

第4期 事業報告書

(平成16年度)

自 平成16年 4月 1日
至 平成17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16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16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17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	<p>昭和46年 3月 京都大学工学部高分子化学 科卒</p> <p>昭和46年 4月 科学技術庁原子力局政策課 採用</p> <p>昭和63年 3月 同科学技術政策局調査課長</p> <p>平成 2年 6月 同研究開発局海洋開発課長</p> <p>平成 4年 6月 動力炉・核燃料開発事業団 企画部担当役</p> <p>平成 6年 7月 科学技術庁研究開発局企画 課長</p> <p>平成 7年 7月 理化学研究所参事</p> <p>平成11年 7月 科学技術庁長官官房審議官</p> <p>平成12年 1月 海洋科学技術センター国際 リエゾン</p> <p>平成15年 4月 独立行政法人放射線医学総 合研究所 理事</p>
監事	林 光夫	平成15年 4月 1日 ~平成17年 3月31日	<p>昭和47年 3月 京都大学大学院工学研究科 修了</p> <p>昭和47年 4月 科学技術庁原子力局放射線 安全課採用</p> <p>平成 1年 2月 同科学技術振興局研究交流 課長</p> <p>平成 1年 6月 同無機材質研究所管理部長</p> <p>平成 3年 6月 新技術事業団参事役</p> <p>平成 5年 6月 科学技術庁原子力安全局保 障措置課長</p> <p>平成 7年 6月 同科学技術政策研究所総務 研究官</p> <p>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）</p>

			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 散	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) エヌケーマネージメン 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 16 年度末職員数 353 名(平成 17 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。
2005年(平成17年)	3月	重粒子線がん治療の症例が2100例に達した。

・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

- ・肺癌、肝癌では超短期照射による臨床試験を予定通り行い、中枢神経、隣、子宮等についても臨床試験を継続した。
- ・新たに胸部食道扁平上皮癌術前照射臨床試験(千葉大21世紀COEプログラムの一環)を開始した。
- ・直腸術後、頭蓋底、眼等において高度先進医療に移行した。
- ・臨床試験および高度先進医療の実施体制の整備を行った。
- ・重粒子線治療患者数は、年間400名近くとなるとともに、総計2,100名を超えた。そのうち16年度は高度先進医療としても286名に治療を行った。
- ・HIMAC10周年記念公開講演会を開催するとともに研究成果要覧を作成した。
- ・多施設共同研究、粒子線データベース構築等を目的とする日本粒子線治療臨床研究会の事務局となるとともに第一回研究会を開催した。
- ・引き続きこれまでの治療成績をまとめ、国内外で発表するとともに、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装置の試験機の製作が終了し、1月に搬入・据付を行った。光センサーについては先行的に製作を行った。機能試験機によるファントム実験につい

では、動態ファントムの実験を中心に行い、従来、知られていなかったアーチファクトを明らかにした。臨床試験については、膝関節の試験例を大幅に増加させるとともに、経静脈法による冠状動脈造影を試み、良好な結果を得た。

- ・PET装置の1検出器リングに必要な24個のDOI検出器ユニットを完成させるとともに、DOI検出器の性能評価法を確立し、エネルギー分解能のばらつきが1.5%以下を達成するなど、作成した検出器ユニットの性能の均一性が確認できたことで、量産に耐え得ることが保証された。1検出器リング実装の装置で、線状線源及び脳模型を用いて、検出視野全域に渡り解像度が3mm内となることを明らかにし、世界で初めてDOI検出器を使用した画像改善の効果を実証した。

2) 放射線感受性遺伝子研究

- ・有害反応が認められた298人の乳がん患者について、統計学的解析を行い、放射線治療に先立つ手術法、照射方法の差違を考慮し、多型解析に有効な症例の選択基準を設定した。
- ・重点化した7つの研究協力施設を中心に、16年度は11月末までに410人の血液試料を収集した(計1365人)。また、805人の診療情報を収集・解析した。
- ・放射線感受性遺伝子候補109種類(645か所の一塩基多型(SNP))について、一般健常人、がん患者延べ1,622人におけるタイピングを行い、これまでに36遺伝子上のSNPsが、乳がん、子宮頸がん、前立腺がん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り、有害反応予測システムを構築する上で有効であることが解った。
- ・ヒト腫瘍組織の放射線感受性遺伝子の機能解析については、子宮頸がん39例における治療前及び治療中、及び舌がん54例における治療前の腫瘍生検試料についてマイクロアレイを用いて、遺伝子発現解析を行った。子宮頸がんにおける解析結果では、放射線治療中には、重粒子照射群、化学療法併用群において、放射線治療単独治療群とは明らかに異なる遺伝子群がその発現を抑制あるいは増加していた。

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：中性子線誘発マウス白血病RBE実験は終生飼育を継続中。平成17年1月4日現在までに、瀕死または死亡マウス2,631匹(全体の98.9%)を病理解剖した。生存率は、中性子線は0.2Gy以上、線は1Gy以上の線量群で有意に減少した。骨髄性白血病、肝腫瘍、ハーダー腺腫瘍、副腎腫瘍の発生頻度は線量とともに増加した。
- ・発がんリスク解析研究：複合効果の線量効果関係のマトリクスを完成するためENU(50、100、200ppm)とX線(0.2、0.4、0.8、1.0Gy)の組み合わせの複合実験を追加し、分子解析では、X線 ENUの投与順で発生した胸腺リンパ腫はENUタイプであった。
- ・継世代影響研究：生殖細胞突然変異を定量的に測定するため、体外受精法を用いてサンプルサイズが大きくかつ遺伝的に均質で週齢のそろったマウス集団(1匹のgpt-deltaマウス雄精子由来のF1マウス雄40匹)を得た。これを、非照射、1、2.5、5Gy照射の4群にわけ、精原細胞期に照射された精子DNAの精製を行い、精原細胞期でのgpt遺伝子の誘発突然変異を検出した。突然変異頻度はそれぞれ0.36、0.39、0.53、 1.05×10^{-5}

で体細胞のそれに比べ約 1/3 程度であることがわかった。

宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究

- ・国際宇宙ステーション・ロシアモジュールに、放医研で開発した測定器が、オーストリア、米国、ロシアの検出器とともに搭載され、そのデータの一部が公開された。世界の主要都市を結ぶ日本発着の国際航空便において受ける実効線量を保守的な条件で計算し、欧州で乗務員の被ばく管理に適用されている 1mSv 及び 6mSv を基準値とした場合の最大搭乗回数を算出した。
- ・宇宙で遭遇するレベルでのヒト正常細胞照射の実験では、宇宙飛行体や航空機で想定される電磁波放射線と粒子放射線の混合放射線低線量率照射で観察される突然変異誘発の増強は、粒子放射線成分によって引き起こされるとの知見を得た。

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

- ・放射線被ばく時に産生される有害な ROS を除去する酵素 MnSOD の発現には、ATM を介する NF- κ B の転写活性が必要であることを見出した。
- ・放射線被ばくにより放射線皮膚障害を誘導する遺伝子を同定するためヒト表皮細胞へ遺伝子導入後、皮膚障害と関連した機能解析を 3 次スクリーニングとして開始した。その中の一つが、ヒト表皮細胞にカスパースの活性化を伴う細胞死を誘導することが明らかとなった。
- ・劣化ウランをラットに筋肉内投与し、死亡率、死亡までに日数、臨床症状、投与後の体内挙動、投与量と臓器濃度の関係、糞尿中へ自然排泄率などのデータを得た。また体外除去剤として、CBMIDA, EHBP に有意な生存率の改善や臓器濃度の低減効果を認めた。微量摂取による腎臓や骨障害について検討し、とくに腎尿細管障害の生化学的マーカーとして、N-acetyl- β -D-glucosamidase (NAG) が有用であることが認められた。
- ・毛根細胞における PCC 染色体分析のため、カリキュリン A を作用させながら短期培養して間期細胞核染色体収縮を試みた。
- ・TMG の放射線防護能を、マウスの X 線照射後 30 日間の生存率で評価した。TMG (650mg/Kg) をマウス腹腔内に投与し、X 線 (7Gy) 照射すると照射前 (1 時間) 投与から照射後 (1 時間) 投与まで有効であり、照射直後投与の DRF は約 1.18 であった。
- ・ヒドロキシシメチルプロキシル (HM-PROXYL) の放射線防護能 (30 日生存率、390 mg/Kg、腹腔内投与、X 線 8Gy 照射) を評価し、照射前投与 (5 分) にて、生存率 90-100% (コントロールの生存率: 0%) と比較的強い防護能を示した。
- ・緊急時の放射線被ばく患者受け入れ時の対応マニュアルを作成した。
- ・表面汚染を評価するための簡易線量評価法を作成した。

(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内で採取した野菜中のウラン同位体の分析結果から、野菜への事故の影響は小さいことが確認できた。また、新たな線源器官としての唾液腺への取り込みを ^3H 以外の放射性核種 (^{65}Zn , ^{144}Ce) で観察し、これらの核種においても線源器官として無視できないことなどを明らかにした。放射線作業者に関する疫学研究、及び原発所在住

民における潜在的放射線リスクの研究を継続した。さらに、海底堆積物中の Pu の同位体比測定手法を確立し、相模湾で採取した堆積物にピキニ水爆実験由来の Pu が見られることを明らかにした。

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

- ・ヒトの正常細胞やがん細胞株を使用して放射線とヒ素による DNA 損傷誘発遺伝子の発現を定量的 PCR 法により検討し、放射線やヒ素で発現増加が見られたことより遺伝子発現による DNA 損傷の評価が可能であることが確認された。微生物生態系への影響を定量的に評価するために開発した「影響指数」を用いて、3 者微生物共存系のマイクロコズムへ負荷した放射線と他の有害因子の比較影響評価を行い、開発してきた個体群動態シミュレータのパラメータとして採用し、解析結果と実験結果との比較を行った。また、環境試料中の U, Pu, Re 等の濃度と同位体比に関する分析データを蓄積した。

ラドンの環境中における動態と生物影響に関する研究

- ・実環境におけるトロン濃度について、パッシブ法とアクティブ法とを併用して調べたところ、日中と夜間において、著しい濃度変化が観測された。トロン壊変生成物エアロゾルの粒径情報については、ラドン・トロン混在場における粒径情報を得た。また、ラットの気道上皮細胞の小核形成率を指標に、トロン曝露の影響を調べたところ、10 mGy を超えると小核形成率が上昇する傾向を確認した。ラドン・トロン弁別測定器の改良など測定技術の向上や品質保証にも取り組んでいる。

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

- ・X 線被曝した授乳中の乳腺組織では iNOS タンパク質の明らかな発現亢進が認められた。この傾向は肝臓においてより顕著に現われた。クルクミンやレスベラトロール等の天然抗酸化剤により HO-1 mRNA が増加することを明らかにした。ニトロ化されたシトクロム c がアポトーシス経路を抑制する効果は、パーオキシナトライトの作用パターン（持続的作用または一過性作用）によって、アポトーシスへの影響が異なることを明らかにした。

放射線障害に関する基盤的研究

- ・マウス末梢血リンパ球を用いた染色体異常解析法を開発し、染色体強制凝縮法により可視化した染色体断片と in vitro 照射線量との線量効果関係を得た。また、放射線感受性関連 Ku80 タンパク質が Ku70 タンパク質と複合体を形成することにより安定化すること、p53 標的遺伝子における p53 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 (E14 細胞株) における放射線応答遺伝子を網羅的に同定し、低線量域である 0.5Gy では 54 個および 212 個のそれぞれ誘導および抑制される遺伝子が同定され、低線量特異的遺伝子発現応答の存在が明らかになった。さらに、極低線量領域 (0.5cGy) での発現変動遺伝子も確認された。

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、劣性致死の遺伝子様式であった。また、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（浸透圧、乳酸、カルシウムイオン）を明らかにするとともに、当所で生産し

ている既存マウス系統の体格・解剖学的データを1系統について公表し、累積7系統を公表した。

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

- ・X線照射群ラットは平成16年末までに生涯飼育群全てが死亡し、すでに検索の終了している酸化プルトニウム吸入曝露群に発生した肺腫瘍発生率の線量効果曲線を比較した結果、酸化プルトニウム吸入による癌腫誘発の生物学的効果比(RBE)は約10~11であり、その発生率・発生数等における線質差が明らかになった。さらに、これまでに得られた成果、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、所内ホームページに公開した。

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

- ・電子ビーム冷却装置の磁場測定を終了し、ほぼ設計どおりの磁場が生成している事を確認した。
- ・小型リングの主真空チャンバーの製作を終了した。
- ・ビーム位置モニター、ショットキーモニター、制御系の設計を終了し、製作に入った。
- ・普及型加速器、普及型治療計画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システムを実現し、炭素線眼球治療時の眼球位置決め装置およびソフトを開発した。さらに、ペンシルビーム法による線量計算法および2次ビームを用いたスポットスキニング照射法の検討、重イオンCT装置の様々な粒子線に対する評価を行い、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の充実、空間分布再現理論モデルの構築、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、グラフィトカロリメータの設計、放射線治療用リファレンス線量計のデータベース化、等を継続した。

重粒子線治療の普及促進に関する研究

- ・粒子線治療の品質管理ガイドラインを英訳し、IAEA/ICRUに提供し、日本国内の関連する施設も含めて議論を行い、意見を集約した。普及型治療計画システムの概念設計を行った。

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、悪性黒色腫6細胞株についてX線及び炭素線照射後の遺伝子発現を比較するとともに、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、電子カルテ導入のための所見入力システムの試験運用、等を行った。高度先進医療認可に応じて、データベースのスキーマの改良、高度先進医療専門委員会で患者の適格性を検討し、病歴、適格性判定書、説明と同意書を作成するツールを開発した。2

005年4月より実施される個人情報保護法に対応した、プライバシーの保護のための方策、データ利用者の認証および操作履歴の監査などの安全性と真正性の面からの評価を行った。

HIMAC 共同利用研究

- ・治療・診断関連 16 課題、生物関連 53 課題、物理・工学関連 66 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}F -FETBr、 ^{18}F -、 ^{11}C - CH_3I 等) 用自動合成装置と汎用制御装置の開発、標識合成条件の最適化、 ^{11}C 標識化合物 (^{11}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 ^{64}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}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}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

- ・血管構造のスケールに合わせて格子サイズを適合させ、血管分岐構造に対応できる数値計算手法を開発した。
- ・独法成果活用事業として本年度はマグネットの搬入設置、RF シールドおよび床工事、励磁を行った。また、コンソールへの接続試験と性能確認試験を行い動作確認に成功した。

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 に関してエネルギー弁別の可能な CdTe 検出器を用いた開発を開始した。また、現在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の評価を開始した。

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の解析を行い、IVR 検査時の患者線量の直接的モニターからの放射線影響評価までのシステム構築を開始した。また、核医学検査・治療、歯科 X 線検査などの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、本研究で樹立した脳発生異常メダカの原因遺伝子同定に向けた取り組みが進捗した。トキシコロジー研究では、放射線誘発脳障害の予防法に関し、照射前にラジカルスカベンジャーを投与することにより神経症状の軽減、脳浮腫の抑制と細胞死の減少が認められた。さらに、遺伝子発現イメージング研究では、ヌードラットへの移植腫瘍でテトラサ

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) 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、平成 16 年から局所進行子宮頸癌に対する化学・放射線治療の臨床第 II 相試験を開始し、局所進行上咽頭癌の治療に関してこれまでに文献で報告された第 III 相試験および meta-analysis の詳細検討、等を行った。また、国際共同研究の一環として、放医研と群馬大学の共催で、IAEA 主催のアジア地域協力トレーニングコースを開催した。

(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として、次期中期計画において柱となるような事業を対象とする創成的研究(応募 13 課題の内 3 課題)と、将来大きく成長し得るシーズの創出を目的とした萌芽的研究(応募 48 課題の内 14 課題)を実施した。

(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。発表原著論文数は 272 報、研究職 1 人当たり 1.4 報であった。また、原著論文、口頭発表など、職員の実績等を把握する業務実績登録システムについて、役割分担、登録・利用の概要等を示した運用方針を定めた。
- ・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 19 件(うち研究成果等 13 件)、TV 等取材対応 32 件。
- ・研究成果集として、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 10 冊刊行した。
- ・平成 16 年度科学技術週間(平成 16 年 4 月 12 日～ 4 月 18 日)に合わせて、4 月 18 日(千葉本所)及び 7 月 21 日(那珂湊支所)に施設一般公開を実施し、2,788 人の参加を得た。(平成 15 年度 2,272 人)
- ・施設見学の来訪者は、上記一般公開と合わせて、計 4,980 人であった。(平成 15 年度 3,966 人)
- ・一般講演会を 2 回(平成 16 年 7 月 2 日(於、経団連ホール)、及び平成 17 年 1 月 22 日(於、日本科学未来館 みらい CAN ホール))開催した。所内一般公開併設公開講座(平成 16 年 4 月 22 日)、とともに、3 回の公開講座(平成 16 年 8 月 22 日、同 11 月 20 日及び平成 17 年 3 月 4 日、(放医研内))を開催した。
- ・平成 16 年 8 月 17 日～20 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 51 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 68 件の締結、取り交わしを行い、延べ 87 機関と実施した。
- ・40 件の特許出願を行った（国内特許出願 31 件、国際特許出願 9 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 7 件、ノウハウ 3 件の計 10 件であった。
- ・民間企業と放射薬剤の品質管理分析業務を行う契約を新たに 1 件締結し、継続分を含め、当該業務の民間企業との契約件数は 3 件となっている。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 6 件、1,020 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。
- ・平成 16 年 3 月に共用施設に指定した PIXE 分析装置（PASTA）については、共用を開始し、装置の概要、機能・性能・利用条件、利用形態、手続き等の情報を 6 月に外部向け HP に公開した。
- ・大型サイクロトロン、コバルト照射装置、MRI 撮影装置等に関して、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 16 年度受け入れ研究者数は 45 名であった。（15 年度実績 37 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、東京理科大学大学院理工学研究科及び基礎工学研究科に加え、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、群馬大学医学系研究科との連携を開始した。連携大学院生数は 20 名である。（15 年度実績 20 名）
- ・研究生・実習生 263 人を受け入れた。（15 年度実績 303 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 16 名であった。（15 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 350 名に対し 521 名であり、定員を超える 369 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、1,116人の研究員等を受け入れた。(平成15年度実績1,053人)。また、外国人研究者の受け入れ総数は79名(平成15年度実績78名)であった。
- ・第6回高自然放射線とラドン国際会議等の国際会合など計7回開催した。特に、発展途上国支援等を目的としたIAEA/RCA(アジア地域の多発癌小線源治療の治療技術の品質管理に関する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15年度までの12件から2件の協定が終了し、1件が協力分野拡大のため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、緊急被ばく医療ネットワーク会議、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

- ・ビ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を行いつつ、更なる制度の改善に努めた。これにより得られた個人評価結果を勤勉手当優秀職員選考などの個人の処遇に反映させた。
- ・高度な専門技術を有する職員の処遇改善を図るとともに、高度な技術を継承することを目的として、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。
- ・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を策定した。また既存の安全確保規程類について整合を図るため、改訂を行った。

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5,750,000千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5,750,000千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(786,660千円)、平成15年度借入(3,953,911千円)に引き続き、979,145千円の借入を行い、当該研究施設の整備を完了した。

また、当期において、補正予算の措置により、借入金実績額(5,719,716千円)を償還した。

3. 国からの運営費交付金、補助金の額(平成16年度予算)

運営費交付金	13,519,969千円
施設整備費補助金	310,000千円

・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、研究所の業務・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。

研究部門においては、着実かつ効率的・効果的に上記中期目標を達成していくとともに、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研究開発や、社会的ニーズや国民の負託に沿った研究開発に努める。それらの研究開発実績に関する厳正な評価を受け、その評価結果に基づいて迅速な改善を図る。さらに外部研究資金の積極的導入を図る。

重粒子線がん治療の高度先進医療認可に伴い、臨床試験及び高度先進医療を安全、確実に実施するための総合的な体制整備を図るとともに、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、当研究所の活動について国民の理解と支援を得るため、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。