

平成 1 5 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 1 6 年 6 月

平成 1 5 年度業務実績報告書

(通則法第 3 2 条)

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

独立行政法人
放射線医学総合研究所

平成 1 6 年 6 月 2 2 日

1 . 業務実績報告書（総論）

平成15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15年度は、放医研の独立行政法人化の3年目であり、初年度に引き続き中期計画に基づいて着実に研究開発を進展させるとともに、新たな研究開発のシーズを開拓するなど、多くの成果を挙げてきた。一方、今年度は中期計画の折り返し点であり、中期計画の目標達成を見極め、さらには次期中期計画の萌芽を育てる時期でもある。このため平成13年度、及び平成14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. 研究開発実績報告に詳述するが、概ね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、殆ど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」の高度先進医療の認可を得た。今後、より高度な治療法の研究開発等の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も、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ーを発足させ、研究体制の整備に努めている。

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されており、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。

放医研は、中期計画に定められた研究開発を着実に実施するとともに、放射線医学に関連した国際的水準の先端的な研究開発を進めていくために、今後もターゲット指向の先端的な研究テーマを創出し積極的に競争的外部研究資金を獲得するとともに、そのような先端的な研究を効果的・効率的に進める柔軟な研究体制を引き続き整備していく必要がある。

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されるとともに、研究開発の実施に関して助言を与えかつ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、研究開発課題の進捗状況に対し意見を求めることとなっている。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15年4月に放医研内で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。さらに、宇宙放射線の生体影響（プロジェクト）についても平成16年2月に国際助言委員会を開催し、評価を得た。また放射線感受性遺伝子研究（プロジェクト）及び低線量放射線の生体影響（プロジェクト）に関しても、国内の専門家による助言組織より助言及び評価を得ている。

平成16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及び事前評価等に際し、国内外の専門家からなる外部評価委員会等を組織し、評価を受けることとしている。

(3) 研究資源の効率的活用

1) 理事長の主導

理事長は、研究者の自主性を尊重しつつも、放医研に課せられた使命を果たしかつ国際的水準の研究所とするべく、研究活動と業務運営の効率性、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が行わ

れ、限られた資源の効果的かつ効率的な活用が行われている。平成15年度に於いても、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萌芽的研究等を実施した。

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

研究機関に対する運営費交付金の状況は極めて厳しいものがある。特に、先端的かつ競争的な研究開発を行うためには、今後競争的研究資金の比重が増加すると予想される。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となる。このため、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15年度は、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の課題が正式採択となり、今後4年間の研究開発を行うこととなった。また、環境省や日本学術振興会（科学研究費補助金）等から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

放医研の活性化を図るため、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年度に創設した技術職制度の運用を開始した。平成15年度は、この制度に基づき所内職員2名を技術職に配置換えするとともに、加速器技術関連及び実験動物関連等の技術職員の新規採用を行った。

また、外部資金研究、共同研究等を実施するための事務部門を研究推進部と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14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に加え、新たに東京理科大学大学院理工学研究科及び基礎工学研究科と連携大学院協定を締結した。これにより受け入れ連携大学院生数は20名（14年度実績12名）に増加した。

共同研究等は、契約書、覚書等55件の締結、取り交わしを行い、延べ66機関と実施した。また、国際共同研究については、平成14年度までの8件に加え、3つの新たな協定を締結した。

(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、放医研は、国の定める防災基本計画において、緊急被ばく医療の中核機関と

して位置づけられており、その役割を果たすため、自治体等が行う原子力防災訓練及び講習会等に積極的に協力するとともに、高度に専門的な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、同委員会 2001 年報告書の日本語版翻訳事業、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 15 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からは、日本が議長国として原子放射線に係わる科学的知見の取りまとめを行う。

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。今後、これにより得られた個人評価結果を職員個人の処遇に適切に反映させていく。

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。

2 . 研究開発実績報告書

. 1 . (1) .	重粒子線がん治療臨床試験	1
. 1 . (1) .	イ) 4次元CT装置の開発	2
. 1 . (1) .	ロ) 次世代PET装置の開発	3
. 1 . (2) .	放射線感受性遺伝子研究	4
. 1 . (3) .	低線量放射線の生体影響に関する総合的研究	5
. 1 . (3) .	宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究	6
. 1 . (4) .	緊急被ばく医療に関する研究	7
. 2 . (1) .	環境放射線防護体系構築のための研究	9
. 2 . (1) .	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	11
. 2 . (1) .	ラドンの環境中における動態と生物影響に関する研究	13
. 2 . (2) .	放射線に対するレドックス制御に関する研究	14
. 2 . (2) .	放射線障害に関する基盤的研究	16
. 2 . (2) .	放射線応答遺伝子発現ネットワーク解析研究	17
. 2 . (2) .	放射線影響研究のための実験動物の開発に関する研究	18
. 2 . (2) .	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	19
. 2 . (3) .	重粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発	20
. 2 . (3) .	照射方法の高精度化に関する研究開発	21
. 2 . (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	23
. 2 . (3) .	重粒子線治療の普及促進に関する研究	25
. 2 . (3) .	粒子線治療の生物効果に関する研究	26
. 2 . (3) .	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	27
. 2 . (3) .	HIMAC 共同利用研究	28
. 2 . (4) .	PET及びSPECTに関する基盤的研究	29
. 2 . (4) .	NMRに関する基盤的研究	30
. 2 . (4) .	放射光を用いた単色X線CT装置の研究開発	31
. 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	32
. 2 . (6) .	脳機能研究	33
. 2 . (7) .	放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでの ビジュアル化システムの開発 (原子力基盤技術総合的研究)	35
. 2 . (7) .	放射性核種の土壌生態圏における移行及び動的解析モデル に関する研究 (原子力基盤技術総合的研究)	36
. 2 . (7) .	マルチレーザーの製造技術の高度化と先端科学技術研究への 応用をめざした基盤研究 (原子力基盤技術総合的研究)	37
. 2 . (7) .	ラドン健康影響研究 (原子力基盤技術総合的研究)	38
. 2 . (8) .	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	39

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
[年度計画の記述]		[実績の概要]
自己評価：X	[「内部評価のプロセス」に従って、最終的に理事会議が審議・承認した、放医研としての自己評価評定およびその理由]	

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>14年度に引き続き、各種疾患に対して臨床試験を継続実施する。</p> <p>また、新たに以下の4つの臨床試験を開始する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・肺癌と肝癌：短期小分割（それぞれ1、2回）照射の臨床試験。 ・膵癌：術前照射および重粒子線単独照射による臨床試験。 <p>さらに、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・頭頸部癌、前立腺癌、骨・軟部腫瘍、直腸癌の術後骨盤内再発について、新規プロトコルの作成。 ・重粒子線治療のための国際助言委員会の開催。 ・学術誌への発表、報告書の作成、ホームページの整備等の広報活動。 ・高度先進医療としての承認を目指す。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 肺癌と肝癌：短期小分割（それぞれ1、2回）照射の臨床試験を予定通り開始した。 2. 膵癌：術前照射および重粒子線単独照射による臨床試験を予定通り開始した。 3. 高度先進医療「固形がんに対する重粒子線治療」として厚生労働大臣の承認を得た。 4. 高度先進医療の承認を受け、頭頸部、前立腺、骨・軟部、および肺癌の一部は、臨床試験としての登録を終了し、平成15年11月より高度先進医療に移行した。（約50例を高度先進医療として登録治療した） 5. 重粒子線治療患者数は、今年度最も多い患者数が登録され、その登録数は年間300名を大きく越えたとともに総数約1,800名になった。 6. 重粒子線治療のための国際助言委員会を開催した結果、極めて高い評価を得るとともに今後の研究につき、国際共同研究などについて助言を得た。（参考資料6-1に掲載） 7. 引き続きこれまでの治療成績をまとめ、原著論文として海外雑誌に投稿した。 8. 平成15年度21世紀COEプログラム消化器扁平上皮癌の最先端多戦略治療拠点「遺伝子治療と重粒子線治療の遺伝子解析に基づくテーラーメイド化」に参加し、新たに上部消化器分科会を組織し、胸部食道癌術前照射臨床試験を計画した。 9. 国の第3次対がん10カ年総合戦略において放医研が重粒子線治療などの放射線がん治療の研究開発の中核的拠点とされた。 	
自己評価：S	この研究の成果は日本のみならず、世界的にも注目されている。その中で高度先進医療の承認を得たことは高く評価できる。	

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直径のボリュームを1mm程度の解像力で、0.5秒の時間間隔で連続撮影する性能をもつ試験機を平成16年度に完成させる。17年度は装置を改良し、人を対象とした試験を実施する。 	
平成15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>平成16年度内に試験機を完成させるための要素技術開発を完了する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 4次元CT装置の製作設計を完了し、装置の製作を開始する。 独法成果活用事業としての4次元ビューアの開発については、機能試験モデルの製作を行う。また、それを14年度試作の超高速再構成装置と結合し、投影データから再構成、表示までのリアルタイム処理の試験を行う。 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、4次元CT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法の研究および3次元・4次元画像処理の研究を行い、実用機的设计・製作に反映させる。 		<p>平成16年度内に試験機を完成させるための要素技術開発を完了し、また一部の製作を開始した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 4次元CT装置の製作設計を完了した。また、装置製作中もっとも時間のかかる光センサーについては先行的に製作を行い、終了した。 4次元ビューアの機能試験モデル製作を終了し、超高速再構成装置との結合試験も終了した。 <p>機能試験機によるファントム実験、動物実験、臨床試験を継続して行っている。ファントム実験については、散乱線の特徴やZ方向の解像力特性、Z方向の線量分布プロフィールなどを明らかにし、その結果を一部、実用機的设计に反映させた。また、動物実験についてはブタ実験データの解析を進めた。さらに、膝関節に関する臨床試験を開始した。</p>
自己評価：A	世界最高水準のCTを目指した研究であり、機器開発では最先端の研究として高く評価できる。	

I. 1. (1). ②	高度画像診断技術の研究開発 □) 次世代PET装置の開発	
中期計画	<p>・次世代PET装置については、解像度3mm程度、感度100kcps/MBq及び高計数率10Mcpsの性能をもつ試験機を平成16年度に完成させる。17年度は装置を改良し、人を対象とした試験を実施する。</p>	
平成15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>平成16年度内に試験機を完成させるための要素技術開発を完了する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 検出器ユニットの量産化 <ul style="list-style-type: none"> ・結晶素子量産化技術の確立。 大量(GSO結晶インゴット当たり7928個)の結晶素子の蛍光減衰時定数を10%の精度で選別する技術を確立する。 ・1024個のGSO結晶素子配列技術を確立する(3次元配列)。 ・深さ位置情報検出器の試作と特性試験を行う。 ・結晶素子を4段に光学接着する技術を考案する。 2. フロント回路の試作・検査 <ul style="list-style-type: none"> ・256チャンネル・フラットパネル光電子増倍管出力信号処理用のASIC(Application Specific Integrated Circuit)回路の試作と特性試験を行う。 3. 同時計数回路の製作・検査 <ul style="list-style-type: none"> ・検出器からのシリアルデータ解析のための同時計数回路の製作及び特性試験を行う。 4. 筐体の設計と製作 <ul style="list-style-type: none"> ・装置シミュレータの高度化及び、装置パラメータの最適化を行う。 ・頭部用PET装置のための筐体の設計と製作を行う。 		<p>平成16年度内に試験機を完成させるための要素技術開発を完了した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 検出器ユニットの量産化 <ul style="list-style-type: none"> ・結晶素子量産化技術の確立。 GSO:Ce結晶製造においてφ105mm×290mmの大型単結晶の育成に成功し量産を開始できる見通しを得た。さらに、結晶素子の蛍光減衰時定数を10%の精度で選別する技術を確立した。 ・1024個のGSO結晶素子すべてを光学的に接続して1つの検出器ブロックとした新たな工夫の結果、結晶の判別能力が向上し、配列技術が確立した。 ・深さ位置情報検出器の試作を行い、ガウス混合モデルによる統計的クラスタリングを行うことによってガウス分布に起因した領域を利用して結晶弁別する方式を確立した。 ・結晶素子を4段に光学接着する治具を考案し、その技術を確立した。 2. フロント回路の試作・検査 <ul style="list-style-type: none"> ・256チャンネル・フラットパネル光電子増倍管出力信号処理用のASIC(Application Specific Integrated Circuit)回路の試作と特性試験を行い、設計通りの動作性能が得られることを確認した。 3. 同時計数回路の製作・検査 <ul style="list-style-type: none"> ・検出器からのシリアルデータ解析のための同時計数回路の製作及び特性試験を行い、設計通りの動作性能が得られることを確認した。 4. 筐体の設計と製作 <ul style="list-style-type: none"> ・装置シミュレータの高度化及び、装置パラメータの最適化を行い、DOI-PET装置の有する感度分布関数を近似する手法を導入して、再構成像の画質にDOI情報が有効となることを確認した。 ・頭部用PET装置のための筐体の設計と製作を行い、筐体を放医研・画像診断棟に搬入した。 その他、小動物用PET装置に適用可能な小型DOI検出器を考案し、実験室段階で良好な特性を得た。
自己評価：A	外部研究員の成果をうまく纏め、試作機の完成がPETの性能改善に大きな効果をもたらすことが期待できるまでになっている。	

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>1. 放射線感受性/抵抗性に関わる臨床試料の収集 放射線感受性/抵抗性に関わる臨床試料の収集体制を確立し、がん患者約300人の血液試料及び診療情報を収集・解析する。</p> <p>2. ヒト腫瘍組織並びにがん由来培養細胞株に関する研究 放射線治療効果と遺伝子発現との相関を調べるため、子宮頸がん約25症例分試料（放射線治療開始前及び治療中に得られた生検組織）について遺伝子発現解析を行う。</p> <p>3. 多型頻度解析 放射線感受性遺伝子候補約50種類について、一般健常人、がん患者合計600人を対象にタイピングを行い、放射線感受性の異なる集団毎に頻度解析を行う。</p> <p>4. 遺伝子の機能解析 放射線感受性/抵抗性に特徴的な発現を示した遺伝子群について、機能解析を行う。</p> <p>5. 放射線感受性遺伝子データベースの作成 診療情報データベースの解析データとSNP解析データとの統合データベース用ソフトを作成する。</p>	<p>1. 放射線感受性/抵抗性に関わる臨床試料の収集 (1) 放射線感受性/抵抗性に関わる臨床試料の収集体制を確立し、今年度はがん患者421人の血液試料を収集した（計989人、健常者と合計して1216人）。また、426人の診療情報を収集・統計解析し、多型解析に有効・無効である試料の判定を行った。 (2) in vitro 放射線感受性テストであるコメットアッセイを250人のがん患者試料を用いて施行し、コメットアッセイから得られる結果と有害事象発生が関与することを示した。</p> <p>2. ヒト腫瘍組織並びにがん由来培養細胞株に関する研究 子宮頸がん16症例分試料（放射線治療開始前及び治療中に得られた生検組織）及び舌がん15症例について遺伝子発現解析を行った。</p> <p>3. 多型頻度解析 (1) 放射線感受性遺伝子候補108種類（84か所の一塩基多型(SNP)）について、一般健常人、がん患者延べ670人におけるタイピングを行い、33遺伝子については、乳癌、子宮頸癌、前立腺癌における放射線治療有害事象（それぞれ皮膚障害、腸管障害、排尿障害）のグレード間で多型頻度が異なることを明らかにした。 (2) コメットアッセイ、小核アッセイの結果によりそれぞれ層別化した患者群でも、多型頻度が異なる遺伝子群が存在することを明らかにした。</p> <p>4. 遺伝子の機能解析 siRNAを用いた遺伝子発現抑制による細胞の放射線感受性の変動を検討するために、ハイスループットアッセイ法の確立、コロニーアッセイ法と小核アッセイ法の効率化を行った。上記3で示した有害事象に強く相関する遺伝子について解析し、これらの遺伝子の中には発現を抑制すると放射線照射後に細胞の生存率を低下させる遺伝子があることを明らかにした。</p> <p>5. 放射線感受性遺伝子データベースの作成 (1) 診療情報データベースの解析データとSNP解析データとの統合データベース用ソフトを作成し、導入した統計解析ツールによる診療データの解析、多型頻度解析に供した。 (2) 放射線照射後の遺伝子発現データを染色体上の遺伝子毎に表示できるゲノムビューワーを構築した。</p> <p>6. 助言委員会を開催し、関連分野の専門家よりプロジェクトの将来の方向性について有益な助言を得た。（参考資料6-3参照）</p>	
自己評価：A	計画に沿って例数を重ね、放射線による有害事象の発症に関わる遺伝子候補が挙がってくるなど、研究は順調に進捗している。放射線感受性遺伝子をどこまで個々人の障害（放射線感受性）や疾病（癌）と対応出来るのか、更に検討が必要である。	

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	<p>・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。</p> <p>・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。</p>	
平成15年度・年度計画		平成15年度・実績
1. 中性子線生体影響研究	<p>中性子線による白血病発生の RBE 実験については、実験を継続、瀕死または死亡マウスの病理解剖を行い、中間とりまとめを行うと共に、白血病の分子生物学的解析をすすめる。また、胎児脳のアポトーシスを指標にした RBE 解析を行う。</p>	<p>1. 中性子線生体影響研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中性子線による白血病発生の RBE 実験については、マウスの終生飼育を継続、瀕死または死亡マウスの病理解剖を進めている。3月末までに2600匹中約1700匹(2/3)が死亡している。主に白血病、肝腫瘍、ハーダー腺腫瘍、肺腫瘍が発生、それぞれに線量効果関係がみられている。 ・胎児脳の組織標本の TUNEL 染色で総細胞中の TUNEL 陽性細胞の比率は、LQモデルに適合する傾向が見られ、RBE は約5前後と推定された。低線量域ガンマ線について追加実験を行う。 <p>2. 発がんリスク解析研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・胸腺リンパ腫(TL)発生における複合影響実験で、X線(4回照射)の1回線量が 0.4Gy 以下では相加的、1Gy 以上では相乗的で、高線量と低線量では異なることを示した。閾値もほとんど変化しなかった。2) ラット乳癌の線量効果関係は閾値のない直線モデルが適合し、複合暴露では2Gyまで相加性を示した。3) ENU 誘発 TL の <i>Ikaros</i> の突然変異パターンは、X線誘発 TL とは異なった。 ・TL 発生の線量効果関係は野生系統では直線2次、<i>scid</i> マウスでは1Gy 以下で直線的であった。<i>scid</i> マウス TL の <i>Notch1</i> 変異頻度の線量効果関係は直線的で、不正 V(D)J 組換えまたは微少相同配列介在末端結合によると考えられた。2) C3H<i>Atm</i>-KO マウス骨髄の移植系では <i>Atm</i> ホモ欠損・ヘテロ欠損マウス骨髄移植ともに骨髄性白血病の有意な増加はなく、非照射 <i>Atm</i> ホモ欠損骨髄移植マウスでは高頻度に TL が発生した。 <p>3. 継世代影響研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・精原細胞段階で γ 線 3Gy照射して得られた仔マウスでは、DNA 総数 5Mbp当たり1個の欠失が検出された。突然変異誘発頻度は $2 \times 10^{-7}/\text{bp}/\text{Gy}$ で、精子細胞段階での照射の約 1/8 であった。2) X線照射群の <i>aprt</i> ゲノム遺伝子領域と <i>Ms6-hn</i> 超可変反復配列領域のザサン解析では、反復配列領域では線量に応じて 5~20%の頻度で突然変異の発生が検出されたが、ゲノム遺伝子領域では突然変異の発生は検出されなかった。 ・<i>Gpt-delta</i> マウスの脾細胞の5Gy照射による突然変異頻度と自然突然変異頻度は、各々 2.9×10^{-5} と 1.1×10^{-5} で、胎児細胞とほぼ一致した。2) 生殖細胞(精子)の自然突然変異頻度は 0.5×10^{-5} であった。3) 体外受精法により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、非照射、1, 2.5, 5Gy照射群に分け、精原細胞期での <i>gpt</i> 遺伝子の誘発突然変異の検出を行っている。 <p>4. 助言委員会を開催し、関連分野の専門家より有益な助言を得た。(参考資料 6-4 参照)</p>
自己評価：A	各研究テーマは年度計画に沿って順調に進捗しており、科学的な質も高い。研究テーマ間の相互の（有機的）連携、整合性を明確にし、プロジェクト研究としての統合性を高めていく必要がある。	

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イッチ型モニタ等) 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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>1. 航空機被ばく線量算定と飛翔体用の機器開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・航空機飛行ルート毎の線量を市販の小型 Si 検出器や組織等価ガス検出器等を用いて実測し、CARI、EPCARD 等の計算コードを用いた計算値との違いの原因を特定するための系統的な航空機計測を開始する。 ・この比較から、H15 年度内に世界の主要路線について被ばく基準をクリアできる飛行経路及び飛行高度についての試案を示す。 ・測定器の加速器照射の国際比較実験を行い、飛翔体搭載機器の値づけを行う。 ・ホスイッチ型中性子検出器を実用化し、飛翔体で利用できるようにする。 <p>2. 低線量生体照射及び放射線と微小重力の相互作用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マイクロビーム細胞照射装置を用いた実験の first trial への準備を行う。 ・宇宙環境に近い放射線種、レベルで照射された正常ヒト由来細胞の染色体損傷や突然変異の経時変化を示す。また放射線高感受性で遺伝的欠陥のあるヒト由来細胞等が粒子線照射された時の分子レベル機序を明らかにする。 ・宇宙環境で予測される 1Gy 未満の線量でマウス脳が照射された時の、記憶・学習機能への影響の有無を明らかにする。 ・粒子線被ばくと微小重力によるラットのカルシウム・骨代謝障害のあり方から、その発現予防と重粒子線被ばくの発ガンや寿命短縮等の防ぎ方を示す。 ・以上の実験から、H15 年度に宇宙レベルの被ばくがもたらす生物影響を特定し、その予防法を推定する。 	<p>1. 航空機被ばく線量算定と飛翔体用の機器開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・航空機被ばくは昨年度は大フレアが発生したため、貴重な実測データを得た。フレアによる磁場圧縮が働いて、いわゆるフォーブシュ減少という線量減少が見られた。また各種の計算コードを用い、比較したところ EPCARD がもっとも高い線量を出すことが分かった。世界中を実測する準備が着々と進んでいるが、まだ系統的には行っていない。 ・欠けていたアジア地区のデータをようやく揃えたので、これを基に各地路線の頻度を設計できる。すなわち年 1mSv 以内に抑えるために、ニューヨーク路線は年間 11 回しか往復できず、福岡路線なら 238 回往復できることが予想された。 ・加速器の比較照射実験 ICCHIBAN を年 2 回実施した。さらに米国加速器でも同様に ICCHIBAN を行った。かなりよい成果が得られたので、宇宙に進出し、宇宙飛翔体に搭載した計測機器の比較実験が現在進行している最中である。次年度に回収できる。 ・ホスイッチ型中性子検出器の実用品を発注した。次年度に完成の見込み。これを航空機測定に利用する。 <p>2. 低線量生体照射及び放射線と微小重力の相互作用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マイクロビームが完成し、目下ビーム精度を抑えつつ試行している段階である。 ・炭素線などによる染色体異常、突然変異を観察した。また人由来皮膚正常細胞を、加速器の主照射野からずらしたところに設置する実験の 2 ラウンド目を実施し、数 10 日間程度をすぎて適応応答らしき現象を観察した。またアイソトープを使って同等の低線量照射をしたところ、炭素線ほどの影響は見られなかった。 ・マウス脳および全身に 1mGy 以下の線量を照射したところ、水迷路実験では明らかな影響は見られなかった。現在個々のマウスのデータを調べている。 ・微小重力の影響を防ぐために、ラットの懸垂実験や走行実験を行い、運動することがカルシウム代謝を活発化することが分かった。 <p>以上をまとめ、1Gy 程度の宇宙レベルの影響を押さえ予防法を構築する作業が続いている。</p> <p>3. 助言委員会を開催し、関連分野の専門家より有益な助言を得た。(参考資料 6-2 参照)</p>	
自己評価：A	年度計画通りに進捗しており、特に物理線量計測系の研究成果は高く評価できる。プロジェクト研究として、物理線量計測研究と生物影響研究の連携の強化が求められる。	

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-LIHOPO, 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15年度・年度計画	平成15年度・実績
<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。 ・前年度までに DNA チップ法で得られた 100 以上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"> ・プルトニウム除去効果を従来の DTPA より短期間に高めるような、異なる除去剤の組み合わせ効果を検討する。 ・新しく開発中のウランの除去剤について、その効果を検討する。 ・Zn-DTPA, CBMIDA の長期経口投与によるプルトニウムの発ガン・寿命短縮抑制効果について継続して実験を遂行する。 <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"> ・主検出器群と Ge 検出器との逆同時計測の性能試験を行う。 ・低 BG 特性を得るためのエレクトロニクス回路の設計・試作を行う。 ・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>1. 高線量被ばくの病態生理に関する研究</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 外因性因子による細胞の apoptosis 誘導において、ROS の減少が細胞の感受性を高めることを見出した。また、mtDNA 欠失細胞において、ROS 産生低下を介した MAP kinase の活性低下に関連して細胞周期の遅れが生じた。 ② 放射線による皮膚の線維化を、試験管内での 3 次元培養皮膚を用いて再現することに成功した。この系を用いて、放射線により誘導される proteoglycan 合成に関わるある酵素を特定した。 ③ 放射線感受性が高い毛細血管拡張性運動失調症に ROS がどう関わるかを解析し、ATM 遺伝子が定常状態および放射線照射後の ROS 除去に重要な役割を果たしていることを見出した。 ④ 発現変動候補遺伝子の 2 次 screening を行い、機能解析を行った。皮膚障害と関連遺伝子の機能をより詳細に解析するための細胞株を 2 系統樹立した。 <p>2. 体内除染剤研究</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 劣化ウランの新しい除去剤 EHBP の効果について、放射能計測できる投与量では急性毒性 (肝臓毒性) によって高死亡率がみられた。 ② 推奨量の Zn-DTPA、CBMIDA の長期経口投与で、寿命短縮量の Pu 投与群では延長効果が、骨肉腫発ガン Pu 投与群では抑制効果が見られた。 <p>3. 緊急時精密測定・評価システムの開発</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 主検出器群である小型液体 scintillation 検出器部での信号処理の回路 (対数変換方式) を設計し、現在試作を行い、相対対数特性として約 4 デカードの変換特性を得た。 ② 部分被ばく線量推定法のため、毛根細胞の短期培養と air dry 標本作成法の開発研究を行った。数分間お湯で皮膚を湿らせて温めた後、ピンセットで毛の生えている向きに沿って静かに真っ直ぐ抜くと多くの細胞が回収できた。この方法により、手の甲の 1 本の毛から毛根細胞が数百個採取できた。 ③ 培養細胞の PCC 解析実験システムの確立では、市販の air dry 装置を、放射線による染色体異常の解析に適した air dry 標本が作成できるように改良した。

4. 放射線障害低減化研究

- ・核 DNA の損傷と修復に関連する mRNA 群の動態を明らかにする。
- ・レポーター遺伝子導入マウスの 5Gy 照射による遺伝子変異の基礎データ収集を継続する。

5. 緊急時環境汚染対応研究

- ・緊急時対応測定システムとして、詳細型ガンマ線入射方向検出器の開発を行う。
- ・平常時の放射能濃度、放射線レベルのデータベースを作成し、ホームページへの掲載を行う。
- ・緊急時対応迅速線量評価法を開発するとともに、緊急時対応マニュアルを作成する。

4. 放射線障害低減化研究

- ① GPx1, GPx4, SOD2 及び SOD3 遺伝子の強制発現ベクターを安定導入した細胞ラインを確立した。
- ② 医薬であるエダラボン（商品名ラジカット）のマウスに対する放射線防護作用について、投与タイミングとして照射 30 分前、投与量として 450 mg/kg が最適であることを明らかにした (DRF \approx 1.3)。
- ③ ビタミン E 誘導体である TMG がマウスに対して X 線照射後投与において有意な放射線防護作用を示すことを明らかにした。
- ④ 照射後 18~21 ヶ月経過し約 50%のマウスが死亡している。放射線誘発骨髄性白血病の発症率は 3Gy 照射・対照群と照射後 GTE を投与した群では両者とも約 9%であるが、照射前から GTE を投与した群での発症率は約 6%と現在のところ低減化傾向を示している。
- ⑤ GTE より catechin 純度の高い PolyE 投与群は照射後 9~11 ヶ月経過しおり、骨髄性白血病が発症しはじめたところである。対照群での発症率は 4.5%、PolyE 投与群では 1.3%である。確定はできないが PolyE で白血病の発症率を低下させるかあるいは発症時期を遅らせる可能性が期待できる。
- ⑥ 5Gy 照射後 3 日目の Δ gtp マウス脾細胞の突然変異頻度について、統計的には有意差は認められず、catechin 投与群でも同じ傾向であり、この実験は中止した。

5. 緊急時環境汚染対応研究

- ① 詳細型ガンマ線入射方向検出器を SEIKO EG&G と共同開発を行っている。
- ② 大地からの放射線線量をホームページへ掲載した。宇宙線とラドンに関する database は、英語と日本語の両方を対照する形で出版準備中である。
- ③ 緊急時対応 manual として、“野外表面汚染計の取り扱い”、“汚染患者搬入時の対応”を作成した。

自己評価：A

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るが、概ね計画通りに進捗しており、発表論文数も着実に増えている。

I. 2. (1). ①	環境放射線防護体系構築のための研究	
中期計画	<p>水圏及び人まわりの環境における放射線・放射線源のレベル、挙動の把握、生体内での放射性核種の挙動の理解を通じて、原子力施設の線量評価に必要なパラメータの創出を行い、放射性核種による環境影響評価、人への被ばく線量・影響評価方法を開発する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新たな核種のテルルや Th, U, Pu, Sr, I について同位体比を用いて土壌から食品への移行パラメータを収集する。 ・空間ガンマ線・宇宙線・ラドン・医療被ばくによる国民線量を推定するとともに、線量評価に必要な情報の取得並びに被ばく線量評価の全国的な標準化を図る。 ・疫学的手法により、低線量放射線影響の解明及び平常時・事故時における原子力発電所周辺地域住民の健康影響を評価する。 ・生物濃縮の変動要因を検出し、特定金属元素の生物濃縮に関わる機能を担う分子の種類や細胞内での局在を明らかにする。 	
平成15年度・年度計画		平成15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"> ・チェルノブイリ原発事故汚染地域を対象に U 同位体比と Th, Sr の微量分析により、原子炉事故等の汚染源確定法を確立する。 ・チェルノブイリ原発事故汚染地域における微量元素の経口摂取量と発ガン等の疾病との関連性を探る。 ・イメージングプレートによる環境汚染評価法の検討並びに核種移行に係わる結合物質（特に体内）の同定を行う。 <p>2. 内部被ばくに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・共存物質や環境ストレスなどの外的要因が放射性物質代謝に及ぼす影響を評価する。 ・胎児線量評価モデルの構築のため、胎盤における微量元素移行をマイクロPIXE法を用いて細胞レベルで検出する手法を開発する。 <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"> ・前年度までに達成した線量評価技術の高度化および基礎的検討を基に、内部被ばく線量評価手法に関する国内・国際相互比較に着手する。 ・前年度までに拡張・高度化した内部被ばく線量評価支援システム MONDAL 2 の普及を図る。 ・体外計測法の相互比較プログラムに使用するファントムの整備に着手する。 <p>4. 放射線疫学と放射線リスクに関する研究</p>	<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"> ・チェルノブイリ原発汚染地域で採取した土壌のウラン同位体を分離・測定し、日本国内の試料と比較した結果、チェルノブイリ地域試料にのみ原子炉事故の指紋としての²³⁶Uが確認された。 ・チェルノブイリ原発事故汚染地域（ウクライナ、ベラルーシ）で採取した約 100 件の食事試料について、U, Th, I, Cs, Sr 等約 20 元素の分析を完了した。 ・イメージングプレートの感受性がフッ素含有量に依存することを見出し、また、低エネルギー領域（60keV）で感受性が高いというエネルギー特性を見出した。 <p>2. 内部被ばくに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マイクロPIXE分析法およびICP-MS法により雄性生殖器官における微量元素分布を解析した結果、X線照射など環境ストレスによりメタルバランスが変化することが観察された。 ・動物実験により H-3、Ce-141 の臓器・組織への取り込みの経時変化を調べた結果、体内動態モデルに線源器官として唾液腺を新たに追加する必要があることが明らかとなった。なお、胎児線量評価モデル構築のための研究は次年度以降検討することとした。 ・21世紀の防護体系構築にとって重要な放射線の環境保全研究の一環として低線量率照射の植物への影響をしらべているが、一部の植物細胞が高感受性細胞死を起こすことを見いだした。 <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"> ・相互比較に利用する内部被ばく事例の調査を進め、諸外国を中心に 100 を超える事例を収集した。現在はのおおのの解析を進めている。 ・内部被ばく線量評価支援システム MANDAL2 を CD-ROM 化し、関係諸機関に配布する体制が整った。これは、IAEA 主催のトレーニングコース（ブダペスト、テヘラン、ムンバイ）、原安協主催の研修課程、放医研主催のセミナー等で使用され、その普及が進んだ。 ・相互比較プログラムに使用する体外計測用ファントムを製作・整備した。 <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研究に関しては、放射線作業歴に関する諸外国での線量評価のレビューを行い、拡大された死亡追跡データの放射線リスク評価を行う。 ・原発周辺住民の潜在的放射線リスク研究に関しては、市区町村別標準化死亡比の経年的地理的パターンの評価研究を継続し、原発所在地区の白血病以外の死因についてもリスク解析を行う。また、GIS を併用した小地域単位による特定地域のベースライン死亡率調査の実施可能性も検討する。 <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"> ・海洋における放射性物質の分布と変動を把握するために、海洋環境試料中の Pu 同位体比測定手法を確立するとともに、海水中での粒子による移行・循環過程を解析する。 <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"> ・海洋生物におけるストロンチウム親和性成分の種類、分子量などの生化学的性質を HPLC などで明らかにする。また、Tc の生体中での化学形を特定し、局所構造を決定する。 ・淡水生物による放射性核種の餌経由の濃縮実験を行い、水圏生物における放射性核種濃縮における法則性を見いだす。 <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> <p>前年度に引き続き、我が国沿岸海域における放射性核種移行モデルの構築に必要な情報を収集する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ウミトラノオ（褐藻類）中の Tc-99 濃度、エゾバイ科巻貝中の Ag-108m 濃度データを蓄積し、わが国沿岸海域の放射能バックグラウンドに関する情報の充実を図る。 ・海水中浮遊懸濁物質の化学的物性を明らかにするとともに、海洋に放出される Cs-137 等の放射性核種の吸着特性を RI トレーサー実験によって明らかにする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線作業歴に関する諸外国での線量評価をレビューし、初期の作業者におけるがんリスク増加が、高い職業被ばく線量に起因する可能性を示した。また、死亡追跡データに基づく放射線リスク評価を進め、1969～1998 年のがんとその他の疾患による死亡率を解析した（学会発表 2 件）。 ・原発所在地区を含む 100 市町村の固形がん等、消化器系がんの死亡率の解析を進めている（学会発表 2 件）。本年度は、これまでの原発周辺住民の潜在的放射線リスク研究を総括し出版した（篠原出版新社「職業環境がんの疫学—低レベル曝露でのリスク評価」）。日本全国の地理的経年パターンに関しては、白血病悪性リンパ腫の死亡率を県、二次医療圏、及び市区町村単位で解析した。 <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"> ・海底堆積物中の Pu の同位体比測定手法を確立した。その手法を用いて、西部北太平洋縁辺部より採取した海底堆積物の分析を行い、1960 年以前の堆積物にビキニでの水爆実験の汚染の跡が記録されていることを特定した。また、北部北太平洋での観測結果をもとに、海洋表層における粒子態炭素の輸送過程を、Th-234 を用いて評価することを試みた。 <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"> ・海産生物 150 種について元素分析を行った結果、緑藻のオオハネモが、他の海産生物と比べて Ba,Ra,Re,Sr,Tc を非常に高濃度に蓄積することを見いだした。このオオハネモを使い、Sr 親和成分の特定作業を HPLC+MALDI-TOF/MS で行った結果、Sr 親和成分は 1329 の質量数を示す物質と関係しており、質量数の小さい有機酸と結合していることが示唆された。また、海産生物の生体内における Tc の存在形態を、同族元素で化学的性質の近い Re から推測した結果、酸化数は 7 価で過テクネチム酸として存在し、有機物と結合しているものと推測された。 ・汚染した餌を淡水魚に投与して、餌からの放射性核種の取り込み・排出に関する生物濃縮パラメータを求めた結果、海産魚と大きな差の無いことが分かった。 <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"> ・新たに新潟県において得られた軟体動物 5 種（ミズダコ、コウイカ、スルメイカ、およびエゾバイ科の巻貝 2 種）について Ag-108m の分析を行い、比放射能がこれらの種間で大きな差異のないことを明らかにした。 ・茨城県沿岸海水の懸濁物質の元素組成を PIXE 法により分析した。その結果、懸濁物質の主要な元素は、Fe,Ca,K,Ti,Mn,Si 等であり、S,Al,P,Cr 等が副次的に含まれることが分かった。これらの元素組成は、同時に分析した粘土鉱物とは明らかに異なる元素組成を示し、また陸水中の懸濁物質とは P の含有量で大きな相違があった。また懸濁物質の元素組成に顕著な季節的変動はみられず、高知県で得られた深海水や表層水と基本的に同様な組成を示すことが分かった。
<p>自己評価： A</p>	<p>ほぼ計画通り進捗しており、多岐に渡り成果を上げている。今後、各研究テーマ間の連携や関連性を考慮しつつ取り組む姿勢が必要である。</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（Gy_{eq}）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15年度・年度計画		平成15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"> As、Sb、Cdの細胞毒性に対するグルタチオン、グルタチオン合成阻害薬BSO等の影響を細胞増殖能、DNA二重鎖切断を指標にして比較検討し、影響の大きさを確定する。 Asについては、毒性発現機構に及ぼすDNA二重鎖切断誘発能の影響がどの程度であることを確認する。 パラコートやベンゼン系有機化合物等の化学物質のDNAに及ぼす影響をDNA二重鎖切断を指標として検討し、重金属と比較して相対的危険度を決める。 <p>2. 生態系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"> 水圏生態系（マイクロゾウム）への有害因子負荷の影響評価法として、生態系内の全生物種の個体数変化を指標とする「生態系影響指数」を提案する。 この指標を用いて放射線と他の環境有害因子のモデル生態系における影響を比較評価する。 生態系内の物質移行に及ぼす有害因子の影響を、放射線及び紫外線で負荷したモデル生態系においてC-13トレーサー法で解析する。 <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"> 個体群変動パターンの異なる化学物質（Gd等）について、個体群動態をもたらす影響要因を洗い出し、シミュレーションによりその要因を絞り込み、仮説を検証する。 モデルの基礎となる微生物個体の代謝パラメータについて、裏づけとなる実験データを収集・取得して解析し、モデルの高度化を完了する。 放射線照射による影響と他の化学物質等の添加による影響を比較する数理的な尺度を開発し、提示する。 		<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"> As、Sb、Cdの中で特にSbの毒性発現にグルタチオンの関与が大きいことを明らかにした。 ヒ素の毒性発現機構に及ぼすDNA二重鎖切断誘発能の影響は細胞の種類や毒性の指標により大きく異なることを明らかにした。 DNA二重鎖切断誘発能がAsに匹敵するベンゼン系有機化合物の存在を確認した。 <p>2) 生態系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"> 水圏モデル生態系内の全生物種の個体数変化及びその時間積分として定義した「生態系影響指数」を生態系影響評価の指標として提案した。 マイクロゾウムにおける放射線と他の環境有害因子の影響を、この指標を用いて数値評価した。 ミジンコへの炭素移行に与える放射線の影響をC-13トレーサー法で解析し、線量相関を明らかにした。 <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"> 個体群変動パターンの異なる化学物質（Gd等）について要因の洗い出しを行い、内的増殖率等の、集団の持続に必要な条件に関するいくつかの要因を特定した。 マイクロゾウム微生物個体の代謝パラメータのうち、個体の存続と増殖（分裂）に関連するパラメータを、実験データより算定した。 他の有害因子と放射線影響を比較する数理尺度として、個体影響から集団影響を推定する数理モデルを計算機シミュレータに導入した。

<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"> ・ これまでに開発した分析技術を用いて、環境試料中の長半減期核種等 (U, Pu, Re 等) と同位体比に関する分析データを蓄積する。 ・ 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これまでの知見をもとに更に研究を進める。また、土壤動物への移行についても定量的なデータを蓄積する。 ・ 有害元素 (U 等) について、化学形態評価法の開発を進め、化学形態を加味した環境挙動と毒性の評価の基礎とする。 	<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"> ・ ICP-MS 等の分析技術を用いて、環境試料中の U, Pu, Re 等の濃度と同位体比に関するデータを蓄積した。 ・ 微生物が放射性核種及び有害元素の環境移行に果たす役割に関してデータを取った。放射性ヨウ素のメチル化などについて新しいデータが得られた。また、土壤動物 (ミミズ) の元素組成のデータを得た。 ・ 有害元素 (U 等) の化学形態を評価するための抽出法と抽出量に関するデータを得た。
<p>自己評価 : A</p>	<p>ほぼ順調に進捗しており、成果も上がっている。近年国際的にも重要性が高まっている「放射線からの環境の防護」を中心とした研究への展開が期待される。</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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・平成14年度までに構築・開発したラドン実験施設や各種測定技術を用い、制御模擬環境および実環境において線量評価に必要な各種基礎データを200件以上収集する。 ・ラドン除去装置を試作し、上記のラドン実験施設を用いて、その性能試験を実施する。 ・平成14年度に開発したラドン曝露装置により、培養細胞や動物を用いた曝露実験を実施し、細胞生存率と小核形成率をパラメータとして、ラドンによる生物影響を定量的に調べる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ラドン、トロンの被ばくはガス成分ではなく、それらの壊変生成物の線量寄与が大きい。このためガス濃度に加えて平衡等価濃度を重点的に調べた。疫学調査で肺がんの発生率が高まっているという中国・甘粛省の黄土高原地域にある洞窟式住居で100件、肺がん死亡統計で高い値が示されている福建省でも同じく100件の調査を進めた。両方の地域とも200 Bq/m³レベルの高い濃度のトロンが観測され、トロン被ばくを考慮すべきであることが判明した。ただし、トロン平衡等価濃度は2 Bq/m³程度であり、平衡係数としては高くなかった。ラドンは数10 Bq/m³に留まった。線量を左右する粒径パラメータについては、SDB法による測定を20件以上甘粛省で実施したところ、10 nm付近にキャリアエアロゾルが存在することが判明した。これは通常的环境に比べて粒径が数分の一と小さく、線量への寄与が大きな粒径領域であったことから、濃度に比して線量が高くなる可能性が示唆された。 一方、ラドン実験施設の模擬環境場ではGSA法により壊変生成物の粒径評価実験が進み、非付着成分については0.8 nm付近に鋭いピークを持つこと、付着成分はキャリアに依存することを確認した。 ・ラドン除去技術については、コロナ放電場を利用した化学トラップ装置を試作し、実際に高濃度ラドンガスを流して、除去効率を調べた。その結果、99%以上の高い効率を確認した。なお、本ラドン除去方法については、15年度に希ガス回収方法として特許が成立した。 ・ラドン曝露実験は、ラットの気道上皮細胞を気相-液相培養下で曝露濃度を変えながら実験を行った。これまでに1000 Bq/m³から100万 Bq/m³の範囲で最大1週間の曝露単位で、小核形成率や細胞生存率を指標に曝露影響を調べた。細胞生存率については特に曝露による変化は認められないが、小核形成率は高濃度曝露群で上昇する傾向が見られた。このときの曝露量を吸収線量で評価すると、数10 mGyに相当する。
自己評価：A	今年度の年度計画は、ほぼ計画通り達成された。環境中のトロン線量評価研究は成果が挙がりつつあり、また生物影響研究は、培養細胞へのラドン曝露実験において進展が見られ、研究計画の達成に目処がついた。	

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15年度・年度計画	平成15年度・実績
	<ul style="list-style-type: none"> ex-vivo スピントラッピング法と ACP (N-アセトキシ-3-カルバモイル-2,2,5,5-テトラメチルピロリジン) を用いた活性酸素・ラジカルの in-vivo 測定法について、マウスあるいはラットを用いてそれぞれ抗酸化物質評価、酸化ストレス負荷実験を行いその有効性を示す。 放射線によって乳腺組織、乳腺上皮細胞に起こる NO 産生の動態を直接的に証明し、関与する NO 合成酵素アイソフォームを同定する。 前年度までに構築した real time RT-PCR 技術を用い、応答遺伝子および自己変異に寄与する放射線・活性酸素活性型内在レトロウイルスの RNA を正確に定量し、その動的解析を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> PBN と DMSO を用いる ex vivo スピントラップ法において、放射線による胆汁中の PBN 付加体排泄量の増加が生体内におけるヒドロキシルラジカル生成をモニターしていることをメチルガレートによる消去実験により確認し、数種類のイオウ含有化合物の生体内ヒドロキシルラジカル消去活性評価に適用してシステアミンやブンテ塩の強い消去活性を明らかにした。また ACP を投与後のマウス腹部の ESR シグナルが NO 供与薬物（ニトロプルシッド Na）投与で増大することを見出し、生体内 NO 検出の可能性を示した。 乳腺細胞による一酸化窒素 (NO) 産生に対する放射線の影響について、マウス乳腺上皮細胞 (HC11) に対する X 線照射直後に見られる NO 産生の亢進 (3-5 倍) は、NO 合成酵素阻害剤 (1mM L-NMMA または 0.1 mM SMTc) で抑制されなかった。従ってこの一過性 NO 産生は NOS を介さない経路が関与している事が考えられる。 これまでに確立した rt(real time)-RT-PCR による RNA 定量技術を更に改良して選択性ならびに信頼性を高め、自己変異誘導型の内在レトロウイルスである H-LTR 型 IAP の RNA を多量の類似核酸共存下で定量することに成功した。当該技術を利用することにより、C3H マウス造血細胞において、H-LTR 型 IAP が選択性かつ持続性に発現することを証明した。rt-RT-PCR 法の適用を、通常の遺伝子活性化機構の解析にも適用するために、以前ノーザンブロット法で確認していたラット肝臓における HO-1 遺伝子の X 線照射による発現誘導を rt-RT-PCR 法でも測定し、同等の定量結果を得た。RAW264.7 細胞における junB mRNA 量の変動についても比較したところ、ノーザンブロット法による定量値の SD 値が 20%以下であることに對して rt-RT-PCR による定量値の SD 値が 10%以下であり、測定偏差が少なく再現性に優れていることを立証し、rt-RT-PCR 法を通常の mRNA の高精度定量技術として確立した。

・肝臓中の 8-OHdG 生成、および SOD 等の抗酸化酵素やグルタチオンなどの抗酸化物質の変動から障害を評価し、障害を抑制するレドックス制御物質を探索・開発する。また活性窒素種によるシトクロム c 障害とアポトーシスの関係を明らかにする。

・放射線照射マウス肝臓の SOD 活性、GPx 活性を測定し、SOD 活性は 照射により変動は見られなかったが、GPx 活性（時間—4 日）は 15Gy の照射で非照射群に比べ有意に低下した。この結果は、GPx の方が SOD よりも放射線感受性が高いことを示している。LEC ラット肝臓の 8-OHdG/dG は 5-10 倍増加した。アポトーシス現象のうちシトクロム c 蛋白質を介する経路について、シトクロム c ニトロ化修飾と他の因子との関連性を調べ、ニトロ化修飾に伴って caspase-9/Apaf-1 酵素複合体の活性化を抑制することが示された。この酵素複合体活性化に重要な別の因子である IAP（アポトーシス抑制蛋白質）を抑制する Smac/DIABLO 蛋白質の細胞質放出に関しては、PN（パーオキシナイトライト）の持続的付加によりミトコンドリアから細胞質に正常に放出されており、ニトロ化によるシトクロム c の構造変化が酵素複合体活性化の分子機構に直接影響して活性化を抑制することを明らかにした。PN に対する消去物質を探索して PN による Tyr ニトロ化のみを阻害するインドール誘導体を見出し、従来提唱されていた caged radical 機構以外の経路が存在する事を示した。またフェノール性天然抗酸化剤のラジカル消去機構解析をクミルペルオキシラジカルを用い、アルテピリン C（プロポリス主成分）は、一段階水素原子移動機構で進行し、フラボノイド系においては、ケルセチンは電子移動反応で、一方ケルセチンよりもフェノール基の少ないルテオリン等では一段階水素原子移動で進行することを明らかにした。

自己評価：A

全体として年度計画に沿って着実に研究を進めている。基盤研究グループとして纏まった成果を挙げているが、今後、他の研究グループとの共同研究を更に指向していくべきである。

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 15 年度・年度計画		平成 15 年度・実績
<p>1. 染色体異常解析関連研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・染色体標本の作成法と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を対象群とした都市住民 10 名以上の染色体標本作成と解析をすすめ、低、中、高線量での γ 線と X 線の染色体異常誘発効果の比較解析を行う。 <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"> ・ウイルス感染による造血系放射線障害の亢進作用における放射線感受性関連遺伝子 DNA-Pkcs および Atm の関与の有無およびその遺伝子の細胞学的作用機序を明らかにする。 ・脳などの胚芽以外の器官での放射線誘発マウス奇形発生におけるアポトーシスの役割およびアポトーシス関連遺伝子 p53 と caspase の関与の有無およびその作用機構を解明する。 <p>3. 増殖・分化に対する放射線の影響関連研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・紫外線によるメラノサイトの増殖・分化異常に関与するケラチノサイト由来因子を一つ以上同定する。 ・細胞周期の制御やゲノムの安定性保持、放射線感受性、DNA 損傷修復等に関与する遺伝子の働きやその産物の機能を一つ以上解明する。 <p>4. 適応応答関連研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・低線量適応応答効果に関して、関与遺伝子制御タンパク質の同定、アポトーシス関与の同定、生存シグナル PKC の作用機序、線量率効果、および適応応答マウスの長期影響解析を行う。 	<p>1. 染色体異常解析関連研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・染色体エアドライ標本作成装置を改良し、1 枚のスライドに上質で従来の倍以上の分裂細胞を乗せられる付加的部品を作成した。 ・高自然放射線地域住民を対象群とした都市住民 18 名の染色体標本用の培養固定を終え、解析を始めた。ヒト照射リンパ球標本の γ 線の 5 線量点と X 線の 7 線量点につき染色体異常解析を始めた。 <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"> ・DNA 損傷で誘発される p53 依存性アポトーシスでは通常 ATM が p53 を活性化することが知られているが、ウイルス感染下では DNA-PK が p53 を活性化に関与しアポトーシスの誘導に関わるらしい結果を得た。 ・p53 と caspase の阻害剤の一回投与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、胎児死亡およびマウス奇形発生への抑制作用は認められなかった。マウス胎児の胚芽細胞の培養系で gap junction を介する bystander 効果の存在が認められた。 <p>3. 増殖・分化に対する放射線の影響関連研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・顆粒球マクロファージコロニー刺激因子が紫外線によるメラノサイトの分化異常に関与するケラチノサイト由来因子であることを明らかにした。 ・Ku80 タンパク質の放射線感受性関連機能領域の蛋白質が欠損すると放射線誘導性アポトーシスがおこること、さらに、この領域の点突然変異が他の DNA 修復蛋白質との複合体形成に影響を及ぼすことを明らかにした。 <p>4. 適応応答関連研究</p> <p>低線量放射線適応応答に機能していると考えられる p53 に関し、その標的遺伝子において制御タンパク質の結合が変化する部位を網羅的ゲルシフト法を用いて明らかにした。また、cPKC は局在性の変化を伴わずに低線量照射早期の生存シグナルに関わること、そして PKCδ は照射後後期にアポトーシスシグナルとして働くことを見出した。適応応答の誘導における低線量前照射の線量率効果を発見した。適応応答で生まれたマウス新生仔の寿命の終生観察実験は終了し解析を行った。</p>	
自己評価：A	ほぼ計画通りに進捗している。各々の研究テーマは着実な成果を挙げているが、今後、グループとしてより統合的な研究運営が必要である。	

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>1. HiCEP 技術の完成</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測定ピークと発現遺伝子を対応づけるための HiCEP ピークデータベースをマウス ES 細胞を用いて構築する。 ・HiCEP 技術を高度化し、大量迅速処理（50解析試料/年の処理能力）を目指す。 <p>2. HiCEP で発現変動を確認した遺伝子のノックアウトマウスを最低4系統作成する。</p>		<p>1. マウス ES 細胞における HiCEP ピークデータベースの作成は、当初予定の 60%以上を完了し、予定より早く完了する見込みである。多くの未知遺伝子や ES 発現遺伝子が確認された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・大量反応を可能にする実験系の確立に成功し、本反応プロトコルを用いた自動器機の試作機を作製した。その結果、50解析試料/年の処理が可能となった。 <p>2. 世界に先駆けて RECQL4 遺伝子のノックアウトマウス 2 系統作出に成功した。この他 RECQL1、2 系統の作出にも成功しており現在解析中である。</p>
自己評価：A	独創的且つ画期的な遺伝子解析法の確立に向けて大きな成果を上げている。放射線生物学への応用が期待される。	

I. 2. (2). ④	放射線影響研究のための実験動物の開発に関する研究	
中期計画	<p>新規の放射線関連遺伝子改変動物や放射線高感受性動物を作成し、遺伝学的及び微生物学的に統御された実験動物系統を樹立する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・顕微受精を用いた遺伝子改変動物作成法と精子凍結保存法を確立し、未授精卵培養法を用いた新規発生工学技術を開発する。 ・メダカの変異ジェネシス（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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・顕微受精法を用いて、凍結死亡精子からのマウス個体を作製すると共に、体外受精時の精子受精能獲得に必要なイオン組成・濃度を設定する。 ・メダカにおけるランダム変異ジェネシスを行うために、突然変異誘発後の第3世代で放射線感受性スクリーニングを行う。 ・組換え DNA 技術を用いた高特異的血清診断用抗原の作製、及び呼吸器病原細菌に対する放医研生産マウス系統別感受性データの収集を計10系統について完了する。 		<ul style="list-style-type: none"> ・耐凍剤未添加の通常培地で凍結（-80℃、液体窒素内）した融解死滅精子から、顕微受精を用いて固体作成を試み、1年間の保存では-80℃、液体窒素内保存精子で20%前後の発生率を示し、耐凍剤未添加での精子凍結保存が顕微受精と組み合わせることにより可能となった。 ・BALB/c を用いたマウス近交系における、精子の受精能獲得には、受精時と同様に浸透圧(305mOsmols)が必須であり、卵子培養時には重要な代謝基質である乳酸が受精能獲得を阻害することを明らかにした。 ・突然変異誘発後の第3世代で放射線感受性スクリーニングを9ファミリー、63ペアについて終了し、2GyのX線照射（正常のメダカ胚では影響の出ない線量）後には約25%の胚が死亡するという、放射線高感受性変異型の候補と考えられる1系統を得ることに成功した。 ・乳酸脱水素酵素ウイルス（LDV）感染症に対する、組換え DNA 技術を用いた高特異的血清診断法の確立のため、ウイルスコア蛋白及びエンベロープ蛋白の発現実験を行い、Virion由来のM/VP-2と同様な性状のM/VP-2蛋白の発現に成功し、さらに、診断用抗原に有用となる可溶化した状態で回収可能であった。 ・呼吸器病原細菌（カーバチルス菌）に対する放医研生産マウス3系統（B10, B10.Thy1.1, B10.D2）の感受性データの収集を行い、それら3系統は中等度の感受性であることを示すとともに、計10系統のデータ収集を完了した。 ・遺伝子発現ネットワーク研究グループとの共同研究により、遺伝子発現プロファイルによって同定された新規遺伝子群等の生殖系列キメラマウス4ラインを作成し、そのうち1ラインを新規の遺伝子改変マウスに系統化した。
自己評価：A	年度計画通りに進捗している。今後、新しく開発された技術や動物を用いた新規研究課題を提案するなど、ニーズの掘り起こしに努力すべきである。	

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・低レベル酸化プルトニウム吸入曝露ラットに誘発された肺腫瘍について、線量効果関係を確立し、X線誘発肺腫瘍と比較した線量反応、組織形態、がん関連遺伝子変異等に関するデータをまとめ、線量効果関係を確立する。 ・クエン酸プルトニウム注射投与マウスに誘発された骨肉腫およびリンパ腫について、MNU 投与あるいはγ線照射により誘発された腫瘍と比較した線量反応、組織形態、がん関連遺伝子変異等に関するデータをまとめる。 ・上記発がん効果の特異性に関する全実験データの集約および病理標本の保管等を含む記録資料を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・低レベル曝露群を含む酸化プルトニウム (Pu) 吸入曝露ラットにおける原発肺腫瘍のうち癌腫発生率は、肺線量 0.16Gy 近辺に閾値様線量域を有し、6.6Gy で最高値 (約 90%) に達する線量効果関係を示し、X線照射と比較するとその効果比は約 10 倍大きいこと、また癌腫病変の発生数においても約 2 倍高いことを明らかにした。Pu 肺腫瘍の組織型は腺腫および腺癌が全体の約 76% を占め、その起源はX線誘発腫瘍と同じく II 型肺胞上皮あるいは細気管支上皮 (Clara) 細胞であることを明らかにした。がん抑制遺伝子 (<i>p53</i>) 変異解析では、Pu 肺腫瘍では、約 13% の突然変異率とグアニンからアデニンの点突然変異が特徴的であったが、X線あるいはネプツニウムやラドン等他のアルファ放射線源による突然変異率はきわめて低いことが明らかとなった。酸化 Pu による腺癌の 1 例から細胞株を樹立して、ヌードマウス皮下移植により癌原性を確認し、さらに種々の増殖・発癌過程にある気道上皮細胞株と比較したところ、少なくとも <i>p53</i> 変異と癌原性とは連関しないことが明らかになった。 ・クエン酸 Pu 注射投与群にのみ特異的に誘発される骨肉腫は全て早期 (投与後 200-600 日) に出現し、その発生率は骨線量 2-3 Gy で 50-63 % をピーク値とする線量効果反応を示し、その原発部位は、大部分骨梁骨・類洞が発達し骨髄成分に富む骨格に頻発することが明らかにされた。がん関連遺伝子 (<i>p53</i>, <i>K-ras</i>, <i>H-ras</i>, <i>N-ras</i>) 変異解析では、1 例の <i>p53</i> (Exon7) 変異を除いて、全て正常 (野生型) であることがわかった。一方、早期 (投与後 180-300 日) かつ高用量 (5000Bq 以上) 投与動物にみとめられるリンパ腫は B 前駆細胞リンパ腫であり、これはアルキル化剤 MNU を投与後急性 (30-100 日後) 発症する T 芽細胞性リンパ腫とは明らかに発症機構が異なることが明らかにされた。γ線照射群では、リンパ腫と骨髄性白血病が多発しており、Pu 注射群にはみられなかった固形腫瘍も発生することが明らかになった。クエン酸 Pu 骨肉腫の 1 例から細胞株 (mOS) を樹立し、ヌードマウス皮下移植により癌原性を確認し、組織学的にも類骨・骨梁骨形成があることを明らかにした。 ・これまでに得られた成果を原著論文にまとめ、全実験群の個別別病理診断結果一覧、細胞・DNA 試料を含む腫瘍の病理組織標本一覧をまとめた原本を作成し、標本の内容と保管状況を整備した。 	
自己評価 : A	計画に沿って順調に成果が得られている。プルトニウムによる肺ガン、骨肉腫のデータ解析及びアーカイブ作成等ミッション性の強い研究課題を着実に実施している。	

I. 2. (3). ①	重粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発	
中期計画	<p>臨床試験において良好な成果を挙げつつある重粒子線治療の有効性を踏まえ、重粒子線治療の普及に向けて治療装置の小型化に必要な設計の最適化と要素技術の開発研究を実施する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実際に重粒子ビームを用いた実験を行うための小型リングを設計し、高周波共振器や広帯域4極電磁石等の要素技術を開発する。 ・HIMAC棟内に小型リングを設置し、入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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>平成13年度に行った小型リングの概念設計および基本設計に基づき、14年度の開発に引き続き、以下の装置の設計・製作を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 主電磁石の磁場測定 <ul style="list-style-type: none"> ・小型リング偏向電磁石および4極電磁石の詳細磁場測定 ・詳細磁場測定に基づいたビーム力学の解析。 2. 電子ビーム冷却装置の製作 <ul style="list-style-type: none"> ・ソレノイド、トロイド及び補正コイルの設計・製作。 ・電子銃、コレクターの設計・製作。 3. ビーム入射系の設計・製作 <ul style="list-style-type: none"> ・共通セプト電磁石、入射用静電インフlector、出射用静電インフlectorの設計・製作。 4. 真空排気系の単体試験 <ul style="list-style-type: none"> ・真空チャンバーの真空特性試験。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 主電磁石の磁場測定 <ul style="list-style-type: none"> ・小型リング偏向電磁石磁場をホール素子による測定を終了し、設計どおりの結果を得た。 ・小型リング4極電磁石磁場をホール素子およびコイルシフターを用いて測定し、偏向電磁石のフィールドクランプを考慮した3次元磁場計算の予測どおりの磁場分布が得られる事が判った。 ・偏向電磁石のBL積及び4極電磁石のGL積のばらつきによるCOD及びベータ関数の変調を抑制するために、電磁石配置法のアルゴリズムを開発している。 2. 電子ビーム冷却装置の設計・製作 <ul style="list-style-type: none"> ・電子ビーム冷却装置の設計を終了し、製作中である。 ・大運動量幅ビームの高速冷却法を提案しHIMACおよびTSR(Heidelberg)で実験した結果、これまで3秒近くの冷却時間が0.3-0.6秒まで短縮する事に成功した。また、分散関数が有限の場所で冷却することによる3次元ビーム冷却法を確立した。 3. ビーム入射系の設計・製作 <ul style="list-style-type: none"> ・入射用インフlector、出射用インフlector一体型装置の設計・製作を行っている。 ・入射、出射用セプトの磁場計算および機器設計を行っている。 4. 真空排気系の単体試験 <ul style="list-style-type: none"> ・真空チャンバー用テストベンチにて、チャンバーの特性試験を行っている。 5. 普及型加速器 <ul style="list-style-type: none"> ・普及型加速器の概念設計を行った。 ・高精度照射を目指して、遅いビーム取り出しにおけるビームの高速遮断法、セパトリックス測定法及びスピル全体構造のフラット法を確立した。 ・高効率加速のための荷電変換フォイルによるストリッピング理論の構築。 	
自己評価：A	<p>確実に進捗している。過去3年間の研究は、予定通りかそれ以上の成果を挙げており、2年間の新規プロジェクトである普及型加速器の概念設計が今年度(15年度)より始まった。</p>	

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>1. 積層原体照射法の臨床適用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積層原体照射の治療を実施する。 <p>2. 高精度な患者毎線量推定法の確立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・線量分布比較プログラムの検証を行い、治療現場での早期運用を開始する。 ・患者毎線量推定法の運用可否判定のため、線量推定システムの基礎データを収集し、線量測定なしでの線量校正値推定を可能とする。 <p>3. 患者位置決め精度の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> ・H14年度に開発した超音波画像用の追跡ツールと固定アームを用いて長時間（数分）の呼吸波形と臓器動態の関係を実験的に検討し、現在の呼吸同期照射法の精度を評価する。 ・炭素線眼球治療時の眼球位置合わせ・リアルタイム照合システムの精度及び安全性についてのQA的な評価を行い、臨床運用を実施する。 <p>4. 治療計画法の見直しを行い、精度の高い治療計画システムの確立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・lateral-penumbraの効果を反映させたペンシルビーム法による線量計算法を開発する。 ・重粒子線・線量分布を高精度に予測する高速モンテカルロ法 	<p>1. ・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。研究としては終了したが、高度先進医療の実施の開始に伴い、新たな治療を開始することが困難に感じられ、積層原体治療照射の実施時期が遅れている。また、積層原体照射の制御プログラム不具合を発見し、修正を行い、再度QA試験を実施中である。</p> <p>2. ・患者毎に比較するプログラムは完成しているが、運用上の問題で治療時に実施するまでいたっていない。線量分布比較プログラムを積層照射にも対応できるように、改良を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・1-2%以内の精度で推定するためには、大角度の散乱を正確に扱わなければならないことが必要であることが判明した。大角度散乱についての取扱を検討中である。 <p>3. ・体幹部臓器の運動をリアルタイムで長時間監視・測定するために超音波画像を用いた追跡方法の研究を進めている。自由度の高い探触子固定アームに今年度は圧力センサーを追加した。体への圧力を同時に測定することで探触子の絶対座標（基準）と超音波画像上の位置関係の再現性が向上する。呼吸波形・超音波画像・探触子圧力を同時に測定・解析することで、現在の呼吸同期照射法の精度評価を進めている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・炭素線眼球治療時の眼球位置及びその視線方向を容易に精度よく調整できる装置を開発した。また照射位置での患者の眼球運動をリアルタイムで監視し、眼球が許容位置にあるか否かを自動的に判断して照射ビームをON/OFFできるシステムを開発した。10月からその一部は既に臨床利用されており、現在さらにビーム制御の臨床へ向けたQA評価を行っている。 <p>4. ・開発されたペンシルビーム法について、ボース通過後の物理線量分布について実測により比較を行い、従来のブロードビーム法では予測誤差が大きかったが、ペンシルビーム法では高精度に予測できることが実証された。一方で、この計算法では、散乱効果をカーボンイオンとして見積もっているために、SOBPの深部領域のフラグメント粒子の影響が大きいところでは、ビームの広がりを</p>	

<p>を開発し、不均質媒質中の重粒子線・線量分布についてのペンシルビーム法並びに高速モンテカルロ法の評価を行う。</p> <p>5. 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 ・2次ビームを用いたスポットスキヤニング照射の線量分布、及び照射領域の精度に関するデータを得る。</p> <p>6. 2次ビーム・ペンシル・ビーム確認システムの開発。 ・¹⁰Ci⁻を用いて、現在のポジトロン・カメラにおける飛程測定の精度と必要線量との関係を求める。</p> <p>7. CT値に関する実験的研究 ・前年度までに開発した重イオンCTを使って、種々の生体物質のCT値と水等価厚との関係を系統的に解析する。 ・新たに、2色X線CTの基礎研究を開始する。以下の研究開発を行う。 使用対象のX線管からのX線については、エネルギースペクトルの測定。 シミュレーションを用いた2色X線では、CT解析アルゴリズムの検討。 ファントムを被写体とした2色X線では、CT撮影とデータの定量性の確認。</p>	<p>underestimateするという課題も見つかった。つまり、重粒子線特有の生物線量になんらかの影響を与えると予測される。</p> <ul style="list-style-type: none"> 均質中の物理線量計算ですら、課題が見つかったことから、不均質媒質中でも高精度に線量分布予測する高速モンテカルロ法の開発までには至らなかった。 <p>5. ・2次ビームについて、スポットビームの3次元的線量分布を測定し、再現性の試験を行った。また、スポット・スキヤニング法のシステム試験を行い、結果をまとめている。</p> <p>6. ・頭部ファントムを用いたポジトロン・カメラでの飛程測定と、CT値から求められる飛程との比較実験を行った。この結果、CT値からの計算では最大1.6mmの誤差を生じていることを証明した。</p> <p>7. ・前年度までに開発した重イオンCT装置の様々な粒子線に対する評価を行った。2色X線CTの基礎実験を開始した。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>予定通り進捗している。中期計画以外にも照射高精度化に関するシーズ開発が進んでいる。</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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>1. 線質分布データベースの充実</p> <ul style="list-style-type: none"> ・測定した線質分布を計算と比較し、炭素線についてのデータベースのとりまとめを完了する。 <p>2. 空間線量／線質分布の測定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ファイバーシンチレータを改良し、エネルギー290、350、400MeV/uの炭素ビームのプロファイルを、軽いフラグメント粒子及びファイバーシンチレータの多重度2以上の事象を含めた測定を行う。 <p>3. 臨床線量測定器の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・臨床線量測定器を開発し、精度や定義に関する解析を行う。また、ドイツGSIとの方式の違いを具体的に検討する。 <p>4. 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"> ・開発した評価手法に基づき、生物効果の評価を異種ビームへも拡大し、異種ビーム間での治療効果の予測を行う。また、治療に即したより現実的な形態下でのシミュレーション評価を行うため、物理的或いは放射線感受性的に heterogeneous な場合に適用できるようコードの改良を行う。 	<p>1. 線質分布データベースの充実</p> <ul style="list-style-type: none"> ・深部線量分布、深部LET分布、粒子腫分布について、測定データをまとめた。 <p>2. 空間線量／線質分布の測定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ファイバーシンチで空間分布を測定する方式から、1の実験で使っている$\Delta E-E$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方式に変更した。カウンタシステムは2m程度水吸収体から離すことで2個以上の粒子が同時にカウンタシステムに入射する事象を抑えることができた。 <p>3. 臨床線量測定器の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ROSSIカウンタを使用したμドシメトリの手法を用いて、様々の幅の治療炭素拡大SOBPビームでz分布を測定した。効果は$E=kz^2$の仮定を用いて臨床線量を導く試みを行った。このとき、飽和効果を入れれば、使用している臨床線量を再現できることがわかってきた。しかし、まだ、γ線を含めた適用には矛盾が存在することも判明した。 <p>4. 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"> ・異なった生物効果評価手法から生じる差異を明らかとするため、現在放医研とドイツGSIでそれぞれ臨床試験に用いられている手法を用い、同一条件下での生物線量分布の比較を行った。その結果、一回照射線量4GyE相当の場合には両者の間に大きな差異は認められなかったが、一回線量が増すに連れて大きな差が存在することが明らかとなった。 また、様々なビーム種・線量レベルで汎用に用いることの出来る生物効果評価手法の確立を目指して、放射線によって細胞核内に形成された損傷間の平均距離と生物効果の関連についての解析を行った。 	

5. カロリメータの開発

- ・グラファイトカロリメータを用いた吸収線量測定を行う。S/N比の悪い微小な信号を交流の参照信号を用いて検出する手法をカロリメータに応用する研究を開始する。

6. ダイヤモンド検出器の重粒子線に対する応答

- ・ダイヤモンド検出器の重粒子線に対する応答について最終的な結論を出す。

5. カロリメータの開発

- ・サーミスタの微小変化を測定するブリッジ回路を試作した。
- ・ロックアップアンプを導入し、データ収集ソフトウェアを開発した。
- ・各種サーミスタの特性試験を開始した。
- ・電離箱による水吸収線量校正場を確立し、国際比較を実施した。
- ・平行平板型電離箱の校正定数比を評価した。

6. ダイヤモンド検出器の重粒子線に対する応答

- ・ダイヤモンド検出器の重粒子線に対する応答をトラック構造を考慮に入れた理論を構築した。この考え方により、高LETに対するダイヤモンド検出器の応答を説明することができた。

自己評価：A

年度計画に沿ってほぼ予定通り進行している。今後、各小課題間の関連を明確にし、効率的な運営に取り組む必要がある。

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> 1. 普及型重粒子治療システムの照射系に関する実用的かつ発展的なシステムの概念設計を進める。 2. 普及型治療計画システムの概念設計を行う。治療計画装置の中核であるビーム設定機能と線量分布計算機能を独立機能として設計製作する。 3. 粒子線QAガイドラインの完成、出版を目指す。線量測定の具体的手順、CT 値校正法および呼吸同期照射におけるマージン設定などの項目についてさらに調査し、完成を目指す。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 普及型の治療施設の具体的検討を始めた。治療制御系では、現システムの反省からシーケンサなどのハードによる制御を中心に行うように検討中である。 2. 普及型全体では、治療計画を中心にした考え方で設計を進めることにした。治療計画では、患者毎の線量測定を行わなくて良いようなシステムにすること。患者治療の流れをスムーズに行えるように治療計画・スケジュールシステムの構築を目指している。 3. QAガイドラインは完成し、JASTROのQA委員会の審議を行う段階である。 	
自己評価：A	計画通り研究が進捗し、重粒子線治療普及に必須のQA/QCガイドラインの構築が着実に進められている。今後はガイドラインの継続的且つ質的な向上に留意すべきである。	

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>平成17年度末までの中期計画目標の60%を達成することを15年度の到達点とする。</p> <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"> ・ 扁平上皮癌細胞株について、X線及び炭素線感受性を比較する。 2. 正常組織への照射効果 <ul style="list-style-type: none"> ・ 免疫染色などの手法により腸管の放射線感受性変化についてのデータを得る。 3. 細胞致死損傷の機構 <ul style="list-style-type: none"> ・ SLDR (亜致死損傷修復) の LET 依存性についてデータを得る。 4. 国内外施設治療用粒子線の生物効果 <ul style="list-style-type: none"> ・ 静岡県立静岡がんセンター陽子線の生物効果比較データ取得を完了する。 		<ol style="list-style-type: none"> 1. ヒト由来腫瘍細胞の感受性差の解析 <ul style="list-style-type: none"> ・ メラノーマ細胞株 10 種、扁平上皮癌細胞株 11 種に関する X 線及び炭素線の生存率曲線を解析した。メラノーマでは α/β 比で調べた細胞間の違いが X 線よりも炭素線の方で大きいのに対して、扁平上皮癌では、逆に、炭素線よりも X 線の方が α/β 比の細胞間の違いが大きかった。 2. 正常組織と腫瘍への照射効果 <ul style="list-style-type: none"> ・ 中間 LET 炭素線照射後にサイトカイン bFGF が腸管間質に強く発現し、この発現の時間変化が抵抗性誘導の時間経過と類似していることが判明した。 ・ 炭素線照射後 12 時間から 24 時間で腸管細胞の再増殖が開始することが解った。 3. 細胞致死損傷の機構 <ul style="list-style-type: none"> ・ DNA 損傷修復遺伝子欠損のトリ白血病 DT40 亜種細胞における染色体切断は、200keV/μm の LET で RBE1.4 を示し、この値は細胞致死で調べた RBE よりも大きいことが解った。 ・ 種々の高 LET 線にて初回照射された後 3 時間で修復した細胞損傷は、次回の X 線照射による損傷に影響を与えず、両損傷は独立していることが解った。 4. 国内外施設治療用粒子線の生物効果 <ul style="list-style-type: none"> ・ 静岡県立静岡がんセンターの都合により、実験実施できなかった。
自己評価: A	研究計画に沿ってほぼ順調に進捗している。しかし、中期目標を達成するためには、今後、個々の成果を臨床と関連づけ、治療現場とより密接な連携を築く必要がある。	

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>1. 診療情報データベースの拡充と統計解析への利用</p> <ul style="list-style-type: none"> ・検索・集計機能を充実させる（速度の向上、種類の追加など）。 ・検索・集計結果をきれいに帳票出力する（現在、評価部会やネットワーク委員会に提出されている様式）。 ・高度先進医療等に対応したデータベーススキーマの再検討を行う。 ・蓄積されたデータを基に治療評価のための統計解析支援を行う。 ・データベース規格の統一化に関する他施設との協議を行う。 <p>2. 腫瘍部の面積、体積、放射能集積等を、位置合わせを行った各種モダリティ画像を相補的に用いて、治療効果との関連を検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・様々な部位における、異なるモダリティ、異なる時期に撮影した画像の位置合わせ法についてさらに検討を行う。 ・得られた、解剖学的・機能的情報をもとに、経時的な変化も併せて、治療効果との関連を検討する。 <p>3. 将来の電子カルテ導入を目的としたシステムの検討</p> <ul style="list-style-type: none"> ・所見入力システムの試験運用および改良。 ・診療情報データベースからの、カルテの書式にあわせて患者基本情報、病歴情報などの見やすい表示を行う。 <p>4. WEB会議システム</p> <ul style="list-style-type: none"> ・所内におけるWEB会議システムの運用公開を行い、システムの使い勝手などを評価し、問題点を抽出し、改良を行う。 	<p>1. 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・集計が可能になった。これにより、評価部会やネットワーク委員会に提出される様式だけでなく、病院や企画などから依頼のある様々な集計や統計処理に容易かつ確実に対応可能になった。</p> <p>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。</p> <p>統計解析用のツールの開発も進み、標準的な統計解析ソフト SPSS を用いた WEB 統計解析システムを構築した。これにより、診療情報データベースの検索結果をそのまま SPSS に渡して解析が可能となった。</p> <p>また、新たな統計解析法としてデータマイニングに注目し、その有効性について調査してきた。現在、日本 IBM との共同研究試行として、重粒子線治療を行った骨・軟部腫瘍の患者データを対象に解析を行い検討している。その結果、3年以上局所制御された患者は癌死の割合が低いこと、再発の有無を左右する最初の因子が組織型であることなど、リーズナブルな結果が得られ、この解析手法の妥当性が示された。</p> <p>2. クラスタリング手法を用いて3つの画像データから腫瘍抽出を自動的に行う方法を開発し、その有用性を検証した。骨軟部腫瘍症例などに対し撮像された3種類のMRI画像(Gd造影、T1強調、T2強調)から三次元の相関画像を作成し、階層的凝集型クラスタリングを行った。その結果、腫瘍部位は他の部位とは異なる1つ、もしくは2つのクラスタの集合として分類された。</p> <p>3. 将来の電子カルテ導入を目的とし開発した所見入力システムの試験運用を行い、入力項目、入力方式について評価を行った。特に、所見・自覚症状・抗腫瘍効果・副作用・腫瘍の進展・転帰など、自動的にデータベースに取り込まれない、かつ医師が発生源になる情報を、簡便に記入可能なシステムを構築できた。</p> <p>4. WEB会議システムの機能拡張は終了し、所外との、特に粒子線治療臨床研究会のコミュニケーションツールとして、臨床試験の成果を共有するためにXMLモジュールを整備している。</p>	
自己評価：A	一部の遅れも見られるが、年度計画はほぼ計画通り進展している。今後、利用者側からの意見を十分考慮して、使いやすいシステムに改善されていくことが望まれる。	

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・今年度は研究内容のレベルアップを目指して、更なる採択課題の精査を行う。当初は以下の合計108課題を、所内及び所外の研究者によって実施するものとし、マシンタイム等の重点配分を行う。 ・治療診断関連:19課題(所内研究者が申請者の課題:17) ・生物関連:43課題(所内研究者が申請者の課題:18) ・物理・工学関連:46課題(所内研究者が申請者の課題:11) ・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。 ・研究業績を広く普及、活用するために、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例外なく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義務付けられている。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15年度は公募により、治療及び診断関係18課題、生物関係55課題、物理・工学関係59課題が採択された。5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580人、所内118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5100時間が利用された。また、共同利用に使われた予算は166百万円であった。この予算は、研究に利用される医療機器の運転保守、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、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15年度の研究成果として、原著論文79編、国際会議等のプロシーディングス41編、口頭発表219編、その他(著書、学会誌への寄稿、学位論文等)41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:4課題、A:10課題、B:4課題、生物班、S:7課題、A:41課題、B:6課題、物理工学班、S:5課題、A:53課題、B:1課題、Fはなし、評価対象外が1課題。なお、詳しくは参考資料5を参照。</p>
自己評価:A	<p>実施課題数等は中期計画を達成している。課題採択・評価部会による審査及び評価があり、厳正な運営が行われている。今後、研究費のより効率的な運用が望まれる。</p>	

I. 2. (4). ①	PET 及び SPECT に関する基盤的研究
中期計画画	<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。
	<p style="text-align: center;">平成15年度・年度計画</p>
<ol style="list-style-type: none"> 汎用型多目的自動合成装置及び制御装置の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・複数の標識反応前駆体を利用でき、しかも特別な変更無しに他施設でも利用できる自動合成装置及び制御装置の開発を行う。 ¹¹C標識化合物 <ul style="list-style-type: none"> ・前年度試作したグリニャー反応を利用する¹¹C標識化合物に関する多用途自動合成装置を用いた試験生産を行い、その最適化を図る。 ¹⁸F標識化合物 <ul style="list-style-type: none"> ・前年度の調査結果を踏まえ本格的な高比放射能化に取り組む。 PET/SPECT 核種の試験生産開始 <ul style="list-style-type: none"> ・前年度の成果を踏まえ⁶¹Cuのキレート化合物の試験生産と、動物を用いた評価を行う。⁷⁶Brの試験製造とその標識化合物の合成、及びそのための合成装置の試作を行う。 中枢アミノ酸受容体のPET薬剤の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・NMDA受容体NR2Cサブユニット選択的PET薬剤であるAcetyl-[¹¹C]L-703, 717の臨床評価を行う。 ・新規NMDA及びAMPA受容体PET薬剤の標識合成と動物評価。特に内在性リガンドに非感受性なPET薬剤の開発を検討する。 新しい生体分子機能測定のためのPET/SPECT放射薬剤の開発に関する研究 <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ためのPET薬剤の改良開発 ・脳ブチリルコリンエステラーゼ活性測定のためのPET薬剤の開発 ・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。 放射薬剤の測定法と臨床応用に関する研究 <ul style="list-style-type: none"> ・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、解析法と画像標準化を検討し確立する。 ・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的に行う。 重粒子線がん治療のためのPET-CT診断の役割を確立する。 	<p style="text-align: center;">平成15年度・実績</p> <ol style="list-style-type: none"> 汎用型多目的自動合成装置及び制御装置の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・多数の標識反応前駆体 (¹⁸F-FEtBr, ¹⁸F-FMeI, ¹⁸F-, ¹¹C-CH₃I等) 用自動合成装置と汎用制御装置を開発し、¹⁸F-FEtDAA1106 や¹⁸F-FetTy等の試験生産を行い、臨床利用可能であることを証明した。 ¹¹C標識化合物 <ul style="list-style-type: none"> ・¹¹C標識Etl, PrI, 等の製造法を確立し、3, 7GBq(100mCi) 以上の製造が可能であることを実証した。また条件選択により、重要な反応中間体の¹¹C標識EtlとIPrIの同時製造に成功した。 ¹⁸F標識化合物 <ul style="list-style-type: none"> ・¹⁸F-FEtDAA1106 では185GBq(5Ci)/μmolを達成し、さらなる比放射能の向上が可能であることを証明した。 PET/SPECT 核種の試験生産開始 <ul style="list-style-type: none"> ・低酸素細胞イメージング剤である⁶¹Cu-ATSMの製造法を確立し、動物PETを用いた試験評価を行った。⁷⁶Brの遠隔製造システムにより⁷⁶Brの製造を行い、⁷⁶Br(p, 4n)⁷⁶Kr→⁷⁶Br反応による⁷⁶Brの最大製造可能量を推定した結果、動物実験は可能であるが、人PETには不十分であることが判明した。 中枢アミノ酸受容体のPET薬剤の開発 <ul style="list-style-type: none"> ・Acetyl-[¹¹C]L-703, 717について、自動製造法を確立すると共に前臨床評価を行った。 ・NMDA受容体のグリシン結合部位のイメージングについて、PET用新規リガンドを開発した。またグリシントランスポーター部位（1化合物）、NMDA受容体イオンチャンネル部位（1化合物）、及びNR2Bサブユニット部位（2化合物）に選択的な新規リガンドのC-11高比放射能合成を行った。 新しい生体分子機能測定のためのPET/SPECT放射薬剤の開発に関する研究 <ul style="list-style-type: none"> ・汎用性の高い¹⁸F-標識薬剤のインビトロ評価、小動物インビボ評価により候補薬剤を見出した。 ・脳ブチリルコリンエステラーゼ活性測定用PET薬剤の健康者における有効性の臨床評価を実施した。 ・心筋障害の分子イメージング開発として、急性心筋梗塞の病態モデルラットと¹¹¹In標識抗テネイシン抗体（Fab'）を用い、梗塞の画像化に成功し、梗塞後リモデリングを画像化し得る可能性を示した。 放射薬剤の測定法と臨床応用に関する研究 <ul style="list-style-type: none"> ・SPM02を用いた画像の標準化と酵素活性値画像を求める解析ソフト（採血法と無採血法）を開発した。 ・高活性測定用¹¹C-MP4P/PETによる脳アセチルコリンエステラーゼ活性測定の定量的解析法を確立した。 ・地下鉄サリン事件被害者を対象とした研究により、少数例ではあるが側頭葉皮質での酵素活性の有意低下を認め、心的外傷の後遺症（PTSD）を画像化できる可能性を示した。また、¹¹C-MP4P/PET測定法を用い、小脳疾患症例を対象とした病態の評価・鑑別に関する本法の有用性の検討を実行中である。 骨軟部腫瘍における重粒子線がん治療の効果判定と経過観察におけるメチオニンPETの有用性を重粒子医科学センター病院診断課と共同で評価しその成果を発表した。
自己評価：A	計画通り進捗している。論文発表も多く、重要且つ高いレベルの成果が出されている。

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>1. 高速計測</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3次元画像を元に時間軸方向に4次元展開し、流体解析の要素技術開発を行う。 <p>2. 微量計測</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MRSによる研究ではプロトン MRS/I による画像でのアミノ酸等の脳内代謝物質の量的、空間的評価による臨床診断への応用と実用化を行う。 ・高性能共振器の開発は、前年度の研究を継続し、特に炭素-13の人体計測用プローブの開発と実用化を行う。 <p>3. 以下を独法成果活用事業として実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究用超高磁場 NMR システムの導入 (R&D) を継続して行う。 ・超高磁場環境下での NMR 計測に適した、炭素、軽水素用プローブの開発研究を行う。 	<p>1. 高速計測：マイクロレンジコイルを用いた脳血管撮影では分解能を10倍近く向上させることができることを確認した。一方、血管の弾性壁を考慮した血流シミュレーション手法の開発を行い、血流-血管弾性の連成解析を行うことのできる計算手法を確立しシミュレーションを行った。</p> <p>2. 微量計測：MRI・MRSを用いたがんの質的診断法の臨床的有用性について、放射線治療の効果を早期に予測できるような新しい診断法の開発を目的として、今年度は27例の脳腫瘍のマルチスライスMRSを施行した。</p> <p>3. 独法成果活用事業：昨年度の設計結果に基づき、超電導マグネット、およびクワイスタットを製作し、クワイスタット構造設計の可否を評価するために行った運搬試験、加えて除振機構と磁気シールドの設計も行った。運搬試験では、設計時想定していた加速度条件が充分満足されている事が立証された。除振機構設計においては階下への振動除去率を1/100以下にできる可能性が示された。また磁気シールド設計では階下天井部での漏れ磁場最大値を5gauss以下に抑えられることが示された。 ¹³C-MRS法を用いたヒト肝臓における糖代謝を評価測定するための1.5T-MRI用の¹³Cコイルの制作を行った。¹³C-MRS測定用の自作コイルを製作し、天然の安定同位体(オリーブオイル)から少ない加算回数(64回積算)で良好な信号を得ることができた。さらに、7T-MRI用の¹H用RFコイル(共振周波数300MHzでのパドケージ型とTEM型)試作開発¹³C用RFコイル(共振周波数75MHz)試作開発も行った。</p>	
自己評価：A	計画通り進捗している。応用/実用に明確なビジョンを有する「利用者による開発体制」と同時に、それによる成果が挙がっており高く評価できる。	

□. 2. (4). ③	放射光を用いた単色X線CT装置の研究開発	
中期計画	<p>Spring-8等の放射光を用いた単色X線CTの基礎研究を実施し、臨床試験に向けた基礎実験であるCT装置の設計と製作・試験及び動物実験を行う。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・単色X線CT用の固体検出器を開発する。 ・固体検出器を含む単色X線CT装置の設計、製作、試験並びにSpring-8ビームラインへの組み込みを行う。 	
平成15年度・年度計画		平成15年度・実績
<p>中期計画における本研究開発課題は、単色X線CTの臨床的応用へ向けた基礎を固めることにある。この計画達成のため、以下を平成15年度の到達点とする。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 単色X線CTの動物被写体への応用 <ul style="list-style-type: none"> ・動物を被写体とした場合のデータの定量性評価を行う。 2. 2色混合X線CTの基礎研究 <ul style="list-style-type: none"> ・電子密度の測定精度を評価し、実用装置開発の基礎固め。 3. 専用ビームラインの検討 <ul style="list-style-type: none"> ・光源磁場特性の測定と放射光への影響評価。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 単色X線CTの動物被写体への応用 <p>前年度までに特性を確認した2次元X線検出器を用いた2種類の単色X線による単色X線CT（2色X線CT）の基礎的研究を推進した。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①電子密度精度確認：平均精度として約1%が得られ、これは1次元CT装置で得られた精度とほぼ同レベルである。 ②画像上の特性評価：2色X線CTでは電子密度画像と実効原子番号画像が得られる。両画像を医学診断に適用可能かを検討するために、下記の生体試料について画像情報取得を目的とした研究を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ ラット（担がん）、豚の臓器：血液、脳、肝臓、腎臓、膵臓、脾臓、心臓 その結果、各臓器の定量的情報とその特徴を抽出できる可能性があることが分かった。 ③問題点：減弱係数値が理論値に比べ1～3%低い結果であり、目下調査中である。 2. 2色混合X線CTの基礎研究 <ol style="list-style-type: none"> ①1次元CTを用いた基礎研究を昨年度から継続し、技術的問題点を検討した。その結果、光フィルターの設置位置、露光時間の制限、2色の混合比の変更方法等に関する知見を得た。 ②CdTe検出器を用いた光子数カウンティング法によりX線のエネルギースペクトルを直接測定する方法を検討し、減弱係数が5%程度の精度で測定できることが分かった。本方法は2色混合比を直接確認可能、広いダイナミックレンジ等利点が多い一方、短時間の露光時間で統計精度を稼ぐことが難しく、今後、少ない統計量で定量性と画質の向上を目指す必要がある。 3. 専用ビームラインの検討（ウイグラー光源の検討） <p>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評価を開始した。</p> 	
自己評価:A	年度計画通り進捗している。中期目標の達成は可能と思われるが、Spring-8の実情を考慮しつつ、応用/実用を見据えた計画を検討すべきである。	

□. 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15年度・年度計画		平成15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)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。 ・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。 ・IVR検査時の患者線量の直接的なモニター方法を決定する。 <p>2. 医療被ばくに関する実態調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・X線検査に関するデータのコンピュータ入力、解析を行う。 ・核医学検査・治療に関する実態調査を行う。 	<p>1. 医学利用放射線の線量評価と防護</p> <ul style="list-style-type: none"> ・16列マルチCTによる線量評価を開始した。 ・X線CT撮影時の各臓器線量を、シミュレーション計算により評価した。 ・従来の線量指標では不十分とされるマルチ検出器CTに適用できる指標に採用すべく、ファントムと電離箱の実効長と測定範囲を試行した。 ・ガラス線量計によるモニター法を採用し、臨床データを収集している。 ・データを担当医にフィードバックすると共にデータベース化するための整備を開始した。 <p>2. 医療被ばくに関する実態調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・追加として検査数に回答のあった医療機関に対し撮影条件の調査を行い集計した。この結果は国民線量計算に用いる。 ・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月におこなった。 	
自己評価：A	概ね計画通りに進捗している。膨大なデータを取り扱う調査研究を小人数のグループで遅滞なく進めたことは高く評価できる。社会への積極的な還元(QA/QC活動、問い合わせ対応)も成果と云える。	

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15年度・年度計画		平成15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"> ・末梢性ベンゾジアゼピン受容体（PBR）測定のための新規リガンド^[11C]DAA1106 と^[18F]FEDAA1106 の定量法を確立する。 <p>(2) 臨床研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・前シナプス機能測定を統合失調症患者1名について測定する。 ・末梢性ベンゾジアゼピン受容体（PBR）をてんかん患者2名、老年痴呆2名で測定する。 <p>(3) 動物を用いた研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・パーキンソン病モデルを完成し、神経幹細胞移植の準備を行う。 	<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"> ・提案されているいくつかの受容体定量解析法について、シミュレーションによってその特性、推定精度を調べることで^[11C]DAA1106 に適した解析法を検討し、健常者のデータでその妥当性を検証して、新規リガンド^[11C]DAA1106 の定量法を決定した。 <p>(2) 臨床研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・統合失調症患者1名に対して、未服薬状態およびリスパダール服薬直後1日後、1ヶ月後、3ヶ月後にわたり複数回の前シナプスのドーパミン代謝測定を^[11C]DOPAを用いたPETにより行った。結果、服薬直後より線条体および前部帯状回において、ドーパミン代謝の一過性の低下がみられ、以後増加する方向に転じている。視床、海馬および扁桃体においては、服薬直後よりドーパミン代謝機能は上昇し、服薬一ヶ月以後は安定高値を保っている。この部位差が症状および認知機能にどのように関わっているかについては現時点では明らかではない。今後さらなる検討が必要であると思われる。 ・軽度のアルツハイマー型痴呆患者2名に対して^[11C]DAA1106 を用いたPETにより末梢性ベンゾジアゼピン受容体（PBR）受容体結合について検討を行った。結果、同年齢の正常者群と比較して、アルツハイマー型痴呆患者では皮質から辺縁系におよぶ広範な領域で末梢性ベンゾジアゼピン受容体（PBR）受容体結合が増大していることが明らかとなった。神経細胞障害に伴いグリア細胞上で、末梢性ベンゾジアゼピン受容体結合が増加することが知られており、その測定は痴呆および変性疾患の診断や病態把握の面で有用であると考えられた。 <p>(3) 動物を用いた研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ラットモデルに対して胎児中脳黒質細胞およびES細胞を移植し、病理・ARG・PETを用いて評価した。MPTPを用いたサルパーキンソン病モデルを用いて、神経変性過程におけるドーパミントランスポーター、ドーパミン代謝、ドーパミン受容体をPETで経時的に測定 	

2. 神経ジェネティクス研究

(1) メダカを用いた研究

- ・ gac 突然変異体の候補遺伝子を明らかにし、Oot 突然変異体の形態発生解析を行う。

3. 神経トキシコロジー研究

(1) 放射線障害研究

- ・ ラジカルスカベンジャー及び神経成長因子による放射線誘発障害の抑止効果を調べる。

4. 遺伝子発現イメージング研究

- ・ D₂ 受容体発現ベクター (iNOS プロモーター制御あるいはテトラサイクリン系制御) を組み込んだ癌細胞株移植ラットの D₂ 受容体発現の PET イメージを得る。

した。

2. 神経ジェネティクス研究

(1) メダカを用いた研究

- ・ gac 突然変異体についてポジショナルクローニングを進めたところ、gac locus 周辺においては組み換えが極端に抑制されているため、ウオーキングは困難であることが判明した。これとは別の突然変異体 (血球異常を主症状とする) who については順調に進み、原因遺伝子を同定することに成功した (Mechanism of Development に論文投稿中)。ENU 誘発突然変異メダカの原因遺伝子同定の最初の成功例である。また、この突然変異メダカはヒト遺伝病 (ADP) のモデル動物になることが判明した。Oot 突然変異体については、形態発生解析を終了した (論文作成中)。

3. 神経トキシコロジー研究

- (1) HIMAC により局所照射されたラットの脳に発生する晩発性脳障害 (神経組織の浮腫、壊死、出血) を MRI により非侵襲的に検出することを試み、脳障害を検出するための MRI の撮像諸条件を確定した。(2) 予防法の研究として、HIMAC の脳局所照射の前にラジカルスカベンジャー (エタラボン) を投与することにより、放射線誘発障害が有意に抑制されることを明らかにした。

4. 遺伝子発現イメージング研究

- ・ テトラサイクリンによる遺伝子発現制御システムに D₂ 受容体遺伝子をつないだ発現ベクターを組み込んだ HeLa 細胞がドキシサイクリン刺激によって D₂ 受容体を発現することを binding assay を用いて確認した。この細胞をヌードラットの肩の部分に植え込み腫瘍を増殖させた後、ドキシサイクリン刺激により D₂ 受容体が発現することを [¹¹C]FLB をリガンドとして PET 画像として捉えた。また、腫瘍の大きさを MRI によって定量した。

自己評価 : A

ほぼ計画通りに進捗している。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質の高い研究成果を挙げている点は高く評価できる。

I. 2. (7). ①	放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発（原子力基盤技術総合的研究）	
中期計画	放射線誘発損傷・修復に関与する放射線応答遺伝子とその産物の解析及びアポトーシスと適応応答の機構の解析研究を行い、本クロスオーバー研究に関わる他の研究機関と共同で放射線損傷の認識修復に関与する蛋白質と損傷 DNA の相互作用を明らかにする。	
平成15年度・年度計画		平成15年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> 前年度見出した GADD45 遺伝子近傍に結合する低線量放射線応答因子を同定するため、コンペティション法、スーパーシフト法、およびサウスウェスタン法を試みる。 核構造が DNA 代謝において重要な「反応の場」を提供するという生化学的な証拠をさらに蓄積し、DNA 修復過程におけるダイナミックな分子動態に関する新たなモデルを提案する。 前年度得られた GG ステップの SSB の分子動力学シミュレーションの結果をさらに進展させて論文発表する。 原子間力顕微鏡により、DNA と放射線抵抗性細菌より単離された新規 DNA 修復関連タンパク質の相互作用をより詳細に可視化解析するとともに、生化学的解析手法等も利用して、このタンパク質の構造解析を進める。 		<ul style="list-style-type: none"> コンペティション法を実施し、Oct, NF-κB, HNF, NF-AT, KLF ファミリーの転写因子が低線量放射線に応答して GADD45 遺伝子近傍に結合することを明らかにした。また、サウスウェスタン法により、これまで放射線応答における機能が報告されていなかった転写因子の低線量放射線応答を明らかにした。 モデル実験系において、DNA 二本鎖切断損傷部位に誘導した修復蛋白質ならびに核構造因子の選択的な凝集化は、DNA-PK 活性に依存した切断部位再結合反応を効率的に進める構造的な条件であると共に、核マトリックス関連因子のリン酸を引き起こすことが確認できた。この系の再結合活性を担う主要な酵素として ligase III が同定された。一連の成果から、従来知られていた Ligase IV/XRCC4 に依存した経路とは異なる第二の修復経路の存在とその責任因子が生化学的に初めて明らかになった。 分子動力学シミュレーションで損傷 DNA の解析を行い、正常 DNA の「動的振舞」は塩基配列に依存するが、そこに損傷 (dimer 又は ssb) が生じると、塩基配列にあまり依存せず、局所の動きが抑制されるという結果を得た。 原子間力顕微鏡 (AFM) により、放射線抵抗性細菌由来の DNA 修復関連タンパク質と DNA の相互作用を詳細に可視化解析し、その結合様式を明らかにした。また、AFM 解析および生化学的解析 (ゲル濾過 HPLC) により修復関連タンパク質が複合体を形成していることを示唆する結果を得た。さらに、好熱古細菌の DNA ポリメラーゼの損傷塩基認識機構の解析に AFM を利用し、従来の分子生物学的解析では明らかにならなかった構造を可視化解析する事が出来た。 5 ヵ年計画の研究の最終年度であるため、最終報告書をまとめた。
自己評価：A	概ね計画通りの研究成果を収めることが出来たと認められる。損傷 DNA/修復タンパク質複合体の可視化に関しては、原子間力顕微鏡により観察出来たことは評価出来るが、その信頼性、確実性、再現性、有効性などを科学的に検証する必要がある。	

I. 2. (7). ②	放射性核種の土壤生態圏における移行及び動的解析モデルに関する研究（原子力基盤技術総合的研究）	
中期計画	環境中に放出された放射性核種の中・長期にわたる挙動を追い、環境中での蓄積現象のメカニズムの一端を明らかにする。	
	平成15年度・年度計画	平成15年度・実績
	<ul style="list-style-type: none"> ・ これまでに得られた情報を基に、植物への移行等に関するモデルを開発する。 ・ さらに、開発したモデルを用いて、被ばく線量の低減化効果に関する評価を行う。 ・ 他研究機関との研究協力・共同研究を進める。 ・ マルチトレーサーからのTcの分離に関する研究（金沢大学・理研との共同研究）。 ・ 本研究で開発したモデル、分析法を環境試料中のRe分析など他分野へ応用することを試みる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 水田生態系における放射性ヨウ素の挙動予測のため、圃場系（大気-水田表水-水田土壌-水稻系）の動的コンパートメントモデルを構築した。本モデルに使用した移行パラメータは、主に放医研がこれまで実験等によって取得したデータから導出した。 ・ 原子炉施設の事故等によって放射性物質等に汚染された土壌を修復する手法の一つとして、植物吸収-収穫による除去があげられる。開発したモデルを用いて植物による除染効果を検討し、本モデルにより除染効果の評価が可能であることを明らかにした。 ・ 理研が作成したマルチトレーサーを用いて、Tcの分離を行い、本研究で開発した分析法が優れていることを確認した。さらに、マルチトレーサーを用いて、TcとReの植物吸収の違いなどを究明した。本研究でRe（レニウム）の分析法を開発した。本分析法を用いて、標準岩石試料中のReの定量、東京湾内のRe鉛直分布、河川水中のRe濃度、植物中のRe濃度、等を測定した。Reは、地球上で存在度が低い元素であり、土壌や植物はほとんど分析されていない。我々が得たデータは、地球科学的にも重要である。
自己評価：A	クロスオーバー研究としてよく機能し、複数の研究機関、大学などからの参加を得て分担により、パラメータ取得からモデルまで一貫した成果が得られ、5年間の成果としては満足のいくものであり高く評価できる。	

I. 2. (7). ③	マルチトレーサーの製造技術の高度化と先端科学技術研究への応用をめざした基盤研究（原子力基盤技術総合的研究）	
中期計画	新たなマルチトレーサーの開発や製造過程の自動化による安定供給、さらには新たなマルチトレーサー技術としての複数核種同時ガンマ線イメージング装置(MT-GEI)を開発する。	
平成15年度・年度計画		平成15年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・重粒子線照射実験における核反応生成物のオンライン測定法を確立し、ターゲットの形状並びにキャッチャー水の液性による収率依存性等の基礎データ収集を継続し、可能なら反跳核の溶液化学的挙動について知見を得る。 ・⁶¹Cu製造法の最適化を図ると共に自動化のためのソフトウェア開発を行う。⁷⁶Brについても励起関数測定と照射システムの開発を行う。 ・複数核種同時イメージング装置のシミュレーションを行い、補正改良されたコンプトンカメラ用画像再構成手法の実用化に見通しをつける。 		<ul style="list-style-type: none"> ・反跳核反応生成物捕集装置の開発のための照射実験を、主として短寿命核種の測定により行なってきた。初期の実験で見られたキャッチャーである水の放射化によるβバックおよび熱中性子の影響を減らすことに成功し、ターゲットのNb起源およびターゲットチェンバーのAl起源短寿命核種の反跳生成物が確認された。また、キャッチャー溶媒のpHを酸性側へ変えることによって捕集効率を全般的に向上できたが、非金属元素領域では逆に捕集効率が下がること等が分かった。液体キャッチャーへの捕獲収率と液性などの関係、ターゲット形状の選択(箔、ワイヤー、多孔質材料、化合物など)、単寿命核種の生成収率測定など基本的なデータ収集をし、理研ビームコースに組みこむ製造装置の設計概念を得た。 ・キレート樹脂をイオン交換モジュールに応用し、Coターゲットからの⁶¹Cu分離性能の向上を図った。Auターゲットに対しては陽イオン交換樹脂を用いて、陽イオン核種と陰イオン核種の分離に成功したが、ターゲット分離には溶媒抽出法が優れていることを確認した。⁷⁶Brについては励起関数測定と照射システムの開発を継続中。 ・開発したコンプトンカメラのための散乱角不確定性補正を含む画像再構成法を用いたシミュレーションより、再構成画像の統計ノイズと3つのパラメータ(γ線エネルギー、画像解像度、取得データ数)の関係を分析し、コンプトンカメラの設計で重要となる基本的基準の導出を行った。また、開発したコンプトンカメラ用画像再構成法を、PET用のフーリエリビニング法と結合し、3次元画像再構成法に拡張し、対応するソフトウェアを開発した。基礎・臨床医学応用コンプトンカメラ用のγ線検出素子に関して、国際会議への参加等に基づく調査・実験・評価を経て、高解像度全エネルギー対応SPECTとしてのコンプトンカメラ本体の概念設計を推進した。
自己評価：B	クロスオーバー研究として全体を見れば、基礎データの収集や種々の装置の開発、改良等一定の貢献をしたと評価出来る。しかしながら、マルチトレーサーの放医研での利用や研究への応用に関して見通しが示されず、クロスオーバー研究に参画したメリットも示されなかった。	

I. 2. (7). ④	ラドン健康影響研究（原子力基盤技術総合的研究）	
中期計画	天然の放射性核種であるラドン及びその子孫核種の吸入被ばくによる健康影響を明らかにする。具体的には、ヒトの培養細胞レベルでの照射実験を実施することによりこの被ばく影響を明らかにする。	
平成15年度・年度計画		平成15年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・培養細胞に対するラドン曝露実験を引き続き実施し、細胞生存率や小核形成率を指標にした影響データを集積する。特定領域の遺伝子突然変異が新たな指標となるかについても実験的検討を行う。 ・ラドン曝露時の線量評価のために、曝露細胞に対するα線被ばく様式を実験と数値シミュレーションにより詳細に調べる。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ラットの気道上皮細胞に対して、1000 Bq/m³～100 万 Bq/m³の範囲でラドン曝露実験を繰り返し実施した。曝露は物質透過力が弱いアルファ線に適した気相-液相培養（ALI）下で行い、小核形成率を指標にその影響を観察した。一般環境の10 万倍近く高い曝露雰囲気においても、その時のアルファ線照射密度は実測すると0.01 /s/mm²と低く、例えば1 週間の曝露期間でも細胞にはアルファ線が1 本当たるか否かである。細胞表面でのアルファ線エネルギースペクトル分析などにより細胞が受ける吸収線量を評価すると、小核形成率が上昇するのは、数10 mGyレベルの曝露群であることが判明した。1 mGy以下の曝露では、コントロール群と差異が認められなかった。一方、遺伝子突然変異については、マウスのFM3A 細胞を用いて、ラドン曝露群とX 線曝露群とで調べた。サザン解析の結果、X 線の高線量曝露群からは突然変異の発生を検出しているが、ラドン曝露群からは少なくとも数10mGy 以下では検出されておらず、ネガティブの結果であった。
自己評価：B	研究の遅延が指摘されていたが、細胞曝露装置を完成させ、生物影響データを得ることが出来たのは評価できる。しかし基盤研究との仕分け、人の健康影響にどのようにつなげるのか不明である等問題が残った。	

I. 2. (8). ①	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15年度・年度計画		平成15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がん患者の追跡調査。 ・子宮頸がんを対象に、加速多分割照射に関する臨床試験の継続。 ・子宮癌に対する放射化学療法プロトコールの作成。 ・上咽頭部癌に対する放射線治療プロトコールの作成。 	<p>FNCA 放射線治療ワークショップが平成15年12月15日～18日に中国（蘇州・上海）で開催された。最終日には上海のFudan 大学 Zhong Shan がんセンターで公開講座が開催された。</p> <ol style="list-style-type: none"> ①放射線治療の標準化プロトコールで治療した IIIB 期子宮頸癌患者の追跡調査を行った。長期経過観察に基づいた治療成績は5年累積生存率 53%と良好であり、かつ Grade 3 以上の遅発性有害反応は直腸で 3%、膀胱で 4%と容認できる範囲内であった。 ② 加速多分割照射法で治療した子宮頸癌患者の追跡調査を行った。治療成績は3年局所制御率 94%、3年累積生存率 83%と非常に良好であった。また遅発性の有害反応の発生頻度は標準化プロトコールに比して若干高度ではあるが、Grade 3 以上はほとんど見られず、容認できる範囲内と考えられた。今後も長期観察を行う予定である。 ③ 子宮頸癌に対する放射化学療法に関する臨床第 I 相試験を多施設共同で行った。放射化学療法の安全性に関して検討をし、放射線治療と同時併用する CDDP の臨床推奨量は CDDP40mg/m²/週の5週間連続投与と決定された。本試験の結果に基づいて、子宮頸癌に対する放射化学療法の多施設共同臨床第 II 相試験のプロトコールを作成した。本試験は平成16年4月から開始することで合意が得られた。 ④ 上咽頭部癌に対する放射化学療法に関する第 I 相パイロットスタディを各施設で行った。その結果、上咽頭部癌に対する放射化学療法の多施設共同臨床試験の実施のためには、画像診断、放射線治療の照射野と投与線量、化学療法（特に CDDP の投与量と adjuvant chemotherapy を行うか否か）、粘膜反応等の評価法等で統一が必要と考えられた。これらに関しては平成16年に会議を開いて検討することとなった。 ⑤ 適切な臨床試験の実施のために、医学物理士のグループによる小線源治療の物理的な QA/QC のフィールドワークが行われた。平成15年に訪問したタイ・フィリピン・ベトナムの各施設の QA テストの結果は良好であった。今後もフィールドワークは継続する予定である。 ⑥子宮頸癌および頭頸部癌に対する放射線治療と Cox-II 阻害剤の併用療法に関する臨床試験の提案がなされた。本試験に関しては今後も継続して検討することとした。 	
自己評価：A	子宮頸部ガンの臨床試験に関しては当初の計画に沿って順調に進展している。上咽頭ガンのプロトコール作成も開始した。今後アジア各国からの臨床論文の発表が期待される。	

3 . 業務運営実績報告書

. 3	基礎的・萌芽的研究	1
. 4	外部資金研究等	2
. 4 . (1)	競争的資金	2
. 4 . (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
. 5 . (1)	研究成果の発信と普及の状況 (1 / 5)	4
. 5 . (1)	研究成果の発信と普及の状況 (2 / 5)	5
. 5 . (1)	研究成果の発信と普及の状況 (3 / 5)	6
. 5 . (1)	研究成果の発信と普及の状況 (4 / 5)	7
. 5 . (1)	研究成果の発信と普及の状況 (5 / 5)	8
. 5 . (2)	研究成果の活用促進 (1 / 2)	9
. 5 . (2)	研究成果の活用促進 (2 / 2)	10
. 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
. 7 . (1)	研究者・技術者等の養成	13
. 7 . (1) .	若手研究者の育成 (1 / 3)	13
. 7 . (1) .	若手研究者の育成 (2 / 3)	14
. 7 . (1) .	若手研究者の育成 (3 / 3)	15
. 7 . (1) .	特殊分野の研究者・技術者の育成	16
. 7 . (1) .	研修業務	17
. 7 . (2)	研究交流	19
. 7 . (2) .	研究者の交流 (1 / 3)	19
. 7 . (2) .	研究者の交流 (2 / 3)	20
. 7 . (2) .	研究者の交流 (3 / 3)	21
. 7 . (2) .	共同研究等	22
. 7 . (2) .	国際機関への協力	23
. 8	行政のために必要な業務	24
. 8 . (1)	原子力災害対応業務	24
. 8 . (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
. 8 . (1) .	放医研緊急被ばく医療ネットワークの運用	25
. 8 . (1) .	人材の教育訓練・育成	26
. 8 . (1) .	地方自治体等の防災訓練、講習会等への協力	27
. 8 . (1) .	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
. 8 . (1) .	過去の被ばく事例の追跡、実態把握、医療相談	29
. 8 . (2)	放射能調査研究	30

	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	3 1
. 1	業務運営の効率化	3 1
. 1 . (1)	研究組織の体制及び運営	3 1
. 1 . (1) .	業務運営の効率化	3 1
. 1 . (1) .	組織と運営	3 2
. 1 . (1) .	-1 組織と運営	3 2
. 1 . (1) .	-2 コスト意識の改革と評価の実施	3 4
. 1 . (2)	業務の役割分担の明確化	3 5
. 1 . (2) .	業務の役割分担 (1 / 2)	3 5
. 1 . (2) .	業務の役割分担 (2 / 2)	3 6
. 2	業務内容の改善	3 7
. 2 . (1)	自己収入の増加	3 7
. 2 . (2)	固定的経費の削減	3 8
. 2 . (3)	重要財産の処分等の状況	3 9
. 2 . (4)	その他の財務状況 (剰余金の使途等)	3 9
. 3	その他	4 0
. 3 . (1)	施設、設備の整備状況	4 0
. 3 . (1) .	施設・設備に関する計画	4 0
. 3 . (2)	人員及び人事に関する計画	4 2
. 3 . (2) .	人員について	4 2
. 3 . (2) .	人事について	4 4
. 4	危機管理体制	4 5
	中期目標期間を越える債務負担に関する計画	4 6
	通則法第 2 9 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	4 6
	その他業務運営に関する事項	4 7

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15年度・年度計画		平成15年度・実績
[年度計画の記述]		[実績の概要]
自己評価：X	[「内部評価のプロセス」に従って、最終的に理事会議が審議・承認した、放医研としての自己評価評定およびその理由]	

. 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15年度・年度計画		平成15年度・進捗状況
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。		<ul style="list-style-type: none"> ・15年度の理事長調整費による指定研究（萌芽的研究）については、所内公募に基づき、所内外の研究者からなる課題審査ワーキンググループ（計48名）により、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、厳正な事前評価を行い、最終的に22課題を採択した。14年度からの継続課題については、評価結果も参考資料として用いられた。 ・課題代表者の身分については、部長・室長級研究者によるものが1課題、研究員によるものが15課題、その他（博士号取得若手研究員等によるもの）が6課題となった。配分研究費は1課題あたり平均1,000千円であった。ポスドク等の若手研究者が提案する研究課題の採択数は、全採択課題数の約27%であり、昨年度の若手中心の課題採択傾向とは少々異なるものとなった。本来、萌芽的研究は若手の研究者が提案する新規課題に配分されるべき研究費であるが、今年度は、次期中期計画課題の創成をにらんだ選考を行ったため、常勤研究者の提案する課題が採択される割合が高くなった。 ・平成14年度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15年4月に公開報告会を開催した。 ・本研究は単年度での実施を基本としているため、具体的な研究成果が研究期間中に形となるケースは少ない。しかし、関連実績についてフォローアップを行った結果、今年度学会発表28件（うち国際学会発表5件）、論文発表17件、特許申請1件等の具体的成果が出始めており、次期中期計画における研究のシーズを生み出す培地としての役割を果たしつつある。
自己評価：A	理事長の裁量により、中期計画にとらわれない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。	

. 4	外部資金研究等
. 4.(1)	競争的資金による研究
中期計画	<p>・文部科学省等の政府機関はもとより科学技術振興事業団、日本学術振興会等の各種団体、民間企業等から外部資金の積極的導入を図る。具体的には、毎年度、対前年度比で5%増の外部資金を獲得することを目標とする。</p>
平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
<p>・平成15年度は前年度からの継続分として、「東アジアの地表面ラドンフラックスの評価」、「DNA修復に関与する構造因子の解析」、「アジアにおける生命倫理に関する対話と普及」（以上、科学技術振興調整費）、「ナショナルバイオリソースプロジェクト（メダカ）」、「脳イメージングのためのリガンド輸送ツール開発」（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・生体内分子動態可視化技術領域）（以上、主要5分野の研究開発委託事業）、「環境有害物質が人の健康に及ぼす影響を評価するためのセルチップの開発に関する研究」（環境省地球環境保全等試験研究費）等を実施する。</p> <p>また、平成15年度から新規に「放射性核種を用いた海洋表層における物質循環研究」（環境省地球環境保全等試験研究費）を実施するほか、科学技術振興調整費及び科学研究費補助金等の競争的資金を獲得して研究を実施するよう努める。</p>	<p>・競争的外部資金獲得状況 平成15年度合計額 555百万円（平成14年度実績 633百万円） 平成13年度からの累計額 1,503百万円</p> <p>・項目別状況</p> <p>1. 特定課題実施（内訳は参考資料7-1参照） 平成15年度合計額 544百万円（14年度実績 610百万円） 平成13年度からの累計額 1,446百万円</p> <p>2. ポスドク等（内訳は参考資料7-1参照） 平成15年度合計額 11百万円（14年度実績 23百万円） 平成13年度からの累計額 57百万円</p>
自己評価：A	外部資金獲得額が著増した前年度実績を下回っているが、一昨年の実績を遙かに上回っており、13年度からの累計額も計画を上回っている。

. 4 .(2)	その他の外部資金による研究等	
中 期 計 画	<ul style="list-style-type: none"> ・放医研の特長を生かした受託研究を実施する。 	
	<p style="text-align: center;">平成15年度・年度計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成15年度は、前年度からの継続分として、文部科学省委託事業「小型加速器実証製作・普及事業」、「放射能調査研究」、「放射性核種生物圏移行パラメータ調査」、「三次緊急被ばく医療体制整備」を引き続き実施する。 ・また、政府委託研究・事業の平成15年度分新規分として「沿岸・外洋域における放射性核種の動態の総合的調査」を実施する予定であるほか、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 style="text-align: center;">平成15年度・進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・その他外部資金獲得状況 平成15年度合計額 1,242百万円（平成14年度実績 1,071百万円） 平成13年度からの累計額 3,184百万円
自己評価：A	受託事業による資金獲得額が前年度より更に増加した。	

. 5	広報活動と研究成果の普及・活用の促進	
. 5 .(1)	研究成果の発信と普及の状況 (1 / 5)	
中 期 計 画	<p>・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>	
	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
	<p>・研究論文発表に関し、一層の質の向上に努めるとともに、査読論文発表数の増加を目指す。</p>	<p>・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の改良・改善に努めた。 原著論文数は237報(14年度実績200報)、研究職一人当たり実績1.2報/人(業務実績登録システム(4月20日確認)より) うち筆頭著者/Corresponding authorの論文数172報、研究職一人当たり実績0.9報/人 研究職194名(技術職、任期付き及び医療職を含む)</p>
自己評価: A	<p>原著論文数が増勢を示し、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り、研究者一人あたりの筆頭著者/Corresponding authorの論文数も増加した。</p>	

. 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。 	
	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
	<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7報を出版した。(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7-2に記載) ・「放医研ニュース」を毎月発刊した。2,600部/月発行(8月より) ・雑誌「放射線科学」を毎月発刊した。2,000部/月発行 ・両誌については、所内外からの要望に応じて送付先(メーリングリスト)の更新を実施。 ・一般向け図書を6冊を出版した。(うち、2冊は、放医研刊行物としても出版した。)(リストは参考資料7-2に記載)
自己評価： A	定期刊行物及び図書等が順調に出版されている。	

. 5 . (1)	研究成果の発信と普及の状況 (3 / 5)	
中期計	<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。 	
	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
	<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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・第3回放射線安全研究センターシンポジウム テーマ「宇宙からヒトを眺めて」(平成15年12月4,5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「再生医療と分子イメージング」 (平成15年12月11,12日開催) 上記の他、以下の研究発表会等を実施。(外部向けHPに開催案内を掲載分。) ・平成14年度HIMAC共同利用研究成果発表会(平成15年4月7,8日) ・第1回「生物と環境におけるヨウ素」ワークショップ(平成15年4月11日) ・次世代PET研究会「次世代PET装置開発の目指す道」(平成16年1月26日) ・新しい放射線防護の考え方ー放射線環境防護入門(合同主催:日本保健物理学会ICRP等対応委員会)(平成16年1月27日) ・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7-3参照) (公開講座) 第2回放医研一般公開併設公開講座 平成15年4月20日(日) 第5回公開講座「環境と重粒子線がん治療」平成15年8月22日(金) 第6回公開講座「先進画像診断と重粒子線がん治療」平成15年11月28日(金) (一般講演会) 一般講演会「放射線で探る地球と宇宙の謎」幕張メッセ国際会議場 木村政昭 琉球大学理学部教授 他 平成15年6月15日(日) 第4回一般講演会「知の起源と重粒子線がん治療」大阪科学技術センター大ホール 松沢哲郎先生 他 平成15年7月25日(金) 第5回一般講演会 名古屋国際センターホール 山田裕司 放射線安全研究センターラドン研究G リーダー 他 平成16年3月5日(金)
自己評価:A	関西、東海、関東地区での講演会開催並びに研究所での定期的な公開講座は、放医研の成果の普及に寄与している。	

. 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。 	
	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
	<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。 ・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し、より新しい情報の発信に努める。 ・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。 ・英文ホームページを大幅に改善し、また、インターネットを通じた外国からの問い合わせの対応を整備することにより諸外国への情報発信を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・独立行政法人として、目に見える形でのOpenness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。 平成15年度放医研外部向けホームページアクセス数 訪問者総数771,989 ・外部ホームページに研究部門の内容について新規作成や大幅更新を行い内容の充実を図った。お問い合わせのページを設け、外部からの照会窓口を整備した。 ・また広報素材の充実に努めた。 〔広報製作物の作成、更新および製作進行状況〕 放医研リーフレット 放医研要覧(和文、英文) 放医研ビデオ(日本語版、英語版) 産学官連携・研究交流リーフレット HIMACリーフレット HIMAC英文リーフレット(進行中) ・平成15年度は、プレス発表12件(うち研究成果10件。平成13年度、14年度は各3件)を実施した。リストは参考資料7-4に記載。 その他の取材依頼(TV・新聞・雑誌)は、年度内に40件あり、適宜対応した。 ・英文ホームページを抜本的に充実し、平成15年10月末に公開した。外国人研究員の公募にも役立てた。 ・各種イベントに出展した。
自己評価：A	研究成果のプレス発表等が前年度実績を大幅に上回った。英文ホームページを公開し、研究活動に関する積極的な発信を図っている。	

. 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。 	
	<p style="text-align: center;">平成15年度・年度計画</p> <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。) ・外部有識者、地元住民、報道関係者等を集めた懇談会を開催する。 	<p style="text-align: center;">平成15年度・進捗状況</p> <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2,272名(本所・4月20日・2,218名、那珂湊支所・4月17日・54名)をみた。 ・放医研訪問者を積極的に受け入れ、平成15年4月～平成16年3月の間の来訪者は、研究所一般公開見学者を含め3,966名(14年度実績3,448名)に達した。 ・放射線医学総合研究所顧問会議を開催(平成16年3月26日、東京ステーションホテル) ・稲毛区民まつりに出展(15年10月19日に穴川中央公園で開催) ・ミニレクチャーの開催「重粒子医科学センターのリスク管理」- 医療事故リスクへの対応 - (平成15年9月16日)
自己評価：A	年度計画を上回っている。	

. 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。 	
	<p style="text-align: center;">平成15年度・年度計画</p> <ul style="list-style-type: none"> 民間企業等関連研究機関との共同研究開発等を、年55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。 	<p style="text-align: center;">平成15年度・進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> 共同研究等は、契約書、覚書等55件(14年度実績66件)の締結、取り交わしを行い、延べ66(同,73)機関(公的機関等18(同,23),大学19(同,19)、企業29(同,31))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7-5参照) 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	前年実績を下回っているが、年度計画、中期計画を達成している。共同研究に関する調査結果から、その内容は適切と判断される。	

1.5.(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。 	
	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
	<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。 	<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、知的財産権等の専門的事項の相談のため平成13年度から弁理士と顧問契約を行うなど、技術移転、特許出願等の充実に努めている。 ・技術移転等を促進するため、パンフレット「産学官連携と研究交流の推進」を作成し、各種行事等で配布し広報に努めた。(平成15年5月) ・平成16年1月に組織再編を行い、研究推進部研究推進課に産学官連携係、知的財産権専門員を設け、業務の充実に努めている。 ・技術移転の多様化に対応して、職務発明等規程にノウハウの取扱いについて追加した。(平成15年8月) ・実施契約件数は特許6件、ノウハウ3件の計9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7-6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。 ・「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

<ul style="list-style-type: none"> ・年15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。 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。 	<p>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、15年度の研究成果物の提供許可数は27件、本規程制定後の累計は37件となっている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 知的基盤整備については、14年度に検討ワーキンググループを設置し、放医研が保有する知的基盤に関する検討を行い、報告書を取りまとめた。(15年5月) 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。 <ul style="list-style-type: none"> ・ タンパク質の多形データベース ・ グラフィックスデータベース：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(参考資料7-7) ・ 公開DNAデータ ・ 特許出願42件(14年度実績41件) リストは参考資料7-8に記載。 平成13年度からの累計数105件 内訳は以下の通り。 <ul style="list-style-type: none"> 1) 国内出願35件(14年度実績33件)。内放医研単独出願25件 2) 外国出願7件(同、8件)(他機関・企業等との共同出願、出願人追加を含む)。 ・ 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。また、特許のデータベース化等の業務についても、1名派遣により配置している。 ・ 大手商社と、放医研の研究成果及び技術シーズの産業界への移転のための相互協力の覚書を締結した。(15年10月)
<p>自己評価：S</p>	<p>特許出願件数は前年度実績と同数であるが、年度計画、中期計画を大幅に上回っている。特許の事業化や民間への技術移転も積極的に図られている。</p>

. 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。 	
	<p>平成15年度・年度計画</p> <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共用させる。 ・静電加速器については、情報発信、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）については、静電加速器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。 	<p>平成15年度・進捗状況</p> <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5参照） ・「施設・設備の共用に関して検討した「施設・設備の共用検討検討ワーキンググループ報告」（平成15年3月20日）を基に、新たな施設・設備の共用の検討を進めた。 ・共同実験施設運営委員会の下に「共同実験施設共用検討部会」を設置し、PIXE分析装置（PASTA）の共用の具体的な進め方（共用の方法、利用料の算出等）について検討を行い、平成16年3月に共用施設に指定した。 ・外部機関、民間企業からの施設・設備の個別の利用希望に応え、サイクロトロン（大型）（3件、408万円）、ラドン実験棟（1件、58万円）及びMRI撮影装置（1件、5万円）を外部の利用に供した。 ・外部機関等の有料による施設利用のリストは参考資料7-9に記載。
自己評価：A	共用に係わる方針を纏め、HIMAC、サイクロトロンの共用に加えPIXE分析装置（PASTA）の共用を開始した。	

. 7	研究者・技術者等の養成及び資質の向上			
. 7.(1)	研究者・技術者等の養成			
. 7.(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トドク等(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15年度・年度計画</th> <th>平成15年度・進捗状況</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トドク等を35人程度受け入れる。</td> <td> ・博士号取得若手研究員 29人(14年度実績 32人) 科学技術特別研究員 5人(14年度実績 6人) 学術振興会特別研究員 3人(14年度実績 3人) 合計 37人(14年度実績 41人)を受入。 (参考) 若手任期付き研究員 16人(14年度実績12人) (なお、16年度初の若手任期付き研究員は21人) </td> </tr> </tbody> </table>	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況	・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トドク等を35人程度受け入れる。
平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況			
・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トドク等を35人程度受け入れる。	・博士号取得若手研究員 29人(14年度実績 32人) 科学技術特別研究員 5人(14年度実績 6人) 学術振興会特別研究員 3人(14年度実績 3人) 合計 37人(14年度実績 41人)を受入。 (参考) 若手任期付き研究員 16人(14年度実績12人) (なお、16年度初の若手任期付き研究員は21人)			
自己評価:A	前年度実績を下回っているが、年度計画は達成している。			

. 7 .(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。 	
	<p style="text-align: center;">平成15年度・年度計画</p> <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。 	<p style="text-align: center;">平成15年度・進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・既に連携していた4大学院に加え、新たに東京理科大学大学院理工学研究科及び基礎工学研究科と、平成16年4月の連携開始にむけ、平成15年11月に協定を締結した。 ・連携大学院生として20名（14年度実績12名）を受入。
自己評価：A	新たな大学院との連携に向け、協定を締結するなど、年度計画を上回る成果が見られた。	

. 7 . (1) .		若手研究者の育成 (3 / 3)		
中 期 計 画	・ 研究生、実習生を 2 9 0 (1 1 年度実績 2 3 0) 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 1 5 年度・年度計画		平成 1 5 年度・進捗状況	
	・ 研究生、実習生を 2 5 0 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) 131人 (14年度実績 136人) 実習生 (学部生) 172人 (14年度実績 166人) 合計 303人 (14年度実績 302人) を受入。	
自己評価 : A	年度計画を十分達成している。			

. 7 .(1).		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>		
	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況	
	<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>・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</p> <p>客員協力研究員 9人（14年度実績9人） 博士号取得若手研究員 4人（14年度実績4人） 合計 13人（14年度実績13人）を受け入れ。</p> <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>	
自己評価：A	年度計画、中期計画共に達成している。		

. 7 .(1).	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。 																	
	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況																
<ul style="list-style-type: none"> 放射線による人体への影響、人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用等に関する研究者及び技術者等を養成し、及びその資質の向上を図るために、以下の研修課程を実施する。 <table border="1" data-bbox="136 758 922 1053"> <thead> <tr> <th>課程名</th> <th>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>海上原子力防災研修</td> <td>1回</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 年間330人以上を研修する。 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、外部有識者で構成される委員会を活用し、研修の充実を図る。 平成14年度までに開催されていた環境放射線モニタリング課程については、社会のニーズ及び研究所の特徴を考慮し課程の見直しを行い、平成15年度から、より高度かつ応用的な新しい知識と技術の習得をめざした新たな研修課程「環境放射線科学リフレッシュセミナー」として実施する。 新たに「緊急被ばく医療のための放射線計測・放射線防護課程（仮称）」についてカリキュラムの検討を行い、平成1 	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	海上原子力防災研修	1回		<ul style="list-style-type: none"> 平成15年度に予定されていた7種類15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7-10参照）なお、新規研修については今年度は実施せず、引き続き次年度で検討することとした。 平成15年度の定員317名に対して、555名の応募があり、362名（65%）が受講した。7種類の課程のうち6種類の課程（放射線防護課程・ライフサイエンス課程・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・海上原子力防災研修）で定員を上回る研修生を受け入れた。欠員が生じた環境放射線リフレッシュセミナーでは、16名の定員に対して15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"> 警視庁指揮官研修「放射線の基礎」の実施（15年11月25日開催。参加者27名） スーパーサイエンス・ハイスクール校外学習への対応（市立千葉高校：総計40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15年8月12日開催。参加者13名） 千葉市椿森中学校の体験学習への協力（15年11月11日～14日開催。参加者3名） 千葉市教育研究会理科部会見学会の実施（15年11月18日開催。参加者20名） 外部有識者からなる研修課程評議会を平成16年3月に開催した。 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、8,112,000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、338,588円の収入を得た。さらに研究交流施設利用者（270名）からも、所定の利用料を徴収し、1,774,700円の収入
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																	
海上原子力防災研修	1回																	

<p>5年度での開設を検討する。 ・平成15年度も社会的要請に応じて、随時、臨時の研修を実施する。</p>	<p>を得た。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>年度計画を達成している。研修内容に対する研修生の総合評価も高い。</p>

. 7 .(2)	研究交流																															
. 7 .(2).	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 (7 0 0 (1 1 年度実績 5 9 4) 人/年以上) を図る。																															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>平成 1 5 年度・年度計画</th> <th>平成 1 5 年度・進捗状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・外部研究員等を 7 0 0 人程度受入れる。</td> <td>・外部研究員等、合計1053人を受入れ。(平成14年度実績1007人) (内訳)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>博士号取得若手研究員 29人 (同,32人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>リサーチフェロー 15人</td> </tr> <tr> <td></td> <td>テクニカルスタッフ 24人</td> </tr> <tr> <td></td> <td>客員研究員 44人 (同,86人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>客員技術員 35人 (同,61人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>客員協力研究員 247人 (同,221人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>客員協力員 22人</td> </tr> <tr> <td></td> <td>共同利用研究員 572人 (同,595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,12人)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>外国人特別研究員 5人</td> </tr> <tr> <td></td> <td>科学技術特別研究員 5人</td> </tr> <tr> <td></td> <td>日本学術振興会特別研究員 3人</td> </tr> <tr> <td></td> <td>重点研究支援協力員 11人</td> </tr> <tr> <td></td> <td>招聘外国人研究者等 21人</td> </tr> </tbody> </table>	平成 1 5 年度・年度計画	平成 1 5 年度・進捗状況	・外部研究員等を 7 0 0 人程度受入れる。	・外部研究員等、合計1053人を受入れ。(平成14年度実績1007人) (内訳)		博士号取得若手研究員 29人 (同,32人)		リサーチフェロー 15人		テクニカルスタッフ 24人		客員研究員 44人 (同,86人)		客員技術員 35人 (同,61人)		客員協力研究員 247人 (同,221人)		客員協力員 22人		共同利用研究員 572人 (同,595人)(重粒子医科学センター)		連携大学院生 20人 (同,12人)		外国人特別研究員 5人		科学技術特別研究員 5人		日本学術振興会特別研究員 3人		重点研究支援協力員 11人	
平成 1 5 年度・年度計画	平成 1 5 年度・進捗状況																															
・外部研究員等を 7 0 0 人程度受入れる。	・外部研究員等、合計1053人を受入れ。(平成14年度実績1007人) (内訳)																															
	博士号取得若手研究員 29人 (同,32人)																															
	リサーチフェロー 15人																															
	テクニカルスタッフ 24人																															
	客員研究員 44人 (同,86人)																															
	客員技術員 35人 (同,61人)																															
	客員協力研究員 247人 (同,221人)																															
	客員協力員 22人																															
	共同利用研究員 572人 (同,595人)(重粒子医科学センター)																															
	連携大学院生 20人 (同,12人)																															
	外国人特別研究員 5人																															
	科学技術特別研究員 5人																															
	日本学術振興会特別研究員 3人																															
	重点研究支援協力員 11人																															
	招聘外国人研究者等 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。13年度からの平均も中期計画を大きく上回っている。																															

. 7 .(2).	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 (7 0 人/年以上、 1 1 年度実績 5 5) 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。 	
	平成 1 5 年度・年度計画	平成 1 5 年度・進捗状況
	<ul style="list-style-type: none"> ・外国人研究者を 7 0 人程度を招聘する。 ・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 1 8 0 人 / 年程度を積極的に派遣する。 ・放医研研究者・技術者等を、放射線影響研究所、環境科学技術研究所等の国内研究機関、日本放射線影響学会、日本保健物理学会、日本癌学会等の研究集会等に積極的に派遣する。 ・外国人研究者に対して、放医研への招聘に利用可能な奨学金制度を効率的に紹介し、国際研究交流の活性化を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・外国人研究者の受入れ総数は 7 8 名であった。(平成 1 4 年度実績 7 7 名) ・加速器国際会議 2003、第 50 回米国核医学会年次集会、第 94 回アメリカがん学会年次総会、ICRR 2003 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、 2 9 8 名であった。(平成 1 4 年度実績 3 2 8 名) このうち国等の派遣制度による者は 1 4 人であった。 ・研究所の国際化を推進するため、全ての任期付き研究員を国内外無差別とし、その公募をホームページ、Nature 誌、Science 誌等を通じて行った。また米 NIH、英 MRC 等に対して制度運用に関する協力を求めた。 ・外国人職員増加に備え、関連所内規定英文版を作成した。 ・国内の利用可能な奨学金リストを作成し、問い合わせに応じて情報を提供した。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。 ・優れた海外研究者の受入れや機関間連携を促進するべく所外向け英文ホームページの全面改訂、英文パンフレットの作成等国際広報の充実に努めた。
自己評価 : A	年度計画を達成している。外国人受入れのための種々の施策を図っている。	

. 7 .(2).	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15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
<p>・ 下記の国際ワークショップや国際会議を開催し、積極的に研究交流を進める。</p> <p>重粒子線がん臨床試験国際助言委員会を2回実施する(4月及び年度末)</p>	<p>下記の4つの国際会合を開催した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 重粒子線がん治療臨床試験国際助言委員会(平成15年4月、於放医研) ・ IAEA/RCA子宮頸癌小線源の臨床的・技術的側面に関する地域トレーニングコース(15年12月、於前橋および千葉、アジア太平洋諸国から19名参加) ・ 宇宙放射線防護プロジェクト国際助言委員会(16年2月、於放医研) ・ IAEA/RCA放射線事故のための医療トレーニングコース(平成16年3月、於放医研、アジア太平洋諸国から14名参加) 	
自己評価：A	中期計画を達成している。	

. 7 . (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。 	
	<p style="text-align: center;">平成15年度・年度計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究の効率的推進、研究能力の向上等を図るため、国際共同研究を積極的に推進する。 ・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職員を派遣し、積極的に協力する。 ・その他、諸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の整備に努める。 	<p style="text-align: center;">平成15年度・進捗状況</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際共同研究等については、従来8件に加え、今年度以下の3件の協定を新たに締結した。 1. 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」と題する新規研究協定を1件締結した。 2. ウクライナ国ウクライナ放射線医科学センターと放射線医学、放射生態学、放射線衛生学及びチェルノブイリ事故に係わる健康影響の軽減等、放射線安全に関連する課題についての研究協力協定の改訂、再締結を行った。 3. 中国北京放射医学研究所と緊急被ばく医療分野における研究協力の推進に関する覚書を締結した。 ・15年12月中国で開催のFNCAの医学利用事業代表者会議に専門家4名を派遣した。 ・主要国の代表的機関に役員等を派遣し、人材交流、研究協力のための情報交換等を進めた。
自己評価：A	前年度に引き続き、国際的な規模の研究協力に着実に取り組んでいる。	

. 7 . (2) .	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。 	
平成15年度・年度計画		平成15年度・進捗状況
<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、国内からのコメントのとりまとめ機関として協力する。 ・国際放射線防護委員会（ICRP）や国際原子力機関（IAEA）等の会議に日本代表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。 ・14年度に引き続きIAEA等の国際機関へ職員としての人材を1人以上派遣する。 ・日本政府やIAEA等の国際機関が実施する国際協力事業に協力する。 緊急被ばく医療に関するIAEA/RCAトレーニングコースを開催する。 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核医学プロジェクトに積極的に参加し、協力する。 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。 日本国内開催予定のIAEA/RCA子宮頸がんの放射線治療に関するトレーニングコースを共催する。 ・国際機関等の研究計画、例えば、IAEAの調整研究計画（CRP）に研究者を参加させる。 		<p>国連科学委員会（UNSCEAR）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国内対応委員会を2回開催した。また、原子力安全委員会放射線国際対応専門調査会に委員（調査会長）として役員が1名参加した。 <p>国際放射線防護委員会（ICRP）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ICRP各種委員会に専門家を延べ5名派遣した。（活動リストは参考資料7-11に記載） <p>国際原子力機関（IAEA）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国際トレーニングコース開催2件、調整研究参加1件、RCAプロジェクト日本代表引き受け2件、専門家会合派遣延べ14名、職員として派遣1件。（活動リストは参考資料7-11に記載） <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ICRU、ISO、IEC、OECD/NEAの各種会合に専門家を延べ8名派遣した。（協力活動リストは参考資料7-11に記載）
自己評価：S	放射線関連の国際機関の活動に積極的に参画、協力している。	

. 8	行政のために必要な業務
. 8.(1)	原子力災害対応業務等
. 8.(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。)
	<p style="text-align: center;">平成15年度・年度計画</p>
<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>・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>	<p style="text-align: center;">平成15年度・進捗状況</p> <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」、「放射線事故の医療的側面に関するデータベース構築」、「物理学的線量評価ネットワーク会議」、「染色体ネットワーク」、「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、被ばく医療線量評価、障害治療等の基礎研究、専門的人材の育成等の業務を包括的に推進した。</p> <p>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・管理及び緊急被ばく医療施設の維持・整備</p> <p>1) 原子力事故の際の現地への支援要員・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"> ・緊急被ばく医療に関する原子力防災訓練として「放医研救急車を使用した体内汚染患者受け入れ搬送訓練」、「放医研緊急被ばく医療診療チーム等による汚染検査、除染、治療等の体内汚染患者対応訓練」を実施した。(平成15年9月2日) ・緊急モニタリングチームを参集し、模擬測定訓練を実施した。(平成15年9月5日) ・緊急被ばく医療のうち放射線安全に係る資機材及び緊急モニタリング用資機材の維持・管理をを定期的に実施した。 <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け入れ体制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	年度計画を着実に実行している。

. 8 .(1).	放医研緊急被ばく医療ネットワークの運用	
中期計画	・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15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
	<p>・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。</p>	<p>1 . 緊急被ばく医療関連ネットワーク</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急被ばく医療ネットワーク会議の開催（平成16年3月26日） 原子力施設等に係る事故の発生に備え、緊急被ばく医療に関する業務について協力関係機関とのネットワークを構築し、より一層の充実に図るため本会議を開催した。本ネットワークの充実の一環として、日本医科大学との協力協定を締結した。 ・染色体ネットワーク会議の開催（平成15年5月19日、平成16年1月26日） 染色体による線量評価機能を持つ全国の9機関のネットワークを構築し、緊急時に迅速な対応が出来るよう染色体標本作成法の確立、関係機関の線量推定の技術維持・向上に必要な対策等について検討を行った。 ・物理線量評価ネットワーク会議の開催（平成15年6月23日、平成15年10月14日） 物理学的線量評価の専門機関が有機的に連携を図り、迅速かつ正確に線量評価を行う体制を整えるとともに技術の継承と後進の育成を図るため、「放医研と関係機関の協力に関する協定書」を取りまとめ、早期締結を図ることとした。（平成16年5月締結） ・地域緊急被ばく医療連携協議会の開催（福島県、茨城県） 放医研と原子力施設を有する地方自治体、医療機関、搬送機関と放医研との連携を強化し、事故発生から患者が病院に搬送されるまで、搬送された病院での放射線管理・防護体制、後方施設への搬送などが速やかに行える具体的な協力体制を構築するため、福島県、茨城県において協議会を開催した。 <p>2 . 「緊急被ばく医療フォーラム」及び「放射線事故医療研究会」の共催による定例会の開催</p> <ul style="list-style-type: none"> ・原子力施設立地地域等の緊急被ばく医療体制構築に関し、関係者等による意見交換を通じ、緊急被ばく医療の実効性の向上を図るため宮城県仙台市において開催した。 <p>3 . 西日本で第三次医療機関の役割を果たすこととなった広島大学との連携協議を進めた。</p>
自己評価：A	ネットワーク会議を重ねて、関係諸機関との連携の充実に努めている。	

. 8 .(1).	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15年度・年度計画		平成15年度・進捗状況
<p>・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>		<p>1 . 原子力災害対応研修 原子力災害時に適切に対応するため、必要な人材の教育、訓練の一環として自治体、医療機関等の専門職員を対象に下記の研修を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第50回緊急被ばく救護訓練課程(受講者数 30人)を実施 ・第51回緊急被ばく救護訓練課程(受講者数 30人)を実施 ・第52回緊急被ばく救護訓練課程(受講者数 30人)を実施 ・第12回緊急被ばく医療セミナー(受講者数 20人)を実施 ・第13回緊急被ばく医療セミナー(受講者数 21人)を実施 ・第14回緊急被ばく医療セミナー(受講者数 18人)を実施 <p>2 . セミナー等研修修了者に対するフォローアップ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第1回緊急被ばく医療セミナー～生涯教育講座～を開催した。
自己評価：A	放医研として求められている責務を着実に果たしている。	

. 8 . (1) .	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15年度・年度計画		平成15年度・進捗状況
<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>・以下の全国各地で開催された教育訓練活動や審議会に参画した。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1．平成15年度原子力防災訓練 16件(11件) ()は、14年度実績 2．緊急被ばく医療関係講習会・講演会 71件(48件) 3．緊急被ばく医療関係委員会等 25件(68件) <p>詳細リストは参考資料7-12に記載。</p>
自己評価：S	これらの活動による緊急被ばく医療体制の整備・維持及び人材育成への貢献は顕著である。	

. 8 . (1) .	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15年度・年度計画		平成15年度・進捗状況
<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. 海外の緊急時への対応体制の整備、国際協力活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・IAEA専門家として韓国を訪問し、韓国の緊急被ばく医療体制について調査と助言を行った。 ・平成16年3月1日～5日に放医研とIAEA/RCAが行う講習会(受講生:14名)を開催した。 ・平成15年3月中国北京放射医学研究所と緊急被ばく医療に関する協力協定を締結した。 <p>2. 被ばく医療に関する情報の集積・発信</p> <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治療データを128件入手した。今後、データベース化して我が国における急性放射線被ばく患者の治療に備える。 ・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例の資料の保存作業を行っている。 ・トロトラス、JCO事故被ばく者等の追跡調査し、被ばく医療データを集積した。 ・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。
自己評価：A	被ばく医療に関する情報の集積、海外から要望される国際協力活動を適切に行っている。	

. 8 .(1).	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											
平成15年度・年度計画		平成15年度・進捗状況										
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. 過去の被ばく事故例の追跡、実態把握、医療相談等 1)過去の被ばく事故例の追跡、実態把握 <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td>・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>・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>・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>・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>・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 ・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 3件 ・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15年4月13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15年4月12日、20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15年6月25日） 4)医療相談 ・医療被ばく、胎児への被ばく、職業上の被ばく等に関連した健康相談(48件)	・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事故に関連した健康診断や医療相談における貢献は大きい。											

. 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15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
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、並びに緊急被ばく医療測定対策に関する調査等を受託研究として実施する。	以下の課題について受託研究として行った。 1．環境・食品・人体の放射能レベル及び線量調査 2．緊急被ばく医療測定対策に関する調査研究	

	業務運営の効率化等に関する目標を達成するためとるべき措置	
	. 1	業務運営の効率化
	. 1.(1)	研究組織の体制及び運営
	. 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>	
	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
	<p>・中期計画に基づいて、業務の効率化を適切に実施する。特に、研究経費等の決裁処理や、事務部門運営効率化等のため、理事長を本部長とする「情報化推進本部」を中心に平成14年度に引き続き一層の電子情報化、システム化を進める。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・人事管理、給与計算、勤務管理及び旅費精算を効果的に行う「総務業務支援システム」の本格運用を平成15年5月開始した。 ・これにより、休暇や出張申請がオンライン化され、伺い書・決裁・請求書等が電子ファイルで保管されるようになり、申請状況、出張経路などの把握が容易にできるようになった。 ・業務の効率化の一環として、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推進し、データの共有化と発生源入力を実現した。 ・職員の出張報告や個人の業務実績登録等の電子ファイル化を行った。 ・情報化業務の着実な推進を図るための情報業務室創設に伴い、情報化推進本部を情報業務推進委員会として改編した。 ・併せて、引き続き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るとともに経費節減の手法調査と実行プランの作成を行った。
自己評価：A	会計システム、総務業務支援システム、個人情報データベース等のシステム間の連携が構築され、一層の電子情報化が達成された。	

. 1 .(1) .	組織と運営
. 1 .(1) . -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。 ・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。 ・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。 <p>「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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>研究企画機能の充実強化を図る。</p> <p>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。</p> <p>業務の効率化のため、可能な業務は外注化を図る。</p>
平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
<p>中期計画に掲げた考え方に基づき、理事長の指導のもとに適切な組織運営を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・組織と運営に関して、研究評価及び個人業績評価制度等を適切に運用し、結果を反映させる。 ・企画室の経営戦略立案機能を強化する。 ・重粒子線がん治療の高度先進医療適用時をにらみ適切な組織運営のあり方を検討し、具体化を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前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たが、その制度の更なる改善を図った。平成15年7月には15年度の組織目標等の設定をし、平成16年3月に評価者による評価を行った。 ・研究所を柔軟で開かれた活力ある組織とするとともに、必要な改革の立案・実施に役立てるために14年度に実施した「職員意識調査」の結果を、平成15年7月の独立行政法人評価委員会放医研部会に報告した。 ・研究担当理事を中心に所内研究者からなる「研究戦略会議」(事務局：企画室)を組織し、次期中期計画等重要な課題について検討を行った。 ・平成16年1月、中期計画の中間点を過ぎ、残された期間の中で中期計画の達成とその後の発展に向け、業務のより一層の効率化、活性化を目指して組織・体制の見直しを行った。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。 ・一層戦略的・機動的な運営と計画管理の業務を行えるよう、企画室に計画担当調査役の

	<p>新設と専門調査役の増員を平成15年11月1日付けで行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・業務・財務評価における重粒子医科学センター病院と研究部門の関係については、高度先進医療と臨床試験を行う研究病院としての運営、センター内の技術開発・支援部門との相互関係、今後一層期待される人材育成や国際的な役割を含め継続して検討していくこととした。 ・高度先進医療の認可を受け、重粒子医科学センター内に、センター長を委員長、病院長を副委員長とする「高度先進医療内部審査委員会」を設け、高度先進医療に関する審査、評価、指導、企画などに関する本格運用を開始した。 ・独自開発した高カバー率遺伝子発現解析法(High Coverage Expression Profiling法)を中核技術とする遺伝子発現解析を通じて生物学の重要課題に取り組むべく先端遺伝子発現研究センター(HiCEPセンター)を15年11月に設置した。
自己評価：A	より効率的な組織運営を目指して、組織改編等が着実に実施された。

. 1 .(1). -2 コスト意識の改革と評価の実施					
中期計画画	<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> <p>（ 財務分析や資金運用の適切性の評価等、業務効率化のためのプログラムを作成する（平成14年度中に実行）。）</p>				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>平成15年度・年度計画</th> <th>平成15年度・進捗状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <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"> ・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の着実な運用と改善に努める。 ・研究課題等の評価を適切に実施する。 ・研究課題評価を研究者、個人単位にも適用する制度を適切に運用する。 ・研究以外の業績評価基準を整備するとともに、評価結果を資源配分（研究費等）に適切に反映させる。 ・平成14年度に定めた外部研究資金獲得推進プログラムに基づいて、より一層の外部資金獲得を図る。 </td> <td> <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。 ・評価・アドバイザー機能の充実を図るべく、中間評価、次期中期計画の作成等大きな節目に改めて外部評価委員会を組織することとした。また、重点研究課題については、個別に国内外の専門家からなる助言組織を設置し、適切なアドバイスを求めた。（HIMAC臨床試験、放射線感受性遺伝子プロジェクト、低線量プロジェクト、宇宙放射線プロジェクト）更に研究所運営全般に関する意見を聴取するために顧問会議を開催した。 ・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（研究職も対象としている）により評価を実施したが、そ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。また、15年7月には15年度の組織目標等の設定を終了させた。 ・独立行政法人評価委員会による平成14年度の業務実績評価の過程および結果に基づき、平成15年度の法人内部における業務実績評価および独立行政法人評価委員会による年度評価がより適切なものとなるよう、業務実績とりまとめの方法や手順の見直しを検討した。 ・前年度に策定した「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。 </td> </tr> </tbody> </table>	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況	<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"> ・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の着実な運用と改善に努める。 ・研究課題等の評価を適切に実施する。 ・研究課題評価を研究者、個人単位にも適用する制度を適切に運用する。 ・研究以外の業績評価基準を整備するとともに、評価結果を資源配分（研究費等）に適切に反映させる。 ・平成14年度に定めた外部研究資金獲得推進プログラムに基づいて、より一層の外部資金獲得を図る。 	<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。 ・評価・アドバイザー機能の充実を図るべく、中間評価、次期中期計画の作成等大きな節目に改めて外部評価委員会を組織することとした。また、重点研究課題については、個別に国内外の専門家からなる助言組織を設置し、適切なアドバイスを求めた。（HIMAC臨床試験、放射線感受性遺伝子プロジェクト、低線量プロジェクト、宇宙放射線プロジェクト）更に研究所運営全般に関する意見を聴取するために顧問会議を開催した。 ・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（研究職も対象としている）により評価を実施したが、そ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。また、15年7月には15年度の組織目標等の設定を終了させた。 ・独立行政法人評価委員会による平成14年度の業務実績評価の過程および結果に基づき、平成15年度の法人内部における業務実績評価および独立行政法人評価委員会による年度評価がより適切なものとなるよう、業務実績とりまとめの方法や手順の見直しを検討した。 ・前年度に策定した「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。
平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況				
<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"> ・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の着実な運用と改善に努める。 ・研究課題等の評価を適切に実施する。 ・研究課題評価を研究者、個人単位にも適用する制度を適切に運用する。 ・研究以外の業績評価基準を整備するとともに、評価結果を資源配分（研究費等）に適切に反映させる。 ・平成14年度に定めた外部研究資金獲得推進プログラムに基づいて、より一層の外部資金獲得を図る。 	<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。 ・評価・アドバイザー機能の充実を図るべく、中間評価、次期中期計画の作成等大きな節目に改めて外部評価委員会を組織することとした。また、重点研究課題については、個別に国内外の専門家からなる助言組織を設置し、適切なアドバイスを求めた。（HIMAC臨床試験、放射線感受性遺伝子プロジェクト、低線量プロジェクト、宇宙放射線プロジェクト）更に研究所運営全般に関する意見を聴取するために顧問会議を開催した。 ・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（研究職も対象としている）により評価を実施したが、そ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。また、15年7月には15年度の組織目標等の設定を終了させた。 ・独立行政法人評価委員会による平成14年度の業務実績評価の過程および結果に基づき、平成15年度の法人内部における業務実績評価および独立行政法人評価委員会による年度評価がより適切なものとなるよう、業務実績とりまとめの方法や手順の見直しを検討した。 ・前年度に策定した「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。 				
自己評価：A	個人評価、研究評価ともに着実に根付き、有効に機能しつつある。				

. 1 .(2)	業務の役割分担の明確化			
. 1 .(2).	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 data-bbox="136 587 940 627">平成15年度・年度計画</th> <th data-bbox="940 587 2101 627">平成15年度・進捗状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="136 627 940 1361"> <ul style="list-style-type: none"> ・事務手続きの簡素化、合理化のため、会計システムの一層の改善を行うとともに、会計、経理部門を含む総務システムの一体化を図る。 </td> <td data-bbox="940 627 2101 1361"> <ul style="list-style-type: none"> ・事務手続きを効率的、効果的に行うため、給与及び旅費等を処理する「総務業務支援システム」と会計システムの連携を進め、手続きを一貫して電子的に処理するシステムの構築を図った。また、効率性を高めるためシステムの改良を進め、補助簿機能の拡充を行った。 ・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改良を行い、管理会計の充実を図った。 </td> </tr> </tbody> </table>	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> ・事務手続きの簡素化、合理化のため、会計システムの一層の改善を行うとともに、会計、経理部門を含む総務システムの一体化を図る。
平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況			
<ul style="list-style-type: none"> ・事務手続きの簡素化、合理化のため、会計システムの一層の改善を行うとともに、会計、経理部門を含む総務システムの一体化を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・事務手続きを効率的、効果的に行うため、給与及び旅費等を処理する「総務業務支援システム」と会計システムの連携を進め、手続きを一貫して電子的に処理するシステムの構築を図った。また、効率性を高めるためシステムの改良を進め、補助簿機能の拡充を行った。 ・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改良を行い、管理会計の充実を図った。 			
自己評価：A	年度計画は着実に達成された。。			

. 1 .(2).		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15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況	
	・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。	<ul style="list-style-type: none"> ・外国人研究者増加のため任期付き研究員の国際公募を開始した。また外国人受入れの方針を海外主要機関に伝達し、協力を求めた。 ・外国人研究者増加に備え、関連所内規定英文版を作成した。 ・英文の研究所要覧、主要プロジェクトの英文紹介資料等を作成するとともに、所外向け英文ホームページを全面改訂し、充実させた。 ・国内の利用可能な奨学金リストを作成し、問い合わせに応じて、情報提供。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る。 ・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開始した。 ・外国人見学等の担当者を決め、統一して対応している。また、新たに重粒子医科学センターで作成された英文紹介ビデオを作成した。 ・外国人用宿舎を用意して、受入れの促進を図っている。 	
自己評価：A	外国人研究者の受入れのための着実な対応がなされた。		

. 2	業務内容の改善																		
. 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。																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>平成15年度・年度計画</th> <th>平成15年度・進捗状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> 自己収入増加のためのプログラムについて、引き続き検討を進める。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 平成15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1,030百万円、寄付金収入は5百万円である。 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。また研修の有料化、ゲストハウスの有料化、技術指導料の徴収を行っている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>14年度</th> <th>15年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>病院収入</td> <td>751百万円</td> <td>1,030百万円</td> </tr> <tr> <td>寄付金収入</td> <td>11百万円</td> <td>5百万円</td> </tr> <tr> <td>その他収入</td> <td>26百万円</td> <td>43百万円</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>788百万円</td> <td>1,078百万円</td> </tr> </tbody> </table> <p>研究交流・情報室分 9,988千円</p> </td> </tr> </tbody> </table>	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況	<ul style="list-style-type: none"> 自己収入増加のためのプログラムについて、引き続き検討を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成15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1,030百万円、寄付金収入は5百万円である。 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。また研修の有料化、ゲストハウスの有料化、技術指導料の徴収を行っている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>14年度</th> <th>15年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>病院収入</td> <td>751百万円</td> <td>1,030百万円</td> </tr> <tr> <td>寄付金収入</td> <td>11百万円</td> <td>5百万円</td> </tr> <tr> <td>その他収入</td> <td>26百万円</td> <td>43百万円</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>788百万円</td> <td>1,078百万円</td> </tr> </tbody> </table> <p>研究交流・情報室分 9,988千円</p>		14年度	15年度	病院収入	751百万円	1,030百万円	寄付金収入	11百万円	5百万円	その他収入	26百万円	43百万円	計	788百万円
平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況																		
<ul style="list-style-type: none"> 自己収入増加のためのプログラムについて、引き続き検討を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成15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1,030百万円、寄付金収入は5百万円である。 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。また研修の有料化、ゲストハウスの有料化、技術指導料の徴収を行っている。 <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>14年度</th> <th>15年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>病院収入</td> <td>751百万円</td> <td>1,030百万円</td> </tr> <tr> <td>寄付金収入</td> <td>11百万円</td> <td>5百万円</td> </tr> <tr> <td>その他収入</td> <td>26百万円</td> <td>43百万円</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>788百万円</td> <td>1,078百万円</td> </tr> </tbody> </table> <p>研究交流・情報室分 9,988千円</p>		14年度	15年度	病院収入	751百万円	1,030百万円	寄付金収入	11百万円	5百万円	その他収入	26百万円	43百万円	計	788百万円	1,078百万円			
	14年度	15年度																	
病院収入	751百万円	1,030百万円																	
寄付金収入	11百万円	5百万円																	
その他収入	26百万円	43百万円																	
計	788百万円	1,078百万円																	
自己評価：A	病院収入の増加、平成15年11月からの高度先進医療の開始等により、自己収入は前年度実績を大きく上回った。																		

. 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、中期目標の中間中、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>	
	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
<p>・財務分析や資金運用の適切性の評価等、業務効率化のための具体的プログラムを整備し、適切な実施を目指す。</p>		<p>・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、現金の出納及び保管等の経理処理に係る改善を進めた。</p> <p>・中間決算を実施し、年度途中での財務内容分析を行った。</p> <p>・資金運用についての情報収集を進め、安全で確実な資金運用を行っている。</p> <p>・コストの効率化を踏まえ、再リース契約の見直しを進めた。</p> <p>・予算の効率的・効果的な執行のため、規程体系の見直しを行うとともに、執行計画に基づく執行状況を把握するためのシステム開発を進めた。</p> <p>・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契約金額の引下げを要請するなど、固定経費の削減の努力を図った。（参考資料7-13,7-15参照）</p>
自己評価：A	大口の年間役務契約額の引き下げ等固定的経費の削減に努めている。	

. 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 1 5 度・年度計画		平成 1 5 年度・進捗状況

. 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充実に充てる。（参考資料7-14,7-15参照）		
	平成 1 5 年度・年度計画		平成 1 5 年度・進捗状況
			・平成 1 3 年度及び 1 4 年度決算剰余金はすべて定期預金としている。

. 3	その他
. 3.(1)	施設、設備の整備状況
. 3.(1).	施設・設備に関する計画

中 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

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。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15年度・年度計画

放医研が平成15年度中に整備する施設・設備は以下のとおりである。

施設・設備の内容	予定額(百万円)	財源
生物実験棟(新築工事)	2,885	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	758	無利子借入金
サイクロトロン棟排気貯留タンク更新	215	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

平成15年度・進捗状況

- ・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3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。
- ・低線量影響実験棟(新築工事)は、建築・機械設備・電気設備の各工事が平成15年12月に完了した。また本棟に設置される動物管理の各設備、実験室の各設備については、平成15年12月に完了し、照射装置の各設備については平成16年3月に完了した。
- ・内部被ばく実験棟老朽化対策工事は、冷凍低温実験室の工事が平成15年7月に完了し、建築、機械設備、電気設備、

第1研究棟空調設備更新工事	53	施設整備費補助金	<p>廃棄物処理設備の各工事については、平成15年12月に完了した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 晩発障害実験棟老朽化対策工事は、建築、機械設備、電気設備の各工事が、平成15年12月に完了した。また、動物管理の各設備は平成16年3月に完了した。 ・ サイクロトロン棟排気貯留タンク更新は、建築、機械設備、電気設備の各工事が平成15年8月に完了した。 ・ 探索研究棟新築工事は、建築、機械設備、電気設備の各工事が平成16年2月に完了した。 ・ 廃棄施設の更新工事（第1期）は、資材保管棟の建設工事が平成15年10月に完了し、解体撤去工事、低レベル貯留槽設置の工事については、平成16年3月に完了した。また、平成16年度建設予定の新保管棟の設計業務については、平成16年1月に完了した。 ・ 静電加速器棟改修工事は、平成15年11月に完了した。 ・ 第1研究棟空調設備改修工事は、平成16年3月に完了した。
自己評価：A	施設、設備の整備は着実に実施された。		

. 3 .(2)	人員及び人事に関する計画	
. 3 .(2).	人員について	
中期計画	<p>方針</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ . 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。 <p>人員に係る指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常勤職員については、その職員数の抑制を図る。 ・期末の任期付き職員数の割合を、全常勤職員数の約 1 0 % とする。 <p>（参考 1）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・期初の常勤職員数 3 7 2 名 ・期末の常勤職員数の見込み 3 7 2 名 ・期初の任期付職員数 4 名 ・期末の任期付職員数見込み 3 5 名 <p>（参考 2）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中期目標中の人件費総額見込み 1 6 , 7 6 2 百万円 <p>但し、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、退職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。</p>	
平成 1 5 年度・年度計画		
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>（参考 1）</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 5 年度初の常勤職員数 3 7 2 名 ・ 年度末の常勤職員数の見込み 3 7 2 名 <p>うち、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 1 5 年度初の任期付職員数 1 5 名 ・ 年度末の任期付職員数見込み 1 7 名 <p>（参考 2）</p>	平成 1 5 年度・進捗状況	
<ul style="list-style-type: none"> ・事務手続きの簡素化・迅速化を図るため、研究所既設の関連システムとデータを共有し業務連携を行い、人事管理、給与計算、勤務管理及び旅費精算を効果的に行う「総務業務支援システム」を平成 1 4 年度に導入して、平成 1 5 年度から本格運用を開始したが、なお一層の効率化を図るため更に必要不可欠な機能追加等を行った。運用の状況を踏まえて、更なる有効活用のための機能強化を行った。 ・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 1 5 年 1 1 月に発足させた。（ 1 5 年度受入れ： 2 名） ・平成 1 5 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 1 6 年 1 月には厳格な業績評価を行って、 1 名の平成 1 6 年度常勤職員への採用を決定した。 ・任期付き職員数が平成 1 5 年度に 4 名増加したが、運用の更なる改善を加え、 1 6 年度には更に増加の見込みである。 ・活力ある研究運営のため、従来行ってきた若手育成型の任期付き職員に加え、招聘型の運用を開始した。 		

<p>・15年度中の人件費総額見込み 3,213百万円 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>・平成15年度末の常勤職員数は365名である。 うち任期付き職員は 15年度末の任期付研究員数 16名 (14年度末実績12名) である。 非常勤職員数は、常勤的非常勤(123名)、臨時的非常勤(277名)を合わせ、計400名である。 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>前年度と比較し、常勤職員数が抑制され、任期付き研究員数が年度計画に沿って増加した。優秀な任期付き研究員の終身雇用への採用を可能とし、テニュアトラック化した。更に民間企業からの受入れ制度が発足した。</p>

. 3 .(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。 	
平成15年度・年度計画		平成15年度・進捗状況
<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新たに創設する「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。 		<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、有力ジャーナル・雑誌への掲載等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年度においては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。 ・ 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。また、平成15年年7月には15年度の組織目標等の設定をし、平成16年3月に評価者による評価を行った。 ・ 平成15年度は、2名の外国人を採用した。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。 ・ 研究基盤部実験動物開発・管理室において、研究職員を実験動物に関連した技術講習会に参加させた。 ・ 研究基盤部技術支援・開発室において、放射線照射照射実験支援のために、テクニカルスタッフ、客員技術員を各1名採用した。
自己評価：A	個人評価システムが根付きつつあること、技術職が誕生したこと、外国人2人が採用されたことなど、人事に関する年度計画が概ね達成された。	

. 4 .	危機管理体制	
中期計画		
平成15年度・年度計画		平成15年度・進捗状況
<p>(文部科学省独立行政法人評価委員会放射線医学総合研究所部会に於いて指摘を受け、新たに加えた項目である。)</p>		<p>所における危機管理体制を総点検し、必要な対応策を検討するため「危機管理体制検討ワーキンググループ(座長:放射線防護・安全部長)」を設置した。</p> <p>同ワーキンググループでは、以下の事項を中心に検討が進められた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・関連規程類の見直し、規程間相互の整合及び改善点の抽出 ・既存の規程では対応できない事故・トラブル、不祥事等に対する危機管理体制等のあり方 ・危機管理に対応した意識改革、教育訓練のあり方等 <p>危機管理体制ワーキンググループでの検討結果をもとに、15年5月21日に「放射線医学総合研究所における危機管理体制について(現状と改善案)」を策定し、既存の安全確保関係規程類の見直し作業を開始し、7月までに異常時連絡網及び所外関係機関への異常発生通報連絡様式の統一を図った。</p> <p>また、平成15年6月17日には「リスク管理会議」を発足し、危機管理体制のあり方等についての検討を行い、危機管理マニュアルの作成作業に着手した。(16年6月策定、参考資料7-16参照)</p>
自己評価:A	危機管理体制の強化に堅実に取り組んでいる。危機管理マニュアルの作成作業が着実に進行している。	

	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))

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。 				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>平成15年度・年度計画</th> <th>平成15年度・進捗状況</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> 中期計画に掲げた事項の具体化に努める。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 第1種作業環境測定士資格を新たに2名が取得した。 第1種放射線取扱主任者資格を新たに1名が取得した。 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し、技術と資質の向上を図った。 内部被ばく実験棟の機能維持のため、焼却炉の更新工事等老朽化対策工事を行った。 サイクロトロン棟排気貯留タンクを更新した。 廃棄物保管棟等の更新工事を行うための解体工事が完了した。また、新保管棟の設計も完了した。 </td> </tr> </tbody> </table>	平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況	<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"> 第1種作業環境測定士資格を新たに2名が取得した。 第1種放射線取扱主任者資格を新たに1名が取得した。 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し、技術と資質の向上を図った。 内部被ばく実験棟の機能維持のため、焼却炉の更新工事等老朽化対策工事を行った。 サイクロトロン棟排気貯留タンクを更新した。 廃棄物保管棟等の更新工事を行うための解体工事が完了した。また、新保管棟の設計も完了した。
平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況				
<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"> 第1種作業環境測定士資格を新たに2名が取得した。 第1種放射線取扱主任者資格を新たに1名が取得した。 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し、技術と資質の向上を図った。 内部被ばく実験棟の機能維持のため、焼却炉の更新工事等老朽化対策工事を行った。 サイクロトロン棟排気貯留タンクを更新した。 廃棄物保管棟等の更新工事を行うための解体工事が完了した。また、新保管棟の設計も完了した。 				

その他業務運営に関する事項	
中期計画	<p>・情報化・電子化の推進による事務手続き・処理の効率化及び計算科学技術の活用による研究の効率化等を可能とする情報システム基盤の維持・高度化を着実に実施する。</p>
平成15年度・年度計画	平成15年度・進捗状況
<p>・中期計画に掲げた事項の具体化に努める。</p>	<p>・情報化推進本部において、各システムで共通に用いるための個人台帳データベースを中心に、研究成果登録システム、会計システム、勤務管理システム、人事管理システム、給与システム等を連携稼働させた。</p> <p>その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ネットワーク改良3年計画にそって、重粒子医科学センター病院を中心とした診療系ネットワークの最適化・高速化を行った。併せて第3研究棟、晩発棟のネットワークの改善を行った。 ・研究所の中核となる計算機システムの仕様を作成し、国際入札を実施した。 ・計算科学を推進するクラスターシステムの仕様を作成し、国際入札を実施した。 ・情報セキュリティポリシーの変更等、ウイルス対策を強化した。 ・計算機システムの更新にともなうサーバネットワークの高速化を図った。 ・クラスターシステムの更新にともなうグリッドコンピューティングの検討を開始した。