

# 平成17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18年6月

# 平成 1 7 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 8 年 6 月 3 0 日

# 1. 業務実績報告書（総論）

# 平成 17 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 17 年度は、放医研が独立行政法人化して 5 年目に当たり、中期計画に基づいて着実に研究開発を進展させ中期計画の目標達成を見極める一方、新たな研究開発のシーズを開拓するなど、次期中期計画の重要研究テーマの創出をはかり、多くの成果を挙げてきた。このため平成 13 年度～平成 16 年度の事業活動について行われた文部科学省独法評価委員会の年次評価結果に基づき、研究開発の一層の効果的進展を期するとともに、独法制度の定着、研究業務の改革、業務運営の一層の効率化等を目指し、様々な活動を行った。

### (1) 研究の実施状況

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

特に、重粒子がん治療装置(HIMAC)によるがん治療臨床試験については、中期計画以上のペースで順調に進捗し、平成 17 年度は高度先進医療 324 名を含めて 400 名以上の患者を治療した。平成 6 年以降実施した重粒子線治療患者数は平成 17 年度末には総計 2,600 名を超えた。平成 18 年 2 月には、オーストリアにおいて MedAustron との共催で重粒子線治療に関する国際シンポジウムを開催し、多くの研究者が参加した。

また、重粒子線治療の普及に向けて治療装置の小型化に必要な基本設計を完了すると共に、普及に必要な品質管理のガイドラインを確立した。さらに、診断・治療の高度化に必要な画像医学関連の研究開発や放射線感受性遺伝子研究においても優れた成果を上げることが出来た。さらに、脳機能研究や放射薬剤の製造、開発並びに測定法に関する研究は、分子イメージング研究に発展させることが出来た。

### (2) 研究業務の改革・効率化

#### 1) 研究組織の充実

放医研では、独立行政法人化を契機に 4 センターを設置して、センター長の裁量権を拡大するなど、計画的・効率的な研究開発推進体制を実施してきた。平成 17 年においては、新たに分子イメージング研究センターを発足させ、国内外の分子イメージング研究の拠点を構築するべく研究体制を整備した。また、平成 17 年 6 月には重粒子医科学センター内に「放射線治療品質管理室」を発足させ、品質管理を日常的に運用する業務とした。また、重粒子線がん治療普及推進室を発足させ、重粒子線がん治療の普及活動を実施した。

競争的外部資金による研究や、国からの大型の受託研究等、時限的で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 17 年度も引き続きこのような体制のもとに外部からの大型の研究資金によるプロジェクトを推進した。

## 2) 研究評価の体制整備

放医研が独自に行う評価としては、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を実施している。この内部研究評価の評価結果は、研究開発課題に対する研究資源の配分に反映するとともに、研究開発の実施に関する助言ならびに研究課題の改廃の基礎となっている。平成 17 年度は年度評価に加え、5 年間の中期計画期間全体についての評価も実施した。

また、重点研究課題（プロジェクト研究）に関しては、国内外の専門家による評価・助言組織を設置し、研究開発課題の実績に対し意見を求めてきた。平成 17 年度にも重粒子線がん治療臨床試験に関して第 2 回国際助言委員会を開催し、高い評価並びに貴重な提言を得た。さらに、次期の中期計画の策定や組織体制の検討に際し、所外の専門家から助言等を得た。

## (3) 研究資源の効率的活用

### 1) 理事長のリーダーシップ

理事長は、研究者の自主性・自立性を尊重する一方、放医研に課せられた使命を果たしかつ国際的水準の研究所とするべく、研究活動と業務運営の効率化、透明性向上にリーダーシップを発揮している。特に、先導的・萌芽的研究の育成のため、研究資源の重点的な配分を行い、限られた資源の効果的かつ効率的な活用を行っている。平成 17 年度においても、所内研究者の自発的な提案により、新たな研究シーズとなる創成的研究、萌芽的研究並びに理事長指定研究を実施し、多数の原著論文が発表されるなど顕著な成果を得た。

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。平成 17 年度は分子イメージング研究の実施に重要な大型サイクロトロンを整備や利用について改修・改善を進めるなど、所の運営方針に合わせた施設利用の改善を主導した。

### 2) 外部研究資金の導入

国の運営費交付金は漸減傾向にあり、新たな先端的研究等の推進にあたっては、競争的研究資金の導入が重要である。このため平成 14 年度には外部研究資金獲得プログラムを策定し外部資金の導入の拡大を図ってきた。平成 17 年度は、文部科学省からの受託事業として「緊急被ばく医療に関する実証及び成果提供等」や「先進小型加速器の要素技術の普及事業」、「放射能調査研究」を引き続き実施した。また、文部科学省からの競争的研究資金として、「分子イメージング研究」、「HiCEP」、「中皮腫」および日本学術振興会や科学技術振興機構等からの競争的研究資金を獲得するとともに、政府機関（経済産業省や環境省など）や民間からの受託研究資金を獲得した。

## (4) 研究支援の充実・高度化

研究活動の継続的発展を図るため、引き続き、研究環境・体制の整備、研究の支援体制の強化、戦略的な人材登用を進めた。また、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」制度の充実をはかり平成 17 年度にも新たに 2 名の技術職を発令、総数で 12 名となった。

## (5) 連携・協力の推進

連携大学院については、平成16年度までに実施している5大学院（千葉大学大学院自然科学研究科並びに医学薬学教育部（医学薬学府）及び大学院医学研究部（研究院）、東京工業大学大学院、東邦大学大学院理学研究科、東京理科大学大学院理工学研究科及び基礎工学研究科、群馬大学医学系研究科）に加え、平成17年9月には横浜市立大学大学院医学研究科との連携を開始した。さらに、東北大学との連携協定を締結した。平成17年度は連携大学院生として15名を受入れた。また、広島大学、長崎大学などと包括的な協定を締結した。

共同研究等は、平成 17 年度に共同研究契約、覚書等 67 件の締結、取り交わしを行い、延べ 82 機関と実施した。また、国際共同研究等については、ドイツ、韓国、フランス等の研究機関と共同研究を進めるとともに、IAEA 等の国際機関とも協定を締結し、総数 15 件となった。

(6) 行政のために必要な業務の推進

放射線に関する国内唯一の総合的な研究機関として、研究活動によって蓄積される知見を行政のために生かすべく所要の業務を実施している。平成17年度は緊急被ばく医療に関して、延べ92回にわたり、自治体等が行う原子力防災訓練及び講習会等に参加するなど、緊急被ばく医療の中核機関としての役割を果たした。また、高度の専門性を必要とする放射能汚染の除染及び治療を実施する三次被ばく医療機関の中核機関として必要な体制整備のための諸事業を文部科学省から受託し実施した。

さらに、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る放射性廃棄物の共通技術に関する調査研究、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など、行政の委託・要請に対応した業務を推進し高い評価を得ている。

(7) 国際協力とリーダーシップ

国際機関への積極的な参画、協力を推進した。国際連合原子放射線の影響に関する科学委員会（UNSCEAR）への積極的な対応や、国際原子力機関（IAEA）への協力、国際放射線防護委員会（ICRP）等の国際会議への積極的な参加等を行った。特に、UNSCEARについては、平成17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。また、前年度に引き続き、理事長が UNSCEAR 本会議において議長を務め、原子放射線に係わる科学的知見の取りまとめを行った。平成18年1月には IAEA の協力研究センターに認定され、さらに、WHO と協力して被ばく医療における東アジアでの国際協力会議を開催した。

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。

(8) 管理運営業務の効率化

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。中でも会計システムについて、中期的な情報化計画の検討の一環として、外部コンサルタントによる現行業務システムの改革・改善可能性の調査等を実施した。この調査結果は、平成18年度からの運用改善に反映することとした。

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。この個人評価の結果を勤勉手当、優秀職員の選考などの個人の処遇に反映させた。

一方、研究所の活動や研究開発の成果をより多く社会に還元するため、各種講演会の開催、積極的なプレス発表、ホームページの充実化等の広報活動にも注力してきた。平成18年3月には、第1期中期計画の成果報告会を東京で開催した。

また、「組織業務見直し・次期中期計画検討委員会」を組織し、総務省政策評価・独立行政法人評価委員会による独立行政法人の組織業務の見直しに係る「勧告の方向性」を踏まえて、次期中期計画案の検討を進め、より効率的、効果的な組織業務に向けて見直しを行った。

## 2. 研究開発実績報告書

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

#### 1. 重点研究領域別プロジェクト研究

- (1) 放射線先進医療研究（重粒子線がん治療研究、高度画像診断研究）
  - ① 重粒子線がん治療臨床試験・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
  - ② イ) 次世代PET装置の開発・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 2
  - ロ) 4次元CT装置の開発・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 3
- (2) 放射線感受性遺伝子研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 4
- (3) 放射線人体影響研究
  - ① 低線量放射線の生体影響に関する総合的研究・・・・・・・・・・ 5
  - ② 宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究・・・・・・・・・・ 7
- (4) 放射線障害研究（緊急医療対策研究）
  - ① 緊急被ばく医療に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 9

#### 2. 基盤的研究

- (1) 環境系基盤研究
  - ① 環境放射線防護体系構築のための研究・・・・・・・・・・ 10
  - 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・・ 12
  - 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・・ 14
- (2) 生物系基盤研究
  - ① 放射線に対するレドックス制御に関する研究・・・・・・・・・・ 15
  - ② 放射線障害に関する基盤的研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 17
  - ③ 放射線応答遺伝子発現ネットワーク解析研究・・・・・・・・・・ 19
  - 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・・ 20
  - 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・・ 21
- (3) 重粒子線治療に関する基盤研究
  - ① 重粒子線がん治療装置の小型化に関する研究開発・・・・・・・・ 22
  - ② 照射方法の高精度化に関する研究開発・・・・・・・・・・・・・・・・ 23
  - 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・・ 24
  - ④ 重粒子線治療の普及促進に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・ 25
  - ⑤ 粒子線治療の生物効果に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・ 26
  - 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・・ 27
  - ⑦ HIMAC共同利用研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 28
- (4) 画像診断に関する基盤的研究
  - ① PET及びSPECTに関する基盤的研究・・・・・・・・・・・・・・・・ 29
  - ② NMRに関する基盤的研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 31
  - ③ 放射光を用いた単色X線CT装置の研究開発・・・・・・・・・・ 32
- (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・・ 33
- (6) 脳機能研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 34
- (7) 国際共同研究
  - 子宮頸がん放射線治療におけるアジア地域国際共同臨床試行研究・・ 36
- (8) 分子イメージング研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 37

# 業務実績報告書 凡例

[中期計画項番]	[課題名（研究開発の場合）]	
中期計画	[中期計画の記述]	
平成 17 年度 ・ 年度計画		平成 17 年度 ・ 実績
[年度計画の記述]		[実績の概要]
自己評価：×		



I. 1. (1). ①		重粒子線がん治療臨床試験	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>		
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・臨床試験を中枢神経、頭頸部、骨・軟部、膵、子宮、涙腺、食道等について継続する。</li> <li>・肺癌と肝癌について超短期小分割照射法を確立する。</li> <li>・PET-CTの治療計画応用、およびスペーサ利用による治療技術の確立を目指す。</li> <li>・各疾患の治療結果につき長期観察に基づいた分析を行う。</li> <li>・重粒子線治療のための第2回国際助言委員会を開催する。</li> <li>・高度先進医療を積極的に推進し、治療患者数の増加を図るために以下を計画する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 更に治療の効率化を推進する。</li> <li>2) 外来治療実現のための条件を明らかにし、必要な環境整備を行う。</li> <li>3) 病院ホームページを充実させるとともに公開講座を行うなど積極的な広報活動を行う。</li> </ul> </li> <li>・シンポジウムを開催し、中期計画の成果を報告する。</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 中枢神経、頭頸部、骨・軟部、膵、子宮、涙腺、食道等について臨床試験を継続し、113名が試験に参加し治療を行った。</li> <li>2. 肝癌では2回照射による臨床試験の登録を終了し、高度先進医療に移行した。肺癌の1回照射も線量増加試験の最終段階になっており18年度には終了の予定である。</li> <li>3. 直腸術後や骨・軟部腫瘍など骨盤部の腫瘍を中心にゴアテックスシートあるいはテッシュエキスパンダー等を用いたスペーサ挿入を20名以上に実施した。</li> <li>4. 重要臓器と近接する病巣（頭頸部、腹部、骨盤等）を中心にPET-CTを施行し、治療計画への応用を積極的に行った。</li> <li>5. 治療結果につき長期観察に基づいた分析を行い、国内外の学会で発表するとともに原著論文として海外雑誌に投稿した。</li> <li>6. 重粒子線治療患者数は年間400名を超えるとともに、総計2,600名を超えた。そのうち17年度は高度先進医療として324名に治療を行った。</li> <li>7. 治療の効率化を推進するため、肝臓、肺以外においても短期照射の積極的な応用を図った。</li> <li>8. 外来での固定具作成、治療計画、画像診断を積極的に推進し、入院期間短縮、病棟の効率的運用を図るとともに、外来での治療に向けての検討を進めた。</li> <li>9. 第2回重粒子線治療国際助言委員会を開催し高い評価を得た。</li> <li>10. 病院ホームページを充実させるとともに公開講演会を行い、積極的な広報活動を行った。</li> <li>11. オーストリアにおいてMedAustronとの共催で重粒子線治療に関する国際シンポジウムを開催するとともに国内においてもシンポジウムや一般講演会等を開催し、重粒子線がん治療臨床試験の中期計画における成果を報告発表した。</li> </ol>	
自己評価：S	着実な症例数の増加、また、短期分割照射などの、患者に負担の少ない治療法を開発した。また、高度先進医療への移行も順当である。		

I. 1. (1). ②		高度画像診断技術の研究開発 イ) 次世代PET装置開発研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>		
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績	
<p>1. 3検出器リング分の検出器ユニット量産と特性試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>D01 エネルギー補正、および結晶素子ごとのエネルギー補正、時間調整法を行い、評価する。検出器の全素子に対するエネルギー分解能が、D01 補正なしでは35%であるのに対して、補正後は20%になることを目標とする。時間窓は10nsを目標にする。</li> <li>72個のD01 検出器ユニットを完成させ、D01 検出器の性能評価を行う。</li> <li>ASIC 回路の量産を補足し、残りの検出器ユニットに組み込む。アノードごとの出力校正を10%以内に収まるよう調整する。</li> </ul> <p>2. 試作装置の定量性を向上するためのソフトウェア開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>偶発同時計数の補正法を確立し、補正用ソフトウェアを装置に組み込む。</li> <li>立体計測型3次元画像再構成法を確立し、画像再構成ソフトウェアを装置に組み込む。</li> </ul> <p>3. 試作装置の物理性能評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>120 検出器ユニットで、5リングをガントリーに取り付けて、同時計数のリストモード・データを収集し、試作装置の解像度、感度、計数率特性等の物理的基本性能を測定する。</li> <li>装置パラメータの調整を行い、典型的な条件下におけるシステムの最適性能を探索する。</li> </ul> <p>4. 試作装置の臨床評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ボランティアによる画像評価をECAT HR plus と比較して行う。</li> </ul>		<p>1. 3検出器リング分の検出器ユニット量産と特性試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>D01 エネルギー補正、および結晶素子ごとのエネルギー補正、時間調整を行い、検出器の全素子に対するエネルギー分解能が、D01 補正なしでは35%であるのに対して、補正後は18%を達成した。ASIC 回路を用いると時間窓は6nsを達成できることを確認した。</li> <li>72個のD01 検出器ユニットを完成させ、D01 検出器の性能評価を行い、波形弁別の誤差が5%以下である事を実測で確認できた。</li> <li>ASIC 回路の量産を補足し、残りの検出器ユニットに組み込む準備が完了した。アノードごとの出力校正を10%以内に収める調整が可能であることが確認できた。</li> </ul> <p>2. 試作装置の定量性を向上するためのソフトウェア開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>偶発同時計数の補正法を確立し、補正用ソフトウェアを装置に組み込んだ。</li> <li>立体計測型3次元画像再構成法を確立し、画像再構成ソフトウェアを装置に組み込んだ。</li> </ul> <p>3. 試作装置の物理性能評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>120 検出器ユニットで、5リングをガントリーに取り付けて、同時計数のリストモード・データを収集し、試作装置の解像度、感度、計数率特性等の物理的基本性能を測定した結果、視野内で解像度3mm、感度110kcps/MBqを達成した。</li> <li>エネルギー窓を350~600keVに設定し、低放射能濃度の条件下におけるシステムの最適性能を探索した。</li> </ul> <p>4. 試作装置の臨床評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ボランティアによる画像評価をECAT HR plus と比較して行うとともに、脳を模擬したファントム等で装置性能の安定性を確認した。</li> </ul> <p>5. 8層D01 検出器の動物用PETへの応用が実現可能であることを実証した。</p>	
自己評価：S	<p>中期計画を適切に完了するために必要な内容を着実に実施した。機器開発にとって1年は決して長い期間ではないが、その間に様々な改良を要領よく実施し、目的性能は達成したことは大きな成果である。</p>		

I. 1. (1). ②	高度画像診断技術の研究開発 ロ) 4次元CT装置の開発	
中期計画	・ 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17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>1. 4次元CT装置の評価研究を以下により行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ファントムによる性能評価（主に動態ファントム）</li> <li>・ 臨床試験（正常ボランティア、肝腫瘍、膝などの関節、心臓とくに冠状動脈、呼吸移動など）</li> </ul> <p>2. 4次元CT装置で取得されるデータを有効に利用できる4次元画像処理法の可能性を探る。</p>		<p>1. 4次元CT装置の性能をファントムにより評価し、機能試験機で商用装置に比べて劣っていた低コントラスト解像力とスライスプロフィール特性が大きく改善したことがわかった。また、被ばく線量特性や画像ノイズも改善され、本装置により取得される画像の画質は商用のCT装置に匹敵または凌駕することがいえた。</p> <p>2. 試作装置により、心臓の造影撮影（正常ボランティアおよび虚血性心疾患患者）の臨床試験を行い、冠状動脈の造影、心室の容積変化、心筋の灌流が短時間の撮影で一度に得られる可能性を示した。</p> <p>3. 試作装置により、肺腫瘍の患者を対象に臨床試験を行い、肺の呼吸移動が詳細に観察できることを示した。呼吸移動の動態撮影は粒子線治療の際のマージン設定や、腫瘍や周辺組織へ投入される線量の精密評価に有用なだけでなく、将来の4次元治療（動態追跡治療）への応用が期待される。</p> <p>4. 再構成法の研究では、コーンビームヘリカルスキャンによる画像再構成を行い、コーンビーム法よりも画質が向上することを明らかにした。</p>
自己評価：A	装置の開発を終了するために必要な研究計画に基づき、適切に実施されている。ヒトを対象とした種々の試験を実施し、試験機の実用性を証明した。	

I. 1. (2).	放射線感受性遺伝子研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒトの放射線感受性に関わる遺伝子群を明らかにする。</li> <li>・放射線感受性を鋭敏に感知できる測定法を開発する。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>1. がん患者における有害反応発症関連因子の解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・多型解析に有効な試料を得るためサンプル収集を継続し、有害反応が認められた子宮頸がん、前立腺がん、肺がん、頭頸部がん患者について統計学的解析を行なう。</li> </ul> <p>2. 多型頻度解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新たに25種類の放射線感受性遺伝子候補を加え、合計135種類の遺伝子上のSNPsについてタイピングを行い、有害反応グレードの異なる集団毎に頻度解析を行う。</li> </ul> <p>3. 放射線感受性診断デバイスの作成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線感受性予測に有効なマーカーを選択し、有害反応発症リスクの予測スコアリングシステムを構築し、重点協力施設の臨床試料を中心に予測能の検定を行う。</li> </ul> <p>4. 培養細胞株を用いた放射線感受性遺伝子の機能解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線感受性遺伝子の発現抑制や多型性による放射線感受性の変化について解析する。</li> </ul> <p>5. 放射線抵抗性腫瘍における発現遺伝子解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線治療の効果とがん部における発現遺伝子との関係を明らかにするために、子宮頸がん等における遺伝子発現解析を行う。</li> </ul>	<p>1. 有害反応が認められた子宮頸がん（234例）、前立腺がん（323例）、肺がん（201例）、頭頸部がん（268例）を収集し、放射線治療後8ヶ月を経過症例の臨床情報について統計学的解析を行ない、有害反応それぞれについて多型解析適格症例の選択を行った。</p> <p>2. 135種類の遺伝子上の999SNPsについてMassARRAY法を用いたタイピングを行なった。乳がん（皮膚障害）、子宮頸がん（腸管障害）、前立腺がん（排尿障害）、頭頸部がん（粘膜障害）について有害反応グレードの異なる集団毎に多型頻度差があるSNPsを同定した。乳がん症例についてはハプロタイプ解析を行い、少なくとも4遺伝子座において、遺伝学的に皮膚障害リスクが高いハプロタイプ集団があることを明らかにした。</p> <p>3. 多型頻度解析の結果を基に、危険アレルの組合せについて解析し、特定の危険アレルを複数持つと有害反応発症リスクが高まることを明らかにした。この結果から、乳癌、前立腺がんについて、個人が持つ危険アレルの数によって有害反応発症リスクを予測するスコアリングシステムを構築して予測能の検定を行った。また、DNAアレイを利用した新しいタイピング法を開発し、スコアリングシステムと連結して、感受性診断デバイスを作成した。このデバイスは、定温で反応を行い、タイピング結果を可視光下で確認できるという特徴を持つ。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った。</p> <p>4. 229種類の遺伝子についてsiRNAによる遺伝子抑制実験を行い、29種類の遺伝子は発現抑制すると放射線感受性が高くなることを明らかにした。また3種類の遺伝子について多型により転写活性が異なることを明らかにした。</p> <p>5. 子宮頸がん145例から生検材料284サンプルを収集し、164サンプルについてアレイ解析を行った。その結果化学放射線治療に特徴的な遺伝子発現パスマウエイを明らかにした。また、放射線抵抗性を獲得した癌細胞由来培養細胞株における遺伝子変異や発現プロファイルの特徴を明らかにした。</p>	
自己評価：S	多くの放射線感受性遺伝子候補の同定と頻度解析を行い、デバイスの開発に結びつけている点や遺伝子の抑制実験により裏づけデータを得ている点などを評価する。研究成果を着実に論文として発表している点及び中期計画を超過してがんを対象とした遺伝子発現解析を実施したことを評価する。	

I. 1. (3). ①	低線量放射線の生体影響に関する総合的研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>1. 中性子線生体影響研究</p> <p>1) 中性子線による発がんのRBE実験：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・10 MeV 中性子線マウス白血病RBE実験は寿命短縮効果、骨髄性白血病発生頻度のRBEを算出し、論文にする。また、骨髄性白血病サンプルの分子生物学的解析を行う。さらに、RBE算出が可能な固形腫瘍（ハーダー腺腫瘍など）について優先的に病理解析を行う。</li> <li>・2MeV 中性子線照射動物実験は、施設検査後に照射場の評価など動物照射環境を整備し、発がん実験（マウス骨髄性白血病、ラット乳腺腫瘍、ラット肺腫瘍）ならびに細胞死、細胞突然変異、染色体異常に関する実験を開始する。</li> </ul> <p>2) 中性子線による胎児影響に関する研究：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・10MeV 中性子線のRBEに関する論文を発表する。</li> <li>・静電加速器稼働後、胎児被ばく脳神経細胞アポトーシスRBE実験を行う。</li> </ul> <p>2. 発がんリスク解析研究</p> <p>1) 生活環境要因・遺伝的要因に関する研究：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・胸腺リンパ腫に関しては、X線とENUの曝露の順番や同時曝露の影響を明らかにし、さらに <i>Ikaros</i> 遺伝子の変異の頻度から複合曝露の発がんメカニズムの特徴を明らかにする。また、ラット乳癌については、</li> </ul>	<p>1. 中性子線生体影響研究</p> <p>1) 中性子線による発がんのRBE実験：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・2660匹のマウスの解剖を終了し、白血病とハーダー腺腫瘍の病理解析を進めた結果、白血病のRBEは2以下で、ハーダー腺では5～7となり、臓器によりRBEは大きく異なった。また、良性腫瘍と悪性腫瘍（腺がん）でRBEが異なることも明らかにした。骨髄性白血病に関し、中性子およびγ線に係らず、高頻度に2番染色体欠損と <i>Pu.1</i> のDNA結合領域の点突然変異、そして内在性ウイルス(IAP)のゲノムへの組み込みが認められた。また、マウス脾細胞とヒト培養細胞の10MeV中性子誘発染色体異常のRBEは2以下、突然変異のRBEは4～6であった。</li> <li>・静電加速器は施設検査が終了し、中性子照射の線量評価やマウス、ラットの放射化などの基礎情報の取得を終了した。急性の造血障害は10MeVに比べ2倍程度高いことが明らかとなった。</li> </ul> <p>2) 中性子線による胎児影響に関する研究：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・10MeV 中性子線による胎児脳のアポトーシスに関する成果は論文として受理され、2 MeV 中性子照射による胎児アポトーシスは照射8時間後がピークとなり、RBEの基礎情報を取得した。</li> </ul> <p>2. 発がんリスク解析研究-生活環境要因・遺伝的要因に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・環境化学物質との複合曝露に関する研究：X線→エチルニトロソウレア(ENU)の順の曝露では、低線量X線曝露群は非被ばく群に比べTLの発生率が低下し（拮抗作用）、高線量で</li> </ul>	

<p>0. 2Gy を含む実験群を経過観察し、観察期間が終了したのから乳腺腫瘍の病理解析を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 胸腺リンパ腫の発生機構を知るため、<i>Atm</i> 欠損 (<i>Atm</i>-KO) マウスおよび <i>Atm</i>-KO/<i>Rag2</i>-KO 二重変異マウスにおける胸腺リンパ腫の発生頻度および <i>Notch1</i> の変異頻度・変異様式を解析する。また、全身照射した <i>Atm</i> ヘテロ欠損 C3H マウスの終生飼育における腫瘍発生の解析を完了する。</li> <li>・ 以上の結果を基に、放射線による発ガンリスクが生活要因や遺伝要因でどの程度変化するかを明確にし、リスク解析数理モデルを提示する。</li> </ul> <p>3. 継世代影響研究</p> <p>1) 継世代影響研究については、解析が終了していない X 線照射群の F1 マウス 50 個体分のゲノム DNA を用いて、<i>Hprt</i> 遺伝子領域のシーケンシング解析を実施し、突然変異の有無を解析することによって、最終的な結果を取りまとめる。生殖細胞（精細胞）に対する影響については、自然突然変異、誘発突然変異頻度を測定する。変異 <i>gpt</i> 遺伝子の塩基配列を決定し、自然および誘発突然変異の種類を比較検討する。体細胞での誘発突然変異と比較検討し、生殖細胞と体細胞での誘発突然変異の差異を明らかにする。</p>	<p>は相乗的に高まった。ENU→X 線の順では、線量に係らず相加的であり、同時期曝露では、相乗的になった。<i>Ikaros</i> の変異スペクトル解析から、X 線と ENU の複合では、後に曝露した因子による発がんメカニズムが促進されることが示唆された。ラット乳腺腫瘍では、1Gy 以下の低線量では相加以上の発がん率を示した。MNU 誘発腫瘍に特徴的な <i>H-ras</i> の変異率が、複合曝露により高まった。逆に、肉のこげ成分の一つである PhIP に特徴的なゲノムのヘテロ接合性の消失 (LOH) の出現率は、複合曝露により減少した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 遺伝要因に関する研究：自然発生胸腺リンパ腫を好発する <i>Atm</i>-KO マウスは自然頻度に比べて有意に <math>\gamma</math> 線誘発胸腺リンパ腫を発生した。<i>Rag2</i>-KO<i>Atm</i>-KO 二重変異マウスにおける <math>\gamma</math> 線誘発胸腺リンパ腫の発生頻度は <i>Atm</i>-KO マウスよりも有意に低く、<i>Atm</i> 遺伝子は V(D)J 組換えを経由する経路と経路しない両方の経路により胸腺リンパ腫の発生に関与することが示唆された。野生系統では、線量率が高いほど肝腫瘍の潜伏期が短くなったが、<i>Atm</i> ヘテロ欠損 C3H マウスでは線量率による差が認められず、線量率効果に <i>Atm</i> が関与することが示唆された。</li> <li>・ 複合曝露の順序を組み入れた発がんの 2 段階数理モデルを作成し、放射線が第 1 段階に作用することを示した。</li> </ul> <p>3. 継世代影響研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 精細胞期に X 線照射された群の F1 マウス 50 個体を追加し、その <i>Hprt</i> 遺伝子領域 (35 万塩基対) のシーケンシング解析を終了した。その結果、遺伝子領域では放射線誘発突然変異の発生は検出限度以下であることが明らかとなった。</li> <li>・ 精細胞 (spermatid) 期に照射 (2.5, 5 Gy) された精子の <i>gpt</i> 遺伝子の誘発突然変異頻度は、2.5 Gy, 5 Gy 照射で <math>0.60, 1.03 \times 10^{-5}</math> で、精原細胞 (spermatogonia) 期照射で得られた値 (<math>0.53</math> と <math>1.05 \times 10^{-5}</math>) とほぼ同じであった。</li> <li>・ 非照射マウス精子で得られた <i>gpt</i> 遺伝子 (42 個) の自然突然変異のスペクトラムは G:C から A:T へのトランジションの割合が顕著に多く、逆に G:C から T:A へのトランスバージョンは少なく、体細胞とは異なっていた。5 Gy 照射して得られた誘発突然変異は、体細胞では G:C サイトでの変異、特に G:C から T:A へのトランスバージョンが多かったが、精細胞照射では G:C から A:T へのトランジションが多く、誘発突然変異のスペクトラムも体細胞とは大きく異なっていた。</li> </ul>
<p>自己評価：A</p>	<p>総じて最終年として中期計画を達成する成果が得られた。</p>

I. 1. (3). ②	宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・宇宙放射線に最適化し、個人被ばくモニタ (Mg<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>、LiF、CR39 等の組合せ) と実時間変動モニタ (実用型小型シリコン検出器、耐宇宙環境ダイヤモンド検出器、中性子線弁別計測ホスウィッチ型モニタ等) を内外の研究機関と協力して開発する。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成 17 年度・年度計画		平成 17 年度・実績
<p>1. 物理系の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ホスウィッチ型検出器等による中性子計測 航空機に搭載可能なホスウィッチ型検出器を完成させる。また、個人被ばくモニターや実用型シリコン検出器、耐宇宙環境ダイヤモンド検出器などの開発を進める。</li> <li>・海外宇宙飛翔体及び加速器を用いた検出器比較実験 ロシアの宇宙飛翔体での比較実験を進め、可能であれば、中国の飛翔体を用いた実験を行う。それに備えた検出器の準備として、ICCHIBAN プロジェクトの名で実施中の加速器による検出器の比較実験をさらに進め、宇宙での実測を Space-ICCHIBAN という名で実施し、各国の検出器を比較する。</li> <li>・航空機被ばく防護用の計算 航空機被ばく線量計算コード CARI-6 等を用い、任意の地点への飛行による線量を推定することを可能にする。加えて必要な素子開発・改良や中性子線量の検証を進める。航空機被ばく線量の小型モニターでの実測を継続する。</li> </ul> <p>2. 生物系の研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・引き続き、マウスに対する低線量重粒子線照射が記憶・学習機能等に及ぼす影響を水迷路実験等で検討し、線量・効果関係を確定する。</li> <li>・発がんについては、モデルラットを使用し、重粒子線</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ホスウィッチ型検出器のビーム実験による結果を解析、システムの問題点を抽出し、改良にフィードバックをかけている。個人被ばくモニターや実用型シリコン検出器の技術的な開発は終了、後述の ICCHIBAN 実験で、その有効性を確認した。ダイヤモンド検出器の素子の開発はほぼ終了、その結果を国際会議で報告した。</li> <li>・国際宇宙ステーション・ロシアモジュールにおいて Space-ICCHIBAN を実施、各研究機関の結果を比較する。平成 16 年度中国の衛星に搭載した線量計の解析を行った。HIMAC における国際比較実験 ICCHIBAN (7,8 回目) を 9 月に実施した。平成 16 年までの、HIMAC および米国ロマリダ大、ブルックヘブン国立研究所での ICCHIBAN 実験の結果をまとめた。これらの結果の多くは、9 月の放医研主催の国際ワークショップ WRMISS10 で報告された。小型モニターによる航空機内での実測の結果を国内外の学会にて報告した。</li> <li>・航空機搭乗者の被ばく防護に関し、任意の地点への飛行に伴う線量を CARI-6 コードで系統的に計算してデータベース化し、放医研ホームページ上で公開した。また、コード予測上重要なハドロンカスケード現象を記述する輸送方程式への入力となる原子核破砕反応の計算を行った。</li> <li>・宇宙環境での線量評価に有効な素子開発の一環として、リン酸ガラスの高 LET 粒子に対する感度低下について、高密度電離に対する着色現象に着目した実験及び考察を行った。また、酸化チタンゲルを素材とする線量計の開発に着手し、X 線及び紫外線照射に対する着色反応及び ESR 応答を定量化した。</li> <li>・低線量によるマウス重粒子線照射実験では、2 年近くにわたり記憶機能の測定を続け、核種、LET による記憶回復の違いが観察された。</li> <li>・腎癌のラットモデルにより、重粒子線による RBE が求められた。重粒子線特有の遺伝子変異については中間結果がまとまった。混合放射線場による低線量・低密度線の人細胞突然変異実験では、中性子、低 LET 放射線の寄与は無視できることが判明した。さらに誘発クローンの DNA 解析により、核種・エネルギー依存性が示された。</li> </ul>	

<p>による固形腫瘍誘発に関する RBE を求め、放射線誘発腫瘍の遺伝子変異の特徴について比較検討する。また、突然変異等を指標とし、低線量・低密度粒子線の生物効果を明らかにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重粒子線照射の DNA 修復蛋白への影響が、X 線照射の場合と異なることを明らかにする。</li> <li>・骨カルシウム関連では、ラットを用いてこれまでに実施してきた運動負荷や薬物負荷の効果について、必要な追加実験等を行い、結果を取りまとめる。また、引き続き薬剤や栄養による障害の軽減法の実験を進め、有効な方法を例示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・X 線と比べ、重粒子線による DNA 修復蛋白の機能阻害は明らかに大きく、これが強い生物効果の主原因であることが示され論文が発表された。</li> <li>・重粒子線照射に伴う骨代謝への影響および発癌について、12ヶ月齢で照射した群では、寿命短縮と同時に、卵巣癌や子宮癌の発生率は線量依存性に増加、X 線より高い発生率がみられ、組織検索により他の臓器を含めて検討した。2ヶ月齢に照射した群でも同様な発癌傾向や寿命短縮がみられ、引き続き観察を行った。また、後肢不動性処置+放射線照射による擬宇宙環境曝露モデルラットに対する MBP (Milk basic protein) の骨・カルシウム代謝への効果について、実験を進め論文を発表した。</li> </ul> <p>特記事項：</p> <p>17年度は原著論文発表数が29で、インパクトファクターが15,16年度の値の2倍以上になった。ポピュラーなサイエンス雑誌・日経サイエンスの宇宙関係記事の監修者になるとともに、オリジナルな記述「火星旅行への挑戦：生物学の視点から（岡安）」が載った。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>17年度の年度計画は概ね達成され、多くの研究発表がなされたことは評価できる。しかし、一部の研究については中期計画の最終年度として、研究課題の集約や重点化等が必要であった。</p>



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"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	
平成 17 年度・年度計画		平成 17 年度・実績
自己評価：A	<p>本課題については、本来国の責務である緊急時被ばく医療体制整備の一環と考えられることから、電源開発特別会計による事業へ漸次移行し、研究成果の実証に重点において取り組む。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>皮膚障害誘導遺伝子候補を皮膚細胞に導入し細胞死を誘導する遺伝子の存在を実証した。マウス皮膚で高線量被ばく時に p53 の発現と同様に候補遺伝子の少なくとも一つがヒト皮膚幹細胞を含む基底層に接する細胞で特に顕著に時間依存的に誘導・増加することが実証できた。さらに活性酸素を消去する酵素 MnSOD 遺伝子発現の発現は、放射線感受性 NF-<math>\kappa</math>B の活性化が必須であるが、その活性化は ATM 遺伝子の正常な機能により調節されていることを示した。</li> <li>すでに医薬品として許可されている薬剤の中からウランの除去剤へ応用できる薬物あるいは類似の薬剤（Deferiprone や Hydroxiazine-type Heterocycles）の探索を進めた。</li> <li>生物試料表面の汚染密度評価に関して、インテリジェント型サーベイメータを製作し、最終値と初期立ち上がりとの関係を表現する数学的・物理的モデルを構築し、予測応答計算コードを開発した。その結果、従来 30 秒必要であったサーベイメータ測定時間を 6 秒に短縮出来た。</li> <li>トロロックス誘導体 (Trol、TroMet) とアスコルビン酸照射後投与で 30 日生存率を向上させる結果を得た。</li> <li>緊急時対応マニュアルとして IAEA TECDOC 1162（放射線緊急事態時の評価および対応のための一般的手順）の日本語訳を完成し、印刷した。簡易型ガンマ線入射方向検出器を論文をまとめた。引き続き、詳細型ガンマ線入射方向検出器を SEIKO EG&amp;G と共同開発を行った。また、道路や普通の地面を測定する方法技術を開発し、ホームページに掲載した。</li> </ul>
		適切な計画の元に中期計画最終年度として研究を実施し、論文発表などの成果もあがっている。

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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成 17 年度・年度計画		平成 17 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 チェルノブイリ汚染地域等から試料の収集、TIMS 法による同位体分析、ガンマ線測定による核種分析、並びに ICP-MS 法や ICP-AES 法による元素分析を継続して実施し、核種の同位体比を用いた土壌からの移行パラメータの収集を完了する。</p> <p>2. 内部被ばくに関する研究 ・新しい線源器管として代謝情報の不足している唾液腺や雄性生殖腺に関し、<sup>14</sup>C化合物の生体内移行実験を行い、他核種の結果を総合して内部被ばく線量評価モデルの構築に利用できる形で移行動態データを提示する。 ・ナノビームを用いた細胞選択的な測定手法により、X線照射により誘発される雄性生殖腺におけるメタルバランスの変化を調べる。</p> <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 ・すでに製作を完了し、計数効率特性を評価した BOMAB 型ファントムを用い、種々の機関の体外計測装置との相互比較を行い、被ばく線量評価手法の標準化に資する。 ・拡張・高度化した内部被ばく線量評価支援システム MONDAL3 の普及を図り、被ばく線量評価手法の標準化を可能にする。 ・MRI 画像データにおいて胸部組織を分別する手法を検討し、肺モニタ校正用胸部ボクセルファントム作成手法の開発に資する。</p> <p>4. 放射線疫学と放射線リスクに関する研究 ・診療放射線技師のコホートでは、既存のがん等死亡率データ</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 ・チェルノブイリ汚染地域内で採取した地下水のウラン同位体分析を行ったところ、<sup>235</sup>U/<sup>238</sup>Uの比が自然界より大きく、事故の影響が確認された。土壌中のヨウ素濃度が自然界よりも少ないことを確認できた。またウクライナ全国の 25 行政区域から日常食の収集を完了した（約 350 試料）。放射性核種を含む約 20 元素の分析から、ヨウ素を含む必須微量元素の摂取量が低い事を明らかにし、さらに、地域住民の健康影響について検討を継続している。</p> <p>2. 内部被ばくに関する研究 ・唾液腺、生殖腺における放射性核種の挙動、分布を調べる実験を継続して行った。データ整理後、その結果を国内外の学会誌に発表する予定である。また、有機スズ投与ラット精巣中精子に微小ビームを照射し、スズの検出に成功した。X線照射により引き起こされるマカ臓器中のマカバランスの変化を調べ、P, S, の増加、Mn の減少を認めた。さらに植物胚発生過程における放射線の影響を調べ、数 mGy/hr でスズ胚性細胞の増殖阻害がおこること等を明らかにするとともに、マカ小胞子を用いたインビトロ植物胚発生系を用いた解析手法を開発した。</p> <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 ・すでに製作、評価を完了した BOMAB 型ファントムを用い、日本原子力研究所東海研究所及び核燃料サイクル機構東海事業所と体外計測装置の相互比較を行い、放医研の測定結果とよく一致した。また二次被ばく医療機関 3 ヶ所で同様な測定を行い、体外計測法の標準化における問題点を検討した。 ・MONDAL3 のプログラムデータ検証を行い CD-ROM を作成し公開した。また、医療画像を利用した胸部計測数学ファントム開発のため MRI 画像データの解析・加工を行い、一部を画出した。</p> <p>4. 放射線疫学と放射線リスクに関する研究 ・診療放射線技師コホート調査では、1969-1998 年の死亡率データの解析を行い、リンパ・造血組織悪性腫瘍と前</p>

<p>(1969-98年)解析の総括と線量再構築作業歴質問票調査、及び1999年以降の死亡・死因追跡調査の実施に関して放医研治験等審査委員会への申請など各種準備を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原発住民の潜在的放射線リスクについては、市区町村別がん等死亡率データ(1972-97年)に基づいて、原発所在地区と対照地区の地理的比較解析の総括と、同全国死亡率の一般的暦年・地域変動の地理的パターンの詳細な解析を進める。また、事故時を想定したGIS(地理情報システム)を併用した小地域単位によるリスク評価法のモデルケースの具体化を進め、原子力発電所周辺住民の健康影響の評価を行う。</li> </ul> <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"> <li>・海水・海底堆積物・沈降粒子中のPu同位体比の分析結果を総合的に解析し、汚染源の推定ならびに移行経路推定手法を確立する。</li> <li>・天然放射性核種を用いて、海水中での物質の輸送過程の解析を進め、北太平洋、東シナ海、太平洋赤道域等の海域毎の特徴をまとめる。</li> </ul> <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"> <li>・供給態勢を確立した<sup>95m</sup>Tcを用い、海産生物におけるTc親和成分等を明らかにする。銀ターゲットから製造したマルチトレーサーを用い、生物への移行過程における元素間の差異を観察する。</li> <li>・淡水魚における放射性Csの濃縮係数が海水魚と比べて数倍高い理由を、疑似生態系を用いて堆積物の関連から検討する。</li> </ul> <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"> <li>・モニタリング指標生物の探索に関して、わが国沿岸海域での<sup>99</sup>Tc、<sup>108m</sup>Ag、および<sup>228</sup>Ra/<sup>226</sup>Ra比等の分布マップを完成する。</li> <li>・ラジウムを高濃度に濃縮するハネモ科におけるラジウムの生化学的分画への分布を明らかにする。</li> <li>・海洋に放出される<sup>137</sup>Cs等の放射性核種の海水中浮遊懸濁物質による吸着特性をRIトレーサー実験によって調べ、海水中移行に関する懸濁物質の役割を移行モデルにおいてパラメータ化する。</li> </ul>	<p>立腺がんの増加が初期の職業被ばくで認められた。また、被ばく線量推定のための数値シミュレーションを行い被ばく線量の変動要因が管電圧とターゲット素材であることを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原発住民の潜在的放射線リスク研究では全リンパ・造血組織悪性腫瘍と非消化器系固形がん死亡率の解析を行い、全国6地方ブロック別標準化死亡比の経年変動は比較的安定していることを確認した。他方、生涯リスク及び屋内ラドン・航空機乗務員宇宙線被ばく問題の疫学的知見に関してレビューを行い、原子力施設従事者等の職業被ばくに関する国内外の研究協力も継続した。</li> </ul> <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"> <li>・海洋における放射性物質の分布と変動を把握するため、海底堆積物・沈降粒子中のPu同位体比の測定を継続するとともに、その分析結果を総合的に解析した。また、海水中での粒子による移行・循環過程の解析も進めた。東シナ海から採取した沈降粒子中のPu同位体比は、グローバルウォールアウト比の0.18に比べ、有意に高いことがわかった。北部日本海・林ツク海・東シナ海などの日本周辺海域から採取した海底堆積物中のPu同位体比の分析結果を解析し、ビキニ核実験起源のPuが東シナ海で約50%、北部日本海で約20%、林ツク海で約10%堆積していること、ビキニ核実験起源のPuの移行に北赤道海流・黒潮・対馬海流などの海流が重要であることを論文発表した。さらに、放射性核種と粒子状物質の挙動から海水中での物質の輸送過程の解析を行い、北太平洋、東シナ海や太平洋赤道域などの海域毎の特徴を明らかにし、結果の一部を論文発表した。</li> </ul> <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"> <li>・Tc-99の簡易・迅速分析法で青森県六ヶ所村にある原燃再処理工場の本格操業前のTc-99のバックグラウンド値を調べた。その結果、Tc-99は海藻からだけ有意な値として検出され、中でも緑藻類ハネモは0.693Bq/g乾を示した(濃度はセーフティで採取された褐藻の1/136,000)。青森産のカイイなどの海藻中のTc-99濃度は他の県のアサギと同等程度の値であった。</li> <li>・疑似生態系を構築し、環境水、堆積物、植物、動物間における放射性核種の分配・移行について検討した結果、淡水魚における放射性Csの濃縮係数が海水魚と比べて高い値を示す主な原因として底質の寄与率の違いが関与していることが分かった。</li> </ul> <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"> <li>・褐藻類ウラボリ中の<sup>99</sup>Tcについてはほぼ全国沿岸域を、軟体類中の<sup>108m</sup>Agについては青森県六ヶ所村を含む北日本海域で分布マップを作成することができた。また緑藻類ハネモ中の<sup>228</sup>Ra/<sup>226</sup>Ra比については茨城、千葉および広島で値を得、自然放射能水準の相違が海藻にも反映していることが明らかになった。緑藻類ハネモ中のラジウムは熱水、あるいは低濃度の酸、アルカリ溶液に必ずしも容易には抽出されず、特にアルカリ土類元素を高濃度に保持する反応機序に相違があることが分かった。茨城県沿岸海水中の浮遊懸濁物質濃度は天候、海況、特に陸水の流入により大きく、また速やかに変動することが分かり、懸濁物質の堆積物への移行速度定数を推定することができた。</li> </ul>
<p>自己評価：A</p>	<p>個別の課題については、成果が得られているが、中期計画の最終年度として、全体を取りまとめ、完成させるという視点では、やや不足を感じる。</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"> <li>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。</li> <li>多種類の生物種から構成される実験生態系等を用い、放射線、重金属元素等による個体数変化、及び生理活性機能（光合成等）への影響に関する比較尺度（Gyeq）を求める。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17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"> <li>放射線応答遺伝子として新たに同定された遺伝子の発現を指標として、環境中の放射線及び金属類の影響を検出・評価することの可能性を明らかにする。</li> <li>放射線およびその他の環境有害物質がDNA損傷以外の機序で引き起こす間期死を解析し、放射線と環境有害物質の相対的な危険度を明らかにする。</li> </ul> <p>2. 生態影響評価のためのバイオマーカー及び手法の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>これまでに開発した「影響指数」の有効性と実用性の検証を進め、比較尺度として確立する。</li> <li>実験生態系（マイクロコズム）を利用したこれまでの研究結果を総括し、その有効性および今後の発展性について検討する。</li> </ul> <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"> <li>モデル生態系個体群動態シミュレータの開発を進め、その技術仕様を公開する。</li> </ul>	<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"> <li>ヒトの正常繊維芽細胞へのX線照射によって誘導される遺伝子を網羅的遺伝子発現解析によって確認した。また、CDKN1A遺伝子のヒ素による発現誘導を確認し、新規に単離された遺伝子についてヒ素による発現誘導の有無を検討し、環境毒性指標として遺伝子発現の変動を利用できることが明らかになった。</li> <li>マクロファージのアポトーシス誘発を指標に放射線、ヒ素、パラコート等の毒性を比較し、毒性発現の機序が全く異なることがわかった。</li> </ul> <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"> <li>「生態系影響指数：EEI」が50%となる時の有害因子の用量（EEI-50）を影響評価の定量的比較尺度とし、これまで実施してきた放射線等の様々な有害因子によるマイクロコズム負荷実験の結果に適用し、その有効性と実用性を検証し、比較尺度として利用できることを確認した。</li> <li>生物種間相互作用や間接影響の実証により、生態系影響評価手法としてのマイクロコズムの有効性を示し、また本マイクロコズムのサブシステムの利用による影響発現の要因解析や種構成の多様化による合目的マイクロコズム実験系の開発への発展性を示した。</li> </ul> <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"> <li>モデル生態系個体群動態シミュレータ（コード名：SIMCOSM）を開発し、技術仕様を確立した。ウェブサイトを構築して、モデルの概要、計算機プログラムコード、マニュアルを公開</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線の慢性連続照射、化学物質の曝露等による生長・増殖への影響と個体群動態への影響について、解析結果を取りまとめる。</li> <li>・持続可能性の低下を評価するプロトコルを確立し、シミュレーションにより生態系の攪乱や絶滅リスクを支配する因子を確定する。</li> </ul> <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"> <li>・実環境生態系における放射性核種等の挙動パラメータに関して、不足部分のデータ収集（微生物の役割等）を行うとともに、これまでのデータを整理する。</li> <li>・ウラン、ヨウ素等について、化学形態評価法の開発を更に進めてデータを蓄積し、化学形態を考慮した比較解析の基礎とする。</li> <li>・プルトニウムとウランの同位体分析技術の開発を完了する。</li> </ul>	<p>する予定である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線の急性照射、連続照射、化学物質の曝露等を模擬して、急性致死、代謝低下、遊泳速度低下を計算機で設定し、各生物集団の生長・増殖への影響、相互作用による影響を推定した。</li> <li>・環境収容力、内的増殖率を指標にして、上記のシミュレーション結果から、絶滅リスク（集団存続時間）を評価する数理的なプロトコルを選定した。</li> </ul> <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"> <li>・土壌-植物系における放射性核種と安定元素の移行パラメータを収集するとともに、水圏、土壌、植物等に関してこれまでのデータを実環境の標準値として整理した。</li> <li>・ウランとヨウ素について化学形態評価法の開発を終了し、データを蓄積した。</li> <li>・ICP-質量分析装置を用いたプルトニウムとウラン同位体の分析技術の開発を終了した。</li> </ul>
<p>自己評価：A</p>	<p>中期計画の最終年度として上手くまとめあげている。</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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>1. ラドン・トロンの動態に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・情報が少ないトロン壊変生成物を中心に、その時間変動・空間分布に関するデータを重点収集解析し、線量評価の精度向上に資する。</li> <li>・ラドン・トロン壊変生成物の粒径情報については、各種環境におけるデータを積み重ね、その特徴をまとめる。</li> <li>・ラドン標準場実験、チャンバ実験を通して各種測定法・測定器の測定精度を実験的に確認し、品質保証に必要なデータを提供する。</li> </ul> <p>2. ラドン・トロンによる生物影響に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・細胞レベルにおいては、小核形成率を指標にトロンを重点に曝露影響データを積み重ね、線量-効果関係曲線を求める。また、線量測定・解析を進めラドンとトロンとの差異・特徴を調べる。</li> <li>・遺伝子レベルにおいては、マウスのFM3A細胞に対するラドン曝露実験を続け、Hprt 遺伝子における突然変異の出現頻度と線量との関係を求める。</li> </ul>		<p>1. ラドン・トロンの動態に関する研究</p> <p>トロンを発生する土壁を有した和室など実環境における調査を進めた結果、トロン濃度のみならずその壊変生成物濃度についても時間変動・空間分布が大きいことが確認できた。粒径情報に関しては、従来のラドン壊変生成物に加えてトロン壊変生成物についても最適化を図った。その結果、ラドンとトロンの混在場であっても、ラドンは単独場と同じ短時間サンプリングでよいこと。トロンも従来考えられていた長時間は必要なく30分程度でもサンプリング時間としては十分であることが分かった。なお、混在場での粒径では、ラドンとトロンの上に特に差異は認められなかった。また、各種測定法・測定器の測定精度の維持・向上のため基礎実験や所外の研究者も含めた比較実験を適宜実施した。</p> <p>2. ラドン・トロンによる生物影響に関する研究</p> <p>各曝露レベルにおける小核形成を指標にした影響データをH17年度も引き続き集積した。線量-効果関係の解析からは、線量率に着目したところ1 mGy/hr以上になると小核形成率が上昇した。ただし、この線量率は一般の屋内環境であれば<math>10^5</math> Bq/m<sup>3</sup>という極めて高濃度環境に相当するレベルである。</p> <p>遺伝子レベルについては、曝露したマウスのFM3A細胞のHprt 遺伝子における突然変異の頻度と線量との関係を調べた結果、1 mGy以下の比較的低い線量域においてもPCR解析から有意な欠失変異が検出された。ただし、この変異は線量が高くなると逆に発生頻度が低下した。</p>
自己評価：A	中期計画の取り纏めを意識した年度計画を達成し、また多くの派生的成果を挙げた。生物影響研究については成果発表が急がれる。	

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"> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	
平成 17 年度・年度計画		平成 17 年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線による活性酸素、ラジカル生成評価法として <i>ex vivo</i> スピントラップ法を用いた抗酸化化合物評価を継続するとともに、活性酸素生成と放射線障害との関係を明らかにする。</li> <li>アシル保護ヒドロキシルアミンプローブを用いて得られたイメージが何を反映しているかを <i>in vitro</i> 実験により確認する。</li> <li>ラット乳腺組織における X 線照射による NOS 発現に関して、X 線線量ならびに NOS 誘導時間など関連性を明らかにする。</li> <li>HC11 細胞を用いた NO による細胞間接着装置関連タンパク質のリン酸化に関する研究では、NO ドナーの種類、濃度、処理時間などを検討し、乳腺上皮細胞における NO の影響を明らかにする。</li> <li>逆転写産物解析用の特殊レポーター遺伝子を安定導入した血液系細胞を使用して、放射線障害過程における内在レトロウイルスの転写・逆転写を解析することにより、放射線障害と内在レトロウイルス媒介ゲノム不安定化の関連を明らかにする。</li> <li>独自開発したレポーター遺伝子 RNA 測定技術を利用して、天然抗酸化剤による HO-1 遺伝子の転写制御機構および生体内ラジカル除去酵素の遺伝子を改変した細胞の機能を解析し、細胞内のレドックス状態変動を測定する生体応答解析システムの構築を進める。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>ラット腹部照射によるヒドロキシルラジカル生成を <i>ex vivo</i> スピントラップ法で検出する系で、スピントラップ剤として PBN より POBN を用いるとシグナルが大きくなることを見出したが、X 線照射による増大は個体のバラツキ幅に比較してそれほど大きくなり、抗酸化物評価にそのまま用いることは難しいことが判明した。また、皮膚に対する X 線照射で、アスコルビン酸ラジカルの増加が観察され、これが脂質過酸化と対応していることを明らかにした。</li> <li>放射線照射後（7.5 Gy, 4 日後）のマウスに ACP を投与して電子スピン共鳴装置（ESR）イメージング装置によりマウス体内のレドックス状態の <i>in vivo</i> 評価を行ったところ、上腹部のレドックスが酸化に傾く傾向が見られた。このことは、肝臓のレドックス応答を <i>in vitro</i> で調べた結果から還元的代謝活性の低下を意味しており、ACP 投与により生体内還元活性を評価できる可能性を示した。</li> <li>ラット乳腺組織における iNOS 発現と X 線被曝線量との関係、ならびに被曝後 iNOS（NO 合成酵素）発現経時変化について、乳腺組織の培養実験系を用いて検討し、iNOS 発現量は線量依存性があること、および iNOS 誘導は照射後 6 時間から 24 時間後まで増加傾向であり、NO 量と iNOS の発現量に相関があった。以上より、ラットの乳腺では X 線線量に応じて iNOS が誘導され、過剰の NO が放射線誘導乳腺腫瘍の発生要因の一つとなっている事を明らかにした。</li> <li>NO 発生剤（NOC5, 12, 18）を乳腺上皮細胞（HC11）の培養系に添加し、細胞間接着関連タンパク質（オクルジン, ZO-1）におけるリン酸化を検討したが、チロシン、セリン、スレオニン残基の何れにおいても、明瞭なリン酸化亢進や抑制は見られなかった。</li> <li>内在レトロウイルス由来の逆転写産物解析用の特殊レポーター遺伝子を安定導入した血液系細胞ラインおよびトランスジェニックマウスの樹立、および cDNA の定量技術の確立に成功した。放射線照射した安定導入血液細胞においてゲノム不安定化要因の内在性突然変異原となる逆転写 cDNA が増加することを明らかにした。</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・ これまでに得られた反応機構の情報を基に、新規抗酸化剤を設計・合成し、その活性酸素・フリーラジカル消去活性の評価を行い、ラジカル消去剤を開発する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 新規に開発したレポーター遺伝子 RNA 測定技術を用いて、天然抗酸化剤による HO-1 遺伝子の転写制御機構の解析を進めた。また生体内ラジカルの消去を触媒する酵素のアミノ酸配列を改変した強制発現遺伝子を構築し、これを安定導入した細胞を樹立し、放射線による増殖阻害が回避されることを明らかにした。</li> <li>・ ニトロキンド類の抗酸化能を比較し、ペルオキシラジカルの消去機構を調べ、その消去機構はラジカルカップリングではなく、電子移動によることを初めて明らかにした。また、これまでに得られた反応機構の解析情報を基に、種々の平面型カテキン誘導体を合成し、フリーラジカル消去活性の評価を行った。その結果、天然型カテキンの 5～10 倍の活性を有する新型カテキンの開発に成功した。</li> </ul>
<p>自己評価： A</p>	<p>各課題においては、ほぼ予定通りの成果をあげたと評価できる。しかし最終年度としての成果の取りまとめがやや不十分な印象を持つ。</p>



I. 2. (2). ②	放射線障害に関する基盤的研究	
中期計画	<p>放射線の生体影響に関し、放射線障害機構の解析、程度の予測、防御機構などについて個体、組織、細胞、分子レベルで総合的に研究する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・放射線障害の機構を細胞の増殖・分化異常の観点から解析し、DNA 損傷修復遺伝子に変異を持つ細胞株を 1 つ以上樹立し放射線感受性に関与するタンパク質機能領域を一つ以上明らかにする。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成 17 年度・年度計画		平成 17 年度・実績
	<p>1. 生物学的線量推定に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・染色体異常画像データベースを完成する。また顕微鏡オートステージ・分裂細胞自動検出システムの製品化に向けた準備をする。</li> <li>・中性子線およびガンマ線により誘発された染色体異常を比較し、線質を異にする放射線被ばくの細胞遺伝学的指標 (フィンガープリント) を探索するとともに、高 LET 放射線の RBE を決定する。</li> <li>・原子間力顕微鏡による染色体損傷の可視化について解像度等の向上を図る。</li> <li>・中国等の高自然放射線地域における環境放射線の影響の細胞遺伝学的解析を進める。</li> <li>・以上の結果から、低線量放射線の線量推定と精度の向上方法を開発する。</li> </ul> <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"> <li>・放射線の催奇形性に及ぼす p53 上流信号伝達経路の阻害剤及びアポトーシスの阻害剤の単独及び併用効果を解析する。また、その作用機構を明らかにする。</li> <li>・適応応答で生まれたマウスの終生観察で得られた組織病理切片の解析を完了し、腫瘍罹患率や死因などを確定する。</li> <li>・亜致死線量 (3Gy) での急性放射線障害がウイルス感染によって増悪する原因を、造血幹細胞の増殖能の観点から</li> </ul>	<p>1. 生物学的線量推定に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・染色体異常画像データベースはほぼ完成した (今後も随時更新)。顕微鏡オートステージ・分裂細胞自動検出システムの特許を申請し、業者 (選定済み) と製品化について検討を行なった。</li> <li>・<i>In vivo</i>被ばく者および<i>in vitro</i>照射実験の解析結果より、環状断片/二動原体の比および過剰断片/二動原体の比が、線質を異にする放射線被ばくの細胞遺伝学的指標として有望であることがわかった。宇宙プロジェクトと共同でヒト末梢血リンパ球の染色体異常頻度を指標とした重イオン (Ca, Fe, Ne) の RBE を求めた。</li> <li>・コルセミド等薬剤処理を行わない生理的条件下に近い状態の染色体損傷部位を、原子間力顕微鏡を用いてより微細な構造まで観察するための重要な要素である試料作製に関して、卵母細胞の実験条件を検討し解析用試料の作製を終了した。</li> <li>・イラン高自然放射線地域住民の二動原体と環状染色体頻度が、集積線量に依存して増加する傾向がわずかに認められた。</li> <li>・今中期計画開発手法が、高自然放射線レベルの線量推定に有効であることを検証した。</li> </ul> <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"> <li>・p53 とカスパースの阻害剤による、放射線誘発アポトーシスへの一時的な抑制作用はあったが、放射線の催奇形性への抑制作用はなかった。p53 上流信号伝達経路の阻害剤は、放射線誘発アポトーシスと催奇形性への抑制作用が認められた。</li> <li>・適応応答で生まれたマウスの終生観察は終了した。脳などの器官損傷、発育遅延、行動異常等が生じていること、および寿命短縮があることを明らかにした。腫瘍罹患率については、得られた組織の病理解析を完了した。</li> <li>・致死量照射をしたマウスとウイルス感染+亜致死線量を照射したマウスの造血幹細胞の減少の程度の比較を行った結果、造血幹細胞 (CFU-S)、末梢血の血球数とも、致死量照射をしたものと同程度にまで減</li> </ul>

<p>明らかにする。</p> <p>3. 放射線適応応答現象とその分子メカニズムに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ p53と協調してp21 (WAF1) 遺伝子の低線量放射線応答に機能する転写因子を同定する。</li> <li>・ プロテオーム解析により低線量放射線誘導性のPKCカスケードの関連タンパク質を胸腺リンパ腫と他の細胞株と比較し、低線量によるアポトーシス調節シグナルを探索する。またPKCカスケードが適応応答と関連する細胞株を検索する。</li> <li>・ ヌクレオチドアナログを用いた <i>in vivo</i>測定により生細胞内の転写反応に及ぼす電離放射線照射の影響を明らかにする。</li> <li>・ 16年度に引き続きDNA非相同末端連結修復 (NHEJ) 系に関与する遺伝子群について遺伝子改変細胞を作製し、細胞レベルでの電離放射線感受性に関して解析を行う。</li> </ul> <p>4. 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"> <li>・ 紫外線によるメラノサイト増殖・分化異常に関与する顆粒球マクロファージコロニー刺激因子およびその遺伝子のマウス皮膚での発現制御を解析する。</li> <li>・ <math>\gamma</math>-H2AX 抗体を用いて、さまざまな重粒子線によるDNA障害とその修復を解析し、X線と比較する。</li> <li>・ これまでに同定したKu80蛋白質の放射線感受性関連機能領域の細胞レベルでの役割を細胞分子生物学的手法により一つ以上明らかにする。</li> </ul>	<p>少していることがわかった。</p> <p>3. 放射線適応応答現象とその分子メカニズムに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 0.2-2Gyの線量域の放射線によるp21遺伝子誘導にはp53の他に、転写因子Oct1が関与することを示唆した。</li> <li>・ 胸腺リンパ腫における低線量放射線誘導性のPKCカスケードの関連タンパク質を調べるためPKC<math>\delta</math>の調節に関わることが示唆されるAtmとの関連を調べた。Atm欠損細胞株では正常株と比較してアポトーシスに関して放射線耐性になること、PKC<math>\delta</math>の分解によるPKC<math>\delta</math>活性化が起きなくなっていることを示し胸腺リンパ腫細胞におけるアポトーシス誘導においてAtmが機能することまたPKC<math>\delta</math>の活性化の調節にもつながることを見出した。一方で放射線高感受性3SBH5細胞のアポトーシスはAtm非依存性であることも明らかにした。この感受性細胞には低線量放射線でPKC (cPKCとPKC<math>\delta</math>) 依存的に誘導調節されるがAtmに依存しないアポトーシス調節機構が存在することを突き止めた。</li> <li>・ 電離放射線の転写反応に与える影響を、ヌクレオチドアナログの取り込みで解析した。X線照射(1~8Gy)直後は転写活性が80~90%程度に減少したが、4時間後には非照射の細胞の活性と同程度まで回復した。さらに高線量照射や高酸化ストレス条件、あるいは修復反応欠損細胞株を用いた実験を検討したが、対照とした紫外線ほど顕著な活性の変動はなかった。</li> <li>・ NHEJの因子の一つであるDNA-PKcs遺伝子の破壊を試み、遺伝子座の一つを破壊することに成功した。現在もう一方の遺伝子座の破壊を試みている段階である。</li> </ul> <p>4. 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"> <li>・ 紫外線による色素斑の形成に顆粒球マクロファージコロニー刺激因子(GMCSF)が重要な役割を果たしている、それがケラチノサイトから供給されることを明らかにした。色素斑を形成しているケラチノサイトは対照に比べGMCSFのmRNAの発現量が多かった。これらの結果から紫外線により遺伝子レベルでGMCSFの発現が制御されていると考えられた。</li> <li>・ <math>\gamma</math>-H2AX抗体を用いて、重粒子線によるDNA障害とその修復を解析したところ、<math>\gamma</math>-H2AX抗体のフォーカスはX線では照射後30分で最大となった後減少するが、鉄イオン線では出現ピークが持続し、数時間後にも残存するものが多いことを明らかにした。</li> <li>・ Ku80蛋白質のこれまでに同定した放射線感受性関連機能領域の細胞レベルでの役割を細胞分子生物学的手法で解析し明らかにした。さらに、この感受性領域が抗癌剤の感受性にも直接関与することが明らかになったので、これらの機能領域情報はヒト細胞の電離放射線による放射線障害に関する分子機構を明らかにするための重要な知見であるばかりでなく、新薬開発の知見としても活用されることが期待される。</li> </ul>
<p>自己評価：A</p>	<p>中期計画を纏める方向で研究が進み、年度計画を達成していると評価できる。</p>

I. 2. (2). ③	放射線応答遺伝子発現ネットワーク解析研究	
中期計画	<p>マウス、ヒト細胞における放射線応答の機構を解明する手段として、質の高い遺伝子発現プロファイル解析技術を確認する。これを用いて放射線防御機構に参与する遺伝子群を網羅的に同定することにより、それらの遺伝子発現情報を獲得する。得られた遺伝子を破壊した細胞を作成し、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"> <li>・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ァイル解析技術を完成する。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> <li>16年度に行ったHiCEPによる遺伝子発現解析をもとに、幹細胞における放射線応答遺伝子（あるいは転写物）を単離し、それらの構造解析を行う。</li> <li>HiCEP法を用いた放射線応答性遺伝子データの収集を行う（放射線安全研究センターとの共同研究）。</li> <li>発現プロファイル解析を用いたRecq14遺伝子産物の機能を解析する。</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>HiCEP法を用いて、マウスES細胞において低線量X線照射によって発現が誘導される転写物の同定を試みた。その結果5cGyでは発現増加するものが20個、減少するものを17個、さらにそのうち2cGy以下でも発現増加するものを2個、減少するものを5個同定した。そのうち2cGy以下での発現応答が最も顕著なものの解析から、0.5cGyで誘導されるシグナルパスウェイが示された。現在これら遺伝子産物の機能解析を終えた。</li> <li>放射線安全研究センターとの共同研究により、HiCEP法を低線量放射線影響研究に応用した。10-50mGyの極低線量X線照射によりヒト細胞においてケモカイン遺伝子等の発現が有意に変化することを証明した。</li> <li>Recq14遺伝子ノックアウトES細胞株2種類を作成し、野生型との遺伝子発現の違いをHiCEP解析を用いて明らかにした。</li> </ol>
自己評価：A	中期計画の目標は達成された。	

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"> <li>・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。</li> <li>・メダカのミュータジェネシス（突然変異誘発）技術を確立し、放射線感受性メダカを少なくとも1系統樹立する。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>1. メダカのランダムミュータジェネシス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの研究により確立したクロラムブシルによるメダカのミュータジェネシス技術を用い、放射線感受性メダカ系統の樹立にむけて、候補となる系統の収集、調査をすすめる。</li> </ul> <p>2. マウス及びラットを用いた配偶子・初期胚体外操作に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ラットの配偶子及び初期胚の操作技術について本研究所内での、体外受精、初期胚発生、受精卵凍結保存などの基本技術を確立する。また、初期発生に影響する因子を解明する。</li> <li>・近交系マウスを用いた体外成熟—体外受精—体外発生系を構築するために、体外成熟法の確立を行う。</li> </ul> <p>3. 実験動物感染症の診断技術の高度化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・呼吸器病原細菌に対して感受性の異なるマウス系統を用い、菌感染と病変部のリンパ系細胞の動態を検索して病態を明確にする。</li> <li>・呼吸器感染等の遺伝子診断について、開発した方法を実用化に向けて改良する。</li> </ul> <p>4. 既存近交系マウスの生理（解剖学的）データを収集し公表する。</p>	<p>1. メダカのランダムミュータジェネシス</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・クロラムブシルによるメダカのミュータジェネシスにより、昨年度得られた1系統（802）に加え、新たに1系統（1108）の放射線感受性メダカの候補系統が得られた。</li> </ul> <p>2. マウス・ラットの初期胚等体外操作</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・Wistar ラット2系統(Slc:WI、及びCrlj:WI)間で自然排卵数や過排卵誘起を比較し、排卵卵子数はCrlj:WIが、Slc:WIより多いことが示された。</li> <li>・Slc:WI及びCrlj:WIラット2細胞期胚の培養時に酸素濃度及びウシ血清アルブミンが与えるの影響について調べたところ、雌系統により異なる感受性が見られた。胚盤胞期への発生率はSlc:WIでは酸素濃度に、Crlj:WIでは、BSAに感受性を示した。核数については両系統共BSAと酸素濃度に感受性があることが示された。</li> </ul> <p>3. 実験動物感染症の診断技術の高度化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・呼吸器病原菌カーバチラス感受性の異なる2系統のマウスの肺病変において、リンパ球の表面抗原であるCD4とCD8を免疫組織化学に染め分け、感受性の系統差は、免疫担当細胞の反応差より、粘膜局所における感染抵抗性機構が重要であることを明らかにした。</li> <li>・呼吸器病原細菌 <i>Pasturella pneumotropica</i> に関し、放医研分離菌と標準株2株、<i>P. haemolytica</i> 標準株の同定を細菌培養法とPCR法で行い、放医研分離株が <i>P. pneumotropica</i> の性状に近いことを確認した。</li> <li>・呼吸器感染等の遺伝子診断の実用化への改良に関し、鼻腔スワブの採取素材を改良するとともに、新たに開発した2分割ケージ蓋が検疫に有用であることを、CARbacillusの感染実験による遺伝子診断で明らかにした。</li> </ul> <p>4. 既存近交系マウス1系統の解剖学的データを公表し、更に3系統について公表のためのデータをまとめた。</p> <p>5. 放射線感受性関連遺伝子等の新規遺伝子改変マウスの作出</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新規に開発・確立した遺伝子改変マウス簡便作出法を用いて共同研究を実施し、遺伝子発現プロファイルにより同定された新規遺伝子群等の遺伝子改変マウス1系統の作出に成功した。</li> </ul>	
自己評価：A	当初の年度計画を達成しており、動物実験の高水準化・高い信頼性の獲得に寄与している。メダカのランダムミュータジェネシスや生殖生理学研究で論文をまとめており、研究レベルも高いと認められる。	

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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成 17 年度・年度計画		平成 17 年度・実績
1. 低レベルのプルトニウム吸入曝露あるいは注射投与した実験動物の生涯飼育実験群における発癌および非がん病変の特異性解析の継続、および最終的総括と公表を行う。	2. 樹立あるいは供与された各種細胞株について、増殖・癌化の各段階におけるがん関連遺伝子の変異・発現の比較解析を継続し、成果をまとめる。	<p>1. 酸化プルトニウム吸入曝露群ラットおよび X 線照射群の病理組織学的検索と最終的な総括を終了した。X 線胸部照射による癌腫と比較した酸化プルトニウム吸入による癌腫誘発の生物学的効果比 (RBE) は約 10~11 であり、癌腫病変の発生数においても酸化プルトニウム吸入では約 2 倍高く、その発生率・発生数等における線質差が明らかにされた。マヤック作業従事者においてプルトニウム吸入により誘発された肺腫瘍 (腺癌) に高頻度に見られた、腫瘍抑制遺伝子 <i>p16</i> のメチル化について、ラットのプルトニウム誘発肺腫瘍 (16 症例) でも解析し、主に腺癌の発生においては <i>p16</i> のメチル化が関与していることが明らかにされた。</p> <p>プルトニウム注射群マウスおよび <math>\gamma</math> 線照射群の腫瘍等死因の病理組織および免疫組織学的検索を終了した。プルトニウム注射群では、いずれの系統 (C3H, C57BL, B6C3F1) でも主に骨肉腫が発生し、高レベル投与群ではさらにリンパ腫が誘発されることが明らかにされた。<math>\gamma</math> 線照射群では、どの系統においてもリンパ腫 (T 細胞性・B 細胞性等多様) と骨髄性白血病が多発しており、その他の固形腫瘍として卵巣腫瘍、肺腫瘍、肝腫瘍に加えて、皮膚・乳腺腫瘍やハーダー腺腫瘍等、<math>\gamma</math> 線照射に特有でプルトニウム注射群にはみられなかった腫瘍が誘発されることが明らかにされた。</p> <p>2. 肺腫瘍の誘発過程における、がん関連遺伝子の変異・発現の関与を調べることを目的として、酸化プルトニウム吸入ラット肺腫瘍 (腺癌) から樹立された細胞株 (PuD2) と、種々の増殖・発癌過程にあるラット気道上皮由来の細胞株の癌原性と <i>p16</i> メチル化状態を比較検討した。その結果、ラット肺腫瘍形成過程において、<i>p16</i> メチル化と発現抑制は比較的初期の段階で生じていること、また <i>p16</i> そのものの欠失も腫瘍誘発に関与していることが明らかにされた。</p> <p>3. プルトニウムと他の発がん要因により誘発された腫瘍の比較解析についてこれまでに得られた成果、全実験群の個別病理診断結果一覧、細胞・DNA 試料を含む腫瘍の病理組織標本 (パラフィンブロック・薄切標本スライド・デジタル画像等) 一覧をまとめ、「プルトニウム内部被曝に関する動物実験病理データベース」の名目で、検索機能付きのデータベースを所外向けホームページに公開し、また印刷物としても刊行した。</p>
自己評価 : A	年度計画は計画通りに進捗しており、ミッション的性格を持つ研究を着実に遂行した点は評価できる。しかし、データベースの公開だけでなく、原著論文として発表を行うこと。	

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"> <li>・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。</li> <li>・HIMAC棟内に小型リングを設置し、入出射システムやビームモニタの小型化等要素技術の開発及び高品質ビームを供給する装置としての特性試験を行う。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>小型加速器開発特別プロジェクトとして、以下の研究開発を行う。</p> <p>1. 小型リング</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小型リングの建設を完了する。</li> <li>・小型リングでのビーム・コミッショニングを行い、高品質ビーム生成実験を開始する。</li> </ul> <p>2. 普及型</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・普及型がん治療施設の基本設計を行う。</li> <li>・高精度4極電磁石電源をHIMACシンクロトロンに設置し、高追従性、低リップル性の電源試験およびビーム試験を行う。</li> <li>・高効率線形加速器のビームテストシステムを完成し、ビーム加速試験を行う。</li> <li>・照射ポートを完成し、螺旋ワブラー法の実証試験を行う。</li> <li>・小型RF加速装置の高電力試験を行う。</li> <li>・治療計画装置の構築を行う。</li> <li>・多葉コリメータの動作検証試験を行う。</li> </ul>		<p>1. 小型リング</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小型リングの建設は終了した。</li> <li>・コミッショニングを開始。電子ビーム冷却を含め設計通りの性能を確認した。</li> </ul> <p>2. 普及型</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本設計は予定通り終了した。</li> <li>・高精度4極電磁石電源の試験を行い、ほぼ予定通りの性能を実現した。</li> <li>・高効率線形加速器の性能試験を行い、設計通りの性能を確認した。</li> <li>・螺旋ワブラーの実証試験で、初期の性能を達成した。</li> <li>・小型RF加速装置によるHIMACのビーム加速試験を行い、性能を確認した。</li> <li>・治療計画装置の基本部分の設計が終了した。</li> <li>・多葉コリメータ原理実証器の動作試験が行われ、所期の性能を得た。</li> </ul>
自己評価：A	小型リングの完成、普及型の順調な進捗と、計画を確実に達成した。	

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"> <li>・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。</li> <li>・3次元照射法の臨床利用を進め、治療法を確立する。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 積層照射の臨床適用を実現する。</li> <li>2. 眼の治療で水平・垂直の2門照射を実現する。</li> <li>3. 新治療計画システムの受け入れ試験・コミッショニング・テストを段階的に実行する。これにより、治療計画上の精度を大幅に向上させる。</li> <li>4. 大角度散乱の効果を考慮に入れた線量推定法を確立する。</li> <li>5. CT動画像、超音波動画像の解析から、臓器移動に関する知見を前進させる。</li> <li>6. 2次ビーム利用に関する総合報告をまとめる。</li> <li>7. 重イオンCTにより生体のCT画像を取得する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 積層原体照射の臨床応用は6月に実現した。</li> <li>2. 垂直ポートによる眼の治療照射に加え、170MeV/n水平ビームを用いた眼の治療照射システムを完成させた。</li> <li>3. 眼の治療に新たに開発した治療計画システムを適用することに成功した。適用範囲を広げるためのコミッショニングを、部位ごとに進める。 気管支粘膜の照射線量を評価するために仮想内視鏡画像上に線量分布を表示するシステムを開発した。作成したアプリケーションソフト上では、仮想内視鏡をインターラクティブにリアルタイムで操作でき、気管支内部から計画した線量マップを3次元的に観察することができた。実際の内視鏡画像を、その位置に対応する仮想内視鏡上の線量マップと比較することで治療計画の妥当性を確認するとともに、照射後の気管支内面での腫瘍及び正常組織反応と線量の関係が解析可能となる。</li> <li>4. 患者線量推定に関して、2%以内で推定できるシステムを確立した。さらに精度の高い患者毎の物理線量推定法を進めている。</li> <li>5. 呼吸で運動する臓器の動体解析方法として、肺気管支のトポロジー性を利用した動体定量化法を開発・提案し、ファントム実験での評価を行った。これまでは患者の肺に埋め込んだ金属マーカの動きで肺内の呼吸性運動を計測していたのに対し、本方法ではマーカレスでかつ任意の点での動きを定量化できる。</li> <li>6. 成果はすでに個々の論文で発表しているが、全体的なまとめの出版準備を行っている。</li> <li>7. 重イオンCTの解析方法、データ取得高速化などの改良を行い、生体物質のCT値をX-CT値と比較できるようになった。これにより、現在採用しているCT値変換方法がほぼ水等価厚を再現していることがわかった。</li> </ol>	
自己評価： A	前年度までに積み上げられた成果に基づき、積層原体照射や眼の2門照射のような照射高精度化に関する開発が適切に実施された。	

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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成 17 年度・年度計画		平成 17 年度・実績
<p>1. 空間線量／線質分布の測定</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・空間線質分布モデルの有効性の検証を図ると共に、空間線量分布の測定結果との相互比較を通じて LET を考慮にした臨床線量の形で表した大角度散乱の線量寄与を推定する。</li> </ul> <p>2. 臨床線量測定器の開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効な測定できる臨床線量の新しい定義づくりを継続する。</li> <li>・微細な領域での LET スペクトルを測定できる線質分布測定器を完成させる。</li> </ul> <p>3. 患者体内における線質の評価と生物効果評価手法の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実際に GSI で行われた臨床試験の治療計画から、放医研方式に線量を換算して両者の臨床結果の比較を行う。</li> </ul> <p>4. カロリメータを完成させる。</p> <p>5. 治療線量トレーサビリティの確立</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・水中における電離箱線量計校正を行い、<math>N_{DW}</math> の実験的提供を行えるようにする。</li> </ul> <p>6. 中性子の寄与</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中性子のエネルギースペクトルを治療室（生物照射室）で測定し、生物学的線量及び二次がん等のリスク評価を行う。</li> </ul>		<p>1. 構築された空間線質分布モデルの有効性を検証するため、入射粒子の種類、エネルギー、標的の種類を変えての検証実験を行った。その結果、粒子線治療領域ではエネルギー依存性を組み込むことで治療ビームの空間分布を 0.5mm 以内の精度で再現できることを確認した。</p> <p>2. Rossi カウンタを用いた重粒子線生物効果の推定が、HSG 細胞実験の結果とよく一致することを確認した。直径 2mm の領域を測定できる Si 検出器を作成し、LET スペクトル測定を行って検出器の性能を検証した。</p> <p>3. 実際に GSI の臨床試験で用いられた治療線量分布データから、放医研方式での臨床線量分布を推定することに成功した。その結果、脊索腫・対向二門照射の場合、標的領域で放医研と GSI の RBE は約 20% 異なっていることが判明した。</p> <p>4. グラファイトカロリメータのプロトタイプを完成させた。</p> <p>5. 放医研のコバルト 60 照射線量標準場における校正定数測定の不確かさを評価すると同時に、放射線治療用リファレンス線量計のデータベース化を図った。また、ルース型およびアドバンストマーカス型電離箱に対する校正定数比および線質変換係数を評価し、線量評価プロトコルのアップデートを図った。</p> <p>6. 実験室環境で中性子成分を計測するための手法を検討した。その結果、ボナー球を用いることで熱～100MeV の中性子を測定可能であることを確認した。測定結果から、線量当量の換算も試験的に行った。</p>
自己評価：A	研究計画に記載された事項は概ね達成されている。ただ、各々の内容が中期計画の達成目標とどのように関係するのか、あるいは、中期計画を越えて得られた成果なのか、やや不明確な点がある。	



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>国内で稼動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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Xioを使用した新治療計画システムの導入に伴い、品質管理のための試験プログラムを作成し実行する。</li> <li>2. X線治療における新・高エネルギーアックの受け入れ試験、コミッシュニングを実施する。</li> <li>3. 放射線治療品質管理プログラムを開発する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 眼治療照射に関連して、H17年度後半から臨床利用開始となった新システム（Xio-Cによる眼照射用治療計画、眼専用水平（側方）ビーム照射ポート、DRR基準の高精度眼用患者位置決め）において、適切な受け入れ試験・コミッシュニングのあり方を議論しつつ、実際にその手順にそってQA的な評価をおこなった。その結果が臨床利用開始に結びついたというだけでなく、昨年度にまとめたQAガイドラインの考えに沿った手順の実行とその問題点を検討できた。</li> <li>2. 重粒子線治療計画用のCT装置が、最新のMD（Multi-detector）-CTに更新される際に、治療計画に適したCTの観点から、QA的な評価をおこない、後期からの臨床運用を実現した。この課程で、従来のシングルCTとは異なったQA評価基準を設ける必要があることがわかった。MD-CT用のCT値-水等価厚変換用QAファントムを開発・製作した。またMD-CTではスライス間でのCT値の評価も必要であり、多量のデータ取得・解析を短時間で実現できるように、CT値のQA評価用ソフトウェアを開発作成（プログラムは内部で開発）した。これによって治療計画に用いるCT値の定期的なQチェックが、短時間で可能になった。</li> <li>3. 平成17年6月に重粒子医科学センター内に「放射線治療品質管理室」が発足したのに伴い、本研究課題で検討してきたQA項目は、研究的位置づけからそれらを日常的に運用する業務へととなった。従って統合的なQAについては、それを組織としてどう運用するかという観点から品質管理室において継続的に検討されている。</li> </ol>	
自己評価：A	適切な計画に基づいて研究が実施された。本年度はガイドラインに従う組織の立ち上げが主であり、治療のQA/QCについては十分な成果を得た。	

I. 2. (3). ⑤	粒子線治療の生物効果に関する研究	
中期計画	<p>重粒子線の生物効果特性とその機序を調べる基礎実験研究により、最適な分割照射法とその理由を明らかにする。限られた資源としての重粒子線治療装置を効率的に用いるため、治療効果の高い腫瘍を選別する研究を実施する。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
	<ol style="list-style-type: none"> <li>腫瘍細胞の感受性差 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 炭素線誘発遺伝子の探索とタンパク発現から重粒子線感受性因子を推定する。</li> </ul> </li> <li>正常組織への照射効果 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 炭素線により生ずる高次脳機能障害発現について、毛細血管密度の意義を明らかにする。</li> <li>・ 腸管X線照射後におけるbFGFの発現を調べ、炭素線と比較する。</li> </ul> </li> <li>細胞致死損傷の機構 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重粒子線誘発DNA損傷修復の酸素依存性のX線との違いを明らかにする。</li> </ul> </li> <li>国内外施設治療用粒子線の生物効果 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ ドイツGSIでの生物データ取得を終了し、HIMACとの比較を行う。</li> </ul> </li> <li>放射線抵抗性低酸素がんの検出法 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 移植腫瘍の放射線感受性を反映する核酸誘導体・低酸素マーカーの組み合わせを求める。</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>悪性黒色種6細胞株について、炭素線とX線間で有意差を示す110個の遺伝子を明らかにした。また、炭素線とX線の双方に应答する243の遺伝子群を抽出し、この内30の遺伝子は発現量変化が炭素線とX線の間でことなっていることを見いだした。</li> <li> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 照射領域外の海馬に於ける遅発性毛細血管密度減少が、脳全体の神経細胞壊死を誘導する可能性、および毛細血管密度減少が注意力低下をもたらす可能性、を示した。</li> <li>・ bFGFとその受容体の発現とその結合バランス(Factor)が低LET炭素線反復照射によるマウス腸管クリプトの放射線感受性に関与していることが分かった。</li> </ul> </li> <li>炭素線はX線に比べ低酸素細胞でのDNA損傷誘発効率が非常に高いことが判明した。</li> <li>線量分布を相似に揃えた炭素線ビームではGSIとHIMACとの間で同一の生物線量分布であることが、培養細胞およびマウス腸管クリプト細胞の致死効果で判明した</li> <li>ThymidineとCu-ATSMの二重トレーサー標識を行った結果、Thymidine(2-<sup>14</sup>C)トレーサーは、Cu-ATSMと同じく、血流が豊富な腫瘍辺縁部に多く集積しており、従来の低酸素マーカーと異なる動態を示した。血流量補正は、Thymidineトレーサーを用いた治療効果判定を高精度化することが判明した。</li> </ol>
自己評価: A	年度計画に対して着実な成果を得ており、特に少分割照射の有効性を示したことは評価できる。なお、最終年度としては課題の設定がやや総花的であったという意見もあった。	

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"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>1. 診療情報データベースの利便性の向上</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・検索・集計機能を充実化する。</li> <li>・診療現場での使用に耐える高速化を図る。</li> <li>・入力を簡便化し、診療支援機能を開発する。</li> </ul> <p>2. 将来的な電子カルテ導入を目的とした研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・所見入力システムの入力項目を見直し、電子カルテシステムに必要な入力テンプレートを作成する。</li> <li>・入力方法などを見直し、より使いやすくする。</li> <li>・データの論理的なチェック方法を開発し、入力誤りを防止する。</li> <li>・入力されたデータの正確性・真正性を確保する。</li> </ul> <p>3. 重粒子線治療効果評価の実施と評価法のさらなる開発研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・医用画像処理法の研究</li> <li>・画像による放射線治療効果判定の研究</li> <li>・データマイニング法の研究</li> </ul>		<p>1. 診療情報データベースの利便性の向上</p> <p>病歴データベースや画像管理システム（PACS）、および重粒子治療スケジュール管理システムの改良を行っている。データの入出力の高速化が最大の課題であり、データベースの見直しを行い、集計プログラムの速度が劇的に向上した（改良前約150秒→15秒）。不足データの入力やデータの整合性をチェックする機能を開発し、データベースのデータの不足分を再調査し、補った。</p> <p>2. 電子カルテシステム導入への準備</p> <p>2006年度に導入を予定している電子カルテシステムとのデータ連携を設計し、シングルサインオンや患者選択の連動機能を洗い出し、既存システムへの導入を準備した。また、導入すべき既存システムは、電子カルテ、第1PACS、第2PACS、重粒子治療スケジュール管理システムであり、これらのシステムへ導入すべきプログラム・モジュールを開発した。</p> <p>3. 重粒子治療効果判定評価</p> <p>画像処理により、放射線治療のターゲットや病巣の確認の研究を行い、医師の判断とほぼ同等の評価が得られた。また、画像診断報告書のフリーテキスト意味解析、レポートの内容分析の研究を行い、脳血流シンチ検査のレポートを対象に、意味解析を行い、500例のレポートに対して、ほぼ86%の一致率を得た。</p>
自己評価：A	データベース及び関連情報システムの整備が順調に進んだ。	

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"> <li>・粒子線治療の新たな方法の検討</li> <li>・診断方法の研究開発</li> <li>・治療に関わる生物学的解明</li> <li>・物理工学的照射方法の改善、新規方法の研究開発</li> </ul>	
平成 17 年度・年度計画		平成 17 年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・今年度当初は以下の計 113 課題を所内及び所外の研究者によって実施する。</li> <li>・治療診断関連： 7 課題(所内研究者が申請者の課題： 5)</li> <li>・生物関連： 45 課題(所内研究者が申請者の課題： 19)</li> <li>・物理・工学関連： 61 課題(所内研究者が申請者の課題： 10)</li> <li>・より先端的な研究を進めるために、照射野の整備や制御装置の研究開発を実施する。</li> <li>・年 2 回、所内外から広く課題を公募する。</li> <li>・年間で 3700 時間以上のマシンタイムを提供する。</li> <li>・研究業績の普及・活用を促進するために、HIMAC 共同利用研究報告書 1200 部を配布する。</li> </ul>		<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。</p> <p>平成 17 年度も公募により、治療及び診断関係 9 課題、生物関係 53 課題、物理・工学関係 67 課題が採択された。6 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 577 人、所内 151 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で約 5600 時間が利用された。また、共同利用に使われた予算は 101 百万円であった。この予算は、研究に利用される測定機器の運転保守、照射に必要な動物や標的の材料、消耗品等の購入、動物飼育の管理や世話をするための役務雇用、設備品の購入や補修、所外の研究者への旅費の援助等に利用されている。</p> <p>平成 17 年度の研究成果として、原著論文 108 編、国際会議等のプロシーディングス 45 編、口頭発表 250 編、その他(著書、学会誌への寄稿、学位論文等) 64 編が報告されている。</p> <p>課題採択・評価部会の各課題に対する評価結果は以下の通りである。治療及び診断班、S: 1 課題、A: 7 課題、B: 1 課題、F: 0 課題、生物班、S: 3 課題、A: 46 課題、B: 4 課題、F: 0 課題、物理工学班、S: 7 課題、A: 59 課題、B、F は無し、装置共用のため評価対象外が 1 課題。</p>
自己評価： A	年度計画を超える実施課題数であり、厳正な審査及び評価が外部有識者によって行われている。	

I. 2. (4). ①	PET 及び SPECT に関する基盤的研究	
中期計画	<p>神経伝達及び生理・代謝などの機能を生体分子機能イメージング法でとらえるため、その中枢基盤となるPET及びSPECTの放射薬剤の製造、開発並びに測定法（計測、解析を含む）の確立及び臨床応用についての研究を総合的に進める。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 分子イメージング法の計測、解析法を確立する。</li> <li>・ 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。</li> </ul>	
平成 17 年度・年度計画		平成 17 年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <math>^{11}\text{C}</math>用多用途自動合成装置について、その実用化を図る。</li> <li>2. <math>^{18}\text{F}</math>に関しては、モデル化合物 [<math>^{18}\text{F}</math>]FetSPだけでなく、その他の<math>^{18}\text{F}</math>標識化合物についても最終製剤の形で200Ci/<math>\mu\text{mol}</math>程度の比放射能を達成する。</li> <li>3. Seをターゲットとした<math>^{76}\text{Br}</math>製造のための基礎検討並びに実用的な製造法開発のための検討を開始する。</li> <li>4. Teをターゲットとした<math>^{124}\text{I}</math>製造のための基礎検討並びに実用的な製造法開発のための検討を開始する。</li> <li>5. 細胞の増殖・分化のインビボ分子イメージング剤の候補化合物について、標識合成の完了したものから順次動物評価を開始する。</li> <li>6. Acetyl-<math>^{11}\text{C}</math>L-703, 717の臨床評価を続行する。その他のグルタミン酸受容体のPET薬剤については、代謝型受容体を中心として前臨床評価を行う。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ループ方式による<math>^{11}\text{C}</math>用多用途自動合成装置について、その商品化を図る目的で、合成条件などの最適化、結果の再現性、装置の耐久性などの試験を繰り返した。その結果、収量や純度、自動洗浄・乾燥機能（自動繰り返し製造）などについては所期の目的を達成することができた。しかし、30回以上合成を繰り返すと、反応ループの気密性に問題が生ずることが判明した。現在ループ材質を変更して再試験を実施中である。</li> <li>2. <math>^{18}\text{F}</math>標識化合物について、比放射能の低下を引き起こす要素の探索とその除去方法について検討を重ね、[<math>^{18}\text{F}</math>]FetSP以外にも最終製剤の形で[<math>^{18}\text{F}</math>]FTyrを200Ci/<math>\mu\text{mol}</math>程度の超高比放射能を達成することができた。既に市販している多目的自動合成装置について、その適用範囲を広げるべく新たに、広く利用されている<math>^{18}\text{F}</math>-DOPAや<math>^{11}\text{C}</math>-WAY100637の自動合成ユニットの開発を行い、その性能評価と最適化を行った。</li> <li>3. 励起関数に関しては、その測定を終了し、天然Seを用いた場合の核種純度に関して最適エネルギー領域を確定した。照射容器、分離精製装置について設計・試作段階にある。</li> <li>4. 方法が<math>^{76}\text{Br}</math>と共通するため、3.と同様の状態にある。</li> <li>5. 細胞増殖・分化のPETプローブとして、チミジンフォスホリラーゼは多くの固形ガンで過剰発現し、ガンの低酸素状態における血管新生に深く関与している。またガン患者の予後との相関が報告されていることから、TPのPETイメージング剤は新しいガン診断薬としての可能性を持つ。本年度はTP選択的な候補薬剤を選択しPET及びSPECT核種による標識のための前駆体合成を行った。</li> <li>6. NMDA受容体のイメージングについて、小脳NMDA受容体（NR1/NR2Cサブタイプ）に選択的なPETリガンドとして開発したAcetyl-<math>^{11}\text{C}</math>L-703, 717の臨床評価を健常人（6名）で行ったところ、小動物で観察された小脳への相対的な高集積をヒトでも確認できた。しかしながら、臨床応用のためには脳移行性の更に高いPETリ</li> </ol>	

7. 新しい生体分子機能測定のパET/SPECT放射薬剤の開発について :
- ・新たな脳アセチルコリンエステラーゼ活性測定のパET薬剤の製法の確立と有効性の評価を行う。
  - ・脳ブチリルコリンエステラーゼ活性測定のパET薬剤の改良開発を行う。
  - ・心臓疾患の分子イメージングを目的とするSPECT放射薬剤の臨床応用を目指し、低分子化抗体を開発し、BiacoreやSPECTを用いて評価する。
  - ・酸化ストレス等の可視化のための測定原理およびリード化合物の開発を行う。

8. 放射薬剤の測定法と臨床応用に関する研究について :
- ・<sup>11</sup>C-MP4A/PETによる脳アセチルコリンエステラーゼ活性の定量測定に関し、画像標準化と定量的酵素活性の画像解析法の改良と確立を一層進める。
  - ・<sup>11</sup>C-MP4A及び<sup>11</sup>C-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とともにアミロイド測定薬剤との比較検討を行う。

ガンドの開発が必要であることも判明した。代謝型NMDA受容体のPETリガンドの候補化合物を選択しコールド合成を行った。

7. 新しい生体分子機能測定のパET/SPECT放射薬剤の開発について :
- ・汎用性の高い脳アセチルコリンエステラーゼ活性測定薬剤として有望な<sup>18</sup>F-標識薬剤であるN-[<sup>18</sup>F]fluoroethylpiperidin-4-ylmethyl acetateに関し、サルを用いた動態解析による評価を行い、大脳皮質の酵素活性を解析的に推定できることが示された。
  - ・脳ブチリルコリンエステラーゼ活性測定のパET薬剤に関し、肺における薬剤の迅速な代謝分解を回避できる候補薬剤の選択を行った。
  - ・組織のリモデリングに伴い発現するテネイシンCの分子イメージング剤として有望な抗テネイシンC抗体(4F10)の一本鎖Fvフラグメント化抗体について、テネイシンCへの結合能を保持することを確認し、さらにSPECT核種を結合するための化学修飾を行った。今後、化学修飾された一本鎖Fvフラグメント化抗体の結合保持性、標識条件の検討も行う。
  - ・酸化ストレスの可視化をめざし、脳内の酸化/還元の状態に応答性を示すリード化合物の開発に成功し、化学置換基と応答性の構造活性相関に関する基礎評価を行い、最適化に向けた有用な知見を得た。
8. 放射薬剤の測定法と臨床応用に関する研究について :
- ・<sup>11</sup>C-MP4A/PET及び<sup>11</sup>C-MP4P/PETを用いた治療薬の治療効果や痴呆性疾患における病態研究を継続的に行う中で、二つの方法の特性の検討を行い、脳内の酵素活性の異なる部位での、活性推定における信頼性(精度や偏向性)を明らかにした。
  - ・<sup>11</sup>C-MP4A/PETによるAD治療薬の効果の評価研究を行う中で、血中の治療薬濃度から脳の酵素阻害(薬効):IC50推定を可能とした。また、前臨床で酵素阻害型AD治療薬の薬効を評価する方法論として、サルと<sup>11</sup>C-MP4A/PETを用いる前臨床評価系を確立した。
  - ・脳内アミロイド測定薬剤(<sup>11</sup>C-PIB)による臨床PET研究を開始した。

自己評価 : A

中期計画の達成のみならず萌芽的な課題にも積極的に取り組み成果をあげた点を評価する。

I. 2. (4). ②	NMRに関する基盤的研究	
中期計画	<p>生理・代謝機能の非侵襲的解析を行うため、機能的MRIを用いた最適賦活法及びそのデータ解析法の開発を行う。また、人体からの多核種スペクトロスコーピーを可能にする計測法の開発を行う。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>1. 中期計画の水準は完了したので、超高磁場MRIでのマイクロスコピック・イメージングに高分解画像数値流体シミュレーションの応用を行い、診断画像の高度な利用法を開発する。</p> <p>2. 特にポジトロンCTとの比較に関してPETとMRSI(MRスペクトルイメージング)の重ね合わせに関する臨床的基礎的検討を進める。1.5テスラのみならず3テスラ用の<sup>13</sup>Cコイルをファントムおよびボランティア計測に供する。</p> <p>3. 7テスラNMRシステムの最終的な立ち上げ調整を行い、多核種多次元計測システムを完成させ、実験的に実働的稼働を開始する。超高磁場用<sup>1</sup>Hコイル(TEM方式を含む)、<sup>13</sup>Cコイルを調整し実用化を行い、実際に実験に使用して評価を行う。</p>		<p>1. 昨年度開発した手法、即ちmm単位までの高空間分解能MRI画像から微細な血管構造を抽出する新しい手法として、血管構造のスケールに合わせて格子サイズを適合させ、血管分岐構造に対応できる数値計算手法によって、中期目標であった4次元画像化の手法を確立した。さらに付随的成果として血管内血流速度分布図と圧力分布図の作成手法も確立した。今年度はさらに次の開発を考えて血管以外の管腔臓器などの評価の可能性についての検討を行ったが管腔臓器を4次元的に画像化するには心電図同期や呼吸同期の利用だけでは十分にその動きに追従できないので、高速撮像法を工夫するなど撮像上相当工夫する必要があることが解った。</p> <p>2. 多核種計測の研究として、今年度は新しく導入された3テスラ臨床研究用装置での炭素13の計測を行うための機材の準備及び開発を終了し、人体での炭素13計測のための基礎研究を行い、経時的にグリコーゲン、グルコースの動態をスペクトル評価できることを確認した。既に1.5テスラ装置では感度が低いものの、人体の肝臓におけるグリコーゲンやグルコースなどの信号を捉えることに成功しているの、3テスラでの結果と比較したところ、感度は3テスラの方が高いが、化学シフトの効果によって1.5テスラでは分裂しているスペクトルピークが3テスラでは重なる部分があるため、解析法を改良する必要があることが解った。</p> <p>3. 独法成果活用事業として本年度は最終段階として、完全なコンソールへの接続試験と性能確認試験を行い動作確認に成功した。この結果、送信系4ch、受信系も広帯域受信2ch、高周波帯域受信2chの多核種多次元計測に関してサルを対象とした生体計測が可能なシステムを完成し、中期計画の目標を終了した。</p>
自己評価： A	年度計画の目標を達成し、派生的な成果も多い。	

I. 2. (4). ③	放射光を用いた単色 X 線 CT 装置の研究開発	
中期計画	<p>Spring-8等の放射光を用いた単色 X 線 CT の基礎研究を実施し、臨床試験に向けた基礎実験である CT 装置の設計と製作・試験及び動物実験を行う。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・単色 X 線 CT 用の固体検出器を開発する。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成 17 年度・年度計画		平成 17 年度・実績
<p>1. 2 色 X 線 CT</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・動物実験：ウサギ等の比較的大型の動物を対象に 2 色 X 線 CT 撮影を実施する。</li> </ul> <p>①撮影方法(固定方法、長時間撮影時の生体の保存方法(長時間麻酔、または屠殺状態での冷却方法等)を確立する。</p> <p>②フィルタリング技術の確立：大型被写体に対する入射光分布の一様化を図り、画質向上を目指すための方法を検討する。</p> <p>③生体試料の電子密度分布測定、原子番号分布測定を行い、通常 CT 撮影と比較し、新たな医療情報を探る。</p> <p>④ 2 色 X 線 CT の最終的な技術確立を目指す。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・絶対値測定の研究 絶対値測定の阻害要因を更に詳細に洗い出し、それぞれについて定量的に検討し、今後、一般的な画像取得用検出器においても、絶対値測定が可能となる方法を確立する。</li> <li>・電子密度、原子番号情報の治療計画シミュレーションへの活用体内での X 線の散乱に両パラメータが使用できることを示す。</li> </ul> <p>2. 2 色混合 X 線 CT の技術確立</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・フォトンカウンティング法による多色 X 線 CT の基礎を確立する。</li> <li>・放射光を用いた実験を継続すると共に、X 線管球を用いた実験を行い、計測方法並びに解析方法の原理検証を行う。</li> </ul> <p>3. 専用光源の検討</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・佐賀県放射光施設のシンクロトロンリングにウィグラーを設置することを前提に、ウィグラー磁場と電子ビームとの相互作用、その軌道への影響を定量的に調べる。</li> </ul>	<p>1. 2 色 X 線 CT</p> <p>①生体試料の冷却方法に関して、液体窒素を用いる方法を開発した。これによりこれまで、24 時間以上の冷却状態維持を確認した。但し、生きた状態での長時間固定方法は、困難であり、高々 30 分程度が限界である。</p> <p>②照射野の強度分布を仮定し、被写体の形状(円形)と大きさを仮定した上で、最終的に一様な強度分布を形成する方法を、通常の CT のフィルターの系製法を援用することで確立した。</p> <p>③豚の組織(眼球、脳)について、眼球の構成組織(水晶体、硝子体等)それぞれ、電子密度と原子番号の独特の組み合わせを持つことが分った。</p> <p>④より一般化するために、照射野を拡大する方法を開発中である。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・拡大照射野にて単色 X 線 CT を実施し定量性を確認した。</li> <li>・電子密度分布と原子番号情報による X 線散乱については、目下、シミュレーション法により確認中である。</li> </ul> <p>2. 2 色混合 X 線 CT の技術確立</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・CdTe アレイを用いて、多色 X 線 CT の基礎研究を行った。主に、KEK の PF-AR を用いて 60, 90, 120keV の X 線を用いた方法をターゲットにしている。</li> <li>・一連の実験結果より、金属(Al)、水、卵等の試料を用い、2 色以上の多色による CT 技術の可能性を示した。</li> </ul> <p>3. 専用光源の検討</p> <p>佐賀の放射光リングへの設置を具体的目標に置いて、超伝導磁場と電子軌道の相互作用を検討した。特に H17 年度は佐賀シンクロトロン装置の立ち上げに当たり、設置検討に必要なビーム条件などの具体的知見が得られた。</p>	
自己評価： A	基礎技術開発としては評価出来るが、研究論文の発表が不十分である。	



I. 2. (5).	医学利用放射線による患者・医療従事者の線量評価及び防護に関する研究	
中期計画	<p>被検者・医療従事者の被ばく線量を評価し、正当化・最適化解析の基礎とするとともに放射線利用の頻度、傾向の解析を継続的に行い、他の線源との比較、損害の評価の基礎資料を得て、線量低減に資する研究を行う。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17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"> <li>・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。</li> <li>・CTによる患者の簡易的被ばく線量指標を実効線量との関連に於いて設定する。 CTDIと実際の患者被ばく線量との関連性を、実測及び計算により定量的に求める。</li> <li>・IVR検査時の患者線量の直接的なモニターから、データの蓄積、臨床へのフィードバック、将来の放射線影響評価までシステムを構築する。</li> </ul> <p>2. 医療被ばくに関する実態調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・歯科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。</li> <li>・放射線治療に関する実態調査を行う。</li> <li>・国連科学委員会からの医療被ばくに関するアンケート調査フォーマットに沿って、収集しているデータの編集とまとめを行う。</li> </ul>	<p>1. 医学利用放射線の線量評価と防護</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・特殊放射線検査時における被検者と医療従事者の被ばく線量評価 16列から256列マルチCTによる種々の検査時における被検者の線量評価を行いMDCTにおける線量範囲を把握した。 腰部におけるIVR時の患者及び術者の線量評価を終了した。測定方法の改良他部位への応用の検討を継続した。</li> <li>・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。 ボクセルファントムを用いたシミュレーション計算により、X線CT検査における患者の臓器線量とCTDIを求めた。物理的ファントムによる実測との相関を解析し汎用管電圧においてほぼ良い一致を見る結果を得た。</li> <li>・IVR検査時の患者線量の直接的なモニターから、データの蓄積、臨床へのフィードバック、将来の放射線影響評価までのシステム構築に関し、線量測定方法の基盤作りを達成した。</li> </ul> <p>2. 医療被ばくに関する実態調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・歯科X線検査実態調査の解析を行った。</li> <li>・放射線治療に関する実態調査を行い、解析を開始した。</li> <li>・国連科学委員会のアンケート調査に応じに、これまでに収集した日本の実態調査データを整理・編集し、その結果を送った。</li> </ul>	
自己評価: A	調査対象を重点化したことによって確実に成果を出したテーマもある。しかし、若干遅れ気味の項目もある。	

I. 2. (6).	脳機能研究	
中期計画	<p>本研究は科学技術会議ライフサイエンス部会脳科学委員会の戦略目標及び同委員会の「脳に関する研究開発に関する研究開発についての長期的な考え方（平成9年5月）」に基づき計画的に進められている課題である。本中期計画においては以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>1. 神経イメージング研究</p> <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"> <li>・NK1受容体リガンドの動物での評価をサル及びラットで行う。ノルエピネフリントランスポーターリガンドおよびドーパミンアゴニストリガンドも順次動物での評価を行う。</li> </ul> <p>2) 臨床研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・統合失調症における<sup>[11C]</sup>DAA1106を用いた末梢性ベンゾジアゼピン受容体の解析をすすめ、患者群、健常対照群の人数を増やす。</li> <li>・統合失調症患者における抗精神病薬による大脳皮質ドーパミンD<sub>2</sub>受容体占有率を個々の抗精神病薬について調べる。</li> <li>・抗うつ薬によるセロトニントランスポーター占有率を個々の抗うつ薬について調べる。</li> <li>・血液脳関門の薬物トランスポーターであるP糖蛋白によって排出される<sup>[11C]</sup>verapamilを用いて、P糖蛋白を介した薬物相互作用や加齢の影響を明らかにする。</li> </ul> <p>3) 動物を用いた研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・覚醒サルを用いた脳機能マッピングと神経伝達物質受容体測定から両者の相関を解析する。</li> <li>・脳内神経伝達機能分子作用機序に関する薬理学的研究を実施する。</li> <li>・<i>in vivo</i>精神神経疾患モデルを構築する。</li> <li>・マーモセットによる各種リガンドPETのスキャンプロトコルおよび定量解析法を評価する。また7TfMRIの撮像プロト</li> </ul>	<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"> <li>・NK1受容体リガンドはすでに標識合成が確立し、現在サルおよび齧歯類を用いてPETおよびARG法等によるトレーサー評価を行っている。ドーパミンアゴニストリガンドについては原料の精製段階に入っており、処理が完了次第標識合成に進む。</li> </ul> <p>2) 臨床研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・統合失調症17例、正常対照群11例で<sup>[11C]</sup>DAA1106を用いたPET検査を施行した。統合失調症では脳内の末梢性ベンゾジアゼピン受容体密度が局所的に上昇する傾向がみとめられ、重症度との間の相関も示唆された。</li> <li>・新規の抗精神病薬であるパリペリドンによる大脳皮質ドーパミンD<sub>2</sub>受容体占有率を測定し、最適な臨床用量を明らかにした。</li> <li>・正常群において抗うつ薬による同トランスポーター占有率の測定を行った。</li> <li>・正常被検者において遺伝子多型によるP糖蛋白の機能の差について<sup>[11C]</sup>verapamilによるPET測定を行ったが多型による有意な差は見いだせなかった。</li> </ul> <p>3) 動物を用いた研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・サルにジョイスティックを使用した餌取り課題を学習させ、課題遂行時の局所脳血流を<sup>15</sup>O水によるPETを用いて測定し脳機能マッピングを行った。また<sup>[11C]</sup>FLB457を用いたPET測定により、学習強化されたサルにおいて機能マップに相同する脳領域のD<sub>2</sub>受容体結合能が未学習サルと比較して増加傾向を示した。</li> <li>・脳機能マッピングにより解明された脳領域においてドーパミンを始めとする神経伝達機能分子がどのような制御機構を持つか解明するため、局所薬物注入による行動変化の観察およびマイクロダイアリシス法による複数脳領域からの同時モニターを</li> </ul>	

<p>コールについても評価する。</p> <p>2. 神経ジェネティクス研究 脳機能障害に関連するメダカ突然変異体 act の原因遺伝子を同定し、その機能を確定する。</p> <p>3. 神経トキシコロジー研究 放射線誘発脳障害予防法の研究として、脳の放射線照射の前に安定ニトロキシドラジカル (MC-PROXYL) を投与することにより、放射線誘発障害が抑制されるか否かを明らかにする。</p> <p>4. 遺伝子発現イメージング研究 外来刺激で発現がコントロールされる iNOS プロモーターと D2 受容体遺伝子をつないだ発現ベクター系を用いた細胞および個体レベルで遺伝子発現を捉える。</p>	<p>行っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヒトのパーキンソン病の動物モデルとしての 6-OHDA 処置ラットにおける胎児細胞移植の治療効果を評価した。6-OHDA 処置により障害された線条体ドーパミン神経伝達機能は胎児細胞移植により一部回復することが治療後の PET 評価により明らかになった。また同時に行った行動学的評価では完全な機能回復が認められた。</li> <li>・マーモセットを用いた PET 研究に向けて、頭部固定具を作成し計測条件を確立した。</li> </ul> <p>2. 神経ジェネティクス研究 これまでに脳機能障害に関連する新規突然変異をメダカで多数収集し、そのうちの 2 つ (who および tac) について原因遺伝子のクローニングに成功した。さらに、それらの機能も確定することができた。</p> <p>3. 神経トキシコロジー研究 放射線誘発脳障害の予防法に関し、ラジカルスカベンジャー (MC-PROXYL) の脳障害保護効果を検討し、照射前投与による神経症候の軽減、浮腫の抑制、運動機能障害の改善と細胞死の減少等を確認しつつある。</p> <p>4. 遺伝子発現イメージング研究 外来刺激で発現がコントロールされる iNOS プロモーターと EGFP をつないだ発現ベクター系を作成し、C6 グリオーマ細胞あるいは RAW264 細胞にトランスフェクションして LPS およびインターフェロン<math>\gamma</math> で刺激することにより、約 6 倍の EGFP 蛍光の増大を観察できた。</p>
<p>自己評価： A</p>	<p>適切な年度計画の元に研究が実施され、中期計画の最終年度として必要な成果をあげた。組織横断的な研究としての特性を活かしきれなかった面があるが、一部の研究が分子イメージングへ進展したことも一因であり、理解できる。</p>

I. 2. (7).	子宮頸がん放射線治療におけるアジア地域国際共同臨床試行研究	
中期計画	<p>アジア地域で問題となっている子宮頸がんを対象に、統一・基準化された治療方針により放射線治療を行い、その治療成績を評価する国際共同臨床試行を行い、アジア地域に適する放射線治療方法を確立することを目的とする。以下を達成目標とする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	
平成 17 年度 ・ 年度計画		平成 17 年度 ・ 実績
<p>1. アジア地域における多施設共同臨床試験を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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う。</li> <li>・局所進行子宮頸癌に対する化学・放射線治療の多施設共同臨床第II相試験を実施する。</li> <li>・局所進行上咽頭部癌 (N2-3 M0) に対する化学・放射線治療の多施設共同臨床第II相試験を実施する。</li> <li>・臨床試験の事務局として各国から送られてくる治療データをまとめ、次回の医学利用ワークショップで報告する。</li> <li>・小線源治療に関する物理的なQA/QCのフィールドワークを行う。</li> </ul> <p>2. IAEAとの共同研究を推進する。</p>	<p>1. アジア地域における多施設共同臨床試験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・子宮頸癌に対する化学放射線治療の第II相試験 (Cervix-III) は予定通り進行し117症例が登録された。今後、治療効果と遅発性有害反応の評価を中心に経過観察する。</li> <li>・日本で行った子宮頸癌の化学放射線治療の第I相試験の結果を日本婦人科腫瘍学会雑誌23巻4号に、本治療に関する総説を日本婦人科腫瘍学会雑誌23巻1号に、治療効果の免疫組織化学的検討をAustral-Asian J Cancer 4 (4)に報告した。</li> <li>・加速多分割照射法 (Cervix-II) で治療した子宮頸癌患者の追跡調査を行った。病期別の5年全生存率はIIB期で79%、IIIB期で66%と良好であった。本治療法は社会経済的な理由で化学療法の実行が困難な患者における治療選択として価値あるものと考えられた。本結果は18年のASTRO annual meetingで発表の予定である。</li> <li>・局所進行上咽頭癌に対する化学放射線治療の臨床試験 (NPC-I) は東南アジア諸国を中心に18年1月までに16症例が登録された。治療上の問題点を把握する目的で、登録症例数の多いベトナムで技術指導を行った。本試験の結果の一部は17年11月の第18回日本放射線腫瘍学会学術大会で発表した。</li> <li>・アジア8カ国から送られてくる治療データはデータベースに逐一入力し、治療効果および安全性について評価を行った。</li> <li>・本研究においては線源強度の測定等の小線源治療に精度に関する物理的なQA/QC活動を行っているが、本年度は17年9月にインドネシアとマレーシアの臨床試験参加施設を訪問し、線量測定等を行った。</li> <li>・18年1月23-27日に韓国のソウルで開催されたFNCAのワークショップに参加し、子宮頸癌と上咽頭癌の臨床試験の結果を報告し、今後の臨床試験について提案した。また韓国がんセンター病院を視察し、同院でこれまでの臨床試験やQA/QC活動について講演を行った。</li> </ul> <p>2. IAEAとの共同研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・17年6月20-24日に放医研を会場としてIAEA/RCAの小線源治療に関するトレーニング・コースを群馬大学と共同で開催した。その中で子宮頸癌に対する国際共同研究について発表した。今後も本研究を継続し、その成果をIAEA/RCAで報告して、アジア地域の放射線治療技術の向上に役立てることが確認された。</li> </ul>	
自己評価：A	<p>着実に年度計画通りの成果が得られた。</p> <p style="text-align: center;">- 36 -</p>	

I. 2. (8).	分子イメージング研究	
中期計画		
平成 17 年度・年度計画		平成 17 年度・実績
<p>1. 外部資金（文部科学省「分子イメージング研究プログラム」）を得て、分子プローブ供給体制の整備、中・長半減期核種の製造法・標識法の開発等を行い、分子イメージング研究拠点としての体制を構築する。</p> <p>2. PET 等の分子イメージング技術を活用して、精神・神経疾患メカニズムの解明、高度腫瘍診断手法の開発等に関する研究を行う。</p>		<p>1. 平成17年11月に分子イメージング研究センターを発足させ、体制整備を行った。また、外部資金（文部科学省「分子イメージング研究プログラム」）を獲得し、研究環境の整備も進めた。</p> <p>2. PET 等の分子イメージング技術を活用して、精神・神経疾患の発症前診断等、革新的な診断法の開発や発症メカニズムの解明に関する精神・神経疾患イメージング研究および、腫瘍を質的に評価する早期診断法の開発に関する腫瘍イメージング研究などを開始した。</p>

### 3. 業務運営実績報告書

I.	3	基礎的・萌芽的研究	1
	4	外部資金研究等	
	(1)	競争的資金	2
	(2)	その他の外部資金	3
	5	広報活動と研究成果の普及・活用の促進	
	(1)	研究成果の発信と普及の状況	4
	(2)	研究成果の活用促進	9
	6	施設・設備の共用	12
	7	研究者・技術者等の養成及び資質の向上	
	(1)	研究者・技術者等の養成	
	①	若手研究者の育成	13
	②	特殊分野の研究者・技術者の育成	16
	③	研修業務	17
	(2)	研究交流	
	①	研究者の交流	19
	②	共同研究等	23
	③	国際機関への協力	24
	8	行政のために必要な業務	
	(1)	原子力災害対応業務	
	①	原子力事故の際の現地への支援要員・機器の動員体制の維持・整備、患者の受け入れ	26
	②	放医研緊急被ばく医療ネットワークの運用	27
	③	人材の教育訓練・育成	28
	④	地方自治体等の防災訓練、講習会等への協力	29
	⑤	被ばく医療に関する情報の集積・発信と 海外の緊急時への対応体制の整備、国際協力活動	30
	⑥	過去の被ばく事例の追跡、実態把握、医療相談	31
	(2)	放射能調査研究	32
II		業務運営の効率化等に関する目標を達成するためとるべき措置	
	1.	業務運営の効率化	33
	2.	研究組織の体制及び運営	
	(1)	組織と運営	34
	(2)	①コスト意識の改革と評価の実施	35
		②自己収入の増加	36
	3.	業務の役割分担	37
III		固定的経費の削減	39
IV		短期借入金の合計額	40
V		重要財産の処分等の状況	40
VI		その他の財務状況（剰余金の使途等）	40
VII		その他主務省令で定める業務運営に関する事項	
	1.	施設・設備に関する計画	41
	2.	人員及び人事に関する計画	
	(1)	人員について	42
	(2)	人事について	43
	3.	中期目標期間を越える債務負担に関する計画	44
	4.	通則法第29条第2項第5号に規定する業務運営に関する 目標を達成するために取るべき措置	44
	5.	その他業務運営に関する事項	45
		危機管理体制	46

# 業務実績報告書 凡例

[中期計画項番]	[事項名（業務運営の場合）]	
中期 計 画	[中期計画の記述]	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
[年度計画の記述]		[実績の概要]
自己評価：×		

I. 3	基礎的・萌芽的研究	
中期計画	研究の活性化を図るため、理事長の裁量による研究（理事長調整研究）を実施する。課題は理事長が指定あるいは所内公募により競争的に決定する。次期プロジェクト等のシーズとなり得るもの、先導的でリスクが大きな研究で比較的少人数で実施するもの、緊急な対応を必要とするもの等を選定する。評価は内部評価により実施する。	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>研究の活性化を図るため、理事長の裁量による研究（理事長調整研究）を実施する。課題は理事長が指定あるいは所内公募により競争的に選定する。研究所の今後の柱となると考えられる研究、将来大きく成長しうるシーズの創出のための研究、早急な資源の投入が必要と判断される研究等に資金を投入する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>平成17年度理事長調整費執行方針に基づき、創造的事業推進経費の内、次期中期計画において柱となるような事業を対象とする創成的研究（1課題当たり3000万円以下/年）と、将来大きく成長し得るシーズの創出を目的とした萌芽的研究（1課題当たり500万円以下/年）の所内公募を実施した。萌芽的研究は、中期計画との関連性、科学的・学術的重要性、将来的発展性等の観点から1応募課題につき3人の所内研究者にレビューを依頼し、その結果に基づいて応募52課題中28課題を採択した。創成的研究については採択結果の重要性と配分額の大きさを鑑み、所内研究者15人からなる創成的研究課題採択委員会を組織し、応募数全13課題を書類審査及びヒアリングによる審査を行い、5課題を採択した。戦略的な研究所運営を目的として理事長が特に必要と認める指定型研究は、9課題を採択した。</li> <li>平成17年度創成的・萌芽的研究採択課題の研究成果については、評価ワーキンググループによる厳正な評価を実施するとともに、平成18年5月に公開報告会を開催した。これらの研究成果は報告書として取りまとめた。平成17年度の本研究助成によって得られた原著論文数は準備中を含め35編(平成16年度は40編以上)を超える。</li> </ul>
自己評価：A	理事長の裁量により、若手研究者の意欲を高めるとともに、新たな研究に柔軟で機動的な予算措置が図られ、研究活動の活性化に寄与している。	



I. 4	外部資金研究等	
I. 4. (1)	競争的資金による研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	
	平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
	<p>競争的外部資金による研究として、以下の研究を行う。  (前年度からの継続分)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「東アジアの地表面ラドンフラックスの評価(平成14年度～17年度)」(科学技術振興調整費(文部科学省))</li> <li>「メダカ近交系の収集・保存・提供(平成14年度～18年度)」(研究開発委託事業(文部科学省))</li> <li>「新規高精度遺伝子発現プロフィール(HiCEP)法の開発(平成15年度～18年度)」(研究開発委託事業(文部科学省))</li> <li>「血液脳関門の薬物排出能力の個人差の解析(平成15年度～17年度)」(研究開発委託事業(文部科学省))</li> <li>「日本人由来不死化細胞の寄託(平成15年度～未定)」(研究開発委託事業(文部科学省))</li> <li>「放射性核種をマルチトレーサーとした海洋表層での二酸化炭素循環メカニズムに関する研究(平成15年度～17年度)」(地球環境保全等試験研究費(環境省))</li> <li>「局所スペクトル情報取得のための感応点法の開発(平成16年度～20年度)」(先端計測分析技術・機器開発事業(文部科学省))</li> <li>「粒子放射線低密度照射が及ぼす遺伝的影響に関する研究(平成16年度～17年度)」(公募地上研究(日本宇宙フォーラム))(新規分)</li> <li>「高精度遺伝子発現プロフィール比較解析に基づく多様な環境有害物質の相対リスク評価手法の開発に関する研究(平成17年度～19年度)」(地球環境保全等試験研究費(環境省))</li> </ul> <p>また、その他の競争的資金を獲得して研究を実施するよう努める。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>競争的外部資金獲得状況 <p>平成17年度合計額 953百万円(平成16年度実績 518百万円)</p> <p>平成13年度からの累計額 2,984百万円</p> </li> <li>項目別状況 <ol style="list-style-type: none"> <li>特定課題実施 <p>平成17年度合計額 952百万円(16年度実績 515百万円)</p> <p>平成13年度からの累計額 2,924百万円</p> </li> </ol> <p>(参考)</p> <p>100万円以上の主な競争的資金</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>悪性中皮種の早期診断のための臨床データの収集・高度化 19,5百万円</li> <li>PET疾患診断研究拠点 490百万円</li> <li>新規高精度遺伝子発現プロフィール(HiCEP)法の開発 45百万円</li> <li>単一細胞内遺伝子発現プロフィール解析システム 112百万円</li> <li>高精度遺伝子発現プロフィール比較解析に基づく、多様な環境有害物質の相対リスク評価手法の開発に関する研究 25百万円</li> <li>放射性核種をマルチトレーサーとした海洋表層での二酸化炭素循環メカニズムに関する研究 30百万円</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>ポスドク等 <p>平成17年度合計額 1百万円(16年度実績 3百万円)</p> <p>平成13年度からの累計額 60百万円</p> </li> </ol> </li> </ul>
自己評価：S	外部資金(競争的資金)は前年度実績を大きく上回り、中期計画を達成している。また各研究は順調に進捗している。	

I. 4. (2)		その他の外部資金による研究等	
中期計画	・放医研の特長を生かした受託研究を実施する。		
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績	
<p>(1)の競争的資金によるもの以外に、国の委託費等により以下の研究を実施する。</p> <p>① 国の役割を代行する研究等として以下の事業を実施する(事業内容については「8. 行政のために必要な業務」に後述する。)</p> <p>(前年度からの継続分)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「放射能調査研究(平成13年度～未定)」(放射能測定調査研究委託事業(文部科学省))</li> <li>・「第三次緊急被ばく医療体制整備(平成14年度～18年度)」(電源開発促進対策特別会計(文部科学省))</li> <li>・「緊急被ばく医療に関する実証及び成果提供等(平成16年度～20年度)」(電源開発促進対策特別会計(文部科学省))</li> </ul> <p>② 放医研の能力を生かして行う研究等として以下の事業を実施する。</p> <p>(前年度からの継続分)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「先進小型加速器の要素技術の普及事業(平成13年度～17年度)」(電源開発促進対策特別会計(文部科学省))</li> <li>・「沿岸一外洋域における放射性核種の動態の総合的調査(平成15年度～19年度)」(電源開発促進対策特別会計(文部科学省))</li> <li>・「放射性核種生物圏移行パラメータ調査(平成14年度～18年度)」(電源開発促進対策特別会計(資源エネルギー庁))</li> <li>・「低線量域放射線に特有な生体反応の多面的解析(平成16年度～20年度)」(原子力試験研究委託事業)</li> </ul> <p>(新規分)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「放射線の医療利用普及事業(平成17年度～22年度)」(電源開発促進対策特別会計(文部科学省))</li> </ul> <p>このほか民間も含めたその他の外部資金を獲得して研究・業務を実施するよう努める。</p>		<p>放医研の特長を生かした国からの受託研究の他、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た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・その他外部資金獲得状況は以下のとおりである。</li> </ul> <p>平成17年度合計額 1,621百万円(平成16年度実績 1,623百万円)</p> <p>平成13年度からの累計額 6,420百万円</p> <p>(参考)</p> <p>特に金額の大きな課題</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 小型加速器実証製作・普及事業</li> <li>・ 三次被ばく医療体制整備調査</li> <li>・ 沿岸一外洋域における放射性核種の動態の総合的調査</li> <li>・ 緊急被ばく医療に関する実証および成果提供</li> <li>・ 放射性核種生物圏移行パラメータ調査</li> </ul>	
自己評価：B		受託事業による資金獲得額が前年度実績と同程度であった。	

I. 5	広報活動と研究成果の普及・活用の促進	
I. 5. (1)	広報活動と研究成果の普及・活用の促進 (1/5)	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究論文発表に関し、一層の質の向上に努めるとともに、査読論文発表数は、研究者1人当たり年平均で1件となることを目標とする(過去5年の研究者1人当たり年平均実績0.8件:25%の増)</li> </ul>	
	平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>原著論文、口頭発表など、職員の研究成果の実績等を把握する業務実績登録システムについて、登録・利用の概要等を示した運用方針を定め、運用の効率化に努めている。さらに効率良く管理するため、検索・集計・一覧表示機能を強化するなど、システムの改良を行った。</li> <li>原著論文数は278報(16年度実績272報)、研究職一人当たり実績1.4報/年(業務実績登録システム(平成18年6月6日確認)より)</li> <li>※研究職194名(技術職、任期付き及び医療職(-)を含む)</li> </ul>
自己評価:A	原著論文数は前年度実績より増加しており、また研究者一人あたりの原著論文数は、当初目標を大きく上回っている。	

I. 5. (1) 広報活動と研究成果の普及・活用の促進 (2/5)	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・一般向け図書の執筆、刊行を奨励する。</li> </ul>
平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・研究成果の広報として、雑誌「放射線科学」を毎月発刊する。</li> <li>・放医研要覧をはじめとする広報関連制作物を拡充する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究成果に係わる刊行物15報を出版した。(16年度実績 11報) <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 「平成16年度放射線医学総合研究所重粒子線がん治療装置等共同利用報告書」</li> <li>2) 「平成16年度サイクロトン利用報告書」</li> <li>3) 「第4回放射線安全研究センターシンポジウム「放射線の個体影響－機構研究からのアプローチ」</li> <li>4) 「放射線緊急事態時の評価および対応のための一般的手順」 Generic procedures for Assessment and Response during Radiological Emergency (IAEA TECDOC-1162)」</li> <li>5) 「The NIRS International Symposium Present Status and Future Trends Ultra-high Magnetic Field MRI 抄録集」</li> <li>6) 「平成16年度和文年報」</li> <li>7) 「ANNUAL REPORT April 2004-March 2005 (平成16年度英文年報)」</li> <li>8) 重粒子線がん治療10周年記念 第4回重粒子医学センターシンポジウム 報文集「重粒子線治療の普及に向けて」</li> <li>9) Proceedings of NIRS-MedAustron Joint Symposium on Carbon Ion Therapy in Cancer</li> <li>10) 「High levels of natural radiation and radon areas: radiation dose and health effects」</li> <li>11) Pathological Data Base of Animal Studies on Internal Exposure to Plutonium Compounds</li> <li>12) Support System for Internal Dosimetry “MONDEL3”</li> <li>13) 「4次元CTの研究開発」報告書</li> <li>14) プルトニウム内部被ばく研究報告書</li> <li>15) 独立行政法人放射線医学総合研究所画像医学部業績集</li> </ol> </li> <li>・「放医研ニュース」を毎月発刊した。2,600部/月発行</li> <li>・雑誌「放射線科学」を毎月発刊した。2,000部/月発行</li> <li>・両誌については、所内外からの要望に応じてメーリングリストを更新している。</li> <li>・新・改訂版パンフレットを3版出版した。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 「平成17年度版放射線医学総合研究所概要」新</li> <li>2) 「重粒子線がん治療Q&amp;A」文部科学省版・新</li> <li>3) 「重粒子線がん治療について知りたい方のために」改訂</li> </ol> </li> <li>・一般向け図書5冊を出版した。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 「身近な放射線の知識」</li> <li>2) 「放射線および環境化学物質による発がん：本当に微量でも危険なのか？」</li> <li>3) 「放射線物理学（放射線技術学シリーズ）」</li> <li>4) 「宇宙からヒトを眺めて：宇宙放射線の人体への影響」</li> <li>5) 「自然科学の鑑賞：好奇心に駆られた研究者の知的探索」</li> </ol> </li> </ul>
自己評価：S	定期刊行物及び図書等を順調に出版し、中期計画を十分に達成している。

I. 5. (1)		広報活動と研究成果の普及・活用の促進 (3/5)	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・科学技術、原子力・放射線、医療、生命倫理等に関する公開講座を定期的に開催 (3回/年) する。</li> </ul>		
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・科学技術、原子力・放射線、医療、生命倫理等に関する一般者に向けた公開講座を3回以上開催する。</li> <li>・研究所の活動成果に関する一般者に向けた講演会を年2回開催、うち1回は地方都市開催とする。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・第5回放射線安全研究センターシンポジウム テーマ「放射線影響研究及び被ばく治療のキープレイヤー：幹細胞—放射線影響研究への展開の可能性を模索する—」 (平成17年12月1,2日開催)</li> <li>・第5回重粒子医科学センターシンポジウム テーマ「ここまで来た重粒子線治療—その実力と可能性—」 (平成17年12月17日開催)</li> <li>・平成17年4月22日 一般公開併設公開講座 (参加者延べ300名) 開催</li> <li>・平成17年8月20日 第9回公開講座開催 テーマ「放射線の安全管理と重粒子線がん治療」 (参加者114名)</li> <li>・平成17年12月21日 第10回公開講座開催 テーマ「放医研の国際活動と重粒子線がん治療」 (参加者84名)</li> <li>・平成17年6月25日 第7回一般講演会開催 西日本総合展示場 (北九州市) 大展示場 テーマ「がんの予防と重粒子線がん治療」 (参加者1,150名)</li> <li>・平成18年3月17日 第一期中期計画成果発表会および一般講演会開催 東京国際フォーラム (東京) テーマ「放射線利用の未来と安全」 (参加者380名)</li> </ul>	
自己評価：A	講演会の開催並びに研究所での定期的な公開講座により、放医研の成果の普及を進めている。		

I. 5. (1)	広報活動と研究成果の普及・活用の促進 (4/5)	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> <li>・研究成果に関する記者発表や研究内容に関する記者説明会を年6回(平成11年度実績2件)以上行う。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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10回以上行う。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・各センターのホームページのリニューアルを促進、内容も大幅に拡充した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線安全研究成果データベースについて、2件のデータベースを追加しホームページ上で公開した。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 「プルトニウム内部被曝に関する動物実験病理データベース」</li> <li>2) 「放射線誘発骨髄性白血病発症の修飾因子に関する動物実験データベース」</li> </ol> </li> </ul> </li> <li>・国際室の協力を得て、英文ホームページのリニューアルを推進、逐次情報量の拡充を図っている。また、一部、中国語・ロシア語による掲載を開始した。</li> <li>・平成17年度における研究成果関連プレス発表の総数は、20件(平成16年度実績13件)であった。これに伴い、取材件数、マスコミ登場頻度も高く推移している。</li> <li>・新聞、テレビ局などマスコミによる取材対応(記者来訪取材)は、総数42件</li> <li>・新規に航路線量計算システム(JISCARD)のホームページを立ち上げた。</li> </ul>
自己評価：S	プレス発表件数の大幅な増加、ホームページの充実など、積極的な情報発信を図った。	

I. 5. (1)	広報活動と研究成果の普及・活用の促進 (5/5)	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究所公開を充実させる。</li> <li>・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)</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・サイエンスキャンプ、産学官技術交流フェアなど科学技術振興に寄与する催事に積極的に参画する。</li> <li>・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3000人を目標とする)。</li> <li>・一般見学者対応を拡充する。</li> <li>・地元住民との交流を深めるため、科学技術週間「放医研一般公開」をはじめとする関連催事を積極的に推進する。</li> <li>・報道関係者との交流を深めるため、懇談会を開催する。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・サイエンスキャンプを開催した(8月16日~19日)</li> <li>・北陸技術テクノフェアに参加した(10月13日~14日)</li> <li>・放医研特別展〈大阪〉を開催した(平成18年1月12日~22日:大阪扇町・キッズパーク3F)</li> <li>・放医研特別展〈東京〉を開催した(平成18年1月25日~2月3日:新宿・未来科学技術情報館)</li> <li>・平成17年4月22日(日)「科学技術週間放医研一般公開」を開催、参加者は2,527名を数えた。</li> <li>・一般見学者対応は、平成18年3月末現在で3,196名。</li> <li>・公開講座参加者(一般公開併設分を除く)を加えた、訪問者数は、6,095名(平成16年度実績5,216名)と、目標値を大きく上回っている。</li> <li>・平成17年10月16日(日)稲毛区民祭に放医研ブースを出展。地元住民、自治会等との交流を図った。</li> <li>・平成18年2月8日、生物実験棟、分子イメージング研究施設の紹介を兼ねた記者懇談会を開催した。</li> </ul>
自己評価: S	前年度実績を上回るペースで拡大した。	

I. 5. (2)	研究成果の活用促進 (1/2)	
中期計画	・研究成果の実用化を促進するため、民間企業等関連研究機関との共同研究開発等を、年60(11年度実績47)件程度実施する。	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・民間企業等関連研究機関との共同研究開発等を、年60件程度実施するとともに、その手続き等のホームページの充実に努める。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・共同研究等は、共同研究契約によるもの及び覚書によるもの等で67件(16年度実績68件)、82機関(16年度実績87機関)(公的機関等27(同,24)、大学34(同,30)、企業21(同,33))と実施している。</li> <li>・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。</li> <li>・広島大学、長崎大学と放射線分野の教育、研究と診療活動の充実を図る包括的協力協定を締結した。</li> <li>・東北大学と分子イメージング研究、教育を連携して進めるための基本協定を締結した。</li> <li>・2005年12月27日、辻井博彦重粒子医科学センター長が「科学技術への顕著な貢献 in 2005」(ナイスステップな研究者)に選定される。</li> </ul>
自己評価：A	前年度実績と同程度で、年度計画、中期計画ともに達成している。	



I. 5. (2)	研究成果の活用促進 (2/2)	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 知的所有権の積極的獲得に努めるとともに放医研が取得している特許等の内容を公開し、積極的利用を図る。このため、科学技術振興事業団や弁理士事務所等の活用を図る。また、放医研としても一定の支援を行う。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 年30件程度の特許出願を行う。</li> <li>・ 放医研の研究成果の民間への技術移転や着実な特許化を目指して、以下の事業を独法成果活用事業として実施する。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 放医研で得られた遺伝子特許の候補について、遺伝子機能確認等を行い、特許出願・特許取得を促進する。</li> <li>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。</li> </ol> </li> <li>・ 放医研が保有する知的基盤について、その整備に努める。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 平成13年度から、外部向けホームページに研究所の登録特許及び出願公開特許等を掲載し、逐次その充実に努めると共に、技術移転、特許出願等の充実に努めている。</li> <li>・ 産学官連携に係わる会議、展示会に積極的に参加し、技術移転等を促進するため、研究開発状況やその技術、特許情報などについて、パンフレットや展示物より紹介している。(第4回産学官連携推進会議(6月25、26日)、イノベーション・ジャパン2005(9月27～29日)、北陸技術交流テクノフェア(10月13、14日))</li> <li>・ 実施契約件数は特許12件、ノウハウ3件の計15件となっている。</li> <li>・ 民間企業と放射薬剤の品質管理分析業務を行う契約件数は3件となっている。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 特許出願51件(16年度実績40件) 平成13年度からの累計数197件 内訳は以下の通り。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 国内出願35件(16年度実績31件)。内放医研単独出願19件</li> <li>2) 外国出願16件(同、9件)(他機関・企業等との共同出願、出願人追加を含む)。</li> </ol> </li> <li>・ 遺伝子特許出願を促進するため、独法成果活用事業「遺伝子特許獲得体制の整備」(遺伝子特許獲得予算に関する申請の受諾、採択、配算)を行っている。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ JSTの研究成果展開総合データベース「J-STORE」へ未公開特許と公開特許の情報を掲載するため、平成16年度にJSTと確認書を締結、「J-STORE」への掲載を継続実</li> </ul>

施し、特許情報のより一層の公開に努めている。

- ・「研究成果物取扱規程（平成 14 年 5 月 13 日）」を策定し、研究試料、データ等の研究成果物の外部への提供などについて必要な事項を定めているが、17 年度の研究成果物の提供許可数は 40 件となっている。
- ・知的基盤整備については、データベースや退職等により試料の散逸が考えられる緊急性のあるものについて優先的にその充実を努めている。
- ・業務実績登録システムのうち、原著論文、プロシーディング、口頭発表等の検索等ができる発表論文等データベースを構築し、外部向け HP に公開している。

外部向け HP に公開しているデータベース等は次のとおり。

- ・蛋白質の多型データベース
  - ・内部被ばく線量算定支援グラフデータベース（体内残留率・排泄率のモデル予測値）
  - ・放射線安全研究成果データベース
  - ・公開 DNA データ
  - ・発表論文等データベース
  - ・航路線量計算システム（JISCARD）
- ・放射線安全研究成果データベースについて、2 件のデータベースを構築しホームページ上で公開した。
    - 1) 「プルトニウム内部被曝に関する動物実験病理データベース」
    - 2) 「放射線誘発骨髄性白血病発症の修飾因子に関する動物実験データベース」

自己評価：S

特許出願件数は前年度実績を上回っており、民間への技術移転など積極的に図っている。

I. 6	施設・設備の共用	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>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・設備の共用を促進する。</li> <li>重粒子線がん治療装置については、外部研究機関・大学等に課題を公募し、外部有識者で構成される委員会において課題の選考等を行いつつ共用を推進する。</li> <li>静電加速器PIXE分析装置（PASTA）については、共用に係る情報を発信する。募集・選考等の手順と実施体制等について整備するとともに、その他の各種放射線照射装置（医療用装置を除く）についても、PASTAに準じ、共用の具体化について検討を進める。</li> <li>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。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>平成16年3月に共用施設に指定した静電加速器PIXE分析装置（PASTA）については、共用を開始し、装置の概要、機能・性能・利用条件、利用形態、手続き等の情報を外部向けHPに公開した。</li> <li>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、536万円）、コバルト照射装置（1件、244万円）、ラドン実験棟（2件、91万円）、HIMAC（1件、527万円）、MRI装置（1件、9万円）を外部利用に供した。</li> <li>静電加速器PIXE分析装置（PASTA）については、気中照射PIXE法を用いた大気エアロゾル粒子及び海・陸水の超微量多元素同時分析法の技術開発を目的として、秋田県環境センターと共同研究の契約を締結した（平成17年9月10日付）。共同研究課題名は、「大気エアロゾル粒子及び海・陸水の気中照射PIXE法による超微量多元素同時分析法の技術開発に関する研究」で、研究期間は平成17年8月1日から18年3月31日である。また、原子力安全技術センターとの間に、共同研究「施設構造物（コンクリート、鉄筋等）の元素分析調査」の契約を締結した。手順、実施体制等の整備に関しては、「利用料 77,976 円/h」を定めた。</li> </ul>
自己評価：A	昨年度より共用を開始したPIXE分析装置(PASTA)に関する情報を外部向けHPに公開するなど、共用の促進を図っている。	

I. 7	研究者・技術者等の養成及び資質の向上	
I. 7. (1)	研究者・技術者等の養成	
I. 7. (1). ①	若手研究者の育成 (1 / 3)	
中期計画	・若手研究者に研究の現場を提供するとともに放医研の研究課題を効率的に推進するため、各種プロジェクト研究等に外部若手研究者及びポストドク等 (35 (11年度実績26) 人/年以上) を積極的に参加させる。	
平成17年度・年度計画	平成17年度・実績	
・各種プロジェクト研究等に参加する外部若手研究者及びポストドク等を35人以上受け入れる。	・博士号取得若手研究員 42人 (16年度実績 42人) 科学技術特別研究員 0人 (16年度実績 1人) 日本学術振興会特別研究員 2人 (16年度実績 3人) 合計 44人 (16年度実績 46人) を受入。  ・技術報告会 (平成18年3月16日) を開催し、研究を支えている技術に対する所内の認知度を高め、理解を深めるとともに、必要とされる技術の整備、継承、高度化及び新技術の導入を確認し合う場として、技術職の業務成果を周知し活用を促進した。	
自己評価：S	中期計画の目標を大きく上回っている。	

I. 7. (1). ①	若手研究者の育成 (2/3)	
中期計画	・連携大学院等の強化、拡大により放射線医学等に関連した研究者の育成を図る。	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>・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、東邦大学大学院理学研究科、東京理科大学大学院理工学研究科及び基礎工学研究科との協定等に基づき、引き続き実施する。新たに、群馬大学医学系研究科と連携大学院協定を結ぶ。</p>		<p>・既に連携していた5大学院に加え、新たに平成17年9月1日より横浜市立大学大学院医学研究科との連携を開始した。</p> <p>・連携大学院生として15名(16年度実績20名)を受入。</p> <p>(・群馬大学医学系研究科との連携大学院協定の締結は16年度末に実施済み。)</p>
自己評価：A	新たな1大学院1研究科との連携を開始し、若手研究者の育成に貢献している。	

I. 7. (1). ①		若手研究者の育成 (3/3)	
中期計画	・ 研究生、実習生を290 (11年度実績230) 人/年程度受け入れ、放射線医学等に関連した研究者・技術者の育成を図る。		
	平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
	・ 研究生、実習生を290人程度受け入れ、放射線医学等に関連した研究者・技術者の育成を図る。		・ 研究生 (院生)      119人 (16年度実績116人) 実習生 (学部生)    165人 (16年度実績147人) 合計                    284人 (16年度実績263人) を受入。
自己評価 : B	大学側における実習生派遣数の減少や受け入れ制度の変更 (研究生としての受入れから客員協力研究員等としての受入れへの移行) により、年度計画をやや下回った。		

I. 7. (1). ②		特殊分野の研究者・技術者の育成（重粒子線がん治療）																									
中期計画	<p>・重粒子線がん治療の確立・普及に必要な人材（医学物理士等）を育成する。このため、地方公共団体、民間企業等からの人材を、平均8人/年（最近3年間の平均6人/年）程度受け入れる。</p>																										
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績																									
<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> <table border="0"> <tr> <td>テクニカルスタッフ</td> <td>1人</td> <td>（16年度実績</td> <td>1人）</td> </tr> <tr> <td>客員研究員</td> <td>1人</td> <td>（16年度実績</td> <td>1人）</td> </tr> <tr> <td>客員技術員</td> <td>2人</td> <td>（16年度実績</td> <td>2人）</td> </tr> <tr> <td>客員協力研究員</td> <td>9人</td> <td>（16年度実績</td> <td>11人）</td> </tr> <tr> <td>博士号取得若手研究員</td> <td>1人</td> <td>（16年度実績</td> <td>1人）</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>14人</td> <td>（16年度実績</td> <td>16人）</td> </tr> </table> <p>を受入れ。</p>		テクニカルスタッフ	1人	（16年度実績	1人）	客員研究員	1人	（16年度実績	1人）	客員技術員	2人	（16年度実績	2人）	客員協力研究員	9人	（16年度実績	11人）	博士号取得若手研究員	1人	（16年度実績	1人）	合計	14人	（16年度実績	16人）
テクニカルスタッフ	1人	（16年度実績	1人）																								
客員研究員	1人	（16年度実績	1人）																								
客員技術員	2人	（16年度実績	2人）																								
客員協力研究員	9人	（16年度実績	11人）																								
博士号取得若手研究員	1人	（16年度実績	1人）																								
合計	14人	（16年度実績	16人）																								
自己評価：S	年度計画、中期計画共に達成している。																										

I. 7. (1). ③	研修業務																					
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線による人体への影響、人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用等に関する研究者及び技術者等を養成し、及びその資質の向上を図るために必要な研修課程（7～9コース）等を、社会的ニーズや国からの要請に応じて実施する。</li> <li>350（11年度実績328）人/年以上を研修する。</li> <li>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。</li> <li>JICA等による各種国際集団研修を積極的に受け入れる。</li> <li>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。</li> <li>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。</li> </ul>																					
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績																				
<p>中期計画に基づいて、研究者及び技術者等を養成しその資質の向上を図るために、平成17年度は以下の研修を実施する。</p> <p>なお、平成17年度における特記事項は、「医学物理コース」の新設である。本コースは修士以上の理工系学部出身者及び診療放射線技師を対象に、医学物理士に必要な放射線物理学・生物学、放射線診断学・治療学、解剖学、核医学等の知識及び治療計画や絶対線量測定などの技術を、病院を含めた医療施設などを利用して習得させることを目的とした研修である。また、今後増加が予想される広報室などからの依頼に関しては、その都度検討を加え、適切に対処していく。</p> <table border="0" data-bbox="241 917 896 1276"> <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>・緊急被ばく救護セミナー</td><td>3回</td></tr> <tr><td>・緊急被ばく医療セミナー</td><td>4回</td></tr> <tr><td>・緊急被ばく医療放射線計測セミナー</td><td>1回</td></tr> <tr><td>・海上原子力防災研修</td><td>1回</td></tr> <tr><td>・医学物理コース</td><td>1回</td></tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>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、研修生のアンケート結果を活用し、研修内容の充実を図る。</li> <li>年間350人以上を研修する。</li> </ul>		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	・緊急被ばく救護セミナー	3回	・緊急被ばく医療セミナー	4回	・緊急被ばく医療放射線計測セミナー	1回	・海上原子力防災研修	1回	・医学物理コース	1回	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成17年度に予定されている9種類18回のうち、8種類17回の研修を予定通り実施した。8種類17回の研修の定員365名に対して、543名の応募があり、401名（&gt;350名）が受講した。特に、第1回医学物理コースを開設し、定員を上回る研修生を受け入れた。</li> <li>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。</li> <li>ライフサイエンス課程は、16名の定員に対し応募者が2名であったため中止とした。</li> <li>研究基盤部 実験動物開発・管理室において 職場実習生 1名を実習した。</li> <li>放射線看護課程、放射線防護課程、環境放射線リフレッシュセミナー、海上原子力防災研修、医学物理コースでは所定の受講料を徴収し、8,953,400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、328,378円の収入を得た。さらに研究交流施設利用者（282名）からも、所定の利用料を徴収し、1,706,000円の収入を得た。</li> <li>IAEA/RCA国際研修実施にあたり国際室と協力し、研修棟を利用して実施した。</li> <li>要請に基づいて以下の研修等を実施した。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 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17年8月12日開催。参加者16名）。</li> <li>2) サイエンスキャンプに協力した。</li> </ol> </li> </ul>
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																					
・緊急被ばく救護セミナー	3回																					
・緊急被ばく医療セミナー	4回																					
・緊急被ばく医療放射線計測セミナー	1回																					
・海上原子力防災研修	1回																					
・医学物理コース	1回																					



- ・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。
- ・新たに「医学物理コース」を開設する。
- ・各課程は、原則として有料とする。また、研究交流施設利用料を徴収する。
- ・IAEA/RCA等による各種国際集団研修に積極的に協力する。
- ・社会的要請に応じて、随時、臨時の研修を実施する。

自己評価：S

中期計画を上回る人数の研修を実施し、研修内容に対する受講生の評価も良い。社会的要請に応じて医学物理コースを新設するなど必要な研修を実施している。

I. 7. (2)		研究交流	
I. 7. (2). ①		研究者の交流 (1/3)	
中期計画	・ 外部研究員等の積極的な受入れ (700 (11年度実績594) 人/年以上) を図る。		
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績	
・ 外部研究員等を700人以上受入れる。		・ 外部研究員等、合計 1,182 人を受入れ。(平成16年度実績 1,140 人) (内訳) 博士号取得若手研究員 45 人 (同, 41 人) リサーチフェロー 15 人 (同, 15 人) テクニカルスタッフ 39 人 (同, 30 人) 客員研究員 55 人 (同, 39 人) 客員技術員 32 人 (同, 35 人) 客員協力研究員 323 人 (同, 319 人) 客員協力員 46 人 (同, 46 人) 共同利用研究員 570 人 (同, 552 人) (重粒子医科学センター) 連携大学院生 15 人 (同, 20 人) 外国人特別研究員 2 人 (同, 2 人)  科学技術特別研究員 0 人 (同, 1 人) 日本学術振興会特別研究員 2 人 (同, 3 人) 重点研究支援協力員 6 人 (同, 6 人) 招聘外国人研究者等 4 人 (同, 6 人)  フロンティア研究センター研究員 6 人 (同, 6 人) フロンティア研究センターテクニカルスタッフ 10 人 (同, 14 人) 先端遺伝子発現研究センター研究員 1 人 (同, 3 人) 先端遺伝子発現研究センターテクニカルスタッフ 4 人 (同, 2 人) 分子イメージング研究センター研究員 3 人 (同, 0 人) 分子イメージング研究センターテクニカルスタッフ 1 人 (同, 0 人) ・ 国内関係機関との交流を一層深めるため、以下の会合を開催した。 日本原子力研究所との第17回定例懇談会は、核燃料サイクル開発機構との統合に	

より実施されなかった。

環境科学技術研究所との第4回研究協力会議（10月7日）

- ・ 11月16日に、第1回 放射線影響研究機関協議会（放医研、広島大、長崎大、放影研）を開催（於：広島）  
次回協議会は2006年5月か6月に放医研で開催することになった。

自己評価：S

年度計画を大きく上回っている。

I. 7. (2). ①	研究者の交流 (2/3)	
中期計画	・国内外の各種制度を活用し、外国人研究者の受入れ(70(11年度実績55)人/年以上)を積極的に図るとともに、放医研研究者・技術者等を国内外研究機関・研究集会等に積極的に派遣する。	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・外国人研究者を70人/年程度を受け入れる。</li> <li>・国内外の各種制度などを利用し、研究者・技術者等を国外研究機関・研究集会に派遣する。</li> <li>・放医研への招聘に利用可能な奨学金制度のリストを更新し、関係する外国人に積極的に紹介し、国際研究交流の活性化を図る。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・外国人研究者の受け入れ総数は7日以上滞在131名で6日以下滞在を含めると285名であった。(平成16年度実績7日以上79名)</li> <li>・「2005 ASCO Annual Meeting」「2005年粒子線加速器会議(PAC05)」「第23回脳循環代謝国際会議(Brain PET' 5)」「米国核医学会(SNM)第52回年次大会」「第16回国際放射性薬品化学シンポジウム(16th ISRC)」等の研究集会に積極的に派遣した。</li> <li>・国外への派遣者総数は366名であった。(平成16年度実績357名) このうち国等による派遣研修制度対象者9名の内訳は次の通り。 <ul style="list-style-type: none"> <li>1) 平成17年度原子力関係在外研究員 2名</li> <li>2) 平成17年度原子力研究交流制度派遣 2名</li> <li>3) 平成17年度宇宙開発利用交際協力に伴う専門家派遣 1名</li> <li>4) 平成17年度クロスオーバー制度派遣 1名</li> <li>5) 放射線影響協会助成金 3名</li> </ul> </li> <li>・派遣される渡航者にたいして、必要に応じて事前に渡航情報(危機情報)を配信した。</li> <li>・国内の利用可能な奨学金リストなど問い合わせに応じて情報提供した。また、交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。</li> </ul>
自己評価：S	海外派遣者数並びに受入者数も前年度実績に比べて増加しており、積極的に研究者交流を進めている。	

I. 7. (2). ①	研究者の交流 (3/3)	
中期計画	・ 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。	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>下記の国際会議を開催し、積極的に研究交流を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 重粒子線治療国際助言委員会 (4月)</li> <li>・ IAEA/RCA 腫瘍核医学プロジェクトコーディネーター会合 (4月)</li> <li>・ IAEA/RCA 肺癌の包括的治療における小線源治療トレーニングコース (6月)</li> <li>・ 国際宇宙ステーションにおける放射線モニタリングに関するワークショップ (9月)</li> <li>・ 超高磁場MRIの現状と将来国際シンポジウム (10月)</li> <li>・ 放射線と子ども国際シンポジウム (秋開催予定)</li> </ul>		<p>下記の9つの国際会合を開催した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ IAEA/RCA 腫瘍核医学プロジェクトコーディネーター会合 (4月、於：放医研)</li> <li>・ 重粒子線治療国際助言委員会 (4月、於：放医研)</li> <li>・ IAEA/RCA 肺癌の包括的治療における小線源治療トレーニングコース (6月、於：放医研及び群馬大)</li> <li>・ 台湾緊急時医療関係者向け研修会(協力) (9月、於：放医研)</li> <li>・ 第10回国際宇宙ステーションにおける放射線モニタリングに関するワークショップ (9月、於：放医研)</li> <li>・ 国際シンポジウム：超高磁場MRIの現状と将来 (10月、於：一ツ橋記念会議室)</li> <li>・ 胎児・子どもの放射線発がんリスクに関するワークショップ (11月、於：放医研)</li> <li>・ NIRS/MedAustron 炭素線がん治療に関する合同シンポジウム (2月、於：インスブルック)</li> <li>・ WHO/NIRS 被ばく医療における東アジアでの国際協力に関する会議 (3月、於：三井ガーデンホテル、放医研)</li> </ul>
自己評価：S	年度計画を達成している。幅広い分野にわたって国際会議を開催し、中期計画を大きく上回っている。	

I. 7. (2). ②	共同研究等	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・研究の効率的推進、研究能力の向上等を図るため、関連研究機関との共同研究等を年60（11年度実績47）件程度行う。</li> <li>・国際協力、発展途上国支援等を目的とした国際共同研究（子宮頸がん国際共同臨床試験）に積極的に参加する。</li> <li>・放医研の特徴を生かした受託研究を実施する。</li> <li>・放医研の研究等の業務にとって必要であり、かつ人員、設備等の問題で放医研内のみで実施することが困難な研究課題等については、積極的に外部に委託し、研究の効率的な進捗を図る。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本政府のアジア原子力利用フォーラム（FNCA）が実施するアジア地域協力のうち、特に医学利用事業などに協力し、ワークショップに職員を派遣するなど、積極的に参加する。</li> <li>・外国との共同研究を積極的に推進するとともに、国際研究協力協定等の締結を推進する。</li> <li>・研究の効率的推進、研究能力の向上等を図るため、関連研究機関との共同研究等を年60件程度行う。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・9月 ベトナム・ホーチミンとハノイへFNCAプロトコール試験の実績調査及び次期プロトコールの打ち合わせの為専門家1名派遣した。</li> <li>・12月 中国・蘇州へFNCAプロトコール試験の進捗状況調査及び次期プロトコールの打ち合わせのため、専門家1名派遣した。</li> <li>・1月 韓国・ソウルで開催されたFNCA FY2005 Workshop on Radiation Oncologyに6名の専門家を派遣した。</li> <li>・国際共同研究協力等については、平成17年度はオクラホマ州立大学と「宇宙放射線線量計測等に関する研究協力」、ドイツ航空宇宙センターと「宇宙放射線医学」、ASCLEPIOS（ガニール原子核研究所）と「ヨーロッパ地域での陽子線および粒子線がん治療プロジェクト」、国際原子力機関（IAEA）と「乳癌における放射線治療効果予測に有効な分子マーカーの同定」、インスブルック医科大学と「重粒子線治療分野における研究協力」と題する覚書又は協定を締結し、これまでの締結している国際共同研究協力と合わせると合計15件（16年度実績10件）となった。</li> <li>・15件の内、ハンガリー原子核研究所とヴィンチャ核科学研究所（セルビア・モンテネグロ）の2件は期間満了の為、覚書を更新した。</li> <li>・共同研究等は、共同研究契約によるもの及び覚書によるもの等で67件（16年度実績68件）、82機関（16年度実績87機関）（公的機関等27（同,24）、大学34（同,30）、企業21（同,33））と実施している。</li> </ul>
自己評価：A	国際的な規模の研究協力を積極的に取り組んでいる。	

I. 7. (2). ③	国際機関への協力	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・国連科学委員会（UNSCEAR）の国内対応委員会を組織し、国内コメント取りまとめ機関として協力する。</li> <li>・国際放射線防護委員会（ICRP）等の会議に委員または専門家として職員を派遣し、放射線の医学利用や放射線防護の国際的基準策定に積極的に関与し、貢献する。</li> <li>・国際原子力機関（IAEA）等の国際協力事業に協力する。</li> <li>・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。</li> <li>・IAEA/RCA腫瘍核医学プロジェクトを支援する。</li> <li>・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。</li> <li>・IAEA等の国際機関へ職員を1人以上派遣する。</li> <li>・職員の国際公募を援助する。</li> <li>・所内外国人向けのホームページを充実させる。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○国連科学委員会（UNSCEAR） <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内対応委員会を1回開催した（8月）。</li> <li>・9月オーストリア・ウィーンで開催された国連科学委員会本会合にて、理事長が議長を務めた。また、その他に職員3名を派遣した。</li> </ul> </li> <li>○国際放射線防護委員会（ICRP） <ul style="list-style-type: none"> <li>・5月韓国・ソウルと中国・北京へICRP新勧告に対する保健物理学会関連機関との打ち合わせに専門家を1名派遣した。</li> <li>・9月スイス・ジュネーブで開催されたICRP全体会議及びスイス・ベルンで開催されたICRP主委員会に専門家を1名派遣した。</li> </ul> </li> <li>○国際原子力機関（IAEA） <ul style="list-style-type: none"> <li>・職員を1名派遣中（核医学課）</li> <li>・IAEA CRP “Role of radionuclide techniques in the differential diagnosis of dementia” に研究者1名を参加させている。</li> <li>・4月IAEA/RCA腫瘍核医学プロジェクトコーディネーター会合を開催した。</li> <li>・6月IAEA/RCA肺癌の包括的治療における小線源治療トレーニングコース（於放医研及び群馬大）を開催した。</li> <li>・4月イギリス・カーディフで開催されたIAEA-EMRAS Tritium/C-14 Working Group会合に専門家を1名派遣した。</li> <li>・5月インド・ムンバイで開催されたIAEA Experts Steering Group Meetingに専門家を1名派遣した。</li> <li>・5月韓国・ソウルで開催されたIAEA協力センター開所式に専門家を1名派遣した。</li> <li>・7月オーストリア・ウィーンで開催されたIAEA会合 Consultants’ Advice on “Prescribing, Recording and Reporting Proton Beam Therapy” に専門家を4名派遣した。</li> <li>・8月オーストリア・ウィーンで開催された Meeting of Thematic Lead Country Coordinators and Working Group for RCA Medium Term Strategy に専門家を1名派遣した。</li> <li>・9月オーストラリア・シドニーで開催されたIAEA/RCA Regional Training Course on</li> </ul> </li> </ul>

- DAT Programme Management (核医学技師のための遠隔訓練補助プログラムの管理運用に関する IAEA/RCA 地域訓練コース)に専門家を1名派遣した。
- ・ 9月アイルランド・ダブリンで開催された DOE/IAEA Assistance Work Group Meeting に専門家を1名派遣した。
  - ・ 10月オーストリア・ウィーンで開催された IAEA 国際会議のプログラム編集会合に専門家を1名派遣した。
  - ・ 11月オーストリア・ウィーンで開催された IAEA International Symposium on Trends in Radiopharmaceuticals に専門家1名を派遣した。
  - ・ 11月オーストリア・ウィーンで開催された IAEA 会合 '3<sup>rd</sup> EMRAS Combined Meeting' に専門家5名を派遣した。
  - ・ 1月に放医研は低線量生物影響研究に関する IAEA Collaborating Center に認定された。
- その他
- ・ 5月フランス。パリで開催された経済協力開発機構原子力機関の放射線防護公衆衛生委員会 (OECD/NEA) の放射線防護に関する科学に関する会合 (EGCS)、および放射線防護に関する意見集約会合 (EGCO) に専門家を1名派遣した。
  - ・ 9月スイス・ジュネーブで開催された WHO/HQ・長崎大学国際セミナーに専門家を1名派遣した。
  - ・ 11月フランス・パリで開催された OECD/NEA CRPPH の専門委員会 (EGOC, EGIS) に専門家1名を派遣した。
  - ・ 職員の英文公募の3件を援助した。
  - ・ 所内外国人向けの英文ホームページを整備した。
  - ・ その他、所外向け英文ホームページに放医研の国際活動を引き続き紹介した。
  - ・ NIRS/MedAustron 炭素線がん治療に関する合同シンポジウム (2月、於：インスブルック)
  - ・ WHO/NIRS 被ばく医療における東アジアでの国際協力に関する会議 (3月、於：三井ガーデンホテル、放医研)

自己評価：S	放射線関連等の国際機関の活動に幅広く積極的に参画し、協力している。
--------	-----------------------------------



I. 8	行政のために必要な業務				
I. 8. (1)	原子力災害対応業務等				
I. 8. (1). ①	原子力事故の際の現地への支援要員・機器の動員体制の維持・整備、患者の受け入れ				
中期計画	<p>行政の要請に応じ、必要な調査研究等を実施するとともに専門的能力を必要とする各種業務に協力する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">平成17年度・年度計画</th> <th style="width: 50%;">平成17年度・実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力安全委員会原子力発電所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。</li> <li>・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。</li> </ul> </td> <td> <p>本年度の電源特会「三次被ばく医療体制整備調査」受託事業において、我が国の緊急被ばく医療体制を構築するとともに、「地方自治体等が開催する講習会等への参加」、「地域緊急被ばく医療機関等との連携協議会の開催」、「地域緊急被ばく医療連携協議会全体会議の開催」、「緊急被ばく医療体制に関するパンフレットの作成」、「染色体ネットワークの構築」、「物理学的線量評価ネットワークの構築」、「緊急被ばく医療ネットワークの構築」、「地域三次被ばく医療機関間との連携構築」の業務を包括的に推進した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原子力災害時における現地への派遣 <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の原子力総合防災訓練に計画段階から参加し、文部科学省の対策本部と現地へ専門家14名を派遣した。(11月9日から10日)</li> </ul> </li> <li>2. 緊急被ばく医療施設の維持・管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急被ばく医療対応訓練の記録・保存及び実習の記録を行った。</li> <li>・被ばく患者の受入体制の維持・管理の他、緊急被ばく医療施設の測定器、医療機器の点検及びキレート剤(体内除染剤)、ヨウ素剤等の点検を定期的に行った。</li> </ul> </li> </ol> </td> </tr> </tbody> </table>	平成17年度・年度計画	平成17年度・実績	<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力安全委員会原子力発電所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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<p>本年度の電源特会「三次被ばく医療体制整備調査」受託事業において、我が国の緊急被ばく医療体制を構築するとともに、「地方自治体等が開催する講習会等への参加」、「地域緊急被ばく医療機関等との連携協議会の開催」、「地域緊急被ばく医療連携協議会全体会議の開催」、「緊急被ばく医療体制に関するパンフレットの作成」、「染色体ネットワークの構築」、「物理学的線量評価ネットワークの構築」、「緊急被ばく医療ネットワークの構築」、「地域三次被ばく医療機関間との連携構築」の業務を包括的に推進した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原子力災害時における現地への派遣 <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の原子力総合防災訓練に計画段階から参加し、文部科学省の対策本部と現地へ専門家14名を派遣した。(11月9日から10日)</li> </ul> </li> <li>2. 緊急被ばく医療施設の維持・管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急被ばく医療対応訓練の記録・保存及び実習の記録を行った。</li> <li>・被ばく患者の受入体制の維持・管理の他、緊急被ばく医療施設の測定器、医療機器の点検及びキレート剤(体内除染剤)、ヨウ素剤等の点検を定期的に行った。</li> </ul> </li> </ol>
平成17年度・年度計画	平成17年度・実績				
<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力安全委員会原子力発電所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。</li> <li>・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。</li> </ul>	<p>本年度の電源特会「三次被ばく医療体制整備調査」受託事業において、我が国の緊急被ばく医療体制を構築するとともに、「地方自治体等が開催する講習会等への参加」、「地域緊急被ばく医療機関等との連携協議会の開催」、「地域緊急被ばく医療連携協議会全体会議の開催」、「緊急被ばく医療体制に関するパンフレットの作成」、「染色体ネットワークの構築」、「物理学的線量評価ネットワークの構築」、「緊急被ばく医療ネットワークの構築」、「地域三次被ばく医療機関間との連携構築」の業務を包括的に推進した。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 原子力災害時における現地への派遣 <ul style="list-style-type: none"> <li>・国の原子力総合防災訓練に計画段階から参加し、文部科学省の対策本部と現地へ専門家14名を派遣した。(11月9日から10日)</li> </ul> </li> <li>2. 緊急被ばく医療施設の維持・管理 <ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急被ばく医療対応訓練の記録・保存及び実習の記録を行った。</li> <li>・被ばく患者の受入体制の維持・管理の他、緊急被ばく医療施設の測定器、医療機器の点検及びキレート剤(体内除染剤)、ヨウ素剤等の点検を定期的に行った。</li> </ul> </li> </ol>				
自己評価：A	緊急時に備えたネットワークを整備し、それに関連した研究の推進、人材育成等を積極的に行った。				

I. 8. (1). ②	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17年度・年度計画		平成17年度・実績
<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着実に運営し、緊急被ばく医療体制を推進する。また、三次被ばく医療機関として、地域被ばく医療に関する全国的な緊急被ばく医療ネットワークを構築すると共に、地域の三次被ばく医療機関の広島大学との連携強化に努める。</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 染色体ネットワーク会議の開催（第1回：6月29日、第2回：11月7日）、染色体ネットワーク会議技術検討会の開催（3月7日） 緊急時の染色体ネットワークの役割の明確・機能の迅速化を図り、本ネットワークの立ち上げ判断基準の確立、初動時におけるネットワーク会議と委員の役割を確立した。</li> <li>2. 物理学的線量評価ネットワーク会議の開催（12月5日） WBCによる線量評価精度管理調査の必要性・手順について取りまとめた。</li> <li>3. 緊急被ばく医療ネットワーク会議の開催（12月20日） 平成17年度の放医研の活動について報告するとともに、米国でのDTPAの取扱いの現状等について紹介した他、新しい再生治療法や核テロの対応等について協議した。</li> <li>4. 地域緊急被ばく医療連携協議会等の開催（北海道、青森県、宮城県、福島県、新潟県、茨城県、神奈川県、静岡県） 地域の緊急被ばく医療体制と放医研との連携強化を図るため、上記の自治体及び二次被ばく医療機関等に「放医研における患者受入の基本方針」を示し、各地域の緊急被ばく医療体制における患者対応と放医研への搬送における運用方針を本協議会で取りまとめた。</li> <li>5. 机上訓練（茨城県）の実施（2月28日） 茨城県との共催で、汚染を伴う被災者が発生した際の通報連絡・搬送・医療機関での対応等についてシミュレーションをおこなった。</li> <li>6. 地域緊急被ばく医療ネットワーク会議全体会議の開催（2月10日） 各自治体から緊急被ばく医療体制整備の取組・状況について報告があった他、地域三次被ばく医療機関の取組・支援、地域の緊急被ばく医療体制整備に伴う課題等について協議した。</li> <li>7. 地域三次被ばく医療機関間との連携協議会 （第1回：5月11日、第2回：10月14日） 放医研の各ネットワーク会議と広島大学との連携や地域三次被ばく医療機関の教育・研修体制等について協議した。</li> </ol>
自己評価：A	緊急時医療に関わるネットワーク会議を通じて、関係諸機関との連携の充実に努めている。	

I. 8. (1). ③ 人材の教育訓練・育成	
中期計画	・原子力災害時に適切に対応するため、必要な施設・機材を整備、維持、管理する。また必要な人材の教育・訓練を実施する。
平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
・原子力災害時に適切に対応するため、必要な施設・機材を整備、維持、管理する。また必要な人材の教育・訓練を実施する。	<p>1. 緊急被ばく医療施設の維持・管理</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急被ばく医療対応訓練の記録・保存及び実習の記録を行った。</li> <li>・被ばく患者の受入体制の維持・管理の他、緊急被ばく医療施設の測定器、医療機器点検及びキレート剤（体内除染剤）、ヨウ素剤等の点検を定期的実施した。</li> </ul> <p>2. 原子力防災研修</p> <p>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を下記のとおり実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・第56回緊急被ばく救護セミナー（受講者数 24人）を実施（平成17年5月23日～27日）</li> <li>・第57回緊急被ばく救護セミナー（受講者数 30人）を実施（平成17年10月3日～7日）</li> <li>・第58回緊急被ばく救護セミナー（受講者数 29人）を実施（平成17年1月30日～2月3日）</li> <li>・第18回緊急被ばく医療セミナー（受講者数 18人）を実施（平成17年5月9日～11日）</li> <li>・第19回緊急被ばく医療セミナー（受講者数 21人）を実施（平成17年10月24日～26日）</li> <li>・第20回緊急被ばく医療セミナー（受講者数 20人）を実施（平成17年11月30日～12月2日）（広島大学と共催で実施した）</li> <li>・第21回緊急被ばく医療セミナー（受講者数 16人）を実施（平成18年2月13日～15日）</li> <li>・第2回緊急被ばく医療放射線計測セミナー（受講者数 15人）を実施（平成17年7月20日～22日）</li> </ul>
自己評価：A	研修などを通じて人材育成を積極的に図っている。

I. 8. (1). ④ 地方自治体等の防災訓練、講習会等への協力					
中期計画	・地方公共団体等が行う原子力防災訓練及び講習会等に積極的に協力し、必要な指導、教育を行う。				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: center;">平成17年度・年度計画</th> <th style="width: 50%; text-align: center;">平成17年度・実績</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="vertical-align: top;">           ・原子力安全委員会原子力発電所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。         </td> <td style="vertical-align: top;">           全国各地で開催された以下の防災訓練、講習会および委員会等に参画した。            1. 平成17年度原子力防災訓練 11件(10件) ( )は、16年度実績            2. 緊急被ばく医療関係講習会・講演会 42件(60件)            3. 緊急被ばく医療関係委員会等 39件(31件)         </td> </tr> </tbody> </table>		平成17年度・年度計画	平成17年度・実績	・原子力安全委員会原子力発電所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。	全国各地で開催された以下の防災訓練、講習会および委員会等に参画した。 1. 平成17年度原子力防災訓練 11件(10件) ( )は、16年度実績 2. 緊急被ばく医療関係講習会・講演会 42件(60件) 3. 緊急被ばく医療関係委員会等 39件(31件)
平成17年度・年度計画	平成17年度・実績				
・原子力安全委員会原子力発電所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。	全国各地で開催された以下の防災訓練、講習会および委員会等に参画した。 1. 平成17年度原子力防災訓練 11件(10件) ( )は、16年度実績 2. 緊急被ばく医療関係講習会・講演会 42件(60件) 3. 緊急被ばく医療関係委員会等 39件(31件)				
自己評価：A	防災訓練および委員会等への参画回数は昨年度の実績を上回った。				

I. 8. (1). ⑤	被ばく医療に関する情報の集積・発信と海外の緊急時への対応体制の整備、国際協力活動	
中期計画	海外の緊急時に対応するため医師等の派遣、患者受け入れ情報資源の整備に関する協力等を行う。また、近隣諸国の緊急時対応体制の構築、人材の教育に協力する。	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・原子力安全委員会原子力発電所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。</li> <li>・これまでに得られた技術的手法及び研究成果を用いて、被ばく医療のための治療モデル及び評価システム等に関して、具体的な実効性を検証しつつ、地域の医療機関に対して成果提供を行う。また、海外の被ばく医療機関の情報収集及び放射線事故医療データベースの構築を行う。</li> </ul>		<p>受託事業「緊急被ばくに関する実証および成果提供等」において、これまでの放医研の研究で得られた技術的手法、研究成果を活用し、「高線量被ばく時の治療方針決定と治療法の標準化」など以下の基盤整備を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・高線量被ばくの治療方針モデルの作成</li> <li>・放射線障害の高度な治療法の標準化</li> <li>・体内除染薬剤等の投与方法の最適化</li> <li>・放射線防護剤の効果及び作用機序に基づく投与方法の標準化</li> <li>・生物試料の形態に応じた検出器等を用いた評価システムの標準化</li> <li>・生活物質からの緊急時測定システムの最適化</li> <li>・海外被ばく医療機関等の活動及び技術等に関する情報システムの構築</li> <li>・放射線事故の医療的側面に関するデータベースの構築（ロシアの被ばく医療情報の収集）</li> </ul>
自己評価：A	放医研の責務を十分に果たしている。国の委託事業も積極的に進めている。	

I. 8. (1). ⑥		過去の被ばく事例の追跡、実態把握、医療相談									
中期計画	以下の実態調査を実施する。 ・ビキニ被災者の定期的追跡調査 ・トロトラスト沈着症例に関する実態調査										
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績									
健康診断等を通じて、引き続き以下の実態調査を実施する。 ・ビキニ被災者の定期的追跡調査 ・トロトラスト沈着症例に関する実態調査		過去の被ばく事故例の追跡、実態把握、医療相談等を行った。 1) 過去の被ばく事故例追跡、実態把握 <table border="0" style="width: 100%;"> <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名</td> </tr> <tr> <td>・JCO事故の患者の追跡健康調査</td> <td style="text-align: right;">1名</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名</td> </tr> <tr> <td>・ビキニ被災者健康診断</td> <td style="text-align: right;">8名</td> </tr> </table> 2) JCO事故関連周辺住民等の健康診断及び健康診断結果相談会 <ul style="list-style-type: none"> <li>・JCO事故関連東海村周辺住民等の健康診断（平成17年4月9日、17日）</li> <li>・JCO事故関連那珂町周辺住民等の健康診断（平成17年4月10日）</li> <li>・JCO事故関連東海村・那珂町周辺住民等の健康診断結果相談会（平成17年6月12日）</li> </ul> 3) 医療相談 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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（22件）</li> </ul>		・トロトラスト沈着症例に関する実態調査	1名	・JCO事故の患者の追跡健康調査	1名	・八日市場市の軟X線発生装置による右手被ばく事故	3名	・ビキニ被災者健康診断	8名
・トロトラスト沈着症例に関する実態調査	1名										
・JCO事故の患者の追跡健康調査	1名										
・八日市場市の軟X線発生装置による右手被ばく事故	3名										
・ビキニ被災者健康診断	8名										
自己評価：A	年度計画を着実に実施している。JCO事故に関しても堅実にフォローしている。										

I. 8. (2)	放射能調査研究	
中期計画	国の環境放射能調査研究の一環として、放射性降下物等の放射能調査及び原子力施設周辺の放射能調査等を受託研究として実施する。	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>国の環境放射能調査研究の一環として、環境・食品・人体の放射能レベル及び線量調査、並びにウラン同位体比迅速測定法の開発および環境モニタリングへの適用に関する研究を受託研究として実施する。</p>		<p>以下の課題について受託研究として行った。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 環境・食品・人体の放射能レベル及び線量調査 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ラドンの低減に関わる対策研究</li> <li>・環境生態系のトリチウム安全評価モデルとデータベース構築</li> </ul> </li> <li>2. 緊急被ばく医療測定対策に関する調査研究 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ウラン同位体比迅速測定法の開発および環境モニタリングへの適用に関する研究</li> </ul> </li> </ol>

II.	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置	
II. 1	業務運営の効率化	
中期計画	<p>国において実施されている行政コストの効率化を踏まえ、運営費交付金を充当して行う業務については、業務の効率化を進め、中期目標の期間中、毎事業年度につき1%の業務の効率化を図る。ただし、新規に追加される業務、拡充業務分等はその対象としない。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17年度・年度計画	平成17年度・実績
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中期計画に基づいて、業務の効率化を適切に実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運営費交付金について効率化に努め、対前年度比2%の削減を行った。</li> <li>・会計システムについて、中期的な情報化計画の検討の一環として、外部コンサルタントによる現行業務システムの改革・改善可能性の調査等を実施した。この調査結果は、平成18年度からの運用改善に反映することとした。</li> </ul>
自己評価：A	業務運営をより効果的、効率的に実施した。	



II. 2	研究組織の体制及び運営	
II. 2. (1)	組織と運営	
中期計画	<p>中期目標を効率的に達成するため、理事長の指導の下、以下の方針の下に組織を編成する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○行革、独法化の理念に沿った組織とする。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・いたづらな組織肥大を排除する。</li> <li>・自立した経営を行うのに必要な組織とする。</li> </ul> </li> <li>○自浄作用のある研究所運営を行うための体質改善に努める。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul> </li> <li>○「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。</li> <li>○科学技術基本計画、新原子力長期計画、環境放射能安全研究年次計画、平成11年度に実施された放医研の機関評価等各種政策・評価等の理念・結果を十分に反映させる。</li> <li>○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。</li> <li>○研究企画機能の充実強化を図る。</li> <li>○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。</li> <li>○業務の効率化のため、可能な業務は外注化を図る。</li> </ul>	
	平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
	<p>中期計画に掲げた考え方に基づき、理事長の指導の下に適切な組織運営を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・個人業績評価制度等を適切に運用し、結果を処遇に反映させる。</li> <li>・研究戦略を策定するとともに、多様な人材の確保に努める。</li> <li>・高度先進医療としての重粒子線がん治療を実施するのに適切な病院運営について検討し、その具体化を図る。特に病院のIT化を推進する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成14年度に導入した職員の能力等を公正かつ客観的に評価する個人評価システムにより、評価を行い個人の処遇に反映させるようにした。具体的には、平成16年度の個人評価結果を平成17年度の勤勉手当、優秀職員選考などの個人の処遇に反映させた。さらに、平成17年8月には職員の17年度組織目標等の設定を終え、平成18年3月に評価者による評価を行った。</li> <li>・業務・財務評価における重粒子医科学センター病院と研究部門の関係については、高度先進医療と臨床試験を行う研究病院としての運営、センター内の技術開発・支援部門との相互関係、今後一層期待される人材育成や国際的な役割を含め検討を行った。特に平成18年度秋の電子カルテ導入に向けての作業を進めた。</li> <li>・重点施策推進のため、平成17年5月に『分子イメージング』の研究組織として研究本部を立ち上げ、同11月には研究センターとして正式に運営を開始した。</li> <li>・総務省政策評価・独立行政法人評価委員会による独立行政法人の組織業務の見直しに係る「勧告の方向性」を踏まえ、組織業務の見直しと次期中期計画の策定を行うため、「組織業務見直し・次期中期計画検討委員会」と「組織・体制検討ワーキンググループ」を組織し、検討を重ねた。検討中の次期中期計画案については、各分野の有識者よりコメントを伺い、反映した。</li> </ul>
自己評価：A	より効率的な組織運営を目指して、適切な措置を図った。	

Ⅱ. 2. (2). ① コスト意識の改革と評価の実施	
中期計画	<p>○研究評価の結果を資源配分（研究費）等及び次期中期計画の立案に反映させるための評価システムを確立する。</p> <p>○研究課題等の事前、中間、事後評価を適切に実施し、効率的・効果的に研究を推進する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・評価にあたっては、費用対効果の概念も取り入れる。</li> <li>・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。</li> </ul> <p>○より多くの外部資金獲得のためのプログラムを作成する（平成14年度中に実行）。</p> <p>○財務分析や資金運用の適切性の評価等、業務効率化のためのプログラムを作成する（平成14年度中に実行）。</p>
平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
<p>中期計画に掲げた考え方を実現するための具体的な検討を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・評価のシステムの更なる改善に努める。</li> <li>・研究開発等の実績評価を一層適切に実施する。</li> <li>・評価結果を資源配分（研究費等）に反映させる。</li> <li>・研究推進の一環として、外部資金の獲得を図る。</li> <li>・財務分析や資金運用の適切性の評価等、業務効率化のための検討を進めるとともに、適切な実施を目指す。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・「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。</li> <li>・研究以外の業績評価基準については、平成14年に個人評価システムにより評価を実施し、平成15年度にその制度の更なる改善を図った。平成16年度の個人評価結果は平成17年度の勤勉手当優秀職員選考などの個人の処遇に反映させた。平成17年8月には各職員の17年度組織目標等の設定を終え、平成18年3月に評価者による評価を行った。</li> <li>・14年度に策定した「外部研究資金獲得プログラム」に沿い、外部研究資金獲得に対する所員意識の向上を図り、一層の外部資金獲得に努めた。</li> <li>・特に、今年度は予算の執行状況をより頻繁にチェックして、適切な予算の運用に努めた。</li> <li>・原著論文、口頭発表など職員等の業務実績情報を開発した業務実績登録システムにより、一元管理を実施している。さらに効率良く管理するため、検索・集計・一覧表示機能を強化するなどシステムの改良を行った。</li> </ul>
自己評価：A	研究評価および個人に関する結果を適切に反映するとともに、会計システムの改良などによりコスト意識の改革に努めた。

II. 2. (2). ②		自己収入の増加																
中期計画	○自己収入増加のためのプログラムを作成する（平成14年度中に実行）。																	
	平成17年度・年度計画	平成17年度・実績																
<p>・自己収入の増加を図る。</p>		<p>・平成17年度の自己収入については、予算額1,640百万円に対し、病院収入が1,872百万円、寄付金収入は12百万円、その他収入は64百万円である。          病院収入については、重粒子線がん治療装置(HIMAC)によるがん治療が、昨年に引き続き順調に進捗し、平成17年度は臨床試験と高度先進医療の患者の総計が437名となった。高度先進医療の実績が昨年度に比し約13%増の324名となったことで、自己収入増に貢献した。</p> <p>・自己収入については、上述の高度先進医療に加え、研修実施料、研究交流施設使用料、各種技術指導料等で成果を得ている。</p> <p>・平成17年度の新規成果は、研究基盤部実験動物開発・管理室にて生産したSPF近交系マウスの研究協力実施機関への有償提供である。</p> <p>・平成17年度の自己収入については、以下のとおりである。</p>																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>16年度</th> <th>17年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>病院収入</td> <td>1,827 百万円</td> <td>1,872 百万円</td> </tr> <tr> <td>寄付金収入</td> <td>3 百万円</td> <td>12 百万円</td> </tr> <tr> <td>その他の収入</td> <td>61 百万円</td> <td>64 百万円</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1,891 百万円</td> <td>1,948 百万円</td> </tr> </tbody> </table>			16年度	17年度	病院収入	1,827 百万円	1,872 百万円	寄付金収入	3 百万円	12 百万円	その他の収入	61 百万円	64 百万円	計	1,891 百万円	1,948 百万円
	16年度	17年度																
病院収入	1,827 百万円	1,872 百万円																
寄付金収入	3 百万円	12 百万円																
その他の収入	61 百万円	64 百万円																
計	1,891 百万円	1,948 百万円																
自己評価：S	自己収入は前年度実績を上回っている。																	

Ⅱ. 3	業務の役割分担	
Ⅱ. 3	業務の役割分担（1／2）	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	
	平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・会計、経理部門は事務手続きの簡素化を継続して進めるとともに、大口契約の合理化等により更なる改善を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・会計システムについて、中期的な情報化計画の検討の一環として、外部コンサルタントによる現行業務・システムの改革・改善可能性の調査や、利用者からのヒアリング調査などを実施し、より効果的かつ効率的に運用できるよう平成18年度からの運用改善に反映することとした。</li> <li>・予算管理ツールについて、機能強化のための改造を実施した。</li> <li>・会計システムの効果的かつ効率的な利用を推進するため、システムの補助簿機能を拡充した。</li> <li>・会計システムにおいて資産管理機能の充実を図り、よりきめ細やかな資産管理を進め、年度中においても資産の状況を把握できるよう資産管理の充実を図った。</li> <li>・中期計画に基づき大口役務契約については、仕様内容を見直し可能な限り経費の節減を図った。</li> </ul>
自己評価：A	中期計画に沿って着実に進めている。	

Ⅱ. 3	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17年度・年度計画		平成17年度・実績
・外国人研究者の受入れ、国際共同研究の推進等、放医研の国際的な研究活動を支援するための体制を強化する。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・所内外国人向けの英文ホームページの充実を図った。また、一部、中国語・ロシア語による掲載を開始した。</li> <li>・所外向け英文ホームページに放医研の国際活動を引き続き紹介した。</li> <li>・千葉県の構造改革特別区域：新産業創出特区（知的特区）のうち、外国人研究者受入関連の事業を引き続き実施した。</li> <li>・研究共用室を外国人中心のオフィスとして運用し、87人・月の利用があった。</li> <li>・秀でた外国人を積極的に採用するべく原則として任期付ポジションは海外にもオープンにした。</li> </ul>
自己評価：A	英文ホームページの充実、中国語・ロシア語で掲載など、着実に体制整備を進めている。	

Ⅲ	固定的経費の削減	
中期計画	<p>国において実施されている行政コストの効率化を踏まえ、運営費交付金を充当して行う業務については、業務の効率化を進め、中期目標の期間中、毎事業年度につき1%の業務の効率化を図る。ただし、新規に追加される業務、拡充業務分等はその対象としない。また、受託事業収入で実施される業務についても業務の効率化につとめる。</p> <p>○業務の効率化のため、可能な業務は外注化を図る。 ○財務分析や資金運用の適切性の評価等、業務効率化のためのプログラムを作成する（平成14年度中に実行）</p>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<p>・運営費交付金を充当して行う業務については、業務の効率化を進め、中期目標の期間中、毎事業年度につき1%の業務の効率化を図る。</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・監査法人による期中検査及び内部監査を踏まえ、予算の執行管理の把握、財務分析及び業務の効率化等、経理処理に係る改善を行った。</li> <li>・中間決算を実施し、年度途中の財務内容分析を行った。</li> <li>・金融機関等から資金運用についての情報収集を行った。</li> <li>・コストの効率化を踏まえ、再リース契約について買い取りを検討した。また、新規リース契約については抑制を図った。</li> <li>・予算の効率的・効果的な執行のため、会計システムとリンクさせた予算執行状況を把握する予算管理T00Lの機能の充実を図り、よりきめ細やかな予算執行管理を行った。</li> <li>・固定経費の総額は対前年度に比較して増額しているが、経費総額に占める割合は減少している。固定経費の増額は、光熱水料等の増加によるものである。</li> </ul>
自己評価：A	中期計画達成のため、固定的経費の削減に努めている。	

IV	短期借入金の合計額	
中期計画	短期借入金の限度額は、24億円とする。短期借入が想定される事態としては、運営費交付金の受入に遅延が生じた場合である。なお、事故の発生等により緊急に必要となる対策費として借入することも想定される。	
	平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
		なし

V	重要財産の処分	
中期計画	重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画を明確にし、適正な運営を図る。	
	平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
		なし

VI	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・福利厚生の実充、業務の情報化、放医研の行う広報の実充に充てる。	
	平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
		文部科学大臣の承認を受けた金額及び財務大臣の協議を受け承認が得られた金額については、次期中期目標期間へ繰り越し、繰り越しが認められなかった金額は国庫へ返納。

VII		その他主務省令で定める業務運営に関する事項		
VII. 1		施設・設備に関する計画		
中期計画	放医研が本中期目標期間中に整備する施設・設備は以下のとおりである。			
	施設・設備の内容		確定額(※)及び予定額(百万円)	財源
	生物実験棟(設計)		95(※)	施設整備費補助金
	第3研究棟非常電源設備等		186(※)	施設整備費補助金
	那珂湊支所海水廃液処理装置の設置		112(※)	施設整備費補助金
	静電加速器施設マイクロビーム細胞照射装置設置		197(※)	施設整備費補助金
	生物実験棟(新築工事)		2,867(※)	無利子借入金
	内部被ばく実験棟老朽化対策		1,092(※)	無利子借入金
	晩発障害実験棟老朽化対策		745(※)	無利子借入金
	サイクロトロン棟排気貯留タンク更新		214(※)	無利子借入金
	探索研究棟新築工事		800(※)	無利子借入金
	廃棄施設の更新工事(第1期)		169(※)	施設整備費補助金
	静電加速器棟改修工事		101(※)	施設整備費補助金
第1研究棟空調設備改修工事		41(※)	施設整備費補助金	
廃棄施設の更新工事(第2期)		310(※)	施設整備費補助金	
大型サイクロトンの高度化		290(※)	施設整備費補助金	
<p>生物実験棟(設計)及び第3研究棟非常電源設備等については、平成13年度に実施済みである。また、那珂湊支所海水廃液処理装置の設置及び静電加速器施設マイクロビーム細胞照射装置については、平成14年度に実施済みである。低線量実験棟(新築工事)、内部被ばく実験棟老朽化対策、晩発障害実験棟老朽化対策、サイクロトロン棟排気貯留タンク更新、探索研究棟新築工事、廃棄施設の更新工事(第1期)、静電加速器棟改修工事、第1研究棟空調設備改修工事については平成15年度に実施済みである。廃棄施設の更新工事(第2期)については平成16年度に実施済みである。なお、上記のほか、中期目標を達成するための中期計画の実施に必要な、施設・設備の老朽化度合等を勘案した改修(更新)等が追加される見込みである。</p>				
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績		
放医研が平成17年度中に整備する施設・設備は以下のとおりである。		<ul style="list-style-type: none"> <li>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る。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5年目に入り、着実に業務を処理することが可能となった。</li> <li>大型サイクロトンの高度化は、装置及び付属機器の解体・撤去・格納の工事は予定通り完了した。また、同装置の設計・製作及び設置についても予定通り完了した。</li> </ul>		
施設・設備の内容	予定額(百万円)	財源		
大型サイクロトンの高度化	290	施設整備費補助金		
自己評価：A	年度計画は着実に実施された。			



Ⅶ. 2	人事に関する計画	
Ⅶ. 2. (1)	人員について	
中期計画	①方針	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・Ⅱ. 2. による事務手続きの簡素化・迅速化及びアウトソーシング化による効率化を図る</li> <li>・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。</li> <li>・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。</li> </ul>	
	②人員に係る指標	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・常勤職員については、その職員数の抑制を図る。</li> <li>・期末の任期付き職員数の割合を、全常勤職員数の約10%とする。</li> </ul>	
	(参考1)	
	・期初の常勤職員数	372名
	・期末の常勤職員数の見込み	372名
	・期初の任期付職員数	4名
	・期末の任期付職員数見込み	35名
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> <li>・若手育成型任期付き研究員の任用、契約（非常勤）型研究員制度の適切な運用等により、研究者の流動化を促進するとともに、テニユア・トラックとして活用する。</li> <li>・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。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・「申請システム」の事務手続の更なる効率化を図るため、その方策について検討を進めた。</li> <li>・平成17年度で任期満了となる任期付研究員に対し、任期中の研究成果の評価を実施した。その結果を踏まえ、5名中、4名を定年制職員として採用することを決定した。</li> <li>・平成17年度末現在での契約（非常勤）型研究員 26名 （フロンティア研究センター 17名、先端遺伝子発現研究センター 5名）、 分子イメージング研究センター 4名）</li> <li>・平成17年度末現在での任期付職員は、24名（16年度末実績21名）である。</li> </ul>
	(参考1)	(参考1)
	・平成17年度初の常勤職員数	372名
	・平成17年度末の常勤職員数の見込み	372名
	うち、	
	・平成17年度初の任期付職員数	23名
	・平成17年度末の任期付職員数見込み	23名
	(参考2)	(参考2)
	・平成17年度中の人件費総額見込み 3,170百万円 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、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。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成17年度初の常勤職員数</li> <li>・平成17年度末の常勤職員数（17年度末現在）</li> <li>うち、</li> <li>・平成17年度初の任期付職員数</li> <li>・平成17年度末の任期付職員数（17年度末現在）</li> </ul>
		351名
		364名
		22名
		24名
		(参考2)
		3,038百万円
自己評価：A	常勤職員数を抑制して、任期付き研究員数を増加させた。招聘型の任期付研究員の採用を行うなど、活力ある研究運営に積極的に取り組んでいる。	

Ⅶ. 2	人事に関する計画	
Ⅶ. 2. (2)	人事について	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ 適材適所な人事管理を推進する。</li> </ul>	
	平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 職員の採用手続き等の透明性を確保する。</li> <li>・ 外国人の採用を積極的に図る。</li> <li>・ 特別な技術、技能を有する職員を適切に処遇するため創設した「技術職」制度を適切に運用する。</li> <li>・ 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。</li> <li>・ その他、中期計画に掲げた事項の具体化に努める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 個人情報保護法への対応の一環として、個人情報データベース関連システムの情報セキュリティ強化対策を実施した。</li> <li>・ 情報業務室において、職員を情報化施策、プロジェクト管理、情報セキュリティ管理に関する講習会、およびITガバナンスに関する国際会議に参加させた。</li> <li>・ 職員は公募により採用しており透明性を確保している。</li> <li>・ 研究職員の募集・採用にあたっては、国籍如何に関わらずより優れた人材を採用するよう努めている。</li> <li>・ 平成17年度は技術職を2名採用し、平成17年度末現在で12名となり、技術職制度の推進を図った。</li> <li>・ 技術系職員には、技術の取得・向上（資格取得を含む）のため以下の業務を行った。 実験動物開発・管理室において、職員1名が労働安全衛生法による技能講習会に参加し、普通第一種圧力容器取扱作業主任者資格を取得した。 実験動物開発・管理室において、職員への教育の一環として動物実験における苦痛の評価に関する講演会を開催した。</li> </ul>
自己評価：A	技術職の採用が軌道に乗り、研究職は国内外を問わず積極的に公募を行っている。	

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

VII. 4	通則法第29条第2項第5号に規定する業務運営に関する目標を達成するために取るべき措置	
中 期 計 画	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学的な知見と正確な技術に支えられた高度で確実な放射線安全管理を行うため、若手安全管理技術者の教育・育成を含め体制の整備・強化を行う。また、プルトニウム取扱施設をはじめ放射性物質取扱施設の安全を確保するため、施設・設備の老朽化対策等を着実に実施する。</li> </ul>	
	平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
	<ul style="list-style-type: none"> <li>中期計画に掲げた事項の具体化に努める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>若手安全管理技術者の教育・育成のため、放射線安全管理に関する勉強会を実施するとともに研修等に参加し、技術と資質の向上を図った。</li> <li>老朽化対策工事として、ポジトロン棟、画像診断棟からのR I 配管の更新及び古いR I 貯留槽を撤去した。また、R I 施設の廃止に伴い、晩発棟の排水槽及び移送配管を撤去した。</li> </ul>
自己評価：A	若手安全管理技術者の教育・育成につとめ、技術と資質の向上を図り、施設・設備の老朽化対策等を着実に実施した。	

VII. 5	その他業務運営に関する事項	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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。</li> </ul>	
平成17年度・年度計画		平成17年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> <li>・中期計画に掲げた事項の具体化に努める。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務・システム最適化計画の一環として、最高情報統括責任者（CIO）の設置や情報業務推進委員会の役割の見直しなど、業務・システム最適化計画推進体制の強化を図った。</li> <li>・業務・システム最適化計画の一環として、外部コンサルタントによる現行会計業務・システムの改革・改善可能性の調査や利用者からのヒアリング調査などを実施し、業務・システムをより効果的かつ効率的に運用できるよう平成18年度からの運用改善に反映することとした。</li> <li>・各業務・システムを、平成18年度からの次期中期計画期の新組織・新制度にスムーズに移行できるようにするため、システム改造や切り替え、運用方法の変更、そのための運営部門への支援作業等を行った。</li> <li>・個人情報保護法への対応の一環として、個人情報データベースシステム関連システムの情報セキュリティ強化対策を段階的に実施した。</li> <li>・予算管理ツールや業務実績登録システムなど、機能強化のための改造を行った。</li> <li>・所内向けホームページについて、より一層の利用の促進を図るため、改訂作業を開始した。</li> <li>・文献検索システムJDreamを試行的に導入し、所内の研究者や医療従事者がWebから利用できるようにした。</li> <li>・本部棟、重粒子線棟、病院オーダエントリサブネットなどのネットワークの高速化を実施している。</li> <li>・計算科学を推進するクラスタ型コンピュータの一部を更新し、科学技術計算環境の高速化を図るため、既存システムも含めグリッドコンピューティング環境を構築した。</li> <li>・ユーザのホームディレクトリ、内部向けホームページのデータ、Windowsユーザ用の共有データ等を蓄積・管理するファイルサーバIIIを更新した。</li> <li>・外部からの攻撃等に対応するため、スパムメールやメールシステムのセキュリティ機能を強化した。また自動IPアドレス発行機能（DHCP）の廃止や無線LAN環境の変更など、セキュリティ強化対策を実施している。</li> <li>・サーバ室の入退室管理システムを更新し、情報セキュリティを強化した。</li> <li>・上部接続先であるSINET（学術情報ネットワーク）との接続環境を変更し、管理・保守性の向上を図った。</li> </ul>
自己評価：A	情報化・電子化の推進による事務手続き等の効率化、さらに研究の効率化に努めた。	

危機管理体制	
中期計画	
平成17年度・年度計画	平成17年度・実績
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・危機管理訓練の実施 危機管理マニュアルに基づき、事故対策本部構成員の危機対応能力を涵養するとともに、同マニュアルの実効性を点検して当研究所の危機管理体制の更なる充実に資するため、地震発生を想定した危機管理訓練を実施した。（平成17年6月）</li> <li>・動物実験中における人身事故防止のための更なる取り組みについての検討。 針刺し・咬傷事故防止に関する教育訓練と動物飼育施設である探索研究棟の使用者に対する再教育訓練を実施した。</li> <li>・国民保護法マニュアルを制定した。</li> </ul>
自己評価：A	危機管理体制の確立のため、危機管理マニュアルに基づき訓練を実施した。さらに国民保護法マニュアルを制定するなど危機管理体制整備を着実に進めている。