射線障害の発現および回復の細胞集団動力学的解析

山口武雄、江藤久美、田口泰子、松平寛通

青木一子* (*養成訓練部)

急性放射線障害の主因が決定器官の細胞集団動態の変化であることは今日確立されている。晩発性障害とくに加齢・発癌などにおいても細胞集団動力学的解析の重要性が認識されてきた。そこで生体内の諸組織の細胞動態を増殖と分化との観点から明らかにし、これに対する諸種の放射線の効果を調べることにより、個々の細胞に与えられた障害が集団として発現される機序を解明する。

(a) β 線照射による哺乳類皮膚の慢性障害の細胞動力学的研究：前年度にひきつづき ^{90}Sr — ^{90}Y β 線3000R照射後のテンジクネズミ表皮の再生と永続的肥厚の細胞集団動力学的解析を行なった。得られたデーターをペンシルバニア大のMendelsohn教授に依頼し電算機で分析した結果、細胞周期各期について若干の修正を要したが、結論には変りなかった。すなわち再生時には増殖・分化ともに促進される。欠損部の再生完了とともに増殖は照射前にもどるが分化が遅れるようになり異常肥厚を生ずる。このときの細胞動態と細胞増殖の日周期性変化との関係は田口泰子主任研究官が目下米国において研究中である。 β 線と発癌剤および増殖抑制剤等との併用効果を、テンジクネズミ皮膚およびマウス培養耳殻片について検討中である。

b) 海産魚(ドロメ)の精巣に対するX線照射の影響：ドロメ(*Chasmichthys glosus*)の精巣に対する影響を調べた。0.4~4kRのX線を照射すると、4日以内に精原細胞、精母細胞は消失し、19~24日で回復の徴候がみられた。これは照射時に非常に若い時期にあった精原細胞の増殖によるものである。回復の過程は既報のメダカの結果と同一であった。

(c) 魚類の細胞再生系制御機構に対する放射線の影響：脳下垂体を摘出したキンギョにX線を照射すると対照に比して生存期間が短縮する(NIRS-3参照)。その理由を明らかにするために脳下垂体摘出魚に ^3H -チミジンを注射し、腸、鰓を経時的にとりだし、組織中の ^3H -チミジン量から各々の組織の細胞の寿命の長さを推定した。上皮細胞の寿命は正常魚では腸23日、鰓34日、手術魚ではそれぞれ21.5日、23日であった。また脳下垂体摘出魚

にX線2kRを照射し、上記組織の³H-チミジンの摂取率から回復の様相をしらべた結果、非手術照射魚との間に差を認めなかった。

以上から決定器官(腸、鰓)の上皮細胞の寿命の長さは脳下垂体からのホルモンにより制御されていること、下垂体摘出魚でみられたX線による生存期間の短縮は下垂体摘出によるこれらの組織の上皮細胞の寿命の短縮で説明できること、また脳下垂体は放射線障害の回復には直接影響しないこと等が結論できる。

〔研究発表〕

1. 山口, Tabachnick*: Radiat. Res. 47, 264, (1971)
2. 山口, Tabachnick*: Radiat. Res. 50, 158, (1972)
3. 山口: 代謝, 8, 30, (1971)
4. 山口, Tabachnick*: 第19回 Radiat Res. Soc. 大会, Boston, (1971, 5)
5. 山口, Tabachnick*: 日本動物学会第42回大会, 仙台市, (1971, 10)
6. 山口: 第42回細胞生物学シンポジウム, 津市, (1971, 12)
7. 山口: RBC放射線生物シンポジウム, 三島市, (1971, 12)
8. 田口, 江上*: Annot. Zool. Japon. 44, 19, (1971)
9. 田口, 江上*, 守*: J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec. IV, 12, 337, (1971)

(3) 放射線の生物学的初期効果に関する研究

上野昭子, 秋田康一* (*東大)

放射線照射によって細胞成分ごとに低分子成分が活性化され、これが二次的に細胞の重要分子あるいは構造に作用して細胞死の原因の一部となりうる。

昨年度にひきつづき¹⁴C-ヒスチジンを0°Cで透入させた胸腺細胞に10~60kRの γ 線照射を行ない、活性化されたヒスチジンの細胞成分との結合を検討し、これが細胞の蛋白とくにクロマチンの蛋白と結合するが、DNAとの結合はきわめて少ないことを明らかにした。

また、活性分子が胸腺細胞のDNA合成を阻害すること、この阻害作用がN-エチルマレイミド(NEM)のそれとときわめて類似していることから、活性分子が細胞のSH基と反応することによって細胞障害をおこすことを推論した。

〔研究発表〕

1. Ueno: Int. J. Radiat. Biol., 21, 43, (1972.)
2. 上野: RBC放射線生物シンポジウム, 熊取, (1971, 5.)

3. 上野: 第42回日本動物学会大会, 仙台市, (1971, 10)
4. 上野, 津田, 秋田*: 第14回日本放射線影響学会, 三島市, (1971, 11)
- (4) 各種放射線とくに高エネルギー放射線のRBEの検討

岩崎民子, 松平寛通, 丸山隆司*

(*物理研究部)

LETの異なる種々の放射線のRBEをアルテミア卵を用いて検討した。

速中性子線照射をうけたアルテミア卵の発生遅延ならびに細胞分裂異常から求めた速中性子線の⁶⁰Co γ 線に対するRBEは1.4~2.0という値がすでに得られている。

本年度は原子炉中性子照射(京大原子炉実験所)を行ないその生物学的効果を検討したが、線量測定が正確でなかったこと、効果発現に十分な線量がえられなかったこと等で満足すべき結果がえられなかった。

一方ベータトロン電子線について孵化の遅延、細胞分裂異常などについて γ 線との比較を行ない、RBEが殆んど1に近いという結果をえた。

〔研究発表〕

岩崎, 丸山: Int. J. Radiat. Biol., 20, 493, (1971)

- (5) 放射線障害拡大機構の細胞レベルにおける研究
松平寛通, 田口茂敏, 山田 武, 古野育子,
佐々木武仁**

(**外来研究員)

放射線照射によって生組織の細胞に生じた物理化学的变化が、細胞の物質代謝との関連において拡大あるいは修復されていく過程を研究した。

(a)胸腺細胞における間期死の機構の解明およびその予防: X線照射をうけた胸腺細胞浮遊液に2~5mMのアデニンを添加すると、分染法でみた細胞死、ATP含量の低下などの放射線障害をほぼ完全に阻止できる。

ATP含量の低下の機構、アデニンの効果等を解析する目的で¹⁴C-アデニンをういアデニンからのATP合成、ならびにATPの分解、さらに³²Pを用い酸化的リン酸化等が照射によってうける変化を検討した。さらにこれらの変化に対するアデニンの効果をしらべた。

その結果照射後短時間にはATP合成は変化をうけないがその分解がたかまることがわかった。アデニンの添加によってこの分解の促進が完全に抑制されることから胸腺細胞の放射線障害に対するアデニンの回復効果は照射によるアデニンヌクレオチドの分解の抑制によるものと結論した。

(b)細胞核の放射線障害とその回復: エールリッヒ腹水

癌細胞の分離核を用いX線によるDNA単鎖切断の再結合の機構を解析した。

その結果分離核でのDNA単鎖切断の再結合には細胞質上澄、ATP、NAD、3-Phosphoglycerate等が必要であることから、少なくともDNAリガーゼ反応が関与していることが示唆された。

(c) 分離核を用いてそのDNA合成におけるテンプレート活性の変化から非分裂組織の細胞でのDNA障害とその修復をみるころみをマウス唾液腺細胞についておこなったが充分な結果をうることができなかった。

〔研究発表〕

1. Araki, Ohyama and Yamada: Int. J. Radiat. Biol. 20, 417, (1971)
 2. 山田, 大山: 動物学雑誌, 80, 111, (1971)
 3. 大山, 井上, 山田: 第14回日本放射線影響学会, 三島市, (1971, 11)
 4. Matsudaira, Furuno: Int. J. Radiat. Biol., 19, 393, (1971)
 5. Matsudaira, Furuno: Biochim. Biophys. Acta, 272, 202, (1972)
 6. 松平, 古野: 第30回日本癌学会総会, 東京(1971, 10)
 7. 松平, 古野: 細胞生物学シンポジウム, 津市, (1971, 12)
 8. 古野, 松平: 第14回日本放射線影響学会, 三島市, (1971, 11)
- (6) 細胞内微細構造における放射線障害発現の生化学

的機構に関する研究

中沢 透, 浅見行一, 湯川修身, 鈴木緯子,
谷水朋子* (*研究生)

細胞の機能的分化に及ぼす放射線の影響を解析する目的でいろいろな發育段階のラットにX線照射をおこない細胞内膜構造の変化を追跡した。

器官形成期のラット胎児に低線量の照射をしても肝細胞の小胞体膜の解毒酵素活性の出現は抑制されないが、離乳期の照射では抑制がみられた。

出生とともに肝細胞ミトコンドリア内のアデニン・ヌクレオチドが急激な増加をしめすが、胎児期の照射でこの増加が抑制された。ミトコンドリアのアデニン・ヌクレオチドの減少が細胞の分化のどの段階に影響を与えるかは将来の問題である。

X線による細胞内膜系の障害と細胞の死との関係を明らかにする目的でイーストのX線感受性株を用い、照射後の細胞内膜系の合成の変化を追跡しているが、細胞のX線感受性を細胞の膜系の変化から説明できるまでには至っていない。(遺伝研究部と協同)

〔研究発表〕

1. 中沢, 湯川, 井原: 細胞生物学シンポジウム, 22, 7, (1971)
2. 中沢, 鈴木, 浅見, 湯川, 井原: 日本動物学会第42回大会, 仙台市, (1971, 10)
3. 中沢, 鈴木, 湯川, 浅見: 日本生化学会第44回大会 仙台市, (1971, 10)

(4) 遺 伝 研 究 部

概 況

本研究部は人体に対する放射線の遺伝的危険度の推定に必要な知見を得ることを目的として研究を進めている特に最近、低レベル放射線の人体に対する影響が問題とされる時期に於て、遺伝的危険度の推定が極めて重要な課題となる。このような情勢をふまえ、本研究部は基盤となる十分な研究実力を貯え、この種の研究を強力にサポートし対応しうる態勢を整えることに主眼をおいて研究しつつある。

人体への遺伝的危険度の推定の課題を明らかにするためには、(1)実験生物より、遺伝的障害(遺伝子突然変異及び染色体突然変異)の線量効果を明らかにすること、(2)人類集団におけるこれらの遺伝的障害発現の危険度を推定することとが必要である。前者については、その基本として遺伝障害とその回復との関係が問題となり、こ

れは低レベル放射線による微少な遺伝障害を検知するのに重要な課題となるものであり、また、遺伝障害の本質を知るために、その発生機構を明らかにしなければならない。後者については、集団の遺伝機構、特に集団中における突然変異遺伝子の動態とその保有機構の一般原理並びに日本人集団の特性を知らなければならない。

第一研究室に於ては、第一の課題を分子レベルで研究することを目的としており、(1)のテーマ「ウィールスの増殖に及ぼす放射線の効果の分子遺伝学的研究」は遺伝子(DNA分子)のモデルとしてウィールスの複製機構の研究を進めている。これによってDNA分子の複製阻害に關与する放射線の作用、宿主細胞の回復機構、特にCAMPとの相互作用がかなり明確化された。この研究の発展によって、遺伝子の複製に關与する生体高分子の代謝調節機構の一般モデルが確立されれば、遺伝子(DNA分子)の機能発現に及ぼす放射線の障害の原理的理解が

得られるものと期待される。(2)のテーマ「放射線による遺伝障害の回復及び防護機構の分子遺伝学的研究」は、人体の構成エレメントである細胞と等価の意義を持つ酵母を材料として、放射線による遺伝障害の誘発と回復の関係について研究を進めている。この研究によって、放射線によって誘発される遺伝的組換えに、性決定遺伝子の関与が予想され、また高等生物の2倍体細胞には、細菌などの微生物とは異なる特有の染色体間の遺伝的組換えによる放射線障害への回復機構の存在が示唆された。今後の研究は突然変異、遺伝子変換など別種の型に属する遺伝障害と回復の関係について研究を進める予定である。

第二研究室に於ては、第二の集団の遺伝機構の研究を目的としており、(3)のテーマ「突然変異遺伝子の集団動態に関する実験的研究」は、ショウジョウバエの人工集団に放射線を照射し、これによって誘発された突然変異遺伝子の動態とその保有機構について、実験的研究を進めている。本年度は放射線により生じた有害な致死遺伝子の挙動を世代を追って調べその結果によると被曝停止後これら有害遺伝子は淘汰によって集団中から除去されるが、均一に除去されるのではなく、初期では有害度の高い遺伝子が早期に除かれるが、比較的有害度の低い致死遺伝子は、理論的に予想されるよりも高い頻度で長期に亘り集団に存続することが明らかされた。これは放射線の人類集団への影響を正確に予測する上に重要な知見となる。今後はこれら長期に存続する致死遺伝子の性質、環境との関係等について研究を進める予定である。(4)のテーマ「人類集団における突然変異遺伝子の動態に関する研究」は、日本人集団の遺伝構造の特性を明らかにし、日本人が被曝した場合の遺伝的危険度の予測を可能にすることを目的として研究を進めている。本年度は主任研究者が、アメリカ合衆国に出張研究中であるが、昨年度以降研究を続けている三島市周辺の遺伝構造の調査はほぼ完了した。現在電算機によるプログラミングについての開発研究を行なっている。本研究の進展によって将来、日本人固有の遺伝構造のパラメータが順次明らかにされ、電算機による解析とシミュレーションによって特定地域の被曝による遺伝的危険度の予測がダイナミックにとらえられることが期待される。

本研究部は、前述の方針に基づき着実に研究を推進しつつあるが、人体への遺伝障害の研究に不可欠な側面となる染色体突然変異の研究、特に人に近縁な哺乳類の放射線遺伝学の研究は、マンパワーの関係上全く手をつけておらず、今後この方面についても本格的に着手することを意図している。(中井 斌)

1. ウィールスの増殖に及ぼす放射線効果の分子遺伝

学的研究

溝淵 潔, 稲葉浩子

大腸菌ウィールスBF23は、コリシンIb産生菌に感染しても、正常な増殖を行うことができず、従って子孫ウィールスを産生しないが、放射線被照射コリシンIb産生菌においては、ウィールスは正常な増殖を行うことができる。この系を有効なモデルシステムとして、我々は、放射線の生体高分子の代謝調節機構への影響を分子遺伝学的立場から検討してきた。

先に野生型BF23から、コリシンIb産生菌においても増殖可能な突然変異体を分離し、その遺伝学的、生化学的解析を行ったが、この突然変異体を支配する遺伝子はBF23 DNA分子中、FST (First-step-tianshen segment) に存在することを明らかにし、更に、野生型ウィールスにおいて、この遺伝子に対応した蛋白が、コリシンIb因子の産物(蛋白と予想される)と作用し合う結果BF23増殖の際に見られる初期蛋白の合成を停止することにより、増殖阻害が生じるとの結論に達した。

では、コリシンIb因子中、どの遺伝子が、ファージ増殖の阻害に関与しているのだろうか。我々は、薬剤耐性因子(R因子) 中に見いだされているクロラムフェニコール又はテトラサイクリン耐性遺伝子をファージP22を用いて、コリシンIb因子内に導入し、これらの因子の分子雑種を作ることによって、コリシンIb因子の遺伝子地図作成を試みた。その結果、コリシンIb蛋白及び、コリシンIb因子の接合伝達に関与する遺伝子は、ファージBF23の増殖に全く関与せず、他の遺伝子(これを阻害遺伝子と名づける)によるものであること、更にこれらの遺伝子は、分子雑種において阻害遺伝子—コリシンIb産生遺伝子—(薬剤耐性遺伝子)接合伝達遺伝子の順に配列されると思われる結果を得たが、しかし、この方法においては、コリシンIb因子の重感染を防ぐ遺伝子(制御遺伝子)と、阻害遺伝子が同一であるかどうかを決定するには致らなかった。

一方、阻害遺伝子の発現機構を宿主菌の放射線感受性に対比させて調べる為、組み換え遺伝子、紫外線抵抗遺伝子、DNA合成酵素遺伝子などの効果を検討した結果これらの遺伝子の欠損は、コリシンIb蛋白合成に影響を与えるが、ファージBF23の増殖阻害効果には影響を与えなかった。しかし、アデノシン、3', 5'-サイクリック燐酸(cAMP)を合成することができない宿主菌の変異体においては、コリシンIb因子の存在にもかかわらず、放射線を照射しなくても、ファージBF23の増殖は可能である。他方、cAMPの添加は、この変異体において、

ファージの増殖を阻害する。これらの知見より判断して阻害遺伝子の発現機構には、何らかの形でcAMPが関与していると見る事ができ、従って、放射線効果とcAMPの関係を明確化することが、阻害遺伝子の発現機構を知る上に重要であると思われる。

2. 放射線による遺伝障害の回復及び防護機構の分子遺伝学的研究

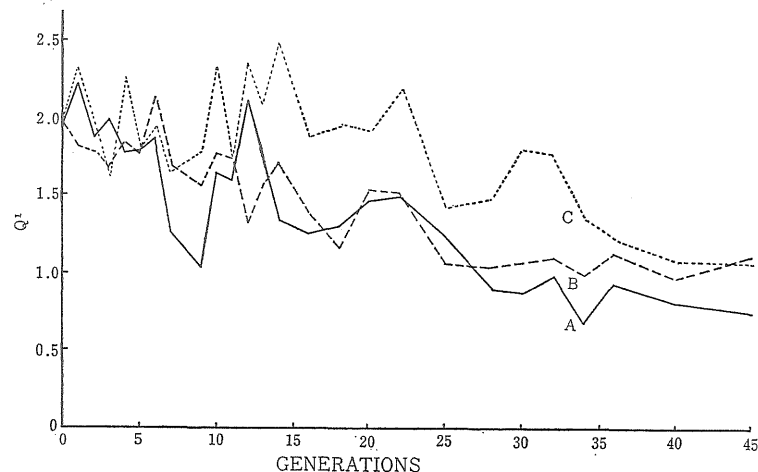
中井 斌, 佐伯哲哉, 町田 勇

放射線によって種々の型の遺伝的変異を生ずるが、この発生過程にはDNAに生じた損傷への回復過程が関与し、その誘発頻度に影響を与える。本研究はこれらの関係を明らかにして、放射線による遺伝障害の危険度予測に資する目的で研究を行っている。

酵母 *Saccharomyces cerevisiae* を用いてその第7染色体のみを2本もつdisomic haploidを分離する方法を開発した(昭和45年度報告)。この系統

+	+	+	trp5	leu 1-1	+			
lys5	met13	acr2	+	leu1-12	ade6	his 1-1	α	

を用いると容易に放射線により生じた突然変異、遺伝子変換、遺伝的組換、染色体不分離など種々の遺伝的変異の型を分割することが可能であり、また、遺伝子変換の能力の欠損した突然変異体を分離することもできる。したがって放射線によるDNAの遺伝的傷害と回復の関係を明らかにすることができる。上述の系統を用いて0~50kRのX線により誘発されるacrの抵抗性のコロニーを分析してその遺伝的変異の型の分別を行なった。正常のdiploidでは圧倒的に遺伝的組換の頻度が高く、ついで遺伝子変換の割合が多く、突然変異の寄与は最も低い。これに反し、disomic diploidでは遺伝的組換が、極端に抑制される。この原因として①接合型の遺伝子がホモでないことによる。②第7染色体のマーカー遺伝子による(例えばinversion) 遺伝的組換の抑制が考えられる。



②の可能性をテストするため disomic haploid と正常の haploid との交雑による trisomic diploid で同様の分析を試みた。その結果を解析すると、この系統の遺伝的組換頻度は正常の diploid と変りがないことが明らかにされたが、遺伝的組換の抑制は①の可能性、即ち接合型の遺伝子がホモでないことによると推論される。このことは、2倍体細胞に於ては放射線により誘発される遺伝的組換は接合型遺伝子(α , a)の機能に存在することを示すことになる。したがって高等生物に於ては大腸菌その他の微生物に認められるDNA分子間の組換とは異なる2倍体独特の染色体間組換の機構の存在が暗示されることになる。一方、X線による細胞分裂の致死効果は、2倍体と半数体とは著しく異なること、(Ploidy effect)、遺伝的組換の欠損株はこの ploidy effect がないことを考え合わせると、2倍体特有の放射線損傷の回復過程として遺伝的組換が存在し、これと接合型遺伝子が関与するモデルが提案される。

3. 突然変異遺伝子の集団動態に関する実験的研究

戸張厳夫, 村田 紀, 永井むら

キイロショウジョウバエの連続照射集団中の遺伝的荷重と致死遺伝子頻度を推定する実験を行った結果、放射線によって誘発された致死遺伝子及び有害な突然変異はともにヘテロ個体の適応度を2~3%低下させることが解った。従ってこれらの放射線誘発突然変異の頻度は、放射線照射を停止した場合時間の経過とともに減少し照射前のレベルに迄回復することが理論的に期待される。本研究は放射線停止後、集団中の誘発致死突然変異がどのように変化するかを調べ、致死遺伝子のヘテロにおける効果を推定するために行ったものである。

実験に用いた3つのショウジョウバエ集団、A, B, C は、1つの照射集団中のハエから作られた。照射集団は約4年間にわたって毎代2KRのr線を照射され、約86.4%で平衡に達しているものである。3つの実験集団は毎代500♀♀と500♂♂で維持された。各集団中の致死遺伝子頻度は、Cy/Pm法によって推定された。

図に見られる様に、各集団とも致死遺伝子の頻度(Q_1)はr線照射停止後の世代経過とともに徐々に減少しつつある。45世代迄のデータについて、2回帰を計算した結果、全ての集団について有意であった。45代目における致死遺伝

子頻度 (Q_1) は、A 集団では初期頻度 ($Q_1=1.98$) の約 $\frac{1}{2}$ まで、また B 及び C 集団では約 $\frac{1}{2}$ まで減少した。この結果は X 線照射集団を用いて行った前回の実験と良く一致している (NIRS-6, Ann, Rep, 1966)。これらの結果は、放射線によって誘発された致死遺伝子は一般に照射停止後の時間の経過とともに僅かづつ集団中から除去されていくことを示している。 Q_1 の減少の割合から致死遺伝子のヘテロ個体での効果 (h) を推定したところ、A 集団では、 $h=0.026$ 、B 集団では、 $h=0.020$ 、C 集団では $h=0.009$ であった。

更に 6 代目、25 代目、32 代目に C 集団から抽出した致死遺伝子の同座率を推定したところ、それぞれ 28%、62%、64%、であった。この同座率の実験結果は、放射線によって誘発された致死遺伝子が集団中から均一に除去されるのではないことを示唆している。即ち、放射線停止後比較的初めの世代に非常に有害な効果をもつ致死遺伝子が自然淘汰によって集団中から除去され、照射停止後可成りの時間が経過した後は、比較的有害効果の小さな致死遺伝子が集団中に維持されると考えられる。

(5) 生 理 病 理 研 究 部

概 況

生理機能としての免疫学は、ここ 10 年の間に画期的な進展をとげたが、今後老人病学をその重要な一局面とする生体の調節の研究においても基本的な科学の一つとして役割を演ずるであろう。生理研究室では一方、造血器移植の研究を分担して骨髄移植後の免疫機能の発生について新しい仮説を提出するとともに、他方抗体産生系の記憶の成立、維持について、細胞性免疫の記憶の発生についてめざましい成果を挙げた。これらの研究は老化、白血病発生の諸機転の理解に欠くことができないので、今後もその進展に力が注がれる。

病理研究室では、造血、免疫機能に対する体液性統御因子、網内系機能の関与を研究している。これは放射線症の教科書的、生物学的統計的把握でなくて、医学としての病理像の確立を目指したもので、ユニークな発展をとげている。他方ではマウスの放射線誘発骨髄性白血病、胸腺腫の研究を継続し、誘発の機序、ビールの関与、なかんずく線量率依存性について成果を挙げている。また、造血器障害死の病理学的同定を行なった。発癌研究に関連し、実験動物の長期観察のための隘路として、依然としてスペースの不足があげられる。

46 年 6 月 大原弘は ワシントン 大学放射線生物学教室

4. 人類集団における突然変異遺伝子の動態に関する研究

安田徳一、今泉洋子

本研究は日本人集団の遺伝的構造とそのパラメータを明らかにして、集団が被曝した場合の危険度推定のシミュレーションの資料をうることにある。

前年度以降、昭和 46 年度 9 月まで三島地区の近親婚の頻度、親子分布、夫婦分布など重要な遺伝構造のパラメータの調査は継続し、その調査はほぼ終了した。主要なデータについては電子計算機を用いて、概略の解析は完了し、同地区についての大略の数値を得るに至っている。即ち、例えば、夫婦分布の最大値とその分布など従来の数学的モデルとは異なる重要な遺伝的構造の実測データを得ることができた。今後、更に種々の条件下での数値分析など今後の研究の発展を計るため、本研究主任研究者は、昭和 46 年 9 月より 47 年 9 月までスタンフォード大学人類遺伝学教室に出張し、人類集団の遺伝構造の解析に必要な電子計算機のプログラミングを開発中である。

(トルマック教授)での 1 年半の滞在を了えて帰任した。47 年 3 月に寺島はウィーンにおける“悪性リンパ腫の化学療法”に関するシンポジウムに出席し、プレオマイシンの抗癌機構について講演、帰路イタリア Centro di Studi Nucleari (Casaccia) および米国の諸研究所を訪問し、発癌研究の現状を視察するとともに講演を行なった。(寺島東洋三)

1. 免疫担当細胞の増殖分化過程における放射線その他の免疫阻害剤の作用に関する研究

佐渡敏彦、小林 森、黒津敏嗣、神作仁子、黒川ひろみ

本年度は移植免疫 (同種移植拒絶反応) にとって重要な役割を果す細胞性免疫機能検定のためにマウスにおける混合リンパ球培養法の導入を試み、実験系の確立に成功した。この方法は一方では細胞性免疫機能の発現に中枢的役割を果している胸腺から分泌されると考えられる胸腺ホルモンの活性を検定するために有効であろうと期待されると共に、他方では放射線被曝あるいは老化に伴う細胞性免疫機能の変動を調べるのにも有用であろうと期待される。

混合リンパ球培養法は抗原性を異にする 2 種類のリンパ球が混合培養された場合に、それらのリンパ球が免疫反応を起して幼若化し細胞増殖を始めることを利用して、

培養液中に³H-チミジンを加えてその取り込み活性から免疫反応の大きさを推定しようとするものである。

われわれが材料としているマウスではリンパ球源として脾細胞を用いることが多いが、われわれは免疫反応によるリンパ球の増殖率を拡大させるためにあらかじめ一方の脾細胞（抗原）で感作されたマウスの脾細胞を、抗原となる脾細胞と共に生体外培養するという方法をとった。ここで、抗原感作後培養に移すまでの最適時間を調べることは、とりもなおさず、この抗原に対する免疫記憶細胞誘導のKineticsを調べることになる。

あらかじめ10,000Rの γ 線を照射して不活化されたC3H/He (H-2k) マウスの脾細胞 3×10^7 を10週令のC57BL/6J (H-2b) マウスの腹腔内に注射後、1, 2, 3, 4, 6日目の脾細胞(10^7)浮遊液に10,000R照射されたC3H/Heマウスの脾細胞 2×10^6 を抗原として加えて生体外培養し、48~72時間における³H-チミジンの取り込み活性を液体シンチレーションカウンターで調べた。その結果、この方法で検出される免疫記憶細胞の発達のKineticsは昨年度ヒツジ赤血球に対する抗体産生系について溶血斑形成法で調べられた免疫記憶細胞のKineticsと非常によく似た様相を呈し、抗原刺激後4日目には免疫記憶がピークに達することがわかった。現在この系を用いて放射線による細胞性免疫機能の低下と回復のKineticsを調べつつある。また近い将来にこの系を用いて胸腺抽出物の有効成分（胸腺ホルモン）の検索を開始する予定である。

〔研究発表〕

1. T. Sado, T. Krotsu, and H. Kamisaku:
Radiation Research 48, 179—188 (1971)
2. 黒津, 佐渡, 神作: 第1回日本免疫学会総会記録,
79-81 (1971)
2. 生体膜の機能におよぼす放射線の影響に関する生
理学的研究
矢後長純, 黒川ひろみ, 関山重孝, 岩井攸子, 佐藤文
昭*, 白貝彰宏** (*障害基礎研究部 **物理研究部)
シロネズミに1,000RのX線を全身照射し、24, 48,
72時間後に一定の統計的手法にしたがって副腎皮質の光
学顕微鏡写真を取り、点計測法で解析した結果、束状層
の重量が72時間までに対照の1.5倍に増加していること
を認めた。被曝後の副腎重量増加の主因が束状層にある
ことを、ここにはじめて確認した。つぎに束状層の電子
顕微鏡写真から多数のミトコンドリア切断面の半径をデ
ータとして集め、前年度に開発した球分布理論の電子計
算機プログラムにより、ミトコンドリアの数、平均体積
サイズ分布曲線などを計算し、つぎの結果を得た。

1) 平均体積は24および48時間では対照より大、72時
間では小。2) 1匹あたりの副腎皮質束状層ミトコンド
リアの総数は、24時間後に60%に減少し、ついで急速な
ミトコンドリア増殖がおこり、72時間では対照の約2倍
となった。3) ミトコンドリア増殖に伴って、通常は検
出されない半径 0.3μ 以下の小型ミトコンドリアが72時
間におけるミトコンドリア集団の約 $1/3$ を占めることを認
めた。これらの所見から、すでに報告した被曝後の副腎
皮質ホルモン生成能の亢進とひきつづいておこる低下
の現象を形態構造と関連させることが出来た。

なお、*in vivo*におけるミトコンドリア集団に対する
放射線の影響が、数、体積、サイズ分布の面から定量的
に解析されたのは、本研究が最初である。

〔研究発表〕

N. Yago, S. Sekiyama, H. Kurokawa, Y. Iwai
F. Sato, and A. Shiragai: Int. J. Radiat. Biol.
21, 1—10 (1972)

3. 哺乳類細胞DNAに対す放射線の効果

寺島東洋三, 安川美恵子

先年度に引き続き、ラウリル硫酸ソーダ(SDS)でH-
eLa細胞から分離したDNA(SDS-DNA)について放射
線による分子鎖切断を調べた。このDNAには放射線に
いっそう感受性の高い構造が含まれていることがわかっ
たので、さらにクロマチン蛋白を取り除く意図でSDS,
EDTA, NaClの混液で細胞を処理することによってDN
A分子(NaCl-DNA)を回収した。NaCl-DNAは、(I)
蔗糖密度勾配上で再現性に富む沈降性状を示す。(II)
平均分子量は 1.7×10^8 daltonで、約70~80 μ の長さをも
ち、DNAオートラジオグラフから得られる複製単位
の長さとはほぼ対応する。(III)L細胞からも同じ平均長を
もつDNAが得られる。(IV)アミノ酸・グリセロールの
ラベリングでは蛋白、脂質の混入はみられない。(V)
溶解法を穏和に行なうことによって、DNAプロフィール
より軽い分画に感受性の高い構造をもつDNAがみいだ
される(complex-Elkind)。現在この回収法を用いて細
胞周期内の放射線感受性、修復能を調べつつある。

〔研究発表〕 寺島: 第24回細胞生物学シンポジウム,
津市, (1971,12)

4. 電離放射線照射による哺乳類細胞のDNA複製の 障害

渡辺郁雄

哺乳類細胞が放射線照射を受けると、その直後に著し
いDNA合成率の低下がみられ、その線量効果曲線は二
相性を示す。筆者はDNAオートラジオグラフ法によっ
て、この現象の機序を分子レベルで明らかにすることを
目的として研究を進めた結果、DNA分子の複製過程の

うち複製継続能それ自体はきわめて放射線抵抗性であることを示すことができた(昭和45年度年報)。今年度は更にこの研究を進め、高線量照射による複製継続能の阻害を定量化すること、また高線量照射によってDNAの代謝系に例えば、サイミジンプールサイズなどの乱れが生ずるかどうかを調査した。実験材料としては、マウス白血病性L5178Y細胞を用いた。DNAオートラジオグラフ法によって直接測定されたDNAの複製速度は予想されたようにきわめて高線量でも、わずかにしか阻害されず、複製速度を対照区の37%に低下させるには11キロラドの線量が必要である。一方、照射による既存DNAの部分崩壊あるいは細胞膜の障害によるDNA代謝系の異常についてはDNA分子中に取り込まれた³H-サイミジンの量が調べた。結果は対照区と全く変わらず、DNA複製に影響するほど大きな異常が起きていないことが確認された。

以上の結果は、前年度の研究結果をより強く支持するものであり、更にDNA複製の阻害に大きな寄与をする因子として複製開始能が重要であることを示すものと解釈される。

(5) 造血器障害死の病理学的研究—延髄出血について—

春日孟, 古瀬健, 久保い子, 岩井攸子,
高橋イチ

急性放射線障害死のうち造血器障害死については、とくにその投与線量によって生ずる個体の死に到る機序については未だ多くの問題が残されている。最近, Bagdasarov, 中村らは造血死線量を与えられたときに障害される顆粒球系, 赤芽球系, 巨核球系のうち, Thrombocytes (血小板) に関与する巨核球系の障害, 即ち Thrombocyte の消失が造血死に対して最も Critical な障害であると報告している。しかしながら生体の死を直接的に証明する剖検所見およびデータの把握は未だ不完全である。この点を明らかにするためX線被照射後, 8日—15日の間に被照射マウスが正確に死に到る線量を把握したので, 剖検を主体とした研究を行った。

研究方法および研究材料: C57BL/6J 系, DBA/2 系, および ddY/SLC 系の各マウスの生後 12W 令の雌雄各群50匹が用いられた。照射線源は200KVP, (20mA, 0.5AI+0.5Cu) FSDは70cm, 線量率は40 R/mimであった。照射用ケージはプラスチック製を用いた。

実験Iではこれら各系マウスはそれぞれ, 450R, 600R, 700R, 750R, 800R, 900R, 1100R, 1200R, 1500R が与えられた。

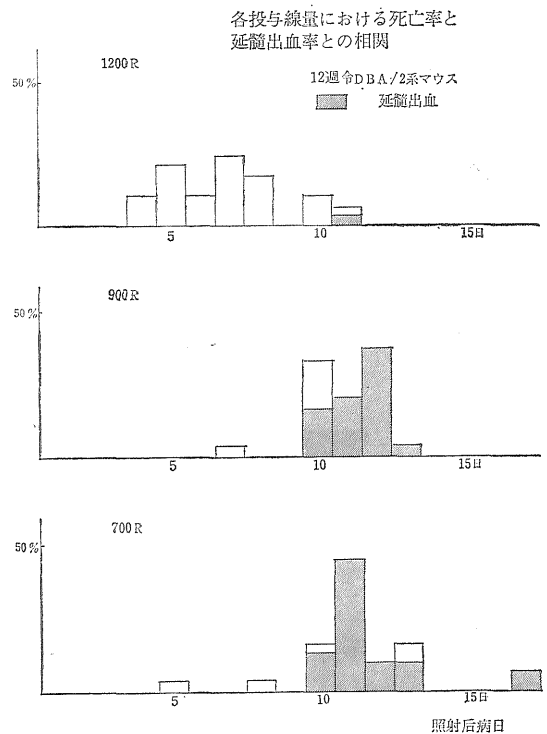
各群は照射後殆ど全て死亡と同時に剖検され, 特に検索は延髄に集中された。

実験IIでは 750R [生後12週令 C57BL/6J 系マウスにおける被照射後10日目を中心とする mode を示す LD₁₀₀(15)線量]を用いて, 被照射後経時的にGPT(glutamic Pyruvic Transaminase)と Fibrinogen 値の変動および血液細胞の変動を測定した。

実験結果および考察

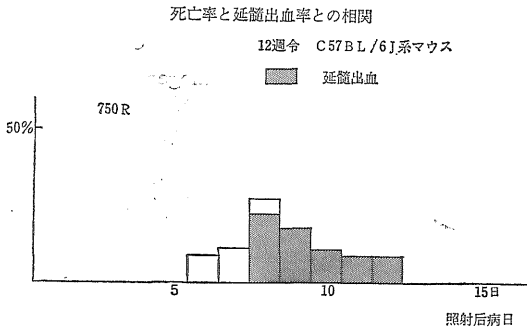
実験I 延髄出血頻度は肉眼的レベルでなされた(顕微鏡確認は完了していない)。DBA/2 マウスでは死亡頻度の modeと延髄出血は極めて一致した相関関係を示した。(第1図)。C57BL/6J マウスでは700R以上の高

第1図

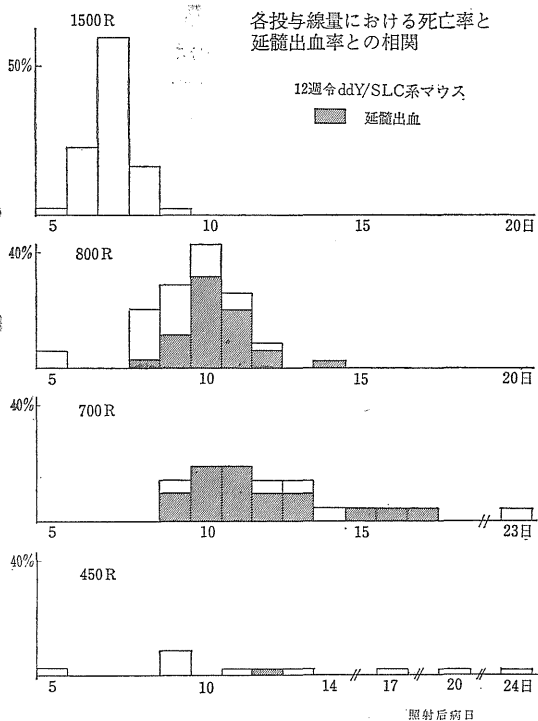


線量域の照射で肝の急性壊死および黄色変性(脂肪肝)および腸管変化による死亡が被照射後5~8日に発現し, 二相性パターンを示すのが特徴的であった。(第2図) ddY/SLC マウスでは最も造血障害死パターンを示す800R群では延髄出血発現率は100%を示さなかった。腸管死線量(1500R)では一例も延髄出血死はみられなかった(第3図)。延髄出血はC57BL/6Jでは94%, DBA/2では86%, ddY/SLCでは70%であった。顕微鏡的検索を加えるとこの頻度の上昇が期待出来る。

第2図



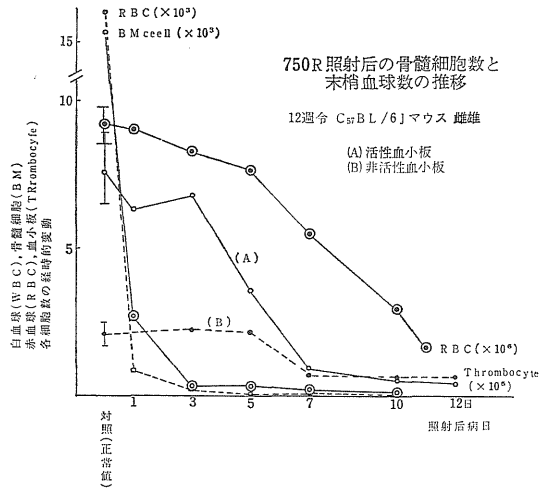
第3図



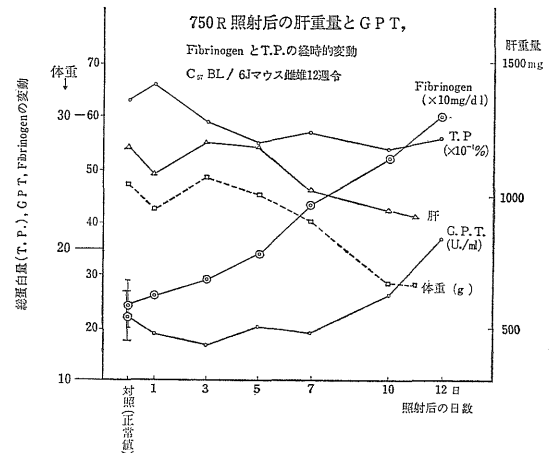
実験Ⅱの結果は、第4図と第5図に示されている。本結果を要約すると、被照射後8日目以降の血小板は全て非活性血小板のみであった。肝重量は体重減少と略々平行して減少しているにも拘らず、総蛋白量(T.P.)の減少は軽度であった。10日目以降のGPTの増加は肝の二次的障害の進行の存在を或る程度示唆しており、また7日目以降に Fibrinogen の著増が認められた。以上の結果より、造血器障害死には血小板の変化、および glucocorticoid, histamine の変動に加えるに、或る程度の肝機能障害も液体因子変動に関与しているかも知れないことを示している。造血器死の病理解剖学的死因の主

体は延髄出血によるものと本実験より述べる事が出来るが延髄出血は脳血管の構造およびその走行の特殊性と関係があると考えうるため、更に種属の異なる動物を用いた実験を行ってみる必要がある。

第4図



第5図



- (6) 放射線造血組織障害の研究、とくに体液性因子および網内系との関連性について。
白血球増多因子(LPF)によるCFC及び免疫適格細胞の動態変化

関 正利, 吉田和子, 井上江以子

百日咳ワクチンの静脈内接種が、末梢白血球の著しい増多をもたらすことは古くから知られている。そのうち顆粒球の増多は Endotoxin による造血刺激に基づく

されている。一方リンパ球増多の機構は、百日咳菌の線毛部に存する白血球増多因子 (Leucocytosis Promoting Factor, LPF) がリンパ球の膜と結合してその表面性状を変え、正常の migration を阻害し、血管内滞溜を増加させるためと云はれる。百日咳ワクチンによるコロニー形成細胞(CFC)の血中増加は既に知られているが、LPFについては報告が無い。また増多した末血リンパ球がなおその免疫適格性を保持しているか否かも興味ある問題で、これらの諸点を追求するため次の実験を行った。

LPFを生後10~11週令のC3H/Heマウスに静注すると末血白血球数は直ちに増加し、4~5日目にピークとなる。最高値は0.4 μ g投与で約5万、5 μ g投与で約10万と投与量に相関する。ヘマトクリット値は早期には低下する。これらの動物の脾は腫大が著しいが、これは早期においては血液充盈に基づき、高度の血鉄症を惹起するためで、4日以降では造血高進による腫大が、これに取って変わる。骨髓では骨髓リンパ球の減少と共に顆粒球系の増殖が一過性に高進する。³H-チミジン及び⁵⁹Feの取り込み率の比較から、脾においては2日目に赤芽球の増殖が高進し、骨髓では5日目をピークとして顆粒球系の増殖が起ることを確認した。胸線・リンパ腺・脾のリンパ濾胞では小型リンパ球の消失による萎縮が顕著で、³H-チミジンの取り込み率も減少する。

CFC解析の予備実験として、一定量の骨髓細胞をLPFと共に孵置した後、全身照射マウスに移植したが、発現するコロニーの数及び分化パターンは無処置骨髓移植の場合と差を見なかった。すなわちLPFはリンパ球と異なり、CFCの定着阻害を起さない。本実験としてLPF投与動物の末梢血、脾、骨髓のCFC解析を行ない

対照及び百日咳ワクチン投与の場合と比較した。末梢血中CFCはLPFにより約8倍、百日咳ワクチンにより15倍に増多する。ピークは共に4日目である。骨髓のCFCは何れも不変又はやや減少の傾向を示す。脾のCFC数はLPFでは不変であるが、百日咳ワクチンによつては約2倍に増多する。これはワクチンのEndotoxinによるCFC増殖によると思われる。LPF投与後の一過性の造血機能高進がCFCの増殖を伴なう点より見てCFCと、より分化した造血細胞 (monocommitted cell?)の動態は、相異なる統御機構により支配されているものと結論される。

LPF投与動物の末血リンパ球が免疫活性を有するか否かを検索するため、LPF投与後4日目、或いは羊赤血球で感作した後LPFを投与した動物の末梢血及び脾細胞を全身照射マウスに移植し、その脾におけるプラーク形成細胞(PFC)をJerneの方法で検索した。末梢血移植の場合、宿主が未感作であれば脾のPFCは対照とほぼ等しい。移植後宿主を感作すると有意の増加が見られる。従つてLPFによる増多リンパ球は免疫一次反応に寄与し得るものである。予め感作した動物の末血を移植し、更に宿主を感作した場合のPFCは未感作Donorの場合とほぼ同程度の増加しか示さない。即ち二次反応は末血移植では証明されない。脾細胞移植では明瞭な二次反応が証明されるので、いわゆる免疫記憶細胞はLPFによつては末梢血中に増加しないことがわかった。

〔研究発表〕

1. 関, 吉田, 蒲原, 佐藤: 第1回日本免疫学会総会 大阪 (1971, 11)
2. 関: 放医研シンポジウム, 放医研 (1971, 12)

(6) 障 害 基 礎 研 究 部

概 況

本研究部は、放射線の人体に対する障害、許容量、障害予防などに関する調査研究を行ない、とくに身体的障害の軽減および評価など障害予防対策上重要な問題に対して、学問的基礎資料を得ることを目的としているが、本年度各研究室において実施した研究課題及びその内容は下記の通りである。

第1研究室 「放射線障害の進展とその修飾の機序に関する研究」放射線障害の程度、その時間的推移の様相、被曝個体の放射線感受性などの推定に役立つ種々の医学生物学的指標を探索し、その生理学的意義を明らかにし、

放射線障害の進展ならびにその修飾の機序に関し検討することを目的とする。本年度は (a) “放射線障害の医学的指標に関する研究”として、照射前の飲水量、尿量、尿中5-HIAA量等についての多次元解析の結果と次後の照射による生死の関係およびこれらの指標の被曝後の変化についての検討、および¹⁹²Ir事故被曝者についての観察例についての考察を行い、また (b) 栓球動態よりの研究に関連して“栓球造血促進因子に関する研究”を行った。

第2研究室 「各種照射様式による障害の評価に関する調査研究」生物個体内では放射線照射による種々の器官の障害が、その生体固有の方法で加算されて全身障害

をなしているものと考えられる。本研究は各器官の障害と全身障害との関連に対する定量化の試みを基礎として全身障害の発現機構に関する検討を試みることを目的とする。本年度は障害評価の一環としてマウスを用いて、(a)主として部分照射による“急性障害の解析”および、(b)晩発障害に関連して“全身および部分照射による寿命の短縮に関する研究”を行なった。

第3研究室: (1)「急性効果からみた放射線感受性と晩発効果との関連に関する研究」急性効果から回復した後の晩発効果について、照射後長期観察を行ない、急性効果からみて放射線感受性の相違するものが晩発効果の発現において、どのように異なるかを検討することを目的とする。本年度は(a)“照射後長期観察における脾の免疫機能”および(b)“haptoglobinの放射線照射による影響”につき研究を行なった。(2)「中枢神経系に及ぼす放射線の影響に関する研究」中枢神経系が非再生系組織であること、血管との関連が重要であることをなどの特殊性を考慮して放射線の影響を検討することを目的とする。本年度は(a)“電気生理学的方法を指標とした分割照射による放射線の効果の蓄積と回復”に関する検討および(b)“heat clearance 法による脳局所血流量記録用電極の試作”を行った。

第4研究室 (1)「内部被曝の特異性に関する研究」放射性物質による内部被曝の影響を評価する基礎となる生物学的根拠を得るため、体内における線量の時間的、空間的分布に影響を与える要因について検討することを目的とする。本年度は主として(a)“放射性粒子のリンパ系への移行”に関する実験を行い、また(b)“放射性核種の体内分布の時間的変化に関する *in vivo* 測定法”の一つとしての小動物用精密スキャナーの試作を終了した。(2)「プルトニウムの内部被曝に関する研究」プルトニウム特別研究などで得られた研究成果を基礎としてプルトニウムの内部被曝の影響の研究をさらに発展させることを目的とする。本年度は(a)“ ^{239}Pu 投与ラットの肝機能変化についての年令的要因に関する研究” (原子力留学生として米国 Battile Northwest研究所に留学した鹿島正俊により実施された)、(b)“Pu汚染部位へのCa-DTPAの直接投与の効果” および、(c)“皮下からの ^{239}Pu のリンパ系を介しての移行”に関する研究などを行った。なお「研究課題」外として松岡研究室長はスモン調査研究協議会より研究協力を依頼され、標識キノホルムの体内での挙動、分布の研究および指導を行なった。

(江藤秀雄)

(1) 放射線障害の進展とその修飾の機序に関する研究

中村 弥, 完倉孝子, 小林定喜, 村松 晋
小島栄一, 西本義男

(a) (1) 照射前に得られる生理学的個性を示す情報と照射後の生死との関係につき数学的解析を進めた結果、各指標単独では生死を予測し得ない場合でも林氏の数量化の方法など、これらを総合的に処理することによりその可能性の生ずることが知られた。(2)尿中 5-HIAA 排泄量、尿量、飲水量等の各指標については無麻酔下に四肢を捕縛固定するため照射処置によってもかなりの経時的変化がみられるが、これらの変化は頭部 600R照射で顕著となること、600R 全身照射ではその様相は類似するがいずれも全般的には低いこと、頭部を遮蔽した同線量照射では初期値への回復の促進されることなどが知られた。(3) ^{102}Ir 事故被曝者例について血中 5-HT量、尿量、尿中 5-HIAA量、尿中キサンツーレン酸量、尿中クレアチニン量、尿中クレアチニン量等の変化を調べた。血中 5-HTは被曝線量が比較的高いと推定された例では被曝後25日目に極小値があらわれ、また尿量の極小値の出現する時期が著るしく早く、尿量曲線は尿中11-デオキシ-17 ケトステロイドの曲線と似た歩みを示した。尿中 5-HIAA 量は被曝後11日~18日までの期間は全例において正常範囲より明らかに低く、その後1週間は逆に高レベルを維持し、再び低レベルまたは正常範囲にもどった。尿中 5-HIAA 量の尿中クレアチニン量に対する比は低レベルおよび高レベルの期間は上記と同様に看取されたが、それに続く長い期間中全例ともほぼ一定で正常人のレベルを維持した。尿中キサンツーレン酸量について全例に共通した特徴は被曝後11日目頃より比較的高いレベルから次第に低下し、以後ゆるやかな上下を繰り返した。尿中キサンツーレン酸の尿中クレアチニン量に対する比は測定開始後約1週間は正常人におけるよりも明らかに高く、以後はほぼ正常人のレベルを維持し、また尿中キサンツーレン酸の尿中 5-HIAA 量に対する比においてもほぼ同様の傾向がみられた。尿中クレアチニン量の変化は比較的高線量をうけたと推定された例では、尿量および尿中 11-デオキシ-17 ケトステロイド量の変化のパターンと類似するパターンを示した。尿中クレアチニン量は全例において大きな起伏が何回も起っているが正常人について得られた日差変動の範囲に入る程度のものであった。

(b) 栓球造血促進因子の活性を鋭敏に測定する方法として ^{75}Se 標識メチオニンを投与して、新生栓球のみを標識することを試みた。新生栓球出現により末梢血栓球の放射活性が最高になるのは3日後であること、抗栓球血清投与マウス血中に栓球造血促進因子の出現することを

明らかにした。

〔研究発表〕

中村, 西本, 佐藤, 川島: 第14回日本放射線影響学会, 三島市 (1971.11)

(2) 各種照射様式による障害の評価に関する調査研究

佐藤文昭, 土橋創作, 川島直行

(a) マウスを用い照射実験の解析を試みた。頭部照射では線量範囲と動物数を適当にとることにより口腔死の生存期間(中央値)は 8.9日で, それは1600Rから3600Rの範囲で不変(線量不依存期間)であること, またその死亡数分布は対数正規分布に従うことが知られた。胴体照射の場合にはすでに消化管死として知られているので線量範囲も $LD_{50/30}$ を決める程度にとどめた。下肢部の照射では生存期間の中央値は 6.7日で, それは1800Rから 3600R の範囲で不変であった。これらの結果はこの種の部分照射では照射部位に特異的な生存期間が存在し, それは広い線量範囲にわたって一定であることを示す。なお消化管死に関係すると推定されている小腸上皮細胞の照射後の変化は数量的扱いが容易であり細胞再生系として単純であるので, この系を用いての研究を行った(物理研究部と共同研究)。胴体に1000R照射した後の細胞数の変化はフィードバック機構を持つコンパートメント理論で良く説明された。さらに 500R 照射の場合を解析すると, 1000R照射群に比して細胞数の減少も小さく, 早期に回復し, その後の over-shoot も小さかった。また villus 細胞の寿命は2.6日であることが知られ, この値も理論計算上すでに用いたパラメータの値とほぼ一致した。

(b) マウスを用い予備の実験を行ったが, 照射線量 400R の場合の各群の寿命の中央値は対照群606日, 全身照射群 385日, 頭部照射群 525日, 胴体照射群 418日, 下肢部照射群 564日であった。寿命短縮の大きさの順は容積線量の大きさの順とは必ずしも一致しない。これらの5群のゴンペルツ関数を計算するといずれもほぼ直線になる。全身照射群と対照群のゴンペルツ関数の関係は上方 shift で文献上の結果が再現されたが, 部分照射群と対照群のゴンペルツ関数の関係は不明瞭であった。

(なお本実験に用いた dd 系マウスは乳癌多発系といわれることもあるが, 飼育中のものの一部を殺して剖検してみると腫瘍の発生率は少ないようであった。)

〔研究発表〕

佐藤, 白貝, 平岡, 稲田, 川島, 松沢, 土橋, 村松
中村, E. Trucco: G. A. Sacher J. Radiat. Res.
12, 1-6 (1971)

佐藤: 第30回日本医学放射線学会 東京 1971.4.

(3) 急性効果からみた放射線感受性と晩発効果との関連に関する研究

土屋武彦, 早川純一郎, 玉野井逸朗, 出井敏雄

(a) 3ヶ月令の C57BL/6J/Nrs 雌マウスに600R全身照射を行ない, 照射後1年以上生存した個体の脾免疫機能を同一年令の非照射マウスのそれと比較し, またマウスにおいては脾は造血組織として重要な役割を果しているその実質細胞数の変化を CFU (colony forming unit) 数を指標として比較を行った(前者については Simonsen の方法を, 後者については Till & McCulloch の方法を用いた)。その結果, Spleen index からみた脾の免疫機能は非照射個体でも老令マウスでは低下がみられ, 照射個体ではそれと同一年令の非照射個体に比して低下していることが認められた。CFU については非照射マウスでは老令個体は若令個体に比して全脾中の CFU は増加を示したが, 一定細胞数当りの CFU 数には差が認められなかった。しかし, 照射マウスにおいては非照射若令個体に比して全脾細胞数は非照射老令マウスと同じように増加を示したが, 全脾ならびに一定脾細胞数当りのいずれについても CFU 数の減少を示した。

(b) haptoglobin の生理学的意義についてはいまだよく解明されていないが, 種々の病変をもつ個体で増加することが知られているので, これが晩発障害の指標となりうるかどうかにつき検討した。(57BL/6J/Nrs 雌マウスに全身, 部分, 長期微量照射を行い, 各個体の血漿中の haptoglobin 量を Tarukoski の方法を改良して測定し, またアクリルアミド, ディスク電気泳動法を用いて検討した。その結果, haptoglobin 量は照射後24時間で最大に増加し, その後減少するが 600R 全身照射では6日後から再び増加した。部分照射24時間後の haptoglobin 量をみると頭部 600R 照射群では下肢部 600R 照射群より照射部位の容積線量が少いにも拘らず増加が著しかった。全身 600R 照射後同系骨髄移植を行った個体では初めの24時間での増加は無処置のものと同様であるが, 6日後の増加からの回復が促進される傾向が認められた。240日間 (24R/day) r 線照射の場合には同一年令の対照個体との差が認められなかった。これらの結果から照射後の早い時期の haptoglobin 量の増加は急性障害の指標となり得ることが示唆された。

〔研究発表〕

1. 玉野井, 土屋, 藤原: Japan J. Exp. Med. 42
67-73 (1972)
2. 土屋, 早川, 寺本: 第14回日本放射線影響学会, 三島市 (1971.11)

早川, 土屋: 第14回日本放射線影響学会, 三島市 (1971.11)

(4) 中枢神経系に及ぼす放射線の影響に関する研究

土屋武彦, 南沢 武

(a) 家兎大脳皮質視覚領に慢性銀電極を挿入し, 光刺激 (0.4c/sec の頻度で200回) による誘発電位を記録しそれをCAT.400Bコンピューターで加算し, その波形をX-Yレコーダーで記録した。これをAEP (Averaged Evoked Potentials) とし, その波型の変化を解析検討した。AEPは刺激後頂点潜時約30msec後に生ずる3つの波 (I, II, III) とその後のゆっくりとした比較的大きな2つの波 (IV, V) よりなる。300R (1回50R, 週2回3週), 1500R (1回150R, 週2回5週) 3000R (1回300R, 週2回5週) をそれぞれ家兎の頭に照射した結果, I, II, IIIへの影響は明らかでなかったが, IV, Vについて変化が認められ, いずれの場合も初回照射において波の振巾と頂点潜時は減少した。24時間後ある程度回復はみられたが完全にはもとにもどらず, この傾向は最終回照射においても同様であった。線量が蓄積されるに従い, 波の振巾は次第に減少し照射終了後1~2ヶ月まで続き, 以後死亡するまで殆んど減少したままの状態を持続した。このような結果は中枢神経系での効果の蓄積と回復の小さいことを示すものであるが, 誘発電位の中継路である脳幹網様体, 視床, 大脳皮質の神経細胞群の活動の照射による低下, ことに脳幹網様体の活動性の低下が主因であることを示唆する。一方, 脳幹の活動性はそこにおける局所の血流量と関係があるといわれているので, これらの変化は血管系の変化を介していることも考えられる。

(b) AEPと微小血流との同時測定により中枢神経系に及ぼす放射線の効果における神経細胞と血管系との関連を検討する目的で, heat clearance法により脳局所血流量を記録するための血流測定用電極の試作を行った。いまだ完全ではないが測定できる段階に達しつつある。

〔研究発表〕

1. 南沢, 杉山, 土屋, 江藤(秀): J. Radiat. Res. 12 7-16 (1971)
2. 南沢, 土屋: 第14回日本放射線影響学会 三島市 (1971.11)

(5) 内部被曝の特異性に関する研究

松岡 理, 鹿島正俊, 上島久正, 野田 豊

(a) Wistar系ラットの胸管に手術的にポリエチレン細管を挿入固定し, ボールマンケージで身体を固定してリンパ液を定量的に採取できるようにし, 各種放射性物

質を静脈内, 腹腔内および皮下に投与してリンパ系への移行を検討した。投与物質はイオン状のものとして, $^{85}\text{SrCl}_2$, 粒子状のものとして50Åおよび300Åの ^{198}Au コロイド, 5000Åの $^{51}\text{Cr}(\text{OH})_3$ を用いた。

イオン状物質については静脈内投与ではリンパ液中の濃度は急速に上昇, 10~20分で最高に達し, 以後非常にゆるやかに下降するが, 皮下投与では濃度は徐々に上昇し2~3時間で最高に達し, 以後ゆっくり下降した (リンパ液への移行は投与6時間後で静注で2.9%, 皮下投与で7.7%)。

コロイド状物質については主として静脈内投与について調べたが, リンパ液中の濃度は50Åの場合には徐々に上昇し1時間で最高, 以後急速に減少し2時間で非常に低いレベルまで下降, 300Åの場合には急速に上昇し15分で最高に達し, 以後急速に下降するが (いずれの場合も1時間以後最高値の約20%を保つ), 5000Åの場合には徐々に上昇し1時間で最高に達し, 3時間でほぼ零レベルへもどる。これらを従来までに検討した血中濃度の時間的変化と対比すると, これらの粒子のリンパ液中の濃度はそれらの血中濃度とかなり相関性があるが, 300Åの場合には最高値の20%という高値が長期間続く点で血中よりの急速な減少とは対照的でリンパ系における特異な行動として注目される。

(b) 試作小動物用精密スキャナーによればマウスおよびラットの全身を線スキャンまたは面スキャンを行うことができ, ディスプレイは電気信号系によりXYレコーダー上に拡大, 縮小した記録を行うと同時にマルチチャンネルスクレーにより線スキャンのデータが得られる。検出器は3"φ×2"NaI (TI) シンチレータと127ホールハネコン型コリメータを装着し, その特性は ^{57}Co (γ :122keV) の場合に焦点面でIAEA方式の分解能2.6mm, ^{131}I (γ :364 keV) の場合3.7mmであった。

〔研究発表〕

松岡, 鹿島, 上島: 第71回日本獣医学会 東京 (1971.4)

(6) プルトニウムの内部被曝の影響に関する研究

松岡 理, 鹿島正俊, 上島久正, 野田 豊

(a) ラットに単量体および重合体の ^{239}Pu を投与し, その肝臓への影響を肝細胞系と網内系にわけて考察し, 哺乳期, 離乳期, 成熟期の動物につきそれぞれ比較した。その結果, 致死毒性は重合体の方が強く, 成熟期では $\text{LD}_{50/30}$ は単量体では76 ($\mu\text{Ci/kg}$), 重合体では33 ($\mu\text{Ci/kg}$)であったが, 幼弱動物ではいずれの場合も肝機能への変化は $\text{LD}_{50/30}$ よりもむしろ投与 $\mu\text{Ci/kg}$

量に応じた変化を示した。肝機能変化の年令差は著明で幼弱なものほど障害をうけ、コロイド粒子の貪食能力の顕著な抑制、色素処理速度の遅延を示し、とくに哺乳期の場合に著るしかった。肝機能変化と肝細胞変化は密接な関連性があることが知られた。幼弱時に被曝したものの肝細胞の退行性変化が顕著であった。

(b) 創傷事故時における Ca-DTPA の局所適用の可否について、いわゆる単量体 Pu の皮下投与を一つのモデルとして検討を加えた。マウスの皮下に ^{239}Pu を $1\mu\text{Ci}$ づつ投与し、1 群は 1 日目、2 群は 22 日目の対照とし、3 群は 100 (mg/kg) の Ca-DTPA を 3 日間隔で 7 回腹腔内に (ip)、4 群は同量を同間隔で Pu を投与したのと同じ皮下へ (sc)、また 5 群は 50 (mg/kg) づつに分けて腹腔内と皮下へ (ip+sc) それぞれ投与した。その結果、臓器に沉着した Pu を追出すのに (ip) 群が最も有効であることを示したが、投与部位の皮下に残存する Pu を対照以上に有効に追い出すことは出来ない。他方 (sc) 群ではその逆である。(ip+sc) 群は皮下の Pu を (sc) 群と同程度に有効に減少することができたが、臓器内 Pu に関しては若干 (ip) 群より効果がすくなく、(sc) 群と比較すると肝、腹腔内リンパ節ではより有効であった。結果として皮下投与された Ca-DTPA は皮下に存在する単量体の Pu に対して有効であり、

このために皮下に存在する単量体 Pu の臓器への移行、蓄積が多くなるとは考えられない。

(c) 供試溶液としては単量体および重合体の溶液とこれらにそれぞれ DTPA を加え 48 時間放置した DTPA キレート Pu 溶液の 4 種を用い、ラット背部皮下へ注射した。その結果、皮下投与時のリンパ液移行は溶液の種類を問わずこの実験条件では個体差が大きいこと、単量体 Pu のリンパ液への移行は著しく高く、重合体の場合の数倍から数 10 倍であること、皮下からリンパ液への最初の移行はいずれの場合でも濃度の差はあるが時間的には非常に早く、10~20 分後の採取リンパ液への移行にみられること、リンパ液への移行のパターンは溶液の種類により異なるが、いずれの場合でも注射後 6 時間でもなお続くことなどが知られた。

〔研究発表〕

1. 松岡, 鹿島, 上島, 野田: Eleventh Hanford Biology Symposium. Richland, Wash. U.S.A (1971.9)
2. 松岡, 鹿島, 上島: 第 7 回日本保健物理協議会 (1972.2)
3. 鹿島, D.D. Mahlum, M. R. Sikov: 同上 (1972.2.)
4. 鹿島, M. R. Sikov, D. D. Mahlum: The 19th Annual Meeting of the Rad. Res. Society. Boston, Mass. U.S.A. (1971.5)

(7) 薬 学 研 究 部

概 況

本研究部は、放射線障害防護物質の合成、物理化学的および薬理学的諸性質の検討、ならびに生殖腺の放射線障害に関する生化学的な解明などに重点をおき本年度の研究を実施した。

放射線防護物質に関する合成化学的研究は第 1 研究室において、酸素、窒素およびイオウ原子を含む 5, 6 員環化合物の合成に成功し、これら化合物の有機化学的諸性質の検討を行った。また含窒素、含イオウビシクロ化合物の新合成法の検討を行い、含窒素ビシクロ化合物の合成に成功した。アミノチオール類の放射線防護作用に関する物理化学的研究は、化学構造と反応性、分子構造と反応性、安定性などにつき、AET の NN' 置換体につき研究を行い新知見が得られた。

第 2 研究室においては、生殖腺の放射線障害に関する生化学的研究を担当し、前年度に得られた成果にもとずき、精巣組織の細胞構成成分に関するアンドロジェン合成の酵素化学的研究、脳下垂体の性腺刺激ホルモンに

つき、ラジオイムノアッセイ (放射免疫学的検定法) の技術、定量法を確立することに成功した。さらに未成熟時における放射線障害の発現が、成熟時における照射の場合と異なることに着目し、この差異についての検討を行い成果を得ることが出来た。

第 3 研究室においては、第 1 研究室において合成した新規化合物の放射線防護効力を検討すると同時に、放射線防護物質の薬理学的研究を行っているが、テトラヒドロ葉酸の放射線防護作用につき検討した結果、回復効果を認め、また、AET, システアシンとの併用効果の検討、経口投与による防護作用などにつき研究を実施し多くの成果を得ている。(赤星三弥)

1. 放射線防護物質に関する合成化学的研究

池上四郎, 魚路和子, 常岡和子, 大石洵一
放射線防護作用のある代表的薬物として、AET, MEA など数種の化合物が知られているが、これら化合物は毒性、安定性などにつき難点があり実用化されていない。既知化合物よりもさらに良い条件を満たすと考えられる新化合物を合成し、構造の確認、化学的および物理

的性質の検討を行い、実用に供し得る防護物質の開発を目的として研究を行った。

酸素及び窒素原子一個を環内に含有し、また側枝に異ったヘテロ原子を有する5～6員環化合物の放射線防護作用は期待されるので、これら各種化合物、誘導体の合成を行い、新化合物の合成に成功した。これら新化合物の構造を確認すると同時に、有機化学的方法で、これら化合物の反応性の検討を行った。また更に構造の複雑な含窒素ピシクロ化合物の合成に着手し、合成法の検討をほぼ終了し、新しい窒素を環内に含むピシクロ化合物の合成に成功した。またイオウ原子含有の単環(5, 6)ヘテロ化合物、ピシクロ化合物の合成も併せ行い、これらのうち新化合物の合成に成功した。

池上, 西村, 赤星: 国際複素環化学会議, 仙台 (1971.8)

2. アミノチオールの放射線防護作用に関する物理化学的研究

花木 昭, 上出鴻子

代表的な放射線防護薬物としてアミノチオール類を選び、その防護効力と物理化学的性質との関連、防護作用を分子レベルから解明することを目的として従来から研究を行って来た、本年度に於てはAET誘導体、とくにN-置換化合物のグアニジン転位反応に着目して詳細な検討を実施し、多くの新知見が得られた。また分子状態酸素によるシステインの酸化反応につき研究を実施し、L-システインを銅イオンの存在の下に酸化した時の酸化過程における酸素の役割につき解明することに成功した。MEA(システアミン)で代表されるアミノチオールは生理的条件下で酸素により酸化を受けるが、この事実、体内での酸化が容易に進行することを示すもので、このような性質のため、MEAが体内酸素分圧を低下させることと関連するのか、または薬物の単なる代謝解毒にすぎぬのかなどについての検討も行った。

1. 花木; Chem. Pharm. Bull. 19, 326—9. (1971)
2. 花木, 上出: Chem. Pharm. Bull. 19, 1006—5 (1971)
3. 花木: Chem. Pharm. Bull. 19, 1223—5 (1971).
4. 上出, 花木, 赤星: 日本薬学会第91年会 福岡市 (1971, 4)
5. 花木, 上出: 同 上

3. 生殖腺の放射線障害に関する生化学的研究

玉置文一, 若林克己, 稲野宏志, 鈴木桂子

生殖腺は、放射線に関して感受性が高く、一般的に既存の化学的防護物質では、不妊現象を予防できないとされている。したがって視床下部—脳下垂体—性腺—付属

性腺系に対する放射線の影響の解明を、その障害の発現に関する機序と修復の促進に関して、内分泌的因子の意義につき究明する目的で研究を実施してきた。本年度においては、動物の生殖腺系に対する放射線の影響と、生殖腺系を支配する脳下垂体ホルモン及びステロイドの生合成、分泌との関係を検討した。すなわち、未成熟期における精巣の部分照射の影響が成熟期にいたって、どのように変化するかを生物学的指標をもとに探索した。また障害の発現が、成熟時におけるX線照射の場合とどう異なるか、その差異につき内分泌学的検討を行い、種々の知見が得られた。また従来からの手法を使用し、プレグネノロンよりテストステロンにいたる生合成に関する酵素群の活性を、個々にホモジェネートや、ミクロゾーム分画のレベルで測定し、種々の新知見を得ることが出来た。またこの状態における脳下垂体の内分泌機能について、前年度に於て確立した、ラジオイムノアッセイ(放射免疫学的検定法)を駆使して、LH、FSHなどの測定を実施し、男性ホルモン合成系との関連性に検討を加え、さらに脳下垂体よりの各種ホルモンの分泌に対する放射線の直接的影響についても検討を行った。

〔研究発表〕

1. 稲野, 玉置: Biochemistry, 10, 1503—9 (1971)
2. 稲野, 玉置: Biochim. Biophys. Acta, 239, 482—93 (1972)
3. 稲野, 玉置, 螺良: Endocrinology, 90, 307—10 (1972)
4. 王蘭, 玉置: Acta endocrinologica 69, 665—76 (1971)
5. 鈴木, 玉置: Gen. Comp. Endocri. 18, 391—28 (1972)
6. 川上, 寺沢, 瀬戸, 若林: Endocrinol. Japon. 18, 13—20 (1971)
7. 若林, J. Antunes-Rodrigues, 玉置, S. M. McCann: Endocrinology, 90, 690—9 (1972.3)
8. 稲野, 玉置: 日本生化学第44大会, 仙台市
9. 鈴木, 玉置: 第19回日本内分泌学会東部々会総会 東京 (1971.10)
10. 岩動, 稲野, 玉置: 同 上
11. 王蘭, 玉置: 同 上
12. 稲野, 玉置: 同 上
13. 若林, 玉置: 第44回日本内分泌学会総会, 東京 1971.4
14. 若林, 玉置, 浅井, 森: 第19回日本内分泌学会東部部会総会, 東京 (1971.10)
15. 川上, 貴邑, 若林: 同 上

16. 森, 正木, 細田, 若林: 昭和46年度秋季家畜繁殖研究会, 京都市, (1971)

17. S. M. McCann, 若林他: International Congress of Physiological Sciences München ドイツ(1971.7)

(4) 放射線防護薬物の薬理学的研究

色田幹雄・高木良成・佐藤史子

放射線の照射前又は照射後に防護薬物を実験動物に投与して, 放射線障害を軽減する薬物を開発し, あわせてその放射線防護効果の本質を明らかにする目的で研究を実施した。前年度においてアデノシン誘導体に放射線予防効果があること, 実用化を考えてL-システインエチルエステル塩酸塩の経口投与による防護効力を検討し, 600Rの線量で有効なことを確認することが出来た。本年度に於ては照射後に於て有効な薬物を検討した結果テトラヒドロ葉酸が被曝後に投与して効力を示すことを明らかにし得た。

またアデノシン誘導体につき, 放射線によるカタラーゼの失活作用につき研究を行い, 酵素活性を本物質が防護することを認めた。さらにN6置換アデノシン誘導体の血圧降下作用と放射線障害の予防効果, AETとMEA(システアミン)の併用による防護効力と毒性の関係につき検討した結果, 両者の併用は単独の場合より増強され, 毒性の面からも有利であるとの結論を得ることが出来た。そのほか防護効果の作用機序を知るための研究

として, SH酵素の活性化剤としてのシステイン, メルカプトエチルグアニジン(MEG)の作用の検討, システアミン(MEA)による細胞分裂遅延と致死効果, アミノチオールによる細胞の放射線防護などにつき研究を行い, それぞれの成果をあげることが出来た。

〔研究発表〕

1. 岡崎, 佐藤(史), 色田, 赤星: Chem. Pharm. Bull. 19, 1173—7 (1972.3)
2. 佐藤(史), 高木, 色田: J. Biol. Chem., 247, 815—823 (1972.3)
3. 篠田, 清水, 船崎, 高木, 赤星: 星薬大紀要, 13, 89—93 (1971.12)
4. 篠田, 清水, 高木, 赤星: 星薬大紀要, 13, 93—102 (1971, 12)
5. 高木, 岡崎, 色田: J. Radiat. Res., 12, 100—4(1971)
6. 高木, 清水, 色田, 篠田, 赤星: Chem. Pharm. Bull. 19, 2000—2 (1971, 10)
7. 色田, 高木, 佐藤(史): 日本薬学会年会, 福岡市 (1971.4)
8. 佐藤(史), 色田, 赤星: 同上 (1971.11)
9. 篠田, 清水, 高木, 色田, 赤星: 日本放射線影響学会, 三島市 (1971.11)
10. 高木, 色田, 佐藤(史): 同上 (1971.11)
11. 色田: 日本組織培養学会, 横浜市 (1971.11)

(8) 環 境 衛 生 研 究 部

概 況

本研究部は4研究室, 研究員22名と研究生1名, 外国人留学生1名により構成され, 昭和46年度の業務を実施した。昭和46年度の研究の特徴は原子力関係施設等から一般環境に放出される放射性廃棄物のうち特に食物連鎖を通して人体内に蓄積される核種の生物圏における動向人体を模擬した動物体内での代謝, 今後生体における被曝が問題となる核種の環境試料中の測定法, 環境放射線の低レベル線量が問題となることを予測して, 自然放射線による線量寄与のより正確な推定のため核種の環境中における諸性質の研究等に重点を置いた。更に職業環境における放射線作業従事者の被曝の実態の調査, 動物実験による被曝機構の解明に関する研究も着々と成果が得られている。この他第1及び第3研究室は放射能調査を分担実施し, 大気浮遊塵の放射能測定, ^{14}C , ^3H の測定を行った。第3及び第4研究室は中性子特研に参加

し短命放射性核種の製造, サイクロトロン建家内の作業従事者の放射線安全管理に関する研究を受持っている。なお第4研究室は原子力施設内の放射線測定に関し実態調査を実施した。(渡辺博信)

1. 自然環境における放射性物質の動向に関する研究 阿部史朗, 阿部道子, 藤元憲一

自然環境における放射性物質からの国民線量を明らかにし得るようにし, また原子力の広範囲な利用によって生ずるかもしれない将来の問題の解決に資するため, 放射性物質の自然環境での性状をあきらかにする研究を行った。

大気浮遊塵中の放射性物質の性状を知ることは, サンプリングされるまでにそのもののたどった経過, 今後たどるであろう状況, 呼吸器に沈着したものの今後の挙動を推定するのに有効である。また大気汚染の分野にも応用され得るものである。このような研究で重要とされたから不明確なままに残されている問題は, 固態状の微量

物質の存在形態である。この件についてまず浮遊塵中の ^{210}Po 取り上げ、その化学的挙動に関する実験的研究を行なって来た。今年度はそれを一歩進め、浮遊塵試料を不活性ガスであるアルゴンガス中で加熱し、その揮発の様相を調べることににより、化学的性状について研究した。アルゴンガス中での揮発率は、 400°C までは温度が上昇するにつれ急激に上昇するが、 400°C から 900°C まではゆるやかな上昇しかしない。 900°C では90%前後の揮発率を示している。この結果を空气中、チッソガス中での揮発率曲線に関する前年度までの結果と比較して考えると、浮遊塵中の ^{210}Po は2種類または1種類の存在形態を示すとみられるが、いまのところそのどちらともはっきり結論できない。前者であるとするれば、単一化合物と予想されがちな ^{210}Po についてそのような結果が出ることは、 Po のどだった経過、吸入後の移行の面から注目されるし、後者であっても単純に考えた化学形と相違していることに注目される。

RaA , RaB , RaC は ^{210}Po と同様につねに大気中に存在するラドンの娘核種であり、その濃度、放射能比を明らかにすることは、それらによる呼吸器線量を推定するのに有効であるばかりでなく、大気中のエアロゾルの性状を知るのに役立つ。濃度、放射能比を求める方法は多くの研究者によって種々に提案されている。これらの方法を比較し、どれが有効であるか、また各方法の精度がどれだけかをコンピュータ・シミュレーションの手法により調べた。ただし今回はサンプリング試料からの α 線の短時間全計数測定によるものに対象をしぼった。6通りの方法により調べて見た。大気中濃度を求める目的だけのためなら各方法間に差がなく、壊変曲線のはじめの計数値が10cpm ても実用になり得る。放射能比を求めるためには、重みつき最小2乗法による解析法が比較的有効である。ただその場合でも壊変曲線の初期値があまり低くては誤差が大きくなり、実用に耐えない。この研究に用いた誤差解析法は他の種々の分野にも適用できる。

一般に自然環境での測定においては、そのサンプリングの数など問題になる点が多い。数の問題を解明するために、放射線バックグラウンド測定の実測値を基にして測定点数と代表値の信頼性との関係を再検討した。この結果、自然放射線レベルの測定で、市ならびに県範囲の代表値(平均値)が真の値の10%以内に入るためには、大きくみてそれぞれ20地点ならびに30地点以上の測定が必要であることがわかった。環境モニタリングの問題でこのような点は十分注意さるべきであろう。

〔研究発表〕

1. 阿部(道), 阿部(史): 第15回放射化学討論会, 宇治市, (1971.10)
2. 阿部(史), 岩倉: 第14回日本放射線影響学会, 三島, (1971.11)
3. 川野, 阿部(史)他: 日本原子力学会, 平塚, (1971.3)

2. 食物連鎖における放射性核種の動向の研究

市川龍資, 木村健一, 須山一兵

前年度に引き続き原子力発電所から生ずる廃棄物中に大きい割合で含まれている ^{60}Co が海水に溶出した場合海産生物へどのように転移するかを検討するため、海水中 ^{60}Co の海産魚への蓄積およびそれらの蓄積に及ぼす共存元素(Fe , Zn)、有機物の共存による影響および海底土からの底棲生物への ^{60}Co の転移についてしらべた。

海水からの ^{60}Co の海産魚(マハゼ, ドロメ)への蓄積は両魚種ともほぼ同様な蓄積経過を示し、17日目におけるみかけの濃縮係数はマハゼでは2.5, ドロメでは2.4であった。

海水→マハゼへの ^{60}Co 蓄積度をさきに報告したゴカイ→マハゼの場合と比較した所、環境水からの ^{60}Co の魚へのとりこみは、餌料からの場合に比べてかなり大きいことがたしかめられた。 ^{60}Co のとりこみに及ぼすグリシン, Fe , Zn の影響については両魚種とも対照区に比べて大きな差はみられなかった。グリシンについては両魚種とも顕著な差はみとめられなかった。 Fe , Zn の影響について、マハゼでは両添加区とも幾分とりこみが小さくなるのに対しては、ドロメでは Zn 添加区では対照区に比べてとりこみがやや高く、 Fe 添加区では小さい傾向がみられたが、有意な差とはいえない。 ^{60}Co を吸着した海底土からの ^{60}Co のゴカイ類(イトメ, ゴカイ)への蓄積は海水のみからのとりこみに対してかなり大きい寄与をすることがわかった。

海産魚クサフグ, ヒラメの卵を実験室内で人工授精し環境水中に種々の濃度の ^3H を添加し、孵化率を比較した。クサフグ卵では 10^{-4} , 10^{-2} , $1\text{Ci}/\ell$ の濃度に飼育したが、前2者では対照群と変わらず、 $1\text{Ci}/\ell$ の群にて孵化率が低下した。ヒラメ卵では、 10^{-12} , 10^{-10} , 10^{-8} , 10^{-6} , 10^{-4} , $10^{-2}\text{Ci}/\ell$ の各群とも対照群とその孵化率に明瞭な差を検知していない。

木村, 市川: 日本水産学会誌, 38, 1097~1103, (1972)

3. 哺乳動物における放射性核種の動向の研究

市川龍資, 榎本好和, 白石義行, 稲葉次郎

成熟ラットの消化管からはほとんど吸収されない ^{144}Ce を哺乳期ラットへ経口投与すると、消化管内滞留時間および消化管吸収が成熟ラットと比較して非常に大き

い事をすでに明らかにしてきたが、今年度は消化管線量を計算しその値の幼若令群と成熟ラットの間の比較を行った。 $1\mu\text{Ci}$ の ^{141}Ce のを経口投与した場合新生児ラットは約196ラド、7日令は100ラド、26日令は0.88ラド、成熟ラットは0.42ラドを消化管に受けると推算された。

動物の年齢によって放射性Csも代謝の様子が変る。Csの代謝に大きな影響を及ぼす要因の一つがKである。Cs代謝に及ぼすK代謝の影響を見る基礎として、 ^{42}K の生物学的半減期をいろいろな年齢のラットを使って調べた。 ^{42}K の生物学的半減期は離乳直後のラットで最も短く、哺乳中のそれは最も長かった。この傾向は今迄に得られている ^{137}Cs の生物学的半減期と年齢との関係によく一致している。

成熟令ラットでは難吸収性である重金属核種の ^{51}Cr 、 ^{95}Nb 、 ^{109}Cd 、 ^{182}Ta を、幼若令ラットへ経口投与し、消化管吸収および体内残留度、年齢依存性を確かめた。哺乳令群におけるこれら核種の吸収度は、成熟令群よりも10~1000倍高かった。哺乳令群におけるこれらの核種の最初にみられる急激な減少は、ほぼ離乳期に消失し、その後は、ゆるやかな指数関数的な減少を示した。成熟令群では、哺乳令群よりも急激に、かつ大はばに減少しこれらの核種のいずれの場合も投与量のほぼ 10^{-2} %の残留レベルを示した。あらかじめ酢酸コーチゾン処理をした哺乳令群におけるこれら核種の体内残留は、成熟令群のパターンによく類似していた。 ^{51}Cr 投与の場合、体内残留曲線は2つの組成からなっており、3価と6価イオン間には、その体内残留に有意な差異はみられなかった。

^{51}Cr -EDTAの体内残留については、哺乳令群と成熟令群にて、ほとんど同じパターンを示した。哺乳令群における ^{95}Nb および ^{51}Cr -EDTAは、腎臓および骨において最高の濃度を示し、 ^{182}Ta 、3価および6価イオンの ^{51}Cr にあつては、回腸、腎臓、骨において最高の濃度を示した。組織分布において3価および6価イオンCrの間に有意な差異はみられなかった。

放射性Ruは、その化学種の相違によって体内挙動が異なり、経口投与後の体内蓄積量は、ニトロ・ニトロシル化合物が塩化物にくらべて大である事を前回に報告した。Ruの化学的特徴として、溶液中にながく放置した場合、化学種の変化を起す事が知られている。そこで、塩化物、ニトロ・ニトロシル化合物の各溶液を室温で放置し、合成直後、合成後4週および5週目に成熟ラットに経口投与して、体内蓄積量を比較検討したが、ニトロ・ニトロシル化合物では合成後直ちに投与した場合とほとんど変化がなく、塩化物は溶液中に放置する時間が長い程、体内蓄積量は著しく減少した。これは、ニトロ・

ニトロシル化合物が溶液中で化学的に安定であるのにくらべ、塩化物が不安定であることを示すものである。

〔研究発表〕

1. 白石、市川 Health Physics 22, 373—378 (1972)
2. 稲葉、Lengemann; F. W., Health Physics 22, 169—175 (1972)
4. ^{14}C 、 ^3H の諸問題、その測定と生物学的影響に関する研究

檜田義彦、岩倉哲男、新井清彦、井戸達雄、
前林愛子、井上義和

測定法の研究については、 ^{14}C 、 ^3H が対象核種であるため液体シンチレーション法が主体である。近年著しく進歩した同測定法において残された問題すなわち(1)生物試料溶解補助剤たる強塩基性四級アミンの性能比較ならびに Chemiluminescence の検討、(2)データ処理に関する研究を中心に展開した。

使用した強塩基性四級アミンは市販の Soluene-100, Hyamine 10X-OH, NCS, Digestinで、鳥肉を試料としその25, 50, 100, 150, 200mgを液体シンチレータ用のバイアルに入れ、これら溶解剤1mlを加えて恒温槽中50~60°Cに暖め溶解する。これにシンチレーションを加え、Chemiluminescence防止のため酢酸で中和する。この結果4種の溶解剤のうち、トルエン溶媒の、Soluene-100, NCSはメタノール溶媒の Hyamine10X-OH, Digestin に比べ溶解性、測定効率などの点ですぐれ、シンチレータはジオキサン系よりトルエン系エマルジョン系の方が Chemiluminescence 少く効率も高いことが判った。

(b) 液体シンチレーション計数法において使用される外部標準 r 線によるチャンネル比法の較正操作を、自動的に行うコンピュータプログラムを組んだ。すなわち ^{14}C または ^3H の計数効率と r 線チャンネル比を、クエンチングスタンダードを用いて求めた後、計数効率 E をチャンネル比 R の高次代数多項式で表わす。

$$E = f(R) = A_0 + A_1 R + A_2 R^2 + \cdots + A_n R^n$$

この多項式の係数 $A_0, A_1, A_2, \cdots, A_n$ を初期データより最小自乗法により決定する。まず方程式の次数を2から5まで変えて、そのおのおのにつき特性方程式を作り、これを連立方程式の解法(はき出し法)に従って解く。えられた係数の代数方程式について、初期データについての残差平方和を求め、2次~5次式中、残差平方和の最少になる式の次数を求める。この結果、多くの場合3次~4次が最も残差平方和が小さくなることが判った。

(c) 低放射能の ^3H 試料を測定するには一般に電解濃縮などの前処理後、液体シンチレーション法を応用する

が測定値の精度は必ずしも充分ではない。その主原因は電解濃縮に伴う誤差と液体シンチレーション測定に伴う誤差とが考えられるが、今年度は前者の解明にあたった。すなわち電解濃縮前後の電解液量、 V_0, V_f 、電解濃縮後の ^3H 濃度： T_f とすると、電解濃縮前の試料の ^3H 濃度 T_0 は次式により求められる

$$T_0 = T_f(V_f/V_0)^{(\beta-1)/\beta}$$

ここで β は ^3H の濃縮係数とよばれ、電解過程中一定と仮定されている。実験によって(1) β は電解時間とともに変化し増大する。(2) β は電流密度または電解温度と良い直線関係にあることが判った。(2)より ^3H の電解濃縮機構として、Ni電極表面上での一種の不均一系触媒反応により ^1H と ^3H が競合する可能性が示唆された。

生物影響の研究として食物連鎖のモデル実験を行った。「みずわらび」をメダカと共に THO を入れた1ℓの密閉容器中で培養、3日、28日後に採取、各部 ^3H の濃度分布を測定した。培養3日の植物は葉位による分布差がなかったが、28日の方は根部は葉部に比して早期に高濃度となり、その後も葉部の平均値より高い傾向を示した。葉部においては光合成による同化後の ^{14}C 分布と同様、活性の高い葉により多く ^3H が分布していた。またRNAの前駆体たるウラシルのPt触媒下、 THO による ^3H 標識機構を検討し、初期段階に5位、次いで6位に置換がおこなわれることを確認した。

5. 原子力開発に伴う吸入被曝評価の基礎的研究

岡林弘之、渡辺征紀、本郷昭三、比企みよ子
鈴木 正

前年度に完成したSpinning Disk Aerosol Generatorの諸特性についてメチレンブルーのアルコール溶液を用い、発生粒子の軌跡と回転数、溶液濃度、送気風量、気流の流れ方などの関係をしらべ、それらと、粒子特性との関係を検討した。また、上記の結果にもとずきSpinning Disk Generatorの改善の資料を整理しつつある。

前年度に引き続き、PuとAmの分離・定量について検討した。人形峠ウラン製錬所における環境調査試料の分析を完了した。鍊精鍊所の一般的環境中ウラン濃度は、 $9.6 \times 10^{-11} \sim 3.7 \times 10^{-9} \text{g/l}$ の範囲にあったが、ADU作業場の濃度は $7.8 \times 10^{-9} \sim 1.8 \times 10^{-7} \text{g/l}$ と、一桁高い濃度を示した。また、同時に行なった従業員の尿中のウラン量は $3.9 \times 10^{-7} \sim 3.6 \times 10^{-8} \text{g/l}$ であった。上記の

調査研究との関連において新しく改造した吸入実験用グローブボックスにより硝酸ウラニルのエアロゾルを成熟ラット(8)に吸入させ、その尿、糞への排泄と臓器内分布を一ヶ月に亘って追究した。可溶性のウラン化合物は吸入後、すみやかに肺より吸収され、尿中に排出されることがわかった。しかし、ラットの飼料中には相当多量の(人間の食物の約百倍の濃度)ウランを含有しているため、糞中のウランの排出についてはその傾向はよくわからなかった。但し、飼料中のウランは殆んど吸収されることがないらしく、臓器中のウラン量は肺と腎をのぞいては少なかった。

6. Activation Analysis 及び特殊 RI Tracer を利用する原子力予防医学的研究

大野 茂、鈴木 正、市川貞一(*実習生)

放射化分析法による生体中の銅、マンガン、コバルト等の定量をルーチン化するとともに、光核反応、すなわち(r, n)反応による、大気、土壌、植物中の微量フッ素の定量法を開発した。これらの元素はいずれも大型原子炉施設内の主な汚染放射性物質、または公害汚染元素であるので、これらの元素の環境での動向、内部被ばく評価の基礎データを得るために役立つ。一方、未来の核燃料物質としてのトリウムに注目し、人骨、牛骨中のトリウムの放射化分析法の開発を行ない、新しい方法を開発した。また、従来、公害元素として注目されているヒ素についても簡易放射化分析法を検討し、毛髪中のヒ素の定量を行なった。

7. 原子力施設の内部における放射能汚染の実態に関する調査研究

鈴木 正、渡辺征紀、本郷昭三、大野 茂

原子力発電所の定期検査時における原子炉建屋内の放射能空気汚染の実態を調査研究するため、東京電力株式会社の依頼により、福島原子力発電所の定期検査時に炉室内の開蓋作業時における放射性ガス、トリチウム、放射性ヨウ素の諸形体の濃度の逐時的変化を調査し、また、発生した放射性エアロゾルの濃度、粒度そして核種の測定を試みた。同時に、調査に従事した研究員や学生の尿中の放射性ヨウ素の量を簡易定量法により計測し、これとヒューマンカウンタの計測値との関連を検討した。これらの結果は、未だ充分な成果と結論に達しないので、さらに翌年においても引継ぎ調査・研究を期しつつある。

(9) 環 境 汚 染 研 究 部

概 況

本研究部は、放射性物質による自然環境汚染に伴って公衆の構成員が受ける放射線被曝を的確に把握し、また推定するための諸因子を究明し、環境の安全管理に寄与することを目的として、ラジオエコロジー（放射生態学）分野研究の一部を実施した。また環境汚染水準検出法の精度向上と、実用的簡易モニタリング法についての技術的開発を行なった。これら研究の実施にあたっては本研究部が実施している放射能レベル調査（別項参照）に役立つ分析測定法の開発に心がけ、また放射能調査データの放射生態学的解析に役立つモデル実験などの実施をはかった。特に沿岸海域汚染の解明を目的として本研究部が実施している海洋調査研究（別項参照）に関しては「安定同位元素定量法による魚貝藻類への放射性核種の濃縮に関する研究」の一部を分担実施した。

（佐伯誠道）

1. 表土より河川への放射性物質の流亡に関する研究

鎌田 博，湯川雅枝，佐伯誠道

本研究は放射性物質が土壌を通じて上水道源水である河川水中に流亡し、その一部が河底に沈降堆積する機構と河川を通じて海へ流入される過程を追求し、これ等に伴う人体の放射線負荷量の推定に資することを目的とする。

本年度は、江戸川等10河川を対象にして、河川水と水中懸濁物との間の放射性核種の分布状態について検討を進めた。

水中懸濁物の灰分重量（W），その中に含まれている ^{90}Sr の放射能（ Ssr ）， ^{137}Cs の放射能（ Scs ），水中の ^{90}Sr の全濃度（ Tsr ）， ^{137}Cs の全濃度（ Tcs ）との間には近似的に $\text{Scs}/\text{Tcs} = f \cdot W + b$ および $\text{Ssr}/\text{Tsr} = f \cdot b + b'$ の相関式が成立つことが実験的に求められた。ただし、摺上川（福島県飯坂），高瀬川（福島県浪江）および江戸川（東京都）では， Scs/Tcs ， Ssr/Tsr の各 Ratio は 0 に近い値を示している。ここで， f および f' は係数で，この値が大きい程，水中浮遊懸濁物中の放射性核種の含量が大きいことを意味しており， f の値は 0.002（鹿児島市・甲突川）～0.335（稚内市・声間川）であり， f' の値は 0.161（鹿児島市・甲突川）～3.3（稚内市・声間川および静岡・興津川）であった。このことから各河川の水中浮遊懸濁物の重量とその中に含まれている放射性核種の濃度を知ることにより河川水中の放射

性核種の全濃度を予測することが可能となろう。

また， Ssr/Tsr と Scs/Tcs とでは各河川毎に特徴ある値を示しており，全般的にも後者の方が高い値を示しており，前者の約 2 倍～10 倍であった。

従って，水中浮遊懸濁物がより流速の遅い地点で河川底部に沈降した場合には，河底堆積物中の $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ Ratio が河川水の $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ Ratio よりも高い値を示していることは当然のことである。一例として秋田地方の測定値を挙げると土壌では，1.0～1.6，河川水では，0.12～0.70，河底堆積物では 4.3～4.5 であった。

2. 環境モニタリング試料中の β ・ γ 線放射性核種の簡易定量法に関する研究

鎌田 博，湯川雅枝，佐伯誠道

本研究は，大気浮遊塵，土壌，各種食品等に灰化，強配抽出等の前処理を施し，必要に応じて簡易な化学分離を行なった後に，低バックグラウンド β 線スペクトロメーターおよびゲルマニウム・リチウム半導体検出器によって，放射性核種をスペクトロメトリし，煩雑な化学分離を最小限にとどめ，放射化学分析の簡易化，迅速化と放射能測定の精密化をはかることを目的としている。

本年度は主に $\text{Ge}(\text{Li})$ 半導体検出装置を用いての測定法に主眼をおいて，とくに大気浮遊塵，放射性降下物および土壌を対象にして研究を進めた。

中国核爆発実験により生じた新しい核分裂生成物を含む浮遊塵からは，多くの放射性核種のピークが明瞭に識別された。とくに ^{141}Ce (142keV)， ^{144}Ce (134keV)， ^{7}Be (477keV)， ^{125}Sb (427, 599keV)， ^{103}Ru (497keV)， ^{106}Ru - ^{106}Rh (512, 622keV)， ^{137}Cs (662keV)， ^{95}Zr (724, 756keV)， ^{95}Nb (765keV) の各ピークは独立した γ 線スペクトムが得られスペクトロメトリが容易であった。しかし検出限界についてみると，先年度に検討した， ^{141}Ce ， ^{144}Ce ， ^{103}Ru ， ^{106}Ru を低バックグラウンド γ 線スペクトルメーターによって測定された場合（pCi 程度）より数 10 倍程度に感度が悪い。したがって試料採取量を多くすることと，測定時間を長くすることが必要となる。

3. 人体・食品・環境中における放射性物質の迅速分析法に関する研究

田中義一郎，河村日佐男，伊宗院宗昭

(a) アルカリ金属素の測定：内部被曝において，最も重要な役割をもつ，セシウムの挙動を調べる目的で，前年度に引続いて，原子吸光法による信頼性の高い分析法の開発をおこなった。分離濃縮過程における元存元素の

影響は、トレーサー実験により検討したが、その結果から分析法上の障害を徐々に解決しうることが明らかとなってきた。なお、一定試料を用いてのアルカリ金属の系統的原子吸光分析につき現在検討中である。

(b) アルカリ土類金属元素：骨線量推定の一因子として骨中バリウムの原子吸光分析法の検討を続けた。放射性バリウム-133を用いての分析値の正確さ、分析時間の短縮など、大きな利点のあることを見出した。この結果、新分析法を確立することが可能となってきた。

(c) 亜鉛族元素：主要人体臓器中の亜鉛およびカドミウムについて、原子吸光法による分析法の検討をおこなった。試料の前処理および分析値の正確さについての改良を、種々検討した結果実用的な分析法として役立つことがわかった。

(d) 遅中性子による放射化分析による環境食品、人体試料中の安定元素の測定：現在、コンピュータの利用のためのプログラミングを考案中であり、この方式をもとに、各種試料の分析データを得る予定である。

(e) ローマ河底土壌中のR I 拡散について：実験室的規模でローマ河底土壌について、 ^{144}Ce 、 ^{137}Cs 、 ^{54}Mn 、 ^{65}Zn 、 ^{60}Co 、 ^{85}Sr などの移行がFickの拡散方程式に従うか否かについて、検討をおこなった。その結果は

$$\partial c / \partial t = D (\partial^2 C / \partial^2 x)$$

但しC：土壌中のR I の比放射能

t：移行日数

X：土壌表面よりの深度

D：拡散係数

であり、Fickの第2法則に ^{85}Sr 、 ^{54}Mn は従うことを確認した。また、それぞれのDの値は

$$(2.1 \pm 0.3) \times 10^{-2} \text{ g/cm/day}$$

$$(1.1 \pm 0.1) \times 10^{-2} \text{ g/cm/day}$$

であった。

他のR Iは土壌表面での吸着現象と重なり、この関係は明確にされなかったが、一定の指数関数に従うことが確められた。また、土壌中の安定元素の分析は微量元素を含め放射化分析法および分光光度法により測定された。

4. 放射性物質の動向とバイオアッセイによる人体負荷量の推定に関する研究

田中義一郎、内山正史、河村日佐男

(a) 人骨および獣骨中のバリウム濃度を、原子吸光法を用いて測定し、若干のデータを得た。この結果、Ba/CaのO.R.値および年齢との相関についての予備的検討をおこなうことが可能となった。

(b) 人体臓器中の亜鉛およびカドミウム濃度を測定し

これら元素の人体内蓄積の様相について、他の報告例とほぼ一致する知見を得た。結果は腎、肝においては筋肉より高くこれらの分析例を積み重ね、比および標準値の決定をはかる予定である。

(c) 放射性核種の骨組織内分布を調べる目的で、動物骨を材料とし、EMX、およびLMAによる分布測定についての予備的検討を行った。この結果は、元素の不均一分布をもとに、線量に対する影響について、詳しく検討を行う予定である。

(d) ^{137}Cs について前年度同様、人体負荷量の測定をヒューマンカウンターによっておこなった。本年度も、かなり低下し測定可能な最低限界値に接近しつつあることを示した。

(e) 胎盤および粉乳中の放射能の測定を行った。現在その結果を解析中である。

5. 深海投棄された放射性物質の海水中無機物による希釈に関する研究

長屋 裕、中村 清

前年度に引つづき日本沿岸からアメリカ沿岸に及ぶ北太平洋一帯の表面水および深層水の試料83個について ^{90}Sr および ^{137}Cs の分析をおこない、これら核種の海洋中における水平および垂直方向の移動速度とこれに対する海水中に共存する物質の影響を検討した。 ^{90}Sr については懸濁物による収着の効果はないと考えられるが、 ^{137}Cs については懸濁物に収着される場合もあることが判明したので、これに関してさらにデータを蓄積する必要がある。

6. 放射性降下物微量分析による海洋の放射生態学的研究

上田泰司、長屋 裕、鈴木 譲
中村 清、中村良一、佐伯誠道

放射性核種の沿岸に於ける分布と蓄積とその機構について、日本中央部の沿岸を対象として明らかにし、さらに全食品に対するこれら海産食品中の放射性核種濃度の寄与率についても検討するための調査研究を行った。

(a) 海水懸濁物によるR Iの収着の効果をしる為、海水をミリポアフィルターで汙過したものと未汙過のものにつき、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 、 ^{144}Ce の定量を行なった。その結果、 ^{137}Cs については両者の間に差が認められるものもあるので検討中であるが、 ^{144}Ce は両者の間に明らかな差があったので、 0.22μ 以上の懸濁物に収着されていると考えた。(b) 安定元素定量と放射性降下物分析の2方法からCsとSrの海水より海産物への濃縮係数を求めた。両方法から得た結果はよく一致し、魚肉のCsの濃縮係数は2桁のオーダーであり、魚骨のSrの濃縮係数も同程度であった。(c) 海産食品から摂取する ^{90}Sr と

^{137}Cs の全食品からの摂取量に対する割合いを求めたが、魚貝藻を75g とる場合は ^{137}Cs で7%程度、 ^{90}Sr で0.5%程度の寄与を示した。(d) 海産生物中の放射性核種濃度を化学分析するに先立って一般に乾式灰化が行なわれるが、その際の微量元素の消散につきR I 汚染海水中で飼育したアサリとアオサを用いて検討した。その結果、アサリ、アオサ共にCe, Zr, Mn, Fe は 800°C , 48時

間の灰化でも90%以上の残存率を示したが、Cs は、 550°C , 12時間の灰化条件でも消失する事が分った。その他Zn, Co, Ruについても検討した。(e) 海底堆積物中に蓄積される放射性核種量と環境要因との関連を調べた結果、堆積物中の有機物量とその酸化・還元状態が ^{60}Co などの収着率に強く影響し、場合によっては粒径効果よりも大であることが判明した。

(10) 臨 床 研 究 部

概 況

本研究部の業務は放射線の医学的利用の研究とその臨床応用である。本研究所各部門及び臨床研究部で研究開発せられた新しい放射線利用技術を臨床に応用するため病院部と緊密な協力のもとに業務を行っている。第1及び第3研究室は主としてラジオアイソトープの医学利用第2研究室は放射線による悪性腫瘍の治療法に関する研究を行っている。「特別研究、中性子線等の医学的利用に関する調査研究」は、当研究部の研究と最も密接な関係にあり、経常研究と表裏一体となっている。

昭和46年10月1日付で浦野宗保研究員が京都府立医科大学より、10月1日竹川佳宏研究員が徳島大学医学部より、12月1日安藤興一研究員が日本大学歯学部より、昭和47年1月1日有水昇第1研究室長が千葉大学医学部よりそれぞれ着任した。望月義夫第3研究室長は昭和47年4月1日付で川崎大学医学部衛生学講座担任教授に転出し相沢恒研究員は昭和46年10月31日日本大学歯学部へ帰任した。篠崎恭子研究員は昭和46年9月30日退職した。有水昇第1研究室長は望月室長転出後第3研究室長に配置換えとなった。第2研究室久津谷譲研究員は原子力留学生として一年間の予定で海外出張中であり、現在英国のハーマスミス病院サイクロトロンユニットで研究に従事している。昭和46年度中には多くの人事異動があったが、その結果として研究体制の整備、強化が促進せられている。以下に各研究室の研究を概説する。(梅垣洋一郎)

1. 生体内放射能測定とその臨床的解析に関する研究

福田信男, 内川 澄, 有水昇, 松本 徹, 福久建二郎*, E. Smith**

(*技術部 **客員研究員)

アイソトープ検査により得られるスキャン画像には種々の原因による像の歪みやボケがあり、その修正法についての理論的及び実験的研究が前年度に引続いて行われた。本年度の研究は、主としてシンチスキャナにより像

を収集する方法により行われたが、年度の終りに近く本研究部物理研究部田中室長他により開発せられた新型シンチカメラが設置せられ、以後はシンチカメラ像の情報処理に重点をおいている。

画像修正の理論的研究として非線形画像処理法を検討した。本法は画像信号と雑音を分離した後にボケ修正を行うことを主眼としている。雑音、ことに放射線計数のゆらぎが対数正規分布で近似できることを確かめ、計数の対数の移動平均により雑音を抑制した後に、最小自乗法と微分演算法によりボケ修正を行った。本法の臨床的評価については引続き研究中である。またスキャン像の認識限界はバックグラウンドに含まれるポアソン分布を示す雑音により左右されるが、飯沼、福久等のシミュレーション法の結果としてある面積と深さを持つノイズスポットより小さい容積の欠換は識別できないことになる。この容積の大きさ、とくに断面積を求める方法を雑音の時系列ポアソン分布の計算から導いた。

スキャン画像情報をデジタル的に収集し、画像にふくまれるボケや歪みを数学的に修正する方法に関する研究としては、本年度にはその臨床的評価を行った。放医研オンラインコンピュータシステムに登録せられている各種の画像処理プログラムを使用してスキャン画像の処理を行い、その結果をCRTに表示し、撮影した。得られた結果を従来のフォトシンチグラム像と対比して病変ことに検出限界に近い小病変の検出能力を検討した。コンピュータで収集処理した約250例のスキャン像のうち、手術、剖検あるいはX線検査等により病変の存在を確認し得た例を検討の対象とした。その結果を要約すると次の通りである。

(a) 未処理のコンピュータシンチグラムの病変検出能はフォトシンチグラムに劣るが、その原因は画像表示用CRTの能力が低いためと考えられた。

(b) スムージング処理を行うと病変検出能は著明に向上し、6例においてフォトシンチグラムでの診断の誤り

を正すことができた。しかし2例においてはスムージングの結果、かえってミスを招いた。この原因はスムージングのため現われる波打現象の影響であった。

(c) 解像力の向上を目指した処理では、スムージング処理で得られた診断能の向上を上まわる結果は得られなかった。

(d) 肝シンチグラムに及ぼす呼吸性移動の影響をデジタル処理により修正し、診断能を向上する方法を研究し、実用化した。

(e) サイクロトロンにより生産せられるアイソトープの中で臨床応用価値の高い核種の一つとして ^{111}In がある。 ^{111}In は2本の γ 線を殆ど同時に放出するので、同時計数法を応用することにより、陽電子放出核種と同様に3次元計測を行い得る可能性がある。シンチスキャナを用いる実験でその可能性を立証し、機器の改良により実用化し得ることを明らかにした。

2. 人体内カルシウム代謝の解析

内川 澄, 福田信男, 杉田元宜

前年度に引続き各種疾患の場合の人体内カルシウム代謝の解析を行っているが、本年度にはAbright症候群、下垂体性侏儒症、甲状腺機能亢進症、慢性腎炎、特発性骨粗鬆症等について研究を行った。 ^{85}Sr を静注投与した後全身及び血液内に残留する放射能を経時的に測定し、得られた曲線をコンパートメントアナリシスの手法で解析している。本法によりカルシウムの骨への取り込み率及び骨より血中への再吸収率を推定し得た。コンパートメントアナリシスをデジタルコンピュータで行うためのプログラムを開発した。シミュレーションのモデルとしてコンパートメントモデルの他にべき関数及び β 関数の利用も検討した。また生体内代謝の調節機構の過渡特性のシミュレーションについても検討を行った。コンパートメントアナリシスは本来アナログコンピュータによる処理に適しており、アナログコンピュータの導入とこれによる高速処理を準備中である。

3. X線像のデータ処理とその応用

内川 澄, 梅垣洋一郎

X線TVは人体の構造の図形認識及びその機能の動的解析を同時に行い得る利点を有している。本研究ではX線TVをデータ処理用入力装置として利用し、次の研究を行った。

a) X線TV像の任意の点又は面積から映像信号を時間的経過として抽出及び記録する装置の開発。

d) コンピュータ処理を加えることにより、X線TV像に含まれる莫大な量の情報から診断上有用なものを撰択抽出する方法の開発。

c) 以上の処理を疾病の診断に応用するための診断論理の開発。

本年度においては主として食道のX線TV透視像の解析を行い、本法が食道癌の定量的及び機能的診断に役立つことを明らかにした。これにより腫瘍の位置、浸潤の程度が精密に把握された。今後装置の改良により集検及び精密検査に利用可能と考えられる。また食道以外の部位の診断へも応用が広い。

4. 放射化分析法による甲状腺組織内微量元素に関する研究

望月義夫, 山根昭子

各種甲状腺疾患の甲状腺組織中の微量元素を放射化分析法により定量し、甲状腺疾患の病態生理を研究した。手術により摘出した甲状腺腫、甲状腺癌、甲状腺中毒症の病巣部及び同一患者の正常部の一部をアルカリ灰化後その一定量を濾紙に吸着させ、次の方法で放射化分析した。(1) 試料を0.48mmのカドミウム筒に入れてepithermal neutronを照射し、そのまま計測する。(2) 従来通りthermal neutronで照射した後、蒸留水で抽出し、Dowex 50 $\times$ 8陽イオン交換樹脂カラムで処理して妨害核種を除去した後、先ず ^{129}I を次いで ^{82}Br を測定する。以上の2法の中、後者の方が多数試料の処理に適し、化学的測定法の結果ともよい一致を見た。

甲状腺腫では、病巣部のヨウ素濃度は正常部の約1/3に減少し、甲状腺癌では約1/2の低値を示し、甲状腺中毒症も低値を示した。臭素量は各疾患共に正常部分より僅かに低値を示したが、有意義ではなかった。なお総燐量、総窒素量あたりのヨウ素、臭素量についても検討した。

5. 速中性子線治療に関する基礎的研究

恒元 博, 浦野宗保, 相沢 恒, 久津谷讓
安藤興一, 古川重夫, 小池幸子

本研究は特別研究と密接な関係にある。速中性子線の治療効果比(腫瘍に対する効果と正常組織に対する効果の比)を動物実験及び臨床例について研究している。

a) $\text{C}^3\text{H}/\text{He}$ マウスの皮膚に対する2 MeV 中性子線の作用を検討しRBE2.0~2.4の値を得た。

b) C^3H マウス移植乳癌に対する2 MeV 中性子線のRBEはin airで2.7, hypoxicで3.6であった。以上の結果から見てhypoxicな細胞を含む腫瘍の治療には、速中性子線は有利であると考えられる。しかしその後の研究により、マウスの皮膚に対する中性子線照射の晩期反応のRBEが3前後と推定せられているので、なお慎重な検討を行う予定である。

c) 分割照射の場合の至適分割間隔について検討を行っ

た。C3Hマウス乳癌の場合、X線では48時間の間隔が適当と考えられたが、中性子線では総線量が500rad, 700rad, 1,000rad, と増すにつれて間隔を3日, 5日, 7日とするのが適当と考えられる。臨床応用の際にも速中性子線治療ではX線治療とは異なる分割間隔を必要とする。

速中性子線の臨床的研究については特別研究の項に記した。

6. 腫瘍の放射線感受性とその修飾に関する研究

浦野宗保, 安藤興一, 小池幸子

悪性腫瘍に対する放射線治療と化学療法との併用は今後の発展が期待せられる分野であるが、従来その定量的な解析が不充分であった。浦野は前任地においてTCD50法TD50法等の治療効果の定量的解析法を確立したが、本年度にはこれらの方法を用いて、放射線とプレオマイシンの腫瘍に対する効果を検討した。実験動物腫瘍系にはC3Hマウスの自然発生乳癌の第3世代を用いた。実験方法としてはTD50法（被移植マウスの半数に腫瘍を発生させるに必要な細胞数を決定し、これにより治療効果を解析する方法）と、腫瘍増殖の遅れを測定する方法によった。その結果プレオマイシン投与後の乳癌細胞の生存曲線は二相性を示し、薬量の少い領域では薬剤に対する感受性が強いが、30mg/kgを超えると非常に抵抗

性になることが明らかにされた。また同一薬量を一回に投与するよりも分割して投与した方が増殖遅延に及ぼす効果ははるかに大きかった。以上の結果は寺島等によるin vitroでの実験結果と一致した。放射線との併用の場合の効果について引続き研究を行っている。

7. 放射線による骨障害の研究

恒元 博, 古川重夫

放射線治療後に発生する骨の放射線障害は時として重篤な合併症となり、治療効果を減殺するので、その発生機序の解明と予防が重要な問題である。骨の放射線障害の発生部位、程度等を早い時期に診断し得る方法として⁸⁵Srをトレーサーとしてその取り込みと排出を外部計測する方法を研究した。家兎の後肢の軟骨成長部を含めてX線3000radを一回照射し、2日後⁸⁵Srを静注し、以後長期間にわたって被照射部位と対照部位を計測した。その結果被照射部位の測定値は対照部位より終始高い値を示し、その差は時間の経過と共に著明になった。被照射部位のオートラジオグラムによると、障害の発生している部位では線維化荒廃した骨組織の中に異常化骨が散在して認められ、その部分に著明な⁸⁵Srの沈着が見られた。引続いて非成長部位での放射線による骨障害の発生機序の研究を行っている。

(11) 障 害 臨 床 究 研 部

概 況

本研究部は、放射線による人体の障害の診断および治療に関する調査研究を行っており、2研究室から成り立っている。

従来から逐年的に追跡検査をして来たビキニ被災者について、本年度も15名の検査を行なって、被曝者の健康管理と共にデータを集積した。また、46年秋に発生した¹⁹²Ir線源からの事故被曝例について、血液学的、細胞遺伝学的、さらに造血因子の測定等の面から検討し、被曝者の障害度を推定して治療に役立てた。これらは本研究部の従来からの研究成果の現われである。

放射線による晩発効果の一つとして白血病があるが、放射線による白血病発生機構を知る一助として、人の白血病について細胞遺伝学的研究を行ない、新しい知見を得た。また、実験的に放射線照射後に見られる骨髓細胞のクローン形成について検討し、この事と白血病発生との関係についても研究を続けている。さらに、白血病発

症の解明のためにフレンドウィルスによる実験を行なっている。

一方、骨髓培養法の確立、放射線による加齢と造血幹細胞量との関係について検索を進めている。

また、胸腺リンパ球を用いて、細胞の放射線障害をエネルギー代謝阻害の面から研究した。

なお、研究課題「組織培養による抗体産生細胞の分化に関する研究」は、研究担当者が止むを得ざる事情のため年度初めに辞職し、予定通り行なえなかった。

(熊取敏之)

1. 各種線源よりの被曝者に関する臨床的研究

熊取敏之, 石原隆昭, 平嶋邦猛, 河野晴一, 稲葉俊子, 川瀬淑子, 大谷正子・森田新六* (*病院部)

本研究は線量、線量率、被曝様式および体内に摂取された核種などの相違と被曝効果との関係を明らかにすることを目的としている。

ビキニ被災者は逐年的に検索されており、そのデータは放射線障害の急性期からの一つのモデルを示している

ものと考えられる。昭和46年度は22名の生存者中15名について、入院（12名）あるいは外来（3名）で検索した。一般状態は良好で、血液学的には貧血は認められず白血球数、栓球数も正常範囲内にあった。一名は極めて軽度の好酸球増多を示したが、これは毎年の検査で観察されている。5名にGOTおよびGPT値の軽度増加を認めた。これらは数年前から見られているが、特別の薬剤の投与を行わず、生活指導を行なっている。中には、GOT、GPT値は自然に正常化する者もある。これらの肝機能の変化についてはアイソザイムパタンの検索などを加えてさらに詳細にデータを取る必要がある。細胞遺伝学的研究では数年前の検査結果と変りがない。これについても、蛍光法等の新しい検査法を用いて解析する予定である。β線による皮膚傷害の痕跡は年々周囲の皮膚との区別がなくなりつつあり、識別が困難になっている。一名は腹部に明瞭な痕跡を示し、血管拡張が著明であるが、悪性腫瘍化の徴候は全く見られない。また、放射線による白内障その他の眼科的障害はない。

昭和46年9月、たまたま発生した¹⁹²Irの事故被曝男子6名（20才～30才）について、急性期における障害の程度を推定し、処理を決めるのに決定的役割を果たす血液学的、細胞遺伝学的検索を行ない、障害者の治療に役立てた。この中、細胞遺伝学的検索については次の研究課題に一括して述べる。我々の検索し得たのは被曝後、8～9日経過してからであったが、照射線源の位置を決めることに多大な困難があり、従って、被曝線量を推定するには時間を要するものと考えられた。また被曝は全身均一ではないことが想像された。急性期の障害度はリンパ球数の減少によって或る程度推定出来るが、6例の中、2例にリンパ球数減少が見られた。1例は被曝後20日位で正常の下限程度に回復し、1例はリンパ球減少が長期間続いた。被曝前値が不明であるため、低下の割合は不明であるが、数からみて、sublethalの被曝線量と考えられた。この1例は、漸次、貧血、白血球減少、栓球減少が著明になり、3～5週後には最低値となり、赤血球数295万、白血球数は800、栓球数は15,000となった。これらの経過は上記ビキニ被災者の重症例に相当し他の事故例等と比べると、短時間にガンマ線全身照射150～250ラドと同程度と推定した。骨髓像も低形成像を示した。この例は、可搬型クリーンルームに収容して、輸血等を一切行わずに観察した所、徐々に回復した。血液学的検索と細胞学的検索とを併せてみると、障害の程度は推定出来て、急性期の処置を適切にし得る。

〔研究発表〕

1. T. Kumatori: Biological Aspects of Radiation pr-

otection, 64—73, (1971)

2. 熊取: 放射線影響の研究 429—436, (1971)

3. 熊取, 他: 第34回日本血液学会 新潟市, (1972.4)

4. 杉山, 他: 第69回日本内科学会総会 名古屋市, (1972.4)

2. 放射線障害の細胞遺伝学的研究

石原隆昭, 河野晴一, 稲葉俣子, 熊取敏之

本研究は電離放射線被曝者の造血組織に長年月にわたって保持されている染色体異常が、被曝個体に対してどのような生物学的効果をもつかを明らかにするとともにラットを用いた実験的解析を併せ行い、細胞遺伝学的見地より放射線障害、特に晩発障害の発現機構の解明に資するを目的としている。以下本年度にえた研究結果について述べる。

(a) 被曝例に関する研究 ビキニ被災者の造血細胞（骨髓細胞および末梢リンパ球）における細胞遺伝学的追跡研究を実施したが、前年度の結果と大きな差は認められなかった。また、昨年8月に起ったイリジウム事故被曝例6人の末梢リンパ球および骨髓細胞の染色体観察を行い、末梢リンパ球におけるdicentric+tringsの出現頻度から全身平均吸収線量を推定した。それらの推定値は⁶⁰Co γ線相当線量として19～142radsの範囲にあり、臨床症状の軽重とほぼ一致し、しかも物理的方法によって推定した線量にもよく対応した。前年度年報においても指摘したが、染色体観察は放射線被曝の線量および危害評価の指標として非常に有用なものと考えられる。

(b) 白血病に関する研究 慢性骨髄性白血病（原爆被曝者2例を含む）35例について骨髓および末梢血液を用いて染色体研究を行い、34例においてこの白血病に特有なPh¹染色体を観察した。また、3例にはPh¹染色体以外の染色体異常が認められたがそのうち2例は急性転化例で、新しい染色体変化の出現と急性転化の時期がよく符合して認められた。慢性骨髄性白血病においてはPh¹染色体をもつ細胞によって骨髓全体がおきかえられることが多数の例で観察されているが、この置換は1個のPh¹をもつ細胞を起源としたクローン性増殖によるものであろうことを染色体分析から明らかにした。

(c) 実験的研究 ラットに100, 300, 500および700Rの各全身一時照射を行い骨髓における安定型染色体異常細胞の出現頻度と線量との関係を、照射後24時間、1カ月、4カ月において検討した。照射後24時間では線量の増加に伴って安定型染色体異常細胞（細胞分裂に阻害的でなく、しかもクローンとなりうるタイプ）がほぼ直線的に増加したがクローンとしての存在を示すものは全くなかった。照射後1カ月および4カ月においても安定型異

常細胞は線量に依存して増加したが異常細胞のタイプの数は24時間後に比し1/2~1/3に減少し、しかもそれらの多くはクローンとしての存在を示した。以上の結果は放射線によって生成された安定型染色体異常細胞のうちのある選出された細胞のみがクローンの成立に関与していることを強く示唆した。

〔研究発表〕

1. 河野(晴), 小出, 石原, 熊取: Chromosome Information Service, 12, 25—27, (1971.7)
2. 石原, 河野(晴), 熊取: 第33回日本血液学会総会, 東京 (1971.4)
3. 河野(晴), 小出, 稲葉, 石原, 熊取: 日本人類遺伝学会第16回総会, 東京 (1971.4)
4. 石原: 1971年度染色体学会年会, 福島市 (1971.10)
5. 河野(晴), 石原, 熊取: 第14回日本放射線影響学会三島市 (1971.11)

(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(継続)

平嶋邦猛, 川瀬淑子, 大谷正子, 熊取敏之

本研究は放射線被曝による造血機構の障害機序を、急性効果及び晩発性効果の両面より検討し、治療の為の基礎資料を得ることを目的とする。

従来、主として、造血機構の急性障害について、実験的検索を重ねて来たが、晩発性障害の面について実験的検討を加えてゆくと共に、これらの実験動物で得られた知見を、人体例、臨床例について応用できる様に研究を進展させてゆきつつある。

(1) 急性造血障害の研究に関しては、本年度は、¹⁹²Ir事故被曝者を収容し、診療する機会があった為に、6症例について、精細な血液学的検討を行った。その結果、従来よりおこなって来た動物実験により成績と対比させることにより、人体の急性造血障害機構につき、貴重な知見が得られた。特に、従来より動物実験で確認して来た照射後の血漿中エリトロポエチン力価の上昇が、重症例においては、人体の場合においても認められることを見出した。

(2) 晩発性血障害の研究については、(a) 放射線被曝による加令現象の促進効果を、定量的にとらえる目的で、造血機能の加令に伴う変化を、先づ、実験的に検討した。純系マウスを用いて、生後2カ月より21カ月に至るまでの血液学的変化を、経時的に検討すると、末梢血液については、白血球数の減少傾向、脾臓重量の減少傾向、更に、瀉血に対する反応、エリトロポエチンに対する反応も加令と共に減少傾向を示した。

しかしながら、もっとも著明な変化は、脾臓コロニー形成法によって検出される造血幹細胞量の減少で、骨髄中の幹細胞量は不変であるが、脾臓中の幹細胞量が、2カ月令のものに比し、21カ月令では、約1/4に減少していることが見出された。この様な幹細胞の加令に伴う減少傾向が、放射線照射により促進されるか、目下、検討中である。

(b) 放射線被曝に伴う白血病発生機序を検討するための基礎実験として、放射線照射を行なった後に、FRI-END 白血病ウイルスを注射する実験を、種々の条件をかねておこない。その結果、造血幹細胞の異常増殖分化が、白血病ウイルスによってひきおこされ、白血病発症に至る事実を見出した。今後、放射線照射に伴う。造血幹細胞の障害回復過程を中心に、放射線誘発白血病の検討を行う予定である。

(3) 骨髄細胞の *in vitro* 培養法の検討を Metcalf 等の方法にしたがって、動物及び人骨髄細胞について検討中である。この方法の確立により、従来、動物実験で得られた造血幹細胞に対する放射線障害機構の研究成績が、人体障害例について、ひろく応用できることが、期待できる。

〔研究発表〕

1. 平嶋, 熊取: 第14回日本放射線影響学会, 三島市, (1971. 11)
2. 平嶋: 放医研シンポジウム, 千葉市, (1971. 12)
3. 平嶋, 熊取: 第33回日本血液学会総会, 東京, (1971.4)

(4) 血球細胞のエネルギー代謝におよぼす放射線照射の影響

大山ハルミ

本研究は血球細胞のうち、胸腺リンパ球を用いて血球細胞の放射線障害をエネルギー代謝障害の面から追求することを目的としている。

昨年度までの研究で、ATP 生合成の前駆物質であるアデニンを照射後(8 k R), 細胞に加えると、照射によるATPの減少が完全に抑制され、同時に分染法で判定した細胞間期死の発現もほぼ完全に抑えることがわかった。この事実は、胸腺細胞におけるエネルギー代謝障害に起因するATPの低下と細胞間期死の因果関係を直接証明するものと考えられる。そこでこの放射線によるATP減少が一次的な初期障害であるならば、他の生化学的障害、たとえば核タンパク質損傷などもアデニン添加により回復するのではないかと推定し、今年度の実験を行った。

まず、他の多くの生化学的障害をみる実験に用いられ

ている線量域におけるアデニンの回復効果をみるため、1000R照射後胸腺細胞に5mMアデニンを加え、照射後6時間にいたるまで(37°C, 10mMグルコースと温置)の細胞死の発現、アデニンヌクレオチド量の変動に対するアデニンの作用をみた。

細胞は前年度と同じく2~3月令雄Wistarラットより調製した胸腺リンパ球懸濁液を用いた。200kVp, 20mAのX線を1000R, *in vitro*照射後、ただちに10mMグルコース, 5mMアデニンと温置し、6時間まで前述のごとく分染法による細胞死、酵素法によりATP, ADP, AMP量を測定した。結果は8kR照射時とまったく同様、アデニンは顕著な回復効果を示した。すなわち、照射細胞の致死率は6時間で66%を超えるのに対しアデニン添加照射細胞の致死率は4時間までは対照細胞より低く、6時間でわずかに対照値(24%)より高いものにすぎなかった(28%)。ADP, AMPは照射により変化はないが、ATPは照射により対照の1/4以下に減少するが、アデニンを加えた細胞では6時間後にいた

るも、対照値より高いレベルにあった。

また照射後の初期生化学的変化のひとつとして知られる核タンパクの解離現象に対してもアデニンは見事な回復効果を示した。核タンパクの解離現象は、通常0.14M NaCl可溶性のDNA量増加として検知されるが、この量は照射細胞で 10^9 個細胞あたり6時間で1.4mgと照射の約4倍に増加する。これに対し照射後アデニンを添加すると、4時間まで、この0.14M NaCl可溶性DNA(遊離DNA)の量は対照値にほぼ等しく抑えられた。この事実は、照射による核タンパク障害もATPレベルの低下と密接に関係していることを示唆するものであり、最終的に細胞死にいたる放射線障害にとって、ATP低下として現われるエネルギー代謝の損傷は根源的な初期障害であることを意味するものである。

〔研究発表〕

1. Ohyama, H: Int. J. Radiat. Biol., 19, 177 (1971)
2. 大山: 第14回放射線影響学会, 三島市 (1971.11)

(12) 東 海 支 所

概 況

東海支所は、原子力施設との関係を密に行なう研究の推進をはかるため、特に自然環境保全研究の重点的实施をはかった。臨海研究室、東海研究室の有機的連携のもとに、本所の環境汚染研究部との相互協力を強化しさらに所外研究者との協力を密にするようにつとめた。すなわち、液体放射性廃棄物の沿岸海域放出の影響評価に関する基礎資料を得るための本研究所の「海洋調査研究」を臨海実験場を中心として強力に推進した。

臨海研究室は上記の関連研究室の協力を得て、放射性核種の海水から海産生物への濃縮係数に関してかなりの成果を得つつあるが(別項の「海洋調査」参照)、これらの調査にあたって「海水中における放射性核種の物理化学的挙動」や「海産生物の放射性核種の摂取、蓄積、排泄の生理代謝に関する研究」を進め若干の新知見を得るに到った。東海研究室は「水産食品の住民による摂取と、食品流通機構の調査」の実施にあたり中心的役割をつとめ、さらに「淡水生物への放射性核種の転移」の研究も実施した。(佐伯誠道)

(1) 海水中における ^{144}Ce の物理化学的挙動

平野茂樹, 小柳 卓, 佐伯誠道

海水中の ^{144}Ce の存在状態を解明する目的で、塩素イオンおよび硫酸イオンを含む水溶液に ^{144}Ce を添加し、

その物理化学的挙動を追った。

NaCl溶液からの ^{144}Ce の沈澱状態は、 ^{144}Ce 添加直後においてフィルター孔径の違いによる差が現われており、沈澱粒子の成長が考えられる。 MgSO_4 および $(\text{MgSO}_4 + \text{NaCl})$ 溶液においてはその差が見られなかった。海水中において ^{144}Ce の粒子生成速度は遅いのであるがこれら塩素イオンおよび硫酸イオンのみ存在する溶液中では添加された ^{144}Ce が粒子状に変化する比率が高く、従って ^{144}Ce と塩素イオンおよび硫酸イオンとの可溶性錯塩の形成は非常に少ない。

また、TTA—キシレンによる抽出実験では、セリウムはこれらの溶液から95%以上の抽出率で抽出された。従ってTTAが粒子状のセリウムを再溶解させて錯形成を行なう事も考えられる。更にセリウムがTTAと錯体を形成するのは四価の状態になければならず、トレーサー濃度においてはセリウムが四価になっているか或いはPH領域では三価のまま抽出される。

〔研究発表〕

平野, 小柳, 佐伯: 第15回放射化学討論会, 京都 (1971.10)

(2) 放射性ルテニウムの海水中における化学挙動と海産生物への濃縮

石川昌史, Z. Pučar

高圧汙紙電気泳動および二次元汙紙電気泳動の手法を

用いて検討を進めた。塩化ルテニウム・クロロ錯体は海水中で10陰イオン種、2陽イオン種、1中性イオン種の13錯イオン種に、ニトロシルルテニウム・ニトラト錯体は海水中で3陰イオン種、3陽イオン種および1中性イオン種の7錯イオン種に分類された。これらの画分の海藻 (*Fucus Virsoioes* Don.) への濃縮を調べたところ、両化学形ともに陽イオン種が他のイオン種に比較して約10倍高い濃縮を示した。

〔研究発表〕

石川昌史, Z. Pučar: 昭和47年度日本水産学会春季大会 東京 (1972.4)

(3) 放射性ルテニウムの化学形態と生物濃縮

小柳 卓, 石井紀明, 池田 保, 佐伯誠道

前年度に引続いてクロロ錯塩およびニトロシル錯塩の型の¹⁰⁶Ruをトレーサーとして海水中に添加し、海産魚にはメジナを、貝類としてはイガイを、更に海藻ではヒジキを用いて濃縮実験をこころみた。

ハマグリについておこなった前年度の実験で表面吸着によると見られるクロロ錯塩とニトロシルルテニウムニトラト錯塩の型の¹⁰⁶Ruの濃縮が、殻やエラの部分で著しいのに対し、ニトロシルルテニウムのニトラト錯塩は吸収蓄積され内臓や中腸線にとりこまれることがわかったが同じ貝類のイガイの場合でも同様の傾向がみられた。ただイガイでは足糸への濃縮が顕著で、特にニトロシルニトラト錯塩の¹⁰⁶Ruが非常に高い濃縮係数をあたえ、イガイ全体の汚染に大きく寄与することがわかった。

生物によるとりこみが表面吸着であるか、吸収されたものであるかの判定は困難であるが、メジナに濃縮された¹⁰⁶Ruの排出状況を観察した結果では、表面吸着されたとみられるニトラト錯塩の排出も必ずしも迅速でなく生物の代謝に関与するとみられるとりこみあるいは排出はわずかしきみとめられなかった。

海藻の場合には特に表面吸着の寄与が大きいことが予想されるところであるが、ヒジキを用いた実験ではやはり吸着の著しいニトラト錯塩のとりこみが初期にみられ吸収されると考えられるニトラ錯塩の濃縮は緩慢で、約三週間の飼育では他の錯塩にくらべ最も低い濃縮係数を与えた。またヒジキの場合にも、生長の盛んな先端の部位よりも古い主幹部の濃縮係数が高く、また光の影響もほとんど見られなかったところから、生理的なとりこみよりも、吸着による濃縮が著しいことが裏付けられた。

〔研究発表〕

小柳, 石井, 池田, 佐伯: 日本原子力学会47年々会 (1972. 3)

(4) 海水および海産生物中の安定元素の定量

鈴木浜治, 小柳 卓, 大桃洋一郎, 佐伯誠道

(1) 希土類元素の定量: 前年度に引き続き、海水および海産生物中の安定希土類元素 (Ce, Eu, Tb, Yb, Lu) の存在状態とその存在量を Ce, Euを主な目的元素として放射化分析法で求めた。その結果、海水中のこれらの安定希土類元素はその存在量の約80%が0.45μ以上の浮遊懸濁物に附着した状態で存在し、その存在量は0.051μgce/ℓと0.002μgEu/ℓであった。一方、海産生物については、魚介藻類の可食部位試料について分析を行なった結果、これらの元素の含量は貝 (ハマグリ)、稚魚 (シラス)、藻類 (ヒジキ、ノリ)、魚類の筋肉 (ヒラメ、イナダ) の順で高い値を示した。したがってこれらの結果から、海産生物中の安定 Ce の濃縮係数を求めると最も高い値を示すハマグリで770となり、最も低い魚類の筋肉では30~50のレベルであることがわかった。

(2) 海水中的のコバルト、亜鉛の捕集法および海水、海産生物中のコバルト、亜鉛の定量: 海水中的の安定 Co, 安定 Zn の捕集法として、⁶⁰Co, ⁶⁵Znをトレーサーとして海水に添加し、イオン交換樹脂 chelex 100 を用いて検討を行なった。その結果、Co, Zn の両元素とも95%以上の収率で定量的に捕集し、分析試料を調製することが出来た。上記の調製試料を放射化し、海水中的のCo, Znを定量した結果、これらの元素の濃度はそれぞれ0.84μg/ℓと14μg/ℓであった。一方、海産生物中のCo, Znの含量を放射化分析法で求めたところ、灰分試料 0.2g程度で十分定量できることがわかった。これらの元素の海産生物中での蓄積は内臓部分 (主として肝臓) に高い蓄積がみられ、この結果は⁶⁰Co, ⁶⁵Znを用いて行なった水槽飼育実験の結果と傾向的に一致している。

〔研究発表〕

鈴木, 小柳, 大桃, 佐伯: 第15回放射化学討論会 京都 (1971.10)

(5) 海産魚による放射性核種の取り込み、排出の機構

中原元和, 小柳 卓, 佐伯誠道

(1) 投餌と無投餌の差: 魚体重の3%にあたる鯉稚魚用のクランブルを与えた場合とまったく餌を与えない場合について¹³⁷Cs, ⁸⁵Srの取り込みと排出とを観察した。実験魚はメジナ (体重3~10g) である。取り込みの結果は、両核種ともほとんどの組織 (筋肉、骨、鰓等) で投餌群の方が無投餌群より取り込みがすみやかであった。実験開始後20日目には、⁸⁵Srで投餌群の方が1.5~1.8倍ほど高くなった。しかし、肝臓では逆に無投餌群の方が2~4倍ほど高くなったが、これは肝臓の萎縮によるものと思われる。全身の生物学的半減期は、¹³⁷Csは

20°Cで投餌群49.4日、無投餌群59.3日、 ^{85}Sr は12°Cで投餌群510日、無投餌群1300日以上であり、投餌群の方が排出も速い。餌による同位体希釈等を考えれば、投餌群の濃縮係数が低くなりそうであるが、その逆の結果を得たのは、投餌群の方が物質代謝が盛んなことによると考えられる。

(2) 汚染餌からの取り込み：R Iで汚染させた餌を経口投与した場合、どの程度が消化管から吸収されるかを検討した。 ^{85}Sr では、餌や魚の種類に関係なく投与量の5%前後、 ^{137}Cs では吸収率が良く50~60%であり、 ^{144}Ce は吸収率が悪く1.5%程度であった。また ^{65}Zn 、 ^{60}Co ではばらつきが見られるが、最大で80%あり、消化管からの吸収が著しいことが示された。

〔研究発表〕

中原、石井、池田、佐伯：第14回放射線影響学会
三島市(1971.11)

(6) 海藻による放射性核種の濃縮の機構

石井紀明、池田 保、小柳 卓、佐伯誠道

汙過海水(0.45 μ)の入ったアクリル水槽にヒジキ(*Hijikia fusiforme*)と ^{106}Ru 、 ^{60}Co 、 ^{85}Sr 、 ^{137}Cs のR Iトレーサーを入れ、ヒジキによる放射性核種のとりこみ状況を経日的に調べた。また、光源の照度、及び照射時間を変えることにより、とりこみに対する生理的影響の有無を調べた。その結果、 ^{106}Ru と ^{60}Co の二核種の濃縮係数は魚貝類の可食部(筋肉)と比べてかなり高く、 ^{106}Ru で300、 ^{60}Co で250程度であった。 ^{85}Sr 、 ^{137}Cs の濃縮係数は20程度であった。光の影響については、その影響を受ける核種とそうでない核種とがあり、 ^{60}Co と ^{137}Cs は照度の強いほど照射時間の長いほど濃縮係数が高くあらわれた。

(7) 淡水系生物による ^{131}I のとり込み、体内分布および排泄に関する研究

大桃洋一郎、住谷みさ子、佐伯誠道

(a) とり込みについて：フナと鯉では、実験に用いた鯉が幼魚であったためか、とり込み速度がフナの成魚に比較して、やや速い傾向が認められた。とり込みが平衡に達した時点で両者のCF値(又はAR値)を比較してみると、部位による差が認められ、特に、鯉の肝臓のCF値は、フナの3倍の値を示した。しかし胆のうでは特に大きな差は認められなかった。海産魚のメジナとの比

較では、メジナのCF値は、フナおよび鯉の10~20倍の値を示した。海水中の安定ヨウ素含量は一般に淡水よりも高いにも拘らず、海産魚の方が、高いCF値を示したことは、同位体希釈効果が認められなかったことを示しており、興味深い。その原因の一つとして、環境水中のヨウ素の化学形態の相違が上げられる。そこで淡水魚につき、環境水中に、 $\text{K}^{131}\text{IO}_3$ (安定 KIO_3 をIとして50 $\mu\text{g/l}$ 添加)および K^{131}I (安定KIをIとして50 $\mu\text{g/l}$ 添加、いずれも海水中の平均I含量に合わせるため)を添加し両者のとり込みを比較したところ、 $\text{K}^{131}\text{IO}_3$ のとり込みが、 K^{131}I よりも高い傾向のあることが認められ、 $\text{K}^{131}\text{IO}_3$ 添加淡水に飼育した淡水魚のCFが、海水魚(メジナ)のCFに近い値を示した。環境水中の ^{131}I の化学形態と生物濃縮との関係については、47年度において、更に詳細に追求する予定である。

(b) 体内分布について：淡水魚、海水魚ともに頭部(甲状腺細胞を含んでいるものと考えられる)および胆のうにけん著な濃縮を認めた。

(c) 排泄について： ^{131}I の排泄については、水温の影響が認められた。水温18°Cにおける淡水魚からの ^{131}I の排泄に関し、その生物学的半減期(whole bodyについて)は、最も長いcomponentで約15日であった。

(8) 淡水系生物による ^{115}mCd のとり込み、体内分布および排泄に関する研究

大桃洋一郎、鈴木浜治、住谷みさ子、佐伯誠道

^{115}mCd に関しては、予備的な実験を行ない次のような知見を得た。即ち、淡水魚(鯉の幼魚)では、エラ及び腎臓への蓄積が高く、40日後に腎臓において約5000のCF値を得た。whole bodyにおけるCF値は225であった。一方海水魚(チダイ)では、淡水魚に比較して、CF値は低いが、消化管への濃縮が高く、30日後に約50のCF値が得られ、この時whole bodyのCF値は、約5であった。 ^{115}mCd の排泄では、海水魚からの排泄が淡水魚からの排泄より幾分早い傾向が認められた。また部位間相互の比較では、両者共にエラから失なわれる率が最も高かった。whole bodyについて求められた生物学的半減期は、淡水魚で、約58日であった。

〔研究発表〕

大 桃、鈴木、住谷、佐伯：第4回放射線影響学会
三島市(1971.11)

4. 海 洋 調 査

概 況

原子力施設から沿岸海域に放出される液体放射性廃棄物の海産生物などを通じて、沿岸住民および国民全般に与える放射線被曝線量推定について調査研究を行なうとともに、放射能モニタリング法の開発の検討も行なった。本研究は臨海実験場長を中心として調整された実施計画によって、環境汚染研究部各研究室、東海支所の臨海研究室ならびに東海研究室の全面協力により施行されており、実験にあたって臨海研究室の手による魚類のラジオアイソトープ・トレーサー実験を始めとして、その他の研究にも臨海実験場を十分に活用することによって能率増進と実験の質的向上が達成されている。

研究課題「ラジオアイソトープ・トレーサー法による魚貝藻類への放射性核種の濃縮に関する研究」ならびに「安定同位元素定量法による魚貝藻類への放射性核種の濃縮に関する研究」の2課題の成果から、数種の重要放射性核種の海産生物への濃縮に関して次の知見が得られた。

① ストロンチウム (Sr) : ヒラメなどを用いての魚体内への移行を調べた結果、肝臓、胆のう等の軟組織への蓄積は少ないが、これらの器官は150日程度で平衡に達する。硬組織の鱗や骨などではR I添加海水で150日飼育後でも蓄積は増加し、軟組織に比べて濃縮係数は大きい。一方、排出速度は、取り込みの際に早く平衡に達した軟組織が速く、肝臓では数日中に90%が排出する。硬組織では排出速度が小さく、骨における生物学的半減期は約230日である。

これらの取り込みと排出の曲線から吸収率と排出率を求め、骨における濃縮係数を算出すると10~13程度の値が得られ、この値は安定元素を定量して得られた魚の濃縮係数10~40の値によく一致する。

② セシウム (Cs) : タイ (チダイ) などについての実験結果が示すように、Cs は肝臓、消化管、エラの順に濃縮が大きく2~3週間のR I添加海水飼育で平衡に達し、その時の濃縮係数は肝臓で、10、エラでは5であった。筋肉はCsの代謝速度が小さく、平衡に達するのにかなりの長期間かかることが示された。放射性降下物の¹³⁷Cs 定量値から求めた魚肉 (筋肉) の濃縮係数は、26種の魚について11~81であり、海藻では緑藻14~37、褐藻9~46、紅藻3~28であった。

③ コバルト (Co) : 生息域の異なるイナダとヒラメを用いてCoの体内蓄積を実験した結果によると、イナダでは50日前後で肝臓 (C.F.11・0)、皮 (C.F.3・3)、骨 (C.F.1・4) の何れの部位も平衡に達したが、ヒラメでは、ほぼ平衡に達するのに120日前後を要し、イナダの5倍前後の濃縮係数を示した。この濃縮係数の差は単に代謝の速度だけでなく、生態の違いやCoの存在形態などの影響も受けていると考えられる。一方、安定同位元素の定量値から求めたイナダ (C.F.100)、ヒラメ肝臓 (C.F.200)、ハマグリ中腸腺 (C.F.1700)、ヒジキ (C.F.100) の濃縮係数はR Iトレーサー法で得た値より若干高い値を示している。

貝類 (ハマグリ) へのCo濃縮は、魚の肝臓にあたる中腸腺で最も高く、ヒラメの肝臓の約4倍の値を示している。イガイでは足絲で1,000、可食部で200~400程度の濃縮係数が示された。

④ 亜鉛 (Zn) 魚類へのZnの移行をインダイ、ヒラメ、アイナメについて観察したところ、これらの魚種では濃縮係数の差はみられなかった。その要因の一つはCoなどの核種と異り、海水中でのZnの存在状態が比較的安定な形であり、かつ海水中の安定同位体の存在量が多いことに起因するものと考えられる。ヒラメの肝臓につき安定元素を定量した結果では、1000の濃縮係数が算出されたことからみて、海水中の安定元素の存在量が比較的に多いにもかかわらず、Znの生体濃縮が著しいことが示されている。

⑤ セリウム (Ce) 安定元素の定量法から求めた海産生物の濃縮係数は、ハマグリの中腸腺で770、シラスで150、魚の筋肉では30を示した。しかし廃液沿岸放出などで海水に入ったCeはかなり複雑な行動をとると考えられるので、汙過法、イオン交換法およびキレート抽出法によって溶存状態を検討した。その結果、Ceは清澄な海水に添加20日後で30%が粒子状の形態に変化することがわかった。一方、海水の安定Ceの存在状態を調べた結果、沿岸海水では80%が粒子状、あるいは他の粒子に付着した状態で存在していることが示された。したがって、海洋に放出されたCeはかなりの期間、溶存状態で存在するが、次第に海水中の懸濁物などと会合して粒子状に変化して行くと考えられる。

R Iトレーサー実験の結果によれば、Ceの魚肉への移行蓄積は極めて少いが、消化管にはかなり顕著に移行す

る場合もみられる。シラスの体表に収着されて一時的に高い濃縮係数を示すが、清浄海水に戻すとすぐに離脱する。生理的に生体内にとり込まれる程度は少いといえるが、収着を伴った一時的に高い濃縮係数も、シラスのように丸ごと食べる魚については重要な意味をもつものといえよう。

⑥ ルテニウム (Ru) ルテニウムは核燃料再処理工場廃液中で主としてニトロシルルテニウムのニトラトおよびニトロ錯塩の形で存在し、また海水中ではニトロシルルテニウムのクロロ錯塩も重要な存在形態として考えられている。この3つの化学形態に調整した Ru をトレーサとして、貝類(ハマグリ)と海藻につき濃縮係数を求めた。ハマグリへの濃縮は海水中で安定なニトロ化合物が中腸腺、内臓などで著しく、これに反して貝殻やエラへの濃縮はニトラト化合物やクロロ化合物が高い傾向が観察された。また海藻ではニトロ<クロロ<ニトラトの順に濃縮は増大している。

クロロ化合物を海水に添加し物理化学形を沱紙電気泳動で調査した結果、陰イオンの4画分、中性画分、陽イオン画分が認められ、海水に Ru を添加した後の短時間のうちに物理化学形の変化が著しいことがわかった。陽イオン画分は中性および陰イオン画分の10倍もハマグリへ濃縮されることも観察された。

研究課題「海産生物の放射能モニタリング方法の開発に関する研究」については、指標生物の設定に際して環境条件が放射性核種の生物濃縮に与える影響の知見が必要となるので、次の検討を行った。海水の塩分濃度の変化が、放射性核種の生物濃縮に与える影響を検討する実験が、ストロンチウム、カルシウム、ヨウ素について実施されている。また水温による影響は、一般に温度の高

い方が濃縮が盛んであることが観察されており、Co のハマグリへの濃縮は水温20°C飼育では10°Cの場合の2倍の濃縮係数が示されている。年令差についてみると、スズキの当才魚(俗名はセイゴ)と成魚の Sr の濃縮係数は、当才魚の方が6倍も高い値が得られた。これは骨格形成時に Ca, Sr の転移蓄積が盛んなことに起因すると考えられる。

研究課題「沿岸海洋汚染にともなう人体の放射線被曝線量の推定に関する研究」に関しては、食品摂取による人体内部被曝線量推定に必要な住民の海産物摂取の実態を調べた。すなわち放医研東海支所(東海村施設、那珂湊臨海実験場)を根拠地として、茨城県沿岸一帯の345世帯の戸別訪問調査を行なった。その調査結果にもとづき決定集団(Critical group)としてあげられる漁業者の海産物摂取の平均量(可食部)は魚類 189グラム、貝類 8グラム、海藻 4グラム(乾燥重量)であった。また丸ごと食べるために Sr, Ce などの濃縮が問題となり得るシラスの摂取は、最も多い人で年間5キログラム程度であるが、丸ごと食べるものとしてカタクチイワシは1人年間10キログラム、小エビは1人年間5.6キログラムの摂取が最高値であった。昭和42年度厚生省国民栄養調査結果によれば、総蛋白摂取量の国民平均は76.6グラムであった。本調査結果によれば、昭和46年冬の久慈浜の漁業世帯の調査で得られた95グラムを除いては、62~78グラムであって、全国平均値と同程度か、やや低い傾向が認められた。しかし水産食品に由来する動物性蛋白摂取量の総蛋白摂取量に対する割合は、全国平均23.8%より一般に高く、久慈浜漁業世帯では49%を示した。この事実は沿岸地域住民の水産食品への依存度が高いことを示している。

5. 放射能調査・実態調査

(1) 放射能調査

概 況

放射能調査に関しては従来から本研究所は積極的に参加し、関係諸機関と協力してその一部を分担してきたが本年度は、放射能調査研究費として18,660千円を計上し放射能レベル調査、被曝線量調査およびデータセンター業務の項目について、環境汚染研究部、環境衛生研究部および管理部企画課においてそれぞれ実施した。その結果は各々次のようである。

(1) 放射能レベル調査

全国の放射能水準把握の一環として、大気中浮遊塵、河川試料、沿岸および水産物、日常食、標準食、人骨および人体臓器の ^{90}Sr 、 ^{137}Cs その他の放射性核種の定量を行った。これらの試料は県衛生研究所を通じて送付されたものと独自に備給などによって採集したものがある。また中国核爆発実験にあたっては、内閣放射能対策本部の要望にこたえて臨時調査を実施した。

1. 大気浮遊塵中の放射性核種の調査

環境汚染研究部

大気浮遊塵を大量採集装置で1ヶ月分ずつサンプリング(採集量 374,400~576,000 m^3)し、灰化等の前処理を施した後、NaI(Tl)検出装置およびGe(Li)半導体検出装置を用いて、 γ 線スペクトロメトリーを行なった。 β 線放射能核種については、放射化学分析を行なった後、低バックグラウンド β 線スペクトロメーターを使用して、 β 線スペクトロメトリーを行った。

この結果、 ^7Be 、 ^{89}Sr 、 ^{90}Sr 、 ^{95}Zr 、 ^{95}Nb 、 ^{103}Ru 、 ^{106}Ru 、 ^{125}Sb 、 ^{137}Cs 、 ^{141}Ce 、 ^{144}Ce 等が検出された。また、第12回中国核爆発実験(1971年11月18日)等、核実験の行われた時期に採集された試料では、 $^{90}\text{Sr}/^{90}\text{Sr}$ 、 $^{103}\text{Ru}/^{106}\text{Ru}$ 、 $^{141}\text{Ce}/^{144}\text{Ce}$ の各Ratioは高値を示しており、これとは逆に $^{95}\text{Nb}/^{95}\text{Zr}$ のRatioが低値を示している。このことは、 ^{95}Zr の娘核種の ^{95}Nb が親核種から生成している途上で未だ平衡に達していないことを示している(平衡時の $^{95}\text{Nb}/^{95}\text{Zr}$ の放射能比:2.17)。

従って、新しいFission-Productを含んだFall-outの影響があったことが容易に実証出来る。この点について、どれだけの新しいFalloutの寄与があったかと云う定量的解析の手法を検討した。

2. 河川試料の調査

環境汚染研究部

46年度は、8都道府県について、土壌(0~5cm, 0~20cm)、河川水(上水道源水、蛇口水)、河底土等の ^{90}Sr および ^{137}Cs について分析測定を行なった。

土壌については、福島県の夫沢地区が毎年低レベルでしかも $^{137}\text{Cs}/^{90}\text{Sr}$ Ratioが低い値を示しているのので現地調査を実施し、0~100cm土壌を採取して放射性核種の分析測定を行ない、深度分布を求めたところ、100cmよりも更に深部にまで若干量が浸透していることが判明した。河川水については、放射性核種濃度の変動は水中懸濁物の量に起因するところが大きいことが判明した。従って、河川水中の放射性核種の分析測定にあたっては、水中懸濁物を含めて分析対象とした場合と、そうでない場合とでは分析測定結果は大巾にずれて来る。例えば ^{137}Cs の場合は全濃度中の96%が水中懸濁物が占めている場合もあった。

3. 沿岸および水産物の調査

環境汚染研究部

海水魚(福島、新潟、石川、広島)、貝類(福島、新潟、広島)、海藻(福島、新潟、石川、広島)を年1回、あるいは地方によっては2回集め ^{90}Sr と ^{137}Cs につき分析した。

魚類は骨中 ^{90}Sr 、筋肉及び内臓の ^{137}Cs を分析した。いずれの地域も前年に比べ、 ^{90}Sr 、 ^{137}Cs 共に同程度であった。

貝類は貝殻中の ^{90}Sr を分析したが、地域差と種による差は明らかでなく、前年度と同程度であった。海藻は ^{90}Sr と ^{137}Cs を分析したが、地域差は明らかでなく、前年度と同程度であった。

4. 日常食の分析

環境汚染研究部

北海道、秋田、福島、新潟、石川、静岡、広島、鹿児島、鹿島の8地方の都市成人、農村成人、および秋田、石川、静岡、広島、鹿児島、鹿島の5地方については、更に農村幼児の日常食を年2回集め ^{90}Sr と ^{137}Cs につき分析した。地方差については北海道、秋田、新潟が ^{90}Sr 、 ^{137}Cs ともに一人一日当りの摂取量は他地方よりやや高く、全般の傾向としては前年度と同程度であった。農村子供については摂取灰分量からみると7.7gから11.8gの範囲と食事が少ないために、低い ^{90}Sr と ^{137}Cs の摂取量を示した事は当然である。

5. 標準食の分析

環境汚染研究部

北海道、新潟、鹿児島 の 3 地方より年 2 回、穀類、豆類、芋類、牛乳、卵、肉、魚貝類、葉菜類および根菜類の 9 群に分けて標準食を年 2 回収集し ^{90}Sr と ^{137}Cs を定量した。

^{90}Sr の全摂取量に対する各食品群の寄与についてみると、穀類、牛乳、葉菜の大きい寄与が各地方に共通していて、その他、芋類、根菜類の寄与の大きい地方も認められた。 ^{137}Cs については、穀類、牛乳の大きい寄与が各地方に共通しているが、根菜類からの寄与の大きい地方もあった。地域差は ^{90}Sr 、 ^{137}Cs の何れについても明瞭には認められなかった。前年度と比較すると同程度であった。

6. 第12回、第13回および第14回中国核爆発実験に関する臨時調査

環境汚染研究部

第12回中国核実験は1971年11月18日に Lop Nor 地区で行われ、11月19日から29日まで調査を続けたが、水盤法による雨・ちりのグロス β は $0.00 \sim 0.29 \text{mCi/km}^2$ 、放射性ヨウ素は検出されず、強放射性粒子も検出されず、また、牛乳中については化学分析および r 線波高分析の結果、放射性ヨウ素は検出されなかった。

第13回中国核実験は1972年1月7日に Lop Nor 地区で行われ、1月8日から14日まで調査を行なった。水盤法による雨・ちりのグロス β は $0.01 \sim 37.8 \text{mCi/km}^2$ であり、1月10日9:00～11日9:00の試料に高値ピークが観測された。この試料について、 NaI(Tl) および Ge(Li) 検出器を使用して r 線波高分析を行なった結果、 ^{239}Np 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 、 $^{97\text{m}}\text{Nb}$ 、 ^{97}Nb 等の短寿命放射性核種を検出し、核実験の影響を検知することが出来た。また、牛乳中の放射性ヨウ素については、化学分析では、 $0 \sim 2.3 \pm 1.1 \text{pCi/l}$ 、 r 線波高分析による直接測定法では $0 \sim 37 \pm 4 \text{pCi/l}$ であり、何れも不検出～検出限界程度であった。

第14回中国核実験は1972年3月18日に Lop Nor 地区で行なわれ、3月19日から25日まで調査を行なったが、水盤法による雨、ちりのグロス β は $0.07 \sim 0.62 \text{mCi/km}^2$ であり、核実験による大きな影響は検知されなかった。

7. 人骨中の ^{90}Sr 濃度の調査、人体臓器中の放射性核種の調査

環境汚染研究部

前年度に引続き、胎児骨、0～4才、5～19才、20才以上の各年令群別 ^{90}Sr 濃度の分析をおこなった。

総じて、前年度同様低下の傾向を示した。

胎児群は他の群に比し最も低く、他の群間においてもき

わだつた濃度差は認められなくなってきた。

日常食、標準食の漸減傾向とともに、人骨中の ^{90}Sr 濃度も益々低下するため、多量の試料を要することの分析上の障害となってきた。

8. 炭素-14の分布調査

環境衛生研究部

原水爆実験の影響による環境中の ^{14}C レベルの増減の調査研究を昨年に引き続き行なった。

試料としては、1) 通産省アルコール事業部の全国アルコール工場提供の国内産甘しょ原料および外国産（東南アジア、アフリカ産）糖みつ原料より醗酵法で製造されたアルコール、2) 本研究所圃場栽培のやまじそ、厚生省提供のレモングラス、3) ホクレン北見工場生産のメントール各植物油について実施した。測定は液体シンチレーションカウンタを用い、 ^{14}C の濃度を dpm/g 炭素で表わした。その結果 ^{14}C の濃度は $18 \sim 21 \text{dpm/g}$ 炭素であり、この数年間の環境における ^{14}C の濃度変化は極めて少ないことがわかった。

9. 環境中のトリチウム調査

環境衛生研究部

昭和45、46年における ^3H の放射能レベルを日本各地の原子力発電施設（予定を含む）周辺の河水、沿岸海水池水、地下水などを採取分析した。試料水は蒸留後、測定可能なレベルまで電解濃縮を行ったのち、乳化シンチレータによる液体シンチレーションカウンタで測定した。その結果、河川水では $70 \sim 120 \text{T R}$ 、沿岸海水では $20 \sim 50 \text{T R}$ 、地下水では 10T R 以下の 3 群に大別できる。

10. 環境中のガンマ線線量調査

環境衛生研究部

日本における自然放射線バックグラウンドの分布を明らかにし、国民全体に及ぼすその線量寄与を求め、また日本における各地の放射線レベルの現状を知りレベル変動の監視に役立てることを目的として、全国的な規模の放射線測定を行ないつつある。その一環として前回まで九州、四国、東北地方を測定して来たが、今回は北陸四県（新潟、富山、石川、福井）の測定を行なった。滞在期間も限られるので全体として人口密度の高い都市を主としたから、地質分布、測定地密度を考慮したうえで65測定地（83測定地点）を選んで測定した。測定時期は1970年5月、10月である。

主な測定器として、 $200 \text{mm}\phi$ 、 3mm 厚のプラスチック電離箱、振動容量電位計、記録計の組合せと、 $1''\phi \times 1''$ NaI (Tl) シンチレータ付のサーベイメータを用いた。補助的に $2''\phi \times 2''$ NaI (Tl) シンチレータと線量率計、

記録計の組合せを併用した。測定結果はすべてプラスチック電離箱の値に換算する。測定地点はなるべく広く、かつ平坦な裸地とし、測定高は1 mとした。地点内測定値の偏りを避けるため、地点内で5点以上の測定を行なった。

電離箱およびサーベイメータによる現地の同時測定値間には、良好な直線関係が成立した。この関係を用いてサーベイメータによる測定値はすべて電離箱の値に換算した。

人口で重みづけした戸外における照射線量の平均値±標準偏差を各県ならびに北陸四県全体について示すと、新潟県は 10.7 ± 1.7 、富山県は 9.7 ± 1.4 、石川県は 10.6 ± 1.1 、福井県は 11.6 ± 2.9 、四県全体で 10.6 ± 1.9 ($\mu\text{R/hr}$) である。これらの値は宇宙線、地殻からの放射線の寄与を両者とも含んでいる。さらにごくわずかであって大勢に影響しないものとして核実験によるフォールアウトの寄与分も含まれている。北陸四県の値は、四国地方の値 $10.8 \pm 1.7 \mu\text{R/hr}$ と同等で、東北地方の値 8.1 ± 1.6 九州地方の値 9.6 ± 1.2 にくらべいく分高い。

11. 人肺ならびにダスト中のアルファ放射能の測定 環境衛生研究部

自然および人工放射性物質の吸入、蓄積により受ける呼吸器線量評価を主とする目的のため人肺、ならびに大気浮遊塵中のアルファ放射能を測定した。対象核種としては種種考えられるが、ここでは自然放射性物質中のポロニウム-210を中心としその関連核種について分析、定量した。 ^{210}Po は中半減期を持つが、これは長半減期の ^{210}Pb が短半減期の ^{210}Bi を経て壊変する結果生ずるものである。よってこれら3者は切離して考えることはむずかしく一体として考えねばならない。この3者を対象として調査を行なった。

^{210}Pb (^{210}Bi も含み) は、対象とする時間スケールが長いので、試料は長時間保存し、その壊変生成物の ^{210}Po と平衡に近くなってから分析を行なう。 ^{210}Po については、試料を長く保存すると同試料中の ^{210}Pb 、 ^{210}Bi からの壊変生成物が加わりもとの値がわからなくなるおそれがある。そのためなるべく早く測定を行なった。肺の分析、測定にあたっては、死後1日以内の処理を心がけ、放射能測定を行なった。肺試料、浮遊塵試料ともに、その一部はサンプリング後なるべく早く湿式灰化をしたのち、electrochemical displacement 法により銀板上にPoを沈着させた。これを、半導体検出器と波高分析器の組合せによる α 線スペクトロメータにより放射能測定した。

年年測定結果を蓄積しつつあるが、いままで得られた

人肺中の平均量は、 ^{210}Pb 、 ^{210}Bi 、 ^{210}Po について、2.2, 2.2, 2.0 (pCi/全量) であり、その放射能比は1.0:1.0:0.9であった。

大気中濃度は、 ^{210}Pb 、 ^{210}Bi 、 ^{210}Po について 1.4×10^{-2} 1.4×10^{-2} , 1.9×10^{-1} (pCi/m³空気) であり、放射能比は1.0:1.0:0.13であった。なお Activity Median Aerodynamic Diameter は全核種に対し1.4 μm であった。

(2) 実 態 調 査

概 況

本研究所においては、研究に関連する問題のうち必要な事項について実態調査を行ない、その結果を活用して研究の促進をはかっている。46年度は608千円を計上し、ビキニ被災者調査、ウラン燃料関係作業環境の実態調査、医療用放射線による国民線量に関する実態調査の3課題について障害臨牀研究部、環境衛生研究部および物理研究部が各々次のとおり実施した。

(1) ビキニ被災者調査

昭和29年3月、南太平洋ビキニ海域において核爆発実験による放射性降下物に被曝した元第5福龍丸乗組員について、従来から体内残留放射能の測定および臨床的諸検査等を実施してきた。本年度は22名の生存者中15名について、入院(12名)あるいは外来(3名)で検索した。

一般状態は良好で、血液学的には貧血は認められず、白血球数、栓球数も正常範囲にあった。一名は極めて軽度の好酸球増多を示したが、これは毎年の検査で観察されている。5名にはGOTおよびGPT値の軽度増加を認めた。これらは数年前から見られているが、特別の薬剤の投与を行なわず、生活指導を行なっている。

なかには、GOT、GPT値は自然に正常化する者もいる。これらの肝機能の変化についてはアイソサイムパタンの検索などを加えて、さらに詳細にデータを取る必要がある。

細胞遺伝学的研究では、数年前の検査結果と変りがない。

β 線による皮膚傷害の痕跡は年々周囲の皮膚との区別がなくなりつつあり、識別が困難になっている。一名は腹部に明瞭な痕跡を示し、血管拡張が著明であるが、悪性腫瘍化の徴候は全く見られない。

また、放射線による白内障その他の眼科的障害はない。

(2) ウラン燃料関係作業環境の実態調査

環境衛生研究部

昨年度に引きつづいて、ウラン取り扱い作業場の空気ならびに従業者尿中のウラン濃度の測定を行った。すなわち、動力炉核燃料開発事業団人形峠鉱業所においてはウラン鉱石から重ウラン酸アンモニウム(ADU)の精製に到る一貫作業が行われているので、その作業場内の空気ならびに従業者の尿を採取し、含まれているウラン量を固体蛍光光度法によって測定した。その結果、製錬所内空气中ウラン濃度は $(3.3 \times 10^{-10} \sim 3.7 \times 10^{-9})$ g/l で、ICRP の MPC (a) の 1/2000~1/50 程度であったが、一般の環境にくらべると約2桁高い値となった。ADU沈澱を汙過・乾燥・ドラム詰めにする作業場は、他の作業場から隔絶してあるが、ウラン濃度は他の作業場よりも高く、作業中にICRP の MPC (a) に相当する値が得られた。作業に従事している人の尿に含まれるウラン量は $(3.7 \times 10^{-7} \sim 3.6 \times 10^{-6})$ g/l で、一般の人の尿中ウラン濃度にくらべて約1桁高い値が得られた。ウランの製錬工程から考えると、硫酸ウラニル・塩化ウラニルのような可溶性ウラン化合物のミストの発生が考えられ、可溶性ウラン化合物を吸入した場合には迅速に尿へ排泄されるという動物実験の結果から、ウラン製錬作業に従事した人の尿中ウラン濃度が一般の人のそれよりも高いのは、作業環境の空気に含まれるウランによるものと推定された。

またパーソナルサンプラーによって採取した粉塵中の

ウラン濃度は、固定サンプラーによる測定値のように、その場所の平均的な濃度ではなく、従事した作業の状態による空气中濃度を示すと思われるので、個々の作業者の吸入被曝量を評価するには、固定サンプラーよりもパーソナルサンプラーの方がより真の被曝量に近い値が得られるものと思われる。

(3) 医療用射線による国民線量に関する実態調査

物理研究部

前年度は診断用X線による遺伝有意線量と白血病有意線量をそれぞれ 26.5mrad/人・年と169mrad/人・年と求めた。

今年度は350ヶ所の施設での⁶⁰Co装置、X線装置および高エネルギー加速器による放射線治療の実態を調査し、これによる同様の国民線量を推定した。放射線発生装置からの主線束による人体内の散乱線および装置からの漏洩線による体内線量分布を人体ファントムと高感度電離箱により求め、これと各治療条件から1回の治療で受ける患者の生殖腺量を求めた。また生殖腺が主線束内にある時は、深部量百分率の値から同線量を決めた。また骨髓線量は主線束中にある骨髓の吸収線量を線量分布から求めた。子供期待率は1969年の人口動態表と患者の病気の種類による余命を使って求め、また白血病誘発率は広島の実爆による値と余命から求めた。これらの因子と約180万件の治療回数から求めた遺伝有意線量と白血病有意線量はそれぞれ 0.98mrad/人・年と36.6mrad/人・年であった。

Ⅲ 技 術 支 援

1. 概 況

本年度は物理研究部第2研究室長松沢秀夫技官のサイクロトロン準備室長の併任を解除し、新たに平本俊幸技官を室長に任命し、サイクロトロン建設準備委員会の利用、建屋両専門委員会において立案した建屋レイアウトならびに、トムソンCSFフランスより提出されたレイアウトにもとづき、建設省関東地方建設局営繕部と検討を行ない設計業務を遂行した。なお、放射線安全に関する事項については、放射線安全会議で審議を行ない、更に安全管理専門委員会を設ける予定である。建屋工事と併行してサイクロトロン冷却用地下水の井戸工事が12月に完了した。さらに、特高受電施設の改造につき、関東地方建設局と打合せ設計を完了した。

一方サイクロトロン装置については、業者より提出の許可図書、工程表の検討を行ない、また、仏国製造分については船積分の検査項目、検査法を決定し、第一回船積分について船積検査を実施した。

技術業務にあっては、施設関係では変電、ボイラー、機械業務とも施設設備の老朽化が昨年度に比し、更に著しく目立ち始めてきたので、所内全搬に移ったの整備年次計画を作製するとともに応急措置をほどこし、おおむね順調に運用された。また、工作業務も前年度なみの作業量を消化した。

共同実験室関係では、ラピットスキャン分光光度計、液体シンチレーションカウンタおよび自動ウエル型シンチレーションカウンタ、65-P 超遠心機など各種装置の新規、更新により、第1研究棟およびRI実験棟の更に円滑な管理運用に努めた。

照射関係業務では、本年度は可成り老朽化したバンデグラフ装置での真空系イオンポンプを更新するとともに新たにビーム観測器一式を追加装着させ中性子特研等により年々増加する照射需要に備えた。第1、第2ガンマ線棟、中性子線棟では従来どおり支障なく照射実験が行なわれたが、中性子線棟でのトロリー電動操作方式では種々支障があるので手動吊上式に切換え、より有効な活用が出来るようになった。ペータトロン、医療用リニアックについては一応順調に稼働した。

電子計算機システムは順調に成果をあげており、とくにシステム・プログラムの統合化、改良および機能追加のための調査点検を行ない、本研究用最適のシステム・プログラムを編集するとともに、オンライン業務ごとの専用システムを開発した。また、データ処理室での研究課題であるRIイメージング表示方法および病院診療情報のファイリング化について、表示用プログラムの改良、開発を行ない、さらに病院部と協力し医療情報のコード化、各種チェックプログラムの開発に着手した。一方一般科学計算においても多数の研究成果が関係各学会に発表されており、また職員の知識普及をはかるため前年度に引き続いてオンライン利用者のための勉強会を開催した。

放射線安全管理業務は、技術部放射線安全課が所掌し放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律（障害防止法）、核原料物質、核燃料物質および原子炉の規制に関する法律（規制法）、人事院規則、医療法などにもとづいて、放射線障害の防止に関する所としての規程類を定めて実施している。また、放射線安全に関する重要な事項を審議するため、所長の諮問機関として放射線安全会議が設けられている。本年度審議された主な議題は、サイクロトロン棟の放射線安全管理体制について、病院付属棟管理区域変更について、管理区域における放射線作業心得（東海支所）の制定について、バンデグラフによる治療について、各1件づつであった。

なお、放射線安全課は、健康管理、安全、汚染処理およびアルファ線管理の4係で構成され、障害防止法、規制法にもとづいての申請業務、安全会議の開催、規定類の改正、個人被曝管理（フィルムバッジを中心として実施）、健康管理（血液検査、眼の検診、皮膚の検査および問診）、放射線管理（管理区域、RIの受入れ、アルファ線管理、空間線量率の測定および表面汚染状況の測定、放射線安全管理者打合せ会）、放射性廃棄物の処理、処分、排水、監視の諸業務をおこなった。

動植物管理業務は、当所において必要とされる良質な実験動物の供給、動植物実験観察施設などの管理、運用

および実験動物の衛生管理を主な内容として、これらの業務を所掌する動植物管理課は、生産係、管理係、動物衛生係の3係および研究用動物の増殖、飼育に関する調査研究を担当する特殊動物専門官（1名）をもって構成されている。各般の業務状況については、後述のとおりであるが、特に、本年度は、前年度に空調設備などの改造を行なった哺乳動物生産施設をSPF動物生産施設と

して使用し、SPFマウスの生産に着手し、順調な生産状態を示しており、昭和47年度計画通りの供給が可能の見込みがつくに至った。一方、新設のSPF動物照射実験棟においては市販のSPFマウスを用いて予備観察を行ない、当所生産SPFマウスによる本格的実験、研究の開始に備えた。

2. 技 術 業 務

2-1 施 設 関 係

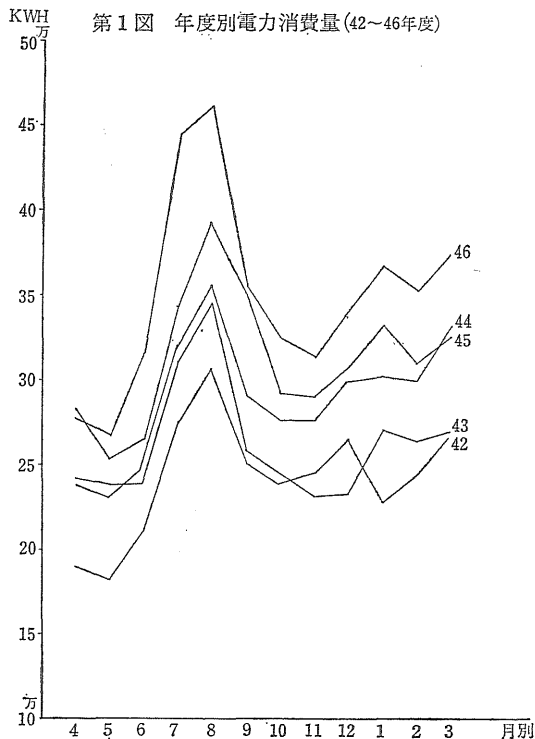
本年度は、特記すべき事項はなかったが、各施設設備における作業および取扱いの安全を強化するために、総点検を行ない、特に電気設備の不備な配線箇所を改善を

行なった。

最近、5カ年間の月別電力消費量ならびに本年度取扱った研究用物品の工作件数は、第1図および第1表のとおりである。

第1表 昭和46年度部別工作申込件数調

種 別	部 別	物理 研究部	化学 研究部	生物 研究部	遺伝 研究部	生理 病理研究部	障害 基礎研究部	環境 衛生研究部	環境 汚染研究部	臨床 研究部	障害 臨床研究部	薬学 研究部	病 院 部	養生 訓練部	技 術 部	管 理 部	合 計
木	工	16	7	5	—	5	5	5	1	3	—	—	5	1	14	25	92
金	工	31	1	2	—	—	5	2	2	9	—	2	2	3	15	17	91
合	計	47	8	7	—	5	10	7	3	12	—	2	7	4	29	42	183



2-2 共 同 実 験 室

(1) 研究棟共同実験室

本年度は、研究棟共同実験室関係における機器として34年度購入の40-P型遠心機の更新が認められ、「65-P型超遠心機(日立製)」1台を購入設置した。研究内容の高度化に伴って、新規に「ラピッドスキャン分光光度計(日立製)」1台の購入が認められ、これを整備した。

(2) ラジオアイソトープ使用施設

(a) ラジオアイソトープ実験棟

本年度は、ラジオアイソトープ実験用計測装置として「液体シンチレーションカウンタ」および「自動ウエル型シンチレーションカウンタ」の更新が認められ、それぞれニュークリアシカゴ社製のものを購入整備した。これらは、研究内容の高度化に伴って測定効率の向上をはかるべく今後の研究成果に資することが大きいものと思われる。

使用状況については、各種の測定装置など前年度とほぼ同様に活発な利用がみられた。

(b) 組織培養施設

使用状況については、前年度とほぼ同様に、主として血液細胞への各種アイソトープの取り込み実験などが行なわれた。

(c) アルファ線実験棟

主として、プルトニウムを用いる内部被曝に関する研究のために使用された。

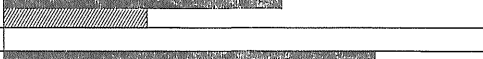
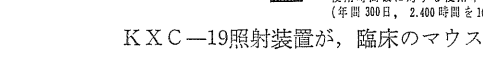
(3) その他

前年度に引き続き、「造血移植に関する調査研究」および中性子線等に関する医学的利用に関する調査研究」

に関して各施設とも活発な利用がみられた。また、中性子特研では、「65-P型超遠心機（日立製）」1台を購入し、これを整備した。

なお、共同実験用の主要機器の使用状況は、第2表に示すとおりである。

第2表 昭和46年度共同実験室主要機器使用状況（研究棟，R I棟）

機 種 別	台数	使用研究部	年 間 平 均 使 用 率 (%)	実 働
電 子 顕 微 鏡	2	生 理 病 理		230日 1150時間
分 光 光 度 計	4	薬学, 環衛, 環汚, 化学, 生物 障害, 生理病理, 臨床		250日 1500時間
核磁気共鳴装置	1	薬学, 環衛, 物理		225日 900時間
液体シンチレーションカウンタ	3	薬学, 環衛, 化学, 生物, 障害 生理病理, 臨床, 環衛, 遺伝		300日 6220時間
放射能計数装置	各種	薬学, 環衛, 化学, 生老, 障害 物理, 環汚, 臨床, 生理病理		300日 1900時間
遠 心 機	各種	化学, 生物, 薬学, 障害 生理病理, 遺伝		300日 1800時間
軟 X 線照射装置	1	遺伝, 生理病理, 化学		140日 560時間
ヒューマンカウンタ	1	物理, 化学, 臨床, 環汚		245日 1715時間

 使用日数に対する使用率
 使用時間数に対する使用率
 (年間300日, 2,400時間を100とした)

2—3 照 射 棟

(1) X線棟

44年度, 45年度で更新した2台のX線照射装置(信愛—250M—2形)は, 順調に稼動し, 他のX線照射装置についても殆んど故障はなく, 充分に実験者の使用に供された。

照射の内容では, マウスの全身照射(薬学, 障害基礎, 生理病理, 障害臨床, 物理)が非常に多く, ついで, 腫瘍, 腹部, 脚部などの部分照射(臨床, 生物, 障害基礎, 生理病理), ラットの部分照射(生物, 薬学), 全身照射(障害臨床, 薬学), イースト菌(遺伝), メダカ, キンギョ(生物), 細胞(生物, 障害基礎), ウサギ部分照射(障害基礎)などとなっている。

これらの中でも, マウス全身の分割照射(生理病理), 腫瘍の分割照射(臨床)など, 連日, または隔日の照射が増えてきているのが特徴的である。また, TLDの照射実験, チェンバーの較正などにも多く利用されている。

信愛—250X線照射装置2台の使用時間は, 前年より減少しほぼ, 1000時間となっている。

KXC—19照射装置が, 臨床のマウス分割照射で頻繁に使用されるようになった。

R I棟のシールド形X線照射装置は, 生理病理, 生物, 薬学, 障害基礎の各部により, 培養細胞の照射に使用されその使用時間は, 合計で約70時間であった。

X線棟の標準線源室については, 物理および環境衛生の各部により, チェンバーの較正と TLD の照射に, 約100時間使用されている。

(2) 第1ガンマ線棟

照射内容は前年度と変わりなく, マウス, ウサギ, 血液, 各種の細胞などを中心とした生物系の照射, 無機物, 有機物に対して多量照射を行なう物理化学系の照射などである。年間使用時間は735.1時間であった。また, GM管式安全線量計を導入し, 作業者の安全確保の向上を図った。

(3) 第2ガンマ線棟

第1照射室では, ^{137}Cs ^{10}Ci を使用してキンギョやマウスによる障害研究が行なわれた。年間使用時間は, 7,302時間であった。

(4) 中性子線棟

中性子線棟では, 測定器の校正および放射化分析実習

などが行なわれた。年間使用時間は242時間であった。なお、従来中性子線源(Ra-Be, 1Ci)の遠隔操作は、トロリーによる電動操作方式により行なっていたが、線源にまつわる故障が多く、放射線被ばく事故など発生するおそれがあるため、手動吊上式装置を新設した。

(5) ベータトロン

本年度は、大体順調に運転が継続された。使用内容は例年どおり医療および各種実験照射で、物理実験では、 β 線スペクトロメータによる二次電子線スペクトルの測定、フィルムによる深部線量分布の測定、カロリメータによる線量測定、フリッケ線量計による吸収線量の測定、各種実験照射等である。年間使用時間は723.8時間で、使用別にみると、物理285.3時間、病院155.2時間、養成訓練2.8時間、技術課280.5時間となっている。

(6) バンデグラフ

本年度は終始順調に稼動した。照射条件は、殆ど加速電圧2.8MeV、加速電流150 μ Aで、 $^9\text{Be}(d, n)^{10}\text{B}$ 反応により生ずる速中性子線を用いる全体への大線量照射であった。また、使用状況では、前年度より引続き継続されている中性子特研による使用度が大巾に増加し、従来の経常研究関係は激減した。特に、臨床医学的な面で本格的な悪性腫瘍治療が軌道に乗り、毎月第2週に定期的に照射が行なわれた。照射の対象としては、ほかにマウスを中心に培養細胞、アルテミア、メダカ、キンギョなどが多く使用された。使用研究部は、臨床および物理研究部が70%を占め、生理病理、生物、環境衛生、遺伝の各研究部および放射線安全課などがこれに続いている。

また、12月にビームモニター観測部にビーム観測部一式を追加装着したが、これで一度に2カ所のビームの観測が可能となったので、照射ビームの軸合せが容易となり、ビームの位置や速度の調整ならびに実験系の切り換えの時間が短縮された。更に、従来の油拡散ポンプが老朽化したので、新たにイオンポンプを購入したが、到達真空度が良好となり、かつ、無人運転が可能となったこと、および清浄な真空が常時得られるなど利するところが大きい。

(7) リニアック

リニアックは、前年度に引続き患者治療に使用され、年間稼動率95%と良好な使用状況を示した。年間休止日数は、予備マグネトロンへのエージングに要した2日間を含め14日で、発生した故障の内訳は、機械系3件、電気系16件である。

(8) 液体窒素製造装置

本年度は、7月にオーバーホールを行なったが、ほぼ

順調に稼動した。液体窒素生成稼動時間は、3,200時間で、液体窒素の使用量は1,300 ℓ 、うち68%はバンデグラフで使用されている。

2-4 データ処理室

(1) 稼動状況

電子計算機は、昨年度に引き続き順調な稼動状況を示し、導入来2年余りで総電源投入5,000時間、実質使用4,000時間、実行ジョブ件数9,000件をそれぞれ突破した。その間の関係学会発表件数は、120件近くを数え、中型電算機としては前例の少い高成績をあげている。

本年度の電算機利用の特徴は、次のとおりである。

① オンライン関係

- (a) 当初の課題であったオンライン業務を完全にルーチン化するとともに、一層有効なソフトウェア体系を確立した。
- (b) 本年度導入の大型ガンマカメラからのオンラインデータ収集用プログラムを各種開発し、実験を開始するとともに、オンライン業務区分ごとにシステム・プログラムを独立編成・開発した。

② 科学計算関係

- (a) プログラムが多数完成し、ルーチン・ワークとしてデータのカードパンチ量が増加した。
- (b) シミュレーション等による大型プログラム、長時間演算プログラムが増加し、コア・オーバーに対する指導面が急増した。
- (c) 利用者の知識普及が一層広まり、各種の入出力機器の活用度が増加した。

第3表に本年度における電算機利用状況の一覧を示す。

(2) 処理室業務

前年度に引き続き処理室では、システムプログラムの開発・編成、利用者のプログラム指導、アドバイス及び汎用ルーチンの開発等を行なってきた。本年度は、とくにシステム・プログラムの統合化、改良及び機能追加が行なわれたため、これらの調査点検を行なうとともに、本研究所用として最適のシステムプログラムとして編集し、オンライン業務ごとの専用システムもそれぞれ開発した。

また、処理室独自の研究テーマとしてR I イメージングの表示方法、病院診療情報のファイリング化をとり上げ、前者については、前年度開発した鳥瞰表示、輝度表示用プログラムの改良、等高線表示用プログラムの開発を行ない、関係学会に報告した。また、後者については病院部との協力のもとに、医療情報のコード化、各種チ

エックプログラムの開発に着手した。以上のほか3月にはオンライン利用者のための勉強会を開催した。

第3表 昭和46年度電子計算機使用状況一覧

事項 月別	使用可能日数 [*]	使用件数 (onlineを除く)	使用時間数(単位時間分)			稼働率 %	バンド カード (単位枚数)	備 考
			オンライン	バ ッ チ ョ ブ	合 計			
46. 4	20.5	286	79.26	112.04	191.30	125.55	3,798	
5	19.5	323	66.43	119.23	186.06	127.25	9,285	
6	23.0	369	94.26	104.39	199.05	115.41	13,880	
7	22.5	397	81.42	117.07	198.49	117.82	5,869	
8	22.5	343	43.20	128.00	171.20	101.53	8,748	
9	21.0	330	59.50	121.05	180.55	114.87	13,585	
10	18.5	379	54.50	110.30	165.20	119.16	5,906	学会参加
11	18.5	246	52.50	101.25	154.15	111.17	4,922	"
12	18.5	326	37.30	111.25	148.55	107.33	5,367	特別休暇
47. 1	19.0	334	45.30	115.40	161.10	113.10	6,084	"
2	20.0	202	45.10	112.00	157.10	104.78	6,441	
3	20.0	280	39.02	138.02	177.04	118.04	4,814	
計	243.5	3,815	700.13	1391.20	2091.39	114.53	88,699	

注 * ウィークリーチェック、マンスリーチェック、障害時間(半日以上)並びに日曜日及び特別休暇等を除いた日(土曜日は0.5日として換算)

3. 放 射 線 安 全 業 務

3—1 申 請 業 務

昭和46年度に法律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、いずれも障害防止法に基づくものである。(東海支所関係を除く)

(1) 非密封放射性同位元素の使用変更申請は R I 棟で使用するものについて行なった。① (46.7.14申請—46.10.19承認) ② (47.3.10申請—47.5.2承認)

(2) 密封放射性同位元素の使用変更申請は第1 γ 線棟、X線棟、R I 棟、で使用するものについて行なった。

① (46.5.25申請—46.8.20承認) ② (46.10.11申請—47.11.11承認) ③ (46.10.19申請—46.10.25承認) ④ (46.10.19申請—46.10.25承認)

(3) 承認使用に係る使用の場所の一時的変更の届出は、日本原子力船事業団原子力船「むつ」乗船員の R I 取扱講習会のため青森県むつ市において使用のため行なった。(46.9.28届出)

(4) 管理区域の変更申請は、サイクロトロン棟建設のため病院付属棟管理区域について行なった。(46.11.1申請—47.1.24承認)

3—2 放射線安全会議

会議は本年度4回開催された、そのうち主な議題は、
(1) 管理区域に伴う案件：病院付属棟管理区域（地表）の変更、(2) 心得、要領等の制定に伴う案件：管理区域における放射線作業心得（東海支所）の制定の外1件、
(3) サイクロトロン棟の放射線安全管理体制の件、(4) その他、バンデグラフを利用した治療について外1件、
本年度の会議の構成は議長に飯田養成訓練部長、委員に

黒田管理部長（46.10から広瀬部長に交替）、隅田技術部長、栗栖病院部長、渡辺環境衛生部長（放射線取扱主任者）の5名である。本会議は、特にサイクロトロン設置に伴う放射線安全管理体制の審議を重点的に行ない、また、それと並行して管理区域における作業心得（東海支所）の制定と病院付属棟管理区域の変更の審議を行なった。

3—3 個人被ばく管理

個人被ばく線量測定はフィルムバッジを中心として実施している。フィルムバッジ着用期間は1ヶ月である。使用フィルムバッジはX線用、 γ 線用、中性子線用の3種類である。X線用と γ 線用は所内で現像測定し、中性子線用は外部サービス機関を利用している。本年度のフィルムバッジ利用者は420名のうち242名が職員、他は外来研究員、養成訓練研修生、研究生、などである。昭和46年度の放射線被ばく状況は第1表のとおりである。

3—4 健 康 管 理

放射線作業にかかわる健康診断は次のとおり実施した。

(1) 血液検査は、5月と11月に実施し受検者数は延男子341名、女子143名、計484名であった。(2) 眼の検診、中性子線およびアルファ線を扱う作業者を対象にして実施した、延受検者数は25名であった。(3) 皮膚の検査および問診、皮膚の検査は114名の受検者があった。各検査、検診を通じて放射線によって健康に影響を受けたと評価された者はいなかった。

第1表 昭和46年度放射線被ばく状況 (mrem/年)

被ばく線量 従事者区分	10～以下	10～50	60～100	110～300	310～500	510～1,000	1,010～以上	バッジ着用者数(人)
研 究 者	97	38	7	9	3			154
研 修 担 当 者	2	1	1	1				5
医 療 関 係 者	26	9	3	7	3	3		51
管 理 担 当 者	21	5	3	2	1			32
養成訓練研修生	100	32						132
そ の 他	37	4	1	3	1			46
合 計	283	89	15	22	8	3		420

注：東海支所関係を除く

第2表 群別による年間受入数量

群 別	実 験 用		診 療 業 務 用	
	核 種	数 量	核 種	数 量
総 計	39 種	12,610.3 mCi	21 種	2,018.7 mCi
第 1 群	⁹⁰ Sr	5.2	0	0
第 2 群	⁶⁰ Co	66.9	⁷⁵ Se	67.8
	⁶⁵ Zn		^{114m} In	
	²⁰³ Hgその他		²⁰³ Hgその他	
第 3 群	³² P	367.6	⁵⁷ Ga	1,942.1
	¹³¹ I		¹⁹⁸ Au	
	¹⁹⁸ Auその他		⁹⁹ Moその他	
第 4 群	³ H	12,170.6	³ H	8.8
	¹⁴ C		¹⁴ C	
	⁵¹ Cr その他		⁵¹ Cr	
標準線 源(密封)	⁹⁰ Sr	200mCi		
	⁶⁵ Zn	10μCi		
	²⁴¹ Am	100μCi		

(注) 1. 群別は「放射線障害防止法」にもとづく分類を示す。

2. 東海支所関係を除く。

3—5 放 射 線 管 理

(1) 管理区域

放射線による被ばくおよび放射性汚染または、放射性物質の吸入などに起因する放射線障害を防止するための効果的な管理を行なうため、放射線使用施設およびその

周辺には管理区域を設けているが、昭和46年度現在ではR I棟管理区域ほか17の管理区域（東海支所を除く）が設置されている。

(2) R I の受入れ

昭和46年度に受入れた非密封R Iは第2表に示すとおりで、実験用として受入れた核種のうち数量的に多いものは第3群の³²P、¹³¹I、¹⁹⁸Auおよび第4群の³Hであった。また、診療業務用として受け入れた核種は第3群が多く、中でも⁹⁹Mo、⁵⁷Ga、¹⁹⁸Auの受け入れ数量が多い。なお一般的に、実験1回あたりに使用するR Iの数量は、10μCi以下であり、動物実験などについては1回あたり1μCi～200μCi程度使用されており、これらの安全管理については、四半期毎に作業より提出される作業計画書により取扱核種、実験方法および1回あたりの使用量などを把握し、安全管理の充実を期した。

(3) アルファ線管理

「プルトニウムによる内部被ばくに関する調査研究」に関する指定研究が前年度に実施されたが、本年度は経常研究としてアルファ線棟において行なわれた。なお、作業に当っては、事前に提出される作業計画書により危険度（安全管理上）などについて放射線安全課が中心となり、十分検討するとともに必要に応じて放射線安全課の立合いのもとに作業が行なわれた。

(4) 空間線量率の測定および表面汚染状況の測定

各管理区域の境界および事業所の境界における空間放射線量率の測定は、定期的に行っているが、管理区域の境界については30ミリレム/週、事業所の境界については10ミリレム/週の法定許容線量をこえる場所はなか

第3表 放射性廃棄物の排出状況

種 類		排 出 容 量		推 定 R I 量 μCi	備 考
固 体	可 燃 性	200 ℓ	ドラムかん 72本	6,540	廃棄物処理機関に引渡し、一部を現在貯蔵中
	不 燃 性	50 ℓ	ドラムかん 143本	15,326	
動 物		20 ℓ	陶びん 59本	23,951	
ス ラ リ ー		20 ℓ	陶びん 30本	1,600	
フ ィ ル タ ー		150 ℓ	箱 40本	—	
液 体	高 レ ベ ル	25 ℓ	びん 86本	46,685	処理したのち放流
	中 レ ベ ル	40m ³		19	
	低 レ ベ ル	1,540m ³		5,328	
	極 低 レ ベ ル	1,863m ³		6,295	測定後放流
	し 尿	3,050m ³		121	

(注) 東海支所関係を除く。

った。なお、空気中の放射性物質濃度についても、屋内、屋外とも法定許容濃度以下であった。また、管理区域のうち汚染区域の作業室などの表面汚染測定は定期的あるいは随時にサーベイメータまたはスミア法により実施し四半期毎に提出される作業計画書および毎月の使用状況調査とあわせて汚染の早期発見、拡大の防止および被ばくなど事故の防止に努めた。

（５） 放射線安全管理者打ち合せ会

管理区域または管理区域の群毎におかれている放射線安全管理者は現在13名（放射線安全課職員3名、他の部課に所属する職員8名、東海支所、東海支所臨海実験場の職員各1名）が指名されており、定期的あるいは随時に打ち合せ会を開催し、放射線安全管理上の問題などについての検討あるいは情報の交換を行ない担当管理区域の保全に努めた。

3—6 放射性廃棄物の処理、処分

放医研内の各実験施設から排出される放射性廃棄物管

理の概要は、次のとおりである。

（１） 放射性廃棄物の排出状況

各施設より排出した放射性廃液の46年度の排出状況を第3表に示す。中レベルおよび低レベル廃液については、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なった。また、極低レベル廃液、放射性し尿の浄化液については、いずれもR I濃度が放流許容濃度以下であったので放流した。高レベル廃液、固体（可燃物、不燃物）、動物死体、スラリー、および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。

（２） 排水の監視

所内からの排水は下水本管を通じて排水しているの
で、この下水本管から排水監視装置により、定期的にサンプリングを行なった。その結果、いずれも許容濃度以下であった。

4. 動植物管理業務

4-1 動物の生産と配分

本年度当所で維持された実験動物の系統は第1表に示されるとおりであり、各系統とも順調に継代が続いている。

(1) 系統維持と生産動物

第1表 放医研で維持している実験動物の系統

系 統 名	放医研での 近交世代数	由	来	特	性	備	考
マウス (Mus musculus)							
C3H/HeMs	23	1952	Heston → 阪大医病理 → 遺伝研 1963 → 放医研	野ネズミ色、経産で乳癌発生 94%, 血赤球が少ない、血中カ タラーゼ活性が低い、腰椎数6 が主、hepatoma 雄で35%			
C57BL/6 Jax	20	1964	1965 Jax → 京大放基 → 放医研	黒色、乳癌発生1%, 目の異常 が多い、放射線に抵抗性、照射 後 hepatoma 多発			
CF#1/Nrs	30	1950	Carwarth Farm → 武田光 → 1960 伝研 → 放医研	アルビノ、温順、一般検定用、 放射線に割合感受性		放医研で近交開 始	
DBA/2 Nrs	26	1957	1960 Jax → 遺伝研 → 予研 → 放医研	うすいチョコレート色、乳癌発 生43%, 音響発作35日令で100 %, 55日令で5%			
C57L	17	1953	1965 Heston → 遺伝研 → 名大農 1966 → 放医研	鉛色、乳癌低発、ヘマトクリッ ト値が著しく高い		現在維持のみ	
NH/Ms Nrs	27	1953	1960 Heston → 遺伝研 → 放医研	藤色に白斑、腫瘍発生率が低い、 光に対して敏感、盲眼多発		"	
RF	13	1958	1968 米国 → 遺伝研 → 放医研	アルビノ、白血病低発だが放射 線により高まる			
ラット (Rattus norvegicus)							
Wistar/Ms	non- inbred	1951	1960 北大理 → 遺伝研 → 放医研	アルビノ、温順、繁殖良好		現在クローズド・ コロニーで繁殖	

これらの系統のうち本年度は、マウスでは C3H/HeMs Nrs, C57BL/6Ms, CF#1/Nrs および RF の4系統と CRF₁ (CF#1とRFとの1代雑種) で、ラットではクローズド・コロニーの Wistar/Ms 系がそれぞれ当所において生産された。

(2) 哺乳動物の生産と配分

本年度における研究用動物の生産と配分は第1図および第2表のとおりである。マウスの総配分数は38,120匹であり、前年度に比しやや減少している。

このうち、当所で生産したマウスは総配分数の34% (13,011匹) であり、66% (25,109匹) が購入マウスによってまかなわれた。当所におけるマウスの系統別生産数は、第3表に示すとおりであり、内訳はC57BL 6,937匹 (53.3%), CRF₁ 3,159匹 (24.3%), C3H 2,082匹

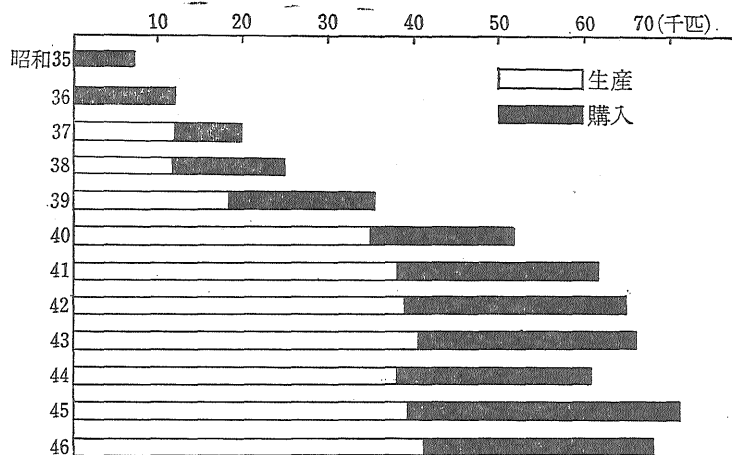
(16.0%), CF#1 1,678匹 (5.3%), RF 68匹 (0.5%) および近交核からの供給87匹 (0.6%) であった。

なお、C3Hマウスについては、前年度来当所の種親をもとに民間業者に生産させ、これを購入する方法をとってきたが、途中主として疾病の発生により繁殖、育成状態が悪化し計画どおりの動物の供給が得られなくなったので、再び当所において生産することにした。

Wistar/Ms 系ラットについては当所の生産目標を年間7,000匹とし、その98.9% (6,926匹) を供給することができた。

一方、購入動物に関してはddY/SLC, ddY/F, ddN, SWR, C3H, C57BL, BALB/C, DBA/2, ICR-JCL, LAF₁ の各系統のほか、米国より輸入した BC3F₁ を含め、総数25,109匹を購入した。また、ウサギ120匹、モ

第1図 哺乳動物生産配分の推移



注：横軸は動物単位：各種哺乳動物を合算するために使用した単位で
マウス1、ラット4、モルモット5、ウサギ10を乗じた数

ルモット36匹を購入したが、ウサギについてはコクシジ
ュウム症とおもわれる下痢症状を呈するものがかなりあ
った。

なお、SPFマウスの生産に関しては、当所生産のマ
ウス C3H/He, C57BL/6 および CF#1 の3系統につき
帝王切開により分娩直前の胎児を無菌的にとり出し、こ
れをビニール・アイソレーター内で先年オランダより導
入した無菌マウス (ND2) につけて哺育させ、12月1
日にSPF動物生産施設に移入したが、その後、各系統

とも順調に繁殖を続けており、次年度に
供給の見込みがつくに至った。

(3) 水生生物の生産と配分

本年度はキンギョについては昨年度と
同様繁殖方法などを考慮のうえ、43、44
年生れの種魚を用い生産に着手した結果
採卵、ふ化状況はきわめて良好で、生長
過程も順調に進み、育成されたものは約
3,500 匹であった。メダカについては、
45年生れの親を用い繁殖したところ、約
2,500 匹の育成をみた。配分数は、キン
ギョ約1,800 匹、メダカ約2,300 匹であ
った。

4-2 実験観察施設の管理と利用

(1) SPF動物照射実験棟

前年度に完成したSPF動物照射実験
棟については、その後、施設面の一部不
備とSPF動物の生産の遅延などのため

本年度は本格的な利用を開始するには至らなかったが、
来るべきSPF動物実験の定常的な実施にそなえて、同
棟の予備的な使用実験と施設の整備をはかった。

すなわち、同棟内において市販のSPFマウス (ddY-
SLC および ICR-JCL) を使用し、指定研究「SPFマ
ウスに導入すべき腸内細菌叢について」の一部を行なっ
たほか、ddY-SLC を用いて、エクス線照射とガンマ
線 (セシウム-137線源) 照射との半致死線量などにつ
いて実験的に比較、検討を行なった。

第2表 研究用動物生産配分数

		マウス		ラット		ウサギ		モルモット (ハムスター)		キンギョ		メダカ		マユ kg	
		生産	配分	生産	配分	生産	配分	生産	配分	生産	配分	生産	配分	生産	配分
昭和	35	—	3,000	—	810	—	50	—	160	—	35	—	4,100	—	126.2
"	36	—	3,867	—	1,062	—	227	—	72	—	110	—	3,100	—	80
"	37	4,909	4,959	2,205	2,840	80	338	—	—	—	4,033	—	21,900	—	75
"	38	3,683	7,428	1,831	3,156	57	327	—	300	—	4,860	—	22,900	—	75
"	39	6,622	16,522	2,374	2,829	106	256	—	110	—	6,300	—	7,500	—	75
"	40	8,862	28,746	6,262	4,767	81	417	—	158	—	3,199	—	40,400	—	76.5
"	41	13,880	35,408	5,784	5,049	*68	412	—	98	270	2,755	650	40,750	—	75
"	42	16,078	40,987	5,649	4,900	*35	172	—	30	774	5,111	—	35,600	—	42.5
"	43	16,460	38,694	5,945	5,974	—	216	—	23	980	4,130	2,500	13,700	—	130
"	44	14,516	37,991	5,230	5,353	—	135	—	103	2,746	3,492	1,700	7,450	—	20
"	45	12,011	39,523	6,911	7,121	—	125	—	121 (217)	1,427	2,027	1,395	3,495	—	—
"	46	13,011	38,120	6,926	6,926	—	120	—	36	3,500	1,800	2,500	2,300	—	—

*東海支所生産分を含む

第3表 年度別系統別マウス生産数

系 統 性 別	C57BL		CF#1		RF		C3H		CRF ₁		計
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	
41 年 度	827	1,841	606	3,111		340	1,115	1,461		4,579	13,880
42 "	285	1,749		2,093	248	890	1,780	2,436		6,597	16,078
43 "	161	1,962	134	2,278	40	1,258	1,967	2,663	161	5,836	16,460
44 "	918	1,565	206	1,861	203	352	2,116	3,319	1,175	2,761	14,516
45 "	1,177	2,147		882		244	2,068	2,972	906	1,615	12,011
46 "	2,546	4,391	—	678	10	58	432	1,650	1,437	1,722	13,011*

*近交核よりの供給87を含む

(2) 実験観察棟, その他

現在, 哺乳動物の実験観察施設としては上記のSPF動物照射実験棟のほか, 哺乳動物実験観察棟, RI棟汚染動物室, 第2研究棟および第1ガンマ線棟の臨時の飼育室などが使用されているが, 実験研究の進展と実験動物の使用数の増加などに伴い, 従来より実験観察施設の整備に意を致してきた。

本年度は, 整備の一環として新たに第2研究棟および第1ガンマ線棟の飼育室に非常用温度警報保安装置を設置し, 飼育室内の温度調整に万全を期した。また, 事故防止対策として, 各飼育室ウインド・クーラーのアースの取付, クーラー架台の更新, 補強および実験観察棟オートクレーブの修理, 調整, 点検等を行なった。

なお, 実験観察施設については, 飼育スペースおよび飼育環境の面で現在必ずしも満足すべき状態ではないため, これらの改善をはかることが今後の課題である。

(3) 水生昆虫舎

生物研究部において, 無菌魚生産用ビニール・アイソレーターによる実験準備が進められ, 今後の成果が期待される。

(4) 栽培施設

所内圃場においてヤマジソを240m²栽培し, 収穫されたヤマジソ葉より水蒸気蒸溜により, ¹⁴C 自然放射線測定試料として約500mlの油を採取した。

その他, 温室などにおいてハツカダイコン, 大豆などの食用作物を鉢植で栽培したほか, ミズワラビなどの水草を水槽の中で育成し, 実験材料に供した。

(5) 飼料の配分

キンギョ, メダカの飼料として糸ミミズの年間使用量は170kgであった。また, ショウジョウバエの飼料調整は第4表のとおりである。

第4表 ショウジョウバエ飼料調整数

小管瓶	大管瓶	牛乳瓶	ケージ カッ	合 計
本 8,400	本 13,500	本 250	本 4,400	本 102,150

4—3 動物の衛生管理

(1) 動物(コンベンショナル)の疾病発生および処置

前年度主に C3H/He 系マウスに 流行的に発生した腸粘膜肥厚症は, 本年度も散発的ではあるが発生をみている。その他の疾病も含めて感染予防のため, 全動物にクロルテトラサイクリンの投与を行なったところ, 良好な結果を得た。

(2) マウス生産コロニー(コンベンショナル)における緑膿菌除去について

前年度に引き続き, 本年度も全動物に pH3.0の塩酸水を飲水として常時与え, この間マウス生産コロニーについて緑膿菌の検索を行なった結果, きわめて有効であることが判明したが, 未だ完全に除去するまでには至っていない。

(3) SPF動物について

昭和46年12月1日にビニール・アイソレーターより無菌的にとりだし, SPF動物生産施設内に移入したマウスについて細菌学的検索を行なったが, 当然のことながらチザア氏菌, コリネバクテリウム菌, 緑膿菌などの病原菌は検出されなかった。また, 腸内細菌叢はブドウ球菌, 連鎖球菌, 真菌類で, いわゆる腸内細菌(グラム陰性桿菌)は存在していないが, このことは, 菌の自然定着を行なったため飼育環境の影響をうけているものと思われる。

5. サイクロトロン準備業務

サイクロトロン建設準備委員会の利用・建屋両専門委員会は、45年度に立案したサイクロトロン棟建屋のレイアウトを行なうとともに、サイクロトロン製造業者トムソンCSF（フランス）より提出されたサイクロトロン室、電源室、冷却室、操作室等のレイアウトにもとずき建設省関東地方建設局営繕部と詳細設計、建設工事に関する打合せと検討をおこない設計業務を遂行した。なお建築工事途上において生じた問題点等については、その都度関係各部、委員会と協議し設計変更をおこなった。建築および機械設備等の放射線安全に関する事項は、従来、安全会議で審議を行なってきたが、さらに安全管理専門部会を設け検討を加える予定である。46年最終時における遮蔽壁を含めた建屋面積は 3050m² で、その主要室の面積、使用目的は、第1表のとおりである。第1図は各階の平図面である。建屋の建築工事は、8月4日に

着工し、10月25日には基礎杭の載荷試験を行なった。11月2日からは、根切り作業に入り、ついで駆体工事建設に入った。本年度末における建屋の駆体工事の進捗率は約40%である。なお、建屋工事と並行して、サイクロトロン冷却用地下水のためのさく泉工事も行ない、12月中に完了した。

一方、サイクロトロン装置については、製造業者より提出のあった許可図書、工程表の検討をおこなうとともに下記の国内製造分の下請業者を指定した。

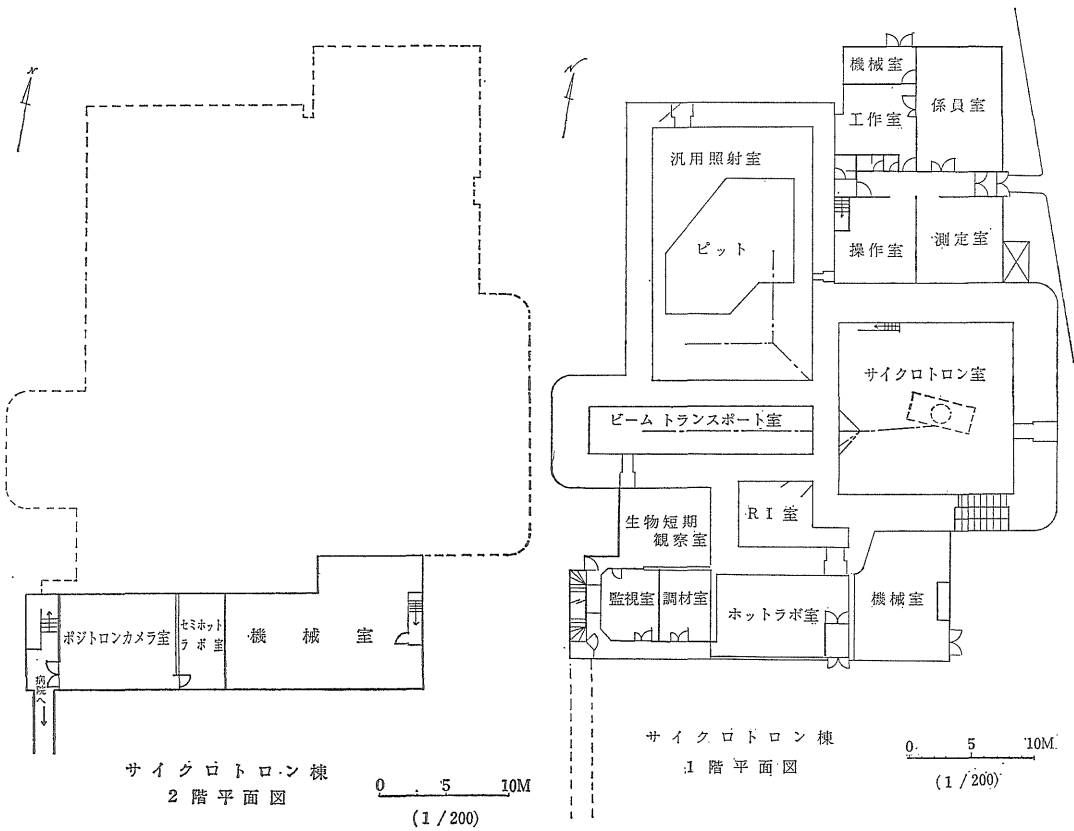
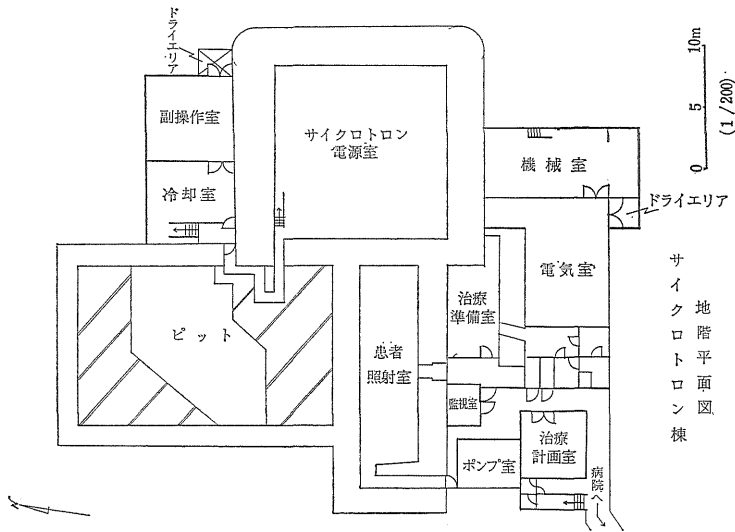
電磁石フレーム	住友重機械工業株式会社
レゾネータ	日本酸素株式会社
電磁石電源装置	東京電子技研株式会社

また、フランス製造分については、第1回および第2回船積分の検査項目、検査法等を決定し、第一回船積分については船積検査を実施した。

第 1 表

室 名	面積m ²	使 用 目 的
地 下	(464)	
患 者 照 射 室	40	1階から垂直下向にビームが入射するよう設計され、ここで粒子線治療を行なう。
生 物 照 射 室	40	主として、マウス等の照射実験に使用する。
治 療 計 画 室	25	患者治療のため最適照射法、エネルギー、照射線量の配分等の計画を行なう。
治 療 準 備 室	33	患者の固定、照射前後の処置を実施する。
サイクロトロン電源室	196	サイクロトロン電磁石、高周波系、ビームトランスポート系電源装置の収納
冷 却 室	38	サイクロトロン装置冷却水のための熱交換器、イオン交換器等の収納
変 電 室	92	主受電、主配電装置の収納
1 階	(837)	
汎 用 照 射 室	260	粒子線照射に必要な基礎的実験、遮蔽実験等をおこなう。
測 定 室	38	汎用照射室での実験の測定をここでおこなう。
R I ターゲット室	36	短寿命R I 生産のための照射室
ホ ッ ト ラ ボ	60	短寿命R I の分離、精製等をおこなう。
生物短期観察室	20	照射前後の動物の一時的収容
サイクロトロン室	196	サイクロトロン本体を設置する。
操 作 室	49	制御卓を設置し、サイクロトロンの操作を行なう。
空 調 機 械 室	160	換排気、除湿、ボイラ等の空調装置を収容
管 理 室	18	放射線の安全管理を行なう。
2 階	(244)	
セミホットラボ	21	中レベル短寿命R I の処置をおこなう。
シンチカメラ室	63	シンチカメラ、動態機能測定器を設置し、核医学研究をおこなう。
空 調 機 械 室	160	1階、空調機械室に同じ、

第1図



第2図

第3図

Ⅳ 養 成 訓 練 部

概 況

放医研における養成訓練業務は、放射線影響の研究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訓練することである。

昭和34年。養成訓練部の発足以来13年目をむかえ、各課程の修了者は、すでに 1,361名（昭和36年度に行なった放射線防護国際訓練コースを含む）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13年間にわたって、常に質的に高度の養成訓練を実施するよう努力してきた結果であろう。昭和46年の養成訓練は「放医研5カ年計画（昭和43年4月決定）」に基づいてすすめられた。

つぎに、各課程の概略を示す。

放射線防護短期課程

この課程は、昭和43年に開設され、放射線の防護、放射線および放射性物質の安全取り扱い、放射線施設の管理などを習得させることを目的とし、研修期間7週間、30名、年2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人も多い。とくに最近、原子力発電原子力船、核燃料施設、大型加速装置などの運転管理委員の増加が目だっている。

放射線利用医学短期課程

昭和36年に開設され昭和39年度から、(1)R I 診断の初心者および放射線治療専攻者に対する課程（研修期間6週間20名、年1回）、(2)R I 診断におおむね2年以上の経験を有する者に対する課程（研修期間6週間、12名、年1回）、に分離し、研修内容の高度化をはかった。

放射性薬剤短期課程

この課程は、放射性医薬品の保管、安全取り扱いなどの研修を主眼として、昭和39年から開講している。研修期間6週間、24名、年1回実施しているが、研修対象者は医薬品管理を目的とする病院薬剤師が主であるが、薬学研究者の参加もかなり多い。

R I 生物学基礎医学短期課程

昭和40年に開講し、研修期間6週間、16名、年1回実施している。R I トレーサ技術は、医・理・農・水産・薬・などすべての分野で重要な研究手段となってきた。

受講人員を増員した結果、本年度の応募者はじめて2倍以下となった。

昭和46年度の業務は、45年度まで実施してきた放射線防護短期課程2回、放射線利用医学短期課程2回、放射性薬剤短期課程1回、R I 生物学基礎医学短期課程1回の計6回を次のように行なった。

放射線防護短期課程

第24回 昭和46年5月31日から昭和46年7月16日まで

第25回 昭和46年10月25日から昭和46年12月10日まで
放射線利用医学短期課程

第20回 昭和46年8月30日から昭和46年10月8日まで

第21回 昭和47年1月24日から昭和47年3月3日まで
放射性薬剤短期課程

第8回 昭和46年4月12日から昭和46年5月20日まで
R I 生物学基礎医学短期課程

第7回 昭和47年1月24日から昭和47年3月3日まで

業務内容

本年度の6課程を通じて応募者総数146名のうち132名が受講決定し、平均1.2倍の応募者があり、従来どおり選考委員会を開催し、厳正な選考を行なった。

(課程別)

放射線防護短期課程	応募者数	受講者数
第24回	31名	30名
第25回	35名	30名
放射線利用医学短期課程		
第20回	19名	18名
第21回	14名	14名
放射性薬剤短期課程		
第8回	27名	24名
R I 生物学基礎医学短期課程		
第7回	20名	16名

従来高い応募率を示したR I 生物学基礎医学短期課程は本年度より2名増員した結果、その応募率は1.3となった。

第2表に養成訓練部各課程の科目内容、第1表に研修生所属機関の都道府県別、付録（頁）に講師名とその所属を示す。

第1表 名課程の科目内容一覧

数字は単位を示す(1単位は1時間30分)

区 分	講 義 科 目				実 習 科 目
	基 礎	利 用	安 全 管 理	そ の 他	
放 射 線 防 護 短 期 課 程	基 礎 物 理 原 子 炉 概 論 放 射 線 計 測 放 射 化 学 標 識 化 合 物 放 射 線 生 物 学 放 射 線 遺 伝 学 放 射 線 障 害 32	放 射 線・R I の利用 オートルADIOグラフィ 4	法 律 放 射 線 の 許 容 線 量 安 全 取 扱 サーベイおよびモニター 放 射 線 遮 蔽 放 射 線 施 設 汚 染 お よ び 除 染 廃 棄 物 処 理 事 故 対 策 22	環境放射線 トピックス 実習講評 映 画 見 学 セ ミ ナ ー 16	放 射 線 計 測 放 射 化 学 放 射 化 学 オートルADIOグラフィ 急性放射線障害 R I の 生 体 内 分 布 R I 安 全 取 扱 法 サーベイ及びモニター 汚 染 管 理 実 習 廃 棄 物 処 理 実 習 70
放 射 線 利用医学 短期課程	基 礎 物 理 統計学および推計学 放 射 線 計 測 放 射 線 生 物 学 放 射 線 遺 伝 学 障 害 基 礎 放 射 線 病 理 学 放 射 線 医 薬 品 動 態 解 析 22	R I 診 断 物 質 代 謝 放 射 線 治 療 治療技術ならびに線 量 分 布 全 身 カ ウ ン タ ー R I の 基 礎 医 学 へ の 利 用 アイントープ スキャンニング オートルADIOグラフィ 24	法 律 許 容 量 お よ び 保 健 安 全 安 全 取 扱 法 患 者 取 扱 サーベイおよびモニター 研究室、病室設計 廃 棄 物 処 理 7	トピックス 実習講評 映 画 見 学 セ ミ ナ ー 8	放 射 線 計 測 R I の 安 全 取 扱 法 サーベイメーター 放 射 化 学 アイントープの代謝 オートルADIOグラフィ R I スキャンニング 汚 染 管 理 実 習 67
放 射 性 薬 剤 短 期 課 程	基 礎 物 理 放 射 線 計 測 放 射 化 学 標 識 化 合 物 放 射 線 生 物 学 放 射 線 遺 伝 学 放 射 線 障 害 27	放 射 性 ト レ ー サ ー 放 射 性 医 薬 品 放 射 線 医 学 の R I 生 物 学 へ の 利 用 オートルADIOグラフィ 11	法 律 許 容 量 お よ び 保 健 安 全 安 全 取 扱 法 サーベイおよびモニター 環 境 放 射 線 放 射 性 物 質 取 扱 施 設 廃 棄 物 処 理 11	トピックス 実習講評 映 画 見 学 セ ミ ナ ー 9	放 射 線 計 測 放 射 化 学 標 識 化 合 物 R I の 安 全 取 扱 サーベイおよびモニター 汚 染 管 理 実 習 54
R I 生 物 学 基 礎 医 学 短 期 課 程	基 礎 物 理 統計学および推計学 実 験 計 画 法 放 射 化 学 標 識 化 合 物 放 射 線 計 測 放 射 線 生 物 学 放 射 線 遺 伝 学 放 射 線 障 害 33	R I 生 物 学 ・ 基 礎 医 学 へ の 利 用 生 理 学 領 域 に お け る R I の 利 用 物 質 代 謝 に お け る R I の 利 用 オートルADIOグラフィ 13	法 律 許 容 量 お よ び 保 健 安 全 安 全 取 扱 法 サーベイおよびモニター 廃 棄 物 処 理 研 究 室 設 計 6	トピックス 実習講評 映 画 見 学 セ ミ ナ ー 8	放 射 線 計 測 放 射 化 学 標 識 化 合 物 オートルADIOグラフィ ³² P の 核 酸 へ の 取 込 み ¹⁴ CO ₂ の ア ミ ノ 酸 へ の 取 込 み R I 安 全 取 扱 法 サーベイメーター 汚 染 管 理 実 習 68

第2表 研修生所属機関の都道府県別一覧

都道府県名	北海道	青森県	岩手県	秋田県	宮城県	山形県	福島県	茨城県	群馬県	埼玉県	千葉県	東京都	神奈川県	静岡県	長野県	新潟県	福井県	愛知県	滋賀県	京都府	大阪府	奈良県	和歌山県	兵庫県	岡山県	広島県	山口県	香川県	福岡県	長崎県	熊本県	計
課程回数別																																
第8回 薬剤課程	2				1			1			11			1				3	1	1	1					1			1			24
第24回 防護課程		1	1	1	1	1		3		2	2	10	1				1				1	1							1	2	1	30
第20回 医学課程					1		1				3	1						4		1			1	1	1		1		1	1	1	18
第25回 防護課程		1	1			1		2			5	8		1	1	1		5					1						3			30
第21回 医学課程	1						1		1		1	7						1					1		1							14
第7回 生物課程	2		1				1			1	2	3									1					1	1		3			16
計	5	2	3	1	3	2	3	5	2	3	10	42	2	1	2	1	1	13	1	2	3	1	3	1	3	2	1	1	10	2	1	132

V 診 療 業 務

概 況

病院部は、その設置目的としている放射線障害の診断と治療ならびに放射線の医学的利用という面での放射線治療とくに高エネルギー放射線による悪性腫瘍の治療と核医学的診断と治療のそれぞれの項目に沿って、その適正化をはかることを目的として、研究所内外の関連施設や諸機関との連けいを密に保ちながら放射線単科の病院として診療業務を行なっている。

開設以来すでに10年を経過した今日、研究5か年計画や特別研究課題に関する調査研究などの進展に伴い、病院医療態勢の改善が必要となった。このため本年度を契機として事務課、医務課、検査課および総婦長付の各業務分担領域で相協力して病院の近代化に重点を指向し、新規にガンマカメラ、リンパ管造影装置、胃ファイバースコープの購入、レノグラム装置の更新など診断用機器の整備を行なうとともに、無菌病室の設置、特殊患者に対するテレビ監視装置の取付けなど看護部門での設備の充実をはかった。諸般の事情により所期の成果をあげなかった面もあるので、この点今後年次的に継続して推進する。

医師をはじめとする医療従事者の確保、ことに看護婦の場合は世界的に共通した難問題であるが、関係各位の努力により年度中定員を確保しつづけた。本年度は事務課長、検査課長および医務課医師2名の転任をみたほか、洗濯係の転勤があった。このため基準寝具類は外注に頼ることとなった。

所外との連けい維持策の一端として学会活動を盛にし、国際会議にも参加した。 (栗栖 明)

業 務 容

各課別によらず、研究所の病院としてその設置目的別に業務内容を要約すると以下のとおりである。

1. 放射線障害の診断と治療

特研課題 1. 「放射線医学領域における造血器移植に関する調査研究」に関連して無菌病室を設置するとともに、ビキニ被曝患者をはじめとする放射線障害患者およびその類縁疾患患者の診療や放射線障害防護薬剤についての検討を従前どおり行なった。偶々本年度は ^{102}Ir 線

源遺失に伴う産業事故被曝事件として、患者6名が入院加療をうけたが、各方面の研究者の協力を得て診療に遺憾のない態勢で臨み、全患者を救命退院せしめえた。

(別項参照)

2. 放射線の医学的利用

特研課題 2. 「中性子線等の医学的利用に関する調査研究」に関連して悪性腫瘍の治療に関する研究グループと短寿命R Iの医学的利用に関する研究グループとに参加し、前者ではバンデグラフを利用した中性子線による治療に、後者ではガンマカメラをはじめ前述した各種診断用機器を整備して、それぞれの適正についての評価の向上、充実を期し、サイクロترون稼動後の診療態勢の準備を進めた。

2-1(1) 放射線治療とくに高エネルギー放射線による悪性腫瘍の治療

^{60}Co 、リニアック、ベータトロンを主体に外部照射、腔内照射などを駆使した治療を行ない、放射線難治性がんに対して常圧酸素95%、炭酸ガス5%の混合吹入法の併用による酸素効果について検討するとともに、外科的治療や各種制がん剤療法との併用効果についても検討を進め、また小線源による組織内照射治療も併せ行なった。

治療患者の追跡調査は治療の適正さを判断するのに欠かせない。開設以来の対象患者についての調査成績を含めて、新たに電算機システムをとり入れた調査を実施するよう準備を進める一方、可能な限り患者の定期健診も行なった。

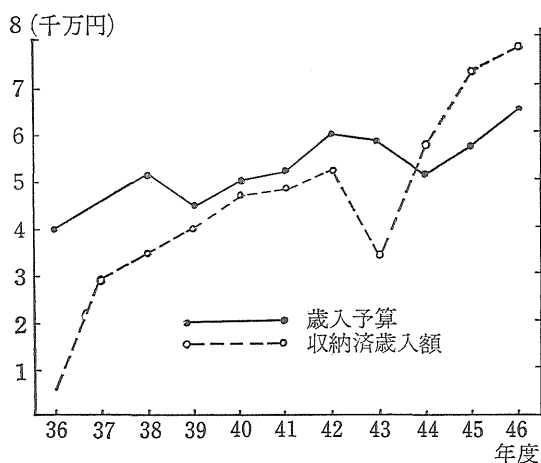
2-1(2) 核医学的診断と治療

従来からのヒューマンカウンタやシンチスキャナに加えて新しい診断機器の設置、電算機システムの導入ならびに新しい核種とくに短寿命R Iの採用などにより、代謝異常や臓器の形態機能の異常の診断について質的にも量的にもその適正さを増してきたが、反面、医療という面からは著しくコスト高になる難点を伴った。

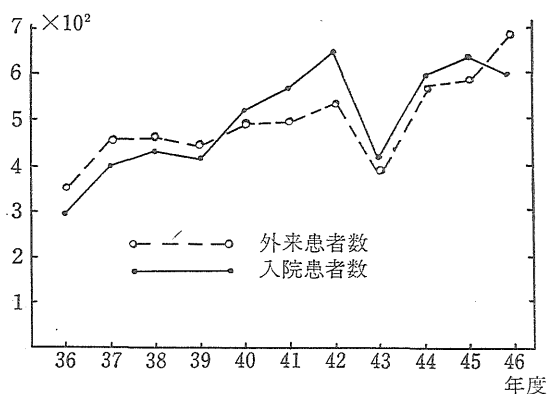
甲状腺疾患、がん性胸、腹膜炎などに対しR I治療も行なった。

3. 医事統計その他

以上の業務内容は医事統計の示す数値によっても理解できるが、ここでは紙面の許す範囲内での表示に止める



第1図 年次別歳入予算と収納済歳入額



第2図 年次別外来新患および入院患者数

第1図は病院部開設以来の歳入予算と収納済歳入額の年次別推移を示したものであるが最近の3年間と以前とで両者の間に逆転がみられる。これを第2図と比較してみると、外来新患数の伸びに対し入院患者数が頭打ちになってはいるが、両者の年次的上昇傾斜角度は概ね歳入予算のそれに一致し、歳入額のみが急角度で上昇している。このことは、医療費の高騰を意味するとともに再発がん症例を含めた重症患者が病床を長期に利用するため新患者の入院治療を難かしくしていることも示しており医療が国民のためにある以上、今後の対策として予算定床の増も考慮する必要があると考える。

4. ^{192}Ir 事故被曝患者の診療について

昭和46年9月17日、千葉県市原市の某造船工場の構内で某専門業者が非破壊検査用 ^{192}Ir (ガンマ崩壊核種)、5.3Ci を内包するステンレス製万年筆様ホルダーを遺失した。翌18日、放射性物質については全く無知な第3者の配管工の1名がこれを作業現場で拾得して自宅に持ち帰り、同僚5名とともに被曝するという産業事故被曝ともいべき事件が発生した。これら6名の患者は千葉労災病院からの紹介で被曝後8日目に4名が9日目に1名24日目に1名が来院し、病院部の設置目的に該当する患者として入院加療することとなった。

事件の性質上、通常の診療業務のほかに、本庁との連絡、労働基準監督署、警察署、市原市役所さらにはマスコミなどとの関連で法的社会的問題もからんでその事務的処理に煩わされることも少なくなかった。

患者の入院直後、研究所として特に診療班が編成され物理、生物、生化学、内分泌、血液など各専門分野にわたって所の内外の研究者による協力態勢が整えられ、患者の救命に万全が期された。

患者の病状には軽重の差があったが、臨床経過は概ね順調で、3名は11月16日、1名は11月27日、1名は翌年1月29日、最後の1名は3月15日と全員がそれぞれ軽快退院した。なお3月には被曝6か月目の精密健康診断が全員に対し実施され、それぞれに社会復帰した。

これらの患者の全身平均被曝線量、主な臨床症状ならびに所見を一括表に示すと第1表のようになる。これらの集成は上記各専門分野の研究者の協力により得られたものである。造血障害が最も強くみとめられた1例は、線源と比較的近距離で最も長時間被曝したものと推定され、応急に設置したポータブル型簡易無菌看護ユニット間に隔離收容され、特研課題-1の造血管移植に関する研究とも関連して骨髓移植のための慎重な準備が進められた。血液学的所見の増悪傾向は第5～6病週に血小板、白血球、赤血球の順にピークに達したが、定期的頻回に検査されたトロンボエラストグラムがこれより先第25病日を最悪状態とし、以後正常化傾向を示したので、臨床所見一般と総合的に判断した結果、骨髓移植、血小板輸血および全血輸血のいずれも実施することなく、心身の安静、高蛋白高カロリー食、感染防御などに対する諸処置を厳にすることによって、緩徐ながら自然回復の機会が得られた。

数分以上にわたって線源ホルダーと密接したとおもわれる3例には、手指掌に水泡を伴った紅斑の出現がみられ、うち1例には両側臀部に潰瘍形成がみられた。前者は帰宅後、線源を直接手でいぢりまわしたことを示し

第1表 ^{192}Ir 事故被曝患者の全身被曝線量、臨床症状および所見

症 例	年 令	性	全 身 平 均 被 曝 線 量 (rads)		前駆症状	皮膚障害	造血障害	造精子障害
			物理学的方法	生物学的方法				
S H	25	M	1 5 0	1 4 2	+	+	+++	+
Y S	20	M	5 0	5 5	—	++	+	+++
K J	23	M	?	4 2	—	+	+	+
M K	24	M	3 0	2 2	—	—	+	+
M I	24	M	2 0	1 9	—	—	±	±
T S	30	M	1 0	1 9	—	—	+	+

後者は拾得者自身が帰宅途中の自家用車の中で当該部位に交互にかなりの長時間線源を保持したことを示唆した。放射線潰瘍は難治性で外科的切除が必要とされた。

造精子障害は臀部潰瘍形成例に強くみとめられた。このことは本例が他症例に比し、線源が性腺に対して比較的近距離において比較的長時間位置したことを物語るものと推定された。

上記研究グループのうち生化学グループは、将来放射線障害の早期診断、障害の程度ならびに患者の予後の診

断に有力な手段となりうる生化学的指標を得るために、特別研究促進調整費による助成を得て、これらの患者の血清および尿の生化学的分析によって代謝のゆさぶり過程における諸変化を追究し、極めて示唆に富む成績を得つつあり、今後の発展が期待される。

以上6名の患者は、急性放射線障害からは回復しつつあるが、後遺症乃至晩発障害発現の危険度からは解放されてはいない。従って今後とも定期的健康診断の実施が必要とされる。

5. 病院部統計資料

以下の表は本年度分の主な統計資料である。

第2表 患者数、入院、外来別

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日平均入院患者数	病床利用率	平均在院日数	新患者数	延数	1日平均外来患者数	平均通院回数
総数	男	女	総数	死亡	その他	者延数	者延数	患者数	利用率	院日数	者数	数	患者数	院回数
583	119	464	597	22	575	19,233	19,830	52.5	59.7	32.6	699	8,441	28	12.1

注 1. 入院患者延数は、医療法施行規則に基づき、毎日午前0時現在で在院していた患者数を累計したものである。

2. 取扱患者延数は、入院患者延数に退院患者数を加えたものである。

3. 1日平均入院患者数は、前記期間の全日数をもつて入院患者延数を除いた数である。1日平均外来患者数は、日曜日および休日を除き、実際に診療した前記期間の全日数をもつて外来患者数を除いた数である。

4. 病床利用率とは、予算病床数(70)に対する入院患者数の割合で次の算出方法によつた。

$$\text{病床利用率} = \frac{\text{入院患者延数}}{70 \text{床} \times 365 \text{日}} \times 100$$

5. 平均在院日数とは、1人の患者が入院してから退院するまでの在院日数を推定したもので、次の算出方法によつた。

$$\text{平均在院日数} \times \frac{\text{入院患者延数}}{1/2(\text{入院患者数} + \text{退院患者数})}$$

6. 平均通院回数とは、1人の外来患者が通院した平均回数で、次の算出方法によつた。

$$\text{平均通院回数} = \frac{\text{外来患者延数}}{\text{新外来患者数}}$$

第3表-1 悪性新生物による入院患者数 (性別, 年齢, 階級別)

年 令 性 別	総 数		9才以下		10～19		20～29		30～39		40～49		50～59		60～69		70～79		80才以上	
	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
総 数	457		12		3		13		39		98		114		118		54		6	
	49	408	6	6	1	2	7	6	6	33	6	92	6	108	8	110	6	48	3	3

第3表-2 悪性新生物による入院患者数, 疾病別

疾病分類 総 数		D57 口腔および 咽頭の悪性 新生物		D58 胃の 悪性新生物		D60 直腸および 直腸S状結 腸移行部の 悪性新生物		D61 その他の消 化器および 膜膜の 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	
457		10		1		7		17		2		6		—	
男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
64	393	5	5	1	—	1	6	13	4	1	1	5	1	—	—
D66 皮膚の 悪性新生物		D67 乳房の 悪性新生物		D68 子宮頸の 悪性新生物		D70 その他の子 宮頸卵巣の 悪性新生物		D71 卵巣の 悪性新生物		D72 その他および詳 細不明の女性性 器の悪性新生物		D74 睪丸の 悪性新生物		D75 膀胱の 悪性新生物	
3		15		336		—		7		—		4		1	
男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女	男	女
2	1	—	15	—	336	—	—	—	7	—	—	4	—	1	—
D77 脳の 悪性新生物		D78 その他の明 示された部 位の 悪性新生物		D82 白血病		D83 その他のリン パおよび 造血組織の 悪性新生物									
21		24		1		2									
男	女	男	女	男	女	男	女								
12	9	18	6	—	1	1	1								

第4表 悪性新生物の放射線照射件数

総 数		2000Ci ⁶⁰ Co 回転照射		2000Ci ¹³⁷ Cs 固定照射		X 線 表在治療		35MeV ベーター トロン		Ra 針 組 織 内 治 療		⁶⁰ Co 管 の 腔 内 照 射		ラ ド ン シード組 織内照射		¹³⁷ Cs 管 の 腔 内 照 射		6MeV リニアッ ク	
実数	延数	実数	延数	実数	延数	実数	延数	実数	延数	実数	延数	実数	延数	実数	延数	実数	延数	実数	延数
710	12497	138	5454	12	276	5	125	47	426	15	15	165	584	8	8	5	12	315	5597

注 1. 入院および外来患者に行なった放射線照射数の合計である。

2. Ra針は1 mg, 2 mg, ⁶⁰Co管は12, 15, 20mCi 管である。⁶⁰Coビーズは5 mCi, ¹³⁷Cs 管は50mCi管である。

第5表 ラジオアイソトープ投与患者

実 数			延 数		
総 数	性 別		総 数	性 別	
	男	女		男	女
360	134	226	506	202	304

第6表 X線透視撮影回数

	回 数
透 視	196
撮 影	10,792

第7表 臨床検査件数

総 数		60,637
尿 検 査		6,132
糞 便 検 査		1,001
血 液 検 査	血 液 化 学 的 未 梢 血 液 骨 髄	27,399
		23,307
		220
採 取 液 検 査		35
細 菌 検 査		225
免 疫 血 清 反 応		1,257
生 理 機 能 検 査		532
病 理 組 織 検 査		529

第8表 病 理 解 剖

剖検番号 住 所	年令, 性 職 業	臨 床 診 断	病 理 学 的 診 断 名	治 療
220 千 葉 県	70 ♀ 主 婦	子宮頸部癌	子宮頸部癌(扁平上皮癌)浸潤: 膣, 膀胱, 転移〔リ〕後腹膜	放射線 抗生物質
221 江戸川区	52 ♀ 主 婦	乳癌	右乳癌(腺癌)転移: 両側肺, 右胸膜, 肝, 両側腎, 〔リ〕気管支, 気管周囲	放射線 制癌剤
222 船 橋 市	59 ♂ 会 社 員	悪性リンパ腺腫	悪性リンパ腺腫(ホジキン病)各所リンパ腺腫脹, 浸潤: 肝, 脾	放射線 制癌剤
223 成 田 市	62 ♂ 会 社 員	悪性リンパ腺腫	悪性リンパ腺腫(細網肉腫)各所リンパ腺腫脹, 浸潤: 肝, 脾 1. 両側気管支肺炎	放射線 制癌剤
224 八千代市	54 ♀ 主 婦	子宮頸部癌	子宮頸部癌(扁平上皮癌) 1. 両側気管支肺炎 2. 左後腹膿瘍 3. 水腎症	放射線 抗生物質
225 千 葉 市	56 ♀ 主 婦	子宮頸部癌	子宮頸部癌(扁平上皮癌) 転移: 左卵巣, 腹膜, 膣, 左副腎, 肝, 胆嚢, 肺, 両側腎, 胃, 直腸, 〔リ〕後腹膜 気管支, 気管周囲, 右頸部	放射線 輸血
226 埼 玉 県	63 ♂ 農 業	肺癌	右肺癌(扁平上皮癌) 転移: 左肺, 肺, 骨, 〔リ〕気管支, 気管周囲, 左頸部, 1. 右気管支肺炎	放射線 制癌剤
227 埼 玉 県	38 ♀ 主 婦	悪性黒色腫	悪性黒色腫(右肩原発) 転移: 両側肺, 心, 両側副腎 両側卵巣, 両側胸壁, 骨, 〔リ〕腋窩, 両頸部, 後腹膜	放射線 抗生特質
228 足 立 区	37 ♀ 主 婦	卵巣腫瘍	卵巣腫瘍(腺癌, 原発の左右別不詳) 転移: 腹膜, 両肺, 肝, 〔リ〕後腹膜	放射線 制癌剤
229 千 葉 県	62 ♀ 主 婦	甲状腺癌	甲状腺癌(乳頭状腺癌, 左葉原発) 転移: 〔リ〕両頸部 1. 冠状動脈硬化症	放射線 抗生物質
230 千 葉 市	28 ♀ 会 社 員	卵巣腫瘍	卵巣腫瘍(顆粒膜細胞腫, 原発の左右別不詳) 転移: 腹膜 1. 右気管支肺炎 2. 右水腎症	放射線 制癌剤
231 千 葉 県	48 ♀ 農 業	卵巣腫瘍	右卵巣腫瘍(卵巣精上皮腫) 転移: 腹膜, 両側胸膜, 心, 左腎, 肝, 脾, 左肺, 脳, 〔リ〕後腹膜, 縦隔	放射線 制癌剤

VI 東海支所管理業務

概 況

東海支所は、開設当初管理室および研究室の2室であったが、43年度に臨海実験場が附置されたことにより、組織的には管理課、東海研究室および臨海実験場（臨海研究室および放射線安全係）の構成になった。定員は年次的な削減により管理課3名、東海研究室2名、そして臨海実験場12名で合計17名の人員構成となった。また、予算については、東海支所運営関係費として、27,531千円（人件費、研究員当積算庁費を除く）を計上し、各般の業務を積極的に進めた。

対外的な活動として、これまで東海地区放射線管理協議会の一員として参画してきたが、茨城県東海地区環境放射線監視委員会（46, 12, 1）が県に設置されたことによって、同協議会が解散（47, 2, 3）された。しかし、新たに同委員会委員に場長が委嘱されたことによって、地方公共団体などに支所として積極的な連携を保つことになった。また、水戸原子力事務所を中心とし原子力関係事業所などによる環境放射線管理広報連絡会が行なう地域住民への広報用パンフレットの作成などに参加し、関連機関と一層の緊密な連携に努めた。

広報関係では、栗山政務次官をはじめ海外からエミル・フローシェック（欧州原子力機関）ほか、県内高校教員、原子力関係として水産関係者など71件、710名の見学者に対して広報を行なった。研究業務については、海洋調査研究が臨海実験場設立当初において当該年度をもって第1期研究計画が終了の運びとなる予定であったが諸般の事情により1カ年延期することになった。本年度は前年度に引き続いて支所全体はもとより、環境汚染研

究部の全面的協力によって重点的に推進するとともに所内の関連研究者はもとより、所外からは特に国立予防衛生研究所の河端俊治室長そして近畿大学原子力研究所の本田嘉秀教授など専門家を招いて研究上の討論、意見の交換などを行ない、研究遂行上多大な成果を収めた。

支所内においては、支所の10周年記念が12月18日開催され、所長はじめ研究総合会議のメンバーを一同に会して、東海支所の将来のあり方などについて話し合いがなされた。

人事については、管理課長の異動があったほか、前年度原子力留学生として派遣されていた研究員1名が10月に帰国した。

業務内容

(1) 非密封放射性同位元素の使用変更申請など

東海研究室および臨海研究室の研究業務の進展にともない、放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律にもとづいて非密封放射性同位元素の使用変更申請（47, 3, 10）を行ない、5月2日および4月28日付け承認された。また科学技術庁水戸原子力事務所放射線検査官による、立入検査が9月30日に実施された。

(2) 健康管理

職員の放射線作業にかかわる、健康診断（血液、皮膚の検査）を国立療養所村松晴嵐荘において年間2回実施した。血液検査および皮膚の検査はそれぞれ延べ男子32名、女子4名、計36名が受けたがいずれも異常は認められなかった。

(3) 個人被曝管理

放射線作業従事者に対する個人被曝線量測定は γ 線用

第1表 被ばく状況

(ミリレム)

被ばく線量 従事者	10 ～ 以下	10 ～ 50	60 ～100	110～300	310～500	バッチ 利用者数
研 究 者	46	50	5	2	1	104
管 理 担 当 者	69	3	—	—	—	72
そ の 他	1	—	—	—	—	1
合 計	116	53	5	2	1	177

フィルムバッジ（原則として1カ月着用）を中心として実施しているが、必要に応じてポケット線量計を併用した。フィルムバッジ利用者は19名、延 177 名で、年間被曝状況は第1表のとおりである。

(4) 空間線量率および表面汚染密度の測定

空間線量率の測定は管理区域の境界および事業所の境界において定期的実施しているが、管理区域の境界で30ミリレム/週および事業所の境界で10ミリレム/週の法定許容線量をこえる場所はなかった。なお、空気中の放射性物質濃度についても屋外および屋内とも法定許容濃度以下であった。また、管理区域のうち汚染区域の作業室などの表面汚染検査は、サーベイメータおよびスミア法により定期的、あるいは随時実施し、汚染の早期発見、拡大防止につとめた結果、法定許容密度以下であった。

(5) R I の受入れ

東海支所（臨海実験場を含む）に受入れた非密封 R I は、第2表のとおりである。

(6) 放射性廃棄物処理

東海支所（臨海実験場を含む）の各実験施設から排出される放射性廃棄物は、生物屍体（魚貝類）を除き、前年度同様に日本原子力研究所東海研究所に運搬、引渡しを実施した。放射性廃棄物処理状況は、第3表のとおりである。

東海支所の利用状況

1. 所内研究員による利用

(1) 環境汚染研究部上田室長を中心に、放射能調査の一

第2表 群別による年間受入核種および数量

群 別	核 種	東海支所	臨海実験場	合 計
合 計	10 核 種	47mCi	138.2mCi	185.2mCi
第 2 群	⁶⁰ Co	—	9	9
	⁶⁵ Zn	10	52	62
	⁸⁵ Sr	—	2	2
	⁹⁵ Zr	—	3	3
	¹⁰⁶ Ru	—	46	46
	^{115m} Cd	7	9	16
	¹³⁷ Cs	—	2	2
	¹⁴⁴ Ce	—	4	4
第 3 群	⁵⁴ Mn	—	1.2	1.2
	¹³¹ I	30	10	40

(注) 1. 群別は「放射線障害防止法」の分類にもとづく。

環として前年度に引続き茨城県近海の海水、魚貝藻類のサンプリングが6月と2月の2回にわたって行なわれ、支所実験室および臨海実験場を使用して試料の調整などを行なった。

(2) 環境衛生研究部榎田室長により東海地区のトリチウム含量測定のため、河川水および海水のサンプリングが8月に実施された。

2. 所外者による利用

九州大学医学部放射線医学教室竹下教授の依頼により前年度に引続き「大線量照射によるマウスの中枢神経障害の研究」に用いられるマウスの飼育管理のため、9月と3月の2回にわたって東海支所施設が利用された。

第3表 放射性廃棄物処理状況

種 類		東 海 支 所			臨 海 実 験 場		
		排 出 量	引 渡 量	残 量	排 出 量	引 渡 量	残 量
固 体	可 燃 性	80 ℓ	60 ℓ	20 ℓ	540 ℓ	400 ℓ	140 ℓ
	不 燃 性	160 ℓ	160 ℓ	0	1,820 ℓ	1,400 ℓ	420 ℓ
	ろ 過 砂	—	—	—	3,800 ℓ	3,500 ℓ	300 ℓ
液 体	高 レ ベ ル	—	—	—	80 ℓ	0	80 ℓ
	中, 低 レ ベ ル	40 m³	30 m³	10 m³	316 m³	256 m³	60 m³
フ イ ル タ 生 物 屍 体		14個	14個(放同協)	0	24個	24個	0
		40 ℓ	0	40 ℓ	634 ℓ	0	634 ℓ

VII 図 書 業 務

1. 図 書 業 務

研究所設立以来、15年余を経過し、本図書室の収容能力はすでに限界点にきている。しかし、一方では、関連した科学技術情報量は依然として年々増加しており、その収容・利用を促進するためには、図書館の新設、マイクロ・フィルム化、機械化の導入等を検討し、早急に近代化をはかるべく、抜本的な対応策が必要となっている。

本図書室は国立図書館の支部図書館として、4名の係員で所内230余人の利用者、所外からのかなりの利用者に貸出、複写作業および保管整理にあっている。

46年度には年度当初に、利用者の要望に関するアンケート調査を行なった結果、希望者への夜間開館、新着雑誌の一夜貸出の実施、および外部機関との相互貸借の拡大充実をはかった、そのほか Library News (週刊) を発行し受入図書資料の広報を行なった。

46年度の予算としては、図書費 92,514千円、製本費 1,400千円が計上されたが、各部員負担費用を含めると総費用は、およそ 14,000千円である。

以下、本年度の業務実績である。

1) 蔵書数 (昭和47年3月末現在)

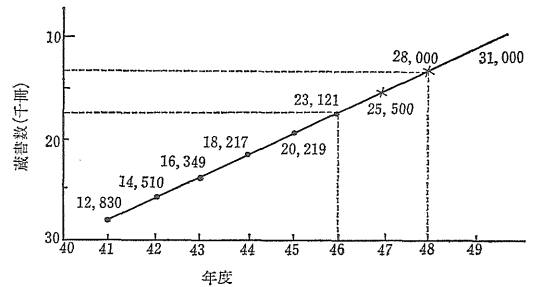
単行書	5,802冊
製本雑誌	9,201冊
各種レポート	8,118冊
合 計	23,121冊

2) 収 集 (昭和46年4月～47年3月)

単行書	363冊
製本雑誌	1,489冊
各種レポート	1,050冊
合 計	2,902冊

3) 昭和41年度からの増加実績と47年度からの推定を第1図に示す。

- (1) 第1次限界点とは蔵書数が収書力を越えた点であり、すでに到達している。



第1図 増加実績

4) 貸出状況 (昭和46年4月～47年3月)

単行書 (和書)	609冊
単行書 (洋書)	1,064冊
雑誌・小冊子等	3,647冊
貸出者 延数	3,159人

5) 相互貸借 (昭和46年4月～47年3月)

借 受	国立国会図書館	111冊
	千葉大学医学部図書館	29冊
	千葉大学腐敗研究所	4冊
合 計		144冊
貸 出	千葉大学医学部図書館	156冊
	千葉大学腐敗研究所	125冊
合 計		281冊

その他、外部機関への文献複写件数 116件
外部機関からの利用者 619人

6) レファレンス処理

文書による依頼	37件
口頭・電話による依頼	211件

7) 暗室・複写業務

ゼロックスによる複写	13,608件	203,108枚
ユービックスによる複写	4,846件	61,613枚
リコピーによる複写	518件	49,160枚
スライド作成	218件	3,515コマ
写真作成	351件	12,931枚

2. 公報, その他

I 放医研刊行物 (詳細は附録 116 頁参照)

- (1) 放射線医学総合研究所年報 (昭和45年度) NIRS—AR—13
- (2) National Institute of Radiological Sciences, Annual Report (1971—1972) NIRS—10
- (3) 放射線科学 月刊 (Vol. 14. No4~Vol. 15.No3)
- (4) Radioactivity Survey Data 季刊 (No. 28~31)
- (5) 昭和46年度放射線医学総合研究所業務計画
- (6) 座談会「速中性子線等の医学利用における生物学的諸問題」
- (7) シンポジウム「細胞の増殖とその制御」報文集
- (8) National Institute of Radiological Sciences (英文要覧)

II シンポジウム

放医研では、毎年 1 回所内外の関連研究分野の研究者と知見の交流に資するためシンポジウムを開催し、調査研究の推進を図ってきた。46年度は細胞生物学、分子生物学の権威者20数名を招待し12月1日、2日の両日、本研究所講堂で、「細胞の増殖とその制御に関するシンポジウム」を開催した。同シンポジウムは、①DNAの複製と修復、②哺乳類細胞でのDNA複製、③組織の増殖・再生の生化学、④細胞の分裂・増殖の制御、⑤初期発生が生化学、⑥造血細胞の増殖と分化、の6分野にわたって、放射線の影響の解明に貢献する基礎生物学の研究の現状について、17の講演が行われた。

講演者は、放医研側では、関正利、渡辺郁雄 (生理病理研究部)、平嶋邦猛 (障害臨床研究部)、外来招待者は岡崎令治 (名大)、山田正篤 (東大)、花岡正男 (京大) 氏らである。

VIII 総

務

I. 組織および人員

組織については、サイクロトロン施設の建設に対応し、技術部サイクロトロン準備室の強化、拡充と中性子線等による医学的利用研究推進をはかるため、前年に引き続き臨床研究部第2研究室の充実をはかった。また、実験動物の生産向上のため技術部動植物管理課の強化をはかった。

人員については、技術部サイクロトロン準備室5名、臨床研究部第2研究室1名、技術部動植物管理課1名の計7名の増員があったが、公務員の5%削減3カ年計画に伴う削減が7名あり、総定員は407名と前年度と変らなかった。

第1図 機 構 図

昭和46年度(7)(△7)407

所 長 学 研 究 官	—	科	—	管 理 部 (△1) 64	庶 務 課 (△1) 21	21
					会 計 課 27	27
					企 画 課 15	15
				物 理 部 (△1) 22	— 物理第1研究室	7
					— 物理第2研究室 (△1) 6	6
					— 物理第3研究室	6
					— 医用原子炉研究室	2
				化 学 部 19	— 化学第1研究室	6
					— 化学第2研究室	6
					— 化学第3研病室	6
				生 物 部 (△1) 13	— 生物第1研究室	6
					— 生物第2研究室 (△1) 6	6
				遺 伝 部 12	— 遺伝第1研究室	6
					— 遺伝第2研究室	5
				生 理 病 理 部 18	— 生理第1研究室	5
					— 生理第2研究室	3
					— 病理第1研究室	4
					— 病理第2研究室	5
				障 害 基 礎 部 25	— 障害基礎第1研究室	7
					— 障害基礎第2研究室	6
					— 障害基礎第3研究室	6
					— 障害基礎第4研究室	5
				薬 学 部 (△1) 12	— 薬学第1研究室	5
					— 薬学第2研究室 (△1) 3	3
					— 薬学第3研究室	3

環 境 衛 生 研 究 部 25	— 環境衛生第1研究室	6
	— 環境衛生第2研究室	7
	— 環境衛生第3研究室	6
	— 環境衛生第4研究室	3
環 境 汚 染 研 究 部 14	— 環境汚染第1研究室	7
	— 環境汚染第2研究室	4
	— 環境汚染第3研究室	3
臨 床 研 究 部 (1) 18	— 臨床第1研究室	5
	— 臨床第2研究室 (1) 9	9
	— 臨床第3研究室	3
障 害 臨 床 研 究 部 9	— 障害臨床第1研究室	4
	— 障害臨床第2研究室	4
技 術 部 (7) (△1) 67	— 技 術 課 (△1) } 33	33
	— データ処理室 (△1)	
	— 放射線安全課	12
	— 動植物管理課 (1) 13	13
	— サイクロトロン準備室 (5) 7	7
養 成 訓 練 部 8	— 教 務 室	3
	— 指 導 室	4
病 院 部 (△1) 62	— 事 務 課 (△1) 19	19
	— 医 務 課	11
	— 検 査 課	5
	— 総看護婦長付	26
東 海 支 所 (△1) 18	— 管 理 課 (△1) 4	4
	— 東 海 研 究 室	2
	— 臨 海 研 究 室	12

() 内は46年度新規増員を示し、△は減員を内数で示す。

Ⅱ 予算および決算

昭和46年度予算の概要

昭和46年度の一般会計予算及び財政投融资計画の規模を適度なものとするとともに、経済の動向に即応した適切な財政運営を行なうよう配慮し、機動性を備えた中立的性格のものとする。また、国民の租税負担の軽減を図るため、所得税及び住民税について減税を行なう。などの方針の下に編成された。

一般会計予算の規模は94,143億円であって、45年度予算に対し14,143億円（18.4%）の増加となっている。

1. 科学技術振興費

科学技術振興費については、新しい動力炉の開発を中心とする原子力平和利用の推進をはじめとし、宇宙開発、海洋開発、大型工業技術の開発等、時代の要請に応じた科学技術の開発に力を注いでいる。

このほか、青少年の健全育成、体育、社会教育の振興及び文化財の保存についても十分配慮している。

2. 放医研の予算概要

(1) 放射線医学研究の臨床への適用のための「無菌病室」の設置ならびにこれに関連する研究の効果的遂行のためのSPF動物実験の充実 (2) 医用サイクロトロン装置および建家の建設と「中性子線等の医学的利用に関する研究」の計画的推進を柱として研究遂行に必要な額として15億36,039千円、施設費として⑤5億77,500千円（45年度予算額10億97,160千円に対し、140%増）を大蔵省に要求した。これに対し大蔵省査定額は14億88,444千円、⑤5億5千万円（要求額の103.2%）で45年度当初成立予算10億97,160千円の135.6%増となった。

2. 歳出予算

昭和46年度の各事項ごとに説明すると、

事 項	金額（千円）	対前年度増減（千円）
一般管理運営	13,483	1,092
研究部門運営	171,828	11,629
研究設備整備	44,818	0
外来研究員等	2,346	0
特 別 研 究	34,313	6,660
実 態 調 査	608	0
海 洋 調 査	21,129	5,669
技術部門経常運営	38,265	△4,474
特定装置運営	57,290	3,902
廃棄物処理運営	11,151	2,583
サイクロトロン設備整備	238,500	79,500
病院部門運営	74,294	31,849

養成訓練部門運営	10,584	50
営繕等施設整備費	550,000	
	223,676	178,716

である。

(a) 研究員当積算庁費

実験（B）の単価は正として780千円を要求したが、670千円（45年度620千円）の査定をうけた。

なお、実験（A）は830千円、非実験は390千円である。

(b) 特別研究

前年度よりひきつづき「放射線医学領域における造血器移植に関する調査研究」および「中性子線等の医学的利用に関する調査研究」の2課題に対し、39,554千円を要求したが、34,313千円の査定であった。

(c) サイクロトロン装置

45年度より4カ年計画で建設が始った第2年度分として、46年度現金化分、238,500千円（30%）の内示をうけた。

(d) 施設整備

サイクロトロン装置の装造にともない、46年度から3カ年計画でサイクロトロン棟の建設のために必要な経費5億77,500千円（年割額：46年度231,000千円（40%）、47年度231,000千円（40%）、48年度115,500千円（20%））と、特別研究「放射線医学領域における造血器移植に関する研究」の推進に必要なため、病院棟の病室を無菌病室として改造するための工事費1,624千円を要求したが次のとおりの査定があった。

	要 求	査 定
(1) サイクロトロン棟新築工事	⑤ 577,500	⑤ 550,000
年割額		
46年度	231,000	220,000
47年度	231,000	220,000
48年度	115,500	110,000

(2) 無菌病室改造工事

	1,624	1,462
--	-------	-------

3. 放射能調査研究費

46年度の放射能調査研究費は、放射能レベル調査および線量調査と、放射能データセンター業務として、22,485千円を要求したが、18,660千円の査定があった。

4. 歳入予算

歳入予算は病院部の診療収入、公務員宿舍貸付料および土地貸付収入である。診療収入は、基礎患者数を、入院1日平均70人、外来1日平均25人とし、64,416千円、その他雑収入として、2,946千円が計上された。

昭和46年度決算の概要

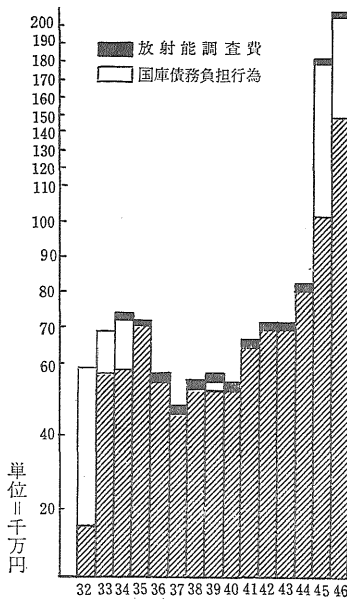
1. 歳出決算

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、15億11,806千円であって、支出済歳出額は、13億4,999千円、翌年度へ繰越額は、2億6,680千円であり、差額 127千円は不用額となった。なお、詳細については別表昭和46年度歳出予算決算額調を参照されたい。

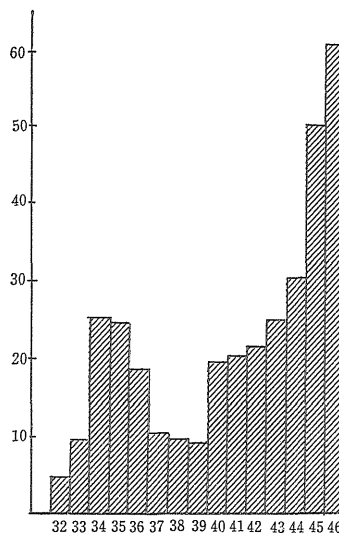
2. 歳入決算

1) 病院収納済歳入額	78,612千円
入院1日平均	52.5人
外来1日平均	28.0人
2) 雑収入	
国有財産貸付収入	2,017千円
国有財産使用収入	158千円
諸収入	77千円
物品売払収入	57千円
雑収入	3千円

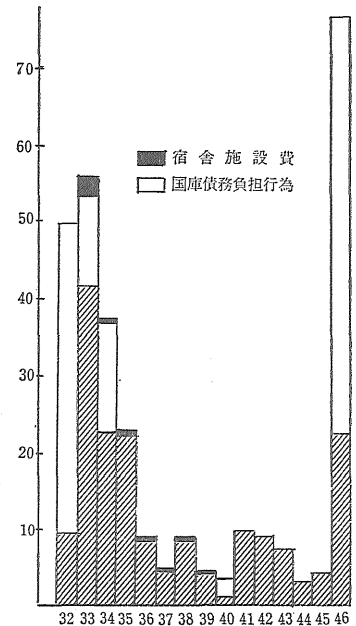
であった。



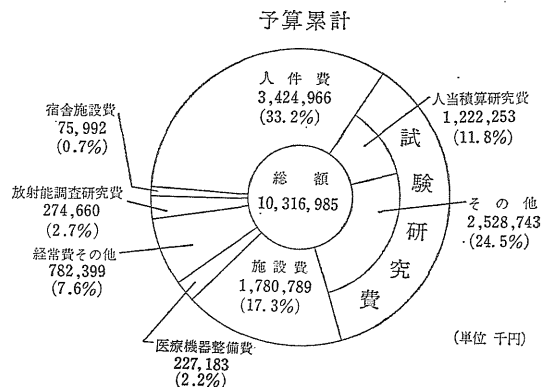
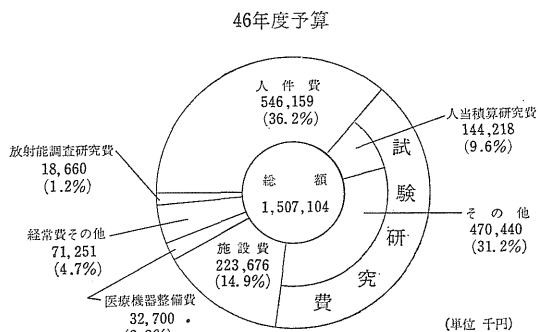
予算総額



試験研究費



施設整備費



昭和46年度予算事項別科目別総表

事 項 科 目	0 1 人 件 費			0 2 特 別 経 費						
	0 1	0 2	計	0 1	0 2 研究部門運営				0 3 放射線医	
	既 定 定員分	新 規 増員分		一 般 管 理 運 営	(1) 経 常 研 究	(2) 研究設 備整備	(3) 外来研 究員等	計	(1) 特 別 研 究	(2) 実 査 調 査
0 3 放射線医学総合 研究所に必要な 経費	541,957	4,202	546,159	13,483	171,828	44,818	2,346	218,992	34,313	608
0 2 職 員 基 本 給	346,143	2,823	348,966							
0 3 職 員 諸 手 当	167,540	1,014	168,554							
0 4 超 過 勤 務 手 当	28,274	365	28,639							
0 5 非常勤職員手当										
0 6 職 謝 金					89			89	13	134
0 8 職 員 旅 費				2,433	3,795			3,795		302
0 8 施設施工旅費										
0 8 委員等旅費										
0 8 外来研究員等旅 費							1,085	1,085		82
0 9 庁 費				11,050						90
0 9 施設施工庁費										
0 9 試 験 研 究 費					167,944	44,818	1,261	214,023	34,300	
0 9 医療機器整備費										
0 9 医 療 費										
0 9 患者食糧費										
1 5 施設整備費										

(単位 千円)

学特別研究		0 4 技 術 部 門 運 営					0 5	0 6	0 7		合 計
(3) 海 洋 調 査	計	(1) 経 常 運 営	(2) 特定装 置運営	(3) 廃棄物 処 理 運 営	(4) サイクロ ン 設備整備	計	病 院 部 門 運 営	養成訓 練部門 運 営	営 繕 等 施 設 整 備	計	
21,129	56,050	38,265	57,290	11,151	238,500	345,206	74,294	10,584	⑤ 550,000 223,676	⑤ 550,000 942,285	⑤ 550,000 1,488,444
											348,966
											168,554
											28,639
							525			525	525
	147						166	618		1,020	1,020
	302						384			6,914	6,914
									886	886	886
								108		108	108
	82									1,167	1,167
	90						7,244	9,858		28,242	28,242
									1,328	1,328	1,328
21,129	55,429	38,265	57,290	11,151	238,500	345,206				614,658	614,658
							32,700			32,700	32,700
							27,271			27,271	27,271
							6,400			6,004	6,004
									⑤ 550,000 221,462	⑤ 550,000 221,462	⑤ 550,000 221,462

昭和 46 年 度 歳 出 予 算 決 算 額 調

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
218	科学技術庁試験研究所	(223,676,000) 1,511,806,000	0	0	0
13073-211-02	職員基本給	370,829,000	0	0	910,000
13073-211-03	職員諸手当	181,908,000	0	0	△ 910,000
13073-211-04	超過勤務手当	30,476,000	0	0	0
13073-211-05	非常勤職員手当	525,000	0	0	0
13073-219-06	諸謝金	988,000	0	0	0
13073-212-08	職員旅費	6,540,000	0	0	0
13073-222-08	施設施工旅費	(886,000)	0	0	0
13073-212-08	委員等旅費	108,000	0	0	0
13073-212-08	外来研究員等旅費	1,120,000	0	0	0
13073-213-09	庁費	27,133,000	0	0	0
13073-223-09	施設施工庁費	(1,328,000)	0	0	0
13073-213-09	試験研究費	602,528,000	0	0	0
13073-223-09	医療機器整備費	32,700,000	0	0	0
13073-213-.9	医療費	27,271,000	0	0	0
13073-213-09	患者食糧費	6,004,000	0	0	0
13073-224-15	施設整備費	(221,462,000)	0	0	0

(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
(223,676,000)	(223,664,000)		(1,200)	() 内は支出委任分で内数
1,511,806,000	1,304,998,923	206,680,000	127,077	
371,739,000	371,738,977	0	23	
180,998,000	180,983,908	0	14,092	
30,476,000	30,475,858	0	142	
525,000	524,971	0	29	
988,000	987,555	0	445	
6,540,000	6,539,360	0	640	
(886,000)	(886,000)	0	0	
108,000	107,800	0	130	
1,120,000	1,020,850	0	99,150	
27,133,000	27,132,755	0	245	
(1,328,000)	(1,328,000)	0	0	
602,528,000	395,847,825	206,680,000	175	
32,700,000	32,700,000	0	0	
27,271,000	27,270,994	0	6	
6,004,000	6,004,000	0	0	
(221,462,000)	(221,450,000)	0	(12,000)	

付 録 目 次

1. 職員研究発表
2. 放医研刊行物
3. 昭和46年度職員海外出張および留学
4. 昭和46年度外来研究員
5. 昭和46年度研究生
6. 昭和46年度養成訓練講師一覧
- 7-1. 職員名簿
- 7-2. 退職者, 転職者
8. 放医研日誌

1. 職 員 研 究 発 表

A 原 著 論 文

〔物理研究部〕

- A-1 飯沼 武 福久健二郎 電子計算機によるR I イメージ形成のシミュレーション 医学放射線学会雑誌 31 1270 1972.
- A-2 飯沼 武 電子計算機によるR I 画像情報処理 応用物理 40 686 1971
- A-3 飯沼 武 福久健二郎 R I イメージ収集と処理 日本原子力学会 13 534 1971
- A-4 平本俊幸 田中栄一 野原功全 A scintillation camera based on delay line time conversion J. Nucl. Med. 12 160 1971
- A-5 野原功全 田中栄一 平本俊幸 熊野信雄* 掛川 誠* High-resolution scinticamera based on delay-line time conversion J. Nucl. Med. 12 635 1971
- A-6 野原功全 田中栄一 平本俊幸 H. Simadjaja Bi-directional analogue drocessing of radioisotope scan data Phys. Med. Biol., 17 218 1972
- A-7 富谷武浩 Analysis of potential distribution in a gaseous counter of rectangular cross-section Nucl. Instr. Meth. 100 179 1972
- A-8 川島勝弘 平岡 武 松沢秀夫 荒井竜雄* 田崎瑛生** セシウム管の線量分布 臨床放射線 Jap. J. Clin. Radiol. 17 5 47.5.10
- A-9 Sakata, S. Inada, T. Doke, T. Moriyama,** N. Katoh.** Calorimeter pair for determination of absorbed dose in eposy and carbon in swimming-pool-type reactor J. Nucl. Sci. Tech. 8 536 1971
- A-10 佐方周防 Bouley, D. K. McCullough,* E. C. Page, B. C.* Meat defect in tissue equivalent radiation calorimeters Phys. Med. Biol. 17 95 1972.1.1
- A-11 稲田哲雄 岡本十二郎* 電子線深部線量の骨による減弱 日本医学放射線学会雑誌 31 1971.4
- A-12 稲田哲雄 MeV 電子線および2 MeV中性子線のL E T算定に関する研究 日本医学放射線学会雑誌 31 933 1971.11
- A-13 橋詰 雅 加藤義雄 鳥生敬郎* 阪本 轟* 小寺 昇* 江口周作* A new thermoluminescence dosimeter of high sensitivity using a magnesium silicate phosphor; Advances in physical and biological radiation detectors, IAEA-SM-143/11 91 1971
- A-14 橋詰 雅 加藤義雄 丸山隆司 隅元芳一 白貝彰宏 西村明久 Genetically significant dose from diagnostic medical x-ray examinations in Japan, 1969 Health Phys., 23 827 1972
- A-15 橋詰 雅 加藤義雄 丸山隆司 隅元芳一 白貝彰宏 西村明久 Population mean marrow dose and leukaemia significant dose from diagnostic medical x-ray examinations in Japan, 1969 Health Phys., 23 845 1972
- A-16 橋詰 雅 加藤義雄 中島敏行 山口 寛 藤元憲三* Emergent dose estimation of non-occupational persons accidentally exposed to 192-Ir gamma rays Health Phys. 23 855 1972
- A-17 丸山隆司 隅元芳一 西村明久 橋詰 雅 安瀨四郎** Estimation of genetically significant dose equivalent from occupational exposure to external sources of radiation in Japan Health Phys., 21 563—569 1971
- A-18 丸山隆司 田中栄一 平本俊幸 Role of low-background beta-ray spectrometers for rapid assay of environmental samples; Rapid methods for measuring radioactivity in the environment IAEA-SM-148 1971
- A-19 丸山隆司 C. J. Bouts,** Attenuation of 15 MeV neutrons in multilayer shields composed of steel, polyethylene and borated material Phys. Med. Biol. 17 1972 (in press)

- A-20 中島敏行 加藤義雄 小寺 昇* 江口周作* Improvement on the both energy and direction dependence of the Mg_2SiO_4 thermoluminescence dosimeter Health phys. **21** 118~119 1971
- A-21 中島敏行 加藤義雄 高久裕治** 加藤仁三** 赤津康夫** 笹沼義雄** 田中敬正** 佐藤紘市** 個人モニタとしての各種熱ルミネッセンス線量計の特性 日本原子力学会誌 **14** 214~221 1972
- A-22 白貝彰宏 Comment on estimation methods of absorbed dose due to tritium J. Radiat. Res., **12** 73~86 1971
- A-23 白貝彰宏 The effects of small doses of ionizing radiation Phys. Med. Biol., **17** 94~95 1972
- A-24 中島敏行 The influence of OH anion on the thermoluminescence yields of some phosphore Riso Report **249** 90~104 1971
- A-25 中島敏行 On the non-linearity and LET effects of the thermoluminescence response Riso Report **249** 461~465 1971
- A-26 中島敏行 On the sensitivity factor mechanism of some thermoluminescence phosphors Riso Report **249** 466~479 1971
- A-27 中島敏行 Thermoluminescence and colour centers in LiF crystals irradiated at room temperature J. Phys. C **4** 1060~1068 1971
- A-28 喜多尾憲助 大畑 勉** Gamma-ray analysis on radioactive aerosol and dust in the machine hall of a cyclotron Health Phys., **21** 475~479 1971.9
飯沼 武 (A-93) 参照, 稲田哲雄 (A-68) 参照, 平岡 武 (A-68) 参照, 川島勝弘 (A-68) 参照,
松沢秀夫 (A-68) 参照, 白貝彰宏 (A-58), (A-59), (A-60), (A-68) 参照

〔化学研究部〕

- A-29 市村幸子 座間光雄 藤田 斉 Quantitative determination of single-stranded sections in DNA using the fluorescent probe acridine orange, Biochim. Biophys. Acta. **240** 485~495 1971
- A-30 座間光雄 市村幸子 Difference between polylysine and polyarginine in changing DNA structure upon complex formation. Biochem. Biophys. Res. Commun. **44** 936~942 1971
- A-31 伊藤 隆** 座間光雄 天笠準平** Induced cotton effects of tRNA-acridine orange complex and tRNA conformation Biopolymers **11** 1583~1592 1972
- A-32 市村国彦 大町和千代 Effects of chlorpromazine on reticuloendothelial phagocytosis and antidody formation in mice J. Reticuloendothel Soc, **10** 239~250 1971.9
- A-33 島津良枝 森明充興 鈴木曄之 Temperature-sensitive recovery of a mutant of *Escherichia coli* K-12 irradiated with ultraviolet light, Journal of Bacteriol. **107** 623~632 1971.9
- A-34 鈴木曄之 Killing action of bleomycin on radiation-sensitive mutants of *Escherichia coli*. 日本遺伝学雑誌 **46** 277~280 1971.4
- A-35 河村正一 柴田貞夫 黒滝克己 Adsorption characteristics of radionuclides on zirconium hexacyanoferrate (II) Anal. Chim. Acta **56** 405~413 1971
- A-36 河村正一 柴田貞夫 黒滝克己 Rapid and simple determination of ^{59}Fe , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{137}Cs and ^{95}Zr in concentrated salts solution. IAEA-SM-148/31 119~129 1971
渡利一夫 (A-93) 参照

〔生物研究部〕

- A-37 松平寛通 古野育子 大塚治城** Metabolism of ehrlich ascites tumor cells under "Anoxia" and its implication in the rejoining of X-ray- induced DNA strand breaks. Biological Aspects of Radiation., T. Sugahara & O. Hug Igaku Shoin Ltd, Tokyo 185~194 1971 **がんセンター
- A-38 松平寛通 古野育子 Increase in the incorporation of 3H -thymidine triphosphate into the DNA of

- nuclei isolated from Ehrlich ascites-tumour cells irradiated *in vivo*. Int. J. Radiat. Biol. 19 393~397 1971
- A-39 山口武雄 T. Tabachnick** Cell kinetics of epidermal repopulation and persistent hyperplasia in locally β -irradiated guinea pig skin. Radiat. Res. 50 158~180 1972
- A-40 山口武雄 J. Chung** C. W. Song** J. Tabachnick** Effect of anti-inflammatory compounds on β -irradiation induced radiodermatitis. Dermatoologica 144 97~107 1972
- A-41 中沢 透 湯川修身 井原正昭** ラット発生過程の肝細胞における膜構造の機能分化 細胞生物学シンポジウム 22 117 1971
- A-42 荒木仁子** 大山ハルミ* 山田 武 The depressive effect of adenine on degradation of adenine nucleotides in X-irradiated rat thymocytes Int. J. Radiat. Biol. 20 417~426 1971.12
**東京女子医大
- A-43 岩崎民子 Sensitivity of *Artemia* eggs to γ -irradiation IX. A correlation between radiation-induced free radicals and hatchability in eggs exposed to β -mercaptoethylamine Int. J. Radiat. Biol. 20 39~47 1971
- A-44 岩崎民子 丸山隆司* Comparative effects of ^{60}Co γ -rays and 29 MeV electrons on *Artemia* Int. J. Radiat. Biol. 20 493~496 1971
- A-45 上野昭子 The cytotoxic action of irradiated histidine on rat thymocytes *in vitro* Int. J. Radiat. Biol. 21 43~48 1972
- A-46 江藤久美 田口泰子 江上信雄** Mortality of fish under continuous irradiation conditions Proc. of Biological Aspects of Radiation Protection 213~218 1971 **東大
- A-47 田口泰子 江上信雄** Note on X-ray effects on the testis of the goby, *Chasmichthys glosus*. Annot. Zool. Japan. 44 19~22 1971 **東大
- A-48 田口泰子 江上信雄** 守 伸子** Histological effects of β -rays from ^{90}Sr - ^{90}Y on the ovary of the maline goby, *Chasmichthys glosus*. J. Fac. Sci. Univ. Tokyo, Sec. IV, 12 337~344 1972 **東大

〔遺伝研究部〕

- A-49 今泉洋子 N. E. Morton** Isolation by distance in New Guinea and Micronesia. Archaeology Physical Anthropology in Oceania 5 218~235 1971
- A-50 今泉洋子 N. E. Morton* D. E. Harris* Isolation by distance in artificial Populations. Genetica 66 569~582 1971
- A-51 安田徳一, 古庄敏之 Random and non-random inbreeding revealed from isonymy study. I. Small cities of Japan American J. Hum. Genet. 23 303~316 1971
- A-52 安田徳一, 古庄敏行 Random and non random inbreeding revealed from isonymy study. II. A group of farm-Villages in Japan Japanese J. Hum. Genet. 15 231~240 1971
- A-53 今泉洋子 Varitation of inbreeding coeffecient in Japan. Human Heredity 21 216~230 1971
- A-54 溝渕 潔 Abortive infection by bacteriophage BF23 due to colicin Ib factor I. Genetic studies of non-restricted and amber mutants of bacteriophage BF 23 Genetics 68 323~340 1971
- A-55 今泉洋子 N. E. Morton* D. E. Harris* Clans as Genetics. Barriers. American Authropologist 73 1005~1010 1971
- A-56 溝渕 潔 Genetic maps of T 5 and BF 23. Bacteriophage Meetings, Cold Spring Harbor, New York U. S. A. 1971.8.24

〔生理病理研究部〕

- A-57 佐渡敏彦 黒津敏嗣 神作仁子 Further studies on the radio-resistance of antibody producing cells: Characterization of the survival curve. Radiation Research 48 179~188 October, 1971

- A-58 矢後長純 関山重孝 黒川ひろみ 岩井攸子 佐藤文昭* 白貝彰宏* Volume increase in rat adrenocortical mitochondria by single ACTH administration. A stereological study. *Endocrinologia Japonica*, **18** 359~364 1971
- A-59 関山重孝 矢後長純 岩井攸子 黒川ひろみ 佐藤文昭* 白貝彰宏* A stereological description of size and number of zona fasciculata mitochondria in rat adrenal cortex after hypophysectomy. *Endocrinologia Japonica* **18** 365~369 1971
- A-60 矢後長純 関山重孝 黒川ひろみ 岩井攸子 佐藤文昭* 白貝彰彦* A stereological study on size and number of mitochondria in zona fasciculata of rat adrenal cortex after whole-body X-irradiation. *International Journal of Radiation Biology*. **21** 1~10 1972
- A-61 関 正利 ヒスタミンが移植リンパ球の動態に及ぼす影響 *最新医学* **26** 8 1495 46,8.10
- A-62 寺島東洋三 藤原美定* 安川美恵子 田中幸子** X-Ray survival response of the mouse L cells *Journal of Radiation Research* **12** 61~72 June 1971

〔障害基礎研究部〕

- A-63 中村 弥 完倉孝子 江藤秀雄 Occult blood appearance in feces and tissue hemorrhages in mice after whole body X-irradiation. *Radiat. Res.* **48** 169~178 1971
- A-64 中村 弥 西本義男 Les effets d'une irradiation corporelle partielle sur les quantités d'acide 5-hydroxyindoleacétique urinaire, d'eau consommée et d'urine chez la Souris. *C. R. Soc. Biol.* **169** 1497~1501 1971
- A-65 中村 弥 西本義男 L'acide 5-hydroxyindoleacétique dans l'urine comme un indicateur de la croissance *in vivo* des cellules de mastocytome. *C. R. Soc. Biol.* (印刷中)
- A-66 西本義男 中村 弥 Changement de la transplantabilité des cellules de mastocytome après une X-irradiation de l'animal-hôte. *C. R. Soc. Biol.* (印刷中)
- A-67 村松 晋 中村 弥 江藤秀雄 Radiation-induced translocations in mouse spermatogonia. *Japan. J. Genetics* **46** 281~283 1971
- A-68 佐藤文昭 白貝彰宏* 平岡 武* 稲田哲雄* 川島勝弘* 松沢秀夫* 土橋創作 村松 晋 中村 弥 E. Trucco* G. A. Sacher* Theory of radiation effect on cell populations in intestinal epithelium of *Radiat. Rcs.* **12** 1~6 1971
- A-69 藤原道夫 玉野井逸朗 土屋武彦 Effects of whole body irradiation on the induction of immunological tolerance by threshold dose of soluble rabbit γ G. *Japan J. Exp. Med.* **42** 67~73 1972
- A-70 南沢 武 杉山 洋 土屋武彦 江藤秀雄 Changes in the mouse electrocorticograms (ECOG) after X-irradiation *J. Radiat. Res.* **12** 7-16 1971
- A-71 T. Tsuchiya T. Sugahara* N. Egami* M. Horikawa* F. Kawamura* & S. Kondo* Restorative effects of post-irradiation treatment with substances related to nucleic acids in cells and animals peacetul uses of atomic energy. **13** 423~434 1972
- A-72 高須俊明** 豊倉康夫* 松岡 理 放射性標識によるキノホルムのマウス体内分布および代謝の研究 医学のあゆみ **79** 25~27 1971.10.2 *東大
- A-73 高須俊明** 上野日出男* 豊倉康夫** 松岡 理 イヌにおける ^{131}I 標識キノホルムの分布および代謝一とくに網膜および視神経への摂取 医学のあゆみ **79** 75~76 1971.10.9 *順天堂大 **東大
- A-74 松岡 理 高須俊明** 永沼真理子*** 全身オートラジオグラムの解釈に影響する要因の研究 I 標識元素の種類にもとづく影響 ^{131}I 標識と ^{14}C 標識の場合の比較 *Radioisotopes* **21** 39~46 1972.1
東大 *慶応大
- A-75 高須俊明** 豊倉康夫** 松岡 理 キノホルム (5-Chloro-7-Iodo-8-Hydroxy-Quinoline) の神経系に対する作用機序の研究第1報 ^{131}I 標識キノホルムのマウス消化管から吸収全身滞留および分布 臨床神経学 **12** 131~142 1972.3.1 **東大

佐藤文昭 (A-53) 参照, (A-54) 参照, (A-55) 参照

〔薬学研究部〕

- A-76 花木 昭 Proton ionization of N'-methyl-2-aminoethylisothiuronium salt prior to its transguanylation Chem. Pharm. Bull. **19** 326~329 1971.2
- A-77 花木 昭 上出鴻子 Manometric study of the copper-catalyzed oxidation of cysteine chem. pharm. bull **19** 1006~1010 1971.5
- A-78 花木 昭 Reactivities of radiation-protective aminoalkylisothiuronium salts. VIII The proton ionizability and the transguanylation rate in N-alkylated derivatives of 2-aminoethylisothiuronium salt Chem. Pharm. Bull. **19** 1223~1225 1971.6
- A-79 稲野宏志 玉置文一 Steroid 7 α -hydroxylase of rat testes Biochemistry **10** 1503~1509 1971.8
- A-80 稲野宏志 玉置文一 Regulation of testosterone biosynthesis in rat testes by 7 α -hydroxylated C₁₉-steroids Biochim. Biophys. Acta **239** 482~493 1971.3
- A-81 稲野宏志 玉置文一 螺良義彦** Steroid biosynthesis *in vitro* by transplantable interstitial cell tumor of mice, III, Metabolism of pregnenolone in the cultured tumor cell Endocrinology **90** 307~310 1972.1 **奈良県立医大
- A-82 王 蘭** 玉置文一 Occurrence of 19-oxoandrost-4-ene-3,17-dione in the course of oestrogen biosynthesis by equine testicular microsome Acta Endocrinologica **67** 665~676 1971.4 **研究生
- A-83 鈴木桂子 玉置文一 Intracellular distribution and substrate specificity of steroid 11 β -hydroxylase in testes of rainbow trout (*Salmo gairdneri*) Gen. Comp. Endocri. **18** 319~328 1972.2
- A-84 川上正澄** 寺沢 瑩** 瀬戸勝男** 若林克己 Effect of electrical stimulation of the medial preoptic area on hypothalamic multiple unit activity in relation to LH release. Endocrinol. Japan. **18** 13~21 1971.1
- A-85 若林克己 J. Antunes-Rodrigues** 玉置文一 S. M. McCann** In vitro effect of hypothalamic extract and other stimulating agents on glucose and luteinizing hormone (LH) release from rat anterior pituitary glands. Endocrinology **90** 690~699 1972.3
- A-86 岡崎雅彦** 佐藤史子 色田幹雄 赤星三弥 Therapeutic effect of tetrahydrofolic acid in lethally X-irradiated Mice. Chem.Pharm. Bull. **19** 1173~1177 1971.6
- A-87 佐藤史子 高木良成 色田幹雄 20 α -hydroxysteroid dehydrogenase of porcine testes — purification and properties. J. Biol. Chem. **247** 815~823 1972.3
- A-88 條田雅人** 清水節子** 高木良成 船崎雅子** 走星三弥 放射線障害防護薬剤に関する研究 (第9報) ウサギ循環白血球におよぼす放射線の全身照射および部分照射影響 星薬大紀要 **13** 89~93 1971.12 **星薬科大
- A-89 條田雅人** 清水節子** 高木良成 赤星三弥 放射線障害防護剤に関する研究 (第10報) 放射線によるウサギの白血球減少に対する放射線防護剤の効果の検討 93~102 1971.12 **星薬科大
- A-90 高木良成 岡崎雅彦** 色田幹雄 Protection of catalase from radiation inactivation by adenosine and its derivatives in dilute solution J. Radiat. Res. **12** 100~104 1974.12 **山の内kk
- A-91 高木良成 清水節子** 色田幹雄 條田雅人** 赤星三弥 Radiation protection of mice by mixtures of β -mercaptoethylguanidine (MEG) and cysteamine (MEA) Chem. Pharm. Buull. **19** 10 2000~2002 1971.10 **星薬科大

〔環境衛生研究部〕

- A-92 稲葉次郎 Lengemann, F. W. Intestinal uptake and whole-body retention of ¹⁴¹Ce by suckling rats. Health Physics **22** 169~175 1972
- A-93 松坂尚典 稲葉次郎 市川龍資 榎本好和* 渡利一夫* 飯沼 武* Effect of nickel ferrocyanide-anion

exchange resin and several metal ferrocyanides on the enhancement of ^{137}Cs excretion in Mice
Hoken Butsuri 6 15~19 1971

- A-94 白石義行 市川龍資 Absorption and retention of ^{144}Ce and ^{95}Zr - ^{95}Nb in newborn, jnvenile and adult rats. Health Physics 22 373~378 1972
- A-95 田島英三* 市川龍資 桑島謙臣* 原子力長期計画と国民線量 原子力学会誌 14 33~39 1972
- A-95 岩倉哲男 Estimation of present and future level of excess carbon-14 in the environment from the nuclear tests (I) Hoken Butsuri 7 7~14 1972.2.3
- A-97 井戸達雄 Milan Tatara 樫田義彦 Hydrogen exchange in uracil with HTO and D_2O catalyzed by Pt. Int. J. of Appl. Rad. and Isotopes (In press)
- A-98 大野 茂 G. A. Asprer* 本郷昭三 鈴木 正* 渡辺征紀 Determination of europium in Biological materials by neutron activation analysis. Isotope 20 224~227 1971 *Philippine Atomic Energy Commission
- A-99 大野 茂 Determination of iodine and bromine in biological materials by neutron activation analysis. Analyst 96 423~426 1971

市川龍資 (A-102) 参照, 木村健一 (A-102) 参照, 須山一兵 (A-102) 参照

〔環境汚染研究部〕

- A-100 鎌田 博 三田雅枝 佐伯誠道 低バックグラウンド β 線スペクトロメーターによる環境試料中の ^{88}Sr , ^{90}Sr の定量法 Radioisotopes 20 217~223 1971.5
- A-101 鎌田 博 三田雅枝 佐伯誠道 Measurement of ^{88}Sr and ^{90}Sr in environmental samples by a low-background beta-ray spectrometer rapid methods for measuring radioactivity in the environment (Proceeding of symposium) IAEA-STI/PUB/289, 427~439 1971.12
- A-102 佐伯誠道 上田泰司 長屋 裕 鈴木 譲 新井 実 中村 清 中村良一 河内栄子 小柳 卓* 大桃 洋一郎* 石川昌史* 平野茂樹* 中原元和* 石井紀明* 池田 保* 市川龍資* 木村健一* 須山一兵 その他 The recent waste management programme in Japan and the studies on the behavior of radionuclides in the marine Environment for hazard Evaluation of sea waste disposal. Proceeding of the 4th international conference on the peaceful uses of atomic energy (1971, U. N.) 1972

〔臨床研究部〕

- A-103 梅垣洋一郎 Development of computer systems of radiotherapy of cancer Jap. J. Clin. Oncol. 1 1 65~82 1971
- A-104 梅垣洋一郎 松川収作* 作道元威* 甘利弘子* 放射線治療の情報処理 日本医学放射線学会雑誌 31 6 612~627 1971.10
- A-105 Umegaki, Y. Sakudo, M.* Amari, H.* Matsukawa, S.* National Cancer Center Radiotherapy Computer System. Computer Programs in Biomed. 2 200~215 1972
- A-106 内川 澄 福田信男 動態曲線の解析 総合臨床 20 1793 1971.8
- A-107 内川 澄 福田信男 人体内カルシウム代謝の解析 日本臨床 30 751 1972.3
- A-108 恒元 博 久津谷譲 相沢 恒 速中性子線の治療利用に関する検討 癌の臨床 17 379 45.5
- A-109 恒元 博 久津谷譲 相沢 恒 関山重孝* 速中性子線による悪性腫瘍の治療 日本癌治療学会雑誌 6 3 612 46.10.20
- A-110 梅垣洋一郎 恒元 博 Medidal appcication of radiation. Peaceful Use of Atomic energy (United Nation) 13 271

〔障害臨床研究部〕

- A-110 河野晴一 小出真三** 石原隆昭 熊取敏之 Pursuit of clones of cells with radiation-induced chromosome aberrations in bone marrow of the rat by repeated marrow biopsies. Chromosome Information Service 12 25~27 1971 **東邦大
- A-111 佐々木本道** 池内達郎** 小原良孝** 早田 勇** 森美智子** 河野晴一 Chromosome studies in early embryogenesis. Am. J. Obstet. Gynecol. 111 8~12 1971 **北大
- A-112 池内達郎** 佐々木本道** 河野晴一 早田 勇** 藤本征一郎** Chromosome studies on spontaneous and threatened abortions. Jap. Jour. Human Genet. 16 191~167 1972 **北大
- A-113 大山ハルミ The restorative effect of adenine on free-DNA release from X-irradiated rat thymocytes. International J. of Radiation Biology 19 177~181 1971
- A-114 荒木仁子** 大山ハルミ 山田 武 The depressive effect of adenine on degradation of adenine nucleotides in X-irradiated rat thymocytes. International Journal of Radiation Biology 20 417~426 1971 **東京女子医大
- A-115 平嶋邦猛 骨髓移植法による赤血球系細胞の増殖分化機構の研究 医学のあゆみ 80 364~374 1971.1
大山ハルミ (A-42) 参照

〔養成訓練部〕

- A-116 飯田博美 越島得三郎 和田禎子** 自動車完全燃焼装置による放射線被曝線量の評価 保健物理 6 157~159 1971.9 **千葉大
- A-117 越島得三郎 固体飛跡による中性子検出の一方法 (第一報) 日本医学放射線学会誌 31 928~932 1971.11
- A-118 柴田 浩 池田三義** ¹³¹I-Triiodothyronine resin sponge 摂取率検査法による乳牛および豚の甲状腺機能検査 日本獣医師会雑誌 24 663~668 1971.12

467

B 総説, その他

〔物理研究部〕

- B-1 田中栄一 装置の問題点、シンチカメラ (R I 診断学の進歩) 総合臨床 20 1616~1623 1971.8
- B-2 田中栄一 微弱放射能測定技術の現状 II ベータ放射能について 応用物理 41 284~287 1972.3
- B-3 野原功全 核医学における R I 利用技術 Isotope News 191 2 1971.2
- B-4 川島勝弘 ²⁵²Cf 中性子線源 臨床放射線 Jap. J. Clin. Radiol. 17 1 (引刷中)
- B-5 平岡 武 川島勝弘 松沢秀夫 加藤義雄 橋詰 雅 岡島俊三** 他 放射線治療における ⁶⁰Co ガンマ線および高エネルギー X 線の吸収量の標準測定法 Nipp. Act. RadioI. 31 50 1971.9
- B-6 加藤義雄 フィルムバッジの特性と線量評価 Isotope news 4 2~4 1972.4
松沢秀夫 (B-62) 参照, 平岡 武 (B-62) 参照, 稲田哲雄 (B-22) 参照

〔化学研究部〕

- B-7 座間光雄 市村幸子 蛍光による核酸の高次構造の研究 Jasco Report 8 92~95 1971.6
- B-8 松本信二 遺伝現象と不可逆性 生物物理 11 226 1971.10
- B-9 鈴木曄之 国際放射線生物会議の印象 化学と生物学 19 309~313 1971.5
- B-10 鈴木曄之 分子水準から見た老化現象 遺伝 25 48~53 1971.11

〔生物研究部〕

- B-11 松平寛通 放射線とガン 遺伝 25 55 1971
 B-12 山口武雄 皮膚再生とその異常 代謝 8 30~36 1971.8
 B-13 山口武雄 多細胞系における回復 遺伝 25 29~34 1971.8
 B-14 山田 武 大山ハルミ* エネルギー代謝阻害と放射線による細胞間期死 動物学雑誌 80 111~119 1971.6

〔生理病理研究部〕

- B-15 寺島東洋三 細胞の老化と死 医学のあゆみ 79 319~334 1971.10
 B-16 江上信雄** 寺島東洋三 細胞に対する放射線の作用 放射線影響の研究 257~274 1971
 B-17 佐渡敏彦 抗体産生細胞 遺伝 25 13~19 1971.5.1 **東大
 B-18 佐渡敏彦 抗体産生細胞の増殖と分化の kinetics 核酸蛋白酵素 16 30~40 1971.7.1
 B-19 佐渡敏彦 放射線と免疫反応 遺伝 25 22~28 1971.8
 B-20 渡部郁雄 哺乳類細胞のDNA複製と放射線作用 医学のあゆみ 80 259 1972.1
 B-21 渡部郁雄 細胞周期と放射線障害 遺伝 25 1971.7
 B-22 春日 孟 古瀬 健 稲田哲雄* 高橋いち 放射線抵抗性腫瘍“黒色腫”に対する高LET放射線の効果 癌の臨床 (第1回制癌シンポジウム発表論文) 17 380~385 1971.5

〔障害基礎研究部〕

- B-23 江藤秀雄 放射性物質 内科 27 887~891 1971.5
 B-24 江藤秀雄 放射線の生物学的影響の評価 日本原子力学会誌 13 380~386 1971
 B-25 江藤秀雄 保健物理とは 保健物理 7 1~2 1972.3
 B-26 鹿島正俊 D.D.Mahlum** M.R.Sikov** Hepatic immaturity as a factor in radionuclide metabolism. (abstract) Radiation Research 47 310 1971.7
 B-27 松岡 理 ¹³¹Iの全身オートラジオグラムの解像力の改善策 アイソトープニュース 1971 8 18 1971.8
 B-28 松岡 理 公害研究と全身オートラジオグラフィー バイオテク 2 12 930~938 1971.12
 B-29 松岡 理 全身オートラジオグラフィ最近の進歩 臨床科学 8 89~96 1972.1
 B-30 松岡 理 第11回ハンフォード生物学シンポジウム“超ウラン元素の生物学的諸課題”に出席して 日本原子力学会誌 14 90~92 1972.2

〔薬学研究部〕

- B-31 赤星三弥 有機イオウ化合物 スルホンアミド化合物の合成と諸性質 化学 26 845~847 1971.8
 B-32 赤星三弥 放射線防護物質の合成 化学 27 224~227 1972.2
 B-33 岩動孝一郎** 玉置文一 睪丸におけるホルモン生成とその機能 臨床泌尿器科 26 181~192 1972.3.20
 B-34 若林克己 脳下垂体前葉ホルモンの放出と陽イオン 医学のあゆみ 77 269~270 1971.5
 B-35 色田幹雄 高木良成 薬剤による放射線防護 遺伝 25 42~47 1971.8
 B-36 色田幹雄 ステロイド代謝の研究に新しい話題があるか ファルマシア 8 136~137 1971.3

〔環境衛生研究部〕

- B-37 白石義行 飯田博美 放射線源取扱いの実際 第5回 密封線源編 原子力工業 17 80~85 1974.12

- B-38 白石義行 飯田博美 放射線源取扱いの実際 第6回 密封線源編 原子力工業 18 90~91 1972.1
 B-39 白石義行 飯田博美 放射線源取扱いの実際 第7回 密封線源編 原子力工業 18 83~87 1972.2
 B-40 白石義行 飯田博美 18歳までの生徒に対しての学校における放射線防護 原子力工業 18 50~53 1971.2
 B-41 市川龍資 阿部史朗 稲葉次郎 環境放射線による人体の被曝 放射線科学 14 101~107 1971.6
 B-42 市川龍資 環境問題あれこれ 放射線科学 14 233~237 1971.12
 B-43 市川龍資 原発がもたらす放射能汚染 科学朝日 32 108~111 1972.1
 B-44 鈴木間左支 原子力の産業衛生問題への利用 セイフティダイジェスト 18 3~12 1972.3
 B-45 大野 茂 放射化分析法概論 セイフティダイジェスト 18 107~112 1972.3

〔臨床研究部〕

- B-46 梅垣洋一郎 医療用サイクロトロンと癌の診療 癌の臨床 17 579~581 1971.8
 B-47 梅垣洋一郎 放射線によるガンの治療 バイオテク 2 528~532 1971.7
 B-48 有水 昇 核医学最近の進歩—R I臨床応用の現状とトピックス：肺 臨床科学 8 48~57 1972.1
 B-49 有水 昇 医用サイクロトロンの現況と将来 臨床放射線 17 81~92 1971.2
 B-50 有水 昇 井上駿一 村田忠雄 三枝俊夫 癌のR I診断：骨腫瘍 日本臨床 30 606~614 1972.2
 B-51 有水 昇 消化器癌の診断と治療—治療篇「手術と放射線療法」（癌の臨床別冊） 1972.3
 梅垣洋一郎（B-67）（B-67）参照、薮本栄三（B-68）参照

〔障害臨床研究部〕

- B-52 熊取敏之 放射線障害 診断と治療 急性危険症 特集号 59 1586~1590 1971.8
 B-53 石原隆昭 小児白血病と染色体異常 小児の外科・内科 小児白血病 特集号 3 1037~1045 1971.9

〔養成訓練部〕

- B-54 飯田博美 放射線源取扱いの実際 第1回 原子力工業 17 4 (78~81) 1971.8
 B-55 飯田博美 放射線源取扱いの実際 第2回 原子力工業 17 5 (83~87) 1971.9
 B-56 飯田博美 放射線源取扱いの実際 第3回 原子力工業 17 5 (83~87) 1971.10
 B-57 飯田博美 放射線源取扱いの実際 第4回 原子力工業 17 5 (91~95) 1971.11
 B-58 河野宗治 小島昌治** 原子核研究 電気正学年報 460~461 1971
 飯田博美（B-37），（B-38），（B-39），（B-40）参照

〔病 院 部〕

- B-59 荒居竜雄 放射線源取扱いの実際（密封線源編） 原子力工業 18 81~89 1972
 B-60 荒居竜雄 放射線科看護の徹底理解 看護学生 19 66~69 1971
 B-61 荒居竜雄 森田新六 田崎瑛生* 伊藤よし子** 子宮頸癌放射線治療に伴う副障害の2・3の起因について 癌の臨床 18 2 126~130 1972 **東京女子医大
 B-62 荒居竜雄 川島勝弘* 平岡 武* 松沢秀夫* 田崎瑛生** セシウム管の線量分布 17 359~363
 **東京女子医大
 B-63 大川治夫 第18回国際小児外科学会に出席して 臨床外科 26 1938~1941 1971
 B-64 大川治夫 高橋英世** 真家雅彦** 星野 豊** 後腹膜奇形腫との関連についての考察 外科 33 1077~1084 1971 **千葉大

- B-65 大川治夫 恒元 博* 高橋英世** ウイルムス腫瘍の右大腿骨転移の治験例 日本小児外科学会誌 7 448～449 1972 **千葉大
- B-66 大川治夫 高橋英世* 真家雅彦** 星野 豊** 腎外性腎外腫について 日本小児外科学会誌 7 549～557 1972 **千葉大
- B-67 梅垣洋一郎* 大川治夫 食道癌の放射線治療 癌の臨床別冊
- B-68 梅垣洋一郎* 大川治夫 消化器癌の診断と治療 医歯薬出版 329～343 1972.3
- B-69 大川治夫 国安芳夫 杉山始 薮本栄三* 悪性腫瘍治療時、特に放射線照射時の高尿酸血症と Allopurinol による治療経験 診断と治療 60 173～179 1972

〔東海支所〕

- B-70 佐伯誠道 原水爆実験による環境汚染 Ocean Age 4 2 83～88 1971.2
- B-71 佐伯誠道 海洋と海産生物における微量元素の動態 第16回日本アイソトープ会議(1971)報文集 298～301 1971
- B-72 大桃洋一郎 鈴木浜治 佐伯誠道 地表・陸水の汚染機構解明へのアイソトープ利用 同上 499～503 1971
- B-73 佐伯誠道 Transfer and Concentration of Radionuclides in Marine Organisms (英文) 同上 568～576 1971
- B-74 佐伯誠道 Principles for Limiting the Introduction of Radioactive waste into the Sea (英文) Text of IAEA Regional Training Course on Radioactive Waste management JARI (Tokyo) 1～13 1971.11
- B-75 佐伯誠道 放医研・海洋調査成果 科学新聞 No.1399 1971.7
- B-76 佐伯誠道 環境破壊の問題点と対策 はぐるま(日刊工業新聞社) 16 2～4 1971.7
- B-77 佐伯誠道 小柳 卓 福田宗一 放射能の海の番人(国民の食生活追跡) 伊勢新聞 No.31805 (科学欄) 1971.4

C 著 書

〔物理研究部〕

- C-1 橋詰 雑 松沢秀夫 加藤義雄 川島勝弘 平岡 武 岡島俊三* 吸収線量の標準測定法 日医放学会物理部会 70 通商産業研究社 東京都 1971.3

〔生物研究部〕

- C-2 中沢 透 ラット肝のミトコンドリア 佐藤 了 細胞分画法 149 岩波書店 東京 1971.12

〔障害基礎研究部〕

- C-3 江藤秀雄 放射線医学(基礎編) 210 医学書院 東京 1971.10.15 単行本(第7版)改訂
- C-4 江藤秀雄 他共著 放射線の防護 改訂二版) 389 丸善 東京 1971.4.10発行
- C-5 松岡 理 全身オートラジオグラフィの実験技術 野口照久 長谷川賢 北川晴雄 アイソトープによる薬物代謝実験(化学の領域 増刊95号) 45～66 南江堂 東京 1971.7.1

〔薬学研究部〕

- C-6 玉置文一 稲野宏志 都野桂子** Biochemical studies on testicular 7α -hydroxylation of a steroid
V. H. T. James L. Martini Hormonal Steroids 290~293 Excerpta Medica Amsterdam 1971
- C-7 玉置文一 新井良一** 田島英男** 鈴木桂子 Comparative aspects of steroidogenesis in testicular
tissue of vertebrates V. H. T. James L. Martini Hormonal Steroids 976~982 Excerpta Medica
Amsterdam 1971

〔臨床研究部〕

- C-8 梅垣洋一郎 放射線療法 石川 佐野 他 現代外科学大系 14 135~374 中山書店 東京 1971.7
- C-9 梅垣洋一郎 大川治夫 食道癌の放射線療法 梶谷他 消化器癌の診断と治療 399~343 医歯薬出版 東京
1972.3
- C-10 梅垣洋一郎 頭頸部腫瘍の放射線療法 北村 武 他 頭頸部腫瘍 79~95 医学書院 東京 1971.5
- C-11 梅垣洋一郎 放射線療法 (I) 基礎的事項 岩井 他 臨床産婦人科全書 249~319 金原出版 東京
1972.2
- C-12 梅垣洋一郎 放射線応用装置 渥美 他 医療のソフトサイエンス 404~410 インダストリーランドセンタ
ー 東京 1972.3
- C-13 梅垣洋一郎 Automation of radiotherapy Computers in radiotherapy 147~153 Brit. Inst. Radiolo
gy London 1971
- C-14 稲邑清也** 梅垣洋一郎 A man-machine system for dose distribution planning Computers in Rad
iology 33~37 Brit. Inst. Radiology London 1971

〔障害臨床研究部〕

- C-15 熊取敏之 ビキニ被災者の臨床的経過 桧山義夫 放射線影響の研究 429~436 東京大学出版会 東京都
1971
- C-16 熊取敏之 放射線障害の治療 桧山義夫 放射線影響の研究 452~454 東京大学出版会 1971
- C-17 熊取敏之 Hematological effects on heavily irradiated japanese fishermen T. Sugahara and O. Hug
Biological Aspects of Radiation Protection 64~73 医学書院 Tokyo 1971
- C-18 石原隆昭 放射線被曝者の染色体異常 桧山義夫 放射線影響の研究 341~347 東京大学出版会 東京都
1971
- C-19 平嶋邦猛 白血病と骨髄移植 中尾喜久 内科シリーズ 白血病のすべて 315~324 南江堂 東京 1972.2
- C-20 高久史磨** 平嶋邦猛 人体における放射線障害とその防護および治療~造血臓器 桧山義夫 放射線影響
の研究 366~383 東大出版会 東京 1971
- C-21 平嶋邦猛 放射線と疾病 和田 攻 公害による疾患 169~191 南山堂 東京 1971.4

〔養成訓練部〕

- C-22 飯田博美 石川友清 放射線概論 物理学 11~76 通商産業研究社 中央区築地2-15-13 46.5.31 第2刷

D 口 頭

〔物理研究部〕

- D-1 田中栄一 野原功全 富谷武浩 R I イメージの2次元アナログ処理 第11回日本核医学総会 東京慈恵会
医科大学 1971.11.14
- D-2 野原功全 田中栄一 富谷武浩 回転リサーージュ方式フライングスポットスキャナーによるR I イメージ処
理装置 第11回日本核医学総会 東京慈恵会医科大学 1971.11.14

- D-3 飯沼 武 福久健二郎* 電子計算機によるR I 像形成のシミュレーション 第11回日本核医学総会 東京慈恵会医科大学 1971.11.14
- D-4 田中栄一 野原功全 富谷武浩 ガンマカメラによるR I イメージの二次元アナログ画像処理 第32回応用物理学会 大阪大学工学部 1971.11.1
- D-5 富谷武浩 多線式陽極型ガス・カウンタの電場計算 第32回日本応用物理学会 大阪大学工学部 1971.11
- D-6 飯沼 沼 福久健二郎* アンガー・カメラ像のデジタル像に関する基礎的検討 第30回医学放射線学会 社会文化会館ホール 1971.4.3
- D-7 平本俊幸 田中栄一 野原功全 掛川 誠 熊野信雄 高解像力遅延電線式シンチレーション・カメラ 第30回医学放射線学会 社会文化会館ホール 1971.4.3
- D-8 山本幹男 田中栄一 多線陽極比例計数管からの2次元位置情報の読み出し方式 第19回応物関係連合講演会 千葉大学 1972.3.31
- D-9 掛川 誠* 熊野信雄* 野原功全 田中栄一 平本俊幸 高性能ガンマカメラ 第11回日本核医学総会 東京慈恵会医科大学 1971.11.14
- D-10 川島勝弘 生体と放射線 ME学会生体研究会 東京 1972.1.21
- D-11 佐方周防 熱量計による速中性子線の吸収線量の測定 日医放学会物理部会 新潟県医師会館 1971.10.19
- D-12 星野一雄 稲田哲雄 松沢秀夫 フリッケ線量計の較正(吸光々度分析法の検討) 30回日放医会 食糧会館 1971.4.3
- D-13 稲田哲雄 星野一雄 松沢秀夫 13~27MeV電子線のファントム内における阻能比の変化 22回日染医学会物理部会 慶大病院 1971.4.6
- D-14 橋詰 雅 丸山隆司 西村明久 加藤義雄 白貝彰宏 隈元芳一 原爆被曝者における生殖腺および骨髄線量の推定 日本医学放射線学会 東京 1971.4.5
- D-15 丸山隆司 田中栄一 平本 武 Role of low-background beta-ray spectrometers for rapid assay of environmental samples Symposium on rapid methods for measuring radioactivity in the environment (Munich) 1971
- D-16 中島敏行 西村明久 Maung San* 藤元憲三* 各種 TLD 中性子感度の線量依存性 日本医学放射線学会物理部会 新潟 1971.10.10
- D-17 西村明久 丸山隆司 加藤義雄 橋詰 雅 中性子 γ 線混合場での全身被曝による決定臓器吸収線量の算定について 同上 東京 1971.4.10
- D-18 西村明久 中島敏行 藤元憲三* Maung San* TLDの速中性子感度 日本原子力学会(保健物理分科会) 金沢 1971.10
- D-19 白貝彰宏 佐藤文昭* 加藤義雄 内部被曝線量の評価(1): $^3\text{H}/\beta$ 粒子による被曝線量(一定LET模型での計算) 日本医学放射線学会物理部会 東京 1971.4.5
- D-20 白貝彰宏 佐藤文昭* 矢後長純* 関山重孝* 生体内球構造の3次元再構成の問題について 日本医学放射線学会物理部会 新潟 1971.10.9
- D-21 白貝彰宏 星野一雄 加藤義雄 安徳重敏* 高エネルギー放射線線量の国内相互比較 第一報基礎的検討 日本医学放射線学会物理部会 新潟 1971.10.9~10
- D-22 白貝彰宏 佐藤文昭* 村松 晋* 土橋創作* 平岡 武 中村 弥* 小腸上皮細胞への放射線効果の動力学的解析 日本放射線影響学会 三島 1971.11.16
- D-23 中島敏行 The influence of OH anion on the thermoluminescence yields of some phosphors Riso 1971
- D-24 中島敏行 On the non-linearity and LET effects of the thermoluminescence response Riso 1971
- D-25 中島敏行 On the sensitivity factor mechanism of some thermoluminescence phosphors Riso 1971
- D-26 丸山隆司 隈元芳一 加藤義雄 橋詰 雅 高エネルギーX線の散乱比 日本医学放射線学会 東京 1971.4.3

- D-27 喜多尾憲助 河野宗治* 佐藤孝次郎** ^{147}Nd の DECAY 日本物理学会 1971年春の分科会 東京大学 1971.6.17

飯沼 武 (D-38), (D-198) 参照, 石原十三夫 (D-38) 参照, 川島勝弘 (D-206) 参照, 稲田哲雄 (D-206) 参照, 平岡 武 (D-206) 参照, 加藤義雄 (D-52) 参照, 丸山隆司 (D-52) 参照, 白貝彰宏 (D-82), (D-83), (D-84), (D-85), (D-86) 参照, 西村明久 (D-52) 参照

〔化学研究部〕

- D-28 座間光雄 市村幸子 DNA上の2種の色素結合サイトの関係 日本生物物理学会 福岡大学 1971.10.24
- D-29 市村幸子 座間光雄 塩基性ポリペプチドとDNAの結合様式 日本生物物理学会 福岡大学 1971.10.24
- D-30 藤田 斉 Y. Özbal 菅原敬一 鈴木曄之 ガンマ線照射をうけた大腸菌細胞におけるRNA合成 日本放射線影響学会 日本大学三島分校 1971.11.5
- D-31 沢田文夫 鮫島達也** 実吉峯郎** リボヌクレアーゼ T_1 とチオグアニル酸の相互作用 第44回日本生化学大会 東北工業大学 1971. 11.5
- D-32 松本信二 鏡石嘉子 町田泰則** 微生物細胞の増殖についての考察II 第10回日本生物物理学会 福岡大学 1971.10
- D-33 市村国彦 大町和千代 マウスの網内系食作用ならびに抗体産生に対するクロロプロマシンの影響 第1回日本免疫学会総会 大阪日本生命ホール 1971.12.1
- D-34 島津良枝 森明充興 鈴木曄之 温度依存の紫外線感受性をもつ大腸菌の一変異株URT-43 (III) 第43回日本遺伝学会大会 (福岡) 九州大学 1971.10.21
- D-35 今井靖子 渡利一夫 伊沢正実 コバルト- α -ニトロソ- β -ナフトール塩生成による放射性核種の捕集および分離 日本化学会第24年会 関西大学 1971.4.2
- D-36 渡利一夫 今井靖子 伊沢正実 コバルト- α -ニトロソ- β -ナフトール塩への放射性核種の共沈挙動とくにルテニウムの化学種の影響について 第15回放射化学討論会 京大化学研究所 (宇治) 1971.10.25
- D-37 渡利一夫 今井靖子 伊沢正実 種々なルテニウムニトロシル化合物の共沈、吸着挙動について 日本放射線影響学会第14回大会 日大三島分校 (三島) 1971.11.6
- D-38 山県 登** 岩島 清** 飯沼 武* 石原十三夫* 渡利一夫 ルテニウム-106のヒトにおける長期滞留 日本放射線影響学会第14回大会 日大三島分校 (三島) 1971.11.7 **公衆衛生院
- D-39 河村正一 柴田貞夫 黒滝克己 Rapid and simple determination of ^{59}Fe , ^{60}Co , ^{65}Zn , ^{137}Cs , and ^{95}Zr in concentrated salts solution. International Symposium on Rapid Methods for Measurement of Radioactivity in the Environment Neuherberg in West Germany 1971.6.6
- D-40 河村正一 柴田貞夫 黒滝克己 大網保司 伊沢正実 フェロシアン化ニッケルによるセシウムの吸着 日本化学会第24年回 関西大学 1971.4.2
- D-41 河村正一, 柴田貞夫, 黒滝克己, 大網保司 伊沢正実 フェロシアン化銅の組成とRIの吸着特性 第15回放射化学討論会 京大化学研究所 (宇治) 1971.10.25
- D-42 黒滝克己 河村正一 伊沢正実 銅(II)錯体とピリジンで形成される付加体の安定度 第21回錯塩化学討論会 名古屋大学 1971.10.18
- D-43 柴田貞夫 オキシバナジウム (IV) β -ケチイミン錯体の吸収スペクトルにおよぼす溶媒の影響 第21回錯塩化学討論会 名古屋大学 1971.10.19
- 鈴木曄之 (D-55) 参照

〔生物研究部〕

- D-44 岩崎民子 ガンマ線照射をうけたアルテミアの放射線感受性 日本動物学会第42回大会 仙台市 1971.10.9
- D-45 岩崎民子 西村明久 アルテミアの生殖腺に及ぼす r 線および速中性子線の影響 日本放射線影響学会第14回大会 三島市 1971.11.6

- D-46 上野昭子 SH基と放射線による細胞の死 放射線生物短期研究会 京大原子炉実験所 1971.5.4
- D-47 上野昭子 胸腺細胞DNA合成に対するSH試薬の影響 日本動物学会第42回大会 仙台市 1971.10.6
- D-48 上野昭子 津田千晶** 秋田康一** 胸腺細胞及び核酸に対するヒスチジンの照射による結合 日本放射線影響学会第14回大会 三島市 1971.11.6 **東大
- D-49 江上信雄** 田口泰子 吉村伸子** ドロメの卵巣に対するX線と ^{90}Sr - β 線の影響の比較 日本動物学会第42回大会 仙台市 1971.10.6 **東大
- D-50 江上信雄** 田口泰子 メダカとドロメ生殖腺の放射線感受性の比較 日本放射線影響学会第14回大会 三島市 1971.11.7 **東大
- D-51 江藤久美 田口泰子 中性子線被照射キンギョの生存期間および決定器官の組織学的変化 日本動物学会第42回大会 仙台市 1971.10.9
- D-52 江藤久美 田口泰子 西村明久* 丸山隆司* 加藤義雄* メダカ卵孵化率に対する中性子線照射の影響 日本放射線影響学会第14回大会 三島市 1971.11.6
- D-53 松平寛通 古野育子 エールリッヒ癌細胞分離核におけるX線によるDNA切断とその再結合 第30回日本癌学会総会 東京 1971.10.8
- D-54 古野育子 松平寛通 分離核におけるX線によるDNA切断とその修復 日本放射線影響学会第14回 三島 1971.11.7
- D-55 松平寛通 近藤宗平** 寺島東洋三* 鈴木撃之* 生物進化と放射線障害の補修能力 日本放射線影響学会第14回 三島市 1971.11.7 **阪大
- D-56 松平寛通 X線によるDNA切断の再結合におけるATPの必要性について 細胞生物学シンポジウム 津 1971.12.3
- D-57 山口武雄 J. Tabachnick** Cytokinetic mechanism of radiation-induced hyperplasia in epidermis of guinea pig skin. 19th Annual Meeting of Radiation Research Society Statler-Hilton, Boston 1971.5.10
- D-58 山口武雄 J. Tabachnick** 照射後再生期の表皮細胞の増殖と分化 日本動物学会第42回大会 1971.10.9
- D-59 山口武雄 熊取敏之* 放射線キメラにおける続発症発現に対する胸腺摘出と抗生物質投与の効果 日本放射線影響学会第14回大会 三島 1971.11.7
- D-60 山口武雄 照射後の表皮の細胞動態 RBC放射線生物シンポジウム 三島 1971.11.8
- D-61 山口武雄 照射後の表皮の細胞動態 第42回細胞生物学シンポジウム 津 1971.12.3
- D-62 K. Juntti** 浅見行一 L. Ernster** Studies on the mode of action of mitochondrial ATPase inhibitor 第7回 FEBS MEETING Varna, ブルガリア 1971.9.20
- D-63 浅見行一 K. ユンティ** L. エルンスター** ミトコンドリア内エネルギー転換反応の解析 日本動物学会第42回大会 仙台 1971.10.7
- D-64 安斗 宣** 小池曉彦** 田中武彦** 大山ハルミ* 山田 武 ホスホフルクトキナーゼの分子多様性と動力学的特性 日本生化学会第44回大会 仙台 1971.10.5
- D-65 井上康文** 大山ハルミ* 山田 武 胸腺細胞の放射線障害に対する温度の影響 日本動物学会第42回大会 仙台 1971.10.8
- D-66 田口茂敏 腓膵アミラーゼの合成・分泌に及ぼすピロカルピンの影響 日本動物学会第42回大会 仙台 1971.10.7
- D-67 渡部郁雄* 田口茂敏 培養L5178Y細胞のサイミデン代謝 日本動物学会第42回大会 仙台 1971.10.7
- D-68 中沢 透 鈴木緯子 浅見行一 湯川修身 井原正昭 嫌氣的灌流による肝ミトコンドリアの損傷機序 日本動物学会第42回大会 仙台 1971.10.7
- D-69 中沢 透 鈴木緯子 湯川修身 浅見行一 発生過程のラット肝ミトコンドリアにおけるエネルギー転移系の発現 日本生化学会第14回大会 仙台 1971.10.7
- D-70 山田 武 大山ハルミ* エネルギー代謝の阻害と死 放射線生物短期研究会 京大原子炉実験所 1971.5.12

〔遺伝研究部〕

- D-71 中井 斌 町田 勇 接合型遺伝子に依存する遺伝的組換え 第43回日本遺伝学会 九州大学 1971.10.20
- D-72 中井 斌 環境放射能と人類「人に対する遺伝的影響」 RBC連合シンポジウム 三島市 遺伝研 1971.11.8
- D-73 中井 斌 放射線障害の回復「酵母における遺伝的変異の誘発と回復」 第24回細胞生物学シンポジウム 津市商工会議所 1971.12.3
- D-74 町田 勇 中井 斌 酵母の disome の分離とその遺伝解析 第43回日本遺伝学会 九州大学 1971.10.20
- D-75 佐伯哲哉 酵母の細胞質突然変異の研究IV 第43回日本遺伝学会 九州大学 1971.10.20
- D-76 村田 紀 戸張厳夫 キイロシヨウジヨウバエの γ 線照射停止集団における致死 第2染色体頻度の世代変化—第2報— 第43回日本遺伝学会 九州大学 1971.10.20

〔生理病理研究部〕

- D-77 黒津敏嗣 佐渡敏彦 神作仁子 免疫記憶細胞の kinetics 第1回日本免疫学会総会 大阪 1971.12.1
- D-78 黒津敏嗣 免疫記憶細胞の kinetics 第1回千葉免疫シンポジウム 千葉大 1971.4.28
- D-79 佐渡敏彦 抗体産生細胞の増殖と分化: モデル分析と Jerne の溶血斑形成法による検討 第1回千葉免疫シンポジウム 千葉大 1971.4.28
- D-80 佐渡敏彦 黒津敏嗣 神作仁子 放射線キメラにおける免疫機能の回復と胸腺 日本放射線影響学会第14回大会 三島市 1971.11.7
- D-81 佐渡敏彦 放射線による免疫機能障害からの回復における胸腺及び胸腺細胞の役割 第2回細胞生物学シンポジウム 津市 1971.12.3
- D-82 矢後長純 佐藤文昭* 白貝彰宏* 関 正利 シロネズミ再生副腎皮質の増殖, 生長, 分化 第44回日本生化学学会大会シンポジウム「発生分化の生化学」 仙台 1971.10.7
- D-83 関山重孝 矢後長純 岩井攸子 黒川ひろみ 佐藤文昭 白貝彰宏* 加齢、動静脈結紮およびメトピロン投与によるシロネズミ副腎皮質束状層ミトコンドリアの定量立体学的変動 第19回日本内分泌学会東部々会総会 東京 1971.10.31
- D-84 矢後長純 関山重孝 黒川ひろみ 岩井攸子 佐藤文昭* 白貝彰宏* X線全身照射後のシロネズミ副腎皮質束状層ミトコンドリアの定量立体学的研究 第14回日本放射線影響学会大会 三島 1971.11.7
- D-85 矢後長純 佐藤文昭* 白貝彰宏* 中村幹雄** 松葉三千夫** 副腎皮質細胞のミトコンドリアに関する定量立体学的研究 第44回日本内分泌学会総会 東京 1971.4.3
- D-86 矢後長純 関山重孝 小林 森 黒川ひろみ 岩井攸子 佐藤文昭* 白貝彰宏* 再生中のシロネズミ副腎皮質細胞におけるミトコンドリアの数および大きさの変動に関する定量立体学的研究 第44回日本内分泌学会総会 東京 1971.4.3
- D-87 梶芳昌雄 関 正利 ヒスタミンが造血組織に及ぼす影響 (3報) 内因性コロニーの発現と分化 第60回日本病理学会総会 (東京) 野口記念会館 46.4.3
- D-88 関 正利 吉田和子 蒲原江以子 佐藤勇治** 百日咳菌白血球増多因子 (L P F) により増加する末梢血リンパ球の性状に関する実験的研究 第1回日本免疫学会総会 (大阪) 日生中之島研修所 46.11.30 *予研
- D-89 関 正利 造血の“場”と体液性統御因子 放医研シンポジウム (千葉) 放医研 46.12.11
- D-90 渡部郁雄 培養細胞DNAの複製に対する放射線の影響 日本放射線影響学会第14回大会 (三島) 日大三島分校 46.11.6
- D-91 渡部郁雄 哺乳類細胞のDNA複製と放射線作用 放医研シンポジウム 放医研 1971.12.10
- D-92 寺島東洋三 哺乳類細胞クロモソームの放射線損傷と修復 第24回 細胞生物学シンポジウム 三重大学 1971.12.3
- D-93 寺島東洋三 ブレオマイシンの細胞致死効果の研究 「悪性リンパ腫の化学療法」シンポジウム ウィーン 1971.12.3

- D-94 高部吉庸** 勝俣剛志** 渡辺道典** 寺島東洋三 梅沢浜夫** 1. 培養哺乳類細胞におけるプレオマイシンの致死効果 2. 諸種培養細胞に対する致死効果 第30回日本癌学会 (東京) 経団連ホール 1971.10.7
- D-95 高部吉庸*5 勝俣剛志 渡辺道典** 寺島東洋三 梅沢浜夫** 1. マウスL細胞の高分子合成に対する効果 2. 諸種培養細胞に対する致死効果 第30回日本癌学会 (東京) 経団連ホール 1971.10.7
- D-96 高部吉庸** 勝俣剛志** 渡辺道典** 寺島東洋三 梅沢浜夫** 抗癌剤プレオマイシンのマウスL細胞に対する効果 第32回 日本組織培養学会 横浜市立大 1971.11.9
- D-97 高橋いち 春日 孟 古瀬 健 久保ゑい子 宇多小路正** 菅野晴夫** 坂元伍偉** ヒト色素形成性黒色腫培養細胞株の確立と、その細胞学的特性 第30回日本癌学会総会 東京 1971.10
- D-98 春日 孟 黒色腫の病理 日本医学放射線関東部会 (千葉) 放医研 1971.6.26
矢後長純 (D-20) 参照, 関山重孝 (D-20) 参照

〔障害基礎研究部〕

- D-99 完倉孝子 中村 弥 江藤秀雄 中尾 真* 各種動物赤血球のナトリウムイオン透過性に対する放射線の影響 日本放射線影響学会第14回大会 日本大学三島分校 1971.11.6
- D-100 小島栄一 佐藤文昭 土橋創作 中村 弥 部分照射による血液像の変化 第30回日本医学放射線学会 東京社会文化会館 1971.4.4
- D-101 小林定喜 中村 弥 Modification of radiation sensitivity by hydroxyurea treatment in mice. 第30回日本医学放射線学会 東京社会文化会館 1971.4.4
- D-102 中村 弥 癌と宿主との差の拡大—防護剤利用の可能性—シンポジウム「口腔癌の放射線診断」 第12回日本歯科放射線学会総会 神奈川歯大講堂 1971.10.16
- D-103 中村 弥 佐藤文昭 西本義男 川島直行 放射線感受性と照射前の生理学的個性 日本放射線影響学会第14回 大会 日本大学三島分校 1971.11.6
- D-104 中村 弥 稲田哲雄 西本義男 秋場 仁** 肥胖細胞腫細胞に対する速中性子線のRBE 日本放射線影響学会第14回大会 日本大学三島分校 1971.11.6
- D-105 中村 弥 西本義男 L'acide 5-hydroxyindoleacétique dans l'urine comme un indicateur de la croissance in vivo des cellules de mastocytome. 日仏生物学会第97回例会 東京大学医科学研究所 1972.2.
- D-106 西本義男 中村 弥 Changement de la transplantabilité des cellules de mastocytome après une x-irradiation de l'animal hôte. 日仏生物学会 第97回例会 東京大学医科学研究所 1972.2.25
- D-107 村松 晋 マウスの卵巣におよぼす低線量 γ 線連続照射の影響 日本放射線影響学会第14回大会 三島市日本大学三島分校 1971.11.6
- D-108 南沢 武 土屋武彦 X線分割照射による脳の誘発電位の変化 日本放射線影響学会第14回大会 日本大学三島分校 三島市 1971.11.7
- D-109 団まりな** 玉野井逸郎 土屋武彦 マウス胎生期肝臓の免疫化学的分析 日本発生物学会大会 九州大学理学部 1971.8.25
- D-110 土屋武彦 早川純一郎 寺本昭二* 放射線感受性の異なる2系統マウスでの骨髓移植と造血系の回復について 日本放射線影響学会第14回大会 日本大学三島分校 三島市 1971.11.6
- D-111 寺本昭二** 早川純一郎 近藤恭司** 土屋武彦 WN系マウスの放射線感受性とその造血機能 日本放射線影響学会第14回大会 日本大学三島分校 三島市 1971.11.6
- D-112 早川純一郎 土屋武彦 マウスの放射線による晩発効果に関する研究 II 脾細胞の免疫活性 日本放射線影響学会第14回大会 日本大学三島分校 三島市 1971.11.6
- D-113 寺本昭二** 早川純一郎 土屋武彦 WN系マウスの造血機能について 第19回実験動物談話会 大手町農協ビル 東京 1972.2.25
- D-114 土屋武彦 菅原 努 江上信雄 Restorative effects of post-irradiation treatment with substances related to nucleic acids in cells and animals. 4th International Conference on the Peaceful Use of Atomic Energy Geneva 1972.9.16

- D-115 佐藤文昭 細胞増殖の模型 第30回日本医学放射線大会 東京社会文化会館 1971.4.2
- D-116 松岡 理 鹿島正俊 上島久正 投与物質の体内分布を支配する要因に関する研究 第Ⅱ報 粒子状物質の体内処理と分布像 第71回日本獣医学会 富士学院 1971.4.3
- D-117 鹿島正俊 M. R. Sikov** D. D. Mahlum** Hepatic immaturity as a factor in radionuclide metabolism The 19th Annual meeting of the Rad. Res. Society Boston, Mass. U.S.A. 1971.5.10
**Battelle Northwest Lab.
- D-118 高須俊明** 豊倉康夫** 松岡 理 放射性同位元素による標識キノホルムの生体内分布および代謝の研究 第1報 第37回日本神経学会関東地方会 医師会館 1971.5.29 **東大医学部
- D-119 高須俊明** 豊倉康夫** 松岡 理 放射性同位元素による標識キノホルムの生体内分布および代謝の研究 第2報 第38回日本神経学会関東地方会 1971.9.11 **東大医学部
- D-120 松岡 理 鹿島正俊 上島久正 野田 豊 Comparative studies on plutonium with regard to its physicochemical state and the route of administration by whole body autoradiography Elevers Hanford Biology Symposium. The Biological implications of the transuranium elements. 1971.9.28
- D-121 鹿島正俊 D.D. Mahlum** M.R. Sikov** Metabolism and effect of monomeric and polymeric plutonium in the immature rat liver. Elevers Hanford Biology Symposium. The Biological implication of the transuranium elements. 1971.9.28 **Battelle Northwest Lab.
- D-122 F.P. Hungate** J.E. Ballou** 鹿島正俊 D.D. Mahlum** V.H. Smith** C.L. Sanders** D.W. Baxter** R.C. Thompson** Preliminary data on Es metabolism in rats. Elevers Hanford Biology Symposium. The Biological implications of the transuranium element 1971.9.28 **Battelle Northwest Lab.
- D-123 高須俊明** 豊倉康夫** 松岡 理 放射性同位元素による標識キノホルムの生体内分布および代謝の研究 第3報 第39回日本神経学会関東地方会 1971.11.6 **東大医学部
- D-124 松岡 理 鹿島正俊 上島久正 皮下からの ^{239}Pu のリンパ系を介する移行 日本保健物理協議会第7回研究発表会 明星大学理工学部 1972.2.24
- D-125 鹿島正俊 D.D. Mahlum** M.R. Sikov** Pu-239 投与ラットにおける肝細胞の変性と再生 日本保健物理協議会第7回研究発表会 明星大学理工学部 1972.2.24 **Battelle Northwest Lab.
- D-126 松岡 理 上島久正 鹿島正俊 有坂常男* ^{239}Pu の内部被曝に関する研究 第6報 ^{239}Pu のリンパ系への移行に関する基礎的研究 日本放射線影響学会第14回大会 三島市 日本大学三島分校 1971.11.7
- D-127 上島久正 鹿島正俊 野田 豊 松岡 理 ^{239}Pu の生体除染に関する研究 第3報 Ca-DTPA の傷口汚染部位への直接投与の効果について 日本放射線影響学会第14回大会 三島市 日本大学三島分校 1972.11.7
中村 弥 (D-22) 参照, 佐藤文昭 (D-19) (D-20) (D-22) (D-82) (D-84) (D-86) 参照,
村松 晋 (D-22) 参照, 土橋創作 (D-22) 参照

〔薬学研究部〕

- D-128 上出鴻子 花木 昭 赤星三弥 銅イオンによるL-システインの酸化反応 Ⅲ. 過酸化水素による酸化 日本薬学会第91年会 福岡大学 1971.4.7
- D-129 花木 昭 上出鴻子 システインの自動酸化の機構 日本薬学会第91年会 福岡大学 1971.4.7
- D-130 池上四郎 浅井 武** 松村真一** 常岡知子 赤星三弥 加溶媒分解反応におけるヘテロ原子の役割。単環状化合物におけるイオウの隣接基関与について 日本薬学会第91年会 福岡大学 1971.4.7
- D-131 池上四郎 魚路和子 赤星三弥 加溶媒分解反応における速度定数と対応するケトンの塩基性度との相関関係について 日本薬学会第91年会 福岡大学 1971.4.7
- D-132 池上四郎 西村尚武** 赤星三弥 2-Azanorbornenyl 化合物の反応と NMR スペクトルについて 日本薬学会第91年会 福岡大学 1971.4.5
- D-133 池上四郎 西村尚武** 赤星三弥 Cycloadditions with Iminomalonates 国際複素環化学会議 仙台 1971.8.27
- D-134 稲野宏志 王置文一 7α 位に水酸基の導入された C_{10} -ステロイドによるテストステロン生合成系に対する調節 日本生化学大会 (第44回) 東北工業大学 (仙台) 1971.10.5

- D-135 鈴木桂子 玉置文一 ニジマスの精巢のステロイド 11β -水酸化酵素の細胞内分布と基質特異性について 第19回 日本内分泌学会東部々会総会 日本都市センター (東京) 1971.10.30
- D-136 岩崎孝一郎* 稲野宏志 玉置文一 ヒト胎盤に存在するステロイド合成酵素活性のミクロソーム内分布について 日本分泌学会東部部会総会 日本都市センター (東京) 1971.10.30
- D-137 王 蘭* 玉置文一 馬睪丸におけるエストロジェンの生合成の研究 (第3報) 日本内分泌学会東部部会総会 日本都市センター (東京) 1971.10.30
- D-138 稲野宏志 玉置文一 ラット睪丸の 7α -水酸化酵素とその生成物の内分泌学的意義 日本内分泌学会東部部会総会 日本都市センター (東京) 1971.10.30
- D-139 若林克己 玉置文一 カテコールアミン類の in vitro LH, prolactin 放出作用—構造と作用との関係— 第44回日本内分泌学会総会 日本都市センター (東京) 1971.4.4
- D-140 若林克己 玉置文一 浅井 正** 森 純一** 二抗体による LH radioimmunoassay の検討—第二抗体の結合に関して— 第19回日本内分泌学会東部々会総会 日本都市センター (東京) 1971.10.31
- D-141 川上正澄** 貴島富久子** 若林克己 慢性実験における海馬電気刺激のゴナドトロピン放出に及ぼす影響 第19回日本内分泌学会東部部会総会 日本都市センター (東京) 1971.10.30
- D-142 森純 一** 正木淳二** 細田達雅** 若林克己 Radioimmunoassay による牛の血中黄体形成ホルモンの測定 昭和46年度秋季家畜繁殖研究会 京都大学薬友会館 1971.10.27
- D-143 S.M. Mc Cann** C.P. Fawcett** W. Bishop** A.O. Donoso** P. Illner** P.S. Kalra** S. Kalra** M. Quijada** H.P.G. Schneider** 若林克己 J.T. Watson** L. Krulich** Regulation of the adenohypophysis by hypothalamic neurohormones. International Congress of Physiological Sciences Munchen 1911.7.30
- D-144 色田幹雅 高木良成 佐藤史子 SH酵素の活性化剤としての β -Mercaptoethylguanidine および cysteine 日本薬学会第91年会 福岡大学 1971.4
- D-145 佐藤史子 色田幹雅 赤星三弥 N₆置換アデノシン誘導体の血圧降下作用と放射線障害予防効果について 日本薬学会第91年会 福岡大学 1971.4
- D-146 篠田雅人** 清水節子** 高木良成 色田幹雅 赤星三弥 AETとMEAの併用による放射線障害防護効果と毒性の関係 日本薬学会91年会 福岡大学 1971.4
- D-147 色田幹雅 高木良成 佐藤史子 赤星三弥 複素環化合物の放射線防護効果 日本放射線影響学会 三島市 1971.11
- D-148 高木良成 色田幹雅 佐藤史子 Cysteamine による細胞分裂遅延と致死効果 日本放射線影響学会 三島市 1971.11
- D-149 色田幹雅 Aminothiols による細胞の放射線防護 日本組織培養学会 横浜 1971.11

〔環境衛生研究部〕

- D-150 阿部道子 阿部史朗 アルゴン気流中における浮遊塵中極微量 ^{210}Po の揮発 放射化学討論会 宇治 1971.10.24
- D-151 阿部史朗 岩倉哲男 コンピュータ・シミュレーションによる大気中ラドン娘核種測定法の評価 日本放射線影響学会 三島 1971.11.6
- D-152 阿部史朗 井戸達雄 本郷昭三 北陸4県におけるバックグラウンド放射線の測定 放射能調査研究成果発表会 千葉 1971.11.25
- D-153 川野実* 阿部史朗他 各種測定法による Airborne 放射能の比較測定(I) 日本原子力学会 平塚 1972.3.26
- D-154 川野実* 阿部史朗他 各種測定法による Airborne 放射能の比較測定(II) 日本原子力学会 平塚 1972.3.26
- D-155 川野実* 阿部史朗他 各種測定法による Terrestrial線量率の比較測定(I) 日本原子力学会 平塚 1972.3.26
- D-156 川野実* 阿部史朗他 各種測定法による Terrestrial線量率の比較測定(II) 日本原子力学会 平塚 1972.3.26
- D-157 白石義行 市川龍資 幼若期ラットにおける ^{51}Cr , ^{90}Nb , ^{106}Cd および ^{132}Ta の体内残留の特徴 日本放射線影響学会 三島市 日本大学三島分校 1971.11.7

- D-158 稲葉次郎 市川龍資 ラットにおける放射性カリウムの全身残留と年令との関係について 第72回日本獣医学学会 鳥取大学 1971.10
- D-159 稲葉次郎 市川龍資 ラット幼若児における ^{141}Ce の消化管吸収と体内残留 日本放射線影響学会 第14回三島市日本大学三島分校 1971.11
- D-160 稲葉次郎 市川龍資 経口投与した ^{141}Ce による幼若児ラットの消化管線量 日本保健物理協議会第7回日野市明星大学 1972.2.24
- D-161 榎本好和 松岡 理* 市川龍資 放射性核種の胆汁排泄とその排泄促進について 第72回日本獣医学学会 鳥取市 鳥取大学 1971.10
- D-162 榎本好和 市川龍資 松岡 理* 放射性粒子の胆汁排泄について 日本保健物理協議会第7回研究発表会 日野市明星大学 1972.2
- D-163 榎田義彦 井戸達雄 出口隆志 水素交換反応による ^3H 標識化の機構 日本薬学会第91年会 福岡市 福岡大学 1971.4
- D-164 井上義和 前林愛子 榎田義彦 日本沿岸海水、河川水などのトリチウム濃度 日本放射線影響学会第14回大会 三島市日本大学三島分校 1971.11.6
- D-165 井上義和 前林愛子 榎田義彦 日本沿岸海水、河川水などのトリチウム濃度 第13回放射能調査研究成果発表会 放医研 1971.11.25
- D-166 岩倉哲男 榎田義彦 電子計算機を用いた液体シンチレーション測定法におけるクエンチングの較正 日本放射線影響学会第14回大会 三島市日本大学三島分校 1971.11.6
- D-167 前林愛子 岩倉哲男 榎田義彦 降下性 ^{14}C の濃度 第13回放射能調査研究成果発表会 放医研 1971.11.25
- D-168 新井清彦 榎田義彦 THO培養水草のT分布²⁾ 日本放射線影響学会第14回大会 三島市日本大学三島分校 1971.11.9
- D-169 井戸達雄 Mechanism of abnormal von Richter reaction 第3回国際異項環化学 仙台 1971.8
- D-170 岡林弘之 比企みよ子 渡辺征紀 本郷昭三 ウラン取扱い作業場の空気ならびに従業者の尿に含まれるウラン濃度 日本保健物理協議会第7回研究発表会 明星大学理工学部(日野市) 1972.2.23
- D-171 比企みよ子 鈴木間左支 岡林弘之 渡辺征紀 本郷昭三 硝酸ウラニルエアロゾル吸入被曝によるウランの体内分布と排泄 日本保健物理協議会第7回研究発表会 明星大学理工学部 1972.2.24
- D-172 大野 茂 山田芳雄* 宮内尹男** 谷田沢道彦*** 土壌および植物中のフッ素の定量 日本土壌肥料学会九州大学 1971.10.20 *九州大 **佐賀大 ***名大
- D-173 鈴木間左支 「放射能汚染」シンポジウム-31環境汚染の健康への影響の一部 第18回医学会総会 東京九段会館 1971.4.6
- 藤元憲三(D-16) 参照

〔環境汚染研究部〕

- D-174 鎌田 博 湯川雅枝 佐伯誠道 Measurement of ^{89}Sr and ^{90}Sr in Environmental Samples by a Low-Background Beta-ray Spectrometer. IAEA's International Symposium, Munchen, Neuherberg (Germany) 1971.7.7
- D-175 鎌田 博 湯川雅枝 佐伯誠道 浮遊じん中の放射性核種濃度 第13回放射能調査研究成果発表会 千葉 1971.11.25
- D-176 鎌田 博 湯川雅枝 佐伯誠道 河川試料の調査 第13回放射能調査研究成果発表会 千葉 1971.11.25
- D-177 田中義一郎 河村日佐男 大八木義彦** 原子吸光分析による人体臓器中の Zn および Ca の定量 日本化学会第25回年会 東京大学 1971.9.26
- D-178 田中義一郎 河村日佐男 人骨中の Sr-90 濃度 第13回放射能調査研究成果発表会 放医研 1971.11.26
- D-179 長屋 裕 中村 清 放射性降下物の海水中における物理的形状について 日本放射線影響学会 日大三島分校 1971.11.6

- D-180 中村 清 長屋 裕 沿岸堆積物における放射性核種の蓄積(V) 日本放射線影響学会 日大三島分校 1971.11.6
- D-181 長屋 裕 中村 清 海水中の Sr と ^{90}Sr について 日本海洋学会春季大会 気象庁 1971.4.7
- D-182 上田泰司 鈴木 譲 中村良一 河内栄子 食品中の放射性核種濃度 放射線影響学会 日大三島分校 1971.11.6
- D-183 上田泰司 中村良一 鈴木 譲 佐伯誠道 海産生物灰化時の微量元素の消失について 日本放射線影響学会 日大三島分校 1971.11.6

〔臨床研究部〕

- D-184 梅垣洋一郎 放射線治療の情報処理 日本医学放射線学会総会シンポジウム 東京 1971.4.4
- D-185 松本 健** 梅垣洋一郎 山田達哉** X線画像の周波数分析及び画像強調 日本医学放射線学会 東京 1971.4.4
- D-186 松川収作** 梅垣洋一郎 作道元威** 甘利弘子* 密封小線源の実時間処理による線量計算 日本医学放射線学会 東京 1971.4.3
- D-187 飯田孔陽** 梅垣洋一郎 浜田政彦** 御厨修一** 砂倉瑞良** 松川収作** 作道元威** 甘利弘子* 放射線治療病歴コンピュータ処理の現学化とその成果 日本医学放射線学会 東京 1971.4.3
- D-188 松浦 鎮* 梅垣洋一郎 藤井正敏* 電子計算機による頭頸部腫瘍放射線治療の線量計算について 日本医学放射線学会 東京 1971.4.3
- D-189 梅垣洋一郎 松川収作* 作道元威* 甘利弘子* 国立がんセンター放射線治療部の情報処理システムについて 日本ME学会 東京 1971.4.3
- D-190 梅垣洋一郎 松本 健 X線画像の周波数分析及び画像強調 日本MF学会 東京 1971.4.4
- D-191 梅垣洋一郎 医用画像情報処理の現状と将来展望 画像工学コンファレンス 東京 1971.11.20
- D-192 梅垣洋一郎 下咽頭頸部食道癌の放射線治療 日本気管食道科学会 パネルディスカッション 東京 1971.9.26
- D-193 梅垣洋一郎 浦野宗保 中野政雄 Optimum dose fractionation schemes in radiotherapy of human cancer Internat. Symp. Size of Indiv. Dose Fractions in Radiotherapy 京都 1972.2.25
- D-194 薮本栄三 松本 健 福田信男 オンライン電子計算機システムによるスキャン画像処理の臨床的評価 第11回日本核医学会 東京 1971.11.15
- D-195 福田信男 松本 徹 非線形画像処理の基礎的考察 Non-linear matched filtering 第11回日本核医学会 慈恵医大 1971.11.15
- D-196 松本 徹 福田信男 薮本栄三 オンライン電子計算機システムによるスキャン像処理 第31回 日本医学放射線 東京 1971.11.3
- D-197 内川 澄 松本 徹 薮本栄三 福田信男 福久健一郎* 人体内カルシウム代謝の解析 日本ME学会 東京 1971.4.3
- D-198 内川 澄 薮本栄三 松本 徹 福田信男 飯沼 武* 人体内カルシウム代謝の解析 第11回日本核医学会 慈恵医大 1971.11.15
- D-199 福田信男 杉田元宣* 非線型系の大域的安定性と不可逆性 第26回日本物理学会年会 東京 1971.4.6
*青山学院大
- D-200 恒元 博 久津谷譲 相沢 恒 古川重夫 小池幸子 高瀬恭子 速中性子線の治療利用に関する基礎研究 第30回日本医学放射線学会総会 東京 1971.4.4
- D-201 久津谷譲 恒元 博 デジタル型電子計算機による最適線量分布の計算(第4報) 第30回日本医学放射線学会総会 東京 1971.4.4
- D-202 恒元 博 梅垣洋一郎 久津谷譲 相沢 恒* 速中性子線による悪性腫瘍の治療 第9回日本癌治療学会総会 東京 1971.10.5 *日大
- D-203 恒元 博 古川重夫 久津谷譲 福田信男 放射線治療による骨障害の検討 第11回 日本核医学会総会 東京 1971.11.16

- D-204 恒元 博 算 弘毅** 梅恒洋一郎 Medical application of the radiation 4th international conference of Atomic Energy ジュネーブ 1971.9.14 **千葉大
- D-205 恒元 博 梅恒洋一郎 浦野宗保 久津谷譲 Internatiovel symposium on the size of individual dose fractions in raeditherapy Hign LET radiations for radiotherapy (京都) 1972.2.25
- D-206 恒元 博 久津谷譲 栗栖 明* 稲田哲雄* 川島勝弘* 平岡 武* 速中性子線による悪性腫瘍の治療 2-3 の臨床例の検討 日本医学放射線学会第226関東地方会 千葉(放医研) 1971.6.26
- D-207 恒元 博 高 L E T 放射線による悪性腫瘍の治療 重イオン研究会 原研 1971.12.1
- D-208 浦野宗保 田中紀元** 林繁次郎** Iodoacetamide の C3H マウス乳癌に対する効果 日本放射線影響学会 第14回大会 三島市 1971.11.6 **京都市立医大
- D-209 浦野宗保 田中紀元** 異なる増殖相のエルリッヒ腹水癌細胞に対する Iodoacetamide の増感作用について 日本放射線影響学会第14回大会 三島市 1971.11.6 **京都市立医大
- D-210 浦野宗保 田中紀元** 抗癌剤の *in vivo* における細胞致死効果について、特にその量的評価法 とブレオマイシンの効果 第30回日本癌学会総会 東京 1971.10.7 *京都市立医大
- D-211 浦野宗保 放射線治療と線量分割の問題 そのII 日本医学放射線学会 関東部会(第234回) 東京 1972.3.18

〔障害臨床研究部〕

- D-212 石原隆昭 河野晴一 熊取敏之 細胞遺伝学的にみた骨髓細胞と末梢リンパ球の相互関係 第33回日本血液学会総会 東京都砂防会館 1971.4.3
- D-213 石原隆昭 シンポジウム「癌の増殖と染色体」放射線による血液細胞の染色体変異とその意義 1971年度染色体学会年会 福島市飯坂吾妻荘 1971.10.7
- D-214 河野晴一 小出真三** 稲葉俣子 石原隆昭 熊取敏之 放射線による染色体異常細胞クローンの成立過程: ヒトおよびラットの骨髓細胞における比較研究 日本人類遺伝学会 第16回総会 東京都文京区順天堂大学医学部 1971.4.4 **東邦大
- D-215 河野晴一 石原隆昭 熊取敏之 X線照射によってラット骨髓に形成された染色体異常を持つ細胞クローン照射線量とクローン成立との関係 日本放射線影響学会 第14回大会 静岡県三島市日本大学三島分校 1971.11.6
- D-216 井上康文** 大山ハルミ 山田 武* 胸腺細胞の放射線障害に対する温度の影響 第42回日本動物学会大会 仙台 1971.10.6 **東邦大
- D-217 大山ハルミ 井上康文** 山田 武* 照射胸腺細胞のアデニンヌクレオチド分解に対するアデニンの回復効果 日本放射線影響学会 第14回大会 三島 1971.11.6 **東邦大
- D-218 安斗 宣** 小池曉彦** 田中武彦** 大山ハルミ 山田 武* ホスホフルクトキナーゼの分子多様性と動力学的特性 第44回 日本生化学会大会 仙台 1971.10.4 **阪大
- D-219 平嶋邦猛 骨髓移植法による赤血球系細胞の増殖分化機構の研究 放医研シンポジウム 放医研 1971.12.11
- D-220 平嶋邦猛 熊取敏之 血液幹細胞動態よりみた放射線障害の研究 第6報 造血機能の加令による変化(I) 第14回日本放射線影響学会 三島市日大文理学部 1971.11.16
- D-221 平嶋邦猛 熊取敏之 実験白血球に関する研究 第II報 第23回日本血液学会総会 東京都砂防会館 東京 1971.4.3

〔病 院 部〕

- D-222 荒居竜雄 森田新六 田崎瑛生 望月幸夫 高線量率腔内照射における子宮頸癌の治療 第30回 日本医学放射線学会総会 東京 1971.4.3
- D-223 栗栖 明 荒居竜雄 杉山 始 大川治夫 森田新六 渡辺 攻 恒元 博* 薮本栄三* 放医研病院における癌治療成績 第234回千葉県下国立病院療養所定例連合研究会 放医研 1971.6.17
- D-224 栗栖 明 荒居龍雄 杉山 始 大川治夫 森田新六 渡辺 攻 恒元 博* 薮本栄三* 放医研病院にお

ける癌治療成績 第226回日本医学放射線学会関東部会 放医研 1971.6.26

- D-225 荒居竜雄 森田新六 田崎瑛生** 伊藤よし子 社会復帰を考慮した癌の治療（シンポジウム）子宮頸癌の放射線治療に伴なう副作用からみた適応 第9回日本癌治療学会総会 東京 1971.10.4
- D-226 森田新六 荒居龍雄 関山重孝 栗栖 明 原発不明の下腹部腫瘍の一部検例 第241回 千葉県下国立病院療養所定例連合研究会 住友銀行千葉支店会議室 1972.2.24
- D-227 大川 治夫 食道癌の放射線治療 第233 回県下国立病院療養所定例連合研究会 千葉市 1971.5.20
- D-228 大川治夫 杉山 始 悪性腫瘍の治療と高尿酸血症 第237 回県下国立病院療養所定例連合研究会 国立習志野病院 1971.10.21
- D-229 渡辺 攻 栗栖 明 薮本栄三* 小脳腫瘍を伴った多血症の一例 第238 回県下国立病院療養所定例連合研究会 千葉市 1971.11.18 *臨床研究部
- D-230 恒元 博* 森田新六 荒居龍雄 浦野宗保* 栗栖 明 速中性子線の適応について 第239 回県下国立病院療養所定例連合研究会 千葉市 1971.12.16
- D-231 栗栖 明 荒居龍雄 杉山 始 森田新六 渡辺 攻 イリジウム—192事故被曝患者の診療経験 第242 回県下国立病院療養所定例連合研究会 千葉市 1972.3.16
- D-232 杉山 始 篠原恒樹* 老年者の血清蛋白ならび免疫反応（第4報）M成分を呈した12例 第13回日本老年医学総会日本都市センター（東京） 1971.11.1 *浴風会病院
- D-233 畔柳武雄* 杉山 始 篠原恒樹** 老化と免疫 同上シンポジウム 同上 1971.11.1 *東京大学 **浴風会病院
- D-234 大川治夫 高橋英世* 真家雅彦* 大沼真躬* 星野 豊* 腎外性ウィルムス腫瘍について 第6回日本小児外科学会関東甲信越地方会 慶大北里講堂 1971.11.6 *千葉大学第二外科
- D-235 大川治夫 恒元 博* 小児悪性腫瘍の積極的治療法 第510回千葉医学会例会 千葉大学病院 1971.12.19 *臨床研究部

栗栖 明 (D-206) 参照

〔技 術 部〕

- D-236 平本俊幸 波形選別の低バックグラウンド計測への応用 第8回理工学における同位元素研究発表会 教育会館 1971.4.15
- D-237 北瓜雅之 山田淳三 土屋武彦* 早川純一郎* 電離放射線による死亡マウスの心血に表われた細菌について 第6回日本実験動物研究発表会 東京 1971.6.25

福久健二郎 (D-3), (D-6), (D-197) 参照

〔養成訓練部〕

- D-238 飯田博美 越島得三郎 高原 光** Neutron detection by fission track registration The 1st A.O.C.R. Meldourne 1971.11
- D-239 越島得三郎 河野宗治 Ge(Li)検出器による体内放射能の測定 保健物理第7回研究発表会 明星大学 1972.2
- D-240 柴田 浩 マウスにおける ^{108}Au -コロイドおよび ^{51}Cr -クロム酸塩の吸収および排泄 第71回日本獣医学会 フジテレビ付属富士学院 1971.4
- D-241 柴田 浩 放射性物質によるマウス消化管における内容物輸送の検討 第44回日本薬理学会 横浜市開港記念会館 1971.6
- D-242 柴田 浩 ラジオオートグラフィーによるマウスにおける ^{108}Cd の体内残留 第72回日本獣医学会 鳥取大学 1971.10
- D-243 柴田 浩 カドミウムの体内残留に関する実験的研究 第45回日本薬理学会 社会文化会館 1971.10

河野宗治 (D-27) 参照

〔東海支所〕

- D-244 佐伯 誠道 環境と放射能 静岡県佐倉町主催「原子力講演会」 静岡県佐倉公民館 1971.10.24
- D-245 佐伯 誠道 放射性廃棄物管理 静岡県浜岡町主催「原子力講演会」 静岡県浜岡公民館 1971.10.25
- D-246 佐伯 誠道 海洋と放射能 敦賀市主催「原子力講演会」 敦賀市農協会館 1971.10.26
- D-247 佐伯 誠道 放射性廃棄物の海洋処分 島根県鹿島町主催「原子力講演会」 鹿島町役場講堂 1971.10.27
- D-250 佐伯 誠道 原子力施設と海洋放射能 第15回放射線影響調査北日本研究者会議 北大クラーク会館 札幌
1971.6.30
- D-251 佐伯 誠道 原子力と水産業 泊村漁業組合主催「原子力研究講演会」 北海道泊村漁民会館 1971.7.1
- D-252 佐伯 誠道 環境破壊と未来文化 科学技術と経済の会主催「人間と環境討論会」 日経ホール（東京）
1971.4.20
- D-253 佐伯 誠道 放射線分野からみた環境の諸問題 一環境管理とその研究一 第4回原子力安全総合発表会 全
共連ビル大会議室 1971.5.20
- D-254 佐伯 誠道 環境安全管理の基本と研究方針 文部省「環境問題研究会」 京都大学原子炉実験所 大阪府
1971.3.23
- D-255 佐伯 誠道 放射生態学と海洋 農林省 放射線育種場研究会 放射線育種場（茨城県大宮町）1971.2.4
- D-256 佐伯 誠道 海洋放射能モニタリングの基本的考え方 静岡県主催「環境放射能モニタリング研修会」 静
岡県庁大会議室（静岡市） 1971.2.7
- D-257 佐伯 誠道 原子炉の安全確保の現状と諸問題、原子炉周辺の環境管理 第10回原子力総合シンポジウム
国立教育会館（東京） 1971.2.7
- D-258 佐伯 誠道 環境汚染とその問題点 静岡県浜岡町主催「原子力関係講演会」 浜岡町文化センター講堂
（静岡県） 1971.2.23
- D-259 佐伯 誠道 Accumulation and distribution of radionuclides in various tissues and organs of fishes.
IAEA Panel on the Effects of Ionizing Radiation on Aquatic Organisms and Ecosystems 国際原子
力機関本部会議室（ウィーン） 1971.11.17
- D-260 佐伯 誠道 Summary of japanese investigation of effects of ionizing radiation on aquatic organi-
sms. IAEA panel on the effects of ionizing radiation on aquatic organisms and ecosystems
国際原子力機関本部会議室（ウィーン） 1971.11.16
- D-261 小柳 卓 平野茂樹 中原元和 石井紀明 池田 保 佐伯誠道 放射性核種の海水中化学形態と生物濃縮
・排泄 第4回原子力安全研究総合発表会 全共連ビル 1971.5.21
- D-262 平野茂樹 小柳 卓 佐伯誠道 海水中における放射性セリウムの化学的挙動（第二報） 第15回放射化学
討論会 京都大学化学研究所 1971.10.23
- D-263 鈴木浜治 大桃洋一郎 小柳 卓 佐伯誠道 海水、海産生物中の希土類元素の放射化分析 第15回放射化
学討論会 京都大学化学研究所 1971.10.23
- D-264 中原元和 小柳 卓 佐伯誠道 海水魚による放射性核種の取り込み、排出に対する水温、塩分濃度の影響
第14回 日本放射線影響学会 日本大学三島分校 1971.11.6
- D-265 佐伯誠道 小柳 卓 鈴木浜治 平野茂樹 中原元和 石井紀明 池田 保 海産生物による放射性核種の
濃縮-II 第14回日本放射線影響学会 日本大学三島分校 1971.11.6
- D-266 大桃洋一郎 小柳 卓 上田泰司 佐伯誠道 河内栄子 住谷みさ子 平野喜久江 比企みよ子 青山光子
中部大平洋沿岸における住民食品消費の実態調査 第4回原子力安全研究総合発表会 全共連ビル
1971.5.21
- D-267 大桃洋一郎 鈴木浜治 住谷みさ子 佐伯誠道 淡水魚による放射性物質のとり込み排泄および魚体内分布
に関する研究（I） 第14回日本放射線影響学会 日本大学三島分校 1971.11.6
- D-268 小柳 卓 石井紀明 池田 保 佐伯誠道 海産生物による放射性核種の濃縮に関する研究（V） 日本原子
力学会昭和47年会 東海大学湘南校舎 1972.3.26

2. 放 医 研 刊 行 物

46年度における放医研のおもな刊行物は次のとおりである。

I 和文関係

- (1) 放射線医学総合研究所年報(昭和45年度) NIRS-AR—13 放医研の45年度の研究業務, 技術支援, 養成訓練業務, 診療業務, 研究発表および予算, 機構などの概況を収録
昭和46年11月1日刊行, B 5 判, 104頁, 発行部数, 1000部

- (2) 特別研究「放射線医学領域における造血器移植に関する調査研究」(45年度報告)
放射線障害に対処的確な処置をとり得るように, 種々の基礎的, 臨床的諸問題を解決するため44年度より開始された特研の45年度報告書, 研究論文 11編を掲載
B 5 判, 41頁

- (3) 放射線科学
放射線科学分野の総説的および論説的な記事, 研究の動向, シンポジウム・講演会の要旨, および放射能試料の測定などの講座を掲載
月刊紙, 各月25日刊行, B 5 判, 20頁 Vol. 13, No. 4~Vol. 14, No.3

II 英文関係

- (1) National Institute of Radiological Sciences
Annual Report 1970—1971 NIRS-10
放医研の45年度の研究報告, 61編が集録されている掲載論文の分類および数は, 物理(12), 生物(32) 薬学(8), 環境(9)である。
昭和46年11月1日刊行, レターサイズ 85頁, 発行部数 1000部
- (2) Radioactivity Survey Data No. 30~33
国内の研究機関による放射能調査のデータを集録。
季刊誌, レターサイズ判, 発行部数 1800部
- (3) National Institute of Radiological Sciences
NIRS (英文要覧) 20頁

III その他

- (1) 昭和46年度放射線医学総合研究所業務計画
(放射線科学別刷)

- (2) 座談会「速中性子線等の医学利用における生物学的諸問題」放射線科学 Vol. 14, No. 9, 10, 11に掲載した座談会「速中性子線等の医学利用における生物学的諸問題」を別刷としたもの。
(放射線科学別刷)

- (3) 和文要覧
放医研の機構, 研究内容をわかりやすく解説したP R 誌

II 特別研究「放射線医学領域における造血器移植に関する調査研究」第2回研究報告書(昭和45年度)

[報告書の内容]

第2回研究経過報告書について(熊取敏之)
特別研究班の構成

- (1) 造血組織の抗原性の差異と移植に関する研究(玉野井逸郎, 出井敏雄, 土屋武彦)
- (2) 動物腹腔食細胞の異物識別機構の研究(大町和千代)
- (3) 放射線キメラにおける続発症発現に対する胸腺摘出と抗生物質投与の効果(山口武雄)
- (4) 放射線キメラにおける免疫機能回復の Kinetics に関する研究(佐渡敏彦, 神作仁子, 黒津敏嗣)
- (5) 組織不適合リンパ球の混合培養時にみられる Blastogenesis と Cytotoxicity の関係について(平野真司)
- (6) 造血器移植による続発症の病理学的検討(Ⅱ)(春日孟, 古瀬 健, 岩井攸子, 佐渡敏彦, 神作仁子)
- (7) 2系統マウスでの Syngeneic な骨髓移植と造血系の回復パターンについて(土屋武彦, 早川純一郎, 寺本昭二)
- (8) ヒスタミンが造血組織に及ぼす影響(続)
移植リンパ球及び内因性コロニーに対する効果(関正利, 梶芳昌雄, 蒲原江以子, 吉田和子)
- (9) 移植造血細胞の動態に関する研究(続報)(平嶋邦猛, 川瀬淑子, 熊取敏之)
- (10) 造血器移植の臨床的適用と改善に関する研究
造血組織の保存法について(栗栖 明) 関山重孝, 杉山 始, 大川治夫, 平嶋邦猛)
- (41) Gustavo Cudkowicz 教授の講演概要について
(佐渡敏彦)

Ⅲ 放射線科学

Vol. 14 No. 4

- 標識化合物の合成法……………池上四郎
放射化分析の医学生物学への応用(Ⅱ)……………大野 茂
アメリカ滞在記……………山口 武雄
密封されていない放射性同位元素を
取り扱う施設について(Ⅰ)……………関 和一郎
表紙の言葉

Vol. 14 No. 5

- 原子力環境問題に対する内外の動向……………御園生圭輔
シンポジウム「プルトニウムによる
内部被曝」パネルディスカッション(Ⅲ)
密封されていない放射性同位元素を
取り扱う施設について(Ⅱ)……………関 和一郎
「放射線科学」にイメージチェンジを
カナダ印象記……………松尾 光芳
表紙の言葉

Vol. 14 No. 6

- 環境放射線による人体の被曝……………市川 龍資
阿部 史朗
稲葉 次郎

- シンポジウム「プルトニウムによる
内部被曝」
パネルディスカッション(Ⅳ)
日本の印象について…………… Yusuf Özbal
放射線によるDNAの構造と機能の
変化…………… H. Jung
加令現象と放射線(Ⅰ)……………村松 晉
表紙の言葉

Vol. 14 No. 7

- 生体における放射線障害の回復と
その背景(Ⅰ)……………鈴木 曄之
アクチバブルトレーサ (Activable
Tracer) (Ⅰ) …………… 鈴木間左支
〔講座放射能試料の測定法〕
放射線と物質の相互作用……………飯田 博美
加令現象と放射線(Ⅱ)……………村松 晉
ほうしゃせん今昔物語(Ⅰ)……………江藤 秀雄
からだのなかの放射線
ことばのメモ
表紙の言葉……………飯田 博美

Vol. 14 No. 8

- 核医学の将来(Ⅰ)……………梅垣洋一郎
藪本 栄三
生体における放射線障害の回復と

- その背景(Ⅱ)……………鈴木 曄之
代謝研究と放射線計測(Ⅰ)……………松岡 理
アクチバブルトレーサ
(Activable Tracer) (Ⅱ) …………… 鈴木間左支
放射線今昔物語(Ⅱ)……………江藤 秀雄
表紙の言葉
放射線測定器(Ⅰ)……………河野 宗治
からだのなかの放射線(Ⅱ)
ことばのメモ

Vol. 14 No. 9

- 核医学の将来……………梅垣洋一郎
藪本 栄三
生体における放射線障害の回復
とその背景(Ⅲ)……………鈴木 曄之
アクチバブルトレーサ (Activable
Tracer) (Ⅲ) …………… 鈴木間左支
代謝研究と放射線計測(Ⅱ)……………松岡 理
放射線測定器(Ⅱ)……………河野 宗治
からだのなかの放射線(Ⅲ)
ことばのメモ
表紙の言葉

Vol. 14 No. 10

- 第21回国連科学委員会に出席して(Ⅰ)……………御園生圭輔
座談会「速中性子線等の医学利用に
おける生物学的諸問題」(Ⅰ)
生体における放射線障害の回復と
その背景(Ⅳ)……………鈴木 曄之
〔講座 放射線試料の測定法〕
低バックグラウンドカウンターによる
環境試料の測定……………鎌田 博
ことばのメモ
表紙の言葉

Vol. 14 No. 11

- 第21回国連科学委員会に出席して(Ⅱ)……………御園生圭輔
座談会「速中性子線等の医学利用に
おける生物学的諸問題(Ⅱ)」
〔講座 放射能試料の測定法〕
低バックグラウンド β 線スペクトロメータに
よる環境試料測定法について……………鎌田 博
ほうしゃせん今昔物語(Ⅲ)……………江藤 秀雄
放射線医学生物学研究と実験動物……………山田 淳三
表紙の言葉

Vol. 14 No. 12

- 第21回 国連科学委員会に出席して(Ⅲ)
……………御園生圭輔

座談会「速中性子線等の医学利用に
おける生物学的諸問題」(Ⅲ)
環境問題あれこれ……………市川 龍資
ほうしゃせん今昔物語(4)……………江藤 秀雄
「講座 放射能試料の測定」生物試料の
微量安定元素の測定……………田中義一郎
表紙の言葉

Vol. 15 No. 1

年頭に当って……………御園生圭輔
シンポジウム「細胞の増殖とその制御」

……………松平 寛通

Exo-electron の応用……………中島 敏行

¹⁹²Ir (イリジウム-192) 事故被曝

患者の診療メモから……………栗栖 明

ハンフォード留学生活記……………鹿島 正俊

〔講座 放射能試料の測定法〕

生物試料中の微量安定元素の測定……………田中義一郎

表紙の言葉

ことばのメモ

Vol. 15 No. 2

シンポジウム「細胞の増殖とその制御」(Ⅱ)

……………松平 寛通

ジュネーブ会議に出席して……………土屋 武彦

第4回原子力平和利用会議印象記録……………恒元 博
放射線医学生物学研究と実験動物(Ⅱ)

……………山田 淳三

「留学生手記」スウェーデンの印象……………浅見 行一

「講座 放射能試料の測定」海産生

物中の放射性及び安定ストロンチウ

ム、セシウムの測定(Ⅰ)……………上田 泰司

言葉のメモ

表紙の言葉

Vol. 15 No. 3

ハンフォード生物学シンポジウムと

米国超ウラン元素内部被曝研究の現状

……………松岡 理

放射線防護薬のプロファイル……………色田 幹雄

高木 良成

環境の放射線管理……………山田 隆

ほうしゃせん今昔物語(5)……………江藤 秀雄

放射線防護講座の完結にあたり……………飯田 博美

〔講座 放射能試料の測定法〕

海産物中放射性及び安定ストロンチ

ウム・セシウムの測定(Ⅱ)……………上田 泰司

ことばのメモ

〈放医研ニュース〉

3. 昭和46年度職員海外出張および留学

所 属	氏 名	期 間	国 名 及 び 主 目 的
病 院	大 川 治 夫	46. 5.24～46. 6.14	イタリア、フランス、イギリス国際小児科学会出席
所 長	御園生 圭 輔	46. 6. 5～46. 6.27	アメリカ、第21回国連放射線影響科学委員会出席
		46.11.20～46.12. 7	オーストラリア 第1回アジア大洋州放射線医学会会議出席
		47. 3.11～47. 3.30	アメリカ 第22回国連科学委員会出席
環 境 衛 生	市 川 龍 資	46. 6.13～46. 6.27	アメリカ 第21回国連放射線影響科学委員会出席
		47. 3.11～47. 3.26	アメリカ 第22回国連科学委員会出席
化 学	河 村 正 一	46. 7. 3～46. 7.22	ドイツ、スイス、イタリア、フランス、イギリス、スウェーデン 境界放射能迅速測定法の国際シンポジウム出席
物 理	石 原 十三夫	46. 8. 3～47. 8. 5	アメリカ 核医学における電子計算機の応用に関する研究
遺 伝	安 田 徳 一	46. 8.31～47. 4. 5	アメリカ 人類遺伝集団の構造と放射線影響に関する研究
障 害 基 礎	土 屋 武 彦	46. 9. 1～46. 9.19	スイス、イギリス、オーストリア、ドイツ、フランス 第4回原子力平和利用国際会議出席
薬 学	赤 星 三 弥	46. 9. 6～46. 9.19	アメリカ 放射線防護物質に関する調査
臨 床	恒 元 博	46. 9. 7～46. 9.24	スイス、オランダ、フランス、イギリス、スウェーデン 第4回原子力平和利用国際会議出席
障 害 基 礎	松 岡 理	46. 9.26～46.10.21	アメリカ 第11回ハンホード生物学シンポジウム出席
生 物	田 口 泰 子	46.10. 8～47.10. 9	アメリカ 放射線による皮膚障害の細胞生物学的研究
物 理	中 島 敏 行	46.10. 9～46.10.29	デンマーク、スウェーデン、ドイツ、スイス、第3回国際蛍光線量計測学会出席
		47. 2.15～48. 2.14	ブラジル 放射線被曝における決定臓器の吸収線量および中性子線等の医学的利用に関する研究
臨 海 実 験 場	佐 伯 誠 道	46.11.13～46.11.24	オーストリア、ドイツ 国際原子力機関主催パネル出席
臨 床	梅 垣 洋一郎	46.11.20～46.12. 1	オーストラリア、タイ 第1回アジア大洋州放射線医学会会議出席
養 成 訓 練	飯 田 博 美	46.11.20～46.12. 9	オーストラリア、ニュージーランド、フィリピン 第1回アジア大洋州放射線医学会会議出席
環 境 汚 染	内 山 正 史	46.13.19～47.11.18	アメリカ 原子力留学生
障 害 基 礎	村 松 晉	47. 1.14～47.12.31	フランス X線、 α 線又は中性子照射によって種々の組織に生じた変化に関する遺伝学的研究
薬 学	色 田 幹 雄	47. 2. 1～48. 1.31	アメリカ 細胞内膜系の構造と機能に関する研究
臨 床	久津谷 謙	47. 2.28～43. 2. 3	フランス、イギリス 原子力留学生
生 理 病 理	寺 島 東洋三	47. 3.18～47. 4.16	オーストラリア、イタリア、アメリカ 悪性リンパ腫の化学療法に関する国際会議出席
遺 伝	中 井 斌	47. 3.25～47. 4.19	アメリカ、イギリス、オランダ、ドイツ 低線量放射線および放射能の人体とその環境に及ぼす影響に関する現状調査

4. 昭和46年度外来研究員

所属研究部	氏 名	所 属	期 間	テ ー マ
生理病理	小川 史顕	京都府立医科大学 医学部 (助手)	47. 1. 1~47. 3.31	腫瘍細胞に対する速中性子線の致死効果に関する研究
臨 床	野崎 正	理化学研究所核分 析化学研究室 (副主任研究員)	46. 4. 1~46. 9.30	医用短寿命R Iの製造と精製に関する基礎的研究
障害基礎	田中 俊夫	横浜市立大学医学 部第2病理学教室 (助手)	46.10. 1~47. 3.31	組織適合性識別機構に関する研究 (組織適合法の <i>in vitro</i> 法による検索)
"	橘 武彦	国立がんセンター研 究所ウイルス研究部 ウイルス活性(室長)	46. 4. 1~46. 9.30	"
障害臨床	花岡 建夫	千葉大学医学部 第2外科 (助手)	46. 4. 1~47. 3.31	免疫適格細胞の分離法に関する研究
生 物	佐々木武仁	東京医科歯科大学 歯学部 (助教授)	46. 4. 1~46. 9.30	分離核におけるX線による核酸障害とその修復機構に関する研究
物 理	開原 成允	東京大学医学部 第2内科 (助手)	46. 4. 1~46. 5.31	電子計算機による画像情報処理の研究
病 院	鍋谷 欣市	千葉大学第2外科 教室 (講師)	46.10. 1~47. 3.31	がんの放射線治療における外科手技との併用に関する研究 (術前および開創照射について)

5. 昭和46年度研 究 生

所属研究部	氏 名	所 属	期 間	テ ー マ
生 物	谷水 朋子	東京教育大学理学 部動物学教室	46. 4. 1~47. 3.31	ラット胎児肝細胞内幕系の分化に対する放射線作用の研究
	井原 正昭	東京大学理学部動 物学教室	46. 4. 1~47. 2.28	照射生成物の染色体に及ぼす影響
	エレネ・アオン	東京大学大学院理系 研究科外国人留学生 日本分析化学研究 所	46. 4.15~46. 9.15	生細胞に対する放射線の生学的作用の研究
遺 伝	青柳 栄吉	東京大学理学部第 1内科教室	47. 1.14~47. 3.31	尿中アミノ酸分析に関する研究
生理病理	上野日出男	順天堂大学医学部 脳神経外科教室	46. 4. 1~46. 5.15	R Iを用いでの脳血液循環の測定法の開発
	渡辺 和子	東邦大学薬学部微 生物学教室	46. 4. 1~46. 9.30	組織培養法に関する研究
	勝俣 剛志	千葉大学医学部第 1内科教室	45.12. 7~47. 5.31	バイオマイシンA 5の作用機序及び白血病細胞の培養、抗癌剤の効果
	高部 吉庸	"	45.12. 7~47. 5.31	"
	渡辺 道典	"	45.12. 7~47. 5.31	"
	青山 重晴	金沢大学大学院生 理病理研究室	46. 5.10~46. 8. 1	浮遊培養細胞L 5178 Yの同調培養に関する研究
	土田 弘基	千葉大学医学部第 1内科教室	46. 6. 1~47. 5.20	腸管粘膜の放射線障害
	藤原 道夫	東京大学医科学研 究所免疫学研究室	45. 6.20~46. 6.19	免疫寛容の誘導と放射線の研究
障害基礎	有坂 常男	キッセイ薬品工業 株式会社	46. 9. 1~47. 8.30	全身オートラジオグラフィによる標識化合物の体内代謝による研究
	鬼頭 寛和	参天製薬株式会社 研究開発本部	46. 9. 1~47. 8.30	標識水銀化合物の分布におよぼす薬物の影響
	秋場 仁	神奈川歯科大学生 化学教室	46. 9.29~47. 2.28	Mast cytoma の 5-HIC代謝におよぼす放射線作用について
薬 学	浅井 武	陸上自衛隊衛生学 校	46. 4. 1~47. 3.31	放射線障害防護薬物の合成化学的研究
	西村 尚式	科研薬化工株式 会社	46. 4. 1~47. 3.31	放射線障害防護物質の合成化学的研究
	野津 薫	"	42. 4. 1~47. 3.31	放射線による生殖腺子の障害に関する生化学的研究
	内田 清久	塩野義製薬株式 会社研究所	46. 4. 1~47. 3.31	生殖腺系の放射線障害に関する生化学的研究

薬学	貴色富久子	横浜市立大学医学部	46. 4. 1~47. 3.31	生殖線系の放射線障害に関する生化学的研究
	岩動孝一郎	東京大学医学部附属病院	46. 4. 1~47. 3.31	放射線による生殖腺障害の生化学的研究
薬学	王 蘭	東京大学医学部婦人科	46. 4.12~47. 3.31	放射線による生殖腺による生殖腺系の障害に関する生化学的研究
	中野 英樹	中外製薬株式会社総合研究所	46. 6.14~47. 3.31	生殖腺系の放射線障害に対する生化学的研究
	浅井 正	東京大学大学院動物教室	46. 7.19~47. 3.31	"
	高瀬 国男	東京有機化学工業株式会社	46. 9. 1~47. 3.31	放射線防護物質の合成化学的研究
	中川 公夫	東北大学医学部産婦人科教室	46. 9. 1~47. 3.31	生殖腺系に対する放射線障害の生化学的研究
	エレーネ・アオン	東京大学大学院理系研究科外国人留学生	46. 9.16~47. 3.31	食品汚染の放射化学的研究
環境汚染	井口捨三郎	新潟県公害研究所	47. 3.22~47. 4.20	環境物質の放射化学分析法に関する研究
臨床	金子稜威雄	東邦大学医学部放射線医学教室	46. 7.15~47. 3.31	放射線医学に関する臨床的研究及び基礎的研究
	相沢 恒	日本大学歯科病院	46.11.15~47.10.30	速中性子の皮膚に及ぼす影響
病院	高須 俊明	東京大学医学部脳研神経内科	47. 2. 1~47.12.31	キノホルムの生体内代謝の放射性標識による研究

6. 養成訓練部講師一覧

(所外講師)

氏 名	所 属 機 関	氏 名	所 属 機 関
安 藤 俊 雄	関東迅信病院放射線科	津 屋 旭	がん研究会附属病院放射線科
飯 尾 正 宏	東京大学医学部第2内科	鶴 藤 丞	東京大学薬学部
池 田 長 生	東京教育大学理学部	新 田 毅	東京大学理学部
浦久保 五 郎	国立衛生試験所放射線化学部	西 垣 晉	農業技術研究所
柄 川 順	帝京学園大学部放射線科	野 崎 正	理化学研究所
エドワード・M・スミス	米国マイアミ大学(放医研客員研究員)	馬 場 茂 男	東京薬科大学
大 塚 厳	理化学研究所	日 高 丘 平	日本原子力研究所東海研究所
長 内 忠 亮	日本原子力発電東海研修所	平 田 明	小西六写真工業株式会社開発研究所
尾 内 能 夫	がん研究会研究所	福 田 整 司	日本原子力研究所大洗研究所
寛 弘 毅	千葉大学医学部放射線科	藤 井 正 一	芝浦工業大学
加 島 政 昭	東京迅信病院放射線科	藤 田 順 一	国立東京第2病院放射線科
加 藤 正 夫	東京大学生産技術研究所	宮 川 正	東京大学医学部放射線科
氣 駕 正 巳	昭和大学医学部放射線科	宮 坂 類 一	日本原子力研究所東渡研究所
日下部 きよ子	東京女子医科大学放射線科	村 上 悠紀雄	東京都立大学理学部
倉 田 邦 夫	ダイナボット・R I 研究所松戸工場	望 月 恵 一	動力炉・核燃料開発事業団
倉 光 一 郎	国立東京第2病院放射線科	森 田 和 之	工業技術院電子技術総合研究所
黒 川 良 康	動力炉・核燃料開発事業団	守 屋 忠 雄	自治省消防研究所
志 田 正 二	東京工業大学理学部	山 県 登	国立公衆衛生院
代 谷 次 夫	東京大学理学部	山 崎 統四郎	東京女子医科大学放射線科
末 吉 徹	富士写真フイルム(株)足柄研究所	山 下 久 雄	慶応大学医学部放射線科
杉 沢 慶 彦	ダイナボット・R I 研究所松戸工場	山 本 誠一郎	東京迅信病院放射線科
高 久 史 磨	東京大学医学部第3内科	横 島 徹 喜	第1化学薬品(株)東海研究所
高 橋 眺 正	東京大学医学部物療内科	吉 川 春 寿	女子栄養大学
橘 正 道	千葉大学医学部第2生化学教室	吉 田 芳 和	日本原子力研究所東海研究所
立 田 初 巳	日本原子力研究所東海研究所	吉 村 克 俊	関東迅信病院放射線科
角 田 準 作	日本原子力研究所東海研究所		

養成訓練部講師一覽

(所内講師)

氏 名	所 属	氏 名	所 属
御園生 圭 輔	所 長	岡 林 弘 之	環境衛生研究部
江 藤 秀 雄	科学研究官	榎 本 好 和	"
橋 詰 雅	物理研究部長	岩 倉 哲 男	"
田 中 栄 一	物理研究部	白 石 義 行	"
飯 沼 武	"	田 中 義一郎	環境汚染研究部
伊 沢 正 実	化学研究部長	上 田 泰 司	"
河 村 正 一	化学研究部	梅 垣 洋一郎	臨床研究部長
渡 利 一 夫	"	恒 元 博	臨床研究部
松 平 寛 通	生物研究部長	内 川 澄	"
田 口 茂 敏	生物研究部	薮 本 栄 三	"
山 口 武 雄	"	山 根 昭 子	"
中 沢 透	"	松 本 徹	"
江 藤 久 美	"	熊 取 敏 之	障害臨床研究部長
岩 崎 民 子	"	吉 川 元 之	技術部技術課
上 野 昭 子	"	望 月 尚 文	技術部放射線安全課長
山 田 武	"	関 和 一郎	技術部放射線安全課
中 井 斌	遺伝研究部長	原 勢 千恵子	"
春 日 孟	生理病理研究部	大 山 柳 太郎	"
関 正 利	"	佐 藤 肇	"
中 村 弥	障害基礎研究部	芳 田 典 幸	"
松 岡 理	"	荒 居 龍 雄	病院部医務課長
完 倉 孝 子	"	河 相 弘 子	病院部医務課
上 島 久 正	"	佐 伯 誠 道	東海支所臨海実験場長
赤 星 三 弥	薬学研究部長	飯 田 博 美	養成訓練部長
高 木 良 成	薬学研究部	河 野 宗 治	養成訓練部
大 石 洵 一	"	越 島 得三郎	"
樫 田 義 彦	環境衛生研究部	柴 田 浩	"
安 本 正	"	青 木 一 子	"
阿 部 史 朗	"		

7-1. 職 員 名 簿

(昭和47年3月31日現在)

所 長 御園生 圭 輔
 科学研究官 江 藤 秀 雄
 管 理 部 長 広 瀬 三 郎
 庶 務 課 長 松 原 勝 定
 岡 田 春 夫
 (併) 高 貫 秀 雄
 林 定 治
 稲 坂 正 行
 川 端 音 三
 松 永 稔
 吉 岡 清 子
 金 山 貴 子
 近 藤 和 子
 酒 井 政 吉
 増 田 悟 郎
 松 本 清 子
 山 下 和 夫
 遠 藤 忠 一
 根 本 正 衛
 加 藤 義 一
 浅 野 了
 浮 島 豊次郎
 小 川 良 平
 鯨 井 栄 一
 森 谷 石 治
 会 計 課 長 石 原 佳 男
 細 川 克 巳
 佐 藤 昭 吾
 富 田 千 秋
 長谷川 芳 夫
 小木曾 清 士
 志 村 光 雄
 山 下 義 久
 川 部 時 男
 岡 田 和 夫
 小藤田 満
 永 井 幸 彦
 田 辺 寿 男
 鷹 取 賢 子
 吉 田 登志雄
 宇 井 ふさ子
 坂 本 広

和 田 ち か
 土 屋 義 男
 前 田 栄
 新 井 清 一
 佐 藤 キ リ
 足 立 仁 勇
 山 本 節 子
 貝 沼 育 子
 亀 井 慎 子
 布 施 き く
 企 画 課 長 藤 岡 淳 介
 松 井 正 雄
 新 井 実
 大 島 一 蔵
 淵 上 辰 雄
 武 井 秀 夫
 大 山 柳太郎
 高 森 弘 子
 森 田 恭 子
 松 本 俊 美
 皆 川 勝 浩
 山 本 園 子
 溝 杭 豊 一
 大日方 信 治
 物理研究部長 橋 詰 雅
 物理第1研究室長 田 中 栄 一
 飯 沼 武
 野 原 功 全
 石 原 十三夫
 富 谷 武 浩
 山 本 幹 男
 兼 岡 妙 子
 物理第2研究室長 松 沢 秀 夫
 川 島 勝 弘
 稲 田 哲 雄
 佐 方 周 防
 星 野 一 雄
 平 岡 武
 物理第3研究室長 加 藤 義 雄
 丸 山 隆 司
 中 島 敏 行
 白 貝 彰 宏

医用原子炉研(併)研究室長 西村 明久
 山口 寛
 橋 詰 雅
 喜多尾 憲助
 清水 哲男
 化学研究部長 伊沢 正実
 化学第1研究室長 藤田 斉
 沼田 幸子
 座間 光雄
 森 明 充興
 保谷 雅子
 化学第2研究室長 鈴木 堅之
 沢田 文夫
 奥村 和千代
 市村 国彦
 松本 信二
 島津 良枝
 鏡石 嘉子
 化学第3研究室長 河村 正一
 渡利 一夫
 黒滝 克巳
 柴田 貞夫
 今井 靖子
 大網 保司
 生物研究部長 松平 寛通
 生物第1研究室長 山口 武雄
 岩崎 民子
 上野 昭子
 江藤 久美
 田口 泰子
 古野 育子
 生物第2研究室長 田口 茂敏
 中沢 透
 浅見 行一
 山田 武
 湯川 修身
 小出 敏子
 遺伝研究部長 中井 斌
 遺伝第1研究室長 溝淵 潔
 稲葉 浩子
 町田 勇
 佐伯 哲哉
 鈴木 綽子
 遺伝第2研究室長 安田 徳一
 戸張 巖夫

村田 紀
 永井 むら
 生理病理研究部長 寺島 東洋三
 生理第1研究室長 佐渡 敏彦
 矢後 長純
 小林 森
 黒津 敏嗣
 黒川 ひろみ
 生理第2研究室長(併)寺島 東洋三
 大原 弘
 渡部 郁雄
 坪井 篤(休職)
 安川 美恵子
 神作 仁子
 病理第1研究室長 春日 孟
 古瀬 健
 高橋 イチ
 久保 ゑい子
 岩井 攸子
 病理第2研究室長 関 正利
 梶 芳 昌雄
 吉田 和子
 蒲原 江以子
 障害基礎研究部長(併)江藤 秀雄
 障害基礎第1研究室長 中村 弥
 村松 晉
 完倉 孝子
 小林 定喜
 小島 栄一
 植草 豊子
 西本 義男
 障害基礎第2研究室長(併)中村 弥
 佐藤 文昭
 土橋 創作
 川島 直行
 小高 武子
 障害基礎第3研究室長 土屋 武彦
 南沢 武
 玉野井 逸朗
 早川 純一郎
 出井 敏雄
 米川 敬子
 原田 まち子
 障害基礎第4研究室長 松岡 理
 鹿島 正俊

上 島 久 正
 野 田 豊
 吉 野 みどり
 薬学 研究部長 赤 星 三 弥
 薬学第1研究室長 花 本 昭
 池 上 四 郎
 常 岡 和 子
 魚 路 和 子
 大 石 洵 一
 上 出 鴻 子
 薬学第2研究室長 玉 置 文 一
 若 林 克 巳
 稲 野 宏 志
 鈴 木 桂 子
 平 川 すみ子
 薬学第3研究室長 色 田 幹 雄
 高 木 良 成
 佐 藤 史 子
 環境衛生研究部長 渡 辺 博 信
 環境衛生第1研究室長 阿 部 史 朗
 阿 部 道 子
 藤 元 憲 三
 環境衛生第2研究室長 市 川 龍 資
 榎 本 好 和
 白 石 義 行
 木 村 健 一
 稲 葉 次 郎
 須 山 一 兵
 環境衛生第3研究室長 樫 田 義 彦
 岩 倉 哲 男
 新 井 清 彦
 井 戸 達 雄
 前 林 愛 子
 井 上 義 和
 環境衛生第4研究室長 安 本 正
 岡 林 弘 之
 大 野 茂
 渡 辺 征 紀
 本 郷 昭 三
 比 企 みよ子
 環境汚染研究部長(併)御園生 圭 輔
 (併)佐 伯 誠 道
 環境汚染第1研究室長 鎌 田 博
 湯 川 雅 枝
 岡 田 千枝子

環境汚染第2研究室長 田 中 義一郎
 内 山 正 史
 秋 山 宗 昭
 河 村 日佐男
 環境汚染第3研究室長 上 田 泰 司
 長 屋 裕
 鈴 木 讓
 中 村 清
 中 村 良 一
 河 内 栄 子
 臨床 研究部長 梅 垣 洋一郎
 臨床第1研究室長 有 水 昇
 福 田 信 男
 内 川 澄
 臨床第2研究室長 恒 元 博
 浦 野 宗 保
 竹 川 佳 宏
 久津谷 讓
 安 藤 興 一
 古 川 重 夫
 小 池 幸 子
 臨床第3研究室長 望 月 義 夫
 山 根 昭 子
 数 本 栄 三
 松 本 徹
 浅 井 泰 子
 障害臨床研究部長 熊 取 敏 之
 障害臨床・1研究室長 石 原 隆 昭
 河 野 晴 一
 稲 葉 俊 子
 小 堀 恵美子
 障害臨床第2研究室長 平 嶋 邦 猛
 大 山 ハルミ
 川 瀬 淑 子
 大 谷 正 子
 技 術 部 長 隅 田 弘
 技 術 課 長 黒 沢 保 雄
 益 子 孝
 鶴 岡 良 宜
 増 沢 武 男
 吉 川 元 之
 並 木 良 夫
 三 輪 実
 魚 路 益 男
 長 沢 志保子

元吉貞子		
齡龜一 郎		
曾我健 吾		
吉川喜久夫		
佐々木未 雄		
土屋一 男		
三橋千代義		
小坂三 夫		
篠原秀 男		
高石重 義		
川島利 雄		
大竹 孝		
黒沢 進		
榎本昭 雄		
館林幹 夫		
立石実 実		
宮原文 男		
福久健二 郎		
八代重 雄		
緒志 栄 子		
放射線安全課長	望月尚 文	
	神谷基 二	
	福元健 夫	
	小高庄 二	
	関和一 郎	
	山田 隆	
	原勢千恵 子	
	種田信 司	
	門間静 男	
	佐藤肇 子	
	富谷憲 子	
	芳田典 幸	
動植物管理課長	福田宗 一	
	山田淳 三	
	郡司善 雄	
	北瓜雅 之	
	堀佑司 司	
	松本恒 弥	
	長沢文 男	
	佐藤貞 男	
	山崎友 吉	
	富田静 男	
	平林 津	
	早尾辰 雄	
サイクロترون準備室長	平本 俊 幸	

	小川博 嗣	
	山崎英 一	
	隈元芳 一	
	山田孝 信	
	近藤竜 雄	
養成訓練部長	飯田博 美	
教務室長	高貫秀 雄	
	(併)鶴子一 郎	
	春山 広	
	成毛千鶴 子	
指導室長	河野宗 治	
	越島得三 郎	
	柴田 浩	
	青木 一 子	
病院部長	栗栖 明	
事務課長	平野勝二 郎	
	石原照 一	
	田中 昭	
	久保田哲 雄	
	谷口清 司	
	野地一 二	
	駒谷恒 夫	
	橘幸 子	
	大友登美 子	
	鈴木富士 男	
	若林弘 子	
	竹垣シズ 子	
	榎本睦 三	
	平沢み っ	
	宮岡喜代 子	
	杉本義 雄	
	小林 平	
医務課長	荒居龍 雄	
	杉山 始	
	関光 倫	
	大川治 夫	
	森田新 六	
	渡辺 攻	
	小泉利喜 雄	
	岡崎 実	
	河相弘 子	
	菅野健 夫	
	坂下邦 雄	
	熊谷和 正	
	藤田 郷 子	

検 査 課 長	朽 木 満 弘
	関 山 重 孝
	鶴 子 一 郎
	三 浦 正 司
	村 田 繁 子
	遠 藤 愛 子
	沖 野 弘 子
総 看 護 婦 長	大 内 隆 三 子
	藤 田 友 子
	先 崎 エイ子
	神 保 敏 子
	武 本 照 子
	佐 原 伸 子
	岡 崎 悦 子
	柴 田 栄美子
	西 田 フサ子
	小 山 美喜枝
	三 瓶 薫 子
	高 橋 た け
	伊 藤 茂 子
	山 本 綾 子
	高 橋 幸 子
中 島 紀 子	
篠 崎 克 子	
鈴 木 瑞 枝	
石 渡 晴 枝	
海老原 由美子	
根 本 房 枝	

東 海 支 所 長 (併)	古 市 昭 子
	関 屋 千 恵
	河 合 朝 江
	上 原 千 代
	秋 山 巳 佐
	植 竹 満 子
	三 瓶 ハ ナ
	成 毛 菊 子
	風 戸 しづの
	御園生 圭 輔
管 理 課 長	中 桝 晋 司
	高 木 昭
	村 越 善 次
東 海 研 究 室 長	高 橋 正 弘
	大 桃 洋一郎
	住 谷 みさ子
臨 海 実 験 場 長	佐 伯 誠 道
	岡 田 富 次
	根 本 権三郎
臨 海 研 究 室 長	黒 沢 勝 治
	小 柳 卓
	鈴 木 浜 治
	石 川 昌 史
	平 野 茂 樹
	中 原 元 和
	石 井 紀 明
	池 田 保 男
	川 又 昭 男

7-2. 昭和46年度転退職者

転出者……転出先

辞職者……衛（一）、医（一）課長以上 研究室長以上について再就職先年記入、但し特殊法人就職者は
全て記入。

所 属 ・ 職 名	氏 名	転 出 先 等
管理部企画課長補佐	個人情報保護 の為、非公開	46. 4. 1 科学技術庁
“ “ 統計係長		“ 厚生省
環境衛生研究部		“ 般空宇宙技術研究所
病院部医務課医師		“ 千葉大学
（休 職）		4.10 辞 職
管理部庶務課		4.15 辞 職
環境衛生研究部		“
管理部庶務課		4.16 科学技術庁
技術部技術課		5. 1 木更津高等専門学校
管理部企画課長		5.25 辞職（日本厚子力研究所）
技術部動植物管理課長		“ 科学技術庁
病院部医務課医師		6. 1 千葉大学
障害臨床研究部		6.30 辞 職
養成訓練所教務室長		“
管理部会計課		8.31 辞 職
臨床研究部		9.30 辞 職
管理部長		“ （海洋科学技術センター）
管理部庶務課長		10. 1 国立防災科学技術センター
技術部技術課		10. 6 辞 職
管理部庶務課		10.31 辞職（海洋科学技術センター）
管理部企画課		“ 辞 職
臨床研究所		“
病院部事務課		11.16 国立福山病院
管理部企画課専門職		12.16 科学技術庁
技術部技術課		12.31 辞 職
環境衛生研究部		47. 1.15 辞 職
技術部技術課		1.31 辞職（宇宙開発事業団）
遺伝研究部		3. 1 人口問題研究所
薬学研究部		3.31 辞 職
環境汚染研究部		“
障害基礎研究部		“
環境衛生研究部		“
病院部医務課医師		“
生物研究部生物第2研究室長		“ （慶応義塾大学）
臨床研究部臨床第3研究室長		“ （川崎医科大学）
病院部検査課長		“ （神奈川県）

8. 放 医 研 日 誌

昭和46年

4月12日 第8回放射性薬剤短期課程開講

13日 所議

14日 地方衛生研究所関係職員技術研修会

16日 科学技術週間・所内一般公開

27日 所議

5月11日 所議

13日 病院部開設10周年

14日 梅沢原子力局長、鈴木一弘（国会議員）臨海実験所視察

24日 病院部大川治夫氏「国際小児学会」出席のため渡欧（6月14日帰国）

25日 藤岡淳介氏企画課長に就任

〃 所議

〃 ホレンダー・アレキサンドラ博士来所

31日 第24回放射線防護短期課程開講

6月5日 御園生圭輔所長、第21回国連放射線影響科学委員会出席のため渡米（6月28日帰国）

13日 環境衛生研究部市川龍資氏第21回国連放射線影響科学委員会出席のための渡米（6月27日帰国）

15日 所議

29日 S P F 棟完成披露式

〃 所議

7月1日 放医研創立記念日

3日 化学研究部河村正一氏「環境放射能迅速測定法の国際シンポジウム」出席のため渡米（7月22日帰国）

6日 所議

27日 所議

8月3日 物理研究部石原十三夫氏「核医学における電子計算機の応用に関する研究」のため渡米（47年8月5日帰国の予定）

16日 エミル・フロシェック氏（E N E A）来所

17日 エミル・フロシェック氏（E N E A）臨海実験所見学

24日 所議

30日 放射線利用医学短期課程開講

31日 遺伝研究部安田徳一氏「人類遺伝集団の構造と放射線影響に関する研究」のため渡米（47年4月5日帰国予定）

9月1日 広瀬三郎氏管理部長に就任

障害基礎研究部土屋武彦氏「第4回原子力平和と利用国際会議」に出席のため渡欧（9月19日帰国）

6日 薬学研究部赤星三弥「放射線防護物質」調査のため渡欧（9月22日帰国）

7日 臨床研究部恒元博氏「第4回原子力平和と利用国際会議」出席のため渡欧（9月24日帰国）

20日 栗山ヒデ政務次官臨海実験所視察

25日 障害基礎研究部松岡理氏「第11回ハンフォード生物学シンポジウム」出席のため渡米

28日 所議

10月8日 生物研究部田口泰子氏「放射線による皮膚障害の細胞生物学的研究」のため渡米（47年10月9日帰国予定）

12日 所議

14日 ヘイズ博士（O R N L）来所

25日 放射線防護短期課程開講

11月2日 所議

13日 臨海実験場長佐伯誠道氏「I A E A主催パネル討論会」出席のため渡欧

19日 I A E A研修生（原研）17名臨海実験所見学

20日 御園生圭輔所長、臨床研究部梅垣洋一郎氏、養成訓練部飯田博美氏「第1回アジア大洋州放射線医学会議」出席のためオーストラリアに出発

25日 第12回放射能調査発表会

26日 〃

30日 所議

12月1日 エドワード・スミス博士（マイアミ大学教授）来所

11日 放医研シンポジウム「細胞の増殖とその制御」開催

12日 〃

13日 第3回波高分析器技術研修会

14日 〃

〃 所議

18日 東海支所10周年記念

12日 環境汚染研究部内山正史氏「環境放射能汚染にともなう人体負荷量の推定研究」のため渡米

昭和47年

1月14日 障害基礎研究部村松 晉氏「放射線照射によって種々の組織に生じた変化に関する遺伝学的研究」のため渡仏

1月20日	レベス博士（スウェーデン生物学研究所） 来所		果に関する研究」のため渡米
2月1日	薬学研究部色田幹雄氏「細胞内膜系の構造と 機能に関する研究」のため渡米（48年1月帰 国予定）	3月3日	環境衛生研究部市川龍資氏「第22回国連放射 線影響科学委員会」出席のため渡米
		22日	バーンズ博士（ハーヴェル研究所）来所
28日	臨床研究部久津谷譲氏「速中性子線の治療効 果に関する研究」のため渡米	27日	バーンズ博士（ハーヴェル研究所）臨海実験 所見学