

平成16年度業務実績報告書

独立行政法人
放射線医学総合研究所

平成17年6月

平成16年度業務実績報告書

(通則法第32条)

1. 業務実績報告書 (総論)
2. 研究実績報告書
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17年6月28日

1. 業務実績報告書（総論）

平成16年度業務実績報告書

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16年度は、放医研が独立行政法人化して4年目に当たり、中期計画に基づいて着実に研究開発を進展させ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。このため平成13年度、平成14年度、平成15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、様々な活動を行った。

(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、全ての研究課題について年度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ており、全ての研究課題について中期計画達成の見込みとなっている。

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15年4月19日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。平成16年度は高度先進医療286名を含めて396名の患者を治療した。1994年以降実施した重粒子線治療患者数は総計2,100名を超えた。また、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を重点的に行った。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。

(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の3センターを構築し、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年度においても、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ところである。また、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てきた。

平成15年度においては、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った。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

一を発足させた。

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（フロンティア研究センター等）により実施することとしており、放医研において、独法化による柔軟な研究運営の象徴となっている。

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内部研究評価が行われる。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するとともに、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となっている。

特に、重点研究課題（プロジェクト研究）に関しては、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（プロジェクト）においては、平成17年4月に国際助言委員会を開催し、放医研の臨床試験に対して高い評価並びに貴重な提言を得た。平成17年度以降には、中期計画の進捗状況の評価や新たな中期計画の策定に際し、所外の専門家から助言等を得ることとしている。

(3) 研究資源の効率的活用

1) 理事長の主導

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べく、研究活動と業務運営の効率性、透明性向上に主導性を発揮している。特に、先導的・萌芽的研究の育成のため、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。平成16年度においても、所内研究者の自発的な提案による研究、新たな研究シーズとなる創成的研究、萌芽的研究並びに理事長指定研究を実施した。

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いる。

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ている。

平成16年度は、文部科学省からの受託事業として「緊急被ばく医療に関する実証及び成果提供等」（5年間）を行うこととなった。また、日本学術振興会（科学研究費補助金）等からの競争的研究資金を獲得するとともに、その他政府機関や民間からの受託研究資金を獲得した。

(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、平成15年度に3名の技術職を発令させて実質的な運用を開始し、平成16年度末現在で10名となった。

また、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の研究交流部を研究推進部と改名して強化するとともに、情報関連部門の独立など、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

連携大学院については、平成15年度までに実施している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に加え、平成16年4月より東京理科大学大学院理工学研究科及び基礎工学研究科との連携を開始した。平成17年1月より群馬大学医学系研究科との連携を開始した。平成16年度は連携大学院生として20名（15年度実績20名）を受入れた。

共同研究等は、契約書、覚書等68件の締結、取り交わしを行い、延べ87機関と実施した。また、

国際共同研究等については、平成15年度までの12件のうち2件が終了し、1件は協力分野を拡大し発展的に再締結し、10件となった。

(6) 行政のために必要な業務の推進

放医研は、放射線に関する国内唯一の総合的な研究機関であり、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、放医研は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協力するとともに、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。

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。国連科学委員会（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、ICRP等の国際会議の積極的な誘致等を行った。特に、国連科学委員会については、平成16年度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日本代表として同会議に参加した。平成16年4月の国連科学委員会本会合においては、理事長が議長を務め、原子放射線に係わる科学的知見の取りまとめを行った。

また、国際共同研究においては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

理事長の主導の下に平成13年度から進めている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のシステム間連携を図り、一層のIT化を推進し業務の効率化に努めた。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。平成16年度は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。

また、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策定を行うために「組織業務見直し・次期中期計画検討委員会」を組織し、検討を重ねている。

2. 研究開発実績報告書

I. 1. (1).	①	重粒子線がん治療臨床試験	1
	②	イ) 4次元CT装置の開発	2
		ロ) 次世代PET装置の開発	3
(2).		放射線感受性遺伝子研究	4
(3).	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	7
(4).	①	緊急被ばく医療に関する研究	9
2. (1).	①	環境放射線防護体系構築のための研究	11
	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	14
	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	16
(2).	①	放射線に対するレドックス制御に関する研究	18
	②	放射線障害に関する基盤的研究	20
	③	放射線応答遺伝子発現ネットワーク解析研究	22
	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	23
	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	25
(3).	①	重粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発	26
	②	照射方法の高精度化に関する研究開発	28
	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	29
	④	重粒子線治療の普及促進に関する研究	30
	⑤	粒子線治療の生物効果に関する研究	31
	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	32
	⑦	HIMAC共同利用研究	33
(4).	①	PET及びSPECTに関する基盤的研究	34
	②	NMRに関する基盤的研究	36
	③	放射光を用いた単色X線CT装置の研究開発	37
(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	38
(6).		脳機能研究	39
(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	41

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）または事項名（業務運営の場合）]	
中期計画	[中期計画の記述]	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
[年度計画の記述]		[実績の概要]
自己評価：X	「自己評価」は内部評価委員会による評価をもとに理事会議が審議・決定した。放医研における評価のプロセス及び内部評価結果は、参考資料1に記載した。	

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・中枢神経、腭、子宮等について臨床試験を継続するとともに、新たに胸部食道扁平上皮癌術前照射臨床試験を開始する。 ・頭頸部、前立腺、骨軟部、肺（平成15年度に高度先進医療に移行）に加え、直腸術後、頭蓋底、眼、涙腺等について高度先進医療に移行する。また肺癌と肝癌についての短期小分割（1、2回）照射臨床試験を終了し、高度先進医療への移行を図る。 ・国内外の重粒子線治療に関わる共同研究を推進する。 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 肺癌、肝癌では超短期照射による臨床試験を予定通り行い、中枢神経、腭、子宮等についても臨床試験を継続し、100名以上が試験に参加し治療を行った。 2. 新たに胸部食道扁平上皮癌術前照射臨床試験（千葉大21世紀COEプログラムの一環）を開始した。 3. 直腸術後、頭蓋底、眼、涙腺等において必要な臨床試験を終了し、高度先進医療に移行した。 4. 臨床試験および高度先進医療の実施体制の整備を行い、重粒子線治療適応検討会ならびに高度先進医療審査委員会を設置した。 5. 重粒子線治療患者数は、年間400名近くとなるとともに、総計2,100名を超えた。そのうち16年度は高度先進医療としても286名に治療を行った。 6. HIMAC10周年記念公開講演会を開催するとともに研究成果要覧を作成した。また一般向け図書を出版した。 7. 多施設共同研究、粒子線データベース構築等を目的とする日本粒子線治療臨床研究会の事務局となるとともに第一回研究会を開催した。 8. 引き続きこれまでの治療成績をまとめ、国内外で発表するとともに、原著論文として海外雑誌に投稿した。
自己評価：S	手術に匹敵する治療成績や高度先進医療への順調な移行など、中期計画を大きく上回る成果を挙げている。今後は、治療法の高度化と対象疾患の拡大、先端照射システムの開発や重粒子治療の普及に取り組んでいくとともに、ライフサイエンスの先端的な知見を取り入れた治療の高度化を進めるべきである。	

I. 1. (1). ②	高度画像診断技術の開発 イ) 4次元CT装置の開発	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 4次元CT装置については、10cm厚×50cm直径のポリウムを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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・ 10cm厚×50cm直径のポリウムを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装置を完成させる。 ・ 同装置のファントムによる性能評価を行う。 ・ 現在使用中の機能試験機によるファントム実験、動物実験、臨床試験を継続し、同試験機の性能評価を行う。また、取得データをもとに、前処理を含む画像再構成および3次元・4次元画像処理の研究を行い、4次元CT装置の設計・製作に反映させる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 左記の性能を持つ4次元CT装置については製作が終了し、1月22日に搬入・据付を行った。 ・ 静止ファントムによる性能評価は、搬入・据付後の2月、3月の2ヶ月間で行い、機能試験機よりも改善していることを確認した。 ・ 機能試験機によるファントム実験については、動態ファントムの実験を中心に行い、従来、知られていなかったアーチファクトを明らかにした。また、このアーチファクトの再構成手法（Full Scan、Half Scan など）による差も検討した。さらに呼吸移動など周期的運動の場合、新たに開発した呼吸同期再構成法によりアーチファクトが低減することを示した。これらの結果は、新装置の臨床使用の際に利用する。 ・ 動物実験については、前年度までの心臓・大血管の動態検査に加えて、脳の局所血流量（CBF）の解析や、呼吸移動の観察およびその低減法の検討を行った。 ・ 臨床試験については、膝関節の試験例を大幅に増加させるとともに、経静脈法による冠状動脈造影を試み、良好な結果を得た。 ・ 再構成法の研究を中心に行い、Half Scan 法や呼吸同期再構成法を開発した。また、コーンビームヘリカルスキャンによる画像再構成を試みた。
自己評価：A	<p>世界的技術レベルの開発を行っている。臨床試験が可能になり、実用試験を通して、4次元CT装置の意義を更に拡充するとともに、高性能CT検査の発展に向けて、検査時間の短縮、解像度の改善、臨床試験での成果の蓄積、及び臨床応用をふまえた利用方法を検討するべきである。</p>	

I. 1. (1). ②	高度画像診断技術の研究開発 口) 次世代PET装置の開発	
中期計画	・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。	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>1. 検出器ユニットの量産化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DOI（深さ位置情報）エネルギー補正、および結晶素子ごとのエネルギー補正法を確立し、検出器の全素子に対するエネルギー分解能を20%に高める。 ・PET装置に必要な120個のDOI検出器ユニットを完成させるとともに、DOI検出器の性能評価法を確立する。 <p>2. 検出器ユニット間の同時計数による特性評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検出器ユニット間の同時計数により、解像度及び感度等の性能に影響する因子を解析する。 <p>3. ASIC回路の製造および取り付け</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前年度試作したASIC回路の検出器ユニットへの組み込み、及びアノードの出力調整法（10%以内）を確立する。 <p>4. 試作装置の物理性能評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検出器ユニットをガントリーに取り付けて、同時計数のリストモード・データを収集し、試作装置の解像度、感度等の物理的基本性能を測定する。 ・装置パラメータの調整を行い、システムの最適性能を探索する。 	<p>1. 検出器ユニットの量産化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・DOIエネルギー補正、および結晶素子ごとのエネルギー補正法を確立し、自動化ソフトウェアを新たに開発し、検出器の全素子1024個に対するエネルギー分解能を40%から18%に高めることに成功した。 ・PET装置の1検出器リングに必要な24個のDOI検出器ユニットを完成させるとともに、DOI検出器の性能評価法を確立し、エネルギー分解能のばらつきが1.5%以下を達成するなど、作成した検出器ユニットの性能の均一性が確認できたことで、量産に耐え得ることが保証された。平成16年度は予算削減により72個の検出器ユニットを製造し、残り48個は平成17年度に製造予定と計画変更した。 <p>2. 検出器ユニット間の同時計数による特性評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検出器ユニット間の同時計数により、解像度が視野内で3mm内となることを確認できた。また感度等の性能に影響する因子として、結晶内多重散乱が存在することを示し、解像度と感度の兼ね合いを制御できる検出器信号処理の新たな可能性を見出した。 <p>3. ASIC回路の製造および取り付け</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前年度試作したASIC回路の改良を行い、アノードの出力調整法（10%以内）を確立した。 <p>4. 試作装置の物理性能評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検出器ユニットをガントリーに取り付けて、同時計数のリストモード・データを収集し、試作装置の解像度、感度等の物理的基本性能を測定した。1検出器リング実装の装置で、線状線源及び脳模型を用いて、検出視野全域に渡り3mm内となることを明らかにし、世界で初めてDOI検出器を使用した画像改善の効果を実証した。 ・波形弁別回路定数の最適化を行い、同時計数装置パラメータの調整を行うことでシステムの性能向上が図られ、検出器素子感度の安定した校正が行えるようになった。 	
自己評価：A	独自のDOI検出器によるPET装置の開発に、ほぼ成功している。試作機が完成すれば、小型装置などは基礎生物研究分野等で貢献が大きいと期待される。臨床試験等の成果も見ることがある。また、実用化のため、ニーズと性能、開発法について明示する必要がある。	

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> 1. 癌患者における有害反応発生関連因子の解析 <ul style="list-style-type: none"> ・多型解析に有効な試料を得るため、有害反応が認められた患者について多変量解析など統計学的解析を行なう。 ・安定した臨床フォローアップが可能な研究協力施設を中心に、サンプル収集を継続する。 2. ヒト血液細胞を用いた放射線感受性テスト研究 <ul style="list-style-type: none"> ・がん患者の血液についてコメットアッセイを継続する。 3. 多型頻度解析 <ul style="list-style-type: none"> ・昨年度までに抽出した放射線感受性遺伝子候補を中心に、一般健常人、がん患者についてタイピングを行い、有害反応グレードの異なる集団毎に頻度解析を行う。 ・ハプロタイプ解析などを用いてより鋭敏な有害反応予測マーカー群を検索する。 4. ヒト腫瘍組織並びに培養細胞株を用いた放射線感受性遺伝子の機能解析 <ul style="list-style-type: none"> ・放射線治療の効果とがん部における発現遺伝子との関係を明らかにするために、子宮頸がん、舌癌等における発現遺伝子解析を行う。 <ul style="list-style-type: none"> ・有害反応グレードの異なる集団間で多型頻度差が検出できた遺伝子について、過剰発現または発現抑制などにより機能解析を行う。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 癌患者における有害反応発生関連因子の解析 <ul style="list-style-type: none"> ・有害反応が認められた298人の乳がん患者について、多変量解析を含む統計学的解析を行い、放射線治療に先立つ手術法、照射方法の差違を考慮し、多型解析に有効な症例の選択基準を設定した。 ・重点化した7つの研究協力施設（放医研重粒子医科学センター、北海道大学、東北大学、富山医科薬科大学、千葉県がんセンター、名古屋市立大学、九州大学）を中心に、血液試料収集を継続し、今年度は11月末までに410人の血液試料を収集した（計1365人）。また、805人の診療情報を収集・解析し、デバイス評価の適用がん患者を確保した。 2. ヒト血液細胞を用いた放射線感受性テスト研究 <ul style="list-style-type: none"> ・in vitro 放射線感受性テストであるコメットアッセイを650人のがん患者試料及び81人の健常人試料を用いて施行し、放射線感受性の異なる集団毎の多型頻度解析に供した。 3. 多型頻度解析 <ul style="list-style-type: none"> ・放射線感受性遺伝子候補109種類（645か所の一塩基多型(SNP)）について、一般健常人、がん患者延べ1,622人におけるタイピングを継続中である。これまでに36遺伝子上のSNPsが、乳がん、子宮頸がん、前立腺がんにおける放射線治療有害反応（それぞれ皮膚障害、腸管障害、排尿障害）のグレード間で多型頻度が異なり、放射線感受性予測デバイスを構築する上で有効であることが解った。またハプロタイプ解析により有効なマーカーの選別を行った。これらの結果は、ヒトの放射線感受性は複数の遺伝子の影響を受けており、遺伝子多型情報により予測可能であることを示している。 4. ヒト腫瘍組織並びに培養細胞株を用いた放射線感受性遺伝子の機能解析 <ul style="list-style-type: none"> ・子宮頸がん39例における治療前及び治療中、及び舌がん54例における治療前の腫瘍生検試料についてマイクロアレイを用いて、遺伝子発現解析を行った。子宮頸がんにおける解析結果では、放射線治療中には、重粒子照射群、化学療法併用群において、放射線治療単独治療群とは明らかに異なる遺伝子群がその発現を抑制あるいは増加していた。また、治療前試料の解析により6ヶ月後の転移出現群と非転移群の間で異なる発現を示す遺伝子群が明らかになった。舌がんにおける解析結果では、再発群と非再発群、転移出現群と非転移群の間で異なる発現を示す遺伝子群が明らかになった。 ・有害反応と相関のあった遺伝子について発現抑制実験を行ったところ、11種類の遺伝子は発現抑制により放射線照射後の生存率低下が観察された。また新たに9種類の放射線感受性に関わる遺伝子を明らかにした。 	
自己評価：A	放射線の感受性に関係する遺伝子群を効率的にピックアップし、個人の体質を診断するデバイスを構築することが可能であることが示されつつあり、中期計画は達成される見込みである。	

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>1. 中性子線生体影響研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・10 MeV 中性子線のRBE動物実験を継続し、腫瘍の病理解剖を行う。骨髄性白血病については、発生頻度、分子生物学的解析を進める。新たに導入した静電加速器による2MeV中性子線を用いた動物照射実験を開始する。 ・10MeV中性子線による胎児中枢神経細胞のアポトーシスのRBEを求めるとともに、2MeV中性子線を用いて同様の胎児影響解析実験を開始する。 <p>2. 発がんリスク解析研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複合効果に関して、胸腺リンパ腫では、0.4Gy以下の実験を追加し、低線量域での影響を確認する。また分子解析により、ゲノムワイド（全染色体：60カ所）のLOHの分布とIkaros変異の頻度とパターンを明らかにする。ラット乳癌については、悪性腫瘍と良性腫瘍それぞれの線量効果関係を求める。また、2GyとM 	<p>1. 中性子線生体影響研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中性子線誘発マウス白血病RBE実験は終生飼育を継続中。平成17年1月4日現在までに、瀕死または死亡マウス2,631匹（全体の98.9%）を病理解剖した。生存率は、中性子線は0.2Gy以上、γ線は1Gy以上の線量群で有意に減少した。骨髄性白血病、肝腫瘍、ハーダー腺腫瘍、副腎腫瘍の発生頻度は線量とともに増加した。これまでに中性子線誘発（72種）、γ線誘発（92種）、自然発生（5種）の白血病細胞からゲノム解析用DNA標品および転写解析用細胞標品のライブラリーを作製した。内在レトロウイルスIAPの媒介するゲノム異常が約1/3以上の腫瘍に存在することが判明した。 ・大脳形成期の胎児脳大脳皮質神経細胞死について、中性子線0.02Gy、γ線0.1Gy照射群では対照群と比べ高い比率で神経細胞死（アポトーシス）が認められた。γ線、中性子線ともに、線量効果関係はLQモデルに適合し、RBEは9.8と算出された。 ・静電加速器の調整運転の結果、遮蔽工事が必要なことが判明し、変更申請が次年度にずれ込むこととなった。これに伴い、2MeV中性子線照射は次年度に開始することとし照射を除く実験準備を先行した。 <p>2. 発がんリスク解析研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生活環境要因に関する研究： <ol style="list-style-type: none"> 1) 胸腺リンパ腫では、複合効果の線量効果関係のマトリクスを完成するためENU（50、100、200ppm）とX線（0.2、0.4、0.8、1.0Gy）の組み合わせの複合実験を追加した（520匹）。X線とENUの暴露の順を逆にした群（ENU→X線）を設定した（650匹）。分子解析では、LOHの分布解析のうち、LOHの頻度の高い第11、12、19番染色体について解析を終え、続いて他の染色体を解析している。LOHとIkaros変異頻度の解析が 	

<p>NUの複合により発生した誘発乳腺腫瘍の <i>Hras</i> がん遺伝子の突然変異率を求めると。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝性要因に関して、<i>scid</i> マウスの胸腺リンパ腫の発生および <i>Notch1</i> を含むがん関連遺伝子の変異頻度に関する雌雄差を低線量域で検討する。<i>Rag</i> 遺伝子欠損マウスおよび <i>Rag/scid</i> 二重変異マウス、<i>Rag/Atm</i> 二重変異マウスにおける自然および放射線誘発胸腺リンパ腫の発生頻度、<i>Notch1</i> 遺伝子の変異頻度、および変異の様式を調べる。また全身照射した <i>Atm</i> ヘテロ欠損マウスにおける腫瘍発生の解析を継続する。 <p>3. 継世代影響研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 被ばくオス親マウスの F1 について、STS 領域及びゲノム遺伝子領域のサザン解析とシーケンシング解析を実施する。 ・ 生殖細胞について、減数分裂後の精細胞期の放射線誘発突然変異を検出し、精原細胞期の誘発突然変異との比較を行う。また生殖細胞における自然突然変異及び誘発突然変異 <i>gpt</i> 遺伝子の塩基配列を決定し、突然変異の種類を比較する。 	<p>ら、X線→ENUの投与順で発生した胸腺リンパ腫は ENU タイプであった。</p> <p>2) ラット乳癌に関しては、病型別の線量効果関係を解析し、悪性腫瘍では低線（用）量で相乗的、高線（用）量で相加的であり、良性腫瘍でも類似の傾向が見られた。<i>H-ras</i> がん遺伝子の突然変異は放射線誘発腫瘍には見られず MNU に特徴であったが、複合暴露による誘発腫瘍でも多く見られ、変異を持つ腫瘍の潜伏期も MNU 単独と比べて短縮していた。0.2Gy を含む実験群を追加設定し、観察中である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝性要因に関する研究： <ol style="list-style-type: none"> 1) <i>scid</i> マウスの放射線誘発胸腺リンパ腫において微小相同配列対合末端結合による <i>Notch1</i> の変異は線量依存的に増加し、低線量と中・高線量でその変異誘発機構に質的差異はなかった。<i>Rag2-K0</i> マウスでは主に微小相同配列末端結合により <i>Notch1</i> の変異は起こった。以上より、<i>scid</i> マウスにおける <i>Notch1</i> の変異機構は線量に関わらず <i>Rag2</i>・DNA-PKcs 非依存性の微小相同配列対合末端結合であった。 2) 全身照射した <i>Atm</i> ヘテロ欠損 C3H マウスにおいてこれまでに死亡したマウスは低線量率照射群の 30%、高線量率照射群の 50%で、骨髄性白血病、肝腫瘍、胸腺リンパ腫が発生している。 <p>3. 継世代影響研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ γ線照射群マウスより抽出したゲノム DNA 試料のうち、これまでに突然変異が示唆された個体を中心に <i>Hprt</i> ゲノム遺伝子領域のシーケンシング解析を行ったが、新たな突然変異は検出されなかった。また、これまでにシーケンシング解析により突然変異の発生が示唆された 8 箇所 STS 領域のうち、1 箇所については、新たな突然変異の発生を確定した。 ・ 生殖細胞突然変異を定量的に測定するため、体外受精法を用いてサンプルサイズが大きくかつ遺伝的に均質で週齢のそろったマウス集団（1 匹の <i>gpt-delta</i> マウス雄精子由来の F1 マウス雄 40 匹）を得た。これを、非照射、1, 2.5, 5Gy 照射の 4 群にわけ、精原細胞期に照射された精子 DNA の精製を行い、精原細胞期での <i>gpt</i> 遺伝子の誘発突然変異を検出した。突然変異頻度はそれぞれ 0.36, 0.39, 0.53, 1.05×10^{-5} で体細胞のそれに比べ約 1/3 程度であることがわかった。同様にして得た <i>gpt-delta</i> 雄マウス 40 匹を非照射、1, 2.5, 5Gy 照射群にわけ、精細胞期に照射した精子 DNA を精製し、精細胞期での誘発突然変異を検出測定している。
<p>自己評価： A</p>	<p>中性子線の RBE や低線量の生体影響という難しい課題であるが、着実に成果をあげ、中期計画の達成は確実である。今後、明らかになった事や未解決の点の整理と、その対応策等のビジョンを示す必要がある。中・長期を見据えた戦略的展開が必要である。</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、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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>1. 計測と防護に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宇宙飛行体に搭載した機器で得られたデータを精緻に解析し、成果を公表する。また、同時に搭載された米国、ロシア、オーストリアの結果と比較検討する。 ・航空機被ばくでは、各種計測器の完成に向けて開発を加速するとともに、これまでに得た実測データ等を基に、乗員の現在の搭乗履歴に関する情報を収集しつつ、合理的な基準を満たす飛行パターンを検討する。 <p>2. 生物影響に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低線量照射の生物実験を進めデータの拡充を図る。突然変異の発生と線質の関係について考察する。 ・記憶障害の発生について、低線量域 (0.5Gy) に加え、より低い線量域での影響を確認する。 ・骨減少対策では、運動負荷や薬物負荷の効果をより明瞭に示す。 	<p>1. 計測と防護に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際宇宙ステーション・ロシアモジュールに、放医研で開発した測定器が、オーストリア、米国、ロシアの検出器とともに搭載され、そのデータの一部が公開された。中国からも衛星打ち上げに放医研からの搭載機器を載せたいとの要望があり、固体線量計を放医研が中心となって搭載した。現在その解析中。 ・航空機内での利用を念頭に置いたホスウィッチ型中性子検出器のデータ処理装置を設計製作した。世界の主要都市を結ぶ日本発着の国際航空便において受ける実効線量を保守的な条件で計算し、これらのデータを基に被ばく管理の要否を判断する実用的な手法について検討し、欧州で乗務員の被ばく管理に適用されている基準値を用いて最大搭乗回数を算出した。これらのデータ及び検討結果は日本保健物理学会の研究発表会および学術誌において発表し、同学会から表彰を受けた。乗員の搭乗履歴に関する情報については、個人情報として慎重な取り扱いが必要なこともあり、入手には至らなかった。 <p>2. 生物影響に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・宇宙で遭遇するレベルでのヒト正常細胞照射の実験では、宇宙飛行体や航空機で想定される電磁波放射線と粒子放射線の混合放射線低線量率照射で観察される突然変異誘発の増強は、粒子放射線成分によって引き起こされるとの知見を得た。 ・DNA 修復欠陥の細胞を用い、低線量重粒子線照射 (鉄イオン等) による生物影響のメカニズム解明が進んだ。 ・記憶障害の発生に関し、マウス全身照射後 (比較的低線量を用いる)、水迷路による行動解析を行い、中年期 (ヒト相当) で照射の影響は最大になりその後は不確定となることが見出された。 	

- ・後肢不動性による負荷減少モデルラット(つまり、微小重力モデル)に重粒子線を照射した結果、線量増加と共に骨代謝の低下が見られるが、1.5Gy 以上で骨密度や骨構造の粗鬆症化が進行する。骨粗鬆症治療薬 Alendronate (1 mg/kg) および経口乳酸カルシウム(25mg)は、重粒子線 (1Gy) ラットの骨密度を増加させる効果があった。

特記事項：保田チームリーダーが宇宙放射線防護に関する研究成果で放射線影響協会より御園生賞を得、また航空機被ばくに関して日本保健物理学会第 38 回大会で GPP を獲得した。鈴木雅雄主任研究員が日本宇宙生物科学会より奨励賞を得た。さらに宇宙フォーラムより研究費が支給された。また中台妙子が日本宇宙生物科学会で最優秀ポスター賞を得た。

自己評価： A

わが国の宇宙開発における JAXA の計画では放医研の役割が不可欠であり、宇宙環境を模擬する難しさもある中で、中期計画に記載された内容を概ね計画通りに実施した。実効性を踏まえて整理、見直しを行い、物理計測分野、生物影響分野の連携を深める必要がある。

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、動物実験にデータに基づき、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、緊急時の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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>・本課題については、本来国の義務である緊急時被ばく医療体制整備の一環と考えられることから、電源開発特別会計による事業へ漸次移行し、研究成果の実証に重点をおいて取り組む。</p> <p>1. 高線量被ばくの病態生理に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 被ばく時における細胞内 ROS の役割についての解析を継続する。 被ばく後の発現変動候補遺伝子の機能を、ヒト再生皮膚モデルやマウス皮膚を用いて調べる。 <p>2. 体内除染剤研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 新しい体内除染剤の安全性、除去効果を動物実験により明らかにする。 		<p>1. 高線量被ばくの病態生理に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線被ばく時に産生される有害な ROS を除去する酵素 MnSOD の発現には、ATM を介する NF-κB の転写活性が必要であることを見出した。 過酸化水素を消去するカタラーゼの過剰発現は、被ばく時に産生される TNF-α によるアポトーシス感受性を増加させていることが明らかにされた。 高線量被ばく後に生じる放射線皮膚線維症の病因を解明するため、in vitro モデルを使ってヘパラン硫酸プロテオグリカンの発現を解析した結果、糖転移酵素段階の発現が放射線皮膚線維症の発症に重要であることを明らかにした。 放射線被ばくにより放射線皮膚障害を誘導する遺伝子を同定するためヒト表皮細胞へ遺伝子導入後、皮膚障害と関連した機能解析を3次スクリーニングとして開始した。その中の一つが、ヒト表皮細胞にカスペーシスの活性化を伴う細胞死を誘導することが明らかとなった。 <p>2. 体内除染剤研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 劣化ウランをラットに筋肉内投与し、死亡率、死亡までに日数、臨床症状、投与後の体内挙動、投与量と臓器濃度の関係、糞尿中へ自然排泄率などのデータを得た。また体外除去剤として、CBMIDA、EHBP に有意な生存率や臓器濃度の低減効果を認めた。微量摂取

<p>3. 緊急時精密測定・評価システムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 現行の液体シンチレーションカウンタ並びにβ線スペクトロメータにより尿・血液模擬線源に対する感度限界を検証する。 ・ 昨年度までの研究で開発中のパルス波形弁別システムを液体シンチレータに対するα/β線弁別に最適化する。 ・ 液体シンチレータと混合した線源に対する液体シンチレーション検出器/Ge検出器計測システムを構築する。 ・ 模擬γ線バックグラウンド下で尿・血液模擬線源を用い、上記検出システムの感度限界を検証する。 ・ 部分被ばく線量推定法の開発のため、毛根細胞の短期培養とエアドライ標本作成法の開発研究を行う。 ・ 培養上皮細胞のPCC解析実験システムの確立を行う。 <p>4. 放射線障害低減化研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ TMGの放射線防護能、特に照射後投与における効果について、投与タイミング、投与方法、DRF等を詳細に調べる。 ・ ヒドロキシメチルプロキシル、ジンサンなどの放射線防護能を明らかにする。 <p>5. 緊急時環境汚染対応研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急時用の測定機器類による緊急時の測定システムの構築とそのマニュアル作成。 ・ 新たな緊急時用の機器開発。 	<p>による腎臓や骨障害について検討し、とくに腎尿管障害の生化学的マーカーとして、N-acetyl-β-D-glucosamidase(NAG)が有用であることが認められた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 健常人にCaDTPAとZnDTPAの混合投与を行い、安全性を確認した。 <p>3. 緊急時精密測定・評価システムの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 液体シンチレーションカウンタを用い、トルエン系・キシレン系・直鎖アルキルベンゼン系の各シンチレーションカクテルに対する、濃度検定されたH-3, C-14, P-32の最小検出放射能量(MDA)の評価を実施した。 ・ β線用のピコベータを用い、JCSS検定つき標準線源(C-14, Tc-99, Cl-36, Sr/Y-90)による最小検出放射能量の評価を実施した。尿の前処理として液体窒素による急速冷凍とシャロー型蒸発容器によるフリーズドライ法を開発した。 ・ 波形弁別法による液体シンチレータのα線とβ線に対するライズタイムの違いを顕在化させるためにシンチレーションカクテル内にナフタレンを一定量混入することにより、多量のβ核種存在下での微量α核種の分離S/Nを向上させた。 ・ Ge半導体検出器の遮蔽容器内に、対向する光電子増倍管に挟まれた屈折率の等しいガラスセルを設け、その中にU8容器を入れた全核種同時検出システムを構築した。 ・ 毛根細胞におけるPCC染色体分析のため、カリキュリンAを作用させながら短期培養して間期細胞核染色体収縮を試みた。 <p>4. 放射線障害低減化研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ TMGの放射線防護能を、マウスのX線照射後30日間の生存率で評価した。TMG(650mg/Kg)をマウス腹腔内に投与し、X線(7Gy)照射すると照射前(1時間)投与から照射後(1時間)投与まで有効であり、照射直後投与のDRFは約1.18であった。 ・ ヒドロキシメチルプロキシル(HM-PROXYL)の放射線防護能(30日生存率、390 mg/Kg、腹腔内投与、X線8Gy照射)を評価し、照射前投与(5分)にて、生存率90-100%(コントロールの生存率:0%)と比較的強い防護能を示した。 <p>5. 緊急時環境汚染対応研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 緊急時の放射線被ばく患者受け入れ時の対応マニュアルを作成した。 ・ 表面汚染を評価するための簡易線量評価法を作成した。
<p>自己評価：A</p>	<p>我が国の緊急被ばく医療体制の中核機関として、他施設では取り上げられることが少ない領域の研究開発であり、中長期的に取り組み、また成果を十分に精査すべきである。また、緊急時医療、線量評価への個々の研究項目の具体的な貢献を期することが必要である。</p>

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>1. 人まわりの放射線・放射線源のレベルと挙動に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・チェルノブイリ汚染地域からの試料収集とTIMS、ICP-MSによる元素分析・核種分析を継続する。特に土壌採取地に於ける飲料水、地下水、野菜中のウラン濃度とその同位体組成の測定・解析を行う。 ・I、Cr、Tl、Bi、Mo等微量元素の経口摂取量に関するデータを集積する。 <p>2. 内部被ばくに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トリチウムおよび¹⁴C化合物の分泌腺への移行を明らかにし、線量評価に必要な代謝情報を得る。 ・雄性生殖腺中の微量元素の動態についてPIXE法およびSPRING-8の放射光を用いて解析する。 <p>3. 環境放射線の被ばく線量評価およびその高度化に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・体外計測用実体ファントムの整備を終了し、内部被ばく線量評価手法に関する相互比較を実施する。 ・内部被ばく線量評価支援システムMONDAL2を高度化し、現行の実効線量に加え、各組織の等価線量の計算評価を可能とする。 	<p>1. 人まわりの放射線・放射線源のレベルと挙動に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・汚染地域内で採取した野菜中のウラン同位体の分析結果から、野菜への事故の影響は小さいことが確認できた。また、ベラルーシ地域で採取した土壌のウラン同位体を分析した結果、²³⁵U/²³⁸Uの比が自然界よりも大きく、事故の影響が認められた。 ・ウクライナの25行政区域の内、18区域の食事試料の収集を完了した(約150試料)。試料の前処理と元素分析(I、Cr、Tl、Bi、Moを含む約20元素)を実施中である。分析結果の一部を論文として発表した。 <p>2. 内部被ばくに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新たな線源器官としての唾液腺への取り込みを³H以外の放射性核種(⁶⁵Zn、¹⁴⁴Ce)で観察し、これらの核種においても線源器官として無視できないことなどを明らかにした。 ・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、雄性生殖腺を対象に細胞選択的な測定手法を確立した。 <p>3. 環境放射線の被ばく線量評価およびその高度化に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・体外計測用実体ファントムとして、⁶⁰Co、¹³⁷Cs、¹³³Ba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、相互比較の実施に向けた準備を進めた。 ・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を開発した ・MRI画像上では、肺モニタに影響を与える肋骨や肩甲骨は明確な像を残さない。今年度は 	

<ul style="list-style-type: none"> ・MRI画像データから肺モニタ校正用胸部ボクセルファントムを作成する手法の開発および次世代の数学ファントムの開発を進める。 <p>4. 放射線疫学と放射線リスクに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・診療放射線技師のコホートについては、1969-98年の死亡率の定量的評価を進めるとともに、作業歴による線量再構築のための質問票を作成する。 ・原発所在地区と対照地区の地理的比較研究では、部位別固形がんの解析を行うとともに、がん死亡率等の一般的暦年地域変動の地理的パターンの解析を進める。 <p>5. 海洋における放射性物質の分布とその変動に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既に確立した海底堆積物中 Pu に加え、海水及び沈降粒子中 Pu の同位体比測定法を確立する。 ・海底堆積物中の Pu 同位体比を用いた環境影響評価手法の開発に着手する。 ・放射性核種の海水中での粒子による移行・循環過程の解析を進める。 ・海洋表層における放射性核種を用いた物質の輸送過程の解析を進める。 <p>6. 海産生物による放射性物質の濃縮及びそのメカニズムに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Sr を高濃度に蓄積するオオハネモの Sr 親和成分の化学構造を MS, NMR 等で特定する。 ・Tc-95m をトレーサーに用いて、Tc の海洋生物への移行係数及び海洋環境試料に対する Tc の簡易分析法を開発する。 ・疑似生態系を水槽内に構築し、放射性核種の移行過程の再現を行う。 	<p>スライス面を縦横2方向から総合的に判断し、細い薄い骨を描出しようと試み、肋骨の一部を描出した。</p> <p>4. 放射線疫学と放射線リスクに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・原発住民の潜在的放射線リスクについては、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が学術誌に掲載された。同様の解析を固形がん死亡率でも行い、特に消化器系がんの日本全国の一般的暦年・地域変動の地理的パターンの解析を部位別に進めた。また、国内外の研究機関等と協力し、放射線被ばく（主に職業被ばく）による健康影響に関するレビューや解析を行ってきた。 <p>5. 海洋における放射性物質の分布とその変動に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Pu の同位体比測定手法を改良し、成果を論文として発表した。また、当該測定法により海底堆積物の分析を行い、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を明らかにした。 ・放射性核種の海水中での粒子による移行・循環過程、ならびに海洋表層における物質の輸送過程に関して、その解析を進め、非定常的プロセスが重要であることがわかった。 <p>6. 海産生物による放射性物質の濃縮及びそのメカニズムに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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トロン XAFS 法等で解析した結果、Re は 7 価の過レニウム酸の 4 面体構造をとることが分かった。同族元素に属す Tc は Re と同じような化学挙動をとることから生物体内では海水と同じ過テクネチム酸として存在していると判断した。 ・理研との共同研究の結果、市販では入手が困難な^{95m}Tcの安定供給態勢を確立することができた。これにより、Tcの海洋生物への移行、濃縮等の実験研究の可能性が広がった。 ・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。水中の放射能
---	---

<p>7. 海洋における放射性物質の環境汚染評価に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ これまでに探索したモニタリング指標生物に関して、わが国沿岸海域での⁹⁹Tc、^{108m}Ag等の核種の分布マップを作成する。 ・ ¹³⁷Cs等の放射性核種の海水中浮遊懸濁物質による吸着特性をRIトレーサー実験を継続し、得られたデータを元に放射性核種の海水中移行に関わる懸濁物質の役割について移行モデルにおけるパラメータ化を試みる。 	<p>レベルはかなり低くなったにも拘わらず、生物の放射能レベルは高く保持されたままであったことから、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。</p> <p>7. 海洋における放射性物質の環境汚染評価に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ウミトラノオ中の⁹⁹Tc濃度については全国をほぼ網羅し、エゾバイ科巻貝中の^{108m}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、これらの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（100,000 l/kg）することを明らかにした。この濃縮により本種自身の線量がたいへん高くなることを見出したが、このことは環境防護の観点からも興味深い。 ・ 広島で採取されたハネモの²²⁸Ra/²²⁶Ra比は千葉及び茨城のものとは比べ 7 倍高い値であった。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。懸濁物の沈降によるスキヤベンジング効果をパラメータ化するに当たり、河川水が流入する茨城県沿岸海域では、この変動は特に重要である。
<p>自己評価：A</p>	<p>中長期的に継続して取り組むべき課題である。放射線防護の面で重要な知見を中期計画にのっとり確実に蓄積している。各テーマから得られた成果が防護体系構築の中でどう活かされるかを明確にして、今後も研究を継続すべきである。</p>

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。 	
	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績
	<p>1. DNA 損傷を指標とした環境有害物質の相対的危険度の比較</p> <ul style="list-style-type: none"> DNA二重鎖切断により誘発されることが知られている遺伝子(p21 や gadd45α など)の遺伝子発現の程度を指標とした環境有害物質の危険度評価を行い、遺伝子発現によるDNA損傷の評価の可能性を探る。 環境有害物質の毒性をヒトの細胞を使用して検討し、動物細胞で得られた結果との比較によりヒトと動物における危険度の違いを明らかにする。 <p>2. 生態評価のためのバイオマーカー及び手法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> 個体数変化を指標とした「影響指数」の一般化及び実用化を図るとともに、個体数変化以外の生物学的エンドポイントの適用を検討する。 ハイテク産業等で利用されているジスプロシウム(Dy)の「影響指数」を算定し、既に得られている放射線や金属類等との比較影響評価を行う。 有害因子の負荷によるモデル生態系内の物質流変化および元素分布変化の解析を進め、影響指標となる経路と元素の特定化を行う。 	<p>1. DNA 損傷を指標とした環境有害物質の相対的危険度の比較</p> <ul style="list-style-type: none"> ヒトの正常細胞やがん細胞株を使用して放射線とヒ素によるDNA損傷誘発遺伝子の発現を定量的PCR法により検討し、放射線やヒ素で発現増加が見られたことより遺伝子発現によるDNA損傷の評価が可能であることが確認された。また環境生物を対象とした遺伝子発現解析研究を開始した。 ヒトの線維芽細胞のヒ素急性曝露による毒性を細胞増殖能を指標にして調べ、ハムスター由来のCHO細胞で得られている結果との比較検討によりヒトの細胞が数倍感受性が高いことを確認した。 <p>2. 生態影響評価のためのバイオマーカー及び手法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> モデル生態系への影響を定量的に評価するために開発した「影響指数」を用いて、3者微生物共存系のマイクロコズムへ負荷した放射線と他の有害因子の比較影響評価を行った。 この影響指数を、新たにマイクロコズムへの負荷実験を行ったジスプロシウム(Dy)に対しても適用し他の有害因子に対する比較影響評価を行った。また文献で報告されているより複雑なマイクロコズムでの実験結果にも適用し、この指数が実際の生態系の影響評価にも利用できる可能性を示した。 モデル生態系内の物質流変化（機能的変化）を影響の指標とする目的で、マイクロコズム系内の生産者（ユーグレナ）への¹³Cの取り込み実験を行い、¹³C取り込み速度がユーグレナの生産機能に依存することを観測し、¹³Cトレーサ法による機能的影響評価手法の開発を進めた。

<p>3. 複雑系解析手法による評価指標の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 個体群動態シミュレータのパラメータを決定し、実験結果との比較を行う。 ・ 放射線の慢性連続照射によるモデル生態系への影響について、シミュレータにより解析する。 ・ 生態影響評価の数理尺度として絶滅確率による持続可能性の低下を定量的に評価する様々な手法を比較しつつ適用する。 <p>4. 有害物質の高精度分析技術の確立と環境挙動に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 環境試料中の長半減期核種等 (U, Pu, Re 等) 及び微量元素の濃度と同位体比に関する分析データを蓄積する。特に、森林や水田を含めた土壌-植物系におけるデータのまとめに着手する。 ・ 放射性核種及び有害元素の環境移行に果たす微生物の役割に関して更に研究を進める。また、土壌動物への移行に関しても定量的なデータを蓄積する。 ・ 有害元素 (U 等) について、化学形態別評価法の開発を進める。また、マイクロゾム内での微量物質の動態に関する研究を継続する。 	<p>3. 複雑系解析手法による評価指標の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ モデル生態系構成生物種について、生理学的なパラメータを実験的に決定し、開発してきた個体群動態シミュレータのパラメータとして採用して、解析結果と実験結果との比較を行った。 ・ 放射線の慢性連続照射によるモデル生態系への影響について、致死確率の増分を線量と比例させることによってシミュレーション解析した。個体群への影響が見られない線量率域と、食物連鎖上の上位生物種への間接的な影響が発現する線量率域の存在が明らかになった。 ・ 生態影響評価の数理尺度として絶滅確率による持続可能性の低下を定量的に評価する様々な手法として、内的増殖率と環境収容力を評価指標とし、これらの指標への放射線影響について、生物種間相互作用に関する構造から推定するプロトコルの開発を開始した。 <p>4. 有害物質の高精度分析技術の確立と環境挙動に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ウランとプルトニウム同位体分析の前処理法を改良し、短時間で精度良く測定するための手法を世界に先駆けて確立した。これを元に環境中の長半減期核種の濃度と同位体比に関する分析データを蓄積した。また、微量元素の分析を進め、森林における結果のまとめに着手するとともに環境中のレニウムの分析を継続した。 ・ ヨウ素、セレン、セシウム等の環境移行にはたす微生物 (菌類やバクテリア) の役割に関して研究を進め、ヨウ素に関する論文発表を行った。外部との共同研究により、土壌から植物への元素の移行に果たす菌根共生菌の役割に関する研究を開始した。また、ミミズへの微量元素の移行の特徴をオランダの研究所との共同研究によって明らかにし、発表した。担子菌の菌糸の生長速度に対する放射線の影響に関する研究を開始した。 ・ 土壌中のウランを化学形態別に抽出する手法を引き続き検討し、化学形態別の同位体比の違いに関して一部を学会発表した。また、溶液中のヨウ素を化学形態別に分析するための手法開発を行い、無機ヨウ素を化学形態別に分析する手法を確立した。
<p>自己評価： A</p>	<p>国際的な動向を見ながら放射線の環境防護を中心に研究展開が見られ、評価できる。そして個々のテーマの目標達成は十分に可能であると考えられるが、全体として5年計画のひと纏まりの研究結果とわが国において放医研が実施しなければならない明確な意義を示す必要がある。</p>

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>1. トロン (^{220}Rn) に関するデータの収集</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実環境フィールドでの濃度レベルや粒径に関する情報を収集する。 ・^{222}Rnとトロンの混在場における弁別測定法の最適化を確立する。 ・トロンの細胞曝露実験を実施し、小核形成率を指標に^{222}Rnとの比較を行う。 <p>2. ラドン壊変生成物エアロゾルの粒径</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ラドン温泉場などの実環境フィールドにおいて粒径データを収集する。 <p>・様々な環境を模擬するチャンバー実験においてエアロゾ</p>	<p>1. トロン (^{220}Rn) に関するデータの収集</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実環境におけるトロン濃度について、長時間の平均的な濃度レベルを知るためのパッシブ法と短時間の変動を知るためのアクティブ法とを併用して調べたところ、日中と夜間において、著しい濃度変化が観測された。その変動要因を現在調査中である。 ・トロン壊変生成物エアロゾルの粒径情報については、GSA 法によるデータ収集を進めている。実環境では、ラドン・トロン混在場における弁別測定法の最適化のため、スペクトル解析とフィッティングを組み合わせたデータ解析方法を用いて、それら壊変生成物の粒径情報を得た。 ・トロンの細胞曝露実験については、ラドン曝露と同様に気相-液相培養下にあるラットの気管上皮細胞に対してトロン曝露を行った。小核形成率を指標に、トロン曝露の影響を調べたところ、10 mGy を超えると小核形成率が上昇する傾向を確認した。ラドン曝露時の線量-効果関係と比較すると、影響がより強く出ている傾向がある。このことは UNSCEAR などにおいて、ラドンよりも高い線量換算係数がトロンに与えられていることと矛盾しない。 <p>2. ラドン壊変生成物エアロゾルの粒径</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ラドン温泉やラドンを含む地下水を利用している屋内環境において、ラドン壊変生成物エアロゾルの粒径を含む各種の関連情報の収集を行ったところ、変動する平衡係数を観測するなどラドンの動態モデルを構築する上で貴重な情報が得られた。ラドン壊変生成物エアロゾル粒径については、環境によっては 100 nm 以上の比較的大きな粒径領域のみならず 20-30 nm の小さな粒径領域にもピークが認められる例があった。 ・様々な環境を模擬するチャンバー実験では、湿度が壊変生成物エアロゾルの粒径に与える 	

<p>ル性状変化を解析する。</p> <p>3. 過去の疫学調査フィールドの再調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 鉱山、温泉などにおいて、最新の測定機器により環境データを収集する。 ・ トロン、粒径、環境ガンマ線など関連因子の線量寄与についてリスクの観点から再評価を行う。 <p>4. その他</p>	<p>影響を調べたところ、キャリアエアロゾルが一定粒径である限り、壊変生成物濃度やエアロゾル濃度が変化しても、壊変生成物エアロゾルの粒径に与える影響は認められなかった。</p> <p>3. 過去の疫学調査フィールドの再調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「山の病気」と呼ばれたラドン曝露による人体影響が初めて認識されたドイツの Schneeberg 鉱山と Erz 山脈反対側に位置するチェコの Jachymov 鉱山について、トロン存在の可能性について調べたところ、閃ウラン鉱などウラン系列核種を含む岩石や土壌は多数認められたが、トリウム系列の核種を高濃度に含む岩石は認められなかった。 ・ 国内で疫学調査がある鳥取県・三朝地区についてもトロン存在の可能性について調べたところ、パッシブ測定・アクティブ測定の何れにおいてもトロンが検出された。一般家屋や温泉を用いた治療の環境において数 100Bq/m³ を超えるも場所も見出されたが、温泉由来とは限らず建材等の他要因の可能性もあり調査を継続している。 <p>4. その他</p> <p>ラドン・トロン弁別測定器の改良など測定技術の向上や品質保証にも取り組んでいる。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>ラドンとトロンについて測定法、環境挙動、エアロゾルの関連研究、被ばく線量評価では、よい成果が挙っており、トロンについての知見は重要である。生物影響研究も取り組みが進んできており、物理計測分野、生物影響分野での一層の取り組みが必要である。</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、カルコン誘導体、ビタミン誘導体）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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>1. 放射線により生成する活性酸素・フリーラジカルの定量的評価法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ex vivo スピントラップ法を用いて、抗酸化化合物についての評価を継続する。 アシル保護ヒドロキシルアミンプローブを用いた in vivo 測定法の NO 測定法の有用性を評価し、放射線照射後の酸化ストレス評価に用いる。 <p>2. 放射線による生体の障害機構の解明とその修飾、予防に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ラット乳腺の組織培養系を用いて、X線照射による NOS の活性化促進の有無、及び NOS 活性化の局在性を明らかにする。 NO による乳腺上皮細胞における細胞接着装置関連タンパク質のリン酸化と細胞接着装置の制御（癌化）との関わりを調べる。 <p>3. 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明</p>	<p>1. 放射線により生成する活性酸素・フリーラジカルの定量的評価法の開発。</p> <ul style="list-style-type: none"> PBN/DMSO を用いた in vivo スピントラップ-ex vivo (胆汁中) ESR 検出による抗酸化剤の in vivo 評価法において、フェノール化合物と異なりチオール化合物では最終的に生じる PBN 付加体を消去することを見だし、本方法を in vivo 抗酸化剤評価法として用いる場合は対象とする化合物に制限がある点に注意する必要があることを明らかにした。 アシル保護ヒドロキシルアミンプローブ (ACP) が in vivo のレドックス状態を反映することを調べるため、放射線照射後 (7.5 Gy, 4 日後) のマウスに ACP を投与し ESR イメージングを行い、上腹部のレドックス状態が酸化に傾くことを示唆する ESR イメージング像を得た。 ポルフィリン症のマウス皮膚に発生するヒドロキシルラジカルを in vivo ESR にて検出した。 <p>2. 放射線による生体の障害機構の解明とその修飾、予防に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ラット乳腺組織における X 線照射による NOS 発現の有無と NOS の局在性を調べた。その結果、X 線被曝した授乳中の乳腺組織では iNOS タンパク質の明らかな発現亢進が認められた。この傾向は肝臓においてより顕著に現われた。 乳腺上皮細胞における細胞間接着装置関連タンパク質のリン酸化に対する NO の影響研究では、接着装置関連タンパク質 (オクルジン, ZO-1) のリン酸化の有無を培養マウス乳腺上皮細胞 (HC11) を用いて検討した。NO 発生剤処理後の HC11 細胞の膜可溶性画分のオクルジン, ZO-1 のリン酸化は明瞭には判定出来ず、実験条件を再考しながら検討を進めている。 <p>3. 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明。</p>	

<ul style="list-style-type: none"> ・ 内在レトロウイルス由来の逆転写産物分析のため特殊レポーター遺伝子アッセイによる定量システムを構築する。また、極微量かつ低頻度に存在する逆転写中間産物検出のため real-time PCR の更なる改良を行う。 ・ RAW 264.7 細胞を用い、カテキンやレスベラトロールなどの天然抗酸化剤の HO-1 遺伝子活性化作用を決定する。 <p>4. 放射線による生体障害とレドックス制御物質に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ パーオキシナイトライトによる非アポトーシス様細胞死の分子機構について、シトクロム c ニトロ化修飾反応における修飾部位を同定する。 ・ ビタミン誘導体及びフェノール含有抗酸化剤の探索と活性評価ならびにラジカル消去機構の解明を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 極微量かつ低頻度に存在する内在レトロウイルス由来の逆転写中間産物の検出を可能とするための当該特殊レポーター遺伝子の構築に成功し、これを安定導入したライン化細胞を樹立した。また、特殊生体分子の定量システム構築に向け、real-time PCR による検出感度および定量精度を高めるための技術改良を行った。 ・ RAW 264.7 細胞を用いて天然抗酸化剤の HO-1 遺伝子活性化作用を解析し、クルクミンやレスベラトロール等により HO-1 mRNA が 3-6 倍増加することを明らかにした。特に、プロポリスの有効成分であるカフェイン酸エステル化合物では 30 倍以上の RNA 誘導活性が見られ、独自の活性化機構の存在が示唆された。 <p>4. 放射線による生体障害とレドックス制御物質に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 活性窒素種である PN によりニトロ化されたシトクロム c がアポトーシス経路を抑制する効果は、PN の作用パターン（持続的作用または一過性作用）によって、アポトーシスへの影響が異なることを明らかにした（カスパーゼ-3 の活性化あるいは抑制）。PN を持続的に作用させた場合シトクロム c の Tyr 74 がニトロ化されていることが明らかになり、Tyr 74 のニトロ化がアポトーシス抑制のスイッチとして働く可能性を示した。 ・ 風化炭から抽出したフミン酸をオゾン処理して調整した水溶性のフルボ酸（フェノール基含有）のスーパーオキシド、ヒドロキシルラジカル消去能を ESR-スピントラッピング法により評価し、スーパーオキシド消去能が重量比で Trolox よりも高いことを明らかにした。 ・ 抗酸化剤による活性酸素・フリーラジカル消去の反応機構をストップフロー法により検討し、ビタミン E モデルによるラジカル消去が、非プロトン性溶媒中では水素原子移動で進行するのに対し、プロトン性溶媒中ならびに弱塩基存在下では電子移動反応を経由して進行することを明らかにした。
---	--

自己評価： A	放射線影響および防護に関わる研究を活性酸素・ラジカルの面から解析するために各チームが有機的に機能し、研究計画通りに順調に進めて成果を上げていると評価する。最終年度には次期中期計画の課題創成に向けた展開をすべきである。
---------	--

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。 	
平成 16 年度・年度計画		平成 16 年度・実績
<p>1. 生物学的線量推定に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・染色体標本の作成法及び解析法の改良と自動化に関する研究を継続する。 ・高自然放射線地域住民と喫煙者を対象とした都市住民の染色体転座頻度解析を継続する。 ・マウスにおける放射線誘発染色体異常の定量的解析システムを開発する。 ・放射線誘発性環状染色体の動原体構造を原子間力顕微鏡により解析する。 <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マウス脳組織の p53 の発現と発生段階における放射線線量率効果との関連等、放射線誘発奇形発生におけるアポトーシスの役割を解析する。また in vivo と in vitro で p53 と caspase の阻害剤による放射線の催奇形性への修飾・作用機構を明らかにする。 ・適応応答で生まれたマウスの終生観察の組織病理切片解析を継続する。 ・SCID マウス等を用いて、ウイルス感染による造血系放射線障害の亢進作用の研究を継続する。 	<p>1. 生物学的線量推定に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・複数の研究者による種々のサンプルを用いた自動装置(標本作成装置および分裂細胞検出システム)の試行を行ない、機器の操作上必要なパラメータを収集した。また染色体異常画像のデータベース作成を開始した。 ・北京の輻射防護与核安全研究所と共同で、北京在住(40 年以上)者の染色体異常を解析した。 ・マウス末梢血リンパ球を用いた染色体異常解析法を開発し、染色体強制凝縮法により可視化した染色体断片と in vitro 照射線量との線量効果関係を得た。 ・原子間力顕微鏡を用いて染色体異常を解析することにより、これまで光学顕微鏡では同定できなかった環状染色体上の動原体や近距離に存在する複数の動原体が確認できることを明らかにした。 <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・p53 の発現と発生段階における放射線線量率効果との関連は解析中である。p53 と caspase の阻害剤による放射線誘発アポトーシスへの一時的な抑制作用はあったが、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は、放射線誘発アポトーシスと催奇形性への抑制作用が認められた。 ・適応応答で生まれたマウスの終生観察は終了し、適応応答と寿命短縮に関する論文は作成中である。得られた組織病理の解析を継続している。 ・SCID マウスを使った DNA-PK 遺伝子の関与についての実験は、マウス飼育条件の変化やフレンドウイルスの問題で一定した結果が得られなかった。 	

3. 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

- ・ p21 遺伝子上流領域のプロモーター活性を解析するためのレポーターアッセイ系を用いて、低線量放射線応答に機能するプロモーター因子を明らかにする。
- ・ 細胞死シグナルである PKCdelta について、相互作用タンパク質の同定および胸腺リンパ腫細胞における機能解析を行い、生存シグナル、適応応答との関連について解析する。
- ・ RNA ポリメラーゼ II に対する抗体を用いたクロマチン免疫沈降法を用いて、遺伝子増幅過程の DHFR 領域における転写反応装置の詳細な位置を同定する。
- ・ DNA 非相同組換え末端連結修復 (NHEJ) 系に関与する遺伝子群について遺伝子改変細胞を作製し、細胞レベルでの電離放射線感受性に関して解析を行う。

4. 増殖・分化に対する放射線の影響関連研究

- ・ 紫外線によるメラノサイト増殖・分化異常に関与するケラチノサイト由来因子の細胞培養系での解析を行う。
- ・ γ -H2AX 抗体を用いて、重粒子線による DNA 障害とその修復を解析し、X 線と比較する。
- ・ Ku80 タンパク質について、放射線感受性関連機能領域の放射線感受性以外の機能への関与の有無を調べる。さらに、放射線誘導性アポトーシスの分子機構や細胞増殖機構、細胞内局在へ及ぼす影響等について解析検討を行う。

3. 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

- ・ 外来遺伝子を宿主の染色体中に導入するウイルスベクターを用いたレポーター遺伝子アッセイ系により、p21 (WAF1) 遺伝子上流-1398bp から-559bp の領域中に p53 と協調して放射線応答に機能する因子が存在することを明らかにした。
- ・ 胸腺リンパ腫での低線量放射線で誘導されるアポトーシス調節機構における cPKC と PKC の関わるカスケードを明らかにするため解析を進めたところ PKC の活性化カスケードが放射線感受性を決定する可能性を放射線感受性株と耐性株との PKC の活性化の比較で明らかにした。
- ・ ゲノムの安定性維持機構と転写反応の関係を解析するため、遺伝子増幅過程の DHFR 遺伝子領域における転写反応装置の位置を同定することを目標に、RNA ポリメラーゼ II に対する抗体を用いたクロマチン免疫沈降法の条件検討を行った。DHFR 領域における転写反応装置の位置を決定した。
- ・ DNA 非相同末端連結修復 (NHEJ) 系に関与する遺伝子の一つである Artemis 遺伝子を破壊した細胞を作製し、細胞レベルでの電離放射線感受性に関して解析を行った。

4. 増殖・分化に対する放射線の影響関連研究

- ・ 紫外線による色素斑の形成に顆粒球マクロファージコロニー刺激因子が重要な役割を果たしている、それがケラチノサイトから供給されることを明らかにした。
- ・ γ -H2AX 抗体を用いて、重粒子線による DNA 障害とその修復を解析したところ、 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ものが多いことを明らかにした。
- ・ Ku80 蛋白質は Ku70 蛋白質と複合体を形成することにより細胞質で Ku70 蛋白質を安定化させ、放射線感受性に関与することを明らかにした。また、Ku80 蛋白質はカスパーゼ 3 による放射線誘導性アポトーシスに関与する可能性も示された

自己評価： A

放射線障害機構に関わる多様な基礎研究であり、論文発表も活発で中期目標の達成も可能である。同時に、多岐に渡る研究課題の中から次期中期計画のシーズを生み出す必要がある。

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関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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・幹細胞を対象に、放射線応答性遺伝子を網羅的に同定する。マウス胚性幹(ES)細胞を用いて放射線誘導遺伝子の網羅的同定を行い、100種類以上の放射線応答遺伝子の同定を目指す。 ・放射線影響研究で汎用されている細胞について、少なくとも2つの線量、照射後の3点の時間ポイントにおける遺伝子発現プロファイルを明らかにする。 ・樹立したRecQL4ノックアウト細胞及びクローニングしたRecQL4遺伝子を用い、その機能解析を行う。 		<ul style="list-style-type: none"> ・マウスES細胞(E14細胞株)における放射線応答遺伝子を網羅的に同定した。10Gy, 5Gy, 1Gy, 0.5G, 0.25Gy, 0.1Gy, 0.05Gy, 0.025Gy, 0.01Gy, 0.005GyのX線照射を行い、1hrおよび3hr後の遺伝子発現プロフィールを明らかにした。比較的高線量である5Gyで75個、959個の遺伝子が誘導もしくは抑制されるのに対し、低線量域である0.5Gyでは54個、212個の誘導もしくは抑制される遺伝子が同定された(照射後1hr)。また、誘導が見られた遺伝子群のうち、13個は5Gyでは誘導が見られず、0.5Gyでのみ誘導が見られたため、これらの観察結果は低線量特異的遺伝子発現応答の存在を示すと考えられた。さらに極低線量領域である0.5cGy付近では変動するが50cGyでは変動しない遺伝子5個を同定した。現在個々の遺伝子構造についてさらなる解析を進めている。 ・放射線影響研究で汎用されている細胞における発現プロフィールについては放射線安全研究センターとの共同研究として行い、ヒト正常組織の線継芽細胞を対象に、標準的な放射線曝露条件での遺伝子発現パターンを確定した。 ・Recql4ノックアウトES細胞について正常ES細胞を対照に、染色体に不安定性を生じるX線、紫外線、薬剤(ヒドロキシウレア・マイトマイシンC・カンプトテシン・6-チオグアニン・エトポシド)に対する感受性を調べた結果、いずれも有意差がないことが示された。現在発現プロフィール法を用いて解析を行っているところである。その他、個体レベルの発癌を観察するための共同研究を始めた。 ・Rec14と同じファミリーに属し、機能が未知であるRecql1ノックアウトマウスの作成を2系統行った。その結果、個体レベルでは明らかな異常がみつからないことが示された。現在微小な差を検出する目的でコンジェニック化を行っている。
自己評価：A	<p>技術的な困難を克服しながら新規な技術開発に成功しこれを利用して幹細胞の研究に発展させた点は評価されるべきであろう。放医研独自に開発した本技術を今後どのように活用していくかについて検討すべきである。</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、未授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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>1. メダカのランダムミュータジェネシス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線照射スクリーニングを継続すると共に、放射線高感受性ミュータント候補の子孫について再現性や遺伝様式について調査を行う。 <p>2. マウス及びラットを用いた配偶子初期胚体外操作に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近交系マウスの受精能獲得について蛍光染色法を用いて定量化し、平成15年度に確立された受精能獲得条件を用いて受精率との相関を明らかにする。 ・ラット配偶子及び初期胚の操作技術を確立、移植、体外受精、初期発生、卵凍結保存などに必要な条件の設定を行う。 <p>3. 呼吸器病原細菌に対する遺伝子診断研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・呼吸器病原細菌に対して感受性の異なるマウス系統を用い、病変部におけるリンパ系細胞の動態を免疫組織化学的に比較するとともに、組織病変の経時的变化を検索する。 	<p>平成16年度研究計画 進捗状況</p> <p>1. メダカのランダムミュータジェネシス</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ランダムミュータジェネシスによって得られた放射線感受性ミュータント候補の子孫について調べたところ、次の世代でもその形質が再現されることが分かった。遺伝様式について調べたところ、劣性致死の遺伝様式であることが示唆された。 <p>2. マウス及びラットを用いた配偶子・初期胚体外操作に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・近交系マウス（BALB/cA）を用いて受精能獲得に影響すると示された浸透圧、乳酸、カルシウムイオンの影響について受精能獲得精子数を定量化したところ、乳酸は受精能獲得精子数を減少させ、浸透圧が305mOsmol/sの時に受精能獲得精子が最も高値を示した。この結果は体外受精時の受精率と高い相関を持っていた。 ・ラットの配偶子及び初期胚の操作技術については、体外受精、初期胚発生、受精卵凍結保存などの基礎技術を習得した。 <p>3. 実験動物感染症の診断技術の高度化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験動物の呼吸器病原細菌の1つであるカーバチルス感染症に関し、リンパ系細胞の動態を免疫組織化学的に検討するためリンパ球表面マーカーの免疫染色条件を検討し、安定した固定法を確認した。 ・実験動物の呼吸器感染症の1つであるパスツレラ感染症に関し、当所で分離した菌について遺伝子診断を実施した。3種類のプライマーを用いてPCR法による遺伝子発現解析を実 	

<p>4. 放射線感受性関連遺伝子等の新規遺伝子改変マウスの作出</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝子発現ネットワーク研究グループ及び先端遺伝子発現研究センターとの共同研究を行い種々の新規遺伝子に由来する生殖系列キメラ3ライン及び遺伝子改変マウスを作出。 ・ 遺伝子改変マウスの作出に係わる、胚培養-凝集胚-キメラ作出等一連の実験系に、胚凍結保存などの生殖工学技術を組み込み、更に簡便で効率の良いキメラ作出実験を行う。 <p>5. 実験動物の生理的データ収集</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 既存近交系マウス4系統の基礎的な体格・解剖学的データを引き続き収集し、集計用データベースソフトでとりまとめる。 	<p>施した結果、従来のP.nと異なるパスツレラ属菌である可能性が示された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ SPF生産マウスのC3H-scidに軟便症状が発生し、軟便の嫌気培養によりClostridium difficile (C.d)を分離同定し、また、C.d感染マウスにアンピシリンを投与すると軟便が改善されたことから、今回の軟便はC.dに起因したものと示唆された。 <p>4. 放射線感受性関連遺伝子等の新規遺伝子改変マウスの作出</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 遺伝子発現ネットワーク研究グループ及び先端遺伝子発現研究センターとの共同研究を行い、これまでに確立したES細胞とドナー胚との凝集技術による実験系を用い、遺伝子発現プロファイル研究において今年度新たに同定された遺伝子由来する生殖系列キメラマウス3ラインを作出した。 ・ 遺伝子改変マウス作出に係わる凝集胚に供する宿主胚に凍結保存後の融解胚利用が可能か否かの検討を進めた結果、非凍結胚区と凍結胚区のキメラ個体作出成績はそれぞれ40.7%と38.1%であり、両区に差は無く高率にキメラ個体が得られることが分かった。 <p>5. 実験動物の生理的データ収集</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 当初で生産している既存マウス系統の体格・解剖学的データを1系統について公表し、累積7系統を公表済みとするとともに、さらに4系統のデータの収集を継続中である。
<p>自己評価：A</p>	<p>計画通りに成果は上がっており、動物実験の高水準化・高い信頼性の獲得に大きく寄与している。今後研究面においては、さらにユーザーと共同してニーズを掘り起こし、得られた技術や動物をいろいろな研究に利用してその研究を大きく推進する力になる必要がある。</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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・生涯飼育実験群による発癌および非がん病変の解析を継続・完遂し、成果をとりまとめて公表する。 ・これまでに樹立あるいは供与された各種細胞株について、増殖・癌化の各段階ごとにがん関連遺伝子の変異・発現について比較解析を行い、成果をとりまとめる。 ・全実験データの集約と病理標本保管等の記録資料作成を継続・完遂し、その成果を公表する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・X線照射群（対照群含む720匹）ラットは平成16年末までに生涯飼育群全てが死亡し、その病理組織学的検索と最終的な総括を行った。すでに検索の終了している酸化プルトニウム吸入曝露群に発生した肺腫瘍発生率の線量効果曲線を比較した結果、X線胸部照射による癌腫と比較した酸化プルトニウム吸入による癌腫誘発の生物学的効果比(RBE)は約10～11であり、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・発生数等における線質差が明らかになった。 ・マヤーク作業員（ヒト）においてプルトニウム吸入により誘発された肺腫瘍（腺癌）に高頻度に見られた、腫瘍抑制遺伝子 p16 のメチル化について、ラットのプルトニウム誘発肺腫瘍（16症例）でも解析したところ、プルトニウム誘発肺腫瘍において、主に腺癌の発生においては p16 のメチル化が関与していることが明らかにされた。 ・γ線照射群（対照群含む3系統600余匹）マウスは、系統によって若干の差はあるがリンパ腫（T細胞性・B細胞性等多様）と骨髄性白血病が多発しており、その他の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が明らかにした。 ・プルトニウムと他の発がん要因により誘発された腫瘍の比較解析についてこれまでに得られた成果、全実験群の個体別病理診断結果一覧、細胞・DNA試料を含む腫瘍の病理組織標本（パラフィンブロック・薄切標本スライド・デジタル画像等）一覧をまとめ、「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」として所内ホームページに公開した。
自己評価：A	<p>中期計画は計画通りに進捗しており、ミッション的性格を持つ研究の着実な遂行を評価する。加えて、得られた成果物のデータベース化や収集保管を進めており、計画以上の進展が見られる。</p>	

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>小型加速器開発特別プロジェクトとして、以下の研究開発を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 小型リングの開発 <ul style="list-style-type: none"> ・電子ビーム冷却装置の磁場測定及び主電磁石のアライメントを行う。 ・新たなビーム診断系の開発及び制御系の設計・製作を行う。 2. 普及型加速器の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・普及型加速器の基本設計を行う。 ・IH線形加速器、小型RF加速装置、高精度電源の研究開発を行う。 		<ol style="list-style-type: none"> 1. 小型リングの開発 <ul style="list-style-type: none"> ・電子ビーム冷却装置の磁場測定を終了し、ほぼ設計どおりの磁場が生成している事が判った。 ・主4極電磁石のGL積および偏向電磁石のBL積を考慮して、主電磁石の精密アライメントを終了した。アライメント精度は0.1mm以下であった。 ・小型リングの主真空チャンバーの製作を終了した。 ・ビーム位置モニターの設計を終了し、製作に入った。 ・ショットキーモニターの設計を終了し、製作に入った。 ・制御系の設計を終了し、製作に入った。 2. 普及型炭素線がん治療装置の開発 <ol style="list-style-type: none"> 1) 普及型炭素線がん治療装置の設計 <ul style="list-style-type: none"> ・ユーティリティを含めた概念設計を行った。 2) 高効率線形加速器の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・IH型線形加速器のコールドモデルを製作し電場測定を終了した。その結果、3次元電場計算とほぼ一致することがわかった。 ・RFQ型線形加速器の設計を終了し、製作に入った。 ・高効率線形加速器のビームテストシステムの設計を終了し、その製作および実験設備の整備を行っている。 3) 小型RF加速装置の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・磁性合金を用いた広帯域小型RF加速装置の設計を終了し、製作中である。 4) 高精度4極電磁石電源の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・IGBTスイッチング素子を用いた高追従性・低リップル4極電磁石電源の設計を終了し、製作に入った。 5) 普及型照射ポートの開発

	<ul style="list-style-type: none"> ・体内飛程を有効に確保できる螺旋ワブラー法を提案し、その検証用照射ポートの設計・製作を行った。 <p>6) 普及型治療計画の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・治療計画システムの基本設計を行った。 ・標的の呼吸性移動および時間変化を治療計画に反映するための CT システムを導入した。 ・患者コリメータを不要とする多葉コリメータの設計を行い、実証試験装置を製作した。
--	---

自己評価： A	重粒子線がん治療を普及させるための治療装置の開発は順調であり、今後、実際の施設建設にも協力が可能となっている。
---------	---

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> 積層原体照射法の臨床適用 <ul style="list-style-type: none"> ・積層原体照射治療を行うための臨床的な環境整備を進める 高精度な患者毎線量推定法の確立 <ul style="list-style-type: none"> ・2%以内の誤差での患者毎の物理線量推定法を確立する。 患者位置決め精度の向上 <ul style="list-style-type: none"> ・CTの動画解析ソフトの開発を進めるとともに、特に粒子線飛程の観点から呼吸同期照射の誤差推定を行う。 ・探触子固定アームを利用した超音波画像による臓器動態追跡装置のファントムを用いた精度評価及び被験者での長時間の臓器動態測定に基づく呼吸波形との相関解析を行う。 ・炭素線眼球治療時の眼球位置合わせに、X線半導体撮像素子を用いたオンライン位置決め装置の研究開発を行い、治療への適用を進める。 治療計画法の見直し及び高精度治療計画システムの確立 <ul style="list-style-type: none"> ・2次元検出器でのLET分布測定のため、CR-39の性能評価を行う。また、CR-39と電離箱によりカーボンイオンやフラグメント粒子の挙動を解析し、ペンシルビーム法を改良することによりSOBPの深部領域における高精度予測を可能にする。 2次ビーム・スポット・スキヤニングによる治療システムの開発 <ul style="list-style-type: none"> ・2次ビームを用いたスポットスキヤニング照射を行い、PETでの画像と線量分布との比較を行う。 CT値に関する実験的研究 <ul style="list-style-type: none"> ・生体物質のCT値を高速で取得できるよう、重イオンCT装置の高速化を図る。 ・2色X線CTの基礎研究を行う。 	<ol style="list-style-type: none"> 積層原体照射法の臨床適用 <p>積層原体照射の治療を実施できる物理的条件は完成したが、治療応用には至っていない。</p> 高精度な患者毎線量推定法の確立 <p>これまで考慮に入れられていなかった大角度散乱、特にFragment粒子の散乱の影響を正確に評価するための基礎実験を行った。</p> 患者位置決め精度の向上 <ul style="list-style-type: none"> ・CT画像による高精度患者自動位置照合の基礎的研究として、Simulated Annealing法を用い最適解を求めるソフトウェアを開発、計算時間の短縮によって短時間で複数条件での処理が可能となった。 ・独自の圧力センサー付アームによって探触子位置を固定して取得した超音波画像（ビデオ動画）を、呼吸センサー波形・圧力波形と同期してリアルタイムでデータ収集するシステムを実現するとともに、これらのデータをオフラインで解析するための表示ソフトウェアを開発（内作）した。 ・炭素線眼球治療時の眼球位置合わせに、X線半導体撮像素子を用いたオンライン位置決め装置および位置決めソフトを開発し、眼治療時の位置決めルーチン的に利用できるようにし、眼治療時間が大幅に短縮できた。 治療計画法の見直し及び精度の高い治療計画システムの確立 <p>深部線量平均LETについて、モノエネルギービームやSOBPビームに対してCR-39により測定を行い、CR-39がLET検出器として有用であることを明らかにした。</p> 2次ビーム・スポット・スキヤニングによる治療システムの開発。 <p>2次ビーム(11C)を用いてPMMAファントムにスキヤニング治療照射の後、オフラインPETによる飛程分布の測定を行い、計算による分布との比較検証を行った。オフラインPETでの絶対位置測定を行うために位置のキャリブレーションを工夫することにより誤差1mm程度での位置確認が出来ることを示した。</p> CT値に関する実験的研究 <p>現在のCAMACシステムで最大の高速データ収集が出来るようにシステムのチューニングを行い、自動的に回転データを収集するシステムを構築した。これにより大幅にデータ収集時間を短縮し、動物のCT画像取得に近づいた。</p> 	
自己評価：A	<p>中期計画の目標達成だけでなく、照射高精度化に関するシーズ開発が進んでいる。一方で、多くの研究課題を持つ個々の意味合いなどがなかなか伝わっていない。最終年にはそうした疑問を払拭すべく、データの集約と解析、そして治療の高精度化の実現を目指すべきである。</p>	

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>1. 空間線量・線質分布の測定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・治療用ビームについて、$\Delta E-E$及びLETカウンタでビーム軸を中心にした角度分布を測定する。この結果から、大角度散乱の線量寄与を推定すると同時に、LETを考慮にした臨床線量の形で表した大角度散乱の線量寄与を推定する。 <p>2. 臨床線量測定器の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・物理的に臨床線量を測定できる定義作りを目指す。 <p>3. 患者体内における線質の評価と生物効果評価手法の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放医研とドイツ重イオン研究所の生物効果評価手法の差異を明確にするため、種々の条件下で相互比較を行う。 <p>4. カロリメータの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・グラファイトカロリメータでγ線場の線量評価を行うとともに、重粒子線場でも測定を行う。また、電子線、重粒子線のw値について、評価・検討を行う。 	<p>1. 空間線量・線質分布の測定</p> <p>治療に用いられている^{12}C-290MeV/n、400MeV/nビームについて、人体を模擬した水標的を通過した後のビームのエネルギー・粒子種組成の空間分布を、$\Delta E-E$及びLETカウンタによって測定した。その結果から、空間分布を精度よく再現可能な理論モデルを構築した。本モデルの適用可能性を調べるため、^{12}CのほかNeビームでの計測も行った。また、次期治療ビーム種の候補として考えられるN, Oビームについて線質分布を測定した。</p> <p>2. 臨床線量測定器の開発</p> <p>細胞核をさらに分割した領域でのエネルギー吸収を測定した量から細胞の生残率を計算するHawkinsのモデルを使用し、臨床線量導出の試みを行った。陽子から鉄までのZの異なる粒子に対する生残率の予測を1μmの大きさの領域でのエネルギー吸収で大まかに予測することが出来た。</p> <p>3. 患者体内における線質の評価と生物効果評価手法の検討</p> <p>GSIと放医研で共通に治療が行われている脊索腫を例にとり、臨床線量分布と物理線量分布をSOBPの幅及びSOBP内の臨床線量レベルの関数としてGSIと放医研それぞれの手法で治療計画を行った。</p> <p>4. カロリメータの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・微小温度制御機能を持ったグラファイトカロリメータを設計した。 <p>5. 治療線量トレーサビリティの確立</p> <p>放医研のコバルト60照射線量標準場における校正定数測定の不確かさを評価した。放射線治療用リファレンス線量計のデータベース化を図った。ルース型およびアドバンストマーカス型電離箱に対する校正定数比および線質変換係数を評価し、線量評価プロトコルのアップデートを図った。</p>	
自己評価：A	重粒子線の線量・線質の物理量の測定放射線治療の高度化のために重要と一応評価するが、研究評価としての各課題の重要性については理解しにくい。また、人材育成や実用的な開発に主眼が有るのかも知れないが、科学的な成果が少ないように評価する。	

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・設定したQAガイドラインを基に、HIMAC用のQAマニュアルを完成させる。 ・治療の高精度化の成果をもとに、特に呼吸同期照射に関するQA法を考案する。 ・普及型治療装置に関して、照射系に関するガイドラインを作成する。 		<p>(1) 設定したQAガイドラインを基に、HIMAC用のQAマニュアルを完成させる。QAガイドラインを英訳し、IAEA/ICRUに提供した。IAEA/ICRUの会合に参加し、粒子線QAプログラムを提供してICRUレポートの作成に協力した。IAEA/ICRUの会議の内容及び状況を国内の粒子線治療施設が参加する研究会で報告し、IAEA/ICRUへの協力に関して、関連する国内施設の合意を得た。特にIAEA/ICRUのQAに関する部分のドラフトについて、日本国内の関連する施設を含めて議論を行い、意見を集約した。</p> <p>(2) その他</p> <ul style="list-style-type: none"> 重粒子線治療のQAツールを開発した。 ・半期毎に実施しているCT値-水等価変換校正のファントム測定において、ファントム内のCT値を自動抽出するソフトウェアを作製した。これによって従来のマニュアル操作での読み出し作業時間の短縮・作業員間ばらつきの低減がはかれる。 ・半期毎に実施している患者位置決め用II管の画像歪み補正のツールとして、補正用格子点座標をパターンマッチング法で自動抽出するソフトウェアを作製した。これによって従来マウス操作によってマニュアルで座標値を書き出していた作業の時間短縮、および操作熟練の有無によるばらつきを軽減できる。 ・治療計画で計算した線量分布と実測した線量分布を比較評価するソフトウェアを再構成し、表現や評価機能の改善をおこなった。
自己評価：A	品質管理ガイドラインが順調に構築されつつあり、研究としてほぼ完了の見通しとなった。今後は策定したガイドラインの維持改善などについて業務として安定に継続させることが必要である。	

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> 1. 次期治療ビーム選定: ヒト由来腫瘍細胞の感受性差 <ul style="list-style-type: none"> ・ 発現遺伝子とタンパクのスクリーニングを扁平上皮癌と悪性黒色腫について行う。 2. 正常組織および腫瘍への照射効果 <ul style="list-style-type: none"> ・ 炭素線による高次脳機能障害の発現機序について毛細血管密度を指標とした解析を行う。 ・ 発ガン照射実験を完了する。 3. 細胞致死損傷の機構 <ul style="list-style-type: none"> ・ PLDR (潜在致死損傷修復) の LET 依存性についてデータを得る。 ・ 腸管照射後における bFGF の発現変化データ取得を完了する。 4. 国内外施設治療用粒子線の生物効果 <ul style="list-style-type: none"> ・ ドイツ重イオン研究所にて生物実験データ取得を開始する。 5. 放射線抵抗性低酸素がんの検出法 <ul style="list-style-type: none"> ・ マウス移植腫瘍を用いて、放射線感受性と FDG (糖代謝) および EGF レセプター発現との関係を調べる。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 重粒子線と X 線で放射線応答性が大きく異なる悪性黒色種 6 細胞株について、炭素線と X 線照射後遺伝子発現を比較した。応答性の差の小さい扁平上皮癌細胞については平成 17 年度に先送りする事とした。 2. 共焦点レーザー顕微鏡を用いた解析により、炭素線 30Gy 照射 1 週間後から虚血脆弱性を示す海馬領域の毛細血管網が約 40% 減少し、3 ヶ月後には約 60% の減少へと進行することを見いだした。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 2003 年 2 月に照射開始し、2004 年 12 月に間に照射した 1450 匹 (炭素線 1000 匹, ガンマ線 450 匹) 中 149 匹のマウスで発ガンが認められている。 3. 重粒子線に対する正常細胞 (GM5389、2~440keV/μm) と癌細胞 (HSG、880keV/μm) の PLDR は、LET 依存性が認められず、線量修飾率 (DMF) は各々 1.16\pm0.07、1.14\pm0.07 であった。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 低 LET 炭素線 (20 keV/μm) 1 Gy の 11 回反復照射により出現するマウス腸管クリプト生存率曲線上の肩の増大は、抗体投与により抑制される (即ち、放射線耐性が減弱) こと、そしてサイトカイン bFGF がクリプトの炭素線損傷修復ないし再増殖を昂進させることが判った。 4. ドイツ GSI シンクロトロン炭素線による細胞致死効果をヒト培養 HSG 細胞とマウス腸管クリプト細胞について調べた。腸管クリプトの生存率曲線は放医研と GSI の炭素線の生物効果が良く一致していることを示唆した。 5. マウス移植腫瘍に集積する Thymidine (2-¹⁴C) トレーサーは、炭素線照射後早期 (照射 12 時間後) に線量や LET 依存的な減少を示すだけでなく、腫瘍増殖遅延効果を反映する評価法として可能性があることが判明した。 <ul style="list-style-type: none"> ・ EGF 受容体に結合することが知られる ¹¹C-lressa の集積は、マウス移植腫瘍体積の増殖速度に反して低下することが判明した 	
自己評価: A	<p>粒子線の生物効果特性に関し興味深い知見が得られ、論文発表という形で表れている。これらの個々の知見を総合し、中期目標達成のため、さらに、臨床現場と連携し、研究を進める必要がある。</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。 	
平成 16 年度・年度計画		平成 16 年度・実績
<p>1. 診療情報データベースの利便性の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検索・集計機能の充実化及びシステム全般の高速化を図る。 <p>2. 重粒子線治療効果評価法の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各種モダリティ画像を対象とした腫瘍部位の抽出、診療情報データベースに蓄積されたデータの統計解析等により、治療効果評価法の研究を進める。 	<p>1. 診療情報データベースの利便性の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・診療情報データベースの検索・集計条件を整理し、より汎用的な検索・集計が可能になり統計処理に容易かつ確実に対応可能になった。 ・高度先進医療認可に応じて、データベースのスキーマの改良を行い、臨床試験と同様に患者基本情報、病歴・治療情報などが登録できるようにした。また、高度先進医療専門委員会で患者の適格性を検討する、病歴、適格性判定書、説明と同意書を作成するツールを開発した。 ・蓄積された大量データの処理方法としてデータマイニングを用いた読影所見の構造解析を行い、画像診断レポートをコンピュータ処理することにより、その意味解析を可能とした。 ・2005年4月より実施される個人情報保護法に対応した、プライバシーの保護のための方策、データ利用者の認証および操作履歴の監査などの安全性と真正性の面からの評価を行った。 <p>2. 重粒子線治療効果評価法の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・自己組織化マップ(Self-Organizing Maps: SOM)を用いて撮影条件の異なる複数の MRI 画像から、画像間の相関関係を抽出し、腫瘍を正常部位と異なるクラスタとして客観的・自動的に分類する方法の開発を行った。その結果、SOM を用いたクラスタリングを行うことにより、昨年度まで行ってきた手法よりも良好に、腫瘍部位を自動的に・客観的に分類できる可能性を示すことができた。 	
自己評価：A	診療情報データベースとその利用システムの構築は着実に進んでいると考えられるが、ユーザーとの連携をさらに密接にしながら展開していく必要がある。	

I. 2. (3). ⑦	HIMAC 共同利用研究	
中期計画	<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
自己評価:A	<p>今年度当初は以下の計 124 課題を所内及び所外の研究者によって実施する。</p> <p>治療診断関連:15 課題(所内研究者が申請者の課題:12) 生物関連:46 課題(所内研究者が申請者の課題:20) 物理・工学関連:55 課題(所内研究者が申請者の課題:11)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・より先端的研究を進めるために、照射野の整備や制御装置の研究開発を実施する。 ・年2回、所内外から広く課題を公募する。 ・年間で3700時間以上のマシンタイムを提供する。 ・研究業績の普及・活用を促進するために、共同利用研究報告書1200部を配布する。 	<p>HIMAC 共同利用研究においては、放医研外の専門研究者で構成される重粒子線がん治療装置等共同利用運営委員会、課題採択・評価部会で審議された結果に基づき課題の採択が行われる。放医研の研究者だけが参加する研究課題であっても、研究計画を申請して審査を受けることが義務付けられている。また、年度末に報告書を提出すること、発表会に出席して前年度の研究の進捗状況を報告することが求められる。更に課題採択・評価部会が、これらの資料を基に研究の進捗状況について審査を行い、課題毎に4段階の評価結果を出すと共に、必要な場合はコメントをつけて研究に対する助言を行う。これらの評価結果は各課題の申請者に通知される。</p> <p>平成16年度は公募により、治療及び診断関係16課題、生物関係53課題、物理・工学関係66課題が採択された。10申請が不採択となったほか、多くの課題で追加資料の提出が求められた。これらの課題は、放医研と全国の研究機関の研究者との共同研究で実施されている例が多く、参加した研究者は所外555人、所内134人であった。</p> <p>これらの研究を実施するために、HIMAC のマシンタイムとして延べ4933時間が利用された。また、共同利用に使われた予算は113百万円であった。この予算は、研究に利用される測定機器の運転保守、照射に必要な動物や標的材料、消耗品等の購入、動物飼育の管理や世話をするための役務雇用、設備品の購入や補修、所外の研究者への旅費の援助等に利用されている。</p> <p>平成16年度の研究成果として、原著論文96編、国際会議等のプロシーディングス33編、口頭発表242編、その他(著書、学会誌への寄稿、学位論文等)75編が報告されている。</p> <p>課題採択・評価部会の各課題に対する評価結果は以下の通りである。治療及び診断班、S:1課題、A:15課題、B、Fはなし、生物班、S:6課題、A:40課題、B:6課題、F:1課題、物理工学班、S:4課題、A:61課題、B、Fはなし、評価対象外が1課題。なお、詳しくは付属資料を参照の事。</p>
<p>年度計画を超える実施課題数であり、厳正な審査及び評価が外部有識者によって行われている。</p>		

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。 	
	平成 16 年度・年度計画	平成 16 年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・ 15 年度に開発した汎用多目的装置を用いて、^{18}F-FetBr、$^{11}\text{CH}_3\text{I}$、^{18}F-を前駆体とした標識合成条件の最適化を図り、臨床利用可能なPET薬剤を製造する。またグリニヤー反応を利用した種々の^{11}Cアルキルヨードを製造できる^{11}C用多用途自動合成装置について、その商品化を視野に入れた開発を行う。 ・ ^{18}Fに関しては、最終製剤の形で $100\text{Ci}/\mu\text{mol}$以上の比放射能を目指す。 ・ $^{62}\text{Cu}/^{62}\text{Zn}$ジェネレータの開発を行い、他施設との共同研究を行う。 ・ ^{11}Cイレッサ、^{61}Cu-ATSM等を用いて低酸素腫瘍部位のイメージングの可能性を検討する。 ・ 癌の早期診断や再生医療への応用を目的として、細胞の増殖・分化のインビボ分子イメージング剤の開発を開始する。 ・ NMDA受容体NR2Cサブユニット選択的PET薬剤として開発したAcetyl-^{11}CL-703, 717について、ヒト臨床研究を開始する。 ・ グルタミン酸受容体（NMDA 受容体、AMPA 受容体、代謝型グルタミン酸受容体、トランスポーター）のPETリガンドの開発を継続する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ ^{18}F-FetBrだけでなく$^{11}\text{CH}_3\text{I}$や^{18}F-を前駆体とした標識合成条件の最適化を図り、全てに対し1種類以上の臨床利用可能なPET薬剤の製造を可能とした。特に、^{18}FFDGに関しては、現在世界中で市販されているどの^{18}FFDG専用合成装置よりも良い成績（合成収率）が得られた。^{11}C用多用途自動合成装置の試作機を基に商品化に対応できる装置開発を既に終了し、現在パラメーターの最適化を図っている。 ・ ^{18}Fに関して、モデル化合物として^{18}FFetSPを選択し、静注可能な^{18}FFetSPを $150\text{Ci}/\mu\text{mol}$以上の比放射能で合成することに成功した。 ・ $^{62}\text{Cu}/^{62}\text{Zn}$ジェネレータについて、既に3ロット試験を終了し、2005年1月中に安全性などを審議する放射薬剤WGIに諮られる予定で、その後は共同研究施設（福井大、がんセンター、横浜市大）への供給もできる状況となっている。 ・ ^{11}Cイレッサに関して、担癌マウスを利用し、PET及びARGを行った結果、参照領域に比べ、腫瘍における取り込みが4倍以上高かった。また、腫瘍の深層部に比べ、低酸素部位が存在するといわれる表層部で^{11}Cイレッサの取り込みが10倍以上高かった。^{62}CuCu-ATSMに関して、担癌マウスを利用し、ARG測定や体内分布・動態測定などを行った。その結果、低酸素部位への集積傾向を示したが、定量的測定にはさらなる検討が必要である。 ・ 細胞の増殖・分化のインビボ分子イメージング剤の候補化合物を数種類選択し、その有機合成を開始した。 ・ Acetyl-^{11}CL-703, 717に関して信頼性の高い合成法を確立し、3ロット試験を終了した。 ・ グルタミン酸受容体（NMDA 受容体、AMPA 受容体、代謝型グルタミン酸受容体、トランスポーター）のPET薬剤については、数種類の候補化合物の標識合成並びに動物評価を行った。その結果、代謝型受容体の生体イメージングに有望な候補化合物を見いだした。 ・ 汎用性の高い脳アセチルコリンエステラーゼ活性測定薬剤として開発中の^{18}F-標識薬剤に関し、新規な^{18}F-標識薬剤であるN-^{18}Ffluoroethylpiperidin-4-ylmethyl acetateが有望な候

<ul style="list-style-type: none"> ・脳アセチルコリンエステラーゼ活性測定のパET薬剤を改良・開発する。また脳ブチリルコリンエステラーゼ活性測定のパET薬剤を開発する。さらに心臓疾患の分子イメージを目的とするSPECT放射薬剤の開発研究を行う。 ・¹¹C-MP4A/pETによる脳アセチルコリンエステラーゼ活性の定量測定に関し、画像標準化と定量的酵素活性の画像解析法を確立する。また¹¹C-MP4A及び¹¹C-MP4P/pETによるコリン神経系異常および痴呆性疾患の病態研究の展開とアルツハイマー治療薬の評価研究を継続する。 ・重粒子線がん治療の支援研究としての画像診断技術の高度化を図る。 	<p>補薬剤であることを見出した。脳ブチリルコリンエステラーゼ活性測定用の2つのPET薬剤につき、健常者における有効性の評価を行った結果、新たな問題点として肺における薬剤の迅速な代謝が脳での活性測定の障害になることが示唆された。</p> <p>組織のリモデリングに伴い発現するテネイシンCの分子イメージング剤として抗テネイシンC抗体の標識及び性質評価を行い、臨床応用に向け抗体の低分子化に着手し、最初的一本鎖Fvフラグメント化抗体を可溶性タンパク質として調整して、テネイシンCへの結合能を保持することを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・¹¹C-MP4A/PET測定法による酵素活性の定量的画像解析法の開発に関し、早発性と晩発性アルツハイマー病の比較検討を行い、コリン神経系病態の差異を明らかにした。¹¹C-MP4P/PET測定法を用いた小脳疾患症例を対象とした臨床研究では、多系統萎縮症(MSA)とMachado-Joseph病(SCA3)の病型の評価、鑑別における有用性が示された。 ・前年度に引き続き、病院診断課と共同で評価し、悪性腫瘍に対する重粒子線治療におけるメチオニンPETの有用性を評価した。
--	---

自己評価：A	研究成果の質/量、共に十分なものであるが、一層の「臨床応用の強化」を求める意見もある。
--------	---

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・マイクロスコピック・イメージング・コイルによる高分解画像をより積極的に利用した数値流体シミュレーションを行い、診断画像の高度な利用法を開発する。 ・MRSIの評価、特にポジトロンCTとの比較に関し、PETとMRSIの重ね合わせに関する臨床的基礎的検討を行う。1.5T用¹³Cコイルをファントムおよびボランティア計測に供する。 ・独法成果活用事業として、7T/400mmマグネットへのNMRコンソール部分の結合と最適化を行い、画像およびスペクトル信号の取得を完了する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・mm単位までの高空間分解能MRI画像から微細な血管構造について画像処理を用いて抽出する新しい手法として、血管構造のスケールに合わせて格子サイズを適合させ、血管分岐構造に対応できる数値計算手法を開発した。数世代の血管構造に対する血流解析手法を提案し、血管適合細分化計算手法では血管壁からの距離などに応じて血管壁近傍の格子のみ細分化を行うため、血管径の小さい領域では自動的に適した解像度の解析ができる。2次元血管モデルに適用し数世代の分岐を含む血流解析が低計算負荷で可能となることを示し、MRIによるImage-basedシミュレーションに導入した。 ・多核種計測の研究として、炭素のNMRを用いて人体での糖代謝計測の実用化方法を開発した。投与された糖の量は100g以下であり代謝物はさらに微量（数グラムレベル）であり、グラム単位での体内の糖の代謝計測法の開発を行った。具体的には¹³C-MRSの人体計測を数例行い、Glycogen蓄積・分解の速度は個人差があることが示唆されるデータが得られた。また、肝臓におけるグリコーゲンの蓄積・分解は糖代謝パラメータの動きと連動していることを示唆する結果が得られ、糖代謝異常を呈する糖尿病患者では健康人とは異なるグリコーゲンの蓄積・分解パターンを示す可能性が予測された。 ・独法成果活用事業として本年度はマグネットの搬入設置、RFシールドおよび床工事、励磁を行った。冷凍機稼動、液体ヘリウム表面温度への下降とヘリウム槽の内圧陰圧化を確認した。また、コンソールへの接続試験と性能確認試験を行い動作確認に成功した。
自己評価：A	高速撮影/微量計測等の診断応用における成果に着実な進展が見られる。装置開発を含めた計画にも合理性が認められ、高い評価と判定した。	

I. 2. (4). ③	放射光を用いた単色 X 線 CT 装置の研究開発	
中期計画画	<p>S P r i n g - 8 等の放射光を用いた単色 X 線 C T の基礎研究を実施し、臨床試験に向けた基礎実験である C T 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 C T 用の固体検出器を開発する。 ・固体検出器を含む単色 X 線 C T 装置の設計、製作、試験並びに S P r i n g - 8 ビームラインへの組み込みを行う。 	
平成 16 年度・年度計画		平成 16 年度・実績
<p>1. 二次元 X 線検出器を用いた単色 X 線 C T</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生体での組織識別能を確認し、単色 X 線 C T による電子密度画像と実効原子番号画像に含まれる診断情報を得るための動物実験を開始する。 <p>2. 二色混合 X 線 C T の技術確立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・二次元 X 線検出器を適用し、二色混合時のデータの定量性を確認する。 ・フォトンカウンティング法によるデータの定量性を確認する。 <p>3. 専用光源の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在建設中の放射光光源をモデルケースとして、光源の磁場と電子軌道との相互作用及びそれが放射光に及ぼす影響を解析する。 	<p>1. 2 次元 X 線検出器を用いた単色 X 線 C T</p> <ul style="list-style-type: none"> ・Rat 実験では比較的大型の個体を使い、全身を撮影する方法を検討した。 ・豚の脳：昨年度に続き、白質、灰白質の物理的差異を定量的に明らかにした。 <p>2. 2 色混合 X 線 C T の技術確立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・エネルギー弁別の可能な CdTe 検出器を用いた開発を開始した。 <p>3. 専用光源の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・現在建設中の佐賀県の放射光施設（コンパクト、高エネルギー）をモデルに、ビーム軌道への影響の評価を開始した。 	
自己評価： A	中期計画の目標を達成し、さらに電子密度と実効原子番号の画像の提供など、着実な進展がみられている。	

1. 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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>1. 医学利用放射線の線量評価と防護</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特殊放射線検査（CTの種々の応用、IVR等）における被検者と医療従事者の被ばく線量評価を行い、防護最適化の基礎資料とする。 ・CTによる患者の簡易的被ばく線量指標を、実効線量との関連に於いて設定する。CTDIと実際の患者被ばく線量との関連性を計算により定量的に求める。 ・IVR検査時の患者線量の直接的なモニターから、データの蓄積、臨床へのフィードバック、将来の放射線影響評価までのシステムを構築する。 <p>2. 医療被ばくに関する実態調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・核医学検査・治療に関するデータのコンピュータ入力、解析を行う。 ・歯科X線検査に関する実態調査を行う。 ・国連科学委員会からの医療被ばくに関わるデータの編集とまとめを行う。 	<p>1. 医学利用放射線の線量評価と防護</p> <ul style="list-style-type: none"> ・特殊放射線検査（CTの種々の応用・IVR）時における被検者と医療従事者の被ばく線量評価を行い防護最適化の基礎資料とする。 16列マルチCTによる線量評価を行った。 IVR時の患者及び術者の線量評価を継続しデータ収集を行っている。 ・CTによる患者の簡易的被ばく線量指標を実効線量との関連に於いて設定する。 CTDIと患者被ばく線量のそれぞれを測定し、関連性を解析した。 ボクセルファントムを用いたシミュレーション計算により、X線CT検査における患者の臓器線量とCTDIを求めた。現在解析を行っている。 ・IVR検査時の患者線量の直接的なモニターから、データの蓄積、臨床へのフィードバック、将来の放射線影響評価までのシステム構築の準備を開始した。 <p>2. 医療被ばくに関する実態調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・核医学検査・治療に関するデータのコンピュータ入力、解析を行っている。 ・歯科X線検査実態調査を行う。 歯科実態調査は前年一年間の集計が調査項目として必要なため、2月末におこなった。 	
自己評価：A	社会的にも重要な医療被ばくに関する実態調査および研究を地道に進めており、着実に成果が蓄積されてきたと認める。今後は業務として継続的に進めていく必要がある。また、そのための体制整備も検討すべきである。	

I. 2. (6).	脳機能研究（放射線医学・生物学的アプローチによる脳機能障害の解明と脳機能イメージングに関する総合的研究）	
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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>1. 神経イメージング研究</p> <p>1) 新規リガンドの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・NK1 受容体とノルエピネフリントランスポーターリガンドのスクリーニングを行い臨床応用可能なリガンドを選定する。 <p>2) 臨床研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・抗精神病薬による大脳皮質ドーパミンD₂受容体占有率と局所脳神経活動の変化について検討を行う。 ・統合失調症患者における [¹¹C]DAA1106 を用いた末梢性ベンゾジアゼピン受容体の検討を開始する。 ・ [¹¹C]verapamil 脳内定量法を確立し、p糖蛋白の機能評価を行う。 ・統合失調症患者における前シナプス機能測定に関して、ドーパミン代謝に加えてドーパミントランスポーターについても検討を行う。 ・タバコ依存の機序におけるドーパミン神経系の関与について検討を行う。 ・老年性痴呆患者群および軽度認知障害を有する高齢者群における末梢性ベンゾジアゼピン受容体（PBR）の測定を行い、正常高齢者群との比較を行う。 <p>3) 動物を用いた研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・覚醒サルマイクロダイアリスと PET 同時計測の手法を確立する。 ・同一サルを用いた脳機能マッピングと神経伝達物質受 	<p>1. 神経イメージング研究</p> <p>1) 新規リガンドの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・NK1 受容体とノルエピネフリントランスポーターリガンドのスクリーニングを行い臨床応用可能なリガンドの選定が終了し、原末の合成が完了した。 <p>2) 臨床研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・抗精神病薬スルトプリドでは臨床用量の10分の1程度の用量で70%以上の高い大脳皮質ドーパミンD₂受容体占有率を示すことを明らかにした。 ・統合失調症患者5名に関して [¹¹C]DAA1106 を用いたPET検査を施行した。年齢性別を合わせた健常対照者のデータとの比較など、今後検討を行う予定。 ・健常者のデータを用いていくつかの解析法について検討を行い、動脈血を用いた Integrationplot 法による定量法を確立した。 ・統合失調症患者における前シナプス機能測定に関して、現在、抗精神病薬の服薬前後におけるドーパミン代謝の変化について測定を行っている。解析方法の詳細な検討とさらなる被験者総数の拡大を待つて検討を行う予定である。 ・タバコ依存の機序において側座核が渴望に関与することが明らかとなり、さらにその部位におけるドーパミンD₁受容体の量が渴望の程度と関連することが明らかとなった。 ・老年性痴呆患者群および軽度認知障害を有する高齢者群における末梢性ベンゾジアゼピン受容体に関して、両群と正常高齢者10名についても測定を終了した。解析方法の改良を行い、結果の解析を終了させる予定である。 <p>3) 動物を用いた研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大脳皮質や深部微小神経核へプローブを刺入・留置した後、複数領域から神経伝達物質採取しつつ、PET の撮影を同時に行う手法を確立し、複数のサルで同手法の再現性と精度を確認した。 	

<p>容体測定から両者の相関を検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ラットパーキンソン病モデルへの神経幹細胞移植後の経時的変化（再生過程）をPETで定量的に解析する。 覚醒マーマセットを用いた実験システムの構築を行う。 <p>2. 神経ジェネティクス研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 脳発生異常遺伝子のクローニングを継続する。そのため脳細胞死と肝障害を伴う act 突然変異体などについてのマッピングを行い、ポジショナルクローニングを新たに開始する。 <p>3. 神経トキシコロジー研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線誘発脳障害の予防法に関し、脳局所照射の前に投与するラジカルスカベンジャーの有効な投与経路や時間等を検討する。 放射線誘発脳障害に及ぼす神経成長因子の脳内投与の予防効果を調べる。 <p>4. 遺伝子発現イメージング研究</p> <ul style="list-style-type: none"> PETで観察される遺伝子発現の定量性を、細胞系での発現と比較する。 	<ul style="list-style-type: none"> サルに論理思考課題を学習させその機能局在をPET計測した。さらに、複数の学習を積み重ねるにつれ脳内神経受容体（ドーパミンD2）密度の変化が認められた。 ラットパーキンソン病モデル作成から胎児細胞移植後の機能回復までの全過程を行動評価、病的評価とともに経時的にPET計測・評価した。 マーマセットを新規導入した。覚醒状態での画像研究のためのセットアップを行っている。 <p>2. 神経ジェネチクス研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 中期計画の脳機能に関連した遺伝子に関して、act 突然変異体の原因遺伝子の同定のための予備的データがそろいつつある。この原因遺伝子はリンケージグループ15にマップされた。act locus をはさむ最近傍のマーカーからBACライブラリーによるウォーキングを行ったところ、原因遺伝子から0.72cMまで近づくことができた。 <p>3. 神経トキシコロジー研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線誘発脳障害の予防法に関し、ラジカルスカベンジャーの有効な投与時間を検討した。その結果、照射前にラジカルスカベンジャーを投与することにより神経症状の軽減、脳浮腫の抑制と細胞死の減少が認められた。 神経成長因子の脳内投与には、放射線誘発脳障害を予防する顕著な効果は見出せなかった。 <p>4. 遺伝子発現イメージング研究</p> <ul style="list-style-type: none"> テトラサイクリン刺激で誘導されるD₂受容体遺伝子発現システムを組み込んだHeLa細胞（D2R(+)）と空ベクターのみを組み込んだHeLa細胞（D2R(-)）の細胞増殖速度および腫瘍増殖速度を比較した結果、D2R(+)の細胞および腫瘍の増殖がD2R(-)よりも遅いことがわかった。 D2R(+)とD2R(-)を様々な割合で混ぜ合わせてからヌードラットに移植し、テトラサイクリンで刺激してから¹¹C]FLBをリガンドとしてPET画像をとると、D2R(+)の割合に依存した結合が得られた。
<p>自己評価：A</p>	<p>組織横断的に編成された各チームがそれぞれの特徴を生かして多くの研究成果をあげ、分子イメージングプロジェクトへ発展することは評価される。今後は、放医研の代表的研究へ発展させる必要がある。次期分子イメージング研究では、各研究者が一層連携すべきである。</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。 	
平成 16 年度・年度計画		平成 16 年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・標準化プロトコールで治療した子宮頸癌患者の追跡調査を継続する。 ・加速多分割照射で治療した子宮頸癌患者の追跡調査を行う。 ・子宮頸癌に対して、放射化学療法が多施設共同臨床第Ⅱ相試験を実施する。 ・上咽頭部癌に対する放射化学療法のプルトコールを完成させる。 ・治療データの取りまとめを行う。 ・IAEAとの共同研究の推進に務める。 		<ul style="list-style-type: none"> ・標準化プロトコールで治療したⅢB 期子宮頸癌 210 症例の予後を追跡調査した。全症例の 5 年累積生存率は 53%で、諸家の報告と比較して同等以上の成績が得られた。本臨床試験を通じてアジア各国の医療の実態が把握され、またアジア地域における国際共同臨床研究を施行する上での注意点が明らかになった。 ・局所進行子宮頸癌に対する加速多分割照射法の治療成績を検討した。解析対象の 103 症例全体の 4 年累積生存率は 77% (うちⅡB 期は 85%、ⅢB 期は 68%) と良好であった。重篤な遅発性反応の発生頻度は約 2%で容認できる範囲内であった。今後も経過を観察する予定である。 ・平成 16 年から局所進行子宮頸癌に対する化学・放射線治療の臨床第Ⅱ相試験を開始した。平成 16 年 12 月までに合計 48 症例が登録された。治療による急性反応の発生頻度は容認できる範囲内で、Grade 4 の血液毒性が 1 例、Grade 3-4 の非血液毒性が 3 例認められたが、いずれも回復した。治療後 6 か月までの抗腫瘍効果は概ね良好であった。目標症例数は 100 例(平成 18 年 3 月まで)であり、本治療の有効性と毒性を検討する予定である。 ・局所進行上咽頭癌の治療に関しては、これまでに文献で報告された第Ⅲ相試験および meta-analysis を詳細に検討した。その結果、遠隔転移が問題となる N2-3 M0 症例に対しては CDDP による化学療法と放射線治療の同時併用療法後に CDDP+5-FU によるアジュバント化学療法から成る治療法で臨床第Ⅱ相試験を平成 17 年に行うことに決定し、プロトコールを作成した。また局所制御が最重要課題である T2b-4 N0-1 M0 症例に対しては、CDDP による化学療法と放射線治療の同時併用療法後にアジュバント化学療法を行うか否かの第Ⅲ相試験を平成 18 年以降に行うこととした。 ・各国の医学物理士による小線源治療の物理的な QA/QC のフィールドワークを行った。平成 16 年には日本および韓国の FNCA プロジェクト参加施設を中心に線量測定や線源の移動などに関する QA テストを行い、概ね良好な結果が得られた。平成 17 年度にもフィールドワークを継続することとなった。 ・国際共同研究の一環として、放医研と群馬大学の共催で、IAEA 主催のアジア地域協カトレーニングコース「アジア地域で発生頻度の高い腫瘍に対する小線源治療の臨床的な品質管理」を開催した。
自己評価：A	放医研がリーダーシップを取って行う国際共同研究であり、アジア地域の放射線治療成績の向上のみならず放射線治療等の安全性の向上など広い分野に多大な貢献をしている。	

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	2
		(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	4
		(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	13
		(1) 研究者・技術者等の養成	13
		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	19
		① 研究者の交流	19
		② 共同研究等	22
		③ 国際機関への協力	23
	8	行政のために必要な業務	24
		(1) 原子力災害対応業務	24
		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	24
		② 放医研緊急被ばく医療ネットワークの運用	25
		③ 人材の教育訓練・育成	26
		④ 地方自治体等の防災訓練、講習会等への協力	27
		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	28
		⑥ 過去の被ばく事例の追跡、実態把握、医療相談	29
		(2) 放射能調査研究	30

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	31
1	業務運営の効率化	31
(1)	研究組織の体制及び運営	31
①	業務運営の効率化	31
②	組織と運営	32
②-1	組織と運営	32
②-2	コスト意識の改革と評価の実施	33
(2)	業務の役割分担の明確化	34
①	業務の役割分担	34
2	業務内容の改善	36
(1)	自己収入の増加	36
(2)	固定的経費の削減	37
(3)	重要財産の処分等の状況	38
(4)	その他の財務状況（剰余金の使途等）	38
3	その他	39
(1)	施設、設備の整備状況	39
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	40
①	人員について	40
②	人事について	42
4	危機管理体制	43
III	中期目標期間を越える債務負担に関する計画	44
IV	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	44
V	その他業務運営に関する事項	45

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）または事項名（業務運営の場合）]	
中期計画	[中期計画の記述]	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
[年度計画の記述]		[実績の概要]
自己評価：X	[「自己評価」は、関連部署からの実績報告に基づき、理事会議が審議・決定した。放医研における評価のプロセスについては、参考資料1に記載した。]	

I. 3	基礎的・萌芽的研究	
中期計画	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。	
平成16年度・年度計画		平成16年度・進捗状況
<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、緊急な対応を必要とするもの等を選定する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> 平成16年度理事長調整費執行方針に基づき、創造的事業推進経費の内、次期中期計画において柱となるような事業を対象とする創成的研究（1課題当たり3000万円以下/年、2年間）と、将来大きく成長し得るシーズの創出を目的とした萌芽的研究（1課題当たり500万円以下/年、2年間）の所内公募を実施した。萌芽的研究は、中期計画との関連性、科学的・学術的重要性、将来的発展性等の観点から1応募課題につき3人の所内研究者にレビューを依頼し、その結果に基づいて応募48課題中14課題を採択した。萌芽的研究の1課題当たりの平均配分額は160万円であった。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13人からなる創成的研究課題採択委員会を組織し、応募数全13課題を一次書類審査によって6課題に絞り込んだ後、ヒアリングによる二次審査を行い、最終的に3課題を採択した。1課題当たりの平均配分額は1740万円であった。独立行政法人に移行し理事長調整費事業が創設されて初めて研究規模の大きな創成的研究が実施されることとなった。 平成15年度萌芽的研究採択課題の研究成果については、評価ワーキンググループによる厳正な評価を実施するとともに、平成16年4月に公開報告会を開催した。
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	・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。						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>平成16年度・年度計画</th> <th>平成16年度・実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>競争的外部資金による研究として、以下の研究を行う。 (前年度からの継続分) ・「東アジアの地表面ラドンフラックスの評価(平成14年度～17年度)」(科学技術振興調整費(文部科学省)) ・「メダカ近交系の収集・保存・提供(平成14年度～18年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「新規高精度遺伝子発現プロファイル(HiCEP)法の開発(平成15年度～18年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「血液脳関門の薬物排出能力の個人差の解析(平成15年度～17年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「日本人由来不死化細胞の寄託(平成15年度～未定)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「放射性核種をマルチトレーサーとした海洋表層での二酸化炭素循環メカニズムに関する研究(平成15年度～17年度)」(地球環境保全等試験研究費(環境省)) (新規分) ・「分子イメージングに関する国内外の動向調査(平成16年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「局所スペクトル情報取得のための感応点法の開発(平成16年度～20年度)」(先端計測分析技術・機器開発事業(文部科学省)) ・「粒子放射線低密度照射が及ぼす遺伝的影響に関する研究(平成16年度～17年度)」(公募地上研究(日本宇宙フォーラム)) また、その他の競争的資金を獲得して研究を実施するよう努める。</td> <td> 外部資金 平成16年度合計額 2,141百万円(平成15年度実績 1,799百万円)対前年度比19%増 ・競争的資金 515百万円(平成15年度実績 556百万円) ・その他の外部資金 1,623百万円(平成15年度実績 1,232百万円) ・競争的外部資金獲得状況 平成16年度合計額 518百万円(平成15年度実績 567百万円) 平成13年度からの累計額 2,031百万円 ・項目別状況 1. 特定課題実施(内訳は参考資料8-1参照) 平成16年度合計額 515百万円(15年度実績 556百万円) 平成13年度からの累計額 1,971百万円 2. ポスドク等(内訳は参考資料8-1参照) 平成16年度合計額 3百万円(15年度実績 11百万円) 平成13年度からの累計額 59百万円 </td> </tr> <tr> <td>自己評価: A</td> <td>外部資金は前年度実績を大きく上回り、中期計画を達成している。また各研究は順調に進捗している。</td> </tr> </tbody> </table>	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績	競争的外部資金による研究として、以下の研究を行う。 (前年度からの継続分) ・「東アジアの地表面ラドンフラックスの評価(平成14年度～17年度)」(科学技術振興調整費(文部科学省)) ・「メダカ近交系の収集・保存・提供(平成14年度～18年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「新規高精度遺伝子発現プロファイル(HiCEP)法の開発(平成15年度～18年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「血液脳関門の薬物排出能力の個人差の解析(平成15年度～17年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「日本人由来不死化細胞の寄託(平成15年度～未定)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「放射性核種をマルチトレーサーとした海洋表層での二酸化炭素循環メカニズムに関する研究(平成15年度～17年度)」(地球環境保全等試験研究費(環境省)) (新規分) ・「分子イメージングに関する国内外の動向調査(平成16年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「局所スペクトル情報取得のための感応点法の開発(平成16年度～20年度)」(先端計測分析技術・機器開発事業(文部科学省)) ・「粒子放射線低密度照射が及ぼす遺伝的影響に関する研究(平成16年度～17年度)」(公募地上研究(日本宇宙フォーラム)) また、その他の競争的資金を獲得して研究を実施するよう努める。	外部資金 平成16年度合計額 2,141百万円(平成15年度実績 1,799百万円)対前年度比19%増 ・競争的資金 515百万円(平成15年度実績 556百万円) ・その他の外部資金 1,623百万円(平成15年度実績 1,232百万円) ・競争的外部資金獲得状況 平成16年度合計額 518百万円(平成15年度実績 567百万円) 平成13年度からの累計額 2,031百万円 ・項目別状況 1. 特定課題実施(内訳は参考資料8-1参照) 平成16年度合計額 515百万円(15年度実績 556百万円) 平成13年度からの累計額 1,971百万円 2. ポスドク等(内訳は参考資料8-1参照) 平成16年度合計額 3百万円(15年度実績 11百万円) 平成13年度からの累計額 59百万円	自己評価: A	外部資金は前年度実績を大きく上回り、中期計画を達成している。また各研究は順調に進捗している。
平成16年度・年度計画	平成16年度・実績						
競争的外部資金による研究として、以下の研究を行う。 (前年度からの継続分) ・「東アジアの地表面ラドンフラックスの評価(平成14年度～17年度)」(科学技術振興調整費(文部科学省)) ・「メダカ近交系の収集・保存・提供(平成14年度～18年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「新規高精度遺伝子発現プロファイル(HiCEP)法の開発(平成15年度～18年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「血液脳関門の薬物排出能力の個人差の解析(平成15年度～17年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「日本人由来不死化細胞の寄託(平成15年度～未定)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「放射性核種をマルチトレーサーとした海洋表層での二酸化炭素循環メカニズムに関する研究(平成15年度～17年度)」(地球環境保全等試験研究費(環境省)) (新規分) ・「分子イメージングに関する国内外の動向調査(平成16年度)」(研究開発委託事業(文部科学省)) ・「局所スペクトル情報取得のための感応点法の開発(平成16年度～20年度)」(先端計測分析技術・機器開発事業(文部科学省)) ・「粒子放射線低密度照射が及ぼす遺伝的影響に関する研究(平成16年度～17年度)」(公募地上研究(日本宇宙フォーラム)) また、その他の競争的資金を獲得して研究を実施するよう努める。	外部資金 平成16年度合計額 2,141百万円(平成15年度実績 1,799百万円)対前年度比19%増 ・競争的資金 515百万円(平成15年度実績 556百万円) ・その他の外部資金 1,623百万円(平成15年度実績 1,232百万円) ・競争的外部資金獲得状況 平成16年度合計額 518百万円(平成15年度実績 567百万円) 平成13年度からの累計額 2,031百万円 ・項目別状況 1. 特定課題実施(内訳は参考資料8-1参照) 平成16年度合計額 515百万円(15年度実績 556百万円) 平成13年度からの累計額 1,971百万円 2. ポスドク等(内訳は参考資料8-1参照) 平成16年度合計額 3百万円(15年度実績 11百万円) 平成13年度からの累計額 59百万円						
自己評価: A	外部資金は前年度実績を大きく上回り、中期計画を達成している。また各研究は順調に進捗している。						

I. 4. (2)	その他の外部資金による研究等	
中期計画	・放医研の特長を生かした受託研究を実施する。	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>(1) の競争的資金によるもの以外に、国の委託費等により以下の研究を実施する。</p> <p>①国の役割を代行する研究等として以下の事業を実施する。 (前年度からの継続分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「放射能調査研究(平成13年度～未定)」(放射能測定調査研究委託事業(文部科学省)) ・「第三次緊急被ばく医療体制整備(平成14年度～18年度)」(電源開発促進対策特別会計(文部科学省)) <p>(新規分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「緊急被ばく医療に関する実証及び成果提供等(平成16年度～20年度)」(電源開発促進対策特別会計(文部科学省)) <p>②放医研の能力を生かして行う研究等として以下の事業を実施する。 (前年度からの継続分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「先進小型加速器の要素技術の普及事業(平成13年度～17年度)」(電源開発促進対策特別会計(文部科学省)) ・「沿岸～外洋域における放射性核種の動態の総合的調査(平成15年度～19年度)」(電源開発促進対策特別会計(文部科学省)) ・「放射性核種生物圏移行パラメータ調査(平成14年度～18年度)」(電源開発促進対策特別会計(資源エネルギー庁)) <p>(新規分)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「低線量域放射線に特有な生体反応の多面的解析(平成16年度～20年度)」(原子力試験研究委託事業(文部科学省)) <p>このほか民間も含めたその他の外部資金を獲得して研究・業務を実施するよう努める。</p>		<p>・その他外部資金獲得状況</p> <p>平成16年度合計額 1,623百万円(平成15年度実績 1,232百万円)</p> <p>平成13年度からの累計額 4,799百万円</p>
自己評価：A	受託事業による資金獲得額が前年度実績より更に増加している。	

I. 5	広報活動と研究成果の普及・活用の促進
I. 5. (1)	研究成果の発信と普及の状況 (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、発表数を平成12年度までの実績に対して、25%増加させ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）
	<p style="text-align: center;">平成16年度・年度計画</p>
<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、発表数を平成12年度までの実績に対して、25%増加させることを目標とする。 	<p style="text-align: center;">平成16年度・実績</p> <ul style="list-style-type: none"> 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た。(7月21日) 原著論文数は272報 (15年度実績 230報)、研究職一人当たり実績1.4報/人 (業務実績登録システム (3月31日確認) より) うち筆頭著者/Corresponding authorの論文数226報、研究職一人当たり実績1.2報/人 ※研究職191名 (技術職、任期付き、医療職を含む) 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た。 (日本語版：8月、英語版：10月)
自己評価：A	原著論文数は前年度実績より増加しており、また研究者一人あたりの原著論文数は、当初目標を大きく上回っている。

I. 5. (1) 研究成果の発信と普及の状況 (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回以上）、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。 				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>平成16年度・年度計画</th> <th>平成16年度・実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> 和文年報、英文年報、シンポジウム報文集等を計4回以上出版する。 研究所の活動をよりわかりやすく伝えるため、「放医研ニュース」を毎月発刊する。 研究成果の広報として、雑誌「放射線科学」を毎月発刊する。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 研究成果に係わる刊行物10報を出版した。（15年度実績 7報）（うち、2報は一般向け図書としても出版した。）（リストは参考資料8-2に記載） 「放医研ニュース」を毎月発刊した。2,600部/月発行（2005年3月号：通巻100号まで刊行終了） 雑誌「放射線科学」を毎月発刊した。2,000部/月発行（2005年3月号：通巻55号まで刊行終了） 両誌については、所内外からの要望に応じてメーリングリストを更新している。 一般向け図書2冊を出版した。（15年度実績 6冊） </td> </tr> </tbody> </table>	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績	<ul style="list-style-type: none"> 和文年報、英文年報、シンポジウム報文集等を計4回以上出版する。 研究所の活動をよりわかりやすく伝えるため、「放医研ニュース」を毎月発刊する。 研究成果の広報として、雑誌「放射線科学」を毎月発刊する。 	<ul style="list-style-type: none"> 研究成果に係わる刊行物10報を出版した。（15年度実績 7報）（うち、2報は一般向け図書としても出版した。）（リストは参考資料8-2に記載） 「放医研ニュース」を毎月発刊した。2,600部/月発行（2005年3月号：通巻100号まで刊行終了） 雑誌「放射線科学」を毎月発刊した。2,000部/月発行（2005年3月号：通巻55号まで刊行終了） 両誌については、所内外からの要望に応じてメーリングリストを更新している。 一般向け図書2冊を出版した。（15年度実績 6冊）
平成16年度・年度計画	平成16年度・実績				
<ul style="list-style-type: none"> 和文年報、英文年報、シンポジウム報文集等を計4回以上出版する。 研究所の活動をよりわかりやすく伝えるため、「放医研ニュース」を毎月発刊する。 研究成果の広報として、雑誌「放射線科学」を毎月発刊する。 	<ul style="list-style-type: none"> 研究成果に係わる刊行物10報を出版した。（15年度実績 7報）（うち、2報は一般向け図書としても出版した。）（リストは参考資料8-2に記載） 「放医研ニュース」を毎月発刊した。2,600部/月発行（2005年3月号：通巻100号まで刊行終了） 雑誌「放射線科学」を毎月発刊した。2,000部/月発行（2005年3月号：通巻55号まで刊行終了） 両誌については、所内外からの要望に応じてメーリングリストを更新している。 一般向け図書2冊を出版した。（15年度実績 6冊） 				
自己評価：A	定期刊行物及び図書等を順調に出版し、中期計画を着実に達成している。				

I. 5. (1)	研究成果の発信と普及の状況 (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3回以上開催する。
	<p style="text-align: center;">平成16年度・年度計画</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・研究成果に関するシンポジウムとして、放射線安全研究センターシンポジウム及び重粒子医科学センターシンポジウムを開催する。 ・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3回以上開催する。 ・研究所の活動に関する一般講演会・成果報告会を年2回開催する。 	<p style="text-align: center;">平成16年度・実績</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第4回放射線安全研究センターシンポジウム テーマ「放射線の個体影響—機構研究からのアプローチ」(平成16年12月2,3日開催) ・第3回重粒子医科学センターシンポジウム テーマ「重粒子線治療の普及に向けて」(平成16年12月16,17日開催) ・HIMAC10周年記念シンポジウム(平成16年7月3日開催) ・第17回タンデム加速器及びその周辺技術の研究会(平成16年6月21,22日)(共催:タンデム加速器及びその周辺技術の研究会) ・一般講演会および公開講座を実施した。(アンケート集計結果は参考資料8-3参照) (公開講座) <ul style="list-style-type: none"> ①第3回放医研一般公開併設公開講座 平成16年4月22日(日) ②第7回公開講座「目で確かめる放射線と医学」平成16年8月22日(金) ③重粒子線がん治療10周年記念公開市民講座「切らずに治す放射線療法」幕張プリンスホテル プリンスホール 平成16年11月20日(土)開催 ④第8回公開講座「画像医学の進展と放射線がん治療」平成17年3月4日(金)開催 (一般講演会) <ul style="list-style-type: none"> ①HIMAC10周年記念講演会「がん治療の新しい展開」経団連ホール 有馬朗人 参議院議員「日本の科学技術行政とHIMAC」他 平成16年7月2日(金)開催 ②第6回一般講演会 「宇宙と放射線医療」宇宙航空研究開発機構(JAXA)宇宙飛行士 若田光一「宇宙での生活」他、日本科学未来館 みらいCANホール 平成17年1月22日(土)開催 ・講演会・シンポジウム等の開催手続き・手順等について、整理し周知した。
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いる。

I. 5. (1)	研究成果の発信と普及の状況 (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回以上行う。
	<p style="text-align: center;">平成16年度・年度計画</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・積極的な広報、プレス発表、ホームページの内容充実により、研究成果の普及に努める。 ・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回以上行う。 	<p style="text-align: center;">平成16年度・実績</p> <ul style="list-style-type: none"> ・独立行政法人として、開かれた透明性の高い研究所を指向し積極的に効率的な広報を進めている。放医研ホームページについては情報開示のキーとなるメディアとして、見易さ、使い易さを主眼とした見直しを間断なく実施している。特に本年度は、重粒子線がん治療の高度先進医療の拡大に伴い、重粒子医科学センター病院ホームページを開設した。 ・平成16年度放医研外部向けホームページアクセス数 ページ数4,466,733 訪問者総数796,845 (平成17年3月31日現在) ・英文ホームページを拡充し、海外への情報発信に努めた ページ数143,816 (平成17年3月31日現在) ・広報素材の充実に努めた。 <p>[広報制作物の作成、更新および制作進行状況]</p> <ol style="list-style-type: none"> ①放医研リーフレット改訂版作成・再版 ②放医研要覧(和文)改訂版作成・再版 ③放医研概要(和文)改訂版作成・再版 ④HIMACパンフレット改訂版作成・再版 ⑤HIMAC英文パンフレット作成・初版 ⑥緊急被ばく医療研究センターパンフレット作成・初版 <ul style="list-style-type: none"> ・平成16年度は、プレス発表19件(うち研究成果発表13件)を実施した。リストは参考資料8-4に記載。その他の取材依頼(TV・新聞・雑誌)は、32件あり、適宜対応した。 ・各種イベントに参画・出展した。 サイエンスキャンプ(8月17日~20日) 産学官技術交流フェア(9月29日~10月1日) ・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た。(日本語版:8月、英語版:10月)
自己評価: A	本年度は重粒子医科学センター病院ホームページを開設するなど、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いる。

I. 5. (1)	研究成果の発信と普及の状況 (5/5)	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・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1500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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・研究所公開や講演会等の充実に努め、訪問者人数を増加させる。(年2500人を目標とする。) 		<ul style="list-style-type: none"> ・研究所一般公開を、独立行政法人化に伴うOpennessの主要な催事として捉え、積極的に展開した。若手研究員をはじめとする全所員の協力により実施し、昨年を上回る来場者2,552名(本所・4月18日・2,552名、那珂湊支所・7月21日・236名)が来所した。 ・見学者対応を積極的に実施し2,204名(3月31日現在)が来訪した。放医研来訪者数は、一般公開、公開講座、通常見学者を集計して通期4,980名(15年度実績3,966名)に上っている。 ・稲毛区民まつりに出展(16年10月17日に穴川中央公園で開催)し、近隣住民との交流を図った。 ・新聞社、テレビ局等の論説委員の参加を得て、科学論説懇談会を開催した(10月27日)
自己評価：A	前年度実績を上回るペースで推移している。	

I. 5. (2)	研究成果の活用促進 (1/2)	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	
	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> 研究の効率的推進、研究能力の恒常等を図るため、民間企業等関連研究機関との共同研究等を、年60件程度実施するとともに、その手続き等のホームページの充実に努める。 	<ul style="list-style-type: none"> 共同研究等は、契約書、覚書等68件（15年度実績 56件）の締結、取り交わしを行い、延べ87機関（15年度実績 67）（公的機関等24（同, 19）、大学30（同, 19）、企業33（同, 29））と実施している。 共同研究の質を問うために、所内研究実施者及び相手方機関に共同研究の効果等についての調査を実施したが、結果は概ね良好であった。（参考資料8-5参照） 13年度から、所内ホームページにより、研究者への啓発・奨励、手続き等の周知を行っており、適宜改善・充実を実施している。また、外部向けホームページにも手続き等について掲載しており、その充実を図っている。 	
自己評価：A	前年度実績を上回っており、年度計画、中期計画ともに達成している。	

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、所としても一定の支援を行う。 ・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。 ・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。
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%; text-align: center;">平成16年度・年度計画</div> <div style="width: 45%; text-align: center;">平成16年度・実績</div> </div>
<ul style="list-style-type: none"> ・放医研が取得している特許等情報のホームページ等による公開の充実に努める。 ・特許出願に対する支援、特許の管理等を充実するため、弁理士の活用を図る。 ・民間企業等への技術指導・技術移転等を適宜行うとともに、その業務の充実に努める。 ・年30件程度の特許出願を行う。 ・放医研の研究成果の民間への技術移転や着実な特許化を目指して、以下の事業を独法成果活用事業として実施する。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 放医研で得られた遺伝子特許の候補について、遺伝子機能確認等を行い、特許出願・特許取得を促進する。 2. 特許出願・維持管理、技術移転、特許のデータベース化等、リエゾン機能の充実に努める。 ・放医研が保有する知的基盤について、その整備に努める。 	<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、逐次その充実に努めると共に、技術移転、特許出願等の充実に努めている。 ・産学官連携に係わる展示会において、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ている。(第3回産学官連携推進会議(6月19、20日)、)2004産学官技術交流フェア(9月29日~10月1日)) ・実施契約件数は特許7件、ノウハウ3件の計10件となっている。(特許及びノウハウ実施等一覧は参考資料8-6に記載) ・民間企業と放射薬剤の品質管理分析業務を行う契約を新たに1件締結し、継続分を含め、当該業務の民間企業との契約件数は3件となっている。 ・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。 ・特許出願40件(15年度実績42件) リストは参考資料8-8に記載。 平成13年度からの累計数145件 内訳は以下の通り。 <ol style="list-style-type: none"> 1) 国内出願31件(15年度実績35件)。内放医研単独出願23件 2) 外国出願9件(同、7件)(他機関・企業等との共同出願、出願人追加を含む)。 ・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」の遺伝子機能確認及び特許出願の手順・手続きを一部改正した。(4月15日)

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特許出願・維持管理等の業務について、民間企業で知的財産を担当した経験のある人材をテクニカルスタッフとして1名雇用し配置している。 ・ 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、JSTと確認書を締結した。(平成16年5月6日) 「J-STORE」へは8月より掲載を開始し、特許情報のより一層の公開に努めている。 ・ 「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が、16年度の研究成果物の提供許可数は31件、本規程制定後の累計は68件となっている。 ・ 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。 <p>外部向けHPに公開しているデータベース等は次のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ タンパク質の多形データベース ・ 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 <ul style="list-style-type: none"> ・ 放射線安全研究成果データベースに、新たなデータベース(プルトニウム内部被ばくに関する動物実験病理DB)を作成し、内部に公開した。(参考資料8-7) ・ 更に、放射線安全研究成果データベースについて一層の利用の促進を図るため、利用者に対して現在の利用状況や今後の公開を期待するデータベースについてのアンケート調査を実施した。 ・ 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た。(日本語版: 8月、英語版: 10月)
自己評価: A	特許出願件数は前年度実績とほぼ同程度であるが、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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<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・設備を共用を促進する。 ・重粒子線がん治療装置については、外部研究機関、大学等に課題を公募し、外部有識者で構成される委員会において課題の選考等を行いつつ共用を推進する。 ・静電加速器PIXE分析装置（PASTA）共用に係る情報を発信するとともに、募集・選考等の手順と実施体制等について整備する。その他の各種放射線照射装置（医療用装置を除く）についても、PASTAに準じ、共用の具体化について検討を行う。 ・上記以外の施設・設備についても、共用の対象として検討を行う。 		<ul style="list-style-type: none"> ・既に共用施設に指定されている重粒子線がん治療装置（HIMAC）については、共同利用研究として共用している。（参考資料6参照） ・平成16年3月に共用施設に指定したPIXE分析装置（PASTA）については、共用を開始し、装置の概要、機能・性能・利用条件、利用形態、手続き等の情報を6月に外部向けHPIに公開した。また共用の具体的な進め方（共用の方法、利用料の算出等）について引き続き検討を行っている。 ・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、HIMAC（1件、88万円）、サイクロトロン（大型）（6件、1,020万円）、コバルト照射装置（1件、231万円）、MRI撮影装置（1件、5万円）、計9件（計約13百万円）を外部利用に供した。 ・外部機関等の有料による施設利用のリストは参考資料8-9に記載。
自己評価：A	昨年度より共用を開始したPIXE分析装置(PASTA)に関する情報を外部向けHPIに公開するなど、共用の促進を図っている。	

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	・若手研究者に研究の現場を提供するとともに本研究所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。				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>平成16年度・年度計画</th> <th>平成16年度・実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・各種プロジェクト研究等に参加する外部若手研究者及びポスドク等を35人程度受け入れる。</td> <td> ・博士号取得若手研究員 41人 (15年度実績 29人) 科学技術特別研究員 1人 (15年度実績 5人) 学術振興会特別研究員 3人 (15年度実績 3人) 合計 45人 (15年度実績 37人) を受入。 </td> </tr> </tbody> </table>	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績	・各種プロジェクト研究等に参加する外部若手研究者及びポスドク等を35人程度受け入れる。	・博士号取得若手研究員 41人 (15年度実績 29人) 科学技術特別研究員 1人 (15年度実績 5人) 学術振興会特別研究員 3人 (15年度実績 3人) 合計 45人 (15年度実績 37人) を受入。
平成16年度・年度計画	平成16年度・実績				
・各種プロジェクト研究等に参加する外部若手研究者及びポスドク等を35人程度受け入れる。	・博士号取得若手研究員 41人 (15年度実績 29人) 科学技術特別研究員 1人 (15年度実績 5人) 学術振興会特別研究員 3人 (15年度実績 3人) 合計 45人 (15年度実績 37人) を受入。				
自己評価：A	前年度実績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	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・連携大学院については、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（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、並びに東邦大学大学院理学研究科との協定等に基づき、引き続き実施するとともに、新たに東京理科大学大学院理工学研究科及び基礎工学研究科との協定に基づく運用を開始する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・既に連携していた4大学院に加え、平成16年4月より東京理科大学大学院理工学研究科及び基礎工学研究科との連携を開始し、更に新たに平成17年1月より群馬大学医学系研究科との連携を開始した。 ・連携大学院生として20名（15年度実績20名）を受入。
自己評価：A	新たな2大学院、3研究科との連携を開始し、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	・ 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。			
	平成16年度・年度計画		平成16年度・実績	
	・ 研究生、実習生を290人程度受け入れ、放射線医学等に関連した研究者・技術者の育成を図る。		・ 研究生 (院生) 116人 (15年度実績 131人) 実習生 (学部生) 147人 (15年度実績 172人) 合計 263人 (15年度実績 303人) を受入。	
自己評価：B	大学側における実習生派遣数の減少、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、年度計画及び昨年度実績をやや下回った。			

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、自治体、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>平成16年度・年度計画</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、地方公共団体、民間企業等からの人材を10人程度受け入れる。</p>	<p>平成16年度・実績</p> <p>・粒子線治療に関して、国公立がんセンターや県保健部等から16人を受け入れた。その内訳は以下のとおり。</p> <table border="0" data-bbox="969 707 1503 930"> <tr> <td>テクニカルスタッフ</td> <td>1人</td> <td>(15年度実績0人)</td> </tr> <tr> <td>客員研究員</td> <td>1人</td> <td>(15年度実績0人)</td> </tr> <tr> <td>客員技術員</td> <td>2人</td> <td>(15年度実績0人)</td> </tr> <tr> <td>客員協力研究員</td> <td>11人</td> <td>(15年度実績9人)</td> </tr> <tr> <td>博士号取得若手研究員</td> <td>1人</td> <td>(15年度実績4人)</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>16人</td> <td>(15年度実績13人)</td> </tr> </table> <p>・また粒子線治療の普及促進を図るための文部科学省の研究会の動きを踏まえ、放医研としての対応を積極的に検討している。</p>	テクニカルスタッフ	1人	(15年度実績0人)	客員研究員	1人	(15年度実績0人)	客員技術員	2人	(15年度実績0人)	客員協力研究員	11人	(15年度実績9人)	博士号取得若手研究員	1人	(15年度実績4人)	合計	16人
テクニカルスタッフ	1人	(15年度実績0人)																	
客員研究員	1人	(15年度実績0人)																	
客員技術員	2人	(15年度実績0人)																	
客員協力研究員	11人	(15年度実績9人)																	
博士号取得若手研究員	1人	(15年度実績4人)																	
合計	16人	(15年度実績13人)																	
自己評価：A	年度計画、中期計画共に達成している。																		

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の養成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。 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。 																		
	<p style="text-align: center;">平成16年度・年度計画</p>																		
<p>中期計画に基づいて、研究者及び技術者等を養成しその資質の向上を図るために、平成16年度は以下の研修を実施する。</p> <p>なお、平成16年度における特記事項は、「緊急被ばく医療における放射線計測セミナー」の新設である。本セミナーは緊急被ばくの2次医療施設に設置されているホールボディカウンター等の放射線測定器の取り扱いに関わる実務と維持・管理に関わる知識・技術を、同施設の診療放射線技師などを対象に放医研の緊急被ばく医療施設などを利用して実施する研修である。</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">課程名</th> <th style="text-align: left;">実施回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・放射線防護課程</td> <td>1回</td> </tr> <tr> <td>・ライフサイエンス課程</td> <td>1回</td> </tr> <tr> <td>・放射線看護課程</td> <td>5回</td> </tr> <tr> <td>・環境放射線科学リフレッシュセミナー</td> <td>1回</td> </tr> <tr> <td>・緊急被ばく救護訓練課程</td> <td>3回</td> </tr> <tr> <td>・医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー</td> <td>3回</td> </tr> <tr> <td>・緊急被ばく医療における放射線計測セミナー</td> <td>1回</td> </tr> <tr> <td>・海上原子力防災研修</td> <td>1回</td> </tr> </tbody> </table> <p>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、外部有識者で構成される委員会（研修課程評議会）を活用し、研修内容の充実を図る。</p>	課程名	実施回数	・放射線防護課程	1回	・ライフサイエンス課程	1回	・放射線看護課程	5回	・環境放射線科学リフレッシュセミナー	1回	・緊急被ばく救護訓練課程	3回	・医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー	3回	・緊急被ばく医療における放射線計測セミナー	1回	・海上原子力防災研修	1回	<p style="text-align: center;">平成16年度・実績</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成16年度に予定されていた8種類16回の研修を予定通り実施した。アンケート結果による研修生の研修に対する総合評価は、すべての課程を平均すると80点以上（100点満点）であり、良好であった。（参考資料8-10参照） 8種類16回の研修の定員350名に対して、521名の応募があり、369名が受講した。8種類の課程のうち3種類の課程（放射線看護課程・緊急被ばく救護訓練課程・医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー）で定員を上回る研修生を受け入れた。欠員が生じた放射線防護課程では24名の定員に対し18名、緊急被ばく医療における放射線計測セミナーでは18名の定員に対し6名、ライフサイエンス課程では16名の定員に対し9名が受講した。 また要請に基づいて以下の研修等を実施した。 <ol style="list-style-type: none"> 愛知県一宮高校物化部体験学習への協力（平成16年7月28日開催。参加者8名）。 文部科学省が原子力安全技術センターに委託している「体験型講習会」を実施（平成16年8月11日（参加者20名）及び平成17年3月10日（参加者7名）開催）。 放射線看護課程、放射線防護課程、ライフサイエンス課程、環境放射線リフレッシュセミナー、海上原子力防災研修では所定の受講料を徴収し、8,615千円の収入を得た。また、「体験型講習会」では施設使用料等経費を徴収し、656千円の収入を得た。さらに研究交流施設利用者（281名）からも、所定の利用料を徴収し、1,775千円の収入を得た。
課程名	実施回数																		
・放射線防護課程	1回																		
・ライフサイエンス課程	1回																		
・放射線看護課程	5回																		
・環境放射線科学リフレッシュセミナー	1回																		
・緊急被ばく救護訓練課程	3回																		
・医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー	3回																		
・緊急被ばく医療における放射線計測セミナー	1回																		
・海上原子力防災研修	1回																		

- ・年間330人以上を研修する。
- ・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。
- ・研究環境の改善のため、新たにゼミナール室及び資料室を設置する。
 - ・新たに「緊急被ばく医療における放射線計測セミナー」を開設する。
- ・各課程は、原則として有料とする。また、研究交流施設利用料を徴収する。
- ・JICA等による各種国際集団研修に積極的に協力する。
- ・社会的要請に応じて、随時、臨時の研修を実施する。

自己評価：A

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	・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。																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>平成16年度・年度計画</th> <th>平成16年度・実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・外部研究員等を700人程度受入れる。</td> <td>・外部研究員等、合計1,116人を受入れ。(平成15年度実績1053人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(内訳)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>博士号取得若手研究員 42人 (同, 29人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>リサーチフェロー 15人 (同, 15人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>テクニカルスタッフ 30人 (同, 24人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>客員研究員 39人 (同, 44人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>客員技術員 35人 (同, 35人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>客員協力研究員 319人 (同, 247人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>客員協力員 46人 (同, 22人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>共同利用研究員 552人 (同, 572人) (重粒子医科学センター)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>連携大学院生 20人 (同, 20人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>外国人特別研究員 2人 (同, 5人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>科学技術特別研究員 1人 (同, 5人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>日本学術振興会特別研究員 3人 (同, 3人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>重点研究支援協力員 6人 (同, 11人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>招聘外国人研究者等 6人 (同, 21人)</td> </tr> </tbody> </table>	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績	・外部研究員等を700人程度受入れる。	・外部研究員等、合計1,116人を受入れ。(平成15年度実績1053人)		(内訳)		博士号取得若手研究員 42人 (同, 29人)		リサーチフェロー 15人 (同, 15人)		テクニカルスタッフ 30人 (同, 24人)		客員研究員 39人 (同, 44人)		客員技術員 35人 (同, 35人)		客員協力研究員 319人 (同, 247人)		客員協力員 46人 (同, 22人)		共同利用研究員 552人 (同, 572人) (重粒子医科学センター)		連携大学院生 20人 (同, 20人)		外国人特別研究員 2人 (同, 5人)		科学技術特別研究員 1人 (同, 5人)		日本学術振興会特別研究員 3人 (同, 3人)		重点研究支援協力員 6人 (同, 11人)		招聘外国人研究者等 6人 (同, 21人)
	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績																																	
・外部研究員等を700人程度受入れる。	・外部研究員等、合計1,116人を受入れ。(平成15年度実績1053人)																																		
	(内訳)																																		
	博士号取得若手研究員 42人 (同, 29人)																																		
	リサーチフェロー 15人 (同, 15人)																																		
	テクニカルスタッフ 30人 (同, 24人)																																		
	客員研究員 39人 (同, 44人)																																		
	客員技術員 35人 (同, 35人)																																		
	客員協力研究員 319人 (同, 247人)																																		
	客員協力員 46人 (同, 22人)																																		
	共同利用研究員 552人 (同, 572人) (重粒子医科学センター)																																		
	連携大学院生 20人 (同, 20人)																																		
	外国人特別研究員 2人 (同, 5人)																																		
	科学技術特別研究員 1人 (同, 5人)																																		
	日本学術振興会特別研究員 3人 (同, 3人)																																		
	重点研究支援協力員 6人 (同, 11人)																																		
	招聘外国人研究者等 6人 (同, 21人)																																		
自己評価：A	前年度実績とほぼ同数であるが、年度計画を大きく上回っている。																																		

I. 7. (2). ①		研究者の交流 (2/3)
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・国内外の各種制度を活用し、外国人研究者の受入れ (70人/年以上、11年度実績55) 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。 	
	<p style="text-align: center;">平成16年度・年度計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外国人研究者を70人/年程度受け入れる。 ・国内外の各種制度などを利用し、研究者・技術者等を、国外研究機関・研究集会に派遣する。 ・放医研への招聘に利用可能な奨学金制度を外国人研究者に効率的に紹介し、国際研究交流の活性化を図る。 	<p style="text-align: center;">平成16年度・実績</p> <ul style="list-style-type: none"> ・外国人研究者の受入れ総数は7日以上滞在が79名で6日以下滞在を含めると305名であった。(平成15年度実績7日以上滞在78名) ・「2004 ASCO Annual Meeting」「第11回国際放射線防護会議(12th International Congress of the International Protection Association)」「9th European Particle Accelerator Conference (EPAC04)」等の研究集会に積極的に派遣した。 ・国外への派遣者総数は、357名であった。(平成15年度実績298名) このうち国等による派遣制度対象者11名の内訳は次のとおり。 <ul style="list-style-type: none"> 1) 文部科学省国際研究集会派遣研究員 1名 2) 平成16年度原子力関係在外研究員 2名 3) 平成16年度原子力研究交流制度 4名 4) 放射線影響協会助成金 4名 ・派遣される渡航者に対して、必要に応じて事前に渡航情報(危機情報)を配信した。 ・国内の利用可能な奨学金リストなど問い合わせに応じて情報提供した。また、国際研修コースの際にもこれらの情報を配布し、将来の放医研への留学の便宜を図った。
自己評価: A	海外派遣者数並びに受入者数も前年度実績に比べて増加しており、積極的に研究者交流を進めている。	

I. 7. (2). ①	研究者の交流 (3/3)	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ JICA等による各種国際集団研修を積極的に受け入れる。 	
	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績
<p>下記の国際会議を開催し、積極的に研究交流を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第5回日仏ワークショップ ・ 第6回高自然放射線とラドン国際会議 ・ 最新の放射線防護に関する放医研国際セミナー ・ JICA集団研修「放射線防護：線源から影響まで」 	<p>下記の7つの国際会合を開催した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 第5回日仏ワークショップ (6月、於放医研) ・ IAEA/RCAアジア地域の多発癌小線源治療の治療技術の品質管理に関するトレーニングコース (RAS/6/037). IAEA/RCA Regional Training Course on Clinical Quality Assurance of Brachytherapy for Predominant Cancers in Asia (7月、於群馬大及び放医研) ・ FNCA上咽頭癌の治療技術に関する会合 (7月、於放医研) ・ 第6回高自然放射線とラドン国際会議. 6th International Conference on High Level of Natural Radiation and Radon Areas (9月、於近畿大) ・ NIRS Seminar of Forefront of Radiation Protection (9月、於放医研) ・ JICA集団研修「放射線防護：線源から影響まで」 (11月、12月、於放医研) ・ KIRAMS/NIRS緊急被ばく医療のためのセミナー (1月、於放医研) 	
自己評価：A	年度計画を達成している。幅広い分野にわたって国際会議を開催し、中期計画を大きく上回っている。	

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。 	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・日本政府のアジア原子力協力フォーラム（FNCA）が実施する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国際共同臨床試験などに協力し、ワークショップに職員を派遣し、積極的に参加する。 ・FNCAの活動の一環として、上咽頭がんに関する治療技術会合を開催する。 ・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枠組みを整備する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・FNCA上咽頭癌の治療技術に関する会合（7月、放医研）を開催した。 ・9月マレーシア・クアラルンプールで開催されたFNCAの放射性廃棄物管理ワークショップに専門家1名を派遣した。 ・10月中国・蘇州へFNCAで進行中の子宮頸癌・上咽頭癌の化学放射線治療に関する意見交換・討議の為専門家を1名派遣した。 ・12月タイ・バンコクで開催されたFNCA放射線治療ワークショップに専門家を4名派遣した。 ・2月マレーシア・クアラルンプールへFNCA核医学プロジェクトの活動の具体化、運営体制の確立に関する調査、討議、調整のため専門家を1名派遣した。 ・国際原子力機関（IAEA）と「初期痴呆病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」と題する研究協定の技術契約（研究資金獲得）を締結した。 ・国際共同研究協定等については、従来の12件に関し、今年度の現状は以下の通り10件となった。 <ol style="list-style-type: none"> 1. 国際原子力機関（IAEA）との「日本における食用穀物への放射性各種の移行係数変動に関する研究」とポーランド放射線防護中央研究所との「土壌中のヨウ素-129の中性子放射化分析法によるポーランドにおけるチェルノブイリ起源のヨウ素-131」2件の研究協定が終了した。 2. 韓国がんセンター病院（KCCH）との緊急被ばく医療に関する覚書を終了し、これを発展させた形で韓国原子力医学院（KIRAMS）と緊急被ばく、放射線腫瘍学、加速器物理学、その他相互に合意される分野に関する覚書を締結した。
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。
	<p style="text-align: center;">平成16年度・年度計画</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・国連科学委員会（UNSCEAR）の国内対応委員会を組織し、国内コメント取りまとめ機関として協力する。 ・国際放射線防護委員会（ICRP）等の会議に委員または専門家として職員を派遣し、放射線の医学利用や放射線防護の国際的基準策定に積極的に関与し、貢献する。 ・国際原子力機関（IAEA）等の国際協力事業に協力する。 ・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。 ・IAEA/RCA小線源治療トレーニングワークショップを開催する。 ・IAEA/RCA放射線防護プロジェクトに積極的に参加し、協力する。 ・IAEA等の国際機関へ職員を1人以上派遣する。 ・職員の国際公募を援助する。 ・所内外国人向けのホームページを準備する。 	<p style="text-align: center;">平成16年度・実績</p> <ul style="list-style-type: none"> ○国連科学委員会（UNSCEAR） <ul style="list-style-type: none"> ・国内対応委員会を1回開催した。4月オーストリア・ウィーンで開催された国連科学委員会本会合にて、理事長が議長を務めた。また、その他に職員2名を派遣した。 ○国際放射線防護委員会（ICRP） <ul style="list-style-type: none"> ・ICRP各種委員会に専門家を延べ3名派遣した。（参考資料8-11：活動リストに記載） ○国際原子力機関（IAEA） <ul style="list-style-type: none"> 国際トレーニングコース開催1件、調整研究参加1件、RCAプロジェクト日本代表引き受け3件、専門家会合派遣延べ18件、職員として派遣1件。（参考資料8-11：活動リストに記載） ○その他 <ul style="list-style-type: none"> ・WHOの緊急被ばく医療ネットワーク（REMPAN）にLiaison Instituteとして参加 ・ICRU, NEA, OECDの各種会合に専門家を延べ13名派遣した。（参考資料8-11：活動リストに記載） ・所内外国人向けの英文ホームページを整備した。 ・その他、所外向け英文ホームページに放医研の国際活動を紹介するページを新設した。
自己評価：A	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。（また必要な人材の教育・訓練を実施する。） 						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>平成16年度・年度計画</th> <th>平成16年度・実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力安全委員会原子力発電等周辺防災対策専門部会報告書「緊急被ばく医療のあり方について」に関し、当該報告書や防災基本計画、防災指針等において放医研に与えられる責務を果たす。 ・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。また必要な人材の教育、訓練を実施する。 </td> <td> <p>本年度の電源特会「三次被ばく医療体制整備調査」事業については、「被ばく医療に関する地域との連携」、「緊急被ばく医療ネットワークの構築・運用」、「物理学的線量評価ネットワークの構築・運用」、「染色体ネットワークの推進」、「緊急時のための原子力防災研修等」を実施して緊急時に備えたネットワークを整備するとともに、高線量被ばく医療線量評価、放射線障害治療等の基礎研究、地域の中核となる人材育成等の業務を包括的に推進した。</p> <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・管理及び緊急被ばく医療施設の維持・整備</p> <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・整備及び防災訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国主催の総合防災訓練の一環として、通報訓練を実施した。（平成16年9月1日） ・茨城県原子力防災訓練において、専門家の職員を現地に派遣した他、千葉市消防局所有の防災ヘリによる患者搬送訓練を実施した。（平成16年9月30日実施） ・日本分析センターの専門家によるモニタリング手法等の講演「原子力災害時における緊急モニタリング活動」を開催し、緊急モニタリングチームの技術向上を図った。 (平成16年9月24日実施) ・平成16年度放医研原子力防災訓練として「線量評価チーム等による汚染患者対応訓練」を緊急被ばく医療施設で実施した。 (平成16年11月2日実施) ・緊急被ばく医療のうち放射線安全管理に係る資機材及び緊急モニタリング用資機材の維持・管理を実施した。 <p>2) 緊急被ばく医療施設の維持・管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急被ばく医療施設における緊急被ばく医療対応時の記録・保存及び教育訓練の記録 ・緊急被ばく医療施設における被ばく患者の受入態勢を維持するとともに、緊急被ばく医療に関する測定器、医療機器の点検及び体内除染剤、キレート剤、ヨウ素剤等の点検を月1回実施した。 </td> </tr> <tr> <td>自己評価：A</td> <td>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。</td> </tr> </tbody> </table>	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績	<ul style="list-style-type: none"> ・原子力安全委員会原子力発電等周辺防災対策専門部会報告書「緊急被ばく医療のあり方について」に関し、当該報告書や防災基本計画、防災指針等において放医研に与えられる責務を果たす。 ・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。また必要な人材の教育、訓練を実施する。 	<p>本年度の電源特会「三次被ばく医療体制整備調査」事業については、「被ばく医療に関する地域との連携」、「緊急被ばく医療ネットワークの構築・運用」、「物理学的線量評価ネットワークの構築・運用」、「染色体ネットワークの推進」、「緊急時のための原子力防災研修等」を実施して緊急時に備えたネットワークを整備するとともに、高線量被ばく医療線量評価、放射線障害治療等の基礎研究、地域の中核となる人材育成等の業務を包括的に推進した。</p> <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・管理及び緊急被ばく医療施設の維持・整備</p> <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・整備及び防災訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国主催の総合防災訓練の一環として、通報訓練を実施した。（平成16年9月1日） ・茨城県原子力防災訓練において、専門家の職員を現地に派遣した他、千葉市消防局所有の防災ヘリによる患者搬送訓練を実施した。（平成16年9月30日実施） ・日本分析センターの専門家によるモニタリング手法等の講演「原子力災害時における緊急モニタリング活動」を開催し、緊急モニタリングチームの技術向上を図った。 (平成16年9月24日実施) ・平成16年度放医研原子力防災訓練として「線量評価チーム等による汚染患者対応訓練」を緊急被ばく医療施設で実施した。 (平成16年11月2日実施) ・緊急被ばく医療のうち放射線安全管理に係る資機材及び緊急モニタリング用資機材の維持・管理を実施した。 <p>2) 緊急被ばく医療施設の維持・管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急被ばく医療施設における緊急被ばく医療対応時の記録・保存及び教育訓練の記録 ・緊急被ばく医療施設における被ばく患者の受入態勢を維持するとともに、緊急被ばく医療に関する測定器、医療機器の点検及び体内除染剤、キレート剤、ヨウ素剤等の点検を月1回実施した。 	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。
平成16年度・年度計画	平成16年度・実績						
<ul style="list-style-type: none"> ・原子力安全委員会原子力発電等周辺防災対策専門部会報告書「緊急被ばく医療のあり方について」に関し、当該報告書や防災基本計画、防災指針等において放医研に与えられる責務を果たす。 ・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。また必要な人材の教育、訓練を実施する。 	<p>本年度の電源特会「三次被ばく医療体制整備調査」事業については、「被ばく医療に関する地域との連携」、「緊急被ばく医療ネットワークの構築・運用」、「物理学的線量評価ネットワークの構築・運用」、「染色体ネットワークの推進」、「緊急時のための原子力防災研修等」を実施して緊急時に備えたネットワークを整備するとともに、高線量被ばく医療線量評価、放射線障害治療等の基礎研究、地域の中核となる人材育成等の業務を包括的に推進した。</p> <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・管理及び緊急被ばく医療施設の維持・整備</p> <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・整備及び防災訓練</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国主催の総合防災訓練の一環として、通報訓練を実施した。（平成16年9月1日） ・茨城県原子力防災訓練において、専門家の職員を現地に派遣した他、千葉市消防局所有の防災ヘリによる患者搬送訓練を実施した。（平成16年9月30日実施） ・日本分析センターの専門家によるモニタリング手法等の講演「原子力災害時における緊急モニタリング活動」を開催し、緊急モニタリングチームの技術向上を図った。 (平成16年9月24日実施) ・平成16年度放医研原子力防災訓練として「線量評価チーム等による汚染患者対応訓練」を緊急被ばく医療施設で実施した。 (平成16年11月2日実施) ・緊急被ばく医療のうち放射線安全管理に係る資機材及び緊急モニタリング用資機材の維持・管理を実施した。 <p>2) 緊急被ばく医療施設の維持・管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急被ばく医療施設における緊急被ばく医療対応時の記録・保存及び教育訓練の記録 ・緊急被ばく医療施設における被ばく患者の受入態勢を維持するとともに、緊急被ばく医療に関する測定器、医療機器の点検及び体内除染剤、キレート剤、ヨウ素剤等の点検を月1回実施した。 						
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。						

I. 8. (1). ② 中期計画	放医研緊急被ばく医療ネットワークの運用 ・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。
平成16年度・年度計画 ・放医研における緊急時被ばく医療を的確、効率的に実施するための緊急被ばく医療ネットワーク会議を上記の指針等に従って適切に運営する。また、生物学的線量評価及び物理学的線量評価に関するネットワーク会議を整備し、緊急被ばく医療体制の整備を進める。	平成16年度・実績 1. 緊急被ばく医療関連ネットワーク等の事業について (1) 緊急被ばく医療ネットワーク会議の開催 本会議では、原子力安全委員会の提言を踏まえた「放射線医学総合研究所における患者受入の基本方針(案)」について審議し、承認された。(平成17年2月18日) (2) 染色体ネットワーク会議の開催 ①第1回本会議では、全国規模の支援体制を構築するため、委員の役割、本会議と委員との連携内容を確認し、具体的な対応について整理した。(平成16年6月25日開催) ②染色体ネットワーク会議技術検討会の開催 異常染色体の判定基準等について、専門家間で200個の分裂細胞を解析・評価した。(平成17年2月28日) (3) 物理線量評価ネットワーク会議の開催 ①第1回会議では、日本原子力研究所、核燃料サイクル開発機構、(財)日本分析センターの3機関と協力協定を締結し、緊急時における線量評価業務の具体化を行い機関間の協力体制を明文化した。また、西ブロックの地域三次被ばく医療機関に指定された広島大学の専門家を委員に委嘱し、広島大学との連携を構築していくこととした。(平成16年7月21日) ②第2回会議では、「放医研の患者受入の基本方針」に基づく線量評価の課題と協力機関間の連携体制について協議した。(平成17年3月16日) 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、茨城県) 原子力施設立地自治体が整備する地域緊急被ばく医療体制と放医研との機能的連携を図るため、5道県の地域緊急被ばく医療体制の事情を考慮した被ばく患者の受入・搬送フローの基本型を提示した。
自己評価：A	緊急時医療に関わるネットワーク会議を通じて、関係諸機関との連携の充実に努めている。

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。
平成16年度・年度計画	平成16年度・実績
・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。	<p>1. 原子力災害対応研修 原子力災害時の地域緊急被ばく医療が迅速に対応するために必要な人材に対する教育訓練を下記のとおり実施した。</p> <p>(1) 緊急被ばく救護訓練課程(定員24名)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第53回 受講者数30名 ・第54回 受講者数30名 ・第55回 受講者数30名 <p>(2) 医療従事者のための緊急被ばく医療セミナー(定員20名)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第15回 受講者数19名 ・第16回 受講者数21名 ・第17回 受講者数20名 <p>(3) 緊急被ばく医療のためのホールボディカウンターによる計測セミナー(18名)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1回 受講者数6人
自己評価：A	研修などを通じて人材育成を積極的に図っている。

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。	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>・原子力安全委員会原子力発電等周辺防災対策専門部会報告書「緊急被ばく医療のあり方について」に関し、当該報告書や防災基本計画、防災指針等において放医研に与えられる責務を果たす。</p>		<p>1. 全国各地で開催された以下の教育訓練活動及び委員会等に参画した。</p> <p>(1) 平成16年度原子力防災訓練 13件 (12件) () は、15年度実績</p> <p>(2) 緊急被ばく医療関係講習会・講演会 60件 (71件)</p> <p>(3) 緊急被ばく医療関係委員会等 49件 (41件)</p> <p>詳細リストは参考資料8-12に記載。</p>
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119件に上った。	

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などの派遣、患者受け入れ情報資源の整備に関する協力などを行う。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。	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・原子力安全委員会原子力発電等周辺防災対策専門部会報告書「緊急被ばく医療のあり方について」に関し、当該報告書や防災基本計画、防災指針等において放医研に与えられる責務を果たす。 ・これまでに得られた技術的手法及び研究成果を用いて、被ばく医療のための治療モデル及び評価システム等に関して、具体的な実効性を検証しつつ、地域の医療機関に対して成果提供を行う。また、海外の被ばく医療機関の情報収集及び放射線事故医療データベースの構築を行う。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 被ばく医療に関する情報の集積・構築等 <ul style="list-style-type: none"> ・ロシア生物物理研究所が保有している急性被ばく患者の医療情報を40例入手した。 ・中国北京放射医学研究所が保有する急性被ばく患者の医療情報を40例入手した。 ・ファイルドキュメンテーションシステムに第5福竜丸をはじめとする事故情報の保存作業を行った。 ・トロトラスト、JCO事故被ばく者等を追跡調査し、被ばく医療情報を集積した。 ・WHO/REMPANのデータベースとの互換性を担保しながら、データベースの基本部分を構築した。 2. 緊急被ばくに関する実証及び成果提供等 <p>文科省の受託事業については、以下の標準化に向けた実証データ等の習得・検証が行われた。</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) 高線量被ばく時の治療方針決定と治療法の標準化 <ol style="list-style-type: none"> ①高線量被ばくの治療方針モデルの作成 ②放射線障害の高度な治療法の標準化 (2) 体内除染薬剤等の投与方法等の最適化 (3) 放射線防護剤の効果及び作用機序に基づく投与方法の標準化 (4) 汚染放射性核種の同定と線量評価技術の標準化 <ol style="list-style-type: none"> ①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 ②生活物質からの緊急時測定システムの最適化 (5) 被ばく医療に関する情報システムとデータベースの構築 <ol style="list-style-type: none"> ①海外被ばく医療機関等の活動及び技術等に関する情報システムの構築 ②放射線事故の医療的側面に関するデータベースの構築 	
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ている。	

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	以下の実態調査を実施する。 ・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																
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">平成16年度・年度計画</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">平成16年度・実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 健康診断等を通じて、引き続き以下の実態調査を実施する。 ・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 </td> <td style="vertical-align: top;"> 1. 過去の被ばく事例の追跡、実態把握、医療相談等 1) 過去の被ばく事例の追跡、実態把握 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・ビキニ被災者の定期的追跡調査</td> <td style="text-align: right;">7人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・トロトラスト沈着症例に関する実態調査</td> <td style="text-align: right;">1人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・JCO事故の患者の追跡健康調査</td> <td style="text-align: right;">1人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・八日市場市の軟X線発生装置による右手被ばく事故</td> <td style="text-align: right;">3人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・長崎県の非破壊検査による右手被ばく事故</td> <td style="text-align: right;">1人</td> </tr> </table> 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 <ul style="list-style-type: none"> ・東海村・那珂町住民の健康相談・診断を行った。 ・住民等の健康診断結果について説明と相談を行った。 3) 東海村・那珂町健康相談・診断 4件 <ul style="list-style-type: none"> ・JCO事故関連周辺住民等の健康診断 那珂町総合保健福祉センター (平成16年4月11日) ・JCO事故関連周辺住民等の健康診断 東海村舟石川コミュニティセンター (平成16年4月10日, 18日) ・JCO事故関連周辺住民等の健康診断結果相談会 東海村役場・那珂町総合保健福祉センター (平成16年6月13日) 4) 医療相談 <ul style="list-style-type: none"> ・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が20件あった。 </td> </tr> <tr> <td>自己評価：A</td> <td>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。</td> </tr> </tbody> </table>	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績	健康診断等を通じて、引き続き以下の実態調査を実施する。 ・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	1. 過去の被ばく事例の追跡、実態把握、医療相談等 1) 過去の被ばく事例の追跡、実態把握 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・ビキニ被災者の定期的追跡調査</td> <td style="text-align: right;">7人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・トロトラスト沈着症例に関する実態調査</td> <td style="text-align: right;">1人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・JCO事故の患者の追跡健康調査</td> <td style="text-align: right;">1人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・八日市場市の軟X線発生装置による右手被ばく事故</td> <td style="text-align: right;">3人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・長崎県の非破壊検査による右手被ばく事故</td> <td style="text-align: right;">1人</td> </tr> </table> 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 <ul style="list-style-type: none"> ・東海村・那珂町住民の健康相談・診断を行った。 ・住民等の健康診断結果について説明と相談を行った。 3) 東海村・那珂町健康相談・診断 4件 <ul style="list-style-type: none"> ・JCO事故関連周辺住民等の健康診断 那珂町総合保健福祉センター (平成16年4月11日) ・JCO事故関連周辺住民等の健康診断 東海村舟石川コミュニティセンター (平成16年4月10日, 18日) ・JCO事故関連周辺住民等の健康診断結果相談会 東海村役場・那珂町総合保健福祉センター (平成16年6月13日) 4) 医療相談 <ul style="list-style-type: none"> ・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が20件あった。 	・ビキニ被災者の定期的追跡調査	7人	・トロトラスト沈着症例に関する実態調査	1人	・JCO事故の患者の追跡健康調査	1人	・八日市場市の軟X線発生装置による右手被ばく事故	3人	・長崎県の非破壊検査による右手被ばく事故	1人	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。
平成16年度・年度計画	平成16年度・実績																
健康診断等を通じて、引き続き以下の実態調査を実施する。 ・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	1. 過去の被ばく事例の追跡、実態把握、医療相談等 1) 過去の被ばく事例の追跡、実態把握 <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・ビキニ被災者の定期的追跡調査</td> <td style="text-align: right;">7人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・トロトラスト沈着症例に関する実態調査</td> <td style="text-align: right;">1人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・JCO事故の患者の追跡健康調査</td> <td style="text-align: right;">1人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・八日市場市の軟X線発生装置による右手被ばく事故</td> <td style="text-align: right;">3人</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">・長崎県の非破壊検査による右手被ばく事故</td> <td style="text-align: right;">1人</td> </tr> </table> 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 <ul style="list-style-type: none"> ・東海村・那珂町住民の健康相談・診断を行った。 ・住民等の健康診断結果について説明と相談を行った。 3) 東海村・那珂町健康相談・診断 4件 <ul style="list-style-type: none"> ・JCO事故関連周辺住民等の健康診断 那珂町総合保健福祉センター (平成16年4月11日) ・JCO事故関連周辺住民等の健康診断 東海村舟石川コミュニティセンター (平成16年4月10日, 18日) ・JCO事故関連周辺住民等の健康診断結果相談会 東海村役場・那珂町総合保健福祉センター (平成16年6月13日) 4) 医療相談 <ul style="list-style-type: none"> ・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が20件あった。 	・ビキニ被災者の定期的追跡調査	7人	・トロトラスト沈着症例に関する実態調査	1人	・JCO事故の患者の追跡健康調査	1人	・八日市場市の軟X線発生装置による右手被ばく事故	3人	・長崎県の非破壊検査による右手被ばく事故	1人						
・ビキニ被災者の定期的追跡調査	7人																
・トロトラスト沈着症例に関する実態調査	1人																
・JCO事故の患者の追跡健康調査	1人																
・八日市場市の軟X線発生装置による右手被ばく事故	3人																
・長崎県の非破壊検査による右手被ばく事故	1人																
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。	
	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績
<p>国の環境放射能調査研究の一環として、環境・食品・人体の放射能レベル及び線量調査、並びに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を受託研究として実施する。</p>	<p>以下の課題について受託研究として行った。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 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"> ・ラドンの低減に関わる対策研究 ・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 2. 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"> ・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 	

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				
II. 1	業務運営の効率化				
II. 1. (1)	研究組織の体制及び運営				
II. 1. (1). 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>				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>平成16年度・年度計画</th> <th>平成16年度・実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・中期計画に基づいて、業務の効率化を適切に実施する。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・業務のより一層の効率化、活性化を目指して平成16年1月に以下の組織体制の見直しを行い、平成16年度は本格的な業務の効率化、強化を開始した。具体的には、(1)所の中核部門として計画立案、総合調整、効率経営により力点を置き、併せて的確な計画管理を行うために企画室の機能を強化し、(2)研究運営管理の充実と担当する研究支援業務をより一元的に行い、また外部資金研究の実務面を企画室から移管及び知的財産業務の強化のために国際・研究交流部を研究推進部に改めた。また、(3)所内業務の電子情報化を中核となって遂行するため、情報業務室を新設し、情報化推進本部を情報化推進委員会として改編した。 ・予算実施状況を調査、検討し効率的な予算執行に努めた。 ・平成15年度に本格運用を開始した人事管理、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、更に効率よく行えるように努めた。 ・業務の効率化の一環として、職員等の個人情報の整備と共有を計るため、情報業務推進委員会の検討を踏まえて、採用等の申請情報や住所情報の発生源入力を実現する申請システムを開発し運用を開始した。 ・全般的な研究所の業務運営の見直し、効率化の具体策の検討を進め、個人情報データベースシステムと業務実績登録システムの運用方針の見直しを行った。 </td> </tr> </tbody> </table>	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績	<ul style="list-style-type: none"> ・中期計画に基づいて、業務の効率化を適切に実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・業務のより一層の効率化、活性化を目指して平成16年1月に以下の組織体制の見直しを行い、平成16年度は本格的な業務の効率化、強化を開始した。具体的には、(1)所の中核部門として計画立案、総合調整、効率経営により力点を置き、併せて的確な計画管理を行うために企画室の機能を強化し、(2)研究運営管理の充実と担当する研究支援業務をより一元的に行い、また外部資金研究の実務面を企画室から移管及び知的財産業務の強化のために国際・研究交流部を研究推進部に改めた。また、(3)所内業務の電子情報化を中核となって遂行するため、情報業務室を新設し、情報化推進本部を情報化推進委員会として改編した。 ・予算実施状況を調査、検討し効率的な予算執行に努めた。 ・平成15年度に本格運用を開始した人事管理、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、更に効率よく行えるように努めた。 ・業務の効率化の一環として、職員等の個人情報の整備と共有を計るため、情報業務推進委員会の検討を踏まえて、採用等の申請情報や住所情報の発生源入力を実現する申請システムを開発し運用を開始した。 ・全般的な研究所の業務運営の見直し、効率化の具体策の検討を進め、個人情報データベースシステムと業務実績登録システムの運用方針の見直しを行った。
平成16年度・年度計画	平成16年度・実績				
<ul style="list-style-type: none"> ・中期計画に基づいて、業務の効率化を適切に実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・業務のより一層の効率化、活性化を目指して平成16年1月に以下の組織体制の見直しを行い、平成16年度は本格的な業務の効率化、強化を開始した。具体的には、(1)所の中核部門として計画立案、総合調整、効率経営により力点を置き、併せて的確な計画管理を行うために企画室の機能を強化し、(2)研究運営管理の充実と担当する研究支援業務をより一元的に行い、また外部資金研究の実務面を企画室から移管及び知的財産業務の強化のために国際・研究交流部を研究推進部に改めた。また、(3)所内業務の電子情報化を中核となって遂行するため、情報業務室を新設し、情報化推進本部を情報化推進委員会として改編した。 ・予算実施状況を調査、検討し効率的な予算執行に努めた。 ・平成15年度に本格運用を開始した人事管理、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、更に効率よく行えるように努めた。 ・業務の効率化の一環として、職員等の個人情報の整備と共有を計るため、情報業務推進委員会の検討を踏まえて、採用等の申請情報や住所情報の発生源入力を実現する申請システムを開発し運用を開始した。 ・全般的な研究所の業務運営の見直し、効率化の具体策の検討を進め、個人情報データベースシステムと業務実績登録システムの運用方針の見直しを行った。 				
自己評価：A	前年度に行った組織体制の改組等を活用して、業務運営をより効果的、効率的に実施した。				

II. 1. (1). ②	組織と運営
II. 1. (1). 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"> ・いたず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、事務部門担当者の各集団の自主性、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年度に実施された本研究所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。
	平成16年度・実績
平成16年度・年度計画	
<p>中期計画に掲げた考え方にに基づき、理事長の指導の下に適切な組織運営を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・個人業績評価制度等を適切に運用し、結果を処遇に反映させる。 ・研究戦略を策定するとともに、多様な人材の確保に努める。 ・高度先進医療としての重粒子線がん治療を実施するのに適切な病院運営について検討し、その具体化を図る。特に病院のIT化を推進する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成14年度に職員の能力等を公正かつ客観的に評価する手法として個人評価システムを導入し、評価を行い個人の処遇に反映させるようにし、平成15年度にその制度の更なる改善を図った。平成15年度の個人評価結果は平成16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16年7月には各職員の16年度組織目標等の設定を終え、平成17年3月に評価者による評価を行った。 ・業務・財務評価における重粒子医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継続して検討を行った。 ・重点施策推進のため、国内専門家よりなる「粒子線がん治療普及に向けた勉強会」、「分子イメージング研究検討会」の開催、報告書の取りまとめに事務局として参画した。 ・総務省政策評価・独立行政法人評価委員会によって実施され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」の策定を1年前倒しして16年度行うこととなり、見直し素案の作成作業を行った。 ・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策定を行うために、研究戦略会議での検討を踏まえ、「組織業務見直し・次期中期計画検討委員会」と「研究計画ワーキンググループ」を組織し、検討を重ねた。
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. 1. (1). ②-2		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>（○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）。）</p>		
	平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<p>中期計画に掲げた考え方を実現するための具体的な検討を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・評価のシステムの更なる改善に努める。 ・研究開発等の実績評価を一層適切に実施する。 ・評価結果を資源配分（研究費等）に反映させるためのシステムの設計を行う。 ・研究推進の一環として、外部資金の獲得を図る。 ・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検討を進めるとともに、適切な実施を目指す。 		<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15年度の個人評価結果は平成16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16年7月には各職員の16年度組織目標等の設定を終え、平成17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つなげた。 ・会計システムの改良により、各研究課題ごとの予算状況を瞬時にチェックできるようにするなどして、コスト意識の改革に努めた。 	
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. 1. (2)	業務の役割分担の明確化				
II. 1. (2). ①	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。 				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>平成16年度・年度計画</th> <th>平成16年度・実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・会計、経理部門は事務手続きの簡素化を継続して進めるとともに、大口契約の合理化等により更なる改善を図る。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ・会計システムの効果的かつ効率的な利用を推進するため、システムの補助簿機能を拡充するための検討を行った。 ・会計システムにおいては、資産管理機能の充実を図り、よりきめ細かな資産管理を進め、期中においても資産の状況を把握できるよう資産管理の充実を図った。 ・中期計画に基づき大口役務契約については、仕様内容を見直し、可能な限り経費の節減を図った。 </td> </tr> </tbody> </table>	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績	<ul style="list-style-type: none"> ・会計、経理部門は事務手続きの簡素化を継続して進めるとともに、大口契約の合理化等により更なる改善を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・会計システムの効果的かつ効率的な利用を推進するため、システムの補助簿機能を拡充するための検討を行った。 ・会計システムにおいては、資産管理機能の充実を図り、よりきめ細かな資産管理を進め、期中においても資産の状況を把握できるよう資産管理の充実を図った。 ・中期計画に基づき大口役務契約については、仕様内容を見直し、可能な限り経費の節減を図った。
平成16年度・年度計画	平成16年度・実績				
<ul style="list-style-type: none"> ・会計、経理部門は事務手続きの簡素化を継続して進めるとともに、大口契約の合理化等により更なる改善を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・会計システムの効果的かつ効率的な利用を推進するため、システムの補助簿機能を拡充するための検討を行った。 ・会計システムにおいては、資産管理機能の充実を図り、よりきめ細かな資産管理を進め、期中においても資産の状況を把握できるよう資産管理の充実を図った。 ・中期計画に基づき大口役務契約については、仕様内容を見直し、可能な限り経費の節減を図った。 				
自己評価：A	中期計画に沿って着実に進めている。				

II. 1. (2). ①	業務の役割分担 (2/2)	
中期計画	・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	
	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績
<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強化する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際室の常勤職員を増員し体制を強化した。 ・外国人研究者増加に備え、関連所内規定英文版をホームページに掲載した。 ・所内外国人向けの英文ホームページを整備した。 ・所外向け英文ホームページに放医研の国際活動を紹介するページを新設した。 ・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引き続き実施した。 ・研究共用室を外国人のオフィスとして運用し、77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いる。	

II. 2	業務内容の改善																
II. 2. (1)	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16年度・年度計画	平成16年度・実績															
	<p>・自己収入の増加を図る。</p>	<p>・平成16年度の自己収入については、予算額761百万円に対し、病院収入が1,827百万円、寄付金収入は3百万円である。病院収入については、重粒子がん治療装置(HIMAC)によるがん治療臨床試験が順調に進捗し、平成16年度は臨床試験に加え高度先進医療286名を含めて計396名の患者を治療したことにより、大幅な自己収入の増加となった。</p> <p>・自己収入増加のためのプログラムについては、14年度に引き続き検討を進めている。また研修の実施料、ゲストハウスの使用料、技術指導料の徴収を行っている。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>15年度</th> <th>16年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>病院収入</td> <td>1,030 百万円</td> <td>1,827 百万円</td> </tr> <tr> <td>寄付金収入</td> <td>5 百万円</td> <td>3 百万円</td> </tr> <tr> <td>その他収入</td> <td>43 百万円</td> <td>61 百万円</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1,078 百万円</td> <td>1,891 百万円</td> </tr> </tbody> </table>		15年度	16年度	病院収入	1,030 百万円	1,827 百万円	寄付金収入	5 百万円	3 百万円	その他収入	43 百万円	61 百万円	計	1,078 百万円	1,891 百万円
	15年度	16年度															
病院収入	1,030 百万円	1,827 百万円															
寄付金収入	5 百万円	3 百万円															
その他収入	43 百万円	61 百万円															
計	1,078 百万円	1,891 百万円															
自己評価：S	自己収入は前年度実績を大きく上回っている。																

II. 2. (2)	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>	
	<p>平成16年度・年度計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<p>平成16年度・実績</p> <ul style="list-style-type: none"> ・監査法人による期中検査及び内部監査を踏まえ、予算の執行状況の把握、財務分析及び業務の効率化等、経理処理に係る改善を行った。 ・中間決算を実施し、年度途中での財務内容分析を行った。 ・金融機関等から資金運用についての情報収集を行い、安全で確実な資金運用を検討した。 ・コストの効率化を踏まえ、再リース契約について、買い取りを検討し、新規リース契約については抑制を図った。 ・予算の効率的・効果的な執行のため、TOOLによる予算執行管理のための改修を行った。 ・運営効率化、経費節減に関する実行案の検討を行った。この一環として、運営経費のコスト減のため、平成15年12月に大口の年間役務契約業者に対して行った契約金額の引下げ要請に基づき契約を締結した。 (参考資料8-13、8-15参照)
自己評価：A	中期計画達成のため、監査結果を踏まえた改善策の施行等、固定的経費の削減に努めている。	

II. 2. (3)	重要財産の処分等の状況	
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。	
	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績

II. 2. (4)	その他の財務状況（剰余金の使途等）	
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、業務の情報化、放医研の行う広報の実に充てる。	
	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績
		・平成13年度、14年度及び15年度決算剰余金はすべて定期預金としている。

II. 3	その他
II. 3. (1)	施設、設備の整備状況
II. 3. (1). 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

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。

平成16年度・年度計画			平成16年度・実績
放医研が平成16年度中に整備する施設・設備は以下のとおりである。			<ul style="list-style-type: none"> 施設建設等は旧建設省官庁営繕部から業務が移管されたものであり、当初は混乱が生じたり、また大変な労苦を要したが、独法化4年度目に入り、着実に業務を処理することが可能となった。 廃棄施設の更新工事(第2期)は、建築、機械設備、電気設備の各工事が、平成17年3月に完了した。
施設・設備の内容	予定額 (百万円)	財源	
廃棄施設の更新工事(第2期)	310	施設整備費補助金	

自己評価：A 年度計画は着実に実施された。

II. 3. (2)	人員及び人事に関する計画	
II. 3. (2). ①	人員について	
中期計画	①方針 ・ 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、テニユア・トラックとして活用する。 ②人員に係る指標 ・ 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。 (参考1) ・ 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 (参考2) ・ 中期目標中の人件費総額見込み16,762百万円	
	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績
	・ 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ための具体的検討を行う。 ・ 若手育成型任期付き研究員の任用、契約（非常勤）型研究員制度の適切な運用等により、研究者の流動化を促進するとともに、テニユア・トラックとして活用する。 ・ 常勤職員については、その職員数の抑制を図るとともに、任期付職員数を増加させる。 (参考1) ・ 16年度初の常勤職員数 372名 ・ 年度末の常勤職員数の見込み 372名 うち、 ・ 期初の任期付職員数 22名 ・ 年度末の任期付職員数見込み 22名 (参考2) ・ 16年度中の人件費総額見込み 3,130百万円	・ 業務の効率化の一環として、職員等の個人情報の整備と共有を計るため、情報業務推進委員会の検討を踏まえて、採用等の申請情報や住所情報の発生源入力を実現する申請システムを開発し、運用を開始した。 ・ 全般的な研究所の業務運営の見直し、効率化の具体策の検討を進め、個人情報データベースシステムの運用方針の見直しを行った。 ・ 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。 (15年度受入れ：2名) ・ 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しくみを創設して、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）。平成16年9月末現在で2名の常勤職員への採用を行った。 ・ 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。 ・ 平成16年度末の常勤職員数は353名である。 うち任期付き職員は16年度末の任期付研究員数 21名（15年度末実績16名）である。 非常勤職員数は、常勤的非常勤（148名）、臨時的非常勤（278名）を合わせ、計426名

<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、休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>	<p>非常勤職員数は、常勤的非常勤（148名）、臨時的非常勤（278名）を合わせ、計426名である。</p> <p>※ 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</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>常勤職員数を抑制して、任期付き研究員数を年度計画に沿って増加させた。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>

II. 3. (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。
	<p style="text-align: center;">平成16年度・年度計画</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 職員の採用手続き等の透明性を確保する。 ・ 外国人の採用を積極的に図る。 ・ 特別な技術、技能を有する職員を適切に処遇するため創設した「技術職」制度を適切に運用する。 ・ 平成14年度に整備した個人評価システムの適切な運用と改善に努める。 ・ その他、中期計画に掲げた事項の具体化に努める。 	<p style="text-align: center;">平成16年度・実績</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 任期付研究員の採用は、若手育成型に限ってきたが、中期計画も中間点を過ぎたことから、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月に招聘型任期研究員の運用方針を定めた。また16年採用の人材の選考を開始した。 ・ 研究者等の新規採用手続きは透明性を旨とし、原則公募で行っており、大学や研究機関への案内の送付、国内外有力ジャーナル・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ている。 ・ 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15年度に3名の技術職を発令させて実質的な運用を開始したが、平成16年度末現在で10名となった。 ・ 平成14年度に実施した個人評価の結果を踏まえて、更なる制度の改善を図るため、平成15年6月に実施規程の一部改正を行った。 ・ 平成16年度末現在で外国人職員は延べ5名であった。なお先にも述べたように、秀でた外国人を積極的に採用するべく全ての任期付きポジションは公募で海外にもオープンにした。 ・ 研究基盤部技術支援・開発室において、放射線照射実験支援のために、テクニカルスタッフを2名採用した。 ・ 研究基盤部実験動物開発・管理室において、技術系職員に「特定化学物質等作業主任者」の資格を取得させるとともに、延べ5名の研究職員と技術系職員を3件の実験動物関連の研修会等に参加させた。 ・ 情報業務室において、職員をネットワーク管理、個人情報法保護法案、情報化企画に関連した講習会、およびプロジェクトマネジメントに関連した国際会議に参加させた。
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。

Ⅱ. 4.	危機管理体制	
中期計画		
	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績
	<ul style="list-style-type: none"> ・危機管理体制の確立に努める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・危機管理マニュアルの策定 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の作成作業を進め、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、参考資料8-16参照） ・危機管理マニュアルと既存の安全確保規程類との整合 危機管理マニュアルと放射線医学総合研究所消防計画との整合を図るため、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） 現在、危機管理マニュアルと放射線医学総合研究所放射線障害予防規定との整合を図るため、放射線医学総合研究所放射線障害予防規定の改訂作業中 また、危機管理マニュアルの実行性を確認するための訓練を計画中。
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策定するなど、着実に進めている。	

Ⅲ	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）

Ⅳ	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。 	
	平成16年度・年度計画	平成16年度・実績
	<ul style="list-style-type: none"> 中期計画に掲げた事項の具体化に努める。 	<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。 老朽化対策工事として、新廃棄物保管棟の建設工事を行った。 (平成17年3月完成)

V	その他業務運営に関する事項	
中期計画	・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。	
平成16年度・年度計画		平成16年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・中期計画に掲げた事項の具体化に努める。 		<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共有を計るため、情報業務推進委員会の検討を踏まえて、採用等の申請情報や住所情報の発生源入力を実現する申請システムを開発し、運用を開始した。 ・全般的な研究所の業務運営の見直し、効率化の具体策の検討を進め、個人情報データベースシステムと業務実績登録システムの運用方針の見直しを行った。 ・ネットワークシステム利用者の情報セキュリティポリシーへの理解と情報セキュリティ意識の向上を目的として、所内向けに情報セキュリティに関する説明会を開催した。 ・平成17年4月から施行される個人情報保護法案に対応するため、情報セキュリティポリシーを見直し、情報セキュリティポリシーおよび運用ガイドライン、情報セキュリティ委員会規程を改訂するとともに、情報業務室が所管する情報システムについての安全点検を実施した。 ・図書室にWeb版の引用文献索引データベース Web of Science (Science Citation Index)、およびJCR (Journal of Citation Reports)を導入し、それぞれ所内の研究者がWebから利用できるようにした。 ・研究所の情報化・電子化を推進するため、情報業務室にて専門調査役として民間企業からの人材を1名受け入れた。 ・研究系ネットワーク改良3年計画に基づき、第1研究等および第2研究棟にサブネットスイッチを導入し、ネットワークの高速化を行った。 ・重粒子医科学センター病院棟内の診療系ネットワークを縦渡りギガビット化および棟内支線100M化を行い、ネットワークの高速化を図った。 ・計算科学を推進するクラスタ型コンピュータIIを特に低コスト化に重視し更新した。 ・老朽化に伴い、情報発信用ファイルサーバ、メールサーバ(メールのみのユーザ向け)、情報発信用WWWサーバおよび駅すぱあとWWWサーバ等を更新した。またネットワーク監視システムの主要部分を開発した。メールサーバの設定変更等、迷惑メール対策を強化した。

- ・昨年度に導入されたサーバ群のOSバージョンアップに伴い、フリーソフトウェアによるアプリケーション開発環境の整備・更新を行った。
- ・Windows PCのアップデート状況の監視や自動アップデートが可能なWindowsUpdateサーバを導入し、セキュリティ対策、外部通信量軽減の強化を図った。
- ・プロキシシステムの構成を見直し、ネットワーク通信量の改善を行った。
- ・病院におけるフィルムレス診療のために、画像参照用プロキシサーバをあらたに構築し、利用頻度の高い画像データの高速配信を可能とした。