

第 1 期中期目標期間業務実績報告書

独立行政法人
放射線医学総合研究所

平成 1 8 年 6 月

第 1 期中期計画業務実績報告書

(通則法第 3 4 条)

1. 業務実績報告書 (総論)
2. 研究開発実績報告書
3. 業務運営実績報告書

独立行政法人
放射線医学総合研究所

平成 1 8 年 6 月 3 0 日

1. 業務実績報告書（総論）

第1期中期計画業務実績報告書

独立行政法人
放射線医学総合研究所

1. 総論

独立行政法人放射線医学総合研究所（以下「放医研」という。）は、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利用に関する研究開発を総合的に行う研究機関として、国民の大きな期待に応え、もって放射線に係る医学に関する科学技術の水準の向上を図ることを目的としている。

このため、放医研では、

- 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対する国民の正確な理解の促進
- 放射線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

を目標に掲げ、放射線に係わる科学技術分野での国内唯一の中核研究機関として、活発なかつ特色ある研究活動を実施している。

平成13年度に放医研が独立行政法人として発足し、定められた中期目標を達成するため、中期計画に基づいて着実に研究開発を進展させてきた。中期計画期間中、各年度の事業活動について行われた文部科学省独法評価委員会の年次評価結果に基づき、研究開発の一層の効果的進展を期するとともに、独法制度の定着、研究業務の改革、業務運営の一層の効率化等を目指し、様々な活動を行い、中期計画の目標達成を見極める一方、新たな研究開発のシーズを開拓するなど、次期中期計画の重要研究テーマの創出をはかり、多くの成果を挙げてきた。

(1) 研究の実施状況

研究の実施状況については、2. 研究開発実績報告書に詳述するが、ほとんど全ての研究課題について中期計画どおり又はそれ以上のペースで順調に研究が進捗し中期計画が達成された。

特に、重粒子がん治療装置(HIMAC)によるがん治療臨床試験については、中期計画以上のペースで順調に進捗し、平成14年4月に高度先進医療の承認申請及び病院の特定承認保険医療機関としての承認申請を行い、平成15年10月には「固形がんに対する重粒子線治療」が高度先進医療として承認された。重粒子線治療患者数は増加の一途を辿り、平成6年度以降実施した重粒子線治療患者数は総計2,600名を超えた。また、重粒子線治療の普及に向けた治療装置の小型化研究に関しては、必要な設計の最適化と要素技術の開発を重点的に行い、優れた成果を挙げた。今後、治療法の高度化と対象疾患の拡大のために臨床試験を継続するとともに、研究開発の成果を社会へ還元する意味で、重粒子線がん治療の普及促進に努める。

高度画像診断技術に関しては、次世代PET装置および4次元CT装置の試験機を作成し人および動物を対象とした実験を行い、良好な結果を得た。放射線感受性遺伝子研究では、ヒトの放射線感受性に関わる遺伝子群を明らかにするとともに診断デバイスを開発し、さらに子宮頸がんの試料において化学放射線治療に特徴的な遺伝子発現パスウェイを明らかにした。

放射薬剤の製造・開発並びに測定法の確立に関する研究、および脳機能研究は、中期計画を大きく超える成果を挙げ、平成17年度に発足した分子イメージング研究に発展した。

(2) 研究業務の改革・効率化

1) 研究組織の充実

放医研では、独立行政法人化を契機に、放射線安全研究センター、重粒子医科学センター、緊急被ばく医療センターとフロンティア研究センターの4センターを設置し、センター長の裁量権を拡大し、計画的・効率的な研究開発推進体制を実施してきた。独法化2年目である平成14年度に国の原子力防災体制整備の一環として、緊急被ばく医療センターの放射線計測・開発部門、線量評価に

関する研究部門をより強化・拡充し、緊急被ばく医療研究センターとする体制整備を行った。また、平成15年度には、文部科学省21世紀型革新的ライフサイエンス技術開発プロジェクトが正式採択となり、このプロジェクトを強力に推進する母体として、先端遺伝子発現研究センターを発足させた。また、平成17年度には、我が国における分子イメージング研究の中核拠点となるべく、分子イメージング研究センターを発足させた。

競争的外部資金による研究や、国からの大型の受託研究等、時限的かつより効率的な推進が求められる研究の実施に当たっては、推進室の設置など従来の研究組織の枠を越えた柔軟な研究体制を整備し、研究リーダーの強力なリーダーシップの下、所外からも優秀な人材を集め、大きな成果を挙げることができた。

2) 研究評価の体制整備

放医研が独自に行う評価では、中期計画における全ての研究開発課題に対して毎年内部研究評価を行った。この内部研究評価の評価結果は、研究開発課題に対する研究資源の配分に反映させるとともに、研究開発の実施に関する助言ならびに研究課題の改廃の基礎資料とした。

重点研究課題（プロジェクト研究）に関しては、内部評価とは別に、国内外の専門家による評価・助言組織を設置し、研究開発課題の実績に対し意見を求めた。例えば、重粒子線がん治療臨床試験においては、平成15年および平成17年に国際助言委員会を開催し、高い評価並びに貴重な提言を得た。また、平成16年に宇宙放射線防護プロジェクト助言委員会を開催した。さらに、平成17年度には、中期計画全体の進捗状況の評価や次期中期計画の策定に際し、所外の専門家から助言等を得た。

(3) 研究資源の効率的活用

1) 理事長のリーダーシップ

理事長は、研究者の自主性・自立性を尊重する一方、放医研に課せられた使命を果たしかつ国際的水準の研究所とするべく、研究活動と業務運営の効率化、透明性向上にリーダーシップを発揮している。特に、先導的研究や新たな研究シーズとなる研究を競争的に推進する創成的研究、萌芽的研究並びに緊急に対応すべき課題等を理事長が指定する理事長指定研究を実施するため理事長調整費枠を設け、研究資源の重点的な配分を行い、限られた資源の効果的かつ効率的な活用を行っている。

さらに、所内の研究施設等の利用についても、施設利用の現状を的確に把握し、より効率的な利用を推進するための再配置や、適切な配分を行ってきた。

2) 外部研究資金の導入

国の運営費交付金は漸減傾向にある。特に、先端的かつ競争的な研究開発を行うためには、競争的研究資金獲得の必要性が高まりつつあり、この動向は今後も増大すると予想される。放医研においても、新たな先端的研究等の推進にあたっては、競争的研究資金の導入が重要であるため、平成14年度に外部研究資金獲得プログラムを策定し、所員の外部研究資金獲得のインセンティブを高め一層の外部資金の導入を図った。

文部科学省からの受託事業として、平成13年から「先進小型加速器の要素技術の普及事業」を、平成14年度から「第3次緊急被ばく医療体制整備」を、平成15年度から「沿岸・外洋域における放射性核種の動態の総合調査」を、また、平成16年度から「緊急被ばく医療に関する実証及び成果提供等」を開始した。競争的研究資金に関しては、文部科学省の「新規高精度遺伝子発現プロファイル（HiCEP）法の開発」、「単一細胞内遺伝子発現プロファイル解析システム」および「PET疾患診断研究拠点」（分子イメージング研究）等を、さらに、日本学術振興会から科学研究費補助金を獲得した。これ以外に、放射性核種生物圏移行パラメータ調査（経済産業省）や環境省などの政府機関や民間からの受託研究資金も獲得した。

(4) 研究支援の充実・高度化

研究活動の継続的発展を図るため、研究環境・体制の整備、研究の支援体制の強化を進めるとともに、透明性を確保しつつ戦略的な人材登用、高度な技術者の処遇を改善するため、平成14年度に、新たに「技術職俸給表」等を規程化して「技術職」制度を創設した。平成17年度末現在で12名の

技術職が放医研の施設、装置の効率的な運用を推し進め、研究支援体制の強化に努めている。

平成16年度には、特許等の知財を重視し、外部資金研究、共同研究等を推進するため、研究交流部を研究推進部に再編、強化した。また、情報関連部門を独立させるなど、研究支援体制の整備のための組織改革・再編を行った。

(5) 連携・協力の推進

大学との連携・協力を強化するため、連携大学院の充実を図った。平成13年度には、2大学院、4研究科であったが、平成17年度においては千葉大学大学院自然科学研究科並びに医学薬学教育部（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、東京理科大学大学院理工学研究科及び基礎工学研究科、群馬群馬大学医学系研究科、横浜市立大学大学院医学研究科との連携を行っている。その結果、多数の共同研究が実施されるとともに人材の育成にも貢献した。本中期計画期間中に受け入れた連携大学院生は、延べ75名となった。これ以外にも広島大学、長崎大学などと包括的な協定を締結した。

共同研究等は、契約書、覚書等292件の締結、取り交わしを行い、この5ヶ年の間に延べ362機関と実施した。また、国際共同研究等については、中期計画期間中のべ22件となった。

(6) 行政のために必要な業務の推進

放射線に関する国内唯一の総合的な研究機関として、研究活動によって蓄積される知見を行政のために生かすべく所要の業務を実施している。特に、緊急被ばく医療に関しては、国の定める防災基本計画において、緊急被ばく医療の中核機関として位置づけられており、その役割を果たすため、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専門家を派遣した。また、国内における審議会等にも参加してきた。平成13年度から平成17年度まで、専門家の派遣および審議会への参加数は500回を上回った。さらに、高度の専門性を必要とする放射能汚染の除染及び治療を実施する三次被ばく医療機関の中核機関として必要な体制整備のための諸事業を文部科学省から受託し実施した。

放射線による人体への影響、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等に関する研究者及び技術者等を養成し、及びその資質の向上を図るために、社会的ニーズや国からの要請に応じて必要な研修課程を実施してきた。

このほかにも、文部科学省からの受託調査研究として環境放射能調査研究、経済産業省からの委託により放射性廃棄物の共通技術に関する調査研究を実施し、また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実態調査を実施している。

(7) 国際協力とリーダーシップ

国際機関への積極的な参画、協力を推進した。国際連合原子放射線の影響に関する科学委員会（UNSCEAR）への積極的な対応を進めるための国内対応委員会の設置や、国際原子力機関（IAEA）への協力、国際放射線防護委員会（ICRP）等の国際会議の積極的な誘致等を行った。特に、UNSCEARについては、内閣府原子力安全委員会に設置された放射線国際専門調査会に協力し、国内専門家の意見の取りまとめを行うとともに役職員が日本代表として同会議に参加した。特に、平成16、17年には、理事長がUNSCEARの議長を務め、原子放射線に係わる科学的知見の取りまとめを行った。さらに、平成18年1月にはIAEAの協力研究センターに認定された。

また、国際共同研究においては、日本政府のアジア原子力利用フォーラム（FNCA）が実施する発展途上国支援等を目的とした国際共同研究（子宮頸がん国際共同臨床試験）において中心機関としての役割を果たした。その他、多くの諸外国研究機関との共同研究を実施し、成果を挙げてきた。

(8) 管理運営業務の効率化

電算化による業務運営の効率化のため、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を順次導入し、システム間連携を図るとともに、一層のIT化を推進した。また、固定的経費や役務外注費等の包括的な見直しを行うとともに、コスト意識の向上、経費削減及び効率的な運用に努めた。

職員の業績評価に関しては、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。さらに、この個人評価の結果を勤勉手当、優秀職員の選考などの個人の処遇に反映させた。

一方、研究所の活動や研究開発の成果をより多く社会に還元するため、各種講演会の開催、積極的なプレス発表、ホームページの充実化等の広報活動にも注力してきた。

平成 13 年度から平成 17 年度にわたる第一期中期計画においては、理事長のリーダーシップの下、中期目標を達成すべく、業務の効率化をはかりつつ、着実に研究を進展させてきた。そして、ほとんどの課題において、中期計画を達成することが出来た。

平成 18 年度から始まる第 2 期中期計画においては、総務省政策評価・独立行政法人評価委員会による独立行政法人の組織業務の見直しに係る「勧告の方向性」を踏まえて設定された第 2 期中期目標を達成するため、さらに、効率化を目指しながら、事業を推し進める必要がある。

2. 研究開発実績報告書

I. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する事項を達成するために取るべき措置

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）
 - ① 重粒子線がん治療臨床試験・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
 - ② イ) 次世代PET装置の開発・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
 - ロ) 4次元CT装置の開発・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
- (2) 放射線感受性遺伝子研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
- (3) 放射線人体影響研究
 - ① 低線量放射線の生体影響に関する総合的研究・・・・・・・・・・ 5
 - ② 宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究・・・・・・・・・・ 6
- (4) 放射線障害研究（緊急医療対策研究）
 - ① 緊急被ばく医療に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 7

2. 基盤的研究

- (1) 環境系基盤研究
 - ① 環境放射線防護体系構築のための研究・・・・・・・・・・ 8
 - ② 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・・ 9
 - ③ ラドンの環境中における動態と生物影響に関する研究・・ 10
- (2) 生物系基盤研究
 - ① 放射線に対するレドックス制御に関する研究・・・・・・・・・・ 11
 - ② 放射線障害に関する基盤的研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 12
 - ③ 放射線応答遺伝子発現ネットワーク解析研究・・・・・・・・・・ 13
 - ④ 放射線影響研究のための実験動物の開発に関する研究・・ 14
 - ⑤ 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・・ 15
- (3) 重粒子線治療に関する基盤研究
 - ① 重粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発・・ 16
 - ② 照射方法の高精度化に関する研究開発・・・・・・・・・・ 17
 - ③ 重粒子線及び標準線量測定法の確立に関する研究開発・・ 18
 - ④ 重粒子線治療の普及促進に関する研究・・・・・・・・・・ 19
 - ⑤ 粒子線治療の生物効果に関する研究・・・・・・・・・・ 20
 - ⑥ 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・・ 21
 - ⑦ H I M A C 共同利用研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 22
- (4) 画像診断に関する基盤的研究
 - ① P E T 及び S P E C T に関する基盤的研究・・・・・・・・・・ 23
 - ② N M R に関する基盤的研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 24
 - ③ 放射光を用いた単色X線CT装置の研究開発・・・・・・・・・・ 25
 - ④ らせんCT肺がん検診システムの研究開発・・・・・・・・・・ 26
- (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・・ 27
- (6) 脳機能研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 28
- (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行研究・・ 29
- (8). ① 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（原子力基盤技術総合研究）・・ 30
- ② 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（原子力基盤技術総合研究）・・・・・・・・・・ 31
- ③ マルチレーザ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（原子力基盤技術総合研究）・・ 32
- ④ ラドン健康影響研究（原子力基盤技術総合研究）・・ 33

業務実績報告書 凡例

[中期計画項番]	[課題名（研究開発の場合）]
中期 計 画	[中期計画の記述]
中期 計 画 実 績	[中期計画の実績の記述]
自己評価：×	

I. 1. (1). ①	重粒子線がん治療臨床試験
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・第Ⅰ/Ⅱ相及び第Ⅱ相試験結果を総合的に評価し、疾患別に重粒子線の最適な照射技術を確立する。 ・病巣への高線量集中を可能とする高精度固定法、治療計画法、3次元原体照射法等を開発し、その安全性と臨床的有用性を明らかにする。 ・重粒子線治療が有効な臓器や組織型を明確にする。また、低LET放射線（光子線、陽子線）との適応の違いを明確にする。 ・短期観察結果に基づく評価に加え、照射後3年以上の長期観察結果に基づく評価を行う。 ・平成16年度までに、高度先進医療としての承認申請を厚生労働省に対し行う。
中期計画実績	<ol style="list-style-type: none"> ① 第Ⅰ/Ⅱ相及び第Ⅱ相臨床試験を実施するとともに、頭頸部、眼、肺、肝、骨軟部、直腸術後、前立腺等において多門照射、縮小照射、呼吸同期照射、標的体積分割によるパッチ照射、超短期照射技術等、それぞれの疾患病巣に対して重粒子線のほぼ最適な照射技術を確立できた。 ② 以上の技術を確立した結果、病巣への高線量集中が可能となり、臨床試験を通じて重粒子線治療の安全性と臨床的有用性を明らかにできた。 ③ 重粒子線治療は、特に腫瘍サイズの大きなものや腺癌系組織、肉腫等では低LET放射線（光子線、陽子線）では見られない優れた抗腫瘍効果が観察されるとともにより短期間で安全に治療できることが明らかとなった。 ④ 短期観察結果に基づく評価に加え、照射後3年以上の長期観察結果に基づく評価を行い、概ね問題のないことが確認された。 ⑤ 平成15年度には厚生労働省から高度先進医療としての承認を得ることができた。重粒子線治療患者数は平成17年度には、年間400名を超えた。さらに、これまでの重粒子線治療患者の総計は、2,600名を超えた。 ⑥ オーストリアにおいてMedAustronとの共催で重粒子線治療に関する国際シンポジウムを開催した。
自己評価：S	<p>計画的かつ組織的な臨床試験により重粒子線治療を確立し、順調に高度先進医療への移行を実現した。放医研で最も成功したプロジェクトである。今後は、重粒子治療の普及に重点を移すとともに、人材育成も進める必要がある。</p>

I. 1. (1). ②	高度画像診断技術の研究開発 イ) 次世代PET装置開発研究
中期計画	<p>・次世代PET装置については、解像度3mm程度、感度100kcps/MBq及び高計数率10Mcpsの性能をもつ試験機を平成16年度に完成させる。17年度は装置を改良し、人を対象とした試験を実施する。</p>
中期計画実績	<p>平成15年度に同時計数回路の高計数率性能が10Mcps以上であることを確認した。16年度には、試験機を完成させ、1検出器リングで視野全体において解像度3mm以下を達成した。17年度には5検出器リングを実装して感度110kcps/MBqが得られた。脳を模擬した模型等で商用機の画像と比較した結果、試作機の良い解像度が実証された。人を対象とした試験をボランティア測定で実施して、良好なFDG画像を描出する事に成功した。</p> <p>具体的には、</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 新規装置の鍵となるシンチレータ結晶の大型製造化および品質向上を達成した。 (2) 受光素子として256チャンネルアノードを内蔵するフラットパネル光電子増倍管の試作および量産化を実現した。 (3) さらに、これらの国産技術を活かして最重要の要素技術となる4層の深さ位置情報が検出可能なPET用検出器の開発に成功した。この検出器は、世界にも類を見ない独創的なものである。 (4) 新規検出器に内蔵する結晶ブロックは、1024個の結晶素子と反射材を組み合わせた特殊なものであるが、試作機に用いた120個の結晶ブロックは当研究所独自で量産することに成功した。 (5) 従来装置では視野周辺で解像度が劣化する現象を回避できなかったが、本頭部用試作機では克服できることを世界で初めて実証し、全視野で3mm以下の良好な解像度を得ることに成功した。 (6) 本試作機は検出器が被検体に近接しても解像度が劣化せず、感度を従来装置と比較して3倍高めることに成功した。 (7) 特定用途向け集積回路を開発して、フラットパネル光電子増倍管のチャンネルごとに増幅度が調整可能となり、エネルギー分解能と位置弁別特性が向上した。 (8) 装置全体で12万個以上におよぶ結晶素子の同定を自動的に行う手法を開発し、感度校正が実現可能となった。 (9) 新規検出器に特有の3次元画像再構成法を新たに開発し、その高速演算手法を実現した。 (10) ボランティア測定により従来装置の画像と比較した結果、試作機は高解像度の画像を得ることを実証した。
自己評価：S	<p>中期計画であげられた仕様を満たす装置を完成し、人を対象とした高画質の画像が得られたことから中期計画は十分に達成された。世界的に高い評価も受けており、本研究によって若手研究者の育成や企業への技術移転が進められ、今後の発展が期待されることから、中期計画を超える成果が得られたと評価する。</p>

I. 1. (1). ②	高度画像診断技術の研究開発 ロ) 4次元CT装置の開発
中期計画	<p>・ 4次元 CT 装置については、10cm 厚 x 50cm 直径のボリュームを 1mm 程度の解像力で、0.5 秒の時間間隔で連続撮影する性能をもつ試験機を平成 16 年度に完成させる。17 年度は装置を改良し、人を対象とした試験を実施する。</p>
中期計画実績	<p>本研究においては、最大約 13cm 厚 x 50cm 直径のボリュームを 1mm 程度の解像力*で、0.5 秒の時間間隔で連続撮影する性能をもつ 4 次元 CT 試験機を平成 16 年度に完成させた。この装置は、ファントムによる試験において商用装置（撮像範囲は、最大 3cm 厚 x 50cm 直径程度）に匹敵または凌駕する画質を示した。また、人を対象とした試験を実施して、以下の 1)-3) のように従来の方法では獲得することが困難な情報が得られることを、実例において示した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 心臓検査においては心電図非同期で冠状動脈が造影できた。また、心筋の灌流を画像化できる可能性を示した。 2) 肺の呼吸移動を広い範囲で画像化でき、その観察に用いることができることを示した。 3) 肝腫瘍の造影については、縦断面画像の時間変化を画像化することにより、肝臓の血管と腫瘍の位置関係を示すことができた。 <p>さらに途中で導入した機能試験機で、心筋の支配動脈による区分け、脳の灌流と血管の同時評価など動物実験による成果を得ることが出来た。</p> <p>*実測された空間分解能は、0.7mm×0.8mm×0.8mm。</p>
自己評価：S	<p>中期計画に記載された性能を有する 4 次元 CT 装置の試験機を完成させ、最終的にヒトを対象としてその実用性を証明できたことで、中期計画は十分達成できたと評価する。企業による商用機の開発と生産による研究成果の活用が期待されている。</p>

I. 1. (2).	放射線感受性遺伝子研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒトの放射線感受性に関わる遺伝子群を明らかにする。 ・放射線感受性を鋭敏に感知できる測定法を開発する。 ・放射線感受性遺伝子の発現・多型情報とヒトの放射線感受性の相関関係を明らかにする。 ・放射線感受性に関わる遺伝子の多型を検出する診断デバイスを開発し、放医研（年間約550人治療）、千葉がんセンター（年間約500人治療）、千葉大医学部（年間約380人治療）のがん患者に適用し、放射線感受性に関するデバイスの検定を行う。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・ヒト由来培養細胞株の放射線-生存曲線を求め、放射線感受性が異なる32細胞株について、カスタムオリゴアレイを用いて遺伝子発現プロファイル解析を行い、放射線感受性に関わる遺伝子群202種類を同定した。 ・遺伝子の多型マーカーのタイピング方法において、マスアレイシステムによる大規模タイピングシステムに代わって、限定された多型マーカーの遺伝子型を3時間以内に可視光下で検出できる簡便なタイピング法を開発した。 ・放射線治療前・中のヒト腫瘍における放射線感受性遺伝子の発現を解析し、放射線治療効果と関連した発現パターンを示す遺伝子群27種類を同定した。また、正常組織における有害反応発症リスクについて、発症部位（皮膚、腸管、尿道など）、時期（早期、3ヶ月、6ヶ月）別に、135種類の候補遺伝子上にマップされていた999SNPs（一塩基多型）について解析し、全57種類のSNPsと有害反応発症リスクとの相関関係を明らかにした。 ・臨床研究において、放医研重粒子医科学センター病院、千葉がんセンター、千葉大医学部、北大医学部、東北大医学部、名古屋市大医学部、富山医科薬科大、九大医学部などの協力を得て、各施設ヒトゲノム遺伝子解析倫理委員会の承認を受け、臨床サンプルの提供を受けた。合計1,834例のがん患者症例は、トレーニング用症例群、検定用症例群に群別化して解析した。各症例につき、放射線治療後の有害反応の評価と、その血液(DNA)を用いたタイピング結果によって、スコアリングシステムの有効性を検定した。最終的に、新しいタイピング法と、有害反応発症リスクを予測するスコアリングシステムとを連結して、感受性診断デバイスを作成し有効性の検討を行った。 ・子宮頸がん145例から生検材料284サンプルを収集し、164サンプルについてアレイ解析を行った。その結果化学放射線治療に特徴的な遺伝子発現パスイを明らかにした。また、放射線抵抗性を獲得した癌細胞由来培養細胞株における遺伝子変異や発現プロファイルの特徴を明らかにした。
自己評価：S	<p>中期計画は十分に達成された。特に、放射線感受性デバイスを作成できたことは高く評価できる。中期計画を超過してがんを対象とした遺伝子発現解析を実施したことも評価する。今後は実際の臨床現場における検定により、放射線テーラード治療の実現に向けて改良が重ねられることを期待する。</p>

I. 1. (3). ①	低線量放射線の生体影響に関する総合的研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・中性子線の生体影響に関しては、サイクロトロン速中性子線照射マウスの長期動物飼育実験を行い、白血病発生を指標とした生物学的効果比（RBE）を算出する。核分裂中性子線照射実験施設完成後、白血病及び固形腫瘍（乳腺腫瘍、肺腫瘍）の発生を指標とした RBE を解析するため、マウス及びラットに対する核分裂中性子線照射を実施する。また、実験動物及び動物細胞を用い、胎児影響、細胞突然変異、染色体異常を指標とした RBE を算出する。 ・低線量放射線の生体影響に関しては、発がん実験と継世代影響実験を行う。発がんについては、低線量放射線の閾値の問題に解答を与えるため、生活環境要因及び遺伝的要因による放射線リスクの変動を定量的に明らかにする。更に、この実験で得られたデータをもとに、複数の要因を組み込んだリスク解析数理モデルを作成する。継世代影響については、マウスを用いて、被ばく雄の生殖細胞に発生した突然変異を、特定座位における DNA 塩基配列（1線量当たり 1000 万塩基対以上）の変化を指標に検出し、放射線による突然変異の特徴の有無と突然変異率の線量依存性を明らかにする。
中期計画実績	<p>1. 中性子線生体影響研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・寿命短縮、ならびに骨髄性白血病、ハーダー腺腫瘍発生の RBE は、それぞれ、3.3、0.9-1.5、5-7 であり、白血病の RBE は小さい傾向にあった。マウス脾細胞の染色体異常の RBE も 2 以下と小さかった。一方、マウス胎児脳に惹起されるアポトーシスの RBE は 10 と高かった。ヒト細胞の生存率を指標にした場合、10MeV では 2、1.2MeV、0.56MeV ではそれぞれ 5.2、6.7 となり、中性子線影響はエネルギー依存性であることを確認した。 ・2MeV 中性子の発生装置の施設検査が合格し、線量評価や放射化の調査など動物照射実験のための基礎情報を取得した。 <p>2. 発がんリスク解析研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低線量域の胸腺リンパ腫の発生には閾値が存在するが、それには DNA 2本鎖切断修復系 (DNA-PKcs や Atm) の活性が重要であることを明らかにした。また、DNA 付加体形成型の化学発癌物質であるエチルニトロソウレア (ENU) と放射線との複合曝露においては、中高線量放射線は発がんを相乗的に促進するが、低線量の X 線は閾値を変動させないことが明らかとなった。発がんメカニズムについては Ikaros ががん抑制遺伝子として、Notch1 ががん遺伝子として機能し、これらの遺伝子の突然変異が主要な経路であることを示した。乳がんなどの閾値のない腫瘍においては、DNA 付加体形成型の化学発がん物質 (MNU や PhIP) との複合曝露は、低線量でも相乗的に発がん増加がおこることを明らかにした。また、複合曝露による胸腺リンパ腫実験の結果が当てはまる 2段階発がんモデルを作成した。 <p>3. 継世代影響研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・継世代影響については、マウスを用いて、被ばく雄の生殖細胞に発生した突然変異を、特定座位 (SNP 領域、Hprt と Aprt の遺伝子領域、gpt マーカー遺伝子) における DNA 塩基配列 (1線量当たり 500 万塩基対以上) の変化を指標に検出し、精子細胞において放射線による突然変異の特徴は欠失であること、線量効果は下に凸の非直線性であることを明らかにした。精原細胞では変異頻度が体細胞の 5分の1に減ることが明らかとなった。さらに生殖細胞の変異スペクトラムは、体細胞と異なることも示した。
自己評価：A	<p>困難な研究課題も多い中で概ね中期計画に沿って十分な成果を上げた。一律5年のプロジェクト研究では纏めの難しい研究内容を着実に推進したことは高く評価されるべきである。</p>

I. 1. (3). ②	宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・宇宙放射線に最適化した、個人被ばくモニタ（Mg₂SiO₄、LiF、CR39 等の組合せ）と実時間変動モニタ（実用型小型シリコン検出器、耐宇宙環境ダイヤモンド検出器、中性子線弁別計測ホスウィッチ型モニタ等）を内外の研究機関と協力して開発する。 ・航空機被ばく線量を小型モニタ（シリコン検出器、泡検出器等）で実測し、また CARI コードによるモデル計算を行い、日本を中心とする主要航空路の被ばく線量情報を蓄積し、被ばく基準策定の際の基礎資料を提供する。 ・宇宙放射線によるマウスの記憶・学習機能等の障害及び造血組織を中心とする発がんリスク、宇宙放射線と微小重力の複合効果によるラットのカルシウム代謝異常、宇宙放射線による細胞の核内及び細胞質損傷を定量的に明らかにする。また、薬剤や栄養による宇宙放射線の障害軽減法を開発し、その有効性を示す。
中期計画実績	<p>宇宙放射線に最適化した、個人被ばくモニターの開発とその有効性の検証、解析法の最適化・標準化が行われた。実時間変動モニターの開発が国内外との協力により行われた。実用型小型シリコン検出器は、商業路線等で実時間線量計測に利用された。ダイヤモンド検出器は、高いエネルギー分解能を実現した。中性子と荷電粒子・γ線の分別により、高エネルギー中性子を検出できるホスウィッチ検出器も開発が終了した。</p> <p>航空機被ばく線量を小型の線量計により国内、国際便において実測、主要航空路線の線量の情報を蓄積した。太陽フレア直後の線量の増減の観測も行った。また CARI コードによる被ばく線量をデータベース化し、ホームページで発表した。</p> <p>国際比較実験 ICCHIBAN (InterComparison for Cosmic-ray with Heavy Ion Beam at NIRS) を開催し、12 ヶ国 20 機関が参加し実施した。宇宙環境への拡張もロシアの協力により実現した。開発から派生した技術・知識により、特許の取得、製品化が行われ、他分野への応用もなされた。</p> <p>宇宙放射線によるマウスの記憶実験では2年間にわたってデータを取得し、解析結果をまとめた。宇宙放射線による発がんリスクの研究は LET 依存性に関するデータ取得は終了し、癌組織の分子レベルでの解析を行い、中間データとしてまとめられた。宇宙放射線による細胞の核内、細胞質損傷等の定量測定は、X 線等との比較により細胞・分子レベルで解析が進んだ。宇宙放射線と微小重力の複合影響で、骨密度が減少することを明らかにした。薬剤等による宇宙放射線障害の軽減法については、多くの薬剤の試験データの蓄積により、重粒子線照射後の投薬による突然変異率低下等有用な結果が得られた。</p>
自己評価：A	概ね中期計画を達成したが、特に、物理計測分野はその目標を超過する成果を挙げる事ができた。

I. 1. (4). ①	緊急被ばく医療に関する研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・急性放射線障害治療の基礎とするために、高線量被ばくが細胞内シグナル伝達へ与える影響と、そのシグナルが細胞間で伝播する機構について解明する。また、高線量被ばくによる皮膚障害と関連した遺伝子を同定し、試験管内での放射線皮膚障害の遺伝子治療のモデル系を確立する。 ・新しい体内除染剤（APDA、CBMIDA、3,4,3-LIHOP0、L1-Deferiprone、Bis Phosphonate 等）について、その安全性、除去効果を動物実験により明らかにする。既存の体内除染剤（DTPA、プルシアンブルー）について、動物実験データに基づき、安全で効果的な投与方法のマニュアルを作成する。 ・測定試料の前処置が容易な低バックグラウンド放射線測定装置を開発し、緊急時における被ばく者の迅速かつ精密な線量評価方法を開発する。 ・被ばく後に用いる放射線障害低減化医薬品（防護剤）を実験動物レベルで同定し、その効果を明らかにする。また、遺伝子変異マーカーを持つマウスを用いて、防護剤が晩発影響に与える効果を定量的に明らかにする。 ・研究機関における小規模なR I 汚染被ばく、紛失線源、線源紛失事故及びそれによる被ばく、R I 輸送中の事故など、これまで想定されていないタイプの放射線事故において、環境中の放射性物質の濃度測定、住民への線量等の評価、汚染地域の同定を迅速化するために、事故シナリオと緊急時の環境測定法のマニュアルを作成する。また、道路や普通の地面を測定する方法技術を開発し、公表する。
中期計画実績	<p>(1) ・高線量被ばくにおける mtDNA の役割、ATM の障害における NFkB と MnSOD の関与、また過酸化水素は被ばく時に細胞生存へのシグナルを送っていること、被ばく時に細胞増殖と周期に遅延が起こる機構には過酸化水素が関与していることを明らかにした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・人工的な皮膚モデルを確立した。放射線により皮膚で増加する 16 遺伝子と減少する遺伝子 59 遺伝子を得た。高線量放射線被ばく時の皮膚で p53 蛋白質の Ser15/18 と H2AX のリン酸化が誘導され、両蛋白質のシグナルカスケードが活性化されることが示唆された。 <p>(2) ・動物実験によりウラン等の放射性物質の除去効果を、CBMIDA、3,4,3-LIHOP0、DTPA などの除去剤で評価できた。また DTPA に関しては人への投与データも集積し、マニュアルを作成する基礎ができた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新しい内部除染剤開発のため、放射性コバルトについては実験動物により体内動態、蓄積排泄量等の基礎データを得た。また、放射性ストロンチウムについては内服用吸着剤として消化管等で十分な吸着性能を有している高親水性の多孔質高分子母体にアミノメチルホスホン酸を導入した樹脂を合成できた。 <p>(3) ・迅速性を主眼に、簡便な前処理のみで α・β・γ 線を短時間に同時計測可能なシステムの原理構築を行った。ESR 線量法による線量評価で、40Gy までは爪中のラジカル生成量と吸収線量に相関関係のあることなど今後の線量評価につながる成果が得られた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・局所線量評価法として、体毛からも効果的に毛根細胞を得ることができる技術を開発した。 <p>(4) ・被ばく障害低減化剤としてカテキン、ビタミン E (TMG)、セレン含有化合物、ビタミン C 誘導體など確実に効果のあるものを同定した。</p> <p>Polyphenon E (高純度カテキン) が放射線誘導白血病の発生を低減化することも明らかにした。遺伝子変異マーカーを持つマウスを用いた防護剤の研究は、よいモデルが得られず断念した。</p> <p>(5) 緊急時対応および測定機器類マニュアルについては、原子力災害訓練による経験を踏まえ、放医研の外部向けホームページに緊急被ばく医療に関するマニュアルの一つとして掲載した。IAEA TECDOC-1092 (緊急事態モニタリングの一般手順)、TECDOC-1162 (緊急事態の評価および対応のための一般手順) を翻訳し、同じくホームページに掲載した。詳細型ガンマ線入射方向検出器を SEIKO EG&G と共同開発を行った。また、道路や普通の地面を測定する方法技術を開発し、ホームページに掲載した。</p>
自己評価：A	放医研にとって重要な課題を適切に計画し、実施した。達成目標がやや具体的でなかったため達成度を評価することが難しい面があるが、概ね予定した研究計画を達成したと評価できる。

I. 2. (1). ①	環境放射線防護体系構築のための研究
中期計画	<p>水圏及び人まわりの環境における放射線・放射線源のレベル、挙動の把握、生体内での放射性核種の挙動の理解を通じて、原子力施設の線量評価に必要なパラメータの創出を行い、放射性核種による環境影響評価、人への被ばく線量・影響評価方法を開発する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新たな核種のテルルやTh, U, Pu, Sr, I について同位体比を用いて土壌から食品への移行パラメータを収集する。 ・空間ガンマ線・宇宙線・ラドン・医療被ばくによる国民線量を推定するとともに、線量評価に必要な情報の取得並びに被ばく線量評価の全国的な標準化を図る。 ・疫学的手法により、低線量放射線影響の解明及び平常時・事故時における原子力発電所周辺地域住民の健康影響を評価する。 ・生物濃縮の変動要因を検出し、特定金属元素の生物濃縮に関わる機能を担う分子の種類や細胞内での局在を明らかにする。
中期計画実績	<p>(1) チェルノブイリ汚染地域内で採取した日常食、野菜中のU同位体を分析した結果、日常食、野菜への事故の影響は小さかった。ベラルーシ地域で採取した土壌では$^{235}\text{U}/^{238}\text{U}$の比が大きく、事故の影響が認められた。又、ウクライナ全国から約 300 の日常食を収集、20 元素の分析を実施して住民の健康影響を検討した。さらに、新たな核種として放射性テルルなどの放射性核種について動物への移行パラメータを収集すると共に、唾液腺への取り込みを放射性テルル、^3H、^{65}Zn、^{144}Ceなどで観察し、唾液腺がこれらの核種の新たな線源器管として無視できないことなどを明らかにした。一方、生体中に多量に含まれるカリウムやカルシウムの影響を受けない高エネルギー領域でのナノビーム蛍光X線分析に取り組み細胞選択的な測定手法を確立した。植物胚発生過程で、低線量率照射でもスギ胚性細胞の増殖阻害が発生することを明らかにした。</p> <p>(2) 空間ガンマ線・宇宙線・ラドン・医療被ばくによる国民線量の推定に関しては放医研HP、全国屋内ラドン濃度マッピング (NIRS-M-171)、わが国における宇宙船からの線量マッピング (NIRS-M-170) などに公表した。また、体外計測用実体ファントムとして、^{60}Co、^{137}Cs、^{133}Baを内蔵するBOMAB型ファントムの作成、および計数効率の評価を行い、相互比較を実施した。等価線量を計算するためのデータベースを整備してMONDAL2 に組み込むと同時にインターフェースソフトウェアを改造し、各組織の等価線量の計算評価が可能なMONDAL3 を開発して公開した。</p> <p>(3) 診療放射線技師コホートでは、線量再構築のためにインターネット上の調査用質問票を作成し、また特定の条件下でのコンピュータシミュレーションによる物理学的線量推定を進めた。また、生死情報のデータベース化がほぼ終了した。原発所在地区・対照地区の白血病・悪性リンパ腫死亡率の解析結果を纏めた。同様の解析を固形がんで行うと共に、がんの日本全国の暦年・地域変動の地理的パターンを全リンパ・造血組織/消化器系/非消化器系別に進めた。</p> <p>(4) Puの同位体比測定手法を改良し、当該測定法により海底堆積物の分析を行った結果、相模湾で採取した堆積物にビキニ水爆実験由来のPuが見られることを論文やプレスに発表した。日本海・オホーツク海・東シナ海などの日本周辺海域から採取した堆積物のPu同位体比の分析を行い、Puの輸送にかかわる海流の重要性などについて解析した。オオハネモにおけるSr親和成分が分子量 1300 程度の有機酸の1種であることを特定した。オオハネモにおけるRe親和成分の化学構造をシンクロトロンXAFS法等で解析した結果、Reは7価の過硫酸の4面体構造をとることが分かった。理研との共同研究の結果、$^{95\text{m}}\text{Tc}$の安定供給態勢を確立することができた。放射性核種の水生生物への蓄積を水槽中に構築した模擬生態系で観察した結果、核種によっては堆積物から生物への移行を無視できないことが分かった。ウミトラノオ中の^{99}Tc濃度については全国をほぼ網羅し、エゾバイ科巻貝中の$^{108\text{m}}\text{Ag}$濃度については北および東日本の分布を把握することにより、これら核種の分布マップの作成を進めた。ハネモ科がラジウムを高度に濃縮することを明らかにし、広島で採取されたハネモの$^{229}\text{Ra}/^{226}\text{Ra}$比は千葉及び茨城のものに比べ7倍高く、ハネモが陸圏由来の放射能の、海域での負荷を評価するよい指標生物となり得ることを実証した。茨城県沿岸を含む種々海域の海水中懸濁物質濃度とその元素組成を分析・比較した結果、懸濁物質濃度は海況の変動に敏感であることが分かった。</p>
自己評価：A	各々の研究は概ね中期計画を達成したが、防護体系構築という目標に向けて、明確な戦略を立てて一丸となって進める必要があった。

I. 2. (1). ②	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
中期計画	<p>放射性物質等の環境有害物質の生体及び生態系影響（環境負荷）を相互に比較・相対化する適切な手法（比較尺度）を開発し、放射線リスク認知の規準化、相対化により、原子力等のエネルギー生産システムが環境・生態系へ及ぼす影響を比較する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線と、環境中の有害物質の相対的な危険性を DNA の損傷を指標に比較する。特に現在、環境汚染で問題となっている重金属3種類、化学物質5種類について相対的危険度を決定する。 多種類の生物種から構成される実験生態系等を用い、放射線、重金属元素等による個体数変化、及び生理活性機能（光合成等）への影響に関する比較尺度（Gyeq）を求める。 個体ベースモデルによる仮想計算機生態系シミュレータを開発する。また、生態影響比較の共通リスク評価指標を開発するため、シミュレーションにより、生態系の擾乱や絶滅リスクを支配する因子を提示する。 実環境生態系（森林生態系、農業生態系等）における Cs、Tc、I 等の微量元素の挙動パラメータを求め、化学形態を考慮した比較解析を行う。また、Pu、U 等の同位体分析に関して、より簡易で精度の高い迅速分析技術を開発する。
中期計画実績	<p>有害物質の環境挙動を明らかにし、生物及び生態系に対する影響を物質同士で比較し、かつ、生態系影響を数理モデルで解析する一連の手法が確立された。個別の目標の達成状況は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線と環境中の有害物質の相対的な危険性を DNA の損傷を指標に比較し、DNA 損傷を誘発した有害物質について細胞の増殖阻害、損傷の修復阻害も指標に加えて相対的危険度を求めた。さらに、マクロファージのアポトーシス誘発を指標にした評価法を開発し、放射線と環境有害物質の毒性とその発現機構の相違を明らかにした。また、遺伝子発現を指標として環境毒性評価に応用ができるいくつかの候補遺伝子を明らかにした。 多種類の生物種からなる実験生態系として3種微生物共存系であるマイクロコズムを用いた実験結果に基づいて、放射線および重金属元素等の有害因子の負荷による微生物個体数の変化（構造的影響）を包括的かつ定量的に評価する「影響指数」を提案した。この指数が50%となる時の有害因子の用量を「50%影響用量」と定義し、これを比較尺度として様々な有害因子に対する影響を定量的に比較評価することを可能にした。また、生物間の相互作用に基づく生態系内の物質流やエネルギー流への影響（機能的影響）を検出する手法として、炭素-13 トレーサー法を確立した。 個体ベースモデルによる仮想計算機生態系シミュレータ（SIMCOSM）を開発し、微生物実験生態系への放射線等の負荷による個体群動態、群集動態を計算機上に再現できるようになった。様々なパラメータへの負荷シミュレーションから、生態影響比較の共通リスク評価指標として、各生物集団の内的増加率、環境収容力（安定個体数）とその変動幅を因子として選定し、放射線等の有害因子による生態系の攪乱や絶滅リスクを推定するプロトコルを提示した。 森林生態系および農業生態系等の実環境生態系における Cs、Tc、I の分布と移行に関するパラメータを蓄積した。化学アナログとしての安定元素の分析方法を開発し、放射性同位体の挙動と比較した。あわせて重金属元素等の微量元素の挙動パラメータも収集し、実環境の標準値として整理した。U と I に関しては化学形態を考慮した分析法を開発した。また、Pu、U 等の同位体分析に関して、ICP-質量分析装置の利用を基本にした簡便で精度の高い分析技術を開発し、種々の環境試料の分析データを蓄積した。
自己評価：A	やや成果の統合に不十分な点が見られるものの、次期への展開が期待できる成果が得られた点を高く評価する。

I. 2. (1). ③	ラドンの環境中における動態と生物影響に関する研究
中期計画	<p>自然放射線による公衆被ばくの約1/2を占めるラドンによる被ばく影響を明らかにするため、環境中のラドン動態調査研究や曝露による生物影響研究を通して被ばく影響リスクを総合的に評価する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・子孫核種粒径分布法を確立し、各種環境中のラドン・トロン子孫核種の性状・挙動を明らかにする。 ・気道沈着粒子粒径別測定法を開発し、これを用いて一般公衆に対するラドン・トロンの線量を沈着部位別に算出し評価する。 ・ラドン除去技術（特許出願中）について実用化試験を実施し、その除去性能を実証する。 ・ラドン・トロンによる細胞障害について細胞生存率や遺伝子突然変異などを指標として影響を解明する。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・ラドン壊変生成物（子孫核種）の粒径分布をカバーし実環境でもデータ収集を可能とする GSA 法を導入し、その最適化・実用化を図った。その結果、非付着成分の粒径は浴室のような極めて高湿度の環境を除けば約 1 nm に粒径が揃っていることが分かった。一方、付着成分はキャリアとなる環境エアロゾルの粒径に応じて付着成分の粒径も連動した。一般的には、50 nm ~ 200 nm の範囲に存在することが多いが、中国・黄土高原のようにキャリアエアロゾルの粒径が小さい環境もあったことから、地域や環境には注意する必要がある。トロン壊変生成物については、サンプリング時間を少し長くすることで同じ GSA 法が適用できることを確認した。ラドン・トロン混在場での粒径測定では、特に両者に差異は認められなかった。また、トロンの平衡係数については、UNSCEAR 等で採用されていた 0.1 よりもかなり小さいことが実環境測定から明らかになってきた。また、平衡等価濃度の空間分布や時間変動が大きいことも明確になって来ており、その濃度測定の重要性が示された。 ・ラドン・トロンによる被ばく線量を鼻咽頭部、気管・気管支部、肺胞部の 3 領域に分けて評価するため、気道沈着を模擬サンプリングできる測定器を開発した。様々な実環境で調べた結果、鼻咽頭部、気管・気管支部の両部への沈着放射能は 10%程度に過ぎず、大部分は肺胞部への沈着であることが分かった。ただし、キャリアエアロゾルが少ない性状空間では、非付着成分の割合が増加するので、気道沈着の分配割合も変化する。 ・不活性ガスの 1 つであるラドンの除去技術については、プラズマ放電場にて活性化させたフッ素と反応させることにより 99%以上の除去効率を有する装置の開発に成功した。また、放電を制御することにより、除去と放出とを可逆的に操作できるため、ラドンの濃縮や回収にも本技術を適用できる。なお、この除去技術は H15 に希ガス回収方法として特許が成立した。原理的には、キセノンやクリプトンなどの他の希ガスにも適用できる可能性があることから、原発からの気体廃棄物の低減化技術としても期待される。 ・生物影響研究については、実際の曝露様式を模擬した気相-液相培養下での曝露実験系を確立し、細胞レベルでの曝露を介して影響の解明を試みた。ラットの気管上皮細胞に対して様々な濃度でラドン曝露・トロン曝露を行った結果、ラドン・トロンの何れも吸収線量が 10 mGy を超えると小核形成率が上昇する傾向を示した。さらに、数 100 mGy を超えると細胞生存率が低下し始めた。線量率については、1 mGy/hr 以上で小核形成率が上昇した。一方、遺伝子突然変異については、マウスの FM3A 細胞にラドンを曝露し、Hprt 遺伝子における突然変異の発生頻度を調べた。10 mGy 以下の曝露群では 6TG 耐性変異株の出現頻度は自然発生と有意差が無かったが、300 mGy の群では 10-100 倍に上昇した。突然変異の種類を PCR 法で解析したところ、1 mGy 以下の低線量群でも欠失変異が検出されたが、線量が高くなるとこの変異は逆に低下した。 ・特記事項として、平成 17 年 1 月には WHO がラドンによる健康影響を低減するための国際的なプロジェクトを立ち上げた。当グループの研究者 3 名が参加の要請を受け、日本の代表としてプロジェクトに参画した。
自己評価： A	<p>生物影響に関する研究では、実験系の確立等に時間を要したためか、研究の奥行きや成果の論文発表という点でやや不満足な点があるが、全体的には非常に優れた成果を挙げており、国際的な貢献を進めたことなどを含めて高く評価される。</p>

I. 2. (2). ①	放射線に対するレドックス制御に関する研究
中期計画	<p>放射線防護への貢献を目的として、放射線による生体障害を、活性酸素・ラジカルの関与を通して、分子、細胞、組織及び個体レベルで明らかにし、活性酸素・ラジカルに対する消去化合物の探索を行う。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線による活性酸素・ラジカル生成を、電子スピン共鳴装置を用いて定量的に評価する方法を確立し、生体障害との相関を明らかにする。 活性酸素・ラジカルに対する消去化合物（合成ペプチド、カルコン誘導體、ビタミン誘導體）の開発と、遺伝子導入法（過酸化消去遺伝子等）によって活性酸素消去系を構築する。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> 生体内で生成する活性酸素・活性窒素・フリーラジカルを <i>in vivo</i> で評価する方法の開発研究については、放射線による活性酸素・ラジカル生成を、ESR を用いて定量的に評価する方法を確立した。また、マウス皮膚において、X線照射による皮膚のアスコルビン酸ラジカル生成量と脂質過酸化の相関性を示した。一方、ACP (N-アセトキシ-3-カルバモイルテトラメチルピロリジン) を投与したマウスの ESR イメージングから、放射線によって上腹部のレドックス状態が酸化に傾くこと、<i>in vitro</i> 実験からこの変化は肝におけるニトロキシルラジカルの還元活性の違いによることを明らかにし、ACP により生体内還元活性を評価できる可能性を示した。 放射線起因ラジカルによる生体障害（内分泌系器官の障害）と制御の相関に関する研究については、ラットおよび乳腺組織培養系 (<i>in vitro</i>) の X線照射実験により iNOS 誘導と NO 産生を明らかにし、また放射線により誘発される乳腺腫瘍が一酸化窒素捕捉剤や NOS 阻害薬により抑制されることから、放射線誘発乳腺腫瘍の発生要因に NO が関与することを立証した。また、授乳期に被ばくしたラットにピルを投与すると、ピルがプロモーターとして働き乳腺腫瘍発症率を著しく増加させることから医薬品と放射線の複合効果を明らかにした。 放射線およびレドックス状態の変動による自己変異遺伝子および誘導性遺伝子の制御機構の解析研究については、内在レトロウイルスの逆転写物の同定、およびその定量により、放射線による生体障害の測定技術を開発した。また、障害軽減に寄与する HO-1 を活性化する天然物を同定するとともに、遺伝子導入により活性酸素除去能力を改変した細胞の放射線障害に対する防護効果も実証した。 放射線による障害とレドックス制御物質に関する研究においては、放射線による生体構成成分の酸化損傷 (TBARS, 8-OHdG, GPx など) を、マウス肝臓や皮膚で調べ、その変動とラジカルの相関を示した。またパーオキシナイトライトによる Cyt. C の機能障害を酸化反応やアポトーシスに及ぼす影響について明らかにした他、ビタミン誘導體、カルコン誘導體、新規カテキンなどに強い活性酸素・活性窒素消去作用を有する化合物を見出し、天然ポリフェノール類の抗酸化機構を分子レベルで明らかにした。また、強い抗酸化能を有する化合物につき、致死量 (7-8Gy) の放射線に対する防御能をマウスの 30 日生存率で調べ、ニトロキンド類が照射前投与で、また水溶性ビタミン E (TMG) が照射前、および照射後においても有効なことを示した。
自己評価： A	<p>レドックス制御という放射線影響の基礎的な現象に焦点を置き、中期計画に沿って着実に研究を実施し、おおむね目標を達成したと評価される。論文発表や学会発表は多く学術的レベルは高いと認められる。しかし、課題全体としてみると、個々の課題について得られた成果を体系的にまとめて整理する必要がある。</p>

I. 2. (2). ②	放射線障害に関する基盤的研究
中期計画	<p>放射線の生体影響に関し、放射線障害機構の解析、程度の予測、防御機構などについて個体、組織、細胞、分子レベルで総合的に研究する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・染色体異常による 20cGy 以下の低線量放射線の線量推定法の確立及び高 LET 放射線の生物学的効果比 (RBE) を決定する。 ・アポトーシス、DNA・染色体損傷などの生物学的指標により、放射線による細胞・組織障害の線質差及び修飾要因の作用機序を解明する。 ・放射線障害の機構を細胞の増殖・分化異常の観点から解析し、DNA 損傷修復遺伝子に変異を持つ細胞株を 1 つ以上樹立し放射線感受性に関与するタンパク質機能領域を一つ以上明らかにする。 ・放射線障害に対する修飾作用としての低線量放射線の適応応答について、高線量放射線照射時の救命率向上と障害の軽減及び生残個体の長期影響に関する現象と機構並びに遺伝子発現調節、シグナル伝達系、活性酸素消去系が関与する機構を解明する。
中期計画実績	<ol style="list-style-type: none"> 1. 生物学的線量推定に関する研究 <ul style="list-style-type: none"> ・放医研で開発した細胞培養法 (リンパ球分離、高収率細胞回収、コルセミド処理等)、染色体標本作成法 (温湿空気乾燥、酵素処理等) および顕微鏡オートステージ・分裂細胞自動検出システムを用いて、中国高自然放射線地域住民の染色体異常解析を行なった。二動原体と環状染色体を指標に用いると、集積被ばく線量が 20cSv 以下の線量域で線量効果関係が見られ、この線量域での線量推定が可能であることがわかった。ヒト末梢血リンパ球の in vitro 照射実験を用いて高 LET 放射線の RBE を求めた (対照群は Co ガンマ線照射)。二動原体プラス環状染色体を指標にした場合、中性子 (10MeV)、Fe、Ne、Ca イオンの RBE は、各々 1.6、1.4、2.3、2.3 であった。 2. 放射線急性障害の発生機構および修飾要因に関する研究 <ul style="list-style-type: none"> ・放射線による催奇形性に放射線線量率効果が認められ、また、p53 依存性アポトーシスは重要な役割を果たしている事がわかった。p53 とカスペーシスの阻害剤により放射線誘発アポトーシスは一時的に抑制されたが、放射線の催奇形性への抑制作用は見られなかった。p53 上流信号伝達経路の阻害剤には、放射線誘発アポトーシスと催奇形性の抑制作用が認められた。 ・マウス形態形成期において、適応応答の誘導には p53 遺伝子は必須であること、適応応答の誘導のための低線量前照射には線量率効果があること、適応応答で生まれたマウスは健康ではないこと、適応応答で出生したマウス新生仔には離乳率の低下、脳などの器官損傷、発育遅延、行動異常等が生じていること、および寿命短縮があること等を明らかにした。 ・C3H マウスがマウスレトロ (フレンド) ウイルスに感染すると、非致死線量の 3Gy 照射によっても急性障害により死亡するようになる (造血死) が、それは、造血幹細胞がウイルス感染により放射線感受性になり、末梢の赤血球が減少し、その減少程度が、致死量照射をしたものと同程度にまで達するためであること、この亢進効果は p53 遺伝子機能に依存性であることを示した。 3. 増殖・分化に対する放射線の影響関連研究 <ul style="list-style-type: none"> ・紫外線によるメラノサイト増殖・分化異常にケラチノサイトより由来する顆粒球マクロファージコロニー刺激因子 (GM-CSF) が関与することを明らかにし、それが遺伝子レベルで制御されていることを明らかにした。 ・ヒト正常繊維芽細胞は Si イオン線照射後に G1 期、G2 期の両方で細胞周期が止まることがわかった。また、G2 期停止に関与するサイクリン B の細胞内の量は、X 線では G2 停止の状況と一致しているが、重イオン線では、停止時間は X 線よりも長いにもかかわらず、サイクリン B 量の変動は X 線と同様であることがわかった。細胞周期停止の原因となる DNA 障害を γ-H2AX に対する抗体を用いてモニターする系を開発し、γ-H2AX 抗体のフォーカスは X 線では照射後 30 分で最大となった後減少するが、鉄イオン線では出現ピークが持続し、数時間後にも残存することを明らかにした。 ・DNA 損傷修復遺伝子に変異を持つ細胞株は、各遺伝子の二つある遺伝子座のうち両方の遺伝子座の破壊に成功したものは 2 種類、片方の遺伝子座の破壊に成功したものを 3 種類樹立した。 ・Ku80 蛋白質の放射線感受性関連機能領域の同定に成功した。また、放射線感受性関連機能領域が抗癌剤の感受性にも直接関与することを明らかにした。 4. 放射線適応応答現象とその分子メカニズムに関する研究 <ul style="list-style-type: none"> ・適応応答に重要な機能を果たしていることが知られている p53 は低線量放射線応答において、転写因子 Oct1 および AP1 と協調して転写制御に機能することを示した。また、適応応答に関連すると考えられる低線量域でのアポトーシスのシグナル伝達調節機構を明らかにした。
自己評価： A	<p>基盤的な研究を地道に進め、論文発表などの成果を着実に得たことは高く評価できる。課題が広範囲に及ぶため課題相互の関連が見えづらい。</p>

I. 2. (2). ③	放射線応答遺伝子発現ネットワーク解析研究
中期計画	<p>マウス、ヒト細胞における放射線応答の機構を解明する手段として、質の高い遺伝子発現プロフィール解析技術を確立する。これを用いて放射線防御機構に参与する遺伝子群を網羅的に同定することにより、それらの遺伝子発現情報を獲得する。得られた遺伝子を破壊した細胞を作出し、遺伝子作用相互の関係を系統的に明らかにする。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全発現可能遺伝子の8割をカバーする改良AFLP法による遺伝子発現プロフィール解析技術を完成する。 ・マウス、ヒトにおける放射線応答性遺伝子を同定(100種類以上)する。 ・放射線応答遺伝子の細胞株(5種類以上)を樹立し、遺伝子間ネットワークにおける遺伝子相互の関係を明らかにする。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・改良AFLP法による遺伝子発現プロフィール解析技術(HiCEP)は、基本技術の開発を終え、未知転写物の検出、1.2-1.5倍の変動差の検出、全真核生物の解析が可能な技術となった。H17年度理事長調整費指定研究において、放医研内でのHiCEP利用を可能とする環境整備(HiCEPユニット)を整え、初年度50解析を達成した。 ・マウス胚性幹細胞(ES)へのX線照射によって、以下の遺伝子を同定した。 <ul style="list-style-type: none"> 5Gy照射；誘導遺伝子：75, 抑制遺伝子：949 0.5Gy；誘導遺伝子：54, 抑制遺伝子：212 0.05Gy；誘導遺伝子：20, 抑制遺伝子：17 ・放射線応答性への関与が期待される候補遺伝子4遺伝子について、それぞれ(+/-)および(-/-)のノックアウト細胞を樹立した。またこのうち2遺伝子に関しては、再現性の高いデータを保障するため複数領域を破壊した細胞を樹立した。遺伝子発現プロフィール解析によるこれらノックアウト細胞株とその正常親細胞株の比較から、候補遺伝子により制御されている、即ち遺伝子発現制御ネットワークにおいてノックアウト遺伝子の下流に存在すると考えられる遺伝子を得た。
自己評価：A	<p>中期計画の目標は達成された。新しい解析手法であるHiCEP法を完成させ、大型の外部資金も獲得しており、今後の治療への応用に結びつけたことなど、高く評価できる。今後、開発された手法を他の研究機関で使用できる環境の整備が重要である。</p>

I. 2. (2). ④	放射線影響研究のための実験動物の開発に関する研究
中期計画	<p>新規の放射線関連遺伝子改変動物や放射線高感受性動物を作成し、遺伝学的及び微生物学的に統御された実験動物系統を樹立する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・顕微受精を用いた遺伝子改変動物作成法と精子凍結保存法を確立し、未受精卵培養法を用いた新規発生工学技術を開発する。 ・メダカのミュータジェネシス（突然変異誘発）技術を確立し、放射線感受性メダカを少なくとも1系統樹立する。 ・実験動物感染症の診断技術を分子生物学的方法を用いて高度化するとともに、新規開発・既存動物の生理・病態に関するデータを収集・公表する。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・顕微授精法技術を確立し、Tg マウスを1系統樹立するとともに、コンジェニック化し、凍結保存を終了した。また顕微授精法を用いて卵齢がその後の発生率に及ぼす影響について解析し、排卵後9時間までは体外発生率に有意差は見られないことを示した。 ・近交系 BALB/c マウスを用い精子の受精能獲得、卵子—精子相互作用には浸透圧、乳酸、カルシウムが重要な因子であることを見出し、結果として体外受精を安定して高率に行うことが可能になった。またここから得られた知見は他近交系への応用も進め、安定した高受精率を得る事が可能になった。 ・ラット2細胞期胚を用いて酸素濃度、血清アルブミンの影響を調べ、これらが発生率並びに胚盤胞期胚の核数に影響することを示した。 ・顕微授精法、体外受精法について実験動物開発・管理室業務への導入を進めた。 ・既存培地を組み合わせるなど簡便で効率的な生殖工学技術による遺伝子改変マウス作出法を開発・確立し、本簡便作出法を用いて共同研究を推進した結果、放射線感受性に関連する新規遺伝子群を改変した遺伝子改変マウス2系統の作出に成功した。 ・クロラムブシルによるメダカのミュータジェネシス（突然変異誘発）技術を確立し、放射線感受性メダカを2系統収集した。 ・実験動物感染症の分子生物学的診断技術の高度化に関し、5種の病原微生物（LDV、<i>Mycoplasma pulmonis</i>、MHV、HVJ、<i>Pasteurella pneumotropica</i>）の遺伝子診断法を確立・導入して高度化した。また、<i>M. pulmonis</i>、MHV、<i>P. pneumotropica</i> の検出をルーチン化し、さらに検疫方法の実用化面では鼻腔スワブ採取法を改良し、検査対象動物を安楽死することなく検査する方法を確立した。 ・既存生産マウス近交系7系統についての生理学的解剖データを公表した。
自己評価： A	<p>中期計画に沿った成果が得られ、放医研における動物実験の基盤となる技術開発に貢献した。また、得られた成果を業務に移行したことは評価される。本成果を発展させ、次期中期計画における放射線影響研究や放射線医学研究へ貢献することが期待される。</p>

I. 2. (2). ⑤	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
中期計画	<p>低レベルのプルトニウム吸入曝露及び注射投与による発がんリスクとその特異性を動物実験により解析する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低レベル (0.1Gy 程度) 酸化プルトニウムのラットへの吸入被ばくによる肺がんリスクを実証し、線量効果関係を明らかにする。 ・可溶性クエン酸プルトニウムの注射内部被ばくによるマウスの発がんとその特異性を明らかにする。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・酸化プルトニウム吸入曝露群ラット (Wistar 雌) および X 線照射群の病理組織学的検索をおこない、プルトニウム吸入原発肺腫瘍発生率の線量効果に関して、肺線量 0.16Gy 近辺での悪性癌発生率は対照群のそれと有意差はなく、閾値様線量域のある LQ 型線量反応を示すことを明らかにした。X 線胸部照射による癌腫と比較した場合の生物学的効果比 (RBE) は約 10~11 であり、癌腫病変の発生数においても酸化プルトニウム吸入では約 2 倍高く、その発生率・発生数等において線質差がみられることを明らかにした。 ・プルトニウム注射群マウスおよび γ 線照射群の腫瘍等死因の病理組織および免疫組織学的検索をおこない、プルトニウム注射群では、いずれの系統 (C3H, C57BL, B6C3F1、雌) でも主に骨肉腫が発生し、高レベル投与群ではさらにリンパ腫が誘発されることを明らかにした。γ 線照射群では、どの系統においてもリンパ腫 (T 細胞性・B 細胞性等多様) が多発し、また C57BL および B6C3F1 では骨髄性白血病も発生することから、可溶性クエン酸プルトニウムの注射による内部被ばくでは、マウスの系統にかかわらず骨肉腫が特異的に発生することを明らかにした。また、γ 線照射群では、固形腫瘍として卵巣腫瘍、肺腫瘍、肝腫瘍に加えて、皮膚・乳腺腫瘍やハーダー腺腫瘍等、γ 線照射に特有でプルトニウム注射群にはみられなかった腫瘍が誘発されることを明らかにした。 ・以上の全実験データをデータベース化し、標本・試料をアーカイブとして整理して、ホームページおよび刊行物により公表した。
自己評価 : A	低レベルの Pu の発がんリスクとその特異性を明らかにするという中期計画は達成されたと考える。さらに、全データを集約しデータベース化し、公表したことも評価できる。

I. 2. (3). ①	重粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発
中期計画	<p>臨床試験において良好な成果を挙げつつある重粒子線治療の有効性を踏まえ、重粒子線治療の普及に向けて治療装置の小型化に必要な設計の最適化と要素技術の開発研究を実施する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実際に重粒子ビームを用いた実験を行うための小型リングを設計し、高周波共振器や広帯域4極電磁石等の要素技術を開発する。 ・HIMAC棟内に小型リングを設置し、入出射システムやビームモニタの小型化等要素技術の開発及び高品質ビームを供給する装置としての特性試験を行う。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・小型リングは京都大学化学研究所の協力を得て、予定通り計画を達成した。 ・当初計画にはなかった普及型装置の基本設計をほぼ完了した。 ・基本設計に基づいて実施した以下の要素技術開発は当初の計画には無かったが、期待以上の成果を出すことができ、成功裏に終了した。 <ol style="list-style-type: none"> (1) 小型入射器の開発 (2) シンクロトロン用小型高周波加速装置の開発 (3) 新方式の照射野拡大法の開発と照射野形成装置の小型化 (4) 精密多葉コリメータの開発 (5) 治療計画装置の高精度化
自己評価：S	重粒子線治療を国内に普及するために必要な、装置に関する多くの研究が達成されたこと及び関連する多くの成果が出たことを評価する。

I. 2. (3). ②	照射方法の高精度化に関する研究開発
中期計画	<p>重粒子線治療の治療部位を広げ、成果をさらに高めていくためには照射精度を高めていくことが最も重要であると考えられる。このため、以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・照射の空間的分布精度及び患者毎の照射線量精度の誤差を、現在の 1/2 以下にする。 ・3次元照射法の臨床利用を進め、治療法を確立する。 ・眼の治療照射ポートを完成させ、重粒子線による治療を開始する。
中期計画実績	<p>1) 当初の照射線量は、誤差の評価方法も確立しておらず、誤差の絶対値は評価できない段階であった。物理線量推定法の開発、物理線量から臨床線量への計算法の開発、患者ごとに短時間に深部線量分布を測定できる多層電離箱の開発、などを通じて4%以下の精度を達成できた。</p> <p>2) 最終年度に積層原体照射臨床応用を成功させた。</p> <p>3) 眼腫瘍の治療については、サイクロトロンを使用した陽子線治療から炭素線治療に移行させ、まず垂直ビームによる治療照射を成功させた。これによる治療成績は良好な結果を得た。さらに、照射による網膜の組織障害を軽減させるために垂直・水平ポートによる2門照射を実現させた。</p> <p>それ以外に位置決めに関する改良や頭部固定具の開発などさまざまな照射方法の改善、効率化を達成した。</p>
自己評価： A	照射方法の高精度化に関わる装置開発研究を実施し、その多くを HIMAC の治療に役立てた点が評価できる。

I. 2. (3). ③	重粒子線及び標準線量測定法の確立に関する研究開発
中期計画	<p>効率的な重粒子線治療を行っていくためには、重粒子線治療に最適な重粒子線の種類、また、最適な治療法（1回線量・全治療期間など）を発見していく必要がある。そのため治療エネルギー領域における重粒子線の物理量を押さえる事が重要となる。このため重粒子線の詳細な物理量の測定の確立をめざす。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・治療重粒子線の線質評価において、粒子毎 LET の評価を5%以下の誤差で行う。また、線質評価に基づいた治療重粒子線の線量評価も2%以下の絶対精度で求める。 ・線量の絶対測定を可能にするための、光子・電子・中性子・陽子・重粒子線を含めた総合的な医療用標準線量と線量のトレーサビリティを確立する。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・ 現在治療に用いられている炭素線をはじめ、種々の重粒子線について、深さ方向の核種別フルエンスとLETを5%以内の再現精度で実験的に取得し、データベースとしてまとめた。また、新たに横方向の線質分布を取り扱うために、人体内での核種別線質分布を実験的に調べるとともに、実験結果を再現し、かつ治療計画に組み込むことのできる簡便な空間線質分布モデルを構築した。入射粒子の種類、エネルギー、標的の種類を変えての検証実験を通じて、本モデルの有効性と適用範囲を確認した。 ・ 更に、治療ビームの原子核反応の結果生じる中性子による患者への影響を評価するため、治療場において中性子のエネルギー分布を選択的に取得する測定システムの開発を行った。その結果、治療室空間で中性子を測定する手段としてボナー球を用いることで熱～100MeVの中性子を測定可能であることを確認し、試験的に測定結果から線量当量の換算も試みた。 ・ 最適な治療法を検討する際に不可欠となる治療ビームのRBEの取り扱いを検討するため、放医研とは異なったモデルでRBEを算出しているドイツ重イオン研究所(GSI)と研究協力体制を確立し、両者の臨床線量分布の相互比較を試みた。実際に1つの症例について線量分布の相互比較を行った結果、標的領域で放医研とGSIのRBEが約20%異なっていることが判明した。 ・ 外部放射線治療における吸収線量の標準測定法を出版し、電離箱による水吸収線量校正場を確立して、国際比較を実施した。したがって、光子・電子・中性子・陽子・重粒子線を含めた総合的な医療用標準線量と線量のトレーサビリティを確立した。 ・ その他、放射線治療事故の調査依頼などに対応し、日本における治療現場での線量管理についても貢献した。
自己評価：A	<p>重粒子がん治療の高度化に必要な線量測定法に関する測定を進め、物理線量のトレーサビリティを確立するなど十分な成果を上げた。今後中期計画が達成されたことを示す総合的な纏めが必要であろう。</p>

I. 2. (3). ④	重粒子線治療の普及促進に関する研究
中期計画	<p>国内で稼働中の粒子線治療施設は世界で最も多い。全ての施設で質の高い治療を維持していくには品質管理（QA/QC）ガイドラインの確立と、それを運用していく人材の育成が必須となる。そのため治療装置、システム、データ記載形式などの標準化を図り、物理的・技術的な面から粒子線治療装置のQA/QCについて研究し、そのガイドラインの明文化を行う。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・粒子線治療装置のQA/QCガイドラインを確立し、それを明文化する。 ・重粒子線治療の品質管理についてチェック体制を整備する。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・国内稼働中の粒子線施設との協調を図りながら、重粒子線・陽子線治療における装置の誤差の許容範囲や装置性能の達成目標としてのガイドライン、更に日常におけるQAの方法などを「陽子線・重イオン線治療装置の物理・技術的QAシステムガイドライン」としてまとめた。 ・平成17年6月重粒子医科学センター内に、「放射線治療品質管理室」を発足させた。これによって本研究課題でまとめてきた成果が、ルーチンの運用として組織的かつ具体的に実行する体制が整備された。また平成14年度には、重粒子線治療ネットワーク会議の下に外部委員を中心としたQA分科会が発足してQAの外部評価を毎年受けており、かつ照射現場スタッフを中心としたQAワーキンググループの活動が続けられている。
自己評価： A	中期計画に従い適切に実施され、QA/QCの確立などに十分な成果をあげた。

I. 2. (3). ⑤	粒子線治療の生物効果に関する研究
中期計画	<p>重粒子線の生物効果特性とその機序を調べる基礎実験研究により、最適な分割照射法とその理由を明らかにする。限られた資源としての重粒子線治療装置を効率的に用いるため、治療効果の高い腫瘍を選別する研究を実施する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ LET／粒子種と生物効果の関係、重粒子線RBEを決定する細胞内因子、腫瘍治癒に寄与する因子、正常組織反応の特徴について研究を進め、炭素線治療効果を最大にする照射方法を明らかにする。 ・ 放射線抵抗性低酸素がんの治療効果を予測する方法を開発する。
中期計画実績	<p>項目1について；</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. マウス移植腫瘍および正常皮膚に対して種々の LET 炭素線を分割照射し、その後における腫瘍増殖遅延および皮膚反応スコアを調べた。3000 匹強のマウスから得られたデータについて解析したところ、拡大ブラッグピーク炭素線を3から5回照射した場合に、腫瘍に対する治療効果が皮膚反応をもたらす有害事象を上回ることが判明した。これはγ線では得られない効果である。γ線を1とした炭素線の生物効果比(RBE)は腫瘍に対する方が皮膚に対するものより大きいことが明らかとなり、今後は低酸素がん細胞に対する炭素線の致死効果や皮膚細胞の炭素線損傷修復過程を解明することにより炭素線の至適分割照射法を一般化できるものと思われる。 2. 異なるヒト由来腫瘍細胞間の炭素線感受性差を調べるため、悪性黒色種細胞株 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した。悪性黒色種では a/b 比で調べた細胞間の違いが X 線よりも炭素線の方で大きいものに対して、扁平上皮癌では、逆に、炭素線よりも X 線の方が a/b 比の細胞間の違いが大きかった。照射後に変動する遺伝子について DNA アレーを用いて解析した。6 種の悪性黒色腫由来細胞株間で、X 線と炭素線で発現に差がある 110 遺伝子を選び出した。更に、X 線及び炭素線の双方に反応する遺伝子群 243 遺伝子を抽出した。これらの遺伝子の中には、GADD45A, GADD45B, NFκB1, CDKN1A など細胞周期やアポトーシスにかかわる遺伝子及び転写にかかわる遺伝子が含まれていた。そして、この 243 遺伝子の中で炭素線と X 線との間で発現量変化に有意差を持つ約 30 の遺伝子を見出した。 3. 細胞致死損傷と修復を粒子線 LET との関係で調べたところ、種々の高 LET 線にて初回照射された後3時間で修復した細胞損傷は、次回の X 線照射による損傷に影響を与えず、両損傷は独立していることが解った。また、潜在致死損傷の回復(PLDR)を正常細胞(GM538)について求めたところ、2 から 440keV/μm の間で LET 依存性は認められなかった。 4. 低 LET 炭素線 (20 keV/μm) 1 Gy の 11 回反復照射によりマウス腸管クリプト生存率曲線上の肩が増大するが、クリプト周辺に発現する bFGF とその受容体の結合バランスがこの肩の増大に関与していることが判明した。 5. 照射領域外の海馬に於ける遅発性毛細血管密度減少が、脳全体の神経細胞壊死を誘導する可能性、および毛細血管密度減少が注意力低下をもたらす可能性を示した。 <p>項目2について；</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Thymidine(2-¹⁴C)トレーサーは、Cu-ATSMと同じく、血流が豊富な腫瘍辺縁部に多く集積しており、従来の低酸素マーカーと異なる動態を示した。また、血流量補正は、Thymidineトレーサーを用いた治療効果判定を高精度化することが判明した。
自己評価： A	<p>年度ごとの計画は着実な成果を挙げ、粒子線の生物効果を論文発表したことは評価される。これらの知見が臨床サイドとさらに関連し、応用されることを期待する。</p>

I. 2. (3). ⑥	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
中期計画	<p>臨床試験で得られた画像情報・治療効果等のあらゆる診療情報を有効に利用して重粒子線治療の定量的評価を行い、さらにその高度化に寄与することを目的とする。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・データベースを整備・規格化し、一元管理して利用する方法を確立する。 ・放医研において診療に用いられている CT、MRI、PET、SPECT などの医療情報を相補的に利用し、定量的・客観的に治療効果の判定を行えるパラメータを抽出する。 ・重粒子治療を開始する施設と WEB 会議システムを利用して重粒子線治療の成果を共有するシステムを開発する。
中期計画実績	<p>1. データベースを整備・規格化し、一元管理して利用する方法の確立 データベースシステムの整備を行い、画像管理システム（PACS）、重粒子治療スケジュール管理システム、病歴データベースシステムの開発を行い、診療および研究にとって十分な機能であることを検証した。平成 18 年 3 月現在、登録患者数は、27、000 名あまりとなっており、また、蓄積画像数は、400 万枚を超え順調に利用されている。 データベースシステムの一層の整備を進め、病院情報システム、病歴データベース、画像管理システム、重粒子治療スケジュール管理システムなどのシステム連携機能を強化した。データフォーマットは、広く用いられている HL7、DICOM、ICD-0 などを使用している。また、データの一元管理を達成し、リアルタイムに複数のシステムから参照可能となった。</p> <p>2. データベースの標準化を達成し、DICOM 規格や IHE（Integrating the Healthcare Enterprise）に準拠するシステムを開発し稼働中である。これらの枠組みを使用することにより、画像情報を多角的に参照することが可能となり、画像処理を円滑に行える画像情報データベースが構築できた。この画像データベースを利用して、MRI 画像を利用した治療効果判定のためのパラメータを提示できるようになった。</p> <p>3. WEB 会議システム WEB 会議システムは、すでに平成 15 年度に開発を終了している。このシステムを用いて、データの共有機能を開発した。</p>
自己評価： A	重粒子線治療のデータベースシステムを継続的に開発し、実運用したことは大きな成果である。画像処理や客観的治療効果判定などの課題については、研究成果の発表をさらに進めると共に今後の実用化が期待される。

I. 2. (3). ⑦ HIMAC共同利用研究

中期計画
 HIMACを用い、重粒子線がん治療臨床試験及びそれに関連した研究について、所内外の研究者と共同研究を進める。所内外から新しい研究テーマを公募し、採択・評価部会で研究内容について検討し、科学的に重要度の高いもの、緊急度の高いものから順に実施する。年間100～130課題を実施するとともに、その質の向上を目標とする。なお、重要性の高い研究領域は以下の4領域である。

- ・粒子線治療の新たな方法の検討
- ・診断方法の研究開発
- ・治療に関わる生物学的解明
- ・物理工学的照射方法の改善、新規方法の研究開発

中期計画実績
 共用を促進すること、質の高い研究を目指すことが大きな目標であった。共同利用運営委員会及び課題採択・評価部会が定期的に開催され、課題の選定や、運営方針の議論が行われた。課題採択では、科学的な重要度や緊急性を採択の基準として毎年度、100課題以上の課題が採択された。これらの研究に参加した研究者は所外が500人以上、所内が100人以上であった。中期計画中に大学院生の参加も増加し、若手人材育成の面からも大きく貢献している。発表された論文は中期計画中の総数で300篇を超えている。研究内容も極めて多岐に渡り、当初の目的は十分に達成できた。毎年度、終了時に研究発表会を開催し、全ての課題が何らかの形で発表を行い、多数の研究者が意見交換を行った。また、研究成果報告書を約900部作成し、全国の研究者に配布すると共に事務局で保存している。

年度別実施課題数

年度	課題数
H13	149
H14	135
H15	132
H16	135
H17	129

自己評価： A 毎年多くの応募の中から100課題以上を採択し、所内外の多くの研究者と共同研究を確実に進めた点は高く評価できる。

I. 2. (4). ①	PET 及び SPECT に関する基盤的研究
中期計画	<p>神経伝達及び生理・代謝などの機能を生体分子機能イメージング法でとらえるため、その中枢基盤となるPET及びSPECTの放射薬剤の製造、開発並びに測定法（計測、解析を含む）の確立及び臨床応用についての研究を総合的に進める。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝子、分子機能を捕える新しい放射薬剤のプロトタイプを開発する。 ・ 分子イメージング法の計測、解析法を確立する。 ・ 精神神経疾患及びがんの生理・病理機能の測定法を確立する。
中期計画実績	<p>1. 遺伝子、分子機能を捕える新しい放射薬剤のプロトタイプの開発：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 末梢性ベンゾジアゼピン受容体用：$[^{11}\text{C}]\text{DAA1106}$ 及び $[^{18}\text{F}]\text{FETDAA1106}$（臨床評価中）、$[^{11}\text{C}]\text{DAA1097}$ 及び $[^{131}\text{I}]\text{I DAA}$（動物評価中） (2) グルタミン酸受容体用：イオンチャンネル型：$[^{11}\text{C}]\text{AcL703}$（臨床評価中）、代謝型：$[^{11}\text{C}]\text{MTEP}$（動物評価中） (3) アセチルコリンエステラーゼ測定用：$[^{18}\text{F}]\text{FETP4A}$（動物評価中） (4) ブチリルコリンエステラーゼ測定用：$[^{11}\text{C}]\text{5R3B}$及び$\text{MP3B}$（臨床評価中） (5) 心筋障害分子イメージング用：$[^{111}\text{In}]$抗テネイシンC抗体（動物評価中） (6) 腫瘍イメージング用：$[^{11}\text{C}]\text{ゲフィチニブ}$（イレッサ）（臨床評価を開始）、$[^{11}\text{C}]\text{AC5216}$（プリン誘導体）（動物評価中）、$[^{38}\text{Cl}]\text{クロロサイミジン}$（動物評価中）、$[^{62}\text{Zn}-^{62}\text{Cu}]$ジェネレータ及び$[^{62}\text{Cu}]\text{ATSM}$（臨床評価中）、チミジンフォスフォリラーゼ測定用薬剤（標識前駆体の合成実施） (7) 酸化ストレスイメージング用：$[^{11}\text{C}]\text{ピリジン誘導体}$（動物評価中） <p>2. 分子イメージング法の計測、解析法の確立：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 高比放射能化の達成（生体内微量物質のイメージング用として）： <ul style="list-style-type: none"> 合成中間体：$[^{11}\text{C}]\text{ヨウ化アルキル}$：比放射能：7-10Ci/mmol（従来：<2Ci/mmol）、PET薬剤：$[^{18}\text{F}]\text{標識プローブ}$：200Ci/mmol（従来：<50Ci/mmol） 応用：$[^{11}\text{C}]\text{ラクロプライド}$（100Ci/mmol）による複数結合部位の可能性を示した。 (2) 汎用型多目的自動合成装置の開発では、複数の標識反応前駆体の利用を可能とした。 (3) 汎用型制御装置の開発では、移動可能な装置の開発により他施設での利用も可能となった。 (4) 金属核種（^{62}Cu、^{81}Rb、^{76}Br等）の製造法確立→ジェネレータによる供給化において： $[^{62}\text{Zn}-^{62}\text{Cu}]$ジェネレータの臨床利用と他施設供給を準備中である。 (5) PET 散乱線補正法の開発により、次世代PET装置開発研究の基盤技術の開発に寄与した。 (6) 酵素活性の定量的画像解析法の開発により、採血不要の非侵襲的測定法を確立した。 (7) 部位特異的な酵素活性測定法を確立し、小脳変性疾患の臨床研究を実施した。 <p>3. 精神神経疾患及びがんの生理・病理機能の測定法の確立：</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 精神神経疾患：各種神経伝達機能測定用PETリガンドの製造・供給の確立： <ul style="list-style-type: none"> ・ セロトニントランスポーター：$[^{11}\text{C}](+)\text{McN5652}$ 及び $[^{11}\text{C}]\text{DASB}$を用い、うつ病の病態解明を行った。 ・ 末梢性ベンゾジアゼピン受容体：$[^{11}\text{C}]\text{DA1106}$を用い、アルツハイマー病での検討を継続中である。 ・ 脳アセチルコリンエステラーゼ活性：$[^{11}\text{C}]\text{MP4A}$を用い、アルツハイマー病治療薬の評価と軽度認知障害を評価した。また、$[^{11}\text{C}]\text{MP4P}$を用い、小脳変性疾患の病態解明も行った。 ・ 脳内アミロイド測定：$[^{11}\text{C}]\text{PIB}$を用い、アルツハイマー病患者における評価を継続中である。 ・ グルタミン酸受容体用：イオンチャンネル型：$[^{11}\text{C}]\text{AcL703}$を開発し、臨床評価中である。 (2) がん： <ul style="list-style-type: none"> ・ 低酸素組織の検出とその画像化：$[^{62}\text{Cu}]\text{ATSM}$の臨床評価を開始し、$[^{62}\text{Zn}/^{62}\text{Cu}]$ジェネレータの製造法を確立し、供給開始準備中である。 ・ 分子標的治療薬の評価：$[^{11}\text{C}]\text{ゲフィチニブ}$（イレッサ）の開発→臨床評価開始 ・ 核酸代謝イメージング：$[^{11}\text{C}]\text{AC5216}$（プリン誘導体及び$[^{38}\text{Cl}]\text{クロロサイミジン}$を開発し、いずれも動物評価中である。 ・ 重粒子線がん治療の効果判定：$[^{11}\text{C}]\text{メチオニンPET}$による評価を病院との共同研究で実施した。
自己評価： S	多岐にわたる課題を適切に実施し、多くの成果を得た。本課題を基盤として発足した分子イメージング研究により、この分野の研究の一層の発展を期待する。

I. 2. (4). ②	NMRに関する基盤的研究
中期計画	<p>生理・代謝機能の非侵襲的解析を行うため、機能的MRIを用いた最適賦活法及びそのデータ解析法の開発を行う。また、人体からの多核種スペクトロスコーピーを可能にする計測法の開発を行う。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高速計測について、頭部、躯幹部とも10～30ms/スライス程度のリアルタイム画像による診断を可能にする。 ・心電図同期法などによる3次元計測画像から血管内血流速度、圧力分布などの4次元解析法を確立する。 ・グラム、ミリメートル単位の組織内代謝の計測法を確立する。
中期計画実績	<p>総括的目標は、生理・代謝機能の非侵襲的解析を行うため、機能的MRIを用いた最適賦活法及びそのデータ解析法の開発を行う。また、人体からの多核種スペクトロスコーピーを可能にする計測法の開発を行うことであった。当初の目標は平成16年度に達成した。平成17年9月末に多核種多次元計測用7テスラ-MRIシステムのR&D開発を完了し、多核種多次元計測システムの臨床研究用MRシステムについても炭素およびフッ素などの多核種計測法の開発を完了し、独法成果活用事業に伴う追加目標を達成した。</p> <p>以下の個別目標に関しては</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高速計測について、頭部、躯幹部とも10～30ms/スライス程度のリアルタイム画像による診断を可能にする。 全身血管計測さらに腹部においては胆管、膵管などのリアルタイムイメージング（超高速撮影では30ms/スライス以上の高速計測が可能）から、心電図や呼吸に同期する方法による3次元画像、さらには4次元画像に展開し、立体情報の時間軸方向への展開すなわちリアルタイム的な血管血流の画像化に成功しその診断を可能にすることができた。 ・心電図同期法などによる3次元計測画像から血管内血流速度、圧力分布などの4次元解析法を確立する。 上記で達成した高速撮影法の開発とともに、当該手法により得られた4次元画像データから、心電図同期法とマイクロイメージング法を駆使することによって、mmの空間解像度で撮影された脳表面微細血管の4次元的各パラメータの解析法を確立した。 ・グラム、ミリメートル単位の組織内代謝の計測法を確立する。 マイクロイメージング法の開発によって、頭部においてはMRI画像において最小イメージング単位で0.5g、mmオーダー（画素レベルではサブミリ）の解像力を達成した。 <p>・さらにサブミリの空間分解能の達成、多核種を対象とした画像化、心電図などに同期することができない不規則的運動を行う腹部臓器の4次元的画像化など次世代MRIイメージングの可能性について基礎的検討までおこなった。</p>
自己評価： A	中期計画は達成され、次期中期計画のための研究を進展させた。今回開発された基盤技術の一層の応用を期待する。

I. 2. (4). ③	放射光を用いた単色 X 線 CT 装置の研究開発
中期計画	<p>SPring-8等の放射光を用いた単色 X 線 CT の基礎研究を実施し、臨床試験に向けた基礎実験である CT 装置の設計と製作・試験及び動物実験を行う。</p> <p>以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・単色 X 線 CT 用の固体検出器を開発する。 ・固体検出器を含む単色 X 線 CT 装置の設計、製作、試験並びにSPring-8ビームラインへの組み込みを行う。
中期計画実績	<p>(1) 固体検出器の開発</p> <p>平成 13 年度より開始した Feasibility study を基に、H14 年度に第 1 世代 CT (1DCT) を開発し、これにより 2 色 X 線 CT の定量性を確認した。同時に、平成 14 年には当時開発中の 4DCT の検出素子を基に、2 次元検出器を開発した。これを用いた CT 撮影を平成 15 年より開始し、その定量性を確認すると共に、取得情報の多様性を示した。平成 16 年から平成 17 年にかけてはより実用化に近づけると共に定量性の向上のために、(a) フィルタリング法の開発、(b) 絶対値測定精度の解析、(c) 照射野の拡大、等を行った。</p> <p>また、2 色混合 X 線 CT は実用化のための方法と位置付け開発を行ったが、より一般性を持つ多色 X 線の利用に発展させて、そのためにエネルギー弁別機能を有する CdTe 素子の検出器を入手・改良し多色 X 線 CT の基礎技術確立を進めた。</p> <p>(2) 固体検出器を含む単色 X 線 CT 装置の設計、製作、試験並びに SPpring-8 ビームラインへの組み込みを行う。</p> <p>平成 14 年度開発の第 1 世代 CT (1DCT) を構築し、SPring-8 のビームライン BL20B2 にて試験を行い、2 色 X 線 CT の測定精度、および、2 色 X 線 CT で得られる実効原子番号等の情報の新規性について検証した。その後、2 次元 CT 構築のための検討を開始したが、設置対象は 1DCT と同様の SPpring-8 BL20B2 を想定した。</p> <p>平成 15 年度に開発した 2 次元検出器と、関連する CT 撮影システムを確立したが、これらは BL20B2 に適合性の良いシステムとして構築した。放射光を利用することから被写体を回転させるが、現状は直径 20cm 程度で重さも約 10kg までの被写体を想定している。これらシステムは平成 16 年にほぼ確立した。また、2D 検出器による測定でも、絶対値測定精度はほぼ±1%程度を達成していることを確認した。</p> <p>BL20B2 は X 線エネルギーを 20keV から 72keV まで、ビームラインシステムとして、任意に選択可能である。また、非対称反射結晶を追加することで、例えば 40keV X 線では約 50mm×230mm の照射野を得ることが可能であることから、大きな被写体に最適なビームラインである。しかし、一般ユーザの共同利用のために、特定装置を定常的に設置することができない。このため、通常、装置は解体・保管するが、比較的短時間に構築することが可能であり、必要に応じて構築、分解を繰り返すことができる。</p>
自己評価: A	限られたマシンタイムの中で、単色 X 線を用いる基礎技術を開発したことは評価できる。ただし全体として、動物実験などを進め実用化の道筋を明確にしたというレベルには達していないようである。

I. 2. (4). ④	らせんCT肺がん検診システムの研究開発
中期計画	<p>効果的な肺がん治療の実現に貢献するため、肺がんの早期発見を効率よく実施できる高速らせんCT肺がん検診システムを研究開発する。以下を目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・CT肺がん検診の被曝線量（リスク）を低減する方法論を開発するとともに、CT検診及び読影診断法の標準化、高精度化（利益）を図り、それらを普及・拡大するため精度管理システムを開発する。
中期計画実績	<p>1) 胸部CT検診の有効性評価 CTおよびCT搭載検診車を用いた胸部CT検診が従来の方式に比してどの程度有効か確認するため、千葉、大阪、日立、東京（荒川区）の臨床グループによりパイロットスタディを行った。平成14年度までに判明した大阪成人病センターの場合；通常検診の発見肺がん数の対10万人比(1981-1995)は男:190、女:38、CT検診(1998.10-2002.3)は男:825、女:502であり、通常検診より男は4.3倍、女は13.2倍多く発見された。病期I期率(%)は、通常検診では、男:50、女:67、CT検診、男:70、女:92。その結果、通常検診の5年累積生存率:40%に対して、CT検診の4年累積生存率は95%と統計的に有意に高いことが確認された。</p> <p>2) 有効性評価法の理論的研究 癌検診の評価は当該癌の死亡率減少を指標とする有効性の確認によってなされるのがよい。しかし、死亡率を測定する無作為化臨床試験(RCT)において、検診開始直後の初回検診の癌死亡数を勘定に加えて検診群の累積死亡数を求め不介入群との比較を行った場合、誤った結果になることを理論的に明らかにした。</p> <p>3) CT読影支援システムの開発評価における基礎的研究 CRT読影支援システム、ネットワーク読影支援システム、コンピュータ支援診断システムの開発を行い読影実験を行って有用性を評価した。</p> <p>4) 胸部検診用CT撮影のQA/QC法の検討 胸部CT検診用標準的CT撮影マニュアルの原案を完成させ、CT肺がん検診を実施している自治体・病院への周知およびこれから行おうとする関係機関へ本法を普及・拡大するため、また全国的規模の精度管理ネットワーク化をはかるため、公表した。</p>
自己評価: A	CTを使用した検診という日本独自の研究で、中期計画を達成した。平成14年度をもって研究課題としては終了した。

I. 2. (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
中期計画	<p>被検者・医療従事者の被ばく線量を評価し、正当化・最適化解析の基礎とするとともに放射線利用の頻度、傾向の解析を継続的に行い、他の線源との比較、損害の評価の基礎資料を得て、線量低減に資する研究を行う。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特殊放射線検査(CT/IVR等)における患者/医療従事者の被ばく線量の評価を行う。 ・X線診断、X線集団検診、核医学診断・治療、放射線治療、歯科X線診断について調査し、日本における医療被ばくの実態を把握・公表する。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・CTおよびIVR等の比較的線量の多い特殊放射線検査を中心に、医療被ばく及び医療従事者の線量評価を実験及び計算により行った。CTは検出器列の多列化が進み、線量の状況は大きく変化していると共に機能・操作性の向上により、種々の応用検査が行われるようになったが、それらに対応すべく、マルチスライスCT、HRCT、CT透視下バイオプシ検査等における線量を評価し、医療現場へフィードバックし、線量最適化の基礎資料とした。 ・乳房検診へのX線検査の適用や、CTの胸部肺がん検診への応用が進むなど、健常人も受診する集団検診におけるX線検査の最適化について、関連学会と連携したワーキンググループに参加し、検査マニュアルの作成などに関与した。 ・医療被ばくに関する実態調査を計画通りに行い、データを収集した。これらのデータおよび検査などの線量評価結果を関連づけ、集団線量や国民線量を評価することにより、日本のデータとして、国連科学委員会のアンケート調査に協力した。結果の公表は学会などの活動を通して行っている。
自己評価：A	<p>CTを代表として数多くの医療用放射線機器が導入されているわが国においては、ますます重要となる分野である。一部の計画に遅れが見られるが、概ね中期計画を達成したことを評価する。やや成果が少ないので、今後はさらなる論文、報告書で成果を社会に還元することを期待する。</p>

I. 2. (6).	脳機能研究
中期計画	<p>本研究は科学技術会議ライフサイエンス部会脳科学委員会の戦略目標及び同委員会の「脳に関する研究開発に関する研究開発についての長期的な考え方（平成9年5月）」に基づき計画的に進められている課題である。本中期計画においては以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・脳の機能と部位の関係を画像化して解析する方法を確立する。 ・放射線誘発脳障害の原因を明らかにし、予防法（化合物）を見出す。 ・脳機能障害に関連する遺伝子を探索し、その機能を確定する。 ・放射線を利用した脳機能解析のための新しい技術（遺伝子イメージング技術、HIMAC 局所照射法など）を開発する。
中期計画実績	<ol style="list-style-type: none"> 1. 基礎から臨床まで幅広くドーパミンやセロトニンなどの神経伝達機能とその局在の分子メカニズムについて研究を行ってきた。その結果、統合失調症における局所的なドーパミン伝達機能亢進、気分障害における局所的セロトニン機能の変化、認知症における末梢性ベンゾジアゼピン受容体の脳内分布の変化、たばこの嗜癖に及ぼす局所ドーパミンの役割、サルにおける道具使用学習時に特異的に賦活される脳領域マッピングなど非常に多岐にわたりインパクトのある結果を見出してきた。これらの研究目標および成果は「分子イメージング研究」へと引継がれ、疾患の早期診断、客観的治療評価、正常状態における神経伝達機能のデータベース構築等の研究に展開している。 2. HIMAC の局所照射によりラットの脳に晩発性脳障害（神経組織の浮腫、壊死、出血）を誘発する技術および晩発性脳障害を MRI により非侵襲的に検出するための諸条件を確立し、その手法を駆使して放射線誘発晩発性脳障害の予防法研究を展開し、神経成長因子の脳内投与には顕著な効果がないこと、ラジカルスカベンジャー（Radicut、MC-PROXYL）の照射前投与により、障害（神経症状、浮腫、運動機能障害と細胞死）が有意に抑制されることを明らかにした。さらに、胎児期の放射線誘発脳障害の病態に関する検討を行い、脳の構築異常のパターンや障害発生機序を明らかにした。 3. これまでに脳機能障害に関連する新規突然変異をメダカで多数収集し、そのうちの2つ（who および tac）について原因遺伝子のクローニングに成功した。さらに、それらの機能も確定することができた。 4. テトラサイクリン誘発性の D2R 発現を用いたレポーター遺伝子発現イメージングにより、本法による <i>in vivo</i> 遺伝子発現の定量的意義を見出すことができた。
自己評価：S	<p>各領域で着実に研究が実施され、その成果は質の高い雑誌に多数発表されている。さらに、分子イメージング研究やナショナルバイオリソースなど外部資金による研究への展開もなされ、総合的にみて、中期計画を大きく越えた成果を得ていると判断できる。</p>

I. 2. (7).	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行研究
中期計画	<p>アジア地域で問題となっている子宮頸がんを対象に、統一・基準化された治療方針により放射線治療を行い、その治療成績を評価する国際共同臨床試行を行い、アジア地域に適する放射線治療方法を確立することを目的とする。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アジア地域参加施設の子宮頸がんの放射線治療技術ならびに治療成績を向上させる。
中期計画実績	<ol style="list-style-type: none"> 1. アジア地域における子宮頸癌に対する放射線治療方法の標準化を目的に、平成 8-10 年に FNCA 参加 8 か国において子宮頸癌（扁平上皮癌）IIIB 期を対象に「標準化プロトコール（Cervix-I）」を作成し、治療効果と毒性を臨床試験で評価した。データは 15 年 12 月に解析し、良好な治療成績であることが確認された。 2. 子宮頸癌に対する加速多分割照射法の第 II 相試験（Cervix-II）は平成 12～17 年に施行し、良好な治療成績が得られた。 3. 子宮頸癌に対する化学放射線治療の第 I 相試験を平成 14～15 年に施行した。第 II 相試験（Cervix-III）は平成 16～17 年に症例登録を行い、20 年に評価の予定である。 以上、子宮頸癌に対するアジア地域の多施設共同臨床試験は順調に施行しえた。臨床試験の施行は、参加施設の放射線治療技術と治療成績の向上に役立ったと FNCA 参加各国の委員から評価された。 4. 上咽頭癌に対する化学放射線治療の第 I 相試験を平成 15～16 年に施行した。第 II 相試験（NPC-I）は平成 17-18 年症例登録し、20 年に評価の予定である。化学療法の施行が制限される国が一部にあり、それぞれの国情を考慮しつつ臨床試験を進めているが、中期計画は予定通りに進化した。 5. 臨床試験の物理的な QA/QC のため試験参加全施設を訪問し、小線源治療の線量測定等の精度調査を行った。各国からの要請を受けて 18 年からは外部照射の QA/QC を行う予定である。 6. 国際共同研究の一環として、平成 14-17 年に群馬大学と放医研の共催で IAEA 主催の小線源治療に関するトレーニング・コースを開催した。このトレーニング・コースは、IAEA の原子力の平和利用に関する技術協力活動の一環であり、アジア地域協力プロジェクト中の 1 施策である。トレーニング・コースの講義内容の一つに子宮頸癌に対する国際共同研究の成果が取り入れられた。今後も本研究を継続し、その成果を IAEA/RCA で報告して、アジア地域の放射線治療技術の向上に役立てることが確認された。 7. 毎年開催される FNCA のコーディネーター会合にて FNCA 参加国間の役割分担に関する調整を行った。
自己評価： A	<p>アジア地域における標準治療プロトコールの設定と普及、および IAEA との協力関係の構築等の国際貢献を高く評価する。また、原著論文やガイドブックの発行など具体的な成果も上げており、十分な成果を上げたと評価する。</p>

I. 2. (8). ①	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（原子力基盤技術総合的研究）
中期計画	放射線誘発損傷・修復に関与する放射線応答遺伝子とその産物の解析及びアポトーシスと適応応答の機構の解析研究を行い、本クロスオーバー研究に関わる他の研究機関と共同で放射線損傷の認識修復に関与する蛋白質と損傷 DNA の相互作用を明らかにする。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンペティション法を実施し、Oct, NF-κB, HNF, NF-AT, KLF ファミリーの転写因子が低線量放射線に应答して GADD45 遺伝子近傍に結合することを明らかにした。また、サウスウエスタン法により、これまで放射線応答における機能が報告されていなかった転写因子の低線量放射線応答を明らかにした。 ・ モデル実験系において、DNA 二本鎖切断損傷部位に誘導した修復蛋白質ならびに核構造因子の選択的な凝集化は、DNA-PK 活性に依存した切断部位再結合反応を効率的に進める構造的な条件であると共に、核マトリックス関連因子のリン酸を引き起こすことが確認できた。この系の再結合活性を担う主要な酵素として ligase III が同定された。一連の成果から、従来知られていた Ligase IV/XRCC4 に依存した経路とは異なる第二の修復経路の存在とその責任因子が生化学的に初めて明らかになった。 ・ 分子動力学シミュレーションで損傷 DNA の解析を行い、正常 DNA の「動的振舞」は塩基配列に依存するが、そこに損傷 (dimer 又は ssb) が生じると、塩基配列にあまり依存せず、局所の動きが抑制されるという結果を得た。 ・ 原子間力顕微鏡 (AFM) により、放射線抵抗性細菌由来の DNA 修復関連タンパク質と DNA の相互作用を詳細に可視化解析し、その結合様式を明らかにした。また、AFM 解析および生化学的解析 (ゲル濾過 HPLC) により修復関連タンパク質が複合体を形成していることを示唆する結果を得た。さらに、好熱古細菌の DNA ポリメラーゼの損傷塩基認識機構の解析に AFM を利用し、従来の分子生物学的解析では明らかになっていなかった構造を可視化解析する事が出来た。 ・ 最終年度 (平成 15 年度) に報告書をまとめた。
自己評価 : A	概ね計画通りの研究成果を収めることが出来たと認められる。損傷 DNA/修復タンパク質複合体の可視化に関しては、原子間力顕微鏡により観察出来たことは評価出来るが、その信頼性、確実性、再現性、有効性などを科学的に検証する必要がある。

I. 2. (8). ②	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（原子力基盤技術総合的研究）
中期計画	環境中に放出された放射性核種の中・長期にわたる挙動を追い、環境中での蓄積現象のメカニズムの一端を明らかにする。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水田生態系における放射性ヨウ素の挙動予測のため、圃場系（大気-水田表水-水田土壌-水稻系）の動的コンパートメントモデルを構築した。本モデルに使用した移行パラメータは、主に放医研がこれまで実験等によって取得したデータから導出した。 ・ 原子炉施設の事故等によって放射性物質等に汚染された土壌を修復する手法の一つとして、植物吸収-収穫による除去があげられる。開発したモデルを用いて植物による除染効果を検討し、本モデルにより除染効果の評価が可能であることを明らかにした。 ・ 理研が作成したマルチトレーサを用いて、テクネシウムの分離を行い、本研究で開発した分析法が優れていることを確認した。さらに、マルチトレーサを用いて、テクネシウムとレニウムの植物吸収の違いなどを究明した。 ・ レニウムの分析法を開発した。レニウムは地球上で存在度が低い元素で、地球科学的に重要であり、また土壌や植物でほとんど分析されていないため、本分析法を用いて標準岩石試料中の Re の定量、東京湾内の Re 鉛直分布、河川水中の Re 濃度、植物中の Re 濃度、等を測定した。 ・ 最終年度（平成15年度）に報告書をまとめた。
自己評価：A	クロスオーバー研究としてよく機能し、複数の研究機関、大学などからの参加を得て分担により、パラメータ取得からモデルまで一貫した成果が得られ、5年間の成果としては満足のいくものであり高く評価できる。

I. 2. (8). ③	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（原子力基盤技術総合的研究）
中期計画	新たなマルチトレーサーの開発や製造過程の自動化による安定供給，さらには新たなマルチトレーサー技術としての複数核種同時ガンマ線イメージング装置(MT-GEI)を開発する。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・反跳核反応生成物捕集装置の開発のための照射実験を、主として短寿命核種の測定により行なってきた。初期の実験で見られたキャッチャーである水の放射化によるβバックおよび熱中性子の影響を減らすことに成功し、ターゲットのニオブ起源およびターゲットチェンバーのアルミニウム起源短寿命核種の反跳生成物が確認された。また、キャッチャー溶媒のpHを酸性側へ変えることによって捕集効率を全般的に向上できたが、非金属元素領域では逆に捕集効率が下がること等が分かった。液体キャッチャーへの捕獲収率と液性などの関係、ターゲット形状の選択(箔、ワイヤー、多孔質材料、化合物など)、単寿命核種の生成収率測定など基本的なデータ収集をし、理研ビームコースに組みこむ製造装置の設計概念を得た。 ・キレート樹脂をイオン交換モジュールに応用し、コバルトターゲットからの⁶¹Cu分離性能の向上を図った。金ターゲットに対しては陽イオン交換樹脂を用いて、陽イオン核種と陰イオン核種の分離に成功したが、ターゲット分離には溶媒抽出法が優れていることを確認した。⁷⁶Br(臭素)については冷機関数測定と照射システムの開発を行った。 ・開発したコンプトンカメラのための散乱角不確定性補正を含む画像再構成法を用いたシミュレーションより、再構成画像の統計ノイズと3つのパラメータ(γ線エネルギー、画像解像度、取得データ数)の関係进行分析し、コンプトンカメラの設計で重要となる基本的基準の導出を行った。また、開発したコンプトンカメラ用画像再構成法を、PET用のフーリエリビニング法と結合し、3次元画像再構成法に拡張し、対応するソフトウェアを開発した。基礎・臨床医学応用コンプトンカメラ用のγ線検出素子に関して、国際会議への参加等に基づく調査・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。 ・最終年度(平成15年度)に報告書をまとめた。
自己評価：B	クロスオーバー研究として全体を見れば、基礎データの収集や種々の装置の開発、改良等一定の貢献をしたと評価できる。しかしながら、マルチトレーサーの放医研での利用や研究への応用に関して見通しが示されず、クロスオーバー研究に参画したメリットも示されなかった。

I. 2. (8). ④	ラドン健康影響研究（原子力基盤技術総合的研究）
中期計画	天然の放射性核種であるラドン及びその子孫核種の吸入被ばくによる健康影響を明らかにする。具体的には、ヒトの培養細胞レベルでの照射実験を実施することによりこの被ばく影響を明らかにする。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・ラットの気道上皮細胞に対して、1000 Bq/m³～100 万 Bq/m³の範囲でラドン曝露実験を繰り返し実施した。曝露は物質透過力が弱いアルファ線に適した気相－液相培養（ALI）下で行い、小核形成率を指標にその影響を観察した。一般環境の 10 万倍近く高い曝露雰囲気においても、その時のアルファ線照射密度は実測すると 0.01 本/s/mm²と低く、例えば 1 週間の曝露期間でも 1 細胞にはアルファ線が 1 本当たるか否かである。細胞表面でのアルファ線エネルギースペクトル分析などにより細胞が受ける吸収線量を評価すると、小核形成率が上昇するのは、数 10 mGyレベルの曝露群であることが判明した。1 mGy以下の曝露では、コントロール群と差異が認められなかった。 一方、遺伝子突然変異については、マウスの FM3A 細胞を用いて、ラドン曝露群と X 線曝露群とで調べた。サザン解析の結果、X 線の高線量曝露群からは突然変異の発生を検出したが、少なくとも数 10mGy 以下の線量のラドン曝露群からは検出されなかった。 ・最終年度（平成 15 年度）に報告書をまとめた。
自己評価：B	研究の遅延が指摘されていたが、細胞曝露装置を完成させ、生物影響データを得ることができたのは評価する。しかし基盤研究との仕分け、人の健康影響にどのようにつなげるのか不明である等問題が残った。

3. 業務運営実績報告書

I.	3	基礎的・萌芽的研究	1
	4	外部資金研究等	
	(1)	競争的資金	2
	(2)	その他の外部資金	3
	5	広報活動と研究成果の普及・活用の促進	
	(1)	研究成果の発信と普及の状況	4
	(2)	研究成果の活用促進	9
	6	施設・設備の共用	12
	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	
	①	若手研究者の育成	13
	②	特殊分野の研究者・技術者の育成	16
	③	研修業務	17
	(2)	研究交流	
	①	研究者の交流	18
	②	共同研究等	21
	③	国際機関への協力	22
	8	行政のために必要な業務	
	(1)	原子力災害対応業務	
	①	原子力事故の際の現地への支援要員・機器の動員体制の維持・整備、患者の受け入れ	23
	②	放医研緊急被ばく医療ネットワークの運用	24
	③	人材の教育訓練・育成	25
	④	地方自治体等の防災訓練、講習会等への協力	26
	⑤	被ばく医療に関する情報の集積・発信と 海外の緊急時への対応体制の整備、国際協力活動	27
	⑥	過去の被ばく事例の追跡、実態把握、医療相談	28
	(2)	放射能調査研究	29
II		業務運営の効率化等に関する目標を達成するためとるべき措置	
	1.	業務運営の効率化	31
	2.	研究組織の体制及び運営	
	(1)	組織と運営	32
	(2)	①コスト意識の改革と評価の実施	33
		②自己収入の増加	34
	3.	業務の役割分担	35
III		固定的経費の削減	37
IV		短期借入金の合計額	38
V		重要財産の処分等の状況	38
VI		その他の財務状況（剰余金の使途等）	38
VII		その他主務省令で定める業務運営に関する事項	
	1.	施設・設備に関する計画	39
	2.	人員及び人事に関する計画	
	(1)	人員について	40
	(2)	人事について	41
	3.	中期目標期間を越える債務負担に関する計画	42
	4.	通則法第29条第2項第5号に規定する業務運営に関する 目標を達成するために取るべき措置	42
	5.	その他業務運営に関する事項	43
		危機管理体制	44

業務実績報告書 凡例

[中期計画項番]	[事項名（業務運営の場合）]
中期計画	[中期計画の記述]
中期計画実績	[中期計画の実績の記述]
自己評価：X	

I. 3	基礎的・萌芽的研究																		
中期計画	<p>研究の活性化を図るため、理事長の裁量による研究（理事長調整研究）を実施する。課題は理事長が指定あるいは所内公募により競争的に決定する。次期プロジェクト等のシーズとなり得るもの、先導的でリスクが大きな研究で比較的少人数で実施するもの、緊急な対応を必要とするもの等を選定する。評価は内部評価により実施する。</p>																		
中期計画実績	<p>毎年度理事長調整費執行方針に基づき、今後の放医研の柱となるような事業を対象とする創成的研究、将来大きく成長しうるシーズの創出を目的とした萌芽的研究の所内公募を実施してきた。創成的研究については採択結果の重要性と配分額の大きさを鑑み、所内研究者10名以上からなる創成的研究課題採択委員会を組織し、応募全課題を書類審査及びヒアリングによる審査を行い課題を選考した。萌芽的研究課題については、中期計画との関連性、科学的・学術的重要性、将来性や発展性等を観点から、1応募課題につき3人の所内研究者に審査を依頼して課題を選考した。今中期計画期間における年度別の採択課題数の推移は下記の通りである。</p> <table border="1" data-bbox="398 619 1032 858"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>創成的研究</th> <th>萌芽的研究</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>8</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>0</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>0</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>3</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>5</td> <td>28</td> </tr> </tbody> </table> <p>毎年度成果報告会を開催し、研究成果を報告書として取りまとめた。</p> <p>本研究助成によって得られた原著論文数は、平成17年度において、35報であった。</p>	年度	創成的研究	萌芽的研究	13	8	41	14	0	28	15	0	22	16	3	14	17	5	28
年度	創成的研究	萌芽的研究																	
13	8	41																	
14	0	28																	
15	0	22																	
16	3	14																	
17	5	28																	
自己評価：A	理事長の裁量により、若手研究者の意欲を高めるとともに、新たな研究に柔軟で機動的な予算措置が図られ、研究活動の活性化に寄与している。																		

I. 4	外部資金研究等																					
I. 4. (1)	競争的資金による研究																					
中期計画	<p>・文部科学省等の政府機関はもとより科学技術振興事業団、日本学術振興会等の各種団体、民間企業等から外部資金の積極的導入を図る。具体的には、毎年度、対前年度比で5%増の外部資金を獲得することを目標とする。</p>																					
中期計画実績	<p>下記に表に示すとおり、年度によって多少の増減があるものの、5年間の全体としては中期計画を上回る実績があがった。</p> <p>特に大きい事業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PET疾患診断研究拠点 ・新規高精度遺伝子発現プロファイル (HiCEP) 法の開発 ・脳イメージング輸送ツール開発 <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>競争的資金[百万円]</th> <th>対前年度比[%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>354</td> <td></td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>637</td> <td>+80</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>555</td> <td>-13</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>515</td> <td>-7</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>953</td> <td>+85</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>3,014</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	年度	競争的資金[百万円]	対前年度比[%]	13	354		14	637	+80	15	555	-13	16	515	-7	17	953	+85	合計	3,014	-
年度	競争的資金[百万円]	対前年度比[%]																				
13	354																					
14	637	+80																				
15	555	-13																				
16	515	-7																				
17	953	+85																				
合計	3,014	-																				
自己評価：S	競争的外部資金獲得額は中期計画を十分に達成した。																					

I. 4. (2)	その他の外部資金による研究等														
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・放医研の特長を生かした受託研究を実施する。 														
中期計画実績	<p>放医研の特長を生かした受託研究を実施し、大きな成果をあげてきた。特に国からの委託事業の伸びが大きく、財政的に厳しい状況にもかかわらず、放医研の研究が高く評価された。</p> <p>特に大きい受託事業</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 放射能調査研究委託費 ・ 小型加速器実証製作・普及事業 ・ 三次被ばく医療体制整備調査 ・ 放射性核種生物圏移行パラメータ調査 ・ 緊急被ばく医療に関する実証及び成果提供等 <table border="1" data-bbox="383 836 1111 1106"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>その他の外部資金[百万円]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>871</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>1,070</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>1,242</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>1,623</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>1,621</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>6,427</td> </tr> </tbody> </table>	年度	その他の外部資金[百万円]	13	871	14	1,070	15	1,242	16	1,623	17	1,621	合計	6,427
年度	その他の外部資金[百万円]														
13	871														
14	1,070														
15	1,242														
16	1,623														
17	1,621														
合計	6,427														
自己評価：S	受託事業による資金獲得額がこの5年間の間に大きく増加した。														

I. 5	広報活動と研究成果の普及・活用の促進																												
I. 5. (1)	広報活動と研究成果の普及・活用の促進 (1/5)																												
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> 研究論文発表に関し、一層の質の向上に努めるとともに、査読論文発表数は、研究者1人当たり年平均で1件となることを目標とする（過去5年の研究者1人当たり年平均実績0.8件：25%の増） 																												
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> 原著論文や口頭発表などの職員の研究成果の実績等を把握するため、「業務実績登録システム」を開発し運用した。 業務実績登録システムに登録された原著論文や口頭発表などの研究成果の一部は、「発表論文等データベース」としてホームページ上で公開した。 原著論文、口頭発表など、職員の研究成果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、運用の効率化に努めている。 <p>平成13年度から17年度迄の原著論文数の実績は以下のとおり。</p> <table border="1" data-bbox="203 738 887 1018"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>原著論文数</th> <th>研究職数※</th> <th>報/人</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>224</td> <td>174</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>200</td> <td>182</td> <td>1.1</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>237</td> <td>194</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>272</td> <td>191</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>278</td> <td>194</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>1211</td> <td>935</td> <td>平均 1.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>※ 研究職数（技術職、任期付き及び医療職(-)を含む）</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成16年度より、業務実績登録システムでデータベース化した原著論文、口頭発表などの職員の研究成果の実績情報の一部を、「発表論文等データベース」としてホームページ上で公開している。（日本語版：8月、英語版：10月） 	年度	原著論文数	研究職数※	報/人	13	224	174	1.3	14	200	182	1.1	15	237	194	1.2	16	272	191	1.4	17	278	194	1.4	合計	1211	935	平均 1.3
年度	原著論文数	研究職数※	報/人																										
13	224	174	1.3																										
14	200	182	1.1																										
15	237	194	1.2																										
16	272	191	1.4																										
17	278	194	1.4																										
合計	1211	935	平均 1.3																										
自己評価：A	研究者一人あたりの原著論文数は5年間の平均で、当初目標を上回っている。																												

I. 5. (1) 広報活動と研究成果の普及・活用の促進 (2/5)															
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・研究成果の和文・英文による報告書（年4報以上）、ニュース（毎月）、雑誌（毎月）、パンフレット等を作成し、広く配布する。 ・一般向け図書の執筆、刊行を奨励する。 														
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・和文年報、英文年報など研究成果に係わる刊行物の各年度における出版数は以下のとおり。 <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>刊行物[報]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>平均</td> <td>13</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・期間中、定期（月刊）刊行物を遅滞なく刊行している。 「放医研ニュース」は、2006年3月号：通巻112号まで刊行。 「放射線科学」は、2006年3月号：第49巻第3号まで刊行。 ・パンフレットは、「放医研要覧」「放医研概要」「人に優しいがん治療HIMAC」ほか多数を発行 ・映像資料として、放医研紹介ビデオ「放医研の研究開発」「重粒子線がん治療Q&A」を作成 ・一般向け図書21冊を出版した。 「知っていますか？放射線の利用」岩崎民子著 「がん重粒子線治療がよくわかる本」辻井博彦・遠藤真広著 「身近な放射線の知識」佐々木康人著 ほかを刊行。現在も再版が続いている。 	年度	刊行物[報]	13	20	14	14	15	7	16	11	17	15	平均	13
年度	刊行物[報]														
13	20														
14	14														
15	7														
16	11														
17	15														
平均	13														
自己評価：S	定期刊行物及び図書等を順調に出版し、中期計画を大きく達成した。														

I. 5. (1)	広報活動と研究成果の普及・活用の促進 (3/5)																																																															
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・研究成果に関するシンポジウム・セミナーをそれぞれ毎年開催する。 ・科学技術、原子力・放射線、医療、生命倫理等に関する公開講座を定期的に開催 (3回/年) する。 																																																															
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線安全研究センター及び重粒子医科学センターシンポジウムは計画通りに年2回開催された。シンポジウムについてはI. 7. (2). ①研究者の交流 (1/3) を参照されたい。 ・技術報告会 (平成18年3月16日) を開催した。 ・公開講座、一般講演会ともに計画通り (公開講座: 5年間で10回、一般講演会: 5年間で11回) 開催され、一般市民における放医研の研究開発業務への理解を促進する役割を担っている。公開講座は、所内に会場を設定。一般講演会は年2回開催のうち1回を地方都市での開催としてきた。東京都以外では、大阪市、名古屋市、北九州市、千葉市で一般市民を対象とした講演会を開催した。公開講座、一般講演会ともに申し込み制にて実施しているが、おおよそ満席に近い参加者を得ている。 <table border="0"> <tr> <td>第1回放医研公開講座</td> <td>平成13年9月26日</td> <td>「病院情報システムの医療への貢献」会場: 放医研 (参加者: 107名)</td> </tr> <tr> <td>第2回放医研公開講座</td> <td>平成14年1月21日</td> <td>「科学史から見た21世紀の科学技術」会場: 放医研 (参加者: 170名)</td> </tr> <tr> <td>第3回放医研公開講座</td> <td>平成14年6月7日</td> <td>「心と体の病気をとらえる」会場: 放医研 (参加者: 155名)</td> </tr> <tr> <td>第4回放医研公開講座</td> <td>平成14年12月12日</td> <td>「遺伝子と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 141名)</td> </tr> <tr> <td>第5回放医研公開講座</td> <td>平成15年8月22日</td> <td>「環境と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 129名)</td> </tr> <tr> <td>第6回放医研公開講座</td> <td>平成15年11月28日</td> <td>「先進画像診断と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 136名)</td> </tr> <tr> <td>第7回放医研公開講座</td> <td>平成16年8月20日</td> <td>「目で確かめる放射線と医学」会場: 放医研 (参加者: 140名)</td> </tr> <tr> <td>第8回放医研公開講座</td> <td>平成17年3月4日</td> <td>「画像医学の進展と放射線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 120名)</td> </tr> <tr> <td>第9回放医研公開講座</td> <td>平成17年8月20日</td> <td>「放射線の安全管理と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 114名)</td> </tr> <tr> <td>第10回放医研公開講座</td> <td>平成17年12月21日</td> <td>「放医研の国際活動と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 84名)</td> </tr> <tr> <td>第1回放医研一般講演会</td> <td>平成14年2月27日</td> <td>「科学と技術のかかわり」会場: 経団連ホール (参加者: 230名)</td> </tr> <tr> <td>第2回放医研一般講演会</td> <td>平成14年7月26日</td> <td>これからのがん治療会場: 大阪科学技術センター (参加者: 230名)</td> </tr> <tr> <td>第3回放医研一般講演会</td> <td>平成15年2月28日</td> <td>「脳科学の未来」会場: 草月ホール (参加者: 425名)</td> </tr> <tr> <td>放医研/保健物理学会共催一般講演会</td> <td>平成15年6月15日</td> <td>「放射線で探る地球と宇宙の謎」会場: 幕張メッセ (参加者: 300名)</td> </tr> <tr> <td>第4回放医研一般講演会</td> <td>平成15年7月25日</td> <td>「知の起源と重粒子線がん治療」会場: 大阪科技センター (参加者: 137名)</td> </tr> <tr> <td>第5回放医研一般講演会</td> <td>平成16年3月5日</td> <td>「がん疫学と先進がん治療」会場: 名古屋国際センター (参加者: 171名)</td> </tr> <tr> <td>HIMAC10周年記念講演会</td> <td>平成16年7月2日</td> <td>「がん治療の新しい展開」会場: 経団連ホール (参加者: 565名)</td> </tr> <tr> <td>放医研/放射線腫瘍学会共催一般講演会</td> <td>平成16年11月20日</td> <td>「切らずに治す放射線療法」会場: 幕張プリンスホテル (参加者: 355名)</td> </tr> <tr> <td>第6回放医研一般講演会</td> <td>平成17年1月22日</td> <td>「宇宙と放射線医療」会場: 日本科学未来館 (参加者: 167名)</td> </tr> <tr> <td>第7回放医研一般講演会</td> <td>平成17年6月25日</td> <td>「がんの予防と重粒子線がん治療」会場: 北九州市西日本総合展示場 (参加者: 1,150名)</td> </tr> <tr> <td>第1期中期計画成果発表/一般講演会</td> <td>平成18年3月17日</td> <td>「放射線の未来と安全」会場: 東京国際フォーラム (参加者: 380名)</td> </tr> </table>	第1回放医研公開講座	平成13年9月26日	「病院情報システムの医療への貢献」会場: 放医研 (参加者: 107名)	第2回放医研公開講座	平成14年1月21日	「科学史から見た21世紀の科学技術」会場: 放医研 (参加者: 170名)	第3回放医研公開講座	平成14年6月7日	「心と体の病気をとらえる」会場: 放医研 (参加者: 155名)	第4回放医研公開講座	平成14年12月12日	「遺伝子と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 141名)	第5回放医研公開講座	平成15年8月22日	「環境と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 129名)	第6回放医研公開講座	平成15年11月28日	「先進画像診断と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 136名)	第7回放医研公開講座	平成16年8月20日	「目で確かめる放射線と医学」会場: 放医研 (参加者: 140名)	第8回放医研公開講座	平成17年3月4日	「画像医学の進展と放射線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 120名)	第9回放医研公開講座	平成17年8月20日	「放射線の安全管理と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 114名)	第10回放医研公開講座	平成17年12月21日	「放医研の国際活動と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 84名)	第1回放医研一般講演会	平成14年2月27日	「科学と技術のかかわり」会場: 経団連ホール (参加者: 230名)	第2回放医研一般講演会	平成14年7月26日	これからのがん治療会場: 大阪科学技術センター (参加者: 230名)	第3回放医研一般講演会	平成15年2月28日	「脳科学の未来」会場: 草月ホール (参加者: 425名)	放医研/保健物理学会共催一般講演会	平成15年6月15日	「放射線で探る地球と宇宙の謎」会場: 幕張メッセ (参加者: 300名)	第4回放医研一般講演会	平成15年7月25日	「知の起源と重粒子線がん治療」会場: 大阪科技センター (参加者: 137名)	第5回放医研一般講演会	平成16年3月5日	「がん疫学と先進がん治療」会場: 名古屋国際センター (参加者: 171名)	HIMAC10周年記念講演会	平成16年7月2日	「がん治療の新しい展開」会場: 経団連ホール (参加者: 565名)	放医研/放射線腫瘍学会共催一般講演会	平成16年11月20日	「切らずに治す放射線療法」会場: 幕張プリンスホテル (参加者: 355名)	第6回放医研一般講演会	平成17年1月22日	「宇宙と放射線医療」会場: 日本科学未来館 (参加者: 167名)	第7回放医研一般講演会	平成17年6月25日	「がんの予防と重粒子線がん治療」会場: 北九州市西日本総合展示場 (参加者: 1,150名)	第1期中期計画成果発表/一般講演会	平成18年3月17日	「放射線の未来と安全」会場: 東京国際フォーラム (参加者: 380名)
第1回放医研公開講座	平成13年9月26日	「病院情報システムの医療への貢献」会場: 放医研 (参加者: 107名)																																																														
第2回放医研公開講座	平成14年1月21日	「科学史から見た21世紀の科学技術」会場: 放医研 (参加者: 170名)																																																														
第3回放医研公開講座	平成14年6月7日	「心と体の病気をとらえる」会場: 放医研 (参加者: 155名)																																																														
第4回放医研公開講座	平成14年12月12日	「遺伝子と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 141名)																																																														
第5回放医研公開講座	平成15年8月22日	「環境と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 129名)																																																														
第6回放医研公開講座	平成15年11月28日	「先進画像診断と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 136名)																																																														
第7回放医研公開講座	平成16年8月20日	「目で確かめる放射線と医学」会場: 放医研 (参加者: 140名)																																																														
第8回放医研公開講座	平成17年3月4日	「画像医学の進展と放射線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 120名)																																																														
第9回放医研公開講座	平成17年8月20日	「放射線の安全管理と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 114名)																																																														
第10回放医研公開講座	平成17年12月21日	「放医研の国際活動と重粒子線がん治療」会場: 放医研 (参加者: 84名)																																																														
第1回放医研一般講演会	平成14年2月27日	「科学と技術のかかわり」会場: 経団連ホール (参加者: 230名)																																																														
第2回放医研一般講演会	平成14年7月26日	これからのがん治療会場: 大阪科学技術センター (参加者: 230名)																																																														
第3回放医研一般講演会	平成15年2月28日	「脳科学の未来」会場: 草月ホール (参加者: 425名)																																																														
放医研/保健物理学会共催一般講演会	平成15年6月15日	「放射線で探る地球と宇宙の謎」会場: 幕張メッセ (参加者: 300名)																																																														
第4回放医研一般講演会	平成15年7月25日	「知の起源と重粒子線がん治療」会場: 大阪科技センター (参加者: 137名)																																																														
第5回放医研一般講演会	平成16年3月5日	「がん疫学と先進がん治療」会場: 名古屋国際センター (参加者: 171名)																																																														
HIMAC10周年記念講演会	平成16年7月2日	「がん治療の新しい展開」会場: 経団連ホール (参加者: 565名)																																																														
放医研/放射線腫瘍学会共催一般講演会	平成16年11月20日	「切らずに治す放射線療法」会場: 幕張プリンスホテル (参加者: 355名)																																																														
第6回放医研一般講演会	平成17年1月22日	「宇宙と放射線医療」会場: 日本科学未来館 (参加者: 167名)																																																														
第7回放医研一般講演会	平成17年6月25日	「がんの予防と重粒子線がん治療」会場: 北九州市西日本総合展示場 (参加者: 1,150名)																																																														
第1期中期計画成果発表/一般講演会	平成18年3月17日	「放射線の未来と安全」会場: 東京国際フォーラム (参加者: 380名)																																																														
自己評価: A	講演会の開催並びに研究所での定期的な公開講座により、放医研の成果の普及を進めてきた。																																																															

I. 5. (1)	広報活動と研究成果の普及・活用の促進 (4/5)												
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・研究成果の積極的な広報による普及に努めることとし、注目すべき成果については積極的にプレス発表等を行う。また、ホームページの内容充実を図る。 ・研究成果は、データベース化を進めるとともに知的所有権に配慮しつつホームページ等により公開する。また、研究成果を基に、一般向けの放射線に関する解説等をホームページ等に載せる。 ・広報・情報発信機能の強化拡充を図るとともに、広報戦略を策定する。 ・各研究部門の内容について、分かりやすく説明したホームページを整備するとともに、定期的なアンケートやモニター調査等により、利用者の視点を反映させる。 ・研究成果に関する記者発表や研究内容に関する記者説明会を年6回（平成11年度実績2件）以上行う。 												
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線安全研究成果データベースを開発し公開した。外部公開：13 データベース、所内公開：13 データベース。 ・業務実績登録システムでデータベース化した職員の研究成果実績情報の一部を、外部向けホームページ上で公開した。 ・動画配信サーバを整備し、広報・情報発信機能の強化拡充を図った。 ・研究成果関連プレス発表は、年度平均10件強。平成15年以降は、2桁以上の発表が定着し、最終年度（平成17年度）は総数20件を数えている。 ・プレス発表件数の増加に伴い、マスコミによる取材件数、新聞・テレビ等への登場頻度も高く推移している。 ・年度平均被取材件数は、36件。最終年度（平成17年度）の新聞、テレビ局などマスコミによる取材対応（記者来訪取材）は、総数42件。 ・近年の放医研広報戦略の要である「外部向けホームページ」のリニューアルが進展し、国内外に向けた放医研の主力情報ツールとして確立した。 ・外部向けホームページのアクセス数解析によれば、年度を追うごとに、訪問者数・ページ数ともに順調な増加傾向となっており、最終年度（平成17年度のアクセス数解析のなかで訪問者数は、1,287,147、ページ数は、6,495,652を数えている。 <table border="1" data-bbox="427 842 853 1075"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>プレス発表件数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	年度	プレス発表件数	13	9	14	6	15	15	16	13	17	20
年度	プレス発表件数												
13	9												
14	6												
15	15												
16	13												
17	20												
自己評価：S	プレス発表件数の順調な増加、データベースの公開、ホームページの整備など、業務の拡大に適切に対応した積極的な情報発信を図ってきた。												

I. 5. (1)		広報活動と研究成果の普及・活用の促進 (5/5)												
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・研究所公開を充実させる。 ・研究所公開や講演会等の充実に努め、訪問者人数を17年度までに倍増させる。(平成11年度実績約1,500人) ・外部有識者、地元住民、報道関係者等を集めた懇談会を毎年開催する。 													
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・サイエンスキャンプや所外催事については、中期計画期間において、計画通り実施・運営した。主な参画催事は、サイエンスキャンプ、放医研特別展(東京・大阪)、北陸技術テクノフェア、産学官技術交流フェアなど。 ・放医研一般公開は、平成14年度以降来訪者が急増し、年度平均2,000人以上が定着している。最終年度(平成17年度)の一般公開来所者数は、2,527人。 ・公開講座、一般者見学などにおいて、放医研来訪者は、毎年度着実に増加し、目標数を各年大きく達成している。最終年度(平成17年度)、放医研に来訪した一般市民数は、6,095人と平成11年度実績の4倍に伸長している。 ・例年地元である千葉市稲毛区の区民祭に放医研ブースを出展。地元住民、自治会等に研究開発業務を紹介するとともに、住民の交流を図っている。 ・例年、研究施設の紹介を兼ねた科学論説懇談会、記者懇談会を開催し、マスコミ各社との人的交流を図っている。 <table border="1" data-bbox="331 746 761 981"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>訪問者数[人]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>1,941</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>3,661</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>4,231</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>5,216</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>6,095</td> </tr> </tbody> </table>		年度	訪問者数[人]	13	1,941	14	3,661	15	4,231	16	5,216	17	6,095
年度	訪問者数[人]													
13	1,941													
14	3,661													
15	4,231													
16	5,216													
17	6,095													
自己評価：S	毎年公開講座や懇談会の開催を実施している。また、放医研の来訪者の増加など、研究所の公開を充実させた。													

I. 5. (2) 研究成果の活用促進 (1/2)															
中期計画	<p>・研究成果の実用化を促進するため、民間企業等関連研究機関との共同研究開発等を、年60（11年度実績47）件程度実施する。</p>														
中期計画実績	<p>平成13年度からの共同研究の件数を以下に示す。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>件数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>45</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>68</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>67</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>292</td> </tr> </tbody> </table> <p>平成13年度、平成14年度、平成15年度は年度計画をやや下回ったが、平成16年度、平成17年度は年度計画を達成した。 また、手続きに関する情報をホームページにも掲載し、内容を充実させた。</p>	年度	件数	13	45	14	56	15	56	16	68	17	67	合計	292
年度	件数														
13	45														
14	56														
15	56														
16	68														
17	67														
合計	292														
自己評価：B	中期計画後半は目標を達成した。														

I. 5. (2)	研究成果の活用促進 (2/2)																												
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・知的所有権の積極的獲得に努めるとともに放医研が取得している特許等の内容を公開し、積極的利用を図る。このため、科学技術振興事業団や弁理士事務所等の活用を図る。また、放医研としても一定の支援を行う。 ・特許は、平成12年度までの実績に対して、出願数を50%増加させる。 ・過去に作成された標本サンプルなどについては、有効な方法を検討しつつ、その保存を行う。 																												
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・平成13年度から、外部向けホームページに研究所の登録特許及び出願公開特許等を掲載し、逐次その充実を図ると共に、技術移転、特許出願等の充実を努めている。 ・産学官連携に係わる会議、展示会に積極的に参加し、技術移転等を促進するため、研究開発状況やその技術、特許情報などについて、パンフレットや展示物より紹介した。 産学官連携推進会議（京都市）、イノベーション・ジャパン（東京都）、北陸技術交流テクノフェア（福井市） ・実施契約件数は特許12件、ノウハウ3件の計15件 ・民間企業と放射薬剤の品質管理分析業務を行う契約件数は4件。 ・HiCEP技術の実用化を進める放医研ベンチャー（メッセンジャースケープ社）は順次業務の拡大を図っている。 ・遺伝子特許出願を促進するため、独法成果活用事業「遺伝子特許獲得体制の整備」（遺伝子特許獲得予算に関する申請の受諾、採択、配算）を行っている。 ・特許出願数 次のとおり、各年度とも平成8～12年度までの実績（6.8件/年）を大幅に更新した。 <table border="1" data-bbox="203 895 900 1174"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>国内</th> <th>外国</th> <th>計</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>20</td> <td>2</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>33</td> <td>8</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>35</td> <td>8</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>31</td> <td>9</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>35</td> <td>16</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>154</td> <td>43</td> <td>197</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ・著作物 プログラム4件（平成13年度2件、15年度1件、17年度1件）について、著作権法により文化庁指定登録機関へ登録した。 	年度	国内	外国	計	13	20	2	22	14	33	8	41	15	35	8	43	16	31	9	40	17	35	16	51	合計	154	43	197
年度	国内	外国	計																										
13	20	2	22																										
14	33	8	41																										
15	35	8	43																										
16	31	9	40																										
17	35	16	51																										
合計	154	43	197																										

- ・ JST の研究成果展開総合データベース「J-STORE」へ未公開特許と公開特許の情報を掲載するため、平成 16 年度に JST と確認書を締結、「J-STORE」への掲載を継続実施し、特許情報のより一層の公開に努めた。
- ・ 「研究成果物取扱規程（平成 14 年 5 月 13 日）」を策定し、研究試料、データ等の研究成果物の外部への提供などについて必要な事項を定めている。本規程制定後の研究成果物の提供許可物の累計は 108 件となった。
- ・ 知的基盤整備については、データベースや退職等により試料の散逸が考えられる緊急性のあるものについて優先的にその充実を努めている。
- ・ 業務実績登録システムのうち、原著論文、プロシーディング、口頭発表等の検索等ができる発表論文等データベースを構築し、外部向け HP に公開している。

外部向け HP に以下のデータベース等を公開した。

- ・ 蛋白質の多型データベース
- ・ 内部被ばく線量算定支援グラフデータベース（体内残留率・排泄率のモデル予測値）
- ・ 放射線安全研究成果データベース
- ・ 公開 DNA データ
- ・ 発表論文等データベース
- ・ 航路線量計算システム（JISCARD）

- ・ 放射線安全研究成果データベースについては、引き続き利用の推進を図ると同時に、新たなデータベース（「プルトニウム内部被曝に関する動物実験病理データベース」及び「放射線誘発骨髄性白血病発症の修飾因子に関する動物実験データベース」）を公開した。

自己評価：S

特許出願件数は大きく増加しており、知的所有権の積極的獲得に努めた。また、民間への技術移転など積極的に図っている。

I. 6	施設・設備の共用
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線医学その他の科学技術に関する研究開発のため、放医研業務の遂行に支障のない範囲で、施設・設備を共用に供する。 ・外部の者が共用に供する施設・設備を利用する場合は、共用施設・設備を利用して得られた成果が学術誌等で公表される場合等を除き、原則として利用料を徴収する。 ・当面重粒子線がん治療装置及び各種放射線照射装置（医療用装置、サイクロトロンを除く）を共用させる。また、中期計画終了時までには、静電加速器を共用に供する。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・HIMACの共同利用においては、毎年度100課題以上の課題が採択され、その多くが外部との共同研究であった。毎年度、所外から500人以上、たとえば平成17年度は577人の研究者が参加した。 ・PIXE分析装置（PASTA）の共用を開始し、装置の概要、機能・性能・利用条件、利用形態、手続き等の情報を外部向けHPに公開した。 ・外部機関、民間企業からの施設・設備の個別の利用希望に応え、各施設・設備を外部利用に供した。 <ul style="list-style-type: none"> 平成14年度 サイクロトロン（大型）（1件、136万円） 平成15年度 サイクロトロン（大型）（3件、408万円）、ラドン実験棟（1件、58万円）、MRI装置（1件、5万円） 平成16年度 サイクロトロン（大型）（4件、1,012万円）、コバルト照射装置（1件、231万円）、HIMAC（1件、88万円）、MRI装置（1件、5万円） 平成17年度 サイクロトロン（大型）（3件、536万円）、コバルト照射装置（1件、244万円）、ラドン実験棟（2件、91万円）、HIMAC（1件、527万円）、MRI装置（1件、9万円） ・研究交流施設を外部利用に供した。 ・上記の他に、外部機関、民間企業からの施設・設備の個別利用申込みがあった。
自己評価：A	HIMACおよびPIXE分析装置(PASTA)、サイクロトロン（大型）、コバルト照射装置、ラドン実験棟、MRI装置の共同利用を行っている。

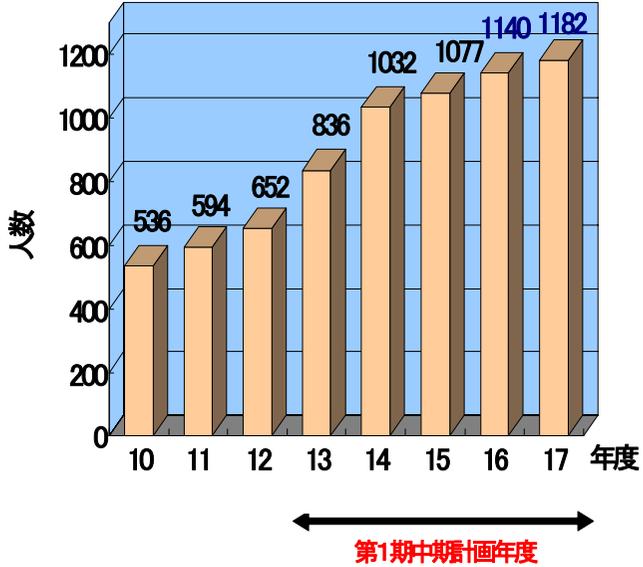
I. 7	研究者・技術者等の養成及び資質の向上																																						
I. 7. (1)	研究者・技術者等の養成																																						
I. 7. (1). ①	若手研究者の育成 (1/3)																																						
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> 若手研究者に研究の現場を提供するとともに放医研の研究課題を効率的に推進するため、各種プロジェクト研究等に外部若手研究者及びポスドク等 (35 (11年度実績26) 人/年以上) を積極的に参加させる。 																																						
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> 若手研究者数 下記のとおり、各年度とも中期計画の目標人数を上回った。 <table border="1" data-bbox="273 805 1382 1126"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>博士号取得若手研究員[人]</th> <th>科学技術特別研究員[人]</th> <th>日本学術振興特別研究員[人]</th> <th>合計[人]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>29</td> <td>8</td> <td>0</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>32</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>29</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>42</td> <td>1</td> <td>3</td> <td>46</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>42</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>44</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>174</td> <td>20</td> <td>11</td> <td>205</td> </tr> </tbody> </table>				年度	博士号取得若手研究員[人]	科学技術特別研究員[人]	日本学術振興特別研究員[人]	合計[人]	13	29	8	0	37	14	32	6	3	41	15	29	5	3	37	16	42	1	3	46	17	42	0	2	44	合計	174	20	11	205
年度	博士号取得若手研究員[人]	科学技術特別研究員[人]	日本学術振興特別研究員[人]	合計[人]																																			
13	29	8	0	37																																			
14	32	6	3	41																																			
15	29	5	3	37																																			
16	42	1	3	46																																			
17	42	0	2	44																																			
合計	174	20	11	205																																			
自己評価：S	中期計画の目標を大きく上回っている。																																						

I. 7. (1). ①		若手研究者の育成 (2/3)																																				
中期計画	・連携大学院等の強化、拡大により放射線医学等に関連した研究者の育成を図る。																																					
	<p>連携大学院生の推移は下記のとおりである。 連携を実施する大学は着実に増えている。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>連携大学院生[人]</th> <th>協定締結大学院</th> <th>連携大学院 研究科数</th> <th>客員教官数 [人]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td></td> <td>千葉大学大学院自然科学研究科</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>8</td> <td>千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科</td> <td>4</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>12</td> <td>千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、東邦大学大学院理学研究科</td> <td>5</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>20</td> <td>千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、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</td> <td>7</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>20</td> <td>千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、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、群馬大学大学院医学系研究科</td> <td>8</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>15</td> <td>千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、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、群馬大学大学院医学系研究科、横浜市立大学大学院医学研究科</td> <td>9</td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table>				年度	連携大学院生[人]	協定締結大学院	連携大学院 研究科数	客員教官数 [人]	12		千葉大学大学院自然科学研究科	1		13	8	千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科	4	12	14	12	千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、東邦大学大学院理学研究科	5	20	15	20	千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、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	7	21	16	20	千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、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、群馬大学大学院医学系研究科	8	25	17	15	千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、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、群馬大学大学院医学系研究科、横浜市立大学大学院医学研究科	9
年度	連携大学院生[人]	協定締結大学院	連携大学院 研究科数	客員教官数 [人]																																		
12		千葉大学大学院自然科学研究科	1																																			
13	8	千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科	4	12																																		
14	12	千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、東邦大学大学院理学研究科	5	20																																		
15	20	千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、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	7	21																																		
16	20	千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、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、群馬大学大学院医学系研究科	8	25																																		
17	15	千葉大学大学院自然科学研究科、同大学院医学薬学教育部及び医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、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、群馬大学大学院医学系研究科、横浜市立大学大学院医学研究科	9	30																																		
中期計画実績																																						
自己評価：A	多くの大学院との連携を開始し、若手研究者の育成に貢献している。																																					

I. 7. (1). ①		若手研究者の育成 (3/3)																															
中期計画	<p>・ 研究生、実習生を290 (11年度実績230) 人/年程度受け入れ、放射線医学等に関連した研究者・技術者の育成を図る。</p>																																
	<p>中期計画期間における研究生、実習生の推移は下記のとおりである。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>研究生(院生)[人]</th> <th>実習生(学部生)[人]</th> <th>合計[人]</th> <th>客員協力研究員[人]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>166</td> <td>67</td> <td>233</td> <td>146</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>136</td> <td>166</td> <td>302</td> <td>202</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>131</td> <td>172</td> <td>303</td> <td>247</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>116</td> <td>147</td> <td>263</td> <td>319</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>119</td> <td>165</td> <td>284</td> <td>323</td> </tr> </tbody> </table>				年度	研究生(院生)[人]	実習生(学部生)[人]	合計[人]	客員協力研究員[人]	13	166	67	233	146	14	136	166	302	202	15	131	172	303	247	16	116	147	263	319	17	119	165	284
年度	研究生(院生)[人]	実習生(学部生)[人]	合計[人]	客員協力研究員[人]																													
13	166	67	233	146																													
14	136	166	302	202																													
15	131	172	303	247																													
16	116	147	263	319																													
17	119	165	284	323																													
中期計画実績																																	
自己評価：B	<p>大学側における実習生派遣数の減少や研究生の受け入れ制度の変更（研究生としての受入れから客員協力研究員等としての受入れへの移行）により、中期計画をやや下回った。</p>																																

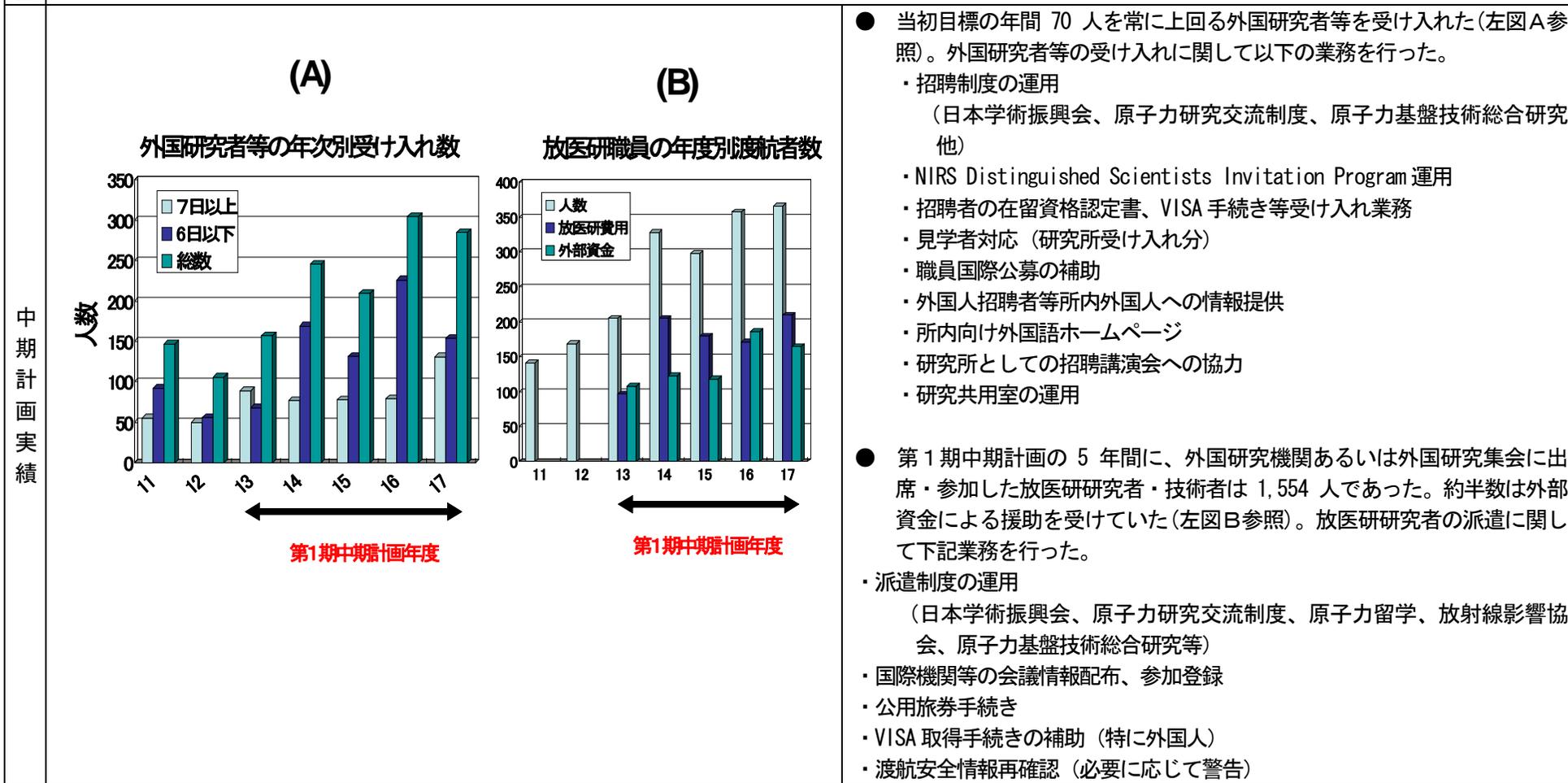
I. 7. (1). ②		特殊分野の研究者・技術者の育成（重粒子線がん治療）																																																				
中期計画	<p>・重粒子線がん治療の確立・普及に必要な人材（医学物理士等）を育成する。このため、地方公共団体、民間企業等からの人材を、平均8人/年（最近3年間の平均6人/年）程度受け入れる。</p>																																																					
	<p>重粒子線がん治療の確立、普及に必要な人材（医学物理士等）を育成するため、国公立がんセンターや県保健部等から下記のとおり受け入れた。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>テクニカルスタッフ [人]</th> <th>客員研究員[人]</th> <th>客員技術員[人]</th> <th>客員協力研究員[人]</th> <th>博士号習得若手 研究員[人]</th> <th>合計[人]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>13</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>9</td> <td>4</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>11</td> <td>1</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>9</td> <td>1</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>44</td> <td>13</td> <td>65</td> </tr> </tbody> </table>						年度	テクニカルスタッフ [人]	客員研究員[人]	客員技術員[人]	客員協力研究員[人]	博士号習得若手 研究員[人]	合計[人]	13	0	0	0	6	3	9	14	0	0	0	9	4	13	15	0	0	0	9	4	13	16	1	1	2	11	1	16	17	1	1	2	9	1	14	合計	2	2	4	44	13
年度	テクニカルスタッフ [人]	客員研究員[人]	客員技術員[人]	客員協力研究員[人]	博士号習得若手 研究員[人]	合計[人]																																																
13	0	0	0	6	3	9																																																
14	0	0	0	9	4	13																																																
15	0	0	0	9	4	13																																																
16	1	1	2	11	1	16																																																
17	1	1	2	9	1	14																																																
合計	2	2	4	44	13	65																																																
中期計画実績																																																						
自己評価：S	すべての年度にわたり、中期計画目標を達成している。																																																					

I. 7. (1). ③	研修業務																														
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> 放射線による人体への影響、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等に関する研究者及び技術者等を養成し、及びその資質の向上を図るために必要な研修課程（7～9コース）等を、社会的ニーズや国からの要請に応じて実施する。 350（11年度実績328）人/年以上を研修する。 課程等の実施に当たって必要な機器・設備等は、計画的に更新・高度化を図る。 JICA等による各種国際集団研修を積極的に受け入れる。 研修内容や実施回数等について、社会的ニーズ等を適切に反映させるため外部有識者による助言組織を設ける。 各課程の受講料は、原則として有料とする。また、宿泊施設利用料を徴収する。 																														
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> 社会的ニーズや国からの要請に応じて必要な研修課程（7～9コース）を実施した。 【社会的ニーズ】 ⇒ 放射線防護課程, 放射線看護課程, 医学物理コース, ライフサイエンス課程, 環境放射線リフレッシュ課程 【国からの要請】 ⇒ 緊急被ばく医療セミナー, 緊急被ばく救護セミナー, 緊急被ばく計測セミナー, 海上原子力防災研修 350人/年以上を研修。⇒ 図1に示すように順調に達成した。5年間で合計1,872人の研修を行った。 課程等の実施に当たって必要な機器・設備等は、計画的に更新・高度化を図る。⇒ 必要な機器・設備等は、毎年計画的に更新した。 外部有識者による助言組織を設ける。⇒ 研修評議会を設け、毎年実施。 各課程の受講料は、原則として有料とする。また、宿泊施設利用料を徴収する。 社会的ニーズに応じた研修課程においては図2に示すように確実に自己収入（受講料収入）を挙げた。宿泊希望の受講生から研究交流施設利用料を徴収。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="291 845 985 1212"> <table border="1"> <caption>図1 受講生の推移</caption> <thead> <tr><th>年度</th><th>受講者数(人)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>13年度</td><td>390</td></tr> <tr><td>14年度</td><td>350</td></tr> <tr><td>15年度</td><td>360</td></tr> <tr><td>16年度</td><td>370</td></tr> <tr><td>17年度</td><td>400</td></tr> </tbody> </table> </div> <div data-bbox="1120 845 1859 1212"> <table border="1"> <caption>図2 自己収入の推移</caption> <thead> <tr><th>年度</th><th>受講料(千円)</th><th>研究交流施設利用料(千円)</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td>13年度</td><td>9,500</td><td>2,200</td></tr> <tr><td>14年度</td><td>7,200</td><td>1,800</td></tr> <tr><td>15年度</td><td>8,200</td><td>2,000</td></tr> <tr><td>16年度</td><td>8,800</td><td>2,000</td></tr> <tr><td>17年度</td><td>9,200</td><td>1,800</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	年度	受講者数(人)	13年度	390	14年度	350	15年度	360	16年度	370	17年度	400	年度	受講料(千円)	研究交流施設利用料(千円)	13年度	9,500	2,200	14年度	7,200	1,800	15年度	8,200	2,000	16年度	8,800	2,000	17年度	9,200	1,800
年度	受講者数(人)																														
13年度	390																														
14年度	350																														
15年度	360																														
16年度	370																														
17年度	400																														
年度	受講料(千円)	研究交流施設利用料(千円)																													
13年度	9,500	2,200																													
14年度	7,200	1,800																													
15年度	8,200	2,000																													
16年度	8,800	2,000																													
17年度	9,200	1,800																													
自己評価：S	中期計画を上回る人数の研修を実施し、研修内容に対する受講生の評価も良い。社会的要請に応じて、平成17年度から医学物理コースを開設するなど必要な研修を実施している。																														

I. 7. (2)	研究交流																		
I. 7. (2). ①	研究者の交流 (1/3)																		
中期計画	<p>・外部研究員等の積極的な受入れ (700 (11年度実績594) 人/年以上) を図る。</p>																		
中期計画実績	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <ul style="list-style-type: none"> ●外部研究員等の受入数は、第1期中期計画初年度が 836 人であり、以後すべての年度において計画目標の700人を上回った(右図 参照)。 ●研究の効率的推進、研究能力の向上を図るため、大学および公的・民間研究機関との間で、初年度 45 件 (53 機関)、以後 56 件 (73 機関)、56 件 (67 機関)、68 件 (87 機関)、67 件 (82 機関) の共同研究を行った。 ●千葉大学大学院自然科学研究科、千葉大学大学院医学薬学教育部及び大学院医学研究部、東京工業大学大学院総合理工学研究科、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、群馬大学大学院医学系研究科、横浜国立大学大学院医学研究科と連携大学院協定を結び、これを利用して研究交流を行った。また、東北大学、広島大学、長崎大学と包括協定を結び、研究交流を行った。 ●各年度に 2 件、計 10 件の下記シンポジウムを開催した。 <ul style="list-style-type: none"> ・「幹細胞：放射線影響研究及び被ばく治療のキープレイヤー」、放安センター、平成 17 年 12 月 1, 2 日 ・「ここまで来た重粒子線治療—その実力と可能性—」、重粒子センター、平成 17 年 12 月 17 日 ・「放射線の個体影響—機構研究からのアプローチ—」放安センター、平成 16 年 12 月 2, 3 日 ・「重粒子線治療の普及に向けて」重粒子センター、平成 16 年 12 月 16, 17 日 ・「宇宙からヒトを眺めて」放安センター、平成 15 年 12 月 4, 5 日 ・「再生医療と分子イメージング」重粒子センター平成 15 年 12 月 11, 12 日 ・「地球環境と放射線：生態系への影響を考える」放安センター、平成 14 年 12 月 2, 3 日 ・「オーダーメイド放射線治療—その臨床応用に向けて」重粒子センター/フロンティアセンター 平成 14 年 11 月 28, 29 日 ・「放射線安全研究の将来を考える」放安センター 平成 13 年 11 月 29, 30 日 ・「粒子線治療の基盤展開」—その普及化に向けて— 重粒子センター、平成13年12月13,14日 </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <h3>外部研究員等の年次別受入数</h3>  <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>人数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>10</td><td>536</td></tr> <tr><td>11</td><td>594</td></tr> <tr><td>12</td><td>652</td></tr> <tr><td>13</td><td>836</td></tr> <tr><td>14</td><td>1032</td></tr> <tr><td>15</td><td>1077</td></tr> <tr><td>16</td><td>1140</td></tr> <tr><td>17</td><td>1182</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	年度	人数	10	536	11	594	12	652	13	836	14	1032	15	1077	16	1140	17	1182
年度	人数																		
10	536																		
11	594																		
12	652																		
13	836																		
14	1032																		
15	1077																		
16	1140																		
17	1182																		
自己評価：S	すべての年度にわたり、中期計画目標値を大きく上回った。																		

I. 7. (2). ① 研究者の交流 (2/3)

中期計画
 ・国内外の各種制度を活用し、外国人研究者の受入れ (70 (11年度実績55) 人/年以上) を積極的に図るとともに、放医研研究者・技術者等を国内外研究機関・研究集会等に積極的に派遣する。



- 当初目標の年間 70 人を常に上回る外国研究者等を受け入れた(左図A参照)。外国研究者等の受け入れに関して以下の業務を行った。
 - ・ 招聘制度の運用 (日本学術振興会、原子力研究交流制度、原子力基盤技術総合研究他)
 - ・ NIRS Distinguished Scientists Invitation Program 運用
 - ・ 招聘者の在留資格認定書、VISA 手続き等受け入れ業務
 - ・ 見学者対応 (研究所受け入れ分)
 - ・ 職員国際公募の補助
 - ・ 外国人招聘者等所内外国人への情報提供
 - ・ 所内向け外国語ホームページ
 - ・ 研究所としての招聘講演会への協力
 - ・ 研究共用室の運用
- 第1期中期計画の5年間に、外国研究機関あるいは外国研究集会に出席・参加した放医研研究者・技術者は 1,554 人であった。約半数は外部資金による援助を受けていた(左図B参照)。放医研研究者の派遣に関して下記業務を行った。
 - ・ 派遣制度の運用 (日本学術振興会、原子力研究交流制度、原子力留学、放射線影響協会、原子力基盤技術総合研究等)
 - ・ 国際機関等の会議情報配布、参加登録
 - ・ 公用旅券手続き
 - ・ VISA 取得手続きの補助 (特に外国人)
 - ・ 渡航安全情報再確認 (必要に応じて警告)

自己評価：S 海外派遣者数並びに受入者数もすべての年度にわたり中期計画を上回っており、積極的に研究者交流を進めた。

I. 7. (2). ①	研究者の交流 (3/3)
中期計画	<p>・ 専門家を対象としたシンポジウム、セミナー及び専門分野別の各種国際ワークショップ等を年3回以上開催する。</p>
中期計画実績	<p>H13年度よりH17年度にかけて、毎年それぞれ3回、7回、5回、7回、9回の国際会議を開催した。以下に、会議名と開催地を年度毎に記す。</p> <p><u>平成13年度：</u></p> <p>(1) IAEA/RCA高線量被ばく患者トレーニングコース (放医研) (2) IAEA/RCA子宮頸癌の腔内照射の放射線生物学的、物理学的基礎トレーニングワークショップ (群馬大学)</p> <p>(3) 第2回宇宙放射線研究国際ワークショップ (奈良)</p> <p><u>平成14年度：</u></p> <p>(1) 第4回放射線生物に関する日仏ワークショップ (パリ、フランス) (2) IAEA/RCA子宮頸癌の放射線治療に関するトレーニングコース共催 (前橋、放医研)</p> <p>(3) ICRP第3委員会 (放医研) (4) JICA集団研修コース「核医学」 (放医研)</p> <p>(5) クロスオーバー研究 (土壌生態圏核種移行) 国際シンポジウム共催 (水戸) (6) FNCA子宮頸癌ワークショップ (放医研、東京)</p> <p>(7) IAEA/RCA心筋シンチグラフィワークショップ (放医研)</p> <p><u>平成15年度：</u></p> <p>(1) 重粒子線がん臨床試行国勢助言委員会 (放医研)</p> <p>(2) IAEA/RCA子宮頸癌小線源の臨床的・技術的側面に関する地域トレーニングコース (前橋および千葉)</p> <p>(3) 宇宙放射線被ばく防護体系委員会を国際助言委員会として開催 (放医研) (4) IAEA/RCA放射線事故のための医療トレーニングコース (放医研)</p> <p>(5) ECEワークショップー新しい電気化学エッチング施設の利用推進と西バルカン地方における自然放射線研究への応用ー (ベルグラード、セルビア・モンテネグロ国)</p> <p><u>平成16年度：</u></p> <p>(1) 第5回日仏ワークショップ (放医研)</p> <p>(2) IAEA/RCAアジア地域の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 (共催 前橋、放医研)</p> <p>(3) FNCA上咽頭癌の治療技術に関する会合 (放医研) (4) 第6回高自然放射線とラドン国際会議 (共催 9月、近畿大学)</p> <p>(5) NIRS Seminar of Forefront of Radiation Protection (放医研) (6) JICA集団研修「放射線防護：線源から影響まで」 (放医研)</p> <p>(7) KIRAMS/NIRS緊急被ばく医療のためのセミナー (放医研)</p> <p><u>平成17年度：</u></p> <p>(1) IAEA/RCA腫瘍核医学プロジェクトコーディネーター会合 (放医研) (2) 重粒子線治療国際助言委員会 (放医研)</p> <p>(3) IAEA/RCA肺癌の包括的治療における小線源治療トレーニングコース (共催) (4) 台湾の緊急時医療関係者向け研修会 (原子力産業会議に協力)</p> <p>(5) 国際宇宙ステーションにおける放射線モニタリングに関するワークショップ (放医研) (6) 国際シンポジウム：超高磁場MRIの現状と将来 (東京)</p> <p>(7) 放射線と子供国際シンポジウム (放医研) (8) NIRS-MedAustron炭素線がん治療に関する合同シンポジウム (インスブルック)</p> <p>(9) WHO/NIRS被ばく医療における東アジアでの国際協力に関する会議 (放医研)</p>
自己評価： S	幅広い分野にわたって国際会議等を開催し、中期計画を大きく上回った。

I. 7. (2). ②	共同研究等
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・国際協力、発展途上国支援等を目的とした国際共同研究に積極的に参加する。 ・研究の効率的推進、研究能力の向上等を図るため、関連研究機関との共同研究等を年60（11年度実績47）件程度行う。 ・国際協力、発展途上国支援等を目的とした国際共同研究（子宮頸がん国際共同臨床試験）に積極的に参加する。 ・放医研の特徴を生かした受託研究を実施する。 ・放医研の研究等の業務にとって必要であり、かつ人員、設備等の問題で放医研内のみで実施することが困難な研究課題等については、積極的に外部に委託し、研究の効率的な進捗を図る。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ●外国との共同研究を積極的に推進するとともに、国際研究協力協定等の締結を推進した。 ●外国研究機関との協定等は、当該期間中にのべ22件（3件改訂、10件新規に締結、4件終了）であり、H18年3月時点で下記の15件の協定または覚書を結んでいる。 <ul style="list-style-type: none"> ・韓国、韓国原子力医学院、覚書（緊急被ばく医療、放射線腫瘍学、核医学、医学物理学、加速器物理学に関する協力） ・韓国、放射医学研究所、協議記録（医療診断X線作業者のリスク評価） ・中国、北京放射医学研究所、覚書（緊急被ばく医療分野における研究協力の推進） ・米国、オクラホマ州立大学、覚書（宇宙放射線線量計測等に関する研究協力） ・オーストリア、インスブルック医科大学、覚書（重粒子線治療分野における研究協力） ・独、ドイツがん研究センター 協定（光子/電子線用治療計画システムを基盤とした重粒子線治療計画システム開発） ・独、ウルム大学放射線医学研究部 協力協定（医療データベースシステムに関する協力） ・独、ドイツ航空宇宙センター 覚書（航空宇宙放射線医学） ・仏、フランス原子力庁 覚書（放射線生物学研究に関する協力） ・仏、ライフサイエンス局 ・仏、ASCLEPIOS ヨーロッパ地域での陽子線および粒子線がん治療プロジェクト ・ガニール原子核研究所 ・ハンガリー、ハンガリー原子核研究所 覚書（加速器物理学他における研究協力） ・セルビア・モンテネグロ(旧)、ヴィンチャ核科学研究所 協力協定（旧ユーゴスラビア及び日本の一般公衆の環境放射線被ばくリスク評価に関する研究協力） ・ウクライナ、ウクライナ放射線医科学センター 協力協定（線量に関わる諸問題他） ・国際機関、IAEA ‘初期痴呆症における核医学診断の役割’プロジェクトのための核医学中核研究室 ・国際機関、IAEA 乳癌における放射線治療効果予測に有効な分子マーカーの同定
自己評価：A	国際的な規模の研究協力を積極的に取り組んでいる。

I. 7. (2). ③	国際機関への協力
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・国連科学委員会（UNSCEAR）に対し、国内取りまとめ機関として協力するとともに、国際放射線防護委員会（ICRP）の活動等を積極的に支援することにより、国際的な放射線防護基準の策定等に積極的に関与する。 ・国際原子力機関（IAEA）へ人材を1人以上派遣するとともに同機関が行う東南アジア発展途上国協力事業に協力する。
中期計画実績	<p>UNSCEAR（13名）、IAEA（64名）、WHO（3名）、ICRP（16名）、ICRU（14名）、NEA（10名）などの国際機関専門家会議に多くの役職員を派遣した（延べ人数120名）。平成16、17年には、理事長がUNSCEARの議長を勤めた。期間中、国際原子力機関（IAEA）へは1人、HFSPに1名職員として派遣した。IAEAが行う東南アジア発展途上国協力事業に専門家の派遣や研修会を開催し協力した。IAEAの研修会は9回開催した。詳細を以下に記す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● UNSCEAR関連 <ul style="list-style-type: none"> - 国内対応委員会運営 - 国内コメントの取りまとめ - 原子力安全委員会対応（放射線国際対応専門調査会） - 2004-5年 理事長が議長を務める ● IAEA関連 <ul style="list-style-type: none"> - 平成18年1月にIAEA協力研究センターとして認定される - 会議等への専門家派遣 - RCA保健分野リードカントリー支援 <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本がリードカントリーを勤めるIAEA/RCA保健医療分野の活動に関し、リードカントリー機能を支援する - RCAプロジェクト支援 <ul style="list-style-type: none"> ・ IAEA/RCA核医学プロジェクトにリードカントリーコーディネーターとして参加し、協力する ・ IAEA/RCA放射線防護プロジェクトに参加し、協力する ・ その他、放射線治療プロジェクト、医学物理プロジェクト等への協力 ● OECD/NEA <ul style="list-style-type: none"> - 専門家を会議に派遣 ● WHO <ul style="list-style-type: none"> - REMPAN: Liaison Institute; Collaborating Centre 申請中 ● 原子力産業会議・アジア原子力利用フォーラム（FNCA） <ul style="list-style-type: none"> - アジア開発途上国協力のうち、特に医学利用事業の子宮頸がん、上咽頭がん国際共同臨床試験などに協力する。 ● 国際開発協力のための大学等データベース登録・管理 <ul style="list-style-type: none"> - 文部科学省大臣官房国際課所管 ● 国際機関へ職員としての人材を派遣 <ul style="list-style-type: none"> ・ IAEA（核医学課）に1名派遣した。 ・ 平成14年度はヒューマンフロンティアサイエンスプログラム（HFSP）に（研究グラント部長）として、1名を派遣していた
自己評価：S	放射線関連等の国際機関の活動に幅広く積極的に参画し、協力している。

I. 8	行政のために必要な業務
I. 8. (1)	原子力災害対応業務等
I. 8. (1). ①	原子力事故の際の現地への支援要員・機器の動員体制の維持・整備、患者の受け入れ
中期計画	<p>行政の要請に応じ、必要な調査研究等を実施するとともに専門的能力を必要とする各種業務に協力する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国が定める「防災基本計画」及び原子力安全委員会が策定した「防災指針」等に基づき、緊急時において放医研に与えられた責務を果たす。 ・原子力災害時に適切に対応するため、必要な施設・機材を整備、維持、管理する。
中期計画実績	<p>1. 原子力事故時における現地への支援要員・機器の動員体制の維持・管理 中央防災会議が決定した「各年度の総合防災訓練大綱」に基づいて行う原子力災害に係る訓練の一環として、防災週間に以下の訓練を実施した。</p> <p>1) 所内原子力防災関係者間の緊急時通報連絡訓練 2) 緊急モニタリング用資機材点検及び取扱訓練並びに模擬測定訓練 3) 緊急被ばく医療に関する原子力防災訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成13年度は、①消防ヘリコプターを使用した汚染患者搬送訓練（千葉市消防局の協力）、②放医研救急車を使用した汚染患者受け入れ搬送訓練、③放医研緊急被ばく医療診療チーム等による汚染検査、除染等の汚染患者対応訓練を実施した。 ・平成14年度は、放医研緊急被ばく医療診療チーム等による患者受け入れ搬送、②汚染検査、除染等の体内汚染患者対応訓練を実施した。 ・平成15年度は、①放医研救急車を使用した体内汚染患者受け入れ搬送訓練、②放医研緊急被ばく医療診療チーム等による汚染検査、除染、治療等の体内汚染患者対応訓練、③緊急モニタリングチームを参集し、緊急モニタリング用資機材の点検及び取扱訓練並びに模擬測定訓練を実施した。 ・平成16年度は、①茨城県原子力防災訓練のヘリによる患者搬送訓練に協力し、放医研として患者受け入れ訓練、②緊急被ばく医療施設において、線量評価チーム等による汚染患者の線量評価対応訓練、③放医研救急車を使用した汚染患者受け入れ搬送訓練を実施した。 ・平成17年度は、①放医研救急車を使用した汚染患者受け入れ搬送訓練、②放医研緊急被ばく医療診療チーム等による汚染検査、除染等の汚染患者対応訓練③新潟県にて実施した国主催の総合防災訓練に計画段階から参加し、患者搬送、専門家派遣等を実施した。 <p>2. 緊急被ばく医療施設の維持・管理</p> <p>1) 同時4チャンネル映像記録装置、患者情報モニターを整備して、緊急被ばく医療対応時の記録・保存及び教育訓練時の記録・トレーニングに利用した。 2) 体内除染剤、医療機器等の管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内では許可されていない薬剤も含めた体内除染剤等の更新を行った。 ・緊急被ばく医療に関する測定機器、医療機器の点検を実施した。 ・キレート剤（体内除染剤）、ヨウ素剤等の点検を定期的（月一回の頻度）に実施した。 ・モニタリング用資機材の維持、調整、管理を行った。
自己評価：A	緊急時に備えたネットワークを整備し、それに関連した研究の推進、人材育成等を積極的に行った。訓練についても毎年実施している。

I. 8. (1). ②	放医研緊急被ばく医療ネットワークの運用
中期計画	<p>・緊急時被ばく医療を的確、効率的に実施するため緊急時被ばく医療ネットワーク会議の適切な運用に努める。また、このネットワークによる情報交換、研究協力、人的交流等を行い平常時から緊急時体制の充実に努める。</p>
中期計画実績	<p>1. 緊急時被ばく医療を的確、効率的に実施するため緊急被ばく医療ネットワーク会議等の適切な運用に努めた。</p> <p>1) 染色体ネットワーク会議 緊急時の染色体ネットワークの役割の明確・機能の迅速化を図り、ネットワークの立ち上げ判断基準の確立、初動時におけるネットワーク会議と委員の役割を確立した。また、線量評価に関わる染色体分析の判定基準を取りまとめた。</p> <p>2) 物理学的線量評価ネットワーク会議 被ばく線量評価業務実施の充実・強化を図るため放医研と日本原子力研究開発機構（旧日本原子力研究所、旧核燃料サイクル開発機構）、日本分析センターの各協力機関との間において協力協定を締結し、放医研と協力機関における被ばく線量評価業務の具体化、連携体制について検討した。</p> <p>3) 緊急被ばく医療ネットワーク会議 被ばく患者の受入に伴う、緊急被ばく医療業務実施の連携・強化を図るため、放医研と協力医療機関（日本医科大学、杏林大学等）における協力協定を締結した。</p> <p>2. 地域緊急被ばく医療連携協議会等の開催（北海道、青森県、宮城県、福島県、新潟県、茨城県、神奈川県、静岡県）し、東日本ブロックの各自治体の緊急被ばく医療体制と連携強化を図り、被ばく患者発生時の実際的な医療・搬送対応の具体化を図った。 上記の自治体及び二次被ばく医療機関等に「放医研における患者受入の基本方針」を示し、各地域緊急被ばく医療体制における患者対応と放医研への搬送における運用方針を本協議会で取りまとめた。</p> <p>3. 地域緊急被ばく医療連携協議会全体会議を開催（東・西日本ブロックの原子力施設立地・隣接道府県の緊急被ばく医療機関、地方自治体所管担当課室、被ばく医療・線量評価専門家、関係省庁等の関係者等を東京に招聘）し、地域の三次被ばく医療機関（放医研、広島大学）が果たす役割および支援体制について説明を行ない、情報共有と意見交換を行った。</p> <p>4. 茨城県との共催で机上訓練を実施し、事業者・自治体・消防機関・医療機関・放医研間との役割の明確化、搬送フローの検証、課題の抽出を行った。</p> <p>5. 地域三次被ばく医療機関間との連携協議会を開催し、西日本ブロックの地域三次被ばく医療機関である広島大学と放医研との役割分担や支援等について協議した。</p>
自己評価：A	緊急時医療に関わるネットワーク会議や地域緊急被ばく医療連携協議会等を通じて、関係諸機関との連携の充実に努めてきた。

I. 8. (1). ③	人材の教育訓練・育成																																								
中期計画	・原子力災害時に適切に対応するため、必要な施設・機材を整備、維持、管理する。また必要な人材の教育・訓練を実施する。																																								
中期計画実績	<p>原子力災害に関わる地域の原子力防災関係者並びに緊急被ばく医療体制の関係者に対して、緊急被ばく救護セミナー、緊急被ばく医療セミナー、緊急被ばく医療放射線計測セミナー、及び海上原子力防災研修を以下のように開催し、一定水準以上の知識並びに技能を習得した人材を育成した。</p> <table border="1" data-bbox="275 501 2033 767"> <thead> <tr> <th>セミナー名</th> <th>平成13年度</th> <th>平成14年度</th> <th>平成15年度</th> <th>平成16年度</th> <th>平成17年度</th> <th>全受講者数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>緊急被ばく救護セミナー（5日間）</td> <td>第44回～ 第46回</td> <td>第47回～ 第49回</td> <td>第50回～ 第52回</td> <td>第53回～ 第55回</td> <td>第56回～ 第58回</td> <td>449名</td> </tr> <tr> <td>緊急被ばく医療セミナー（3日間）</td> <td>第6回～ 第8回</td> <td>第9回～ 第11回</td> <td>第12回～ 第14回</td> <td>第15回～ 第17回</td> <td>第18回～ 第21回※</td> <td>296名</td> </tr> <tr> <td>緊急被ばく医療放射線計測セミナー（3日間）</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>第1回</td> <td>第2回</td> <td>21名</td> </tr> <tr> <td>海上原子力防災研修（5日間）</td> <td>平成13年度</td> <td>平成14年度</td> <td>平成15年度</td> <td>平成16年度</td> <td>平成17年度</td> <td>100名</td> </tr> </tbody> </table> <p>また、以下の講習会も開催した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成15年度：セミナー等研修終了者に対するフォローアップの一環として、第1回緊急被ばく医療セミナー生涯教育講座（受講者数35名） ・平成16年度：韓国原子力医学院との研究協力覚書に基づく被ばく医療セミナー（受講者24名） ・平成17年度：台湾の緊急時医療関係者に対する研修会（受講者15名） <p>※第20回緊急被ばく医療セミナーは、広島大学と共催。</p> <p>三次被ばく医療機関の放医研は、高度専門的な除染及び治療を実施すると共に、全国の地域被ばく医療機関に対し、必要な支援及び助言を行う立場にあり、高線量被ばく治療、放射線障害高度治療などのモデル・標準化に関する医療情報の提供を行った。また、線量評価法の開発、計測システムの標準化などを図った。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 高線量被ばくの治療方針モデルの作成 頭頸部被ばく症状について診断と治療方針の基礎モデルの検証を行った。 2) 放射線障害の高度治療法の標準化 皮膚移植による高度放射線障害治療法の標準化に関する基礎的な成果を提供した。 3) 放射線防護剤の効果及び作用機序に基づく投与法の標準化 フリーラジカルの除去物質として認可医薬品の防護作用に関する成果検証を行った。 4) 生物試料の形態に応じた検出器等を用いた評価システムの標準化 バイオアッセイ測定法では変形型検出器による同時計測型全線種計測システム標準化に必要な基礎データを検証した。 						セミナー名	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	全受講者数	緊急被ばく救護セミナー（5日間）	第44回～ 第46回	第47回～ 第49回	第50回～ 第52回	第53回～ 第55回	第56回～ 第58回	449名	緊急被ばく医療セミナー（3日間）	第6回～ 第8回	第9回～ 第11回	第12回～ 第14回	第15回～ 第17回	第18回～ 第21回※	296名	緊急被ばく医療放射線計測セミナー（3日間）				第1回	第2回	21名	海上原子力防災研修（5日間）	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	100名
セミナー名	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	全受講者数																																			
緊急被ばく救護セミナー（5日間）	第44回～ 第46回	第47回～ 第49回	第50回～ 第52回	第53回～ 第55回	第56回～ 第58回	449名																																			
緊急被ばく医療セミナー（3日間）	第6回～ 第8回	第9回～ 第11回	第12回～ 第14回	第15回～ 第17回	第18回～ 第21回※	296名																																			
緊急被ばく医療放射線計測セミナー（3日間）				第1回	第2回	21名																																			
海上原子力防災研修（5日間）	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	100名																																			
自己評価：A	セミナーや研修などを通じて人材育成を積極的に図ってきた。																																								

I. 8. (1). ④		地方自治体等の防災訓練、講習会等への協力																																						
中期計画	・地方公共団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、教育を行う。																																							
	<p>放医研は、国及び地方自治体が主催する原子力防災訓練に専門家を派遣した、さらに、地方自治体等の講習会・研修会に赴き、地域の関係要員に機能活動上の助言指導を行った。また、国内における審議会等に参加した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成13年度</th> <th>平成14年度</th> <th>平成15年度</th> <th>平成16年度</th> <th>平成17年度</th> <th>全回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>防災訓練派遣回数</td> <td>8回</td> <td>10回</td> <td>8回</td> <td>10回</td> <td>11回</td> <td>47回</td> </tr> <tr> <td>講習会等派遣回数</td> <td>37回</td> <td>48回</td> <td>71回</td> <td>60回</td> <td>42回</td> <td>258回</td> </tr> <tr> <td>審議会等参加</td> <td>74回</td> <td>30回</td> <td>42回</td> <td>31回</td> <td>39回</td> <td>216回</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>119回</td> <td>88回</td> <td>121回</td> <td>101回</td> <td>92回</td> <td>521回</td> </tr> </tbody> </table>							平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	全回数	防災訓練派遣回数	8回	10回	8回	10回	11回	47回	講習会等派遣回数	37回	48回	71回	60回	42回	258回	審議会等参加	74回	30回	42回	31回	39回	216回	合計	119回	88回	121回	101回	92回
	平成13年度	平成14年度	平成15年度	平成16年度	平成17年度	全回数																																		
防災訓練派遣回数	8回	10回	8回	10回	11回	47回																																		
講習会等派遣回数	37回	48回	71回	60回	42回	258回																																		
審議会等参加	74回	30回	42回	31回	39回	216回																																		
合計	119回	88回	121回	101回	92回	521回																																		
中期計画実績																																								
自己評価：A	教育訓練および委員会等への参画回数は年間100件程度であり、積極的に国及び地方自治体が主催する原子力防災訓練に協力した。																																							

I. 8. (1). ⑤		被ばく医療に関する情報の集積・発信と海外の緊急時への対応体制の整備、国際協力活動		
中期計画	海外の緊急時に対応するため医師等の派遣、患者受け入れ情報資源の整備に関する協力等を行う。また、近隣諸国の緊急時対応体制の構築、人材の教育に協力する。			
	中国、韓国等の機関と協力協定の締結等により、国際協力を行うとともに、IAEA及びWHOとの共同でトレーニングコース等を開催した。			
中期計画実績	国	機関名	協力の内容	開始年／頻度等
	中国	北京放射医学研究所	・放射線事故に関する患者データベース構築と関連する研究協力 ・被ばく事故における線量評価のデータの収集	平成16年3月2日（協定締結日）
	韓国	韓国科学技術部 放射線医学研究所	・緊急被ばく医療体制構築に関する支援と韓国医師の教育訓練	平成16年11月16日（協定締結日）
	ドイツ	ウルム大学	緊急被ばく医療に関するデータベース構築への協力（第五福竜丸のデータ協力）	平成10年10月28日（協定締結日）
	ロシア	ロシア国立生物物理研究所臨床部 （モスクワ第6病院）	・ロシア施設における放射線障害の症例の分析と治療法の研究協力	平成10年開始 不定期
	国際機関	IAEA/RCA （国際原子力機関）	・アジアの医師に対する緊急被ばく医療教育及び訓練 ・放射線事故への専門家の派遣	平成13年開始 1回／2～3年 2回（パナマ、タイ）
	国際機関	WHO （世界保健機構）	アジアにおける緊急被ばく医療体制構築の準備と医師及び看護師の教育訓練	不定期
また、平成16年度に韓国原子力医学院との研究協力覚書締結に基づいて被ばく医療セミナー（受講者数24名）、平成17年度に台湾の緊急時医療関係者に対し研修会（受講者数15名）を実施した。				
自己評価：A	放医研の責務を十分に果たしている。国の委託事業も積極的に進めた。			

I. 8. (1). ⑥	過去の被ばく事例の追跡、実態把握、医療相談
中期計画	<p>以下の実態調査を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビキニ被災者の定期的追跡調査 ・トロトラスト沈着症例に関する実態調査
中期計画実績	<p>放医研は、三次被ばく医療機関として過去の被ばく患者の追跡調査を継続的に実施し、患者情報の集積に努めると共に、住民に対する「心のケア」と健康不安対策として健康相談を行った。</p> <p>1) 過去の被ばく事故例追跡、実態把握（延べ人数）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビキニ被災者の定期的追跡調査 38人（平成13年度～平成17年度） ・トロトラスト沈着症例に関する実態調査 5人（平成13年度～平成17年度） ・JCO事故の患者の追跡健康調査 5人（平成13年度～平成17年度） ・八日市場市の軟X線発生装置による右手被ばく事故 15人（平成13年度～平成17年度） ・長崎県の非破壊検査による右手被ばく事故 5人（平成13年度～平成17年度） <p>2) JCO事故関連周辺住民等の健康診断及び健康診断結果相談会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JCO事故関連東海村周辺住民等の健康診断 5回（平成13年度～平成17年度） ・JCO事故関連那珂町周辺住民等の健康診断 5回（平成13年度～平成17年度） ・JCO事故関連東海村・那珂町周辺住民等の健康診断及び健康診断結果相談会 5回（平成13年度～平成17年度） <p>3) その他の被ばく事故</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国立大蔵病院の被ばく事故の線量測定を行った。 ・岩手県高校の授業中の被ばく事故について、最も多く被ばくした生徒の線量推定を行った。 ・宇都宮カメラ工場の被ばく事故について、従業員の線量推定を行った。 <p>4) 医療相談 医療被ばく、胎児への被ばく、職業上の被ばく等に関連した健康相談 延べ154件</p>
自己評価：A	年度計画を着実に実施している。JCO事故に関しても堅実にフォローしている。

I. 8. (2)	放射能調査研究
中期計画	国の環境放射能調査研究の一環として、放射性降下物等の放射能調査及び原子力施設周辺の放射能調査等を受託研究として実施する。
中期計画実績	<p>(参考) 平成13～17年度放射能調査研究委託費の課題</p> <ul style="list-style-type: none"> ●平成13年度 <ul style="list-style-type: none"> I. 環境・食品・人体の放射能レベル及び線量調査 <ul style="list-style-type: none"> 1. 大気浮遊塵中の放射性核種濃度調査 2. 環境中の炭素-14の濃度調査 3. 日本周辺海域の放射能の解析調査 4. 人体の放射性核種濃度及び線量の解析調査 5. 環境中の地殻ガンマ線の分布と変動に関する調査研究 6. 生活環境における宇宙放射線の空間分布と時間変動に関する調査研究 7. 水産食品摂取経路における被ばく低減化に関する調査研究 8. 生活環境中のラドン濃度調査 II. 原子力施設周辺の放射能調査 <ul style="list-style-type: none"> 1. 沿岸海域試料の解析調査 2. 環境試料及び人体臓器中のアルファ放射性核種濃度 3. 原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素の摂取量に関する調査研究 4. 環境生態系のトリチウム安全評価モデルとデータベース構築 III. 放射能データセンター業務 IV. 環境放射線モニタリングおよび原子力軍艦放射能測定技術習得に関する研修 V. 緊急被ばく医療測定対策に関する調査研究 <ul style="list-style-type: none"> 1. 環境放射能迅速評価システム (ERENS) 管理 2. 緊急被ばく医療体制の整備に関する調査研究 3. 緊急時被ばく線量評価法に関する調査研究 4. ICP-MSによるウラン同位体比迅速測定法の開発および環境モニタリングへの適用に関する研究 5. 緊急被ばく医療測定対策についての研修 ●平成14年度 <ul style="list-style-type: none"> I. 環境・食品・人体の放射能レベル及び線量調査 <ul style="list-style-type: none"> 1. 大気浮遊塵中の放射性核種濃度調査 2. 環境中の炭素-14の濃度調査 3. 日本周辺海域の放射能の解析調査

4. 人体の放射性核種濃度及び線量の解析調査
 5. 環境中の地殻ガンマ線の分布と変動に関する調査研究
 6. 生活環境における宇宙放射線の空間分布と時間変動に関する調査研究
 7. 水産食品摂取経路における被ばく低減化に関する調査研究
 8. 生活環境中のラドン濃度調査
- II. 原子力施設周辺の放射能調査
 1. 沿岸海域試料の解析調査
 2. 環境試料及び人体臓器中のアルファ放射性核種濃度
 3. 原子力施設周辺住民の放射性及び安定元素の摂取量に関する調査研究
 4. 環境生態系のトリチウム安全評価モデルとデータベース構築
- III. 放射能データセンター業務
 - IV. 環境放射線モニタリングおよび原子力軍艦放射能測定技術習得に関する研修
 - V. 緊急被ばく医療測定対策に関する調査研究
 1. 環境放射能迅速評価システム（ERENS）管理
 2. 緊急被ばく医療体制の整備に関する調査研究
 3. 緊急時被ばく線量評価法に関する調査研究
 4. ICP-MSIによるウラン同位体比迅速測定法の開発および環境モニタリングへの適用に関する研究
 5. 緊急被ばく医療測定対策についての研修
- 平成15年度
 - I. 環境・食品・人体の放射能レベル及び線量調査
 1. ラドンの低減に関わる研究
 2. 環境生態系のトリチウム安全評価モデルとデータベース構築
 - II. 緊急被ばく医療測定対策に関する調査研究
 1. ICP-MSIによるウラン同位体比迅速測定法の開発および環境モニタリングへの適用に関する研究
 2. 生体及び環境中の遊離基による被ばく線量推定法に関する研究
 - 平成16年度
 - I. 環境・食品・人体の放射能レベル及び線量調査
 1. ラドンの低減に関わる対策研究
 2. 環境生態系のトリチウム安全評価モデルとデータベース構築
 - II. ICP-MSIによるウラン同位体比迅速測定法の開発および環境モニタリングへの適用に関する研究
 1. ICP-MSIによるウラン同位体比迅速測定法の開発および環境モニタリングへの適用に関する研究
 - 平成17年度
 - ・環境・食品・人体の放射能レベル及び線量調査
 - (1) ラドンの低減に関わる対策研究
 - (2) 環境生態系のトリチウム安全評価モデルとデータベース構築
 - ・ウラン同位体比迅速測定法の開発と環境モニタリングへの適用に関する研究

II.	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置
II. 1	業務運営の効率化
中期計画	<p>国において実施されている行政コストの効率化を踏まえ、運営費交付金を充当して行う業務については、業務の効率化を進め、中期目標の期間中、毎事業年度につき1%の業務の効率化を図る。ただし、新規に追加される業務、拡充業務分等は対象としない。また、受託事業収入で実施される業務についても業務の効率化につとめる。</p>
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・電子掲示板や会議室予約システム等を開発、所内向けホームページや電子メール、ファイルサーバ等の利用を促進し、全所横断的な情報伝達・情報共有環境を実現し、ペーパーレス化など業務の効率化を図った。 ・職員や非常勤職員、受入研究員等の情報のデータベース化や、非常勤職員や受入研究員等の採用・受入・住所変更申請手続きのシステム化を進め、人事情報管理や採用・受入に係る業務の効率化を図った。 ・会計システムの付加機能として、研究部門等において研究課題ごとの予算執行状況を把握する予算管理ツールを開発し、予算管理業務の効率化を図ると同時に所内のコスト意識の改革に努めた。 ・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でのデータ連携、共有化を進め、システムの運用に係る業務の効率化を図った。 <ul style="list-style-type: none"> ・平成15年度に人事管理、給与計算、勤務管理及び旅費精算を行う「総務業務支援システム」を導入し、業務効率化を図った。 ・平成16年度には業務効率化の一環として、職員等の個人情報の整備と適切な管理を図るため、採用等にかかる個人情報登録の一元化を実現する「申請システム」を開発し運用を開始した。 ・運営費交付金は、平成13年度に比較して平成17年度交付金は8%の効率化を行った。
自己評価：A	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を導入し、業務運営をより効果的、効率的に実施した。

II. 2	研究組織の体制及び運営
II. 2. (1)	組織と運営
中期計画	<p>中期目標を効率的に達成するため、理事長の指導の下、以下の方針の下に組織を編成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○行革、独法化の理念に沿った組織とする。 <ul style="list-style-type: none"> ・いたづらな組織肥大を排除する。 ・自立した経営を行うのに必要な組織とする。 ○自浄作用のある研究所運営を行うための体質改善に努める。 <ul style="list-style-type: none"> ・研究、技術支援、医療、事務部門担当の各集団の自主性、自律性を尊重しつつ、各集団と経営者が適度の緊張関係を保持しながら協調して、研究機関として効率的に成果を高めるための適切な運営体制を漸次確立することにより、自浄作用を発揮しつつ、自ら進化する組織を目指す。 ○「独立行政法人放射線医学総合研究所の中期目標策定にあたっての考え方」（独立行政法人放射線医学総合研究所の業務運営のあり方に関する懇談会（平成12年7月）に示された組織のあり方に沿った柔軟で開かれた組織とする。 ○科学技術基本計画、新原子力長期計画、環境放射能安全研究年次計画、平成11年度に実施された放医研の機関評価等各種政策・評価等の理念・結果を十分に反映させる。 ○迅速で柔軟な運営ができるように、研究リーダーを含む内部組織等に必要な裁量権を与える。 ○研究企画機能の充実強化を図る。 ○安全部門等業務の連続性が必要な部門はそれを考慮した組織編成・運営とする。 ○業務の効率化のため、可能な業務は外注化を図る。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・業務・財務評価における重粒子医科学センター病院と研究部門の関係については、高度先進医療と臨床試験を行う研究病院としての運営、センター内の技術開発・支援部門との相互関係、今後一層期待される人材育成や国際的な役割を含め検討を行った。 ・重点施策推進のため、平成17年5月に『分子イメージング』の研究組織として研究本部を立ち上げ、同11月には研究センターとして正式に運営を開始した。 ・総務省政策評価・独立行政法人評価委員会による独立行政法人の組織業務の見直しに係る「勧告の方向性」を踏まえ、組織業務の見直しと次期中期計画の策定を行うため、「組織業務見直し・次期中期計画検討委員会」と「組織・体制検討ワーキンググループ」を組織し、検討を重ねた。検討中の次期中期計画案については、各分野の有識者よりコメントをもらい、それを反映した。 ・外部からの大型の研究資金を獲得して実施するプロジェクトは、これを実施するための時限付の特別な組織体制により実施することとしており、フロンティア研究センター、先端遺伝子発現研究センター等の設置、運営において、実践してきた。
自己評価：A	より効率的な組織運営を目指して、適切な措置が図られた。

II. 2. (2). ①	コスト意識の改革と評価の実施
中期計画	<p>○研究評価の結果を資源配分（研究費）等及び次期中期計画の立案に反映させるための評価システムを確立する。</p> <p>○研究課題等の事前、中間、事後評価を適切に実施し、効率的・効果的に研究を推進する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究課題評価を研究者、個人単位にも適用するとともに、研究以外の業績評価も併せて行う。 ・評価にあたっては、費用対効果の概念も取り入れる。 ・このための研究評価基準を見直すとともに、研究以外の業績評価基準を作成し、所員に公開する。また、評価結果を資源配分（研究費等）に適切に反映させる体制の確立に努める。 <p>○より多くの外部資金獲得のためのプログラムを作成する（平成14年度中に実行）。</p> <p>○財務分析や資金運用の適切性の評価等、業務効率化のためのプログラムを作成する（平成14年度中に実行）。</p>
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・「独立行政法人放射線医学総合研究所における恒常的内部評価実施のための手順と評価基準」に基づいて実施した内部研究評価の結果や独立行政法人評価委員会の評価結果、国の政策的指針等を踏まえ、適切な資源配分に努めた。 ・研究以外の業績評価基準については、平成14年に個人評価システムにより評価を実施し、平成15年度にその制度の更なる改善を図った。平成16年度の個人評価結果は平成17年度の勤勉手当、優秀職員選考などの個人の処遇に反映させた。平成17年8月には各職員の17年度組織目標等の設定を終え、平成18年3月に評価者による評価を行った。 ・14年度に策定した「外部研究資金獲得プログラム」に沿い、外部研究資金獲得に対する所員意識の向上を図り、一層の外部資金獲得に努めた。 ・会計システムの付加機能として、研究部門等において研究課題ごとの予算執行状況を把握する予算管理ツールを開発し、予算管理業務の効率化を図ると同時に所内のコスト意識の改革に努めた。 ・原著論文や口頭発表などの職員の研究成果の実績等を把握するため、「業務実績登録システム」を開発し運用を開始した。
自己評価：A	研究評価および個人に関する結果を適切に反映するとともに、会計システムの改良などによりコスト意識の改革に努めた。

II. 2. (2). ②		自己収入の増加																																													
中期計画	○自己収入増加のためのプログラムを作成する（平成14年度中に実行）。																																														
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> 自己収入については、中期計画期間中に順調に増加し、特に重粒子線がん治療が平成15年度中に高度先進医療に承認されたことで、病院収入が飛躍的に増加し、自己収入増に大きく寄与した。なお、平成17年度の病院収入は平成13年度に比較し、約2.4倍となっている。 自己収入増加のため、研修実施料、研究交流施設利用料及び各種技術指導料の徴収や研究基盤部で生産したマウスの研究機関への有償提供等にも地道に取り組み、その他の収入増に貢献した。 <p><年度別の自己収入></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>年 度</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>病院収入[百万円]</td> <td>772</td> <td>751</td> <td>1,030</td> <td>1,827</td> <td>1,872</td> </tr> <tr> <td>※高度先進医療収入[百万円]</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>176</td> <td>898</td> <td>1017</td> </tr> <tr> <td>(高度先進医療患者数)[人]</td> <td>(0)</td> <td>(0)</td> <td>(56)</td> <td>(286)</td> <td>(324)</td> </tr> <tr> <td>寄付金収入[百万円]</td> <td>6</td> <td>11</td> <td>5</td> <td>3</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>その他の収入[百万円]</td> <td>39</td> <td>26</td> <td>43</td> <td>61</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>合 計[百万円]</td> <td>817</td> <td>788</td> <td>1,078</td> <td>1,891</td> <td>1,948</td> </tr> </tbody> </table> <p>※高度先進医療314万円/人</p>					年 度	13	14	15	16	17	病院収入[百万円]	772	751	1,030	1,827	1,872	※高度先進医療収入[百万円]	0	0	176	898	1017	(高度先進医療患者数)[人]	(0)	(0)	(56)	(286)	(324)	寄付金収入[百万円]	6	11	5	3	12	その他の収入[百万円]	39	26	43	61	64	合 計[百万円]	817	788	1,078	1,891	1,948
	年 度	13	14	15	16	17																																									
病院収入[百万円]	772	751	1,030	1,827	1,872																																										
※高度先進医療収入[百万円]	0	0	176	898	1017																																										
(高度先進医療患者数)[人]	(0)	(0)	(56)	(286)	(324)																																										
寄付金収入[百万円]	6	11	5	3	12																																										
その他の収入[百万円]	39	26	43	61	64																																										
合 計[百万円]	817	788	1,078	1,891	1,948																																										
自己評価：S	自己収入は年々増加し、倍増した。																																														

II. 3	業務の役割分担 (1/2)
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・会計、経理部門は、電子化を推進することにより可能な限り事務手続きの簡素化を図る。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・独法会計基準に準拠した会計システムを導入し運用した。 導入当初は理事長主導の下、情報化推進本部を設置してシステムの機能改修等を行った。 平成15年度途中から、新たに情報業務推進委員会を設置し、利用者に対するアンケートを実施するなど運用改善を行った。 ・会計システムの付加機能として、研究部門等において研究課題ごとの予算執行状況を把握する予算管理ツールを開発し、予算管理業務の効率化を図ると同時に所内のコスト意識の改革に努めた。 ・会計システムについて、業務・システム最適化計画の一環として、外部コンサルタントによる現行業務・システムの改革・改善可能性の調査や利用者からのヒアリング調査などを実施し、より効果的かつ効率的に運用できるよう次期中期計画からの運用改善に反映することとした。
自己評価：A	中期計画に沿って着実に進めてきた。

II. 3	業務の役割分担（2/2）
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・外国人研究者の受入れ、国際共同研究の推進等、放医研の国際的な研究活動を支援するための体制を整備する
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・国際室を強化した。 強化した業務内容：国際協力、外国人研究者に対するサービスや情報提供（生活全般）、外部からの問合せに対する回答、研究者と事務部門とのコミュニケーション強化、規程類の英語化、UNSCEAR 対応、IAEA 対応、ICRP 対応 国際共同研究について、外国研究機関との協定等は、当該期間中に3件改訂、10件新規に締結、4件終了し、H18年3月時点で15件の協定または覚書を結んでいる。 ・所内向け、所外向けの外国人向けの英語、中国語、ロシア語のホームページを整備した。 ・千葉県の構造改革特別区域：新産業創出特区（知的特区）のうち、外国人研究者受入関連の事業を実施した。 ・研究共用室を外国人中心のオフィスとして運用をし、第1期中期計画期間で計339人・月の利用があった。
自己評価：A	英文ホームページの整備など、着実に体制整備を進めてきた。

Ⅲ	固定的経費の削減																														
中期計画	<p>国において実施されている行政コストの効率化を踏まえ、運営費交付金を充当して行う業務については、業務の効率化を進め、中期目標の期間中、毎事業年度につき1%の業務の効率化を図る。ただし、新規に追加される業務、拡充業務分等はその対象としない。また、受託事業収入で実施される業務についても業務の効率化につとめる。</p> <p>○業務の効率化のため、可能な業務は外注化を図る。 ○財務分析や資金運用の適切性の評価等、業務効率化のためのプログラムを作成する（平成14年度中に実行）</p>																														
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・会計システムの付加機能として、研究部門等において研究課題ごとの予算執行状況を把握する予算管理ツールを開発し、予算管理業務の効率化を図ると同時に所内のコスト意識の改革に努めた。 ・図書室運営業務の外注化を行い、業務の効率化を図った。 ・固定経費の総額は増減があるが、固定経費の経費総額に占める割合は当中期計画期間中に漸減させた。 <p>固定的経費について</p> <table border="1" data-bbox="275 719 1933 1074"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>13</th> <th>14</th> <th>15</th> <th>16</th> <th>17</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>研究業務[百万円]</td> <td>11,979</td> <td>13,396</td> <td>11,366</td> <td>10,869</td> <td>10,976</td> </tr> <tr> <td>一般管理[百万円]</td> <td>913</td> <td>909</td> <td>889</td> <td>830</td> <td>856</td> </tr> <tr> <td>合計[百万円]</td> <td>12,892</td> <td>14,305</td> <td>12,256</td> <td>11,699</td> <td>11,831</td> </tr> <tr> <td>費用総額における固定経費の比率</td> <td>72%</td> <td>74%</td> <td>71%</td> <td>69%</td> <td>66%</td> </tr> </tbody> </table>	年度	13	14	15	16	17	研究業務[百万円]	11,979	13,396	11,366	10,869	10,976	一般管理[百万円]	913	909	889	830	856	合計[百万円]	12,892	14,305	12,256	11,699	11,831	費用総額における固定経費の比率	72%	74%	71%	69%	66%
年度	13	14	15	16	17																										
研究業務[百万円]	11,979	13,396	11,366	10,869	10,976																										
一般管理[百万円]	913	909	889	830	856																										
合計[百万円]	12,892	14,305	12,256	11,699	11,831																										
費用総額における固定経費の比率	72%	74%	71%	69%	66%																										
自己評価：A	固定経費の経費総額に占める割合は中期計画期間中に漸減した。																														

IV		短期借入金の合計額
中期計画	短期借入金の限度額は、24億円とする。短期借入が想定される事態としては、運営費交付金の受入に遅延が生じた場合である。なお、事故の発生等により緊急に必要となる対策費として借入することも想定される。	
中期計画実績	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。借入金は、平成14年度（786,660千円）、平成15年度（3,953,911千円）、平成16年度（979,145千円）であり、当該研究施設の整備を完了した。また、平成16年度において、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。	

V		重要財産の処分
中期計画	重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画を明確にし、適正な運営を図る。	
中期計画実績	・当研究所敷地の一部（テニスコート付近）と当所敷地を分断している国所有（平成14年現在（株）りそな銀行へ信託）の土地との等価交換を行うべく不動産鑑定評価等を行い、土地の所有者である財務省関東財務局とも連絡調整を図りつつ土地交換を進めた。なお、平成15年3月11日開催の文科省独法評価委員会放医研部会において、了承を得ている。平成15年8月11日に土地交換を行った。	

VI		剰余金の使途
中期計画	放医研の決算において剰余金が発生した時は、重点研究開発業務への充当、職員教育・福利厚生の実施、業務の情報化、放医研の行う広報の実施に充てる。	
中期計画実績	文部科学大臣の承認を受けた金額及び財務大臣の協議を受け承認が得られた金額については、次期中期目標期間へ繰り越し、繰り越しが認められなかった金額は国庫へ返納した。	

VII		その他主務省令で定める業務運営に関する事項		
VII. 1		施設・設備に関する計画		
中期計画	放医研が本中期目標期間中に整備する施設・設備は以下のとおりである。			
	施設・設備の内容		確定額(※)及び予定額(百万円)	財源
	生物実験棟(設計)		95(※)	施設整備費補助金
	第3研究棟非常電源設備等		186(※)	施設整備費補助金
	那珂湊支所海水廃液処理装置の設置		112(※)	施設整備費補助金
	静電加速器施設マイクロビーム細胞照射装置設置		197(※)	施設整備費補助金
	生物実験棟(新築工事)		2,867(※)	無利子借入金
	内部被ばく実験棟老朽化対策		1,092(※)	無利子借入金
	晩発障害実験棟老朽化対策		745(※)	無利子借入金
	サイクロトロン棟排気貯留タンク更新		214(※)	無利子借入金
	探索研究棟新築工事		800(※)	無利子借入金
	廃棄施設の更新工事(第1期)		169(※)	施設整備費補助金
	静電加速器棟改修工事		101(※)	施設整備費補助金
第1研究棟空調設備改修工事		41(※)	施設整備費補助金	
廃棄施設の更新工事(第2期)		310(※)	施設整備費補助金	
大型サイクロトロンの高度化		290(※)	施設整備費補助金	
生物実験棟(設計)及び第3研究棟非常電源設備等については、平成13年度に実施済みである。また、那珂湊支所海水廃液処理装置の設置及び静電加速器施設マイクロビーム細胞照射装置については、平成14年度に実施済みである。低線量実験棟(新築工事)、内部被ばく実験棟老朽化対策、晩発障害実験棟老朽化対策、サイクロトロン棟排気貯留タンク更新、探索研究棟新築工事、廃棄施設の更新工事(第1期)、静電加速器棟改修工事、第1研究棟空調設備改修工事については平成15年度に実施済みである。廃棄施設の更新工事(第2期)については平成16年度に実施済みである。なお、上記のほか、中期目標を達成するための中期計画の実施に必要な、施設・設備の老朽化度合等を勘案した改修(更新)等が追加される見込みである。				
中期計画実績	・平成13年度から平成17年までの施設、設備の整備については、全て実施済みである。			
自己評価：A	中期計画にある施設・設備の整備は着実に実施された。			

VII. 2	人事に関する計画												
VII. 2. (1)	人員について												
中期計画	<p>①方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ II. 2. による事務手続きの簡素化・迅速化及びアウトソーシング化による効率化を図る ・ 新規プロジェクトの実施に際し、研究所に不足している人材に関しては可能な限り外部との連携を進め、その活用を図る。 ・ 任期付き研究員（招聘型、若手型）の任用、契約（非常勤）型研究員制度の創設等により研究者の流動化を促進するとともに、テニュア・トラックとして活用する。 <p>②人員に係る指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 常勤職員については、その職員数の抑制を図る。 ・ 期末の任期付き職員数の割合を、全常勤職員数の約10%とする。 <p>(参考1)</p> <table border="0"> <tr> <td>・ 期初の常勤職員数</td> <td>372名</td> </tr> <tr> <td>・ 期末の常勤職員数の見込み</td> <td>372名</td> </tr> <tr> <td>・ 期初の任期付職員数</td> <td>4名</td> </tr> <tr> <td>・ 期末の任期付職員数見込み</td> <td>35名</td> </tr> </table> <p>(参考2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中期目標中の人件費総額見込み16,762百万円 <p>但し、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、退職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。</p>	・ 期初の常勤職員数	372名	・ 期末の常勤職員数の見込み	372名	・ 期初の任期付職員数	4名	・ 期末の任期付職員数見込み	35名				
・ 期初の常勤職員数	372名												
・ 期末の常勤職員数の見込み	372名												
・ 期初の任期付職員数	4名												
・ 期末の任期付職員数見込み	35名												
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・ 業務の効率化の一環として、職員等の個人情報の整備と適切な管理を図るため、採用等にかかる個人情報登録の一元化を実現する申請システムを開発し運用した。 ・ 運営効率化、経費削減のアクションプランの一環として、非常勤職員の採用抑制の方針を運営連絡会議等を通じて所内に周知して、その抑制に努めた。 ・ 研究所の運営能力の向上のため、不足しがちな民間的手法、活力の一層の導入を図ることとし、民間企業からの人材受入れを可能とする専門調査役制度を平成15年11月に発足させた。 ・ 平成15年度より任期付研究員に対し、任期中の研究業績を評価する仕組みを創設して、特に優秀な研究者と評価された者については、終身雇用への途を開いた。 ・ 活力ある研究運営のため、従来採用してきた若手育成型の任期付研究員に加え、招聘型の任期付研究員を2名採用した。 ・ 常勤職員数については、平成17年度末現在において期初を下回り、増加は抑制されている。 ・ 任期付職員数の割合は、平成17年度末現在において期初に比して6倍増加しているが、全常勤職員数の約6.6%となっている。常勤の職員の増加が抑制されたので、契約型研究員制度を導入し、研究の流動化を促進した。なお、任期付研究員が全常勤研究職員に占める割合は、約14.9%である。 <p>(参考1)</p> <table border="0"> <tr> <td>・ 期初の常勤職員数</td> <td>372名</td> </tr> <tr> <td>・ 期末の常勤職員数</td> <td>364名</td> </tr> <tr> <td>・ 期初の任期付職員数</td> <td>4名</td> </tr> <tr> <td>・ 期末の任期付職員数</td> <td>24名</td> </tr> <tr> <td>・ 期初の契約（非常勤）型研究員</td> <td>10名（フロンティア研究センター）</td> </tr> <tr> <td>・ 期末の契約（非常勤）型研究員</td> <td>26名（フロンティア研究センターおよびHiCEPセンター、分子イメージング研究センター）</td> </tr> </table> <p>(参考2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 中期目標中の人件費総額 15,637百万円 	・ 期初の常勤職員数	372名	・ 期末の常勤職員数	364名	・ 期初の任期付職員数	4名	・ 期末の任期付職員数	24名	・ 期初の契約（非常勤）型研究員	10名（フロンティア研究センター）	・ 期末の契約（非常勤）型研究員	26名（フロンティア研究センターおよびHiCEPセンター、分子イメージング研究センター）
・ 期初の常勤職員数	372名												
・ 期末の常勤職員数	364名												
・ 期初の任期付職員数	4名												
・ 期末の任期付職員数	24名												
・ 期初の契約（非常勤）型研究員	10名（フロンティア研究センター）												
・ 期末の契約（非常勤）型研究員	26名（フロンティア研究センターおよびHiCEPセンター、分子イメージング研究センター）												
自己評価：A	<p>常勤職員数は、期初を下回り、増加を抑制している。任期付き研究員数の期末の数は24名であるが、さらに年俸制の契約型雇用の研究者等で構成するフロンティア研究センター、HiCEPセンター、分子イメージング研究センターを立ち上げ、26名の契約型職員を雇用した。また、招聘型の任期付研究員の採用を行うなど、活力ある研究運営に積極的に取り組んでいる。</p>												

VII 2. (2)	人事について
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 職員の採用手続き等は、ルールに基づき可能な限り透明性を確保する。研究担当職員の採用にあたっては、研究業績・実施能力を最優先事項とする。 ・ 特に若手研究職員（研究員クラス）の採用にあたっては、大学その他の研究機関で相当の研究実績のある者を除き、任期付を原則とする。任期終了後、研究業績等を、厳格に審議し、再任用（終身雇用を原則）の可否を決定する。 ・ 研究担当職員の募集・採用にあたっては、国籍は問わず、外国人の採用を積極的に図る。 ・ 個々の職員が自己の能力を発揮し、業務の効率性の向上が可能な環境を整備する。 ・ 技術系職員には、技術の取得・向上（資格取得を含む）の機会及びプロジェクト研究等への参加機会を積極的に与える。また、研究職員と同様に共同実験室等の使用資格を与えるなど積極的に開発・改良の場を提供する。 ・ 適材適所な人事管理を推進する。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・ 職員等の個人情報について一元的に管理するため個人情報データベースを開発し、会計システム、総務業務支援システム等とのデータ連携、共有化を進め、情報セキュリティの強化と同時にシステムの運用に係る業務の効率化を図った。 ・ 非常勤職員や受入研究員等の採用・受入や住所申請・変更手続きについて、採用・受入部門での分散入力のための申請システムを開発し、個人情報の一元的な管理と採用・受入に係る業務の効率化を図った。 ・ 研究者等の新規採用手続きは透明性を旨とし、採用要領等の作成を行い、大学や研究機関への案内の送付、国内外有カジャーナル・雑誌への掲載等国内外へ広く公募広告を行うとともに速やかにホームページに掲載した。 ・ 平成15年度より任期付研究員に対し、任期中の研究業績を評価する仕組みを創設して、特に優秀な研究者と評価された者については、終身雇用への途を開いた（テニユア・トラック）。 ・ 任期付研究員の採用は、若手育成型に限ってきたが、重点研究課題を達成するためにリーダーシップを発揮して研究の中核を担うことの出来る優秀な研究者の採用を検討するため、平成16年2月に招聘型任期付研究員の運用方針を定めた。その結果、招聘型任期付研究員を2名採用するに至った。 ・ 秀でた外国人を積極的に採用するべく原則として任期付ポジションは海外にもオープンにした。 ・ 研究者の内部昇格については、書類審査、面接等を行って厳正な評価のうえ決定した。15年度以降、比較的若い層の登用を図るよう努めた。 ・ 平成14年度に新たに「技術職俸給表」等を規程化して「技術職」制度を創設し、平成17年度末現在において技術職員の総数は12名である。
自己評価：A	技術職の採用が軌道に乗り、研究職は国内外を問わず積極的に公募を行っている。

VII 3	中期目標期間を越える債務負担に関する計画
	計画はない（中期計画）

VII 4	通則法第29条第2項第5号に規定する業務運営に関する目標を達成するために取るべき措置
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> 科学的な知見と正確な技術に支えられた高度で確実な放射線安全管理を行うため、若手安全管理技術者の教育・育成を含め体制の整備・強化を行う。また、プルトニウム取扱施設をはじめ放射性物質取扱施設の安全を確保するため、施設・設備の老朽化対策等を着実に実施する。
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> 若手安全管理技術者の教育・育成のため、定期的に放射線安全管理に関する勉強会を実施するとともに研修等に参加し、技術と資質の向上を図った。 老朽化対策として次の工事等を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> サイクロトン棟排気減衰タンクの増設（平成15年8月） 保管庫の新設（平成15年10月） 内部被ばく実験棟老朽化対策工事（平成16年1月） 新廃棄物保管棟の設計及び解体仕様（平成16年1月） 旧廃棄物保管棟及び低レベル廃液貯留槽の解体・撤去（平成16年3月） 低レベル廃液貯留槽の設置（平成16年3月） 新廃棄物保管棟の新設（平成17年3月） ポジトロン棟及び画像診断棟からのRI配管の更新並びにRI貯留槽の撤去（平成18年3月） 旧晩発棟の排水槽及び移送配管の撤去（平成18年3月）
自己評価：A	中期計画に沿って関連技術者の人材育成を図るとともに、放射性物質取扱施設等の老朽化対策等を着実に実施した。

VII 5	その他業務運営に関する事項
中期計画	<p>・情報化・電子化の推進による事務手続き・処理の効率化及び計算科学技術の活用による研究の効率化等を可能とする情報システム基盤の維持・高度化を着実に実施する。</p>
中期計画実績	<p>以下の情報システム基盤の維持・高度化を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・情報業務室や情報業務推進委員会、最高情報統括責任者（CIO）の設置など、全所的な情報化・電子化の推進体制を整備した。 ・業務・システム最適化計画の一環として、外部コンサルタントによる現行会計業務・システムの改革・改善可能性の調査や利用者からのヒアリング調査などを実施し、業務・システムをより効果的かつ効率的に運用できるよう情報システムの改造や運用の改善に反映した。 ・事務業務オンライン総合システム（会計システム）、予算管理ツール、総務業務支援システム（人事・給与・勤務・旅費システム）、個人情報データベースシステム、採用等・住所申請システム、業務実績登録システムなどの業務システムを段階的に導入・開発し、業務の効率化を図った。 ・電子掲示板や会議室予約システム等を開発、所内向けホームページや電子メール、ファイルサーバ等の利用を促進し、全所横断的な情報伝達・情報共有環境を実現し、ペーパーレス化など業務の効率化を図った。 ・全所の共通メールサーバ、DB サーバ、ファイルサーバおよびアプリケーションサーバなどの基幹計算機システムについて、段階的に機種を更新しながら高速化、大容量化を図った。 ・クラスタ型コンピュータを導入しグリッドコンピューティング環境を構築し、科学技術計算の高速化、高度化を図った。 ・所内ネットワークについて、高度化の中期計画を策定し、それに基づいて段階的に高速化を図った。 ・外部接続専用回線および那珂湊支所専用回線を増強し、情報交換の高速化、大容量化を図った。 ・情報セキュリティポリシー、運用ガイドラインを策定し、それらに基づいて情報システムの安全点検を実施し、個人情報保護法対応のための情報セキュリティ機能強化対策や運用改善、サーバ室の入退室管理システムの設置など、各種の情報セキュリティ対策を実施した。 ・情報セキュリティポリシー、運用ガイドラインに基づいて、利用者に対してはマニュアルの作成・配布、説明会の実施などの教育・啓蒙を行った。 ・動画配信サーバを整備し、広報・情報発信機能の強化拡充を図った。 ・Science Citation Indexなど、研究活動に必要な各種データベースを導入し、研究の効率化に寄与した。
自己評価：A	情報化・電子化の推進による事務手続き・処理の効率化および研究の効率化に努めた。

		危機管理体制
中期計画		
中期計画実績	<ul style="list-style-type: none"> ・リスク管理会議（議長：理事長）において、危機管理マニュアル（放射線事故・一般事故編、医療事故編）を策定した。（平成16年6月） ・危機管理マニュアルと既存の安全確保規程類との整合性を図るため、放射線医学総合研究所消防計画の改訂を行った。（平成16年9月） ・危機管理マニュアルに基づき、地震発生を想定した危機管理訓練を実施。（平成17年6月） ・動物実験中における人身事故防止のための更なる取り組みを検討。針刺し・咬傷事故防止に関する教育訓練及び動物飼育施設使用者に対する再教育訓練を実施。 ・国民保護法マニュアルを制定した。 ・放射線安全管理に関する勉強会、研修等を実施。 	
自己評価：A	危機管理体制の確立のため、危機管理マニュアルを整備し、訓練を実施した。また国民保護法マニュアルを制定した。	