

## 第3期 事業報告書

(平成15年度)

自 平成15年 4月 1日  
至 平成16年 3月31日

独立行政法人放射線医学総合研究所

## 目 次

### ・独立行政法人放射線医学総合研究所の概要

- 1．業務内容
- 2．事務所の所在地
- 3．資本金の状況
- 4．役員の状況
- 5．職員の状況
- 6．設立の根拠となる法律名
- 7．主務大臣
- 8．沿革

### ・業務の実施状況

- 1．当該事業年度の業務の実施状況
- 2．借入金の状況
- 3．国からの運営費交付金、補助金の額（平成15年度予算）

### ・独立行政法人放射線医学総合研究所が対処すべき課題

## ．独立行政法人放射線医学総合研究所の概要

### 1．業務内容

#### (1) 目的

放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等の業務を総合的に行うことにより、放射線に係る医学に関する科学水準の向上を図ることを目的とする。

(独立行政法人放射線医学総合研究所法第3条)

#### (2) 業務の範囲

本研究所は、第3条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- 1) 放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発を行うこと。
- 2) 前号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- 3) 研究所の施設及び設備を科学技術に関する研究開発を行う者の共用に供すること。
- 4) 放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 5) 放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 6) 第1号に掲げる業務として行うもののほか、関係行政機関又は地方公共団体の長が必要と認めて依頼した場合に、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療を行うこと。
- 7) 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

(独立行政法人放射線医学総合研究所法第13条)

### 2．事務所の所在地

本所 〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川 4丁目 9番 1号  
電話番号 043-251-2111

那珂湊支所 〒311-1202 茨城県ひたちなか市磯崎町3609  
電話番号 029-265-7141

### 3．資本金の状況

研究所の資本金は、「独立行政法人放射線医学総合研究所法」に基づき放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等の業務を総合的に行い、その成果の普及活用を促進する等の業務を円滑に実施するため、独立行政法人設立時に、土地、建物、構築物、立木竹の現物出資を国から受けたものであり、平成15年度末で 33,648,457千円となっている。

#### 4. 役員の状況

##### 定数について

研究所に、役員として、その長である理事長及び監事2人を置く。

研究所に、役員として、理事2人以内を置くことができる。

(独立行政法人放射線医学総合研究所法第7条)

(平成16年 3月31日現在)

役職名	氏名	任期	主要経歴
理事長	佐々木 康人	平成13年 4月 1日 ～平成18年 3月31日	昭和43年 3月 東京大学大学院医学系研究 科第一臨床医学専門課程博 士課程修了 昭和60年 4月 群馬大学医学部教授 平成 2年 4月 東京大学医学部教授 平成 8年11月 放射線医学総合研究所 重粒子治療センター長 平成 9年 4月 放射線医学総合研究所長 平成13年 4月 独立行政法人放射線医学総 合研究所 理事長
理事	小澤 俊彦	平成15年 4月 1日 ～平成17年 3月31日	昭和49年 3月 東京大学大学院薬学系研究 科博士課程修了 昭和49年 4月 放射線医学総合研究所入所 平成 5年 4月 薬理化学研究部長 平成 7年 4月 第1研究グループ 総合研究官 平成12年 4月 研究総務官 平成13年 4月 独立行政法人放射線医学総 合研究所 理事
理事	三木 義郎	平成15年 4月 1日 ～平成17年 3月31日	昭和46年 3月 京都大学工学部高分子化学 科卒 昭和46年 4月 科学技術庁原子力局政策課 採用 昭和63年 3月 同科学技術政策局調査課長 平成 2年 6月 同研究開発局海洋開発課長 平成 4年 6月 動力炉・核燃料開発事業団 企画部担当役 平成 6年 7月 科学技術庁研究開発局企画 課長 平成 7年 7月 理化学研究所参事 平成11年 7月 科学技術庁長官官房審議官 平成12年 1月 海洋科学技術センター国際 リエゾン

			平成15年 4月 独立行政法人放射線医学総合研究所 理事
監 事	林 光夫	平成15年 4月 1日 ～平成17年 3月31日	昭和47年 3月 京都大学大学院工学研究科 修了 昭和47年 4月 科学技術庁原子力局放射線 安全課採用 平成 1年 2月 同科学技術振興局研究交流 課長 平成 1年 6月 同無機材質研究所管理部長 平成 3年 6月 新技術事業団参事役 平成 5年 6月 科学技術庁原子力安全局保 障措置課長 平成 7年 6月 同科学技術政策研究所総務 研究官 平成 9年 7月 衆議院事務局（平成10年1 月より主席調査員） 平成11年10月 海洋科学技術センター地球 観測フロンティア 研究シ ステムシステム長特別補佐 平成15年 4月 独立行政法人放射線医学総 合研究所 監事
監 事 (非常勤)	村井 敬	平成15年 4月 1日 ～平成17年 3月31日	昭和36年 3月 東京大学法学部私法コース 卒業 昭和61年 7月 日本鋼管（株）秘書部長 平成元年 9月 同会社エネルギー鋼材部長 平成 3年 7月 エヌケーケートレーディン グ（株）取締役企画部長 平成 7年 4月 同会社取締役貿易本部長 平成 7年 6月（株）エヌケーマネジメン トセンター代表取締役社長 平成13年 6月 同会社 相談役 平成13年 4月 独立行政法人放射線医学総 合研究所 監事（非常勤）

## 5 . 職員の状況

平成15年度末職員数 365名（平成16年 3月31日現在）

職員数には非常勤職員は含んでいない。

## 6 . 設立の根拠となる法律名

独立行政法人放射線医学総合研究所法（平成11年12月22日 法律第176号）

## 7. 主務大臣

文部科学大臣

## 8. 沿革

1957年(昭和32年)	7月	放射線医学総合研究所発足
1961年(昭和36年)	5月	病院部診療開始
	12月	東海支所設置
1962年(昭和37年)	10月	ヒューマンカウンターによる最初の人体内放射能測定実施
1969年(昭和44年)	6月	那珂湊臨海実験場開設
1974年(昭和49年)	4月	サイクロトロン運転開始
1975年(昭和50年)	8月	那珂湊支所発足
	11月	医用サイクロトロンによる速中性子線治療開始
1979年(昭和54年)	1月	ポジトロンCT(放医研試作)を臨床に応用
	10月	医用サイクロトロンによる陽子線治療開始(70MeV)
1985年(昭和60年)	6月	内部被ばく実験棟完成
1993年(平成5年)	11月	重粒子線がん治療装置(HIMAC)完成
1994年(平成6年)	6月	重粒子線がん治療臨床試験開始
1997年(平成9年)	3月	重粒子治療センター(新病院)開設
1999年(平成11年)	3月	画像診断棟ベビーサイクロトロンのビーム試験開始
2001年(平成13年)	1月	省庁再編成により、文部科学省所管となる
	4月	独立行政法人放射線医学総合研究所発足
	7月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が1000例に達した
2002年(平成14年)	4月	厚生労働大臣に対し、重粒子線がん治療の高度先進医療認可を申請。
2003年(平成15年)	11月	重粒子線がん治療の高度先進医療認可を受ける。

## . 業務の実施状況

### 1. 当該事業年度の業務の実施状況

#### (1) 重点研究領域別プロジェクト研究

##### 1) 放射線先進医療研究(重粒子線がん治療研究、高度画像診断研究)

###### 重粒子線がん治療臨床試験

- ・平成15年11月に、重粒子線がん治療の高度先進医療「固形がんに対する重粒子線治療」の承認を得た。頭頸部、前立腺、骨・軟部、および肺癌の一部は、臨床試験としての登録を終了し、平成15年11月より高度先進医療に移行した。(約50例を高度先進医療とし

て登録治療した)

- ・重粒子線治療患者数は、今年度300名を大きく越える患者数が登録され、平成15年度末で総数約1,800名となった。
- ・肺癌と肝癌について短期小分割(それぞれ1、2回)照射の臨床試験を開始するとともに、膵癌の術前照射および重粒子線単独照射による臨床試験を開始した。
- ・重粒子線治療のための国際助言委員会を開催し、極めて高い評価を得た。
- ・これまでの治療成績をまとめ、原著論文として海外雑誌に投稿した。

#### 高度画像診断技術の研究開発

- ・平成16年度内に4次元CT装置の試験機を完成させるための要素技術開発及び製作設計を完了した。光センサーについては先行的に製作を行った。また、4次元ビューアについては、機能試験モデル製作を終了し、超高速再構成装置との結合試験も完了し、ファントム実験、動物実験、臨床試験を開始し、解像力特性、線量分布プロフィールなどを明らかにした。
- ・平成16年度内に次世代PET試験機を完成させるための要素技術開発を完了した。  
大型GS0:Ce単結晶の育成に成功し、結晶素子量産化技術を確立するとともに、結晶素子の新たな配列技術を開発した。回路系については、256チャンネル・フラットパネル光電子増倍管出力信号処理用のASIC回路の試作と特性試験、同時計数回路の製作及び特性試験を行い、設計通りの動作性能を得た。また、装置シミュレータの高度化及び装置パラメータの最適化を行った。

#### 2)放射線感受性遺伝子研究

- ・放射線感受性/抵抗性に関わる臨床試料の収集体制を確立し、がん患者421人の血液試料を収集した(計989人、健常者と合計して1216人)。また、426人の診療情報を収集・統計解析した。
- ・放射線感受性遺伝子候補108種類(848か所の一塩基多型(SNP))について、一般健常人、がん患者延べ670人におけるタイピングを行い、33遺伝子については、乳癌、子宮頸癌、前立腺癌における放射線治療有害事象(それぞれ皮膚障害、腸管障害、排尿障害)のグレード間で多型頻度が異なること、また、コメットアッセイ、小核アッセイにより層別化した患者群でも、多型頻度の異なる遺伝子群が存在することを明らかにした。
- ・放射線治療有害事象に強く相関する遺伝子の中に、発現を抑制すると放射線照射後に細胞の生存率を低下させる遺伝子があることを明らかにした。

#### 3)放射線人体影響研究

(低線量放射線生体影響研究、宇宙放射線医学研究)

低線量放射線の生体影響に関する総合的研究

- ・中性子線生体影響研究:マウスの終生飼育を継続し、瀕死・死亡マウスの病理解剖を継

続した。3月末までに2,600匹中約1,700匹(2/3)が死亡した。白血病、肝腫瘍、ハ  
ーダー腺腫瘍、肺腫瘍等が発生しており、それぞれに線量効果関係が認められた。また、  
胎児脳の組織標本の総細胞におけるTUNEL陽性細胞比率は、LQモデルに適合しており、  
RBEは約5前後と推定された。

- ・発がんリスク解析研究：ENUとの複合曝露による胸腺リンパ腫(TL)発生では、高線量域  
と低線量域とでは発生様式が異なることを示した。閾値は、ほとんど変化しなかった。  
ラット乳癌の線量効果関係は閾値のない直線モデルが適合し、複合曝露では2 Gyまで相  
加性を示した。TL発生の線量効果関係は野生系統では直線2次、scidマウスでは1 Gy以  
下で直線的であった。
- ・継世代影響研究：精原細胞段階で 線3Gy照射して得られた仔マウスでは、突然変異誘  
発頻度は $2 \times 10^{-7}$ /bp/Gyであり、精子細胞段階での照射の約1/8であった。X線照射により  
超可変反復配列領域で突然変異の発生が検出されたものの、ゲノム遺伝子領域では突然  
変異の発生は検出されなかった。また、Gpt-deltaマウス脾細胞の5 Gy照射後の突然変  
異頻度は、 $2.9 \times 10^{-5}$ (自然突然変異頻度 $1.1 \times 10^{-5}$ )で、胎児細胞とほぼ一致した。

#### 宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究

- ・航空機被ばく線量に関し、大フレア発生時の貴重な実測データを得た。フレアによる磁  
場圧縮による線量減少、いわゆるフォープシュ減少が確認された。また、飛行経路によ  
る被ばく線量評価に関する種々の計算コードの比較を実施し、国内・国外航空路に沿  
った被ばく線量の評価を行った。さらに、加速器の比較照射実験(ICCHIBAN)を年2回実  
施し、宇宙飛行体に搭載した計測機器の比較実験を継続している。宇宙線測定器につ  
いては、高エネルギー中性子検出器ホススイッチ型の実用品の設計が完了した。
- ・マイクロビーム細胞照射装置が完成し、照射実験を開始した。低線量宇宙線被ばくに関  
する実験では、人由来皮膚正常細胞の低線量粒子線による適応応答に関する実験を継続  
した。微小重力下での骨代謝に関しては、ラットの懸垂実験を行い、運動によるカルシ  
ウム代謝の活発化を確認した。
- ・国際助言委員会を開催した(平成16年2月)

#### 4)放射線障害研究(緊急医療対策研究)

##### 緊急被ばく医療に関する研究

- ・被ばく時における細胞内ROSの役割について、ROSの減少と細胞の感受性、ROS産生低下  
によるMAP kinase の活性低下と細胞周期の遅れ、放射線照射後のROS消去に関するATM  
遺伝子の寄与等を見いだした。
- ・放射線による皮膚の線維化を、試験管内での3次元培養皮膚を用いて再現することに成  
功した。昨年度までに得られた発現変動候補遺伝子の2次 screening を行い、皮膚障害  
と関連遺伝子の機能をより詳細に解析するための細胞株を2系統樹立した。
- ・推奨量のZn-DTPA、CBMIDA の長期経口投与により、Puを投与したマウスの寿命短縮や  
骨肉腫の発生が抑制された。また、プルシアンブルーの放射性Cs除去効果試験と毒性試  
験を継続した。



- ・部分被ばく線量推定法のため、毛根細胞の短期培養とair dry標本作成法の開発をすすめるため、手甲の体毛1本から数百個の毛根細胞の採取が可能となった。また、放射線による染色体異常の解析に適したair dry標本が作成できるように培養細胞のPCC解析実験システムの改良を行った。
- ・医薬であるエダラボン(商品名ラジカット)のマウスに対する放射線防護作用について、最適な投与時期及び投与量を明らかにした。また、ビタミンE誘導体であるTMGがマウスに対してX線照射後投与において、有意な放射線防護作用を示すことを明らかにした。
- ・低energy X線用の新たな測定システムの開発を進めた。
- ・詳細型ガンマ線入射方向検出器をSEIKO EG&Gと共同開発を進めた。また、緊急時対応マニュアルとして、"野外表面汚染計の取り扱い"、"汚染患者搬入時の対応"を作成した。

## (2) 基盤的研究

### 1) 環境系基盤研究

#### 環境放射線防護体系構築のための研究

- ・チェルノブイリ原発汚染地域の土壌から $^{236}\text{U}$ を検出するとともに、食事試料について約20元素の分析を完了した。また、内部被ばく線量評価支援システムMANDAL2をCD-ROM化し、国内外への普及を進めた。放射線作業者に関する疫学研究、原発所在住民について潜在的放射線リスク研究を継続した。さらに、海底堆積物中のPuの同位体比測定手法を確立し、海産生物150種について元素分析等を継続した。

#### 放射線等の環境リスク源による人・生態系への比較影響研究

- ・アンチモン(Sb)の毒性発現へのグルタチオンの寄与、ヒ素によるDNA二重鎖切断誘発能の特性、等を明らかにし、微生物生態系における生態系影響評価指数の定量化、個体群変動パターンの異なる化学物質(Gd等)についてパラメータの特定を行うとともに、放射線影響と他の有害因子を比較する数理モデルを計算機シミュレータに導入した。また、環境試料中のU, Pu, Re等の濃度と同位体比に関するデータを蓄積した。

#### ラドンの環境中における動態と生物影響に関する研究

- ・肺がんの死亡統計が高い中国の黄土高原地域等において200例の平衡等価濃度調査を行い、トロン被ばくを考慮すべきであることを示した。また、実験室内での壊変生成物の粒径評価実験を継続し、粒径分布を明らかにした。コロナ放電場を利用した化学トラップ装置を試作し、99%以上の高いラドン除去効率を確認した。このラドン除去技術は、15年度に希ガス回収方法として特許が成立した。またラットの気道上皮細胞へのラドン曝露実験による生物影響研究を継続した。

### 2) 生物系基盤研究

#### 放射線に対するレドックス制御に関する研究

- ・システアミンやブンテ塩の強い10Hラジカル消去活性を明らかにした。また、リアルタイム

Δ-RT-PCR法によりH-LTR型IAPのRNAを多量の類似核酸共存下で定量することに成功し、本法を通常のmRNAの高精度定量技術として確立した。シトクロムc蛋白質を介するアポトーシス経路について、ニトロ化修飾に伴ってcaspase-9/Apaf-1 酵素複合体の活性化を抑制することを明らかにした。

#### 放射線障害に関する基盤的研究

- ・染色体エアドライ標本作成装置の改良、ヒト照射リンパ球標本の染色体異常解析を行った。また、Ku80タンパク質の放射線感受性関連機能領域における蛋白質欠損と放射線誘導性アポトーシスの関係、p53標的遺伝子における制御タンパク質結合部位の同定、適応応答の誘導における低線量前照射の線量率効果、等を明らかにした。

#### 放射線応答遺伝子発現ネットワーク解析研究

- ・マウスES細胞におけるHiCEPピークデータベース構築は当初予定の60%以上を完了し、多くの未知遺伝子やES発現遺伝子が確認された。また、大量反応を可能にする実験系を確立し、50解析試料/年の処理が可能となった。さらに、世界に先駆けてRECQL4遺伝子のノックアウトマウス2系統作出に成功した。

#### 放射線影響研究のための実験動物の開発に関する研究

- ・放射線高感受性ミュータントメダカの候補と考えられる1系統を得ることに成功した。また、新たな技術として、顕微受精により耐凍剤未添加凍結保存精子からのマウス個体の作成が可能となった。マウス近交系の精子・卵子の受精能獲得に必要な環境条件を明らかにするとともに、呼吸器病原細菌(カーパチルス菌)に対するマウス3系統の感受性データを得た。

#### プルトニウム化合物の内部被ばくによる発がん効果に関する研究

- ・酸化プルトニウム(Pu)吸入曝露ラットにおける原発肺腫瘍の癌腫発生率の線量効果関係、がん抑制遺伝子(p53)の点突然変異を明らかにした。クエン酸Pu注射投与ラットに誘発される骨肉腫の線量効果反応、原発部位を明らかにした。さらに、これまでに得られた成果を原著論文にまとめ、全実験群の個体別病理診断結果一覧、細胞・DNA試料を含む腫瘍の病理組織標本一覧をまとめた原本を作成し、標本の内容と保管状況を整備した。

### 3) 重粒子治療に関する基盤研究

#### 重粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発

- ・小型リング偏向電磁石磁場の磁場分布の解析、電子ビーム冷却装置の設計を終了するとともに、大運動量幅ビームの高速冷却法を開発し、ビーム冷却時間を0.3-0.6秒まで短縮する事に成功した。さらに、入射用インフlector、出射用デフlector一体型装置の設計・製作、真空排気系の単体試験を継続した。
- ・普及型加速器の概念設計を行った。

#### 照射方法の高精度化に関する研究開発

- ・積層原体照射の治療を実施できる物理的条件を完成し、臨床応用のためのQA試験を実

施するとともに、線量分布比較プログラムの検証を行い、積層照射にも対応できるように改良を行った。また、体幹部臓器の運動をリアルタイムで長時間監視・測定するための超音波画像による追跡方法の研究を継続し、炭素線眼球治療時の眼球位置決め装置を開発した。さらに、ペンシルビーム法による線量計算法、2次ビームを用いたスポットスキニング照射法、重イオンCT装置の様々な粒子線に対する評価、2色X線CTの基礎実験を継続した。

#### 重粒子線及び標準線量測定法の確立に関する研究開発

- ・線量分布データベースを充実、臨床線量測定器の開発、患者体内における線量の評価と生物効果評価手法の検討、カリメータのためのブリッジ回路の試作、ダイヤモンド検出器の重粒子線に対する応答特性の評価、等を継続した。

#### 重粒子線治療の普及促進に関する研究

- ・普及型重粒子治療システムの照射系に関する実用的かつ発展的なシステムの概念設計、普及型治療計画システムの概念設計を開始した。また、粒子線QAガイドラインの整備、が終了し、公開のための準備を進めている。

#### 粒子線治療の生物効果に関する研究

- ・重粒子線治療における生物効果を明らかにするため、メラノーマ細胞株10種、扁平上皮癌細胞株11種に関するX線及び炭素線の生存率曲線を解析するとともに、正常組織と腫瘍への照射効果、細胞致死損傷の機構に関する解析を継続した。

#### 重粒子線がん治療臨床試験評価のための情報処理に関する研究

- ・診療情報データベースの機能改良・高度化、クラスタリング手法を用いた腫瘍自動抽出法の開発、将来の電子カルテ導入を目的とした所見入力システムの試験運用、等を行った。

#### HIMAC共同利用研究

- ・治療・診断関連18課題、生物関連55課題、物理・工学関連59課題の共同利用研究を実施した。

### 4) 画像診断に関する基盤的研究

#### PET及びSPECTに関する基盤的研究

- ・多数の標識反応前駆体 ( $^{18}\text{F}$ -FETBr,  $^{18}\text{F}$ -FMel,  $^{18}\text{F}$ -、 $^{11}\text{C}$ -CH<sub>3</sub>I等)用自動合成装置と汎用制御装置の開発、 $^{11}\text{C}$ 標識化合物 ( $^{11}\text{C}$ 標識EtI, PrI,等)製造法の確立、より高比放射能の薬剤製造法の開発、PET/SPECTに用いる低酸素細胞イメージング剤である $^{61}\text{Cu}$ -ATSMの製造法の確立、中枢アミノ酸受容体のPET薬剤の開発Acetyl-[ $^{11}\text{C}$ ]L-703,717の自動製造法の確立と前臨床評価、心筋障害の分子イメージングによる急性心筋梗塞の画像化、高活性測定用 $^{11}\text{C}$ -MP4P/PETによる脳アセチルコリンエステラーゼ活性測定の定量的解析法の確立、等を行った。

#### NMRに関する基盤的研究

- ・マイクロイメージングコイルを用いて脳血管撮影における分解能を向上させるとともに、血流 - 血管弾性の連成解析法を確立した。
- ・ 独法成果活用事業では昨年度の設計結果に基づき、超電導マグネット、およびクライスタットを製作し、クライスタット構造設計の可否を評価するための運搬試験、除振機構と磁気シールドの設計を行った。

#### 放射光を用いた単色X線CT装置の研究開発

- ・ 2次元X線検出器を用いた2種類の単色X線による単色X線CT(2色X線CT)に関する実験を継続するとともに、2色混合X線CTに関して光フィルターの設置位置、露光時間の制限、2色の混合比の変更方法等に関する検討を行った。また、建設中の佐賀県の放射光施設(コンパクト、高エネルギー)をモデルに、ビーム軌道への影響評価を開始した。

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

- ・ 特殊放射線検査(CTの種々の応用・IVR)時における被検者と医療従事者の防護最適化のため、16列マルチCTによる被ばく線量評価、各臓器線量のシミュレーション計算による線量評価、IVR検査時の患者線量の直接的モニター方法の決定を行った。また、医療被ばくに関する実態調査を継続した。

#### 6) 脳機能研究

- ・ 神経イメージング、神経ジェネティクス、神経トキシコロジーおよび遺伝子発現イメージングの4つの側面から研究を継続した。神経イメージング研究では、新規リガンドの開発、動物実験並びに人における臨床研究を継続した。神経ジェネティクス研究では、世界に先駆けてENU誘発突然変異メダカの原因遺伝子同定に成功した。トキシコロジー研究では、重粒子線による局所照射ラットの脳の晩発性脳障害のMRI画像化を行った。さらに、遺伝子発現イメージング研究では、ヌードラットの腫瘍でドキシサイクリン刺激によるドーパミンD2受容体発現のPET画像化に成功した。

#### 7) 原子力基盤技術総合的研究

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

- ・ 転写因子の低線量放射線応答性、DNA二本鎖切断損傷の修復経路とその責任因子、分子動力学シミュレーションによる損傷DNAの解析、放射線抵抗性細菌由来のDNA修復関連タンパク質とDNAの相互作用の詳細な可視化と解析に成果を挙げた。
- ・ 5ヵ年計画の研究の最終年度であるため、最終報告書をまとめた。

##### 放射性核種の土壌生態圏における移行及び動的解析モデルに関する研究

- ・ 水田生態系における放射性ヨウ素の動的コンパートメントモデルの構築、植物吸収 - 収穫による放射性核種除去効果の評価、Re(レニウム)分析法の開発と環境試料への適用、等に成果を挙げた。

- ・5ヵ年計画の研究の最終年度であるため、最終報告書をまとめた。

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

- ・反跳核反応生成物捕集装置の最適化の諸条件を明らかにし、マルチトレーサーの有効利用法について成果を挙げた。また、調査・実験・評価を経て、高解像度全エネルギー対応SPECTとしてのコンプトンカメラ本体の概念設計を推進した。
- ・5ヵ年計画の研究の最終年度であるため、最終報告書をまとめた。

#### ラドン健康影響研究

- ・ラットの気道上皮細胞へのラドン曝露実験により、小核形成及び遺伝子突然変異についての解析を行った。小核形成率は数10mGy以上のラドン曝露で上昇するが、遺伝子突然変異率に有意な上昇は認められない事が明らかになった。

### 8) 国際共同研究

#### 子宮頸がん放射線治療におけるアジア地域国際共同臨床試験研究

- ・標準化プロトコールで治療したIIIB期子宮頸癌患者の追跡調査、加速多分割照射法で治療した子宮頸癌患者の追跡調査、多施設共同で子宮頸癌に対する放射化学療法に関する臨床第I相試験の実施、上咽頭部癌に対する放射化学療法に関する第I相パイロットスタディの開始、等を行った。また、子宮頸癌および頭頸部癌に対する放射線治療とCox-11阻害剤の併用療法に関する臨床試験を継続した。平成15年12月に、FNCA放射線治療ワークショップを開催した。

#### (3) 基礎的・萌芽的研究

- ・研究の活性化を図るため、理事長の裁量による研究(理事長指定研究)として、22課題を実施した。今年度の研究課題からは、原著論文(17報)、特許出願(1件)、学会発表28件(うち国際学会発表5件)の具体的成果が得られている。

#### (4) 競争的研究への提案と受託研究の受け入れ

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

#### (5) 広報活動と研究成果の普及・活用の促進

##### 1) 研究成果の普及の状況

- ・積極的な成果の発信に努めた。発表原書論文数は237報、研究職1人当たり1報を越えている。

- ・積極的な広報、プレス発表、ホームページの内容充実により、研究成果の普及に努めた。プレス発表12件（うち研究成果等10件）、TV等取材対応40件。
- ・研究成果として、和文年報、英文年報、シンポジウム報文集、セミナー報文集等を計7冊刊行した。
- ・平成15年度科学技術週間（平成15年4月12日～4月21日）に合わせて、4月20日（千葉本所）及び4月17日（那珂湊支所）に施設一般公開を実施し、2,272人の参加を得た。（平成14年度2,185人）
- ・施設公開の一環として来訪者の見学への対応を行い、上記一般公開を合わせて、計3,966人の来訪を得た。（平成14年度3,448人）
- ・一般講演会を2回（平成15年7月25日（於、大阪科学技術センター）及び平成16年3月5日（於、名古屋国際センター））開催した。また、日本保健物理学会共催一般講演会（平成15年6月15日（於、幕張メッセ国際会議場））を開催した。所内一般公開併設公開講座（平成15年4月20日）とともに、2回の公開講座（平成15年8月22日、及び同11月28日、（放医研内））を開催した。
- ・平成15年8月18日～21日の4日間、高校生（定員20名）を対象とした体験学習「サイエンスキャンプ」を開催した。また、スーパーサイエンス・ハイスクール校外学習に協力し、計40名の高校生を受け入れる等、普及・啓発活動を行った。
- ・その他、各種イベントにおいて放医研紹介の出展を行うとともに、放医研要覧の改訂、紹介ビデオの作成を行った。

## 2) 研究成果の活用促進

- ・共同研究等は、契約書、覚書等55件の締結、取り交わしを行い、延べ66機関と実施した。
- ・41件の特許出願を行った（国内特許出願36件、国際特許出願5件）。また、特許に基づく実施契約による収入があった。実施契約数は特許6件、ノウハウ3件の計9件であった。
- ・民間企業への技術提供に関する契約（3件）を行った。また、産業界への技術移転のため、実績のある大手商社との間に包括的相互協力の覚書を締結した。
- ・放医研が分離固定した細胞株等の生物資源の活用を促進するため、理化学研究所バイオリソースセンターに寄託した。
- ・放医研が保有する放射線安全研究成果データベース等を外部向けホームページより公開するとともに、その充実に努めた。

## (6) 施設・設備の共用

- ・平成13年度に重粒子線がん治療装置(HIMAC)を共用設備として共用化を開始した。今年度は、大型サイクロトロンについての外部研究機関からの利用希望に応え、有料による共用（契約3件、408万円）を開始するなど、所内施設・設備の共用化を順次進めている。
- ・また、昨年度の「施設・設備の共用検討ワーキンググループ報告」を基に新たな施設・設備の共用の検討を進め、外部からの利用希望の高いPIXE分析装置の共用の具体的方策を検討し、共用施設の指定を行った。

- ・大型サイクロトロン、ラドン実験棟、MRI撮影装置に関して、外部研究機関及び民間企業への有料での共用を行った。

## (7) 研究者・技術者等の養成及び資質の向上

### 1) 研究者・技術者等の養成

- ・各種プロジェクト研究等に参加する外部若手研究者（ポスドク等）を受け入れた。平成15年度受け入れ研究者数は37名であった。（14年度実績41名）
- ・連携大学院として既に実施している千葉大学大学院自然科学研究科、医学薬学教育部（医学薬学府）及び大学院医学研究部（研究院）、東京工業大学大学院、東邦大学大学院理学研究科の他、新たに東京理科大学大学院理工学研究科及び基礎工学研究科と連携大学院協定を締結した。連携大学院生数は20名である。（14年度実績12名）
- ・研究生・実習生303人を受け入れた。（14年度実績302人）
- ・重粒子線がん治療の確立/普及に必要な人材（医学物理士等）の育成に努めた。受入研究者数は13名であった。（14年度実績13名）
- ・放射線防護課程等の研修を実施した。各種研修への応募者総数は、定員317名に対し555名であり、定員を超える362名が受講した。

### 2) 研究交流

- ・各種受入研究員等の制度を設け、延べ1,053人の研究員等を受け入れた。（平成14年度実績1,007人）。また、外国人研究者の受け入れ総数は78名（平成14年度実績77名）であった。
- ・重粒子線がん治療臨床試験国際助言委員会等の国際会合を計4回開催した。特に、発展途上国支援等を目的としたIAEA/RCA（子宮頸がん小線源の臨床的・技術的側面に関する地域トレーニングコース）に積極的に参加するなどの国際協力を推進した。
- ・国際共同研究については、平成14年度までの8件に加え、3つの新たな協定を締結した。
- ・原子力安全委員会の放射線国際対応専門調査会に対して積極的な貢献を行うとともに、国連科学委員会（UNSCEAR）に対する国内取りまとめ機関として協力（国内対応委員会）した。また、国際放射線防護委員会（ICRP）、国際原子力機関（IAEA）等に対して積極的な支援を行った。

## (8) 行政のために必要な業務

### 1) 原子力防災災害対応業務

- ・自治体等が行う原子力防災訓練及び講習会等に積極的に協力し、必要な指導、教育を行った。
- ・三次被ばく医療機関の中核機関としての体制整備のため、文部科学省からの受託により、被ばく医療に関する地域との連携、放射線事故の医療的側面に関するデータベース構築、物理的線量評価ネットワーク会議、染色体ネットワーク、等に関する事業を実施した。

### 2) 放射性廃棄物の共通技術に関する調査研究

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

### 3) 実態調査

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

### (9) その他、業務運営の効率化等

- ・電算化による業務運営の効率化を図るため、会計システム、総務業務支援システム、個人情報データベース等のシステム間連携を図り、一層のIT化を推進し業務の効率化に努めた。
- ・平成14年度に定めた職員の個人業績評価システムに基づいて、客観的な基準に拠る個人評価の実施を行いつつ、更なる制度の改善に努めた。今後、これにより得られた個人評価結果を職員個人の処遇に適切に反映させていく。
- ・高度な専門技術を有する職員の処遇改善を図り、並びに高度な技術を継承することを目的とし、平成14年度に創設した技術職制度の実質的な運用を開始し、この制度による職員の採用及び適切な配置を行った。
- ・柔軟で開かれた組織運営、および効率的な研究業務の実施を図るため、新たに先端遺伝子発現研究センターの設立、情報部門の独立、企画室の改革、研究推進部の設置などの組織改革を行った。
- ・平成14年度に設置した危機管理ワーキンググループでの検討結果を基に、「放射線医学総合研究所における危機管理体制について（現状と改善案）」を策定し、異常時連絡網や所外関係機関への連絡様式の見直しと統一を図った。また、「リスク管理会議」を発足し、危機管理体制のあり方について検討を行い、危機管理マニュアルの作成作業に着手した。

## 2. 借入金の状況

平成13年度補正予算（第2号）で、研究施設の整備を実施するため総額5,750百万円の無利子貸付金が予算措置されたことに伴い、独立行政法人放射線医学総合研究所施設整備資金貸付申請を行い、審査の結果、貸付金総額5,750百万円の貸付決定通知を受けた。

当期においては、平成14年度借入（786百万円）に引き続き、3,953百万円の借入を行い、当該研究施設の整備を完了した。

## 3. 国からの運営費交付金、補助金の額（平成15年度予算）

運営費交付金	13,699,971千円
施設整備費補助金	323,000千円

### ・独立行政法人放射線医学総合研究所が対処すべき課題

独立行政法人放射線医学総合研究所は、文部科学大臣により与えられた中期目標である、患者の身体的負担の少ない放射線診療の実現、放射線利用に伴う便益、放射線の持つ特性、放射



線の人体への影響等に関する国民の正確な理解の促進、放射線の人体影響や放射線障害治療に関する研究成果の世界への発信と緊急被ばく医療体制及び国際的な放射線防護基準の枠組み整備への貢献、等を着実にかつ効率的に達成するため、研究所の組織・運営の改善や研究部門の再編成、研究活動等業務評価による業務の適正化・効率化、研究所の内容・成果に関する広報活動の強化など、多くの課題に取り組んできた。今後も、理事長の主導性の下、これら運営に係わる改革を継続して進めていく。

研究部門に於いては、着実にかつ効率的・効果的に上記中期目標や中期計画を達成していく一方、研究所の活性を高め知的基盤を高める研究開発や、新たな研究開発のシーズを創成し先導的な研究成果をより多く創出するとともに、社会的ニーズや国民の負託に沿った研究開発に努める。また、それらの研究開発実績に関する厳正・公正な評価を受け、その評価結果に基づいて迅速な改善を図る。

重粒子線がん治療の高度先進医療認可に伴い、研究としての臨床試験と高度先進医療としての一般治療の明確な区分を図るとともに、より高度な医療の研究開発を行いつつ社会への成果の還元としての重粒子線がん治療の普及を目指す。

また、国費による研究開発を行う本研究所は、納税者たる国民に対して説明責任を負っており、国民の理解と支援を得るためには、研究成果の創出にとどまらず積極的な広報活動等を行い、研究開発の成果を広く社会に還元することに一層の努力を傾注していく。