

平成28年3月15日

## 平成27年度内部評価結果について

内部評価委員会委員長 米倉義晴

『国立研究開発法人放射線医学総合研究所における研究開発事業に関わる評価のための実施要領』に基づき、第3期中長期目標期間における事後評価及び平成27年度における年次評価を実施した。

その評価結果を取り纏めたので、ここに報告する。

### (1) 評価手順の概要：

- 1) 評価対象課題は、中長期計画課題を対象とした。
- 2) 『国立研究開発法人放射線医学総合研究所における研究開発事業に関わる評価のための手順と評価基準（以下、「評価のための手順と基準」という。）』に従い、第3期中長期目標期間における事後評価及び平成27年度の年次評価を実施した。
- 3) 評価体制として、業務運営課題を業務運営評価部会（外部委員）が、研究開発課題を研究評価部会（外部委員）が評価を行い、結果を内部評価委員会に報告した。
- 4) 評価方法は、各課題調査票及び担当部署からのヒアリング（平成28年2月15日及び16日に実施）に基づいて評価を行い、各委員の評価結果を取り纏め、両部会の意見を決定した（一次評価結果）。一次評価結果を各担当部署に通知し、コメントや委員に対しての質問、意見等を求めた。提出された各担当部署からのコメント等については、両部会に提示し、必要に応じ修正等を加え、評価結果とした（二次評価結果）。
- 5) 二次評価結果を受けて、内部評価委員会が、全所的あるいは経営的な観点からの総合的な評価を行い、最終評価結果とした。

### (2) 評価結果の概要（委員会の意見）：

評価結果一覧は表1、その詳細は別添1に示す。

### (3) 課題調査票：

課題調査票は別添2に示す。

### (4) 評価結果及び課題調査票の今後の取り扱い：

評価結果及び課題調査票は理事会議及び運営連絡会議へ報告後、ホームページにて公表する。また、文部科学大臣及び原子力規制委員会による法人評価の参考資料として提示する予定である。

以上

(表 1) 5段階評価による評価の集計結果

5段階評価	平成27年度	
	年次評価	中長期事後評価
S : 特に優れた実績を上げている。	5	9
A : 計画を上回って履行し、優れた実績を上げている	14	13
B : 計画通りに履行し、順調に実績を上げている	25	23
C : 計画通りに履行しているとは言えない面もあるが、工夫や努力によって、達成し得る	0	0
D : 計画の履行が遅れており、達成のためには業務の改善が必要であり、場合によってはその他の改善指導が必要である。	0	0
計	44	45

※項目数の不一致は、事後評価のみ評価対象だった項目が1項目あるため。

### 内部評価委員会 名簿

区分	氏名	所属	備考
委員長	よねくら よしはる 米倉 義晴	理事長	役職指定
委員	あかし まこと 明石 真言	理事（研究担当）	役職指定
委員	くろき しんいち 黒木 慎一	理事（総務担当）	役職指定
委員	よしだ さとし 吉田 聡	企画部長	役職指定
委員	いしはら ゆうじ 石原 祐志	総務部長	役職指定

（根拠規程）「内部評価委員会設置規程（27規程第134号）」第3条による

### 内部評価委員会 研究評価部会 名簿

区分	氏名	所属
部会長	えんどう けいご 遠藤 啓吾	京都医療科学大学 学長
委員	はやかわ かずしげ 早川 和重	北里大学医学部放射線科学（放射線腫瘍学） 教授
委員	おの てつや 小野 哲也	環境科学技術研究所 理事長
委員	かい みちあき 甲斐 倫明	大分県立看護科学大学 教授
委員	かみや とみひろ 神谷 富裕	日本原子力研究開発機構 高崎量子応用研究所 研究主席

### 内部評価委員会 業務運営評価部会 名簿

区分	氏名	所属
部会長	しのはら えいいち 篠原 栄一	公認会計士
委員	きのした たいら 木下 平	愛知県がんセンター 総長
委員	のぐち かずひこ 野口 和彦	横浜国立大学 環境情報研究院 教授
委員	かすが ふみこ 春日 文子	国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部 部長
委員	まつばら あきひこ 松原 明彦	日本製薬工業協会 常務理事

（根拠規程）「内部評価委員会部会設置細則（27細則第7号）」第3条による



中長期計画の項目	5段階評価	事後評価
I. 国民に対して提供するサービスとその他業務の室の向上に関する目標を達成するために取るべき措置		
1. 放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等		
1. 放射線の医学的利用のための研究		
1. 重粒子線を用いたがん治療研究		
(1)重粒子線がん治療の標準化と適応の明確化のための研究	S	日本のリーダーとして牽引してきた重粒子線がん治療が、平成28年4月から一部の疾患について保険収載される予定となっており、重粒子線がん治療の標準化に向けた大きな進展が見られた。今後の適応検討・拡大のために、短期治療法を確立した意義は大きい。J-CROSIによる共同研究組織の立ち上げ、データベースの構築も行っており、年度計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
(2)次世代重粒子線がん治療システムの開発研究	S	重粒子線がん治療において、エネルギー変換での呼吸同期スキャンニング方式やマーカレス高精度放射線治療の技術開発を臨床段階まで進めたことは極めて優れた成果である。また小型回転ガントリーの開発は、患者の負担軽減や治療への貢献は大きく、今後一般医療機関で使用可能なサイズの開発が期待されている。神奈川県立がんセンターでも重粒子線がん治療が開始されていることから、年度計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
(3)個人の放射線治療効果予測のための基礎研究	A	動物レベルでの成果や重粒子線治療で転移が少ない理由として、細胞の遊走能、浸潤能が落ちること、樹状細胞との併用で効果が大きいこと、樹状細胞の成熟度が上がることが判明しており、年度計画を上回る成果であると評価する。
(4)重粒子がん治療の国際競争力強化のための研究開発	B	計画通りに研究を遂行していると評価する。
2. 分子イメージング技術を用いた疾患診断研究		
(1)PET用プローブの開発及び製造技術の標準化及び普及のための研究	A	多くの新しいPETプローブが開発されている。PET薬剤80種類を臨床への提供していることや、治療用核種Sc-47、Re-186について照射から精製に至る一連の製造方法の確立、さらにCu-64の大量製造できるシステムの構築を行っていることから、年度計画を上回る成果であると評価する。
(2)高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究	S	1リング式OpenPET実証機やアドオンPET開発は大きな成果である。既存の装置から派生した技術発展により、ヘルメット型PET等が実用化に向かっており、年度計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
(3)分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究	A	多くのがん診断、治療、薬の候補が開発されており、十分な成果が出ていることから、年度計画を上回る成果であると評価する。
(4)分子イメージング技術による精神・神経疾患の診断研究	S	fMRI-PETにおいて、前部帯状回—線条体の機能的結合、H3受容体と認知機能との関連性を示したこと等、脳機能の研究方法を開発している。認知症疾患の鑑別イメージングの開発は素晴らしい成果であり、年度計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
2. 放射線安全・緊急被ばく医療研究		
1. 放射線安全研究		
(1)小児の放射線防護のための実証研究	B	小児の放射線被ばく影響データは貴重であり、年齢による染色体異常の違いを示したことの意義は大きいと評価する。
(2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究	B	食事や飲酒等の生活習慣と放射線のリスク低減化の関係について多くの成果が得られており、今後世界の研究を先導していくことが大いに期待されていると評価する。
(3)科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究	B	計画通りに研究を遂行していると評価する。

2. 緊急被ばく医療研究(放射線被ばく事故・事件に対処するための研究)		
(1) 外傷又は熱傷などを伴う放射線障害(複合障害)の診断と治療のための研究	A	アクチノイド体内汚染時の被ばく線量評価法、体内除染治療薬の至摘投与低線量被ばくの検出、多段階線量評価等、線量評価の基礎的な資料が構築されている。また、RNA解析において5mGyと10mGyという僅かな線量差における影響の違いを見出し、年度計画を上回る成果であると評価する。
(2) 緊急被ばく医療機関の中心としての体制の整備及び関連業務	A	事故後年数が経過している中で着実な研修の実施や、高度被ばく医療支援センターへの指定は外部から高く評価されていることを裏付けており、年度計画を上回る成果であると評価する。
(3) 緊急被ばく医療のアジア等への展開	A	年複数回における国際会議の開催や国際機関への協力等積極的な対応は、年度計画を上回る成果であると評価する。
3. 医療被ばく評価研究	A	X線CTデータ自動収集システムの構築、診断参考レベルを国内で初めて公表しており、年度計画を上回る成果であると評価する。
3. 放射線科学領域における基盤技術開発		
(1) 放射線利用を支える基盤技術の開発研究	B	計画通りに研究を遂行していると評価する。
(2) 放射線科学研究への技術支援及び基盤整備	A	日本原子力研究開発機構の業務の一部との統合に向けた大きな転換期であるが、熱中性子を利用する課題増大に対応でき、アーカイブシステムの整備も着実になされていることから、年度計画を上回る成果であると評価する。
4. 萌芽・創成的研究	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
2. 研究開発成果の普及及び成果活用の促進		
1. 研究開発成果の発信	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
2. 研究開発成果の活用の促進	B	研究の成果による受託試験の増加や、特許の取り扱いについて合理的に運用されていると評価する。
3. 普及広報活動	A	青少年向け等、積極的な広報展開ができていることから、年度計画を上回る成果であると評価する。
3. 国際協力及び国内外の機関、大学等との連携		
1. 国際機関との連携	A	理事長のUNSCEAR議長への就任や東電福島第一原発事故報告書の追加文書である白書の編集、講師派遣等は国際的地位の向上に向けた大きな成果であり、年度計画を上回る成果であると評価する。
2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
4. 国の中核研究機関としての機能		
1. 施設及び設備の共用化	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
2. 放射線に係る技術の品質管理と保証	A	PET薬剤製造基準標準化に向けたデータベースの構築や効率化等、世界からも注目を集める有意義な試みを実施しており、年度計画を上回る成果であると評価する。
3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
4. 人材育成業務	S	対外活動の基礎となる人材育成について、研修回数や参加人員が大幅に増加しており、参加者からも高評価を得ている。研修の普及効果を把握するための方向性についても検討がなされており、年度計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
5. 国の政策・方針、社会的ニーズへの対応(東日本大震災の復旧・復興事業(業務課題含む))	A	重要な課題となる東日本大震災からの復興については、放射線を扱う専門機関としての立場から大きく貢献しており、年度計画を上回る成果であると評価する。
5. 国の政策・方針、社会的ニーズへの対応(東日本大震災の復旧・復興事業(研究課題))	B	研究者間による連携も見られ、年度計画通りに業務を遂行していると評価する。

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			
1. マネジメントの強化			
1.1	柔軟かつ効率的な組織の運営	B	日本原子力研究開発機構の業務の一部との統合に向けた活動は大きな負荷であるが、新組織の立ち上げ等を通じて順調に検討が進んでいると評価する。
1.2	内部統制の充実	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
2.	自己点検と評価	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
3.	リスク管理	A	日本原子力研究開発機構の業務の一部との統合を控えて困難が多い中、重点リスクの指定等を通じた工夫した運用がなされており、年度計画を上回る成果であると評価する。
4.	業務の効率化	B	日本原子力研究開発機構の業務の一部との統合を控え、業務効率化に向けた努力がなされていると評価する。
5.	重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営	A	各研究センターとの協力を通じて、効率的な病院運営を行っており、年度計画を上回る成果であると評価する。
6.	自己収入の確保	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
7.	契約の適正化	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
8.	保有資産の見直し	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
9.	情報公開の促進	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
III.	予算、収支計画、資金計画	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
IV.	短期借入金の限度額	-	【平成28年2月現在、成果の記載が不可能であるため、評価対象外】
V.	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画	-	【平成28年2月現在、成果の記載が不可能であるため、評価対象外】
VI.	重要な財産を譲渡し、又は担保にしようとするときは、その計画	-	【平成28年2月現在、成果の記載が不可能であるため、評価対象外】
VII.	剰余金の使途	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
VIII. その他業務運営に関する重要事項			
1.	施設及び設備に関する計画	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
2.	人事に関する計画	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
3.	中長期目標期間を超える債務負担	-	【平成28年2月現在、成果の記載が不可能であるため、評価対象外】
4.	積立金の使途	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。



平成27年度【中長期事後評価】に係る内部評価結果一覧(総合評定)

中長期計画の項目	5段階評価	事後評価
I. 国民に対して提供するサービスとその他業務の室の向上に関する目標を達成するために取るべき措置		
1. 放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等		
1. 放射線の医学的利用のための研究		
1. 重粒子線を用いたがん治療研究		
(1)重粒子線がん治療の標準化と適応の明確化のための研究	S	日本のリーダーとして牽引してきた重粒子線がん治療が、平成28年4月から一部の疾患について保険収載される予定となっており、重粒子線がん治療の標準化に向けた大きな進展が見られた。今後の適応検討・拡大のために、短期治療法を確立した意義は大きい。J-CROSSによる共同研究組織の立ち上げ、データベースの構築もっており、年度計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
(2)次世代重粒子線がん治療システムの開発研究	S	重粒子線がん治療の普及へ向け、治療装置の更なる小型化を目指して、呼吸同期スキヤニング照射等の要素技術開発を進めており、中長期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
(3)個人の放射線治療効果予測のための基礎研究	A	「細胞膜透過性の線維芽細胞増殖因子の医療用途」の特許登録等、研究が進んでおり、中長期計画を上回る成果であると評価する。
(4)重粒子がん治療の国際競争力強化のための研究開発	B	計画通りに研究を遂行していると評価する。
2. 分子イメージング技術を用いた疾患診断研究		
(1)PET用プローブの開発及び製造技術の標準化及び普及のための研究	A	多くの新規PETプローブが開発されていて、製造技術の確立がなされており、中長期計画を上回る成果であると評価する。
(2)高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究	S	OpenPETの実証機開発と実用性を大幅に高めたこと等は大きな成果である。開発された装置について臨床での利用に向けて研究が進んでおり、中長期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
(3)分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究	A	多くのがん診断、治療、薬の候補が開発されており、十分な成果が出ていることから、中長期計画を上回る成果であると評価する。
(4)分子イメージング技術による精神・神経疾患の診断研究	S	当該分野において、世界で初めてPBB3タウPETイメージングの研究を論文にする等、トップレベルの研究が行われており、脳科学への分子イメージングの寄与の大きさを認識させており、中長期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
2. 放射線安全・緊急被ばく医療研究		
1. 放射線安全研究		
(1)小児の放射線防護のための実証研究	A	中性子線と重粒子線の影響について放射線年齢加重係数を明らかにし、データ収集やそれに基づく学術的な発信もっており、中長期計画を上回る成果であると評価する。
(2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究	B	放射線感受性を左右する因子を丁寧に調べて、放射線によるリスクの低減と食事との関係等の成果が得られており、計画通りに研究を遂行していると評価する。
(3)科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究	B	計画通りに研究を遂行していると評価する。

2. 緊急被ばく医療研究(放射線被ばく事故・事件に対処するための研究)		
(1) 外傷又は熱傷などを伴う放射線障害(複合障害)の診断と治療のための研究	A	バイオアッセイ法分析処理手順の最適化等、我が国の緊急被ばく医療研究に示す成果が出ており、中長期計画を上回る成果であると評価する。
(2) 緊急被ばく医療機関の中心としての体制の整備及び関連業務	A	東電福島第一原発事故への対応を含め、原子力災害医療体制への積極的な貢献は、中長期計画を上回る成果であると評価する。
(3) 緊急被ばく医療のアジア等への展開	A	わが国における被ばく医療で得た知見を国際的に情報発信することは責務であり、WHOから協力センターとして指定されていることは、中長期計画を上回る成果であると評価する。
3. 医療被ばく評価研究	A	中性子線と重粒子線の影響について放射線年齢加重係数を明らかにし、データ収集やそれに基づく学術的な発信も行っており、中長期計画を上回る成果であると評価する。
3. 放射線科学領域における基盤技術開発		
(1) 放射線利用を支える基盤技術の開発研究	A	iPS細胞の突然変異解析やES細胞との変異の違いについて研究がなされている。放射性セシウムを可視化する特性X線カメラの開発でも社会に貢献しており、中長期計画を上回る成果であると評価する。
(2) 放射線科学研究への技術支援及び基盤整備	B	東日本大震災で破損した設備の復旧やマウス肝炎ウイルス感染事故に適切な対応を行い、研究業務を支えていると評価する。
4. 萌芽・創成的研究	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
2. 研究開発成果の普及及び成果活用の促進		
1. 研究開発成果の発信	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
2. 研究開発成果の活用の促進	B	研究の成果による受託試験の増加や、特許の取り扱いについて合理的に運用されていると評価する。
3. 普及広報活動	A	国民の理解増進は重要な要素であり、東電福島第一原発事故を通じて国内外における認知度が向上していることから、状況に応じて工夫した広報活動ができてしていると評価する。
3. 国際協力及び国内外の機関、大学等との連携		
1. 国際機関との連携	A	放射線医学研究及び放射線安全研究分野において、日本の対外拠点として国際的に重要な役割を果たしており、海外機関等との連携を組織的に行い、国際的地位を向上させたことは、中長期計画を上回る成果であると評価する。
2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
4. 国の中核研究機関としての機能		
1. 施設及び設備の共用化	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
2. 放射線に係る技術の品質管理と保証	S	日本核医学会と連携して提案したPET薬剤製造基準が、規制当局(厚労省、PMDA)における承認医療機器の使用要件に正式採用される等、中長期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実	B	国内における病理画像等のネットワーク化について努力がなされていると評価する。
4. 人材育成業務	S	現場のニーズを踏まえ、独自の努力によって多様な人材研修を実施しており、中長期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
5. 国の政策・方針、社会的ニーズへの対応(東日本大震災の復旧・復興事業(業務課題含む))	S	突発的な東日本大震災に対し、所外からの依頼を超えて積極的かつ柔軟に対応し、独自の立場から復興に貢献していることは、中長期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
5. 国の政策・方針、社会的ニーズへの対応(東日本大震災の復旧・復興事業(研究課題))	B	計画通りに研究を遂行していると評価する。

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		
1. マネジメントの強化		
1. 柔軟かつ効率的な組織の運営	S	東日本大震災への突発的な対応に留まらず、外的環境の変化に対応すべく柔軟で先進的な組織運営がなされていることは、中長期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
2. 内部統制の充実	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
2. 自己点検と評価	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
3. リスク管理	A	総合リスクマネジメント基本計画等によって、法人としてリスク管理を行うための工夫したシステムを構築し、想定外の事象に対して対応してきたことは、中長期計画を上回る成果であると評価する。
4. 業務の効率化	A	日本原子力研究開発機構の業務の一部との統合に向けた対応が行われた中、業務効率化の目標を達成したことは、中長期計画を上回る成果であると評価する。
5. 重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営	S	メディカルデータバンクへの取り組みや先進医療・臨床研究に対する安全管理についての確に実施し、少人数で効率的に病院運営したことは、中長期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。
6. 自己収入の確保	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
7. 契約の適正化	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
8. 保有資産の見直し	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
9. 情報公開の促進	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
III. 予算、収支計画、資金計画	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
IV. 短期借入金の限度額	-	【平成28年2月現在、成果の記載が不可能であるため、評価対象外】
V. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画	-	【平成28年2月現在、成果の記載が不可能であるため、評価対象外】
VI. 重要な財産を譲渡し、又は担保にしようとするときは、その計画	-	【平成28年2月現在、成果の記載が不可能であるため、評価対象外】
VII. 剰余金の使途	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
VIII. その他業務運営に関する重要事項		
1. 施設及び設備に関する計画	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
2. 人事に関する計画	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
3. 中長期目標期間を超える債務負担	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。
4. 積立金の使途	B	計画通りに業務を遂行していると評価する。



平成27年度 国立研究開発法人放射線医学総合研究所

内部評価調査票について

内部評価委員会

平成27年度国立研究開発法人放射線医学総合研究所内部評価の資料として「国立研究開発法人放射線医学総合研究所における研究開発事業に関わる評価のための手順と評価基準」に基づき作成された評価調査票について公表する。

なお、内部評価は、平成27年2月15日及び2月16日に実施したことから、本資料は、平成27年4月1日から平成27年12月末までの実績に加え、年度内に終了予定の事項についても「予定」あるいは「計画」として記載していることを付記する。



# 平成 2 7 年度内部評価調査票



I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 1.	放射線の医学的利用のための研究
I. 1. 1. 1.	重粒子線を用いたがん治療研究

<b>【中長期目標】</b>	
II. 1. 1. 1. 重粒子線を用いたがん治療研究	
<p>重粒子線がん治療は、臓器の別、がんの悪性度を問わず良好な治療成績をあげ、副作用が極めて少なく低侵襲性で患者への負担も少ない治療法であり、先進医療の承認も受けている。</p> <p>今期においては前期における成果を踏まえ、より多くの患者に最適な治療を提供するため、治療の標準化や適応の拡大を目指す。このため線量集中性が高く、呼吸同期を可能とする 3 次元高速スキャニング技術の着実な臨床応用に取り組むとともに、照射が困難な部位の治療を可能とする照射法(小型回転ガントリ方式)の実用化に取り組む。また、画像診断技術を重粒子線がん治療に融合し、腫瘍の位置や経時変化に即時に対応できる治療技術の開発とその実用化に取り組む。これらにより、新たに 5 以上のプロトコール(臨床試験計画書)について臨床試験から先進医療に移行するとともに、上記の新規照射技術による治療の分割照射回数については、現行技術比 20%以上の短縮化を目指す。</p> <p>また、ゲノム生物学や細胞生物学的手法を用いた粒子線生物学研究を実施し、重粒子線によるがん治療作用のメカニズムの解明を通じて、重粒子線がん治療に資する情報を提供する。</p> <p>さらに、重粒子線がん治療を国内外に普及するための明確なビジョンと戦略の下、関係機関との連携、協力の全体像を明らかにした上で研究所としての具体的かつ戦略的なロードマップを策定し、その実践に不可欠な、国際競争力強化や国内外機関の研究者及び医療関係者を対象とした専門家の育成にも取り組む。</p>	
<b>【中長期計画概要】</b>	
I. 1. 1. 1. 重粒子線を用いたがん治療研究	
<p>研究所は、世界に先駆けて重粒子線(炭素線)を用いたがん治療の有用性を立証した。その成果は、国内では普及型重粒子線がん治療施設の実現、国外においては施設建設やその計画を誘引する原動力になっている。今後は、ヨーロッパを中心に重粒子線がん治療実施機関と協力あるいは競争し、重粒子線がん治療の更なるレベルアップを行うことになる。こうした状況を踏まえ、がん治療における重粒子線の適応の部位の更なる拡大を目指すとともに、適応の明確化、標準化を推進する。最終的には重粒子線がん治療を標準的ながん治療の選択肢の一つとして国民に認知されるよう努める。</p>	

課題名	I. 1. 1. 1. (1)重粒子線がん治療の標準化と適応の明確化のための研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
【概要】より患者の負担の少ない治療法(治療期間の短縮、正常組織の低侵襲化、治療成績の一層の向上のための薬物併用等)を確立し、標準化するための研究や、難治性がん等への適応拡大のための研究を実施する。		

<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療の標準プロトコルを確立するための臨床試験及び先進医療を継続し、そこから得られる臨床データ及び知見を基礎として、進行性の腎臓がんや胆管がん等の難治性がん等への適応拡大を目指した新たな臨床試験を実施し、新たに5以上のプロトコル(臨床試験計画書)について臨床試験から先進医療に移行する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>炭素線治療の多施設共同前向き臨床研究として頭頸部悪性黒色腫の臨床試験を開始するとともに、仙骨脊索腫などについても準備を進める。高罹患率疾患についての前向き臨床研究の研究計画の検討を開始する。さらに、保険収載申請と関連して骨軟部腫瘍や頭頸部腫瘍の多施設共同後ろ向き観察研究を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国内の他重粒子線治療施設(兵庫、群馬、佐賀)との共同研究として、骨軟部腫瘍、頭頸部腫瘍、肺癌、肝臓癌、直腸癌、膵臓癌、前立腺癌について多施設共同後ろ向き観察研究を開始した。その結果は保険収載申請のための資料に採用されており、また現在準備中の前向き臨床試験の背景として活用されている。頭頸部悪性黒色腫の多施設共同前向き臨床研究については、次年度以降新たな重粒子線治療の運用方法が確定してから実施の予定。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>呼吸同期3次元高速スキャニング技術をはじめとした次世代照射法を用いて、より良い線量分布の下で臨床試験を開始するとともに、最新の画像診断技術を導入して、診断精度の向上、治療計画の高精度化、さらに、画像誘導技術を治療に応用し、呼吸同期3次元高速スキャニング技術を用いた治療の分割照射回数について現行技術比20%以上の短縮化を目指した研究開発に取り組む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>呼吸同期スキャニング照射の臨床試験を実施し、平成27年度中に臨床試験を終了して、スキャニング照射の適応拡大を目指す。</li> <li>小型回転ガンジー導入に対応して、回転ガンジーを用いた治療が着実かつ効率的に運用できるよう対象症例の選択などの検討を始める。</li> <li>重粒子治療診断高度化のために選定したMRIバイオマーカーの短期的評価を確定させ、治療応用を継続することにより長期的評価の基礎データを蓄積する。</li> <li>統合診断技術研究ではリンパ節転移評価などにおいて統合診断の優位性を検証する。</li> <li>画像誘導技術の呼吸同期3次元スキャニング照射への応用についても準備が進んでおり、呼吸同期スキャニング照射の臨床試験の中で検証を行い、治療対象の各部位について更なる治療の短期化に向けて検討を進める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>予定通り、呼吸同期スキャニング照射の臨床試験を開始した。現在、追加予定の膵臓癌症例の登録のため、今年度末までの試験期間延長を申請中で、年度内に登録を終了する見込み。</li> <li>回転ガンジー使用開始後に多用されると思われる強度変調重粒子線照射への準備として、固定2ポートでの強度変調照射を実践し、治療計画法などでノウハウを蓄積している。また、膵臓、眼球腫瘍などスキャニング照射の実績のない疾患へのガンジーを用いたスキャニング照射法に関して検討を開始した。</li> <li>シミュレーション及び実際の重粒子治療患者データを用いて、提案手法の治療前診断能の向上を確認した。予後予測など長期的評価のためのMRIデータ取得も順調であった。</li> <li>リンパ節転移の診断においてMRI、CT所見に超音波による硬さ定量情報を加えた統合的診断での診断を行うため、ファントムによる基礎研究を行い安定的なデータ取得が可能であることを確認した。</li> <li>予定通り、呼吸同期スキャニング照射の臨床試験の中で、画像誘導技術による呼吸同期を実践し、安全かつ正確に照射できることを確認できた。実績を重ねて従来法より安全な照射ができることを多数例で確認した後、さらなる治療期間の短期化を検討する。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>根拠に基づく医療(Evidence-based medicine; EBM)に配慮した研究を行うため</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規放射線治療データベース統計解析システムを完成させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子治療の研究を進めるために必須の機能である病歴一覧表、及び格納されている情報の詳細検索を行うための機能を新たに作成した。</li> </ul>

<p>に、診療データの規格化を進めるとともに国内外の研究機関と情報連携を行い、広い視野の下で臨床研究を推進する。</p>	<p>・外部の研究機関との情報連携を目的として、 1)主に粒子線治療施設の治療に関する情報の収集・分析システムを実際に稼働させる。 2)複数の協力医療機関において、被ばく線量収集ツールを用い、被ばく線量に関する情報を収集し診断参考レベルなどを算出する。また、患者個人における複数の医療被ばくに関する情報を追跡し、集約できるシステムの構築を推進する。</p>	<p>1)主に重粒子治療における多施設共同研究を行うための症例登録システムを構築し、特定の疾患における後ろ向き調査結果についてはデータベースに保存した。また、放射線治療全般の症例情報の収集をJASTROと共同で開始した。これの対象は113施設である。 2)昨年度は14施設であったが、今年度は29施設より医療被ばくに関連した実際の情報を収集し、データベースにデータを保存した。</p>
<p>・ その他の成果(特記事項)</p>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <p>・平成27年11月9日-14日 海外において粒子線治療に係わる人材の育成を目的に国際重粒子線がん治療研修コースを開催した。 ・平成28年1月9日 東京にて2nd International Symposium on Heavy-Ion Radiotherapy and Advanced Technology を開催予定である。</p>	

論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 1. (1)重粒子線がん治療の標準化と適応の明確化のための研究					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
<b>A. 原著論文数</b>						
A1 (Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	8 (4)	15 (4)	17 (6)	18 (8)	10 (3)	68 (25)
IFのある雑誌はΣ(IF×HL)を記入 <sup>2)</sup>	99.1	273.8	285.9	283.9	(130)	(1072.7)
IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	11.8	40.7	47.4	47.3	25.3	(172.5)
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	10 (0)	7 (1)	9 (1)	10 (2)	8 (0)	44 (4)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録	0	0	1	1	0	2
そのうち登録数	0	0	0	1	0	1
2. データベース構築・登録数	画像数 8,018,000 患者数 1,668	9,184,662 1,868	11,144,011 2,370	10,498,245 1,681	10,665,045 1,639	38,844,918 7,587
3. ソフトウェア開発・登録数	2	2	0	0	5	4

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除

く。

2)IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 1. (2)次世代重粒子線がん治療システムの開発研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p><b>【概要】</b>これまでに確立した呼吸同期 3 次元高速スキャン技術に基づき臨床研究を推進するための治療システムの開発及び整備を行う。さらに、高度な診断情報に基づいた線量分布形成のための照射に関する要素技術開発を行う。</p>		
<p>・呼吸同期 3 次元高速スキャン技術を臨床応用に資するビーム制御技術の高度化研究を行うとともに、多方向からの照射に対応したビーム制御技術の確立するため、照射が困難な部位の治療を可能とする小型回転ガントリーに関連した設計及び製作を行う。</p>	<p>・小型回転ガントリーの臨床応用に向けて、水平・垂直エミッタンス平準化技術、超伝導電磁石を含めた高速エネルギー変更技術など、小型回転ガントリーに必要なイオンビーム制御技術の確立を図る。</p> <p>・小型回転ガントリーにおいて、従来の E/F 治療室に比べて線量分布の改善を図るために、イオンビームのスポットサイズ低減技術の確立し、小型回転ガントリー向け 3 次元スキャン照射技術の確立を図る。</p> <p>・呼吸同期スキャン照射の臨床試験を通じ、画像処理技術の向上など、マーカーレス X 線呼吸同期装置の臨床運用における高度化を図る。</p>	<p>・小型回転ガントリーの臨床応用に向けて、ビーム試験によって、水平・垂直エミッタンス平準化技術、超伝導電磁石を含めた高速エネルギー変更技術など、小型回転ガントリーに必要なイオンビーム制御技術を確立した。</p> <p>・従来の E/F 治療室に比べて線量分布を改善し、小型回転ガントリー向け 3 次元スキャン照射技術を確立するために、イオンビームのスポットサイズ低減技術を確立し、低エネルギービームにおいてスポットサイズが半分以下になることを確認した。</p> <p>・10 名以上の患者に対する、呼吸同期スキャン照射の臨床試験を実施し、その結果にもとづいて、運用の改善やノイズ低減など画像処理技術の向上をはかり、マーカーレス X 線呼吸同期装置の臨床運用における高度化を実施した。</p>
<p>・個々の患者の腫瘍の位置やその形状の日々の変化に臨機応変に対応できる治療（オンデマンド治療）を可能にするため、腫瘍の画像化技術や患者位置合わせ技術の確立に向けた要素技術の開発を行う。</p>	<p>・小型回転ガントリーにおいて、1 式の X 線撮影装置に、X 線患者位置決め・マーカーレス X 線呼吸同期の 2 つの機能をもたせる技術を臨床運用に向けて改良するとともに、ロボット治療台を含めたコミッショニングを実施し、小型回転ガントリー向け患者ハンドリング技術の確立を図る。</p>	<p>・小型回転ガントリーにおいて、1 式の X 線撮影装置に、X 線患者位置決め・マーカーレス X 線呼吸同期の 2 つの機能をもたせる技術を臨床運用に向けて確立するとともに、ロボット治療台を含めたコミッショニングを実施して、小型回転ガントリー向け患者ハンドリング技術を確立した。</p>
<p>・治療計画の高度化研究を行うとともに、オンデマンド治療や小型回転ガントリーによる治療の実用化に向けた治療計画システ</p>	<p>・小型回転ガントリーの臨床応用に向けて、多方向からの強度変調照射を実現するなど、治療計画装置のガントリー対応を図るとともに、</p>	<p>・小型回転ガントリーの臨床応用に向けて、多方向からの強度変調照射を実現するなど、治療計画装置のガントリー対応を図った。また、照射まで含めた治療計画装置のコミッショニングを実施した。</p>

<p>ムを開発する。</p>	<p>照射まで含めた治療計画装置のコミッショニングを実施する。</p>	<p>重粒子線治療の高度化を図るために、現在の治療計画装置を拡張し、炭素線単独ではなく、複数のイオン種を混合して照射した場合の線量分布を計算できる治療計画装置を開発し、イオン種の混合によりRBEを制御できることを示した。</p>
<p>・治療照射やそれに起因する二次放射線に対する物理学的及び粒子線生物学的応答を明らかにし、治療効果のモデルを構築し、適応拡大に資する情報を提供する。</p>	<p>・超短期照射の適応拡大に資することを目指し、細胞修復の効果を考慮した治療効果モデルである Microdosimetric Kinetic Model を用いて、治療時間が治療効果に与える影響について臨床例を用いた評価を行う。</p>	<p>・細胞修復の効果を考慮した治療効果モデルである Microdosimetric Kinetic Model を用いて、治療時間が治療効果に与える影響について臨床例を用いた評価をおこなった。これにより、具体的にDVHIに与える影響を評価した。</p>
<p>・国内外の研究機関と連携して、ハード及びソフトの両面における先進的な研究を進め、重粒子線がん治療装置の一層の小型化、低価格化を実現するための設計を行う。</p>	<p>・放射線治療における最も重要な副作用の一つである皮膚の炎症反応に対する定量的な評価・予測システムを確立し、X線治療との比較を通じて炭素線治療の特徴を明らかにする。</p>	<p>・放射線治療における最も重要な副作用の一つである皮膚の炎症反応に対する定量的な評価・予測システムを確立し、患者データを収集した。これにより、X線治療の論文データとの比較を通じて炭素線治療の特徴を明らかにした。</p>
<p>・ その他の成果(特記事項)</p>	<p>・重粒子線がん治療装置の一層の小型化、低価格化を実現するために、これまでに実施してきた超伝導シンクロトロン概念設計及び超伝導電磁石基本設計、超伝導線材設計の結果に基づき、超伝導がん重粒子線治療装置の詳細設計を実施する。</p> <p>・大学及び企業との共同研究を通じ、患者位置決め装置・マーカーレス呼吸同期装置の高度化につながる新たな画像処理ソフトウェア技術の開発を行う。</p>	<p>・重粒子線がん治療装置の一層の小型化、低価格化を実現するために、これまでに実施してきた超伝導シンクロトロン概念設計及び超伝導電磁石基本設計、超伝導線材設計の結果に基づき、超伝導がん重粒子線治療装置の詳細設計を実施した。これにより、20m x 10m のサイズに納めることが可能であることを示した。</p> <p>・大学及び企業との共同研究を通じ、患者位置決め装置・マーカーレス呼吸同期装置の高度化につながる画像処理ソフトウェア技術の開発を実施した。特に、関心領域以外の画像情報の低減技術において重要な成果を得た。</p>
<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <p>・重粒子線治療の普及と紹介を目的に、「2nd International Symposium on Heavy-Ion Radiotherapy and Advanced Technology」や「サイエンスアゴラ2015」において、本課題の研究者が、重粒子線治療に関する講演をおこなった。また、粒子線治療施設の安定運用を目的として、「第2回 粒子線治療施設 運転・維持管理ワークショップ」を企画、主催した。</p>		

論文等発表件数等

<p>課題名</p>	<p>I. 1. 1. 1. (2)次世代重粒子線がん治療システムの開発研究</p>
------------	--

カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
<b>A. 原著論文数</b>						
A1 (Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	26 (11)	27 (11)	32 (18)	33 (19)	37 (19)	155 (78)
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	302.7	349.7	430.4	505.7	574.3	2162.8
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	48.9	54.7	60.1	76.7	87.4	327.8
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	2 (2)	2 (0)	5 (0)	2 (0)	2 (0)	13 (2)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録	3	7	2	16	9	37
そのうち登録数	3	4	0	6	0	13
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	2	2	0	3	0	7

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 1. (3) 個人の放射線治療効果予測のための基礎研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p><b>【概要】</b>放射線治療の効果が比較的低い腫瘍や治療後に出現する転移がんのゲノムの構造や機能の特徴と放射線を受けた細胞の活性酸素生成とその応答の特徴を解析し、被照射組織の生物学的特徴から重粒子線がん治療の適用条件を明らかにするための基礎的研究を行う。</p> <p>・治療効果の異なる腫瘍や転移がんのゲノム構造と遺伝子発現の関連性を調べることで、治療効果が低い腫瘍に特徴的な放射線応答の仕組みを明らかにする。</p>	<p>・これまでに樹立、又は探索により得られた放射線抵抗性細胞株、マウス腫瘍モデル、浸潤能が異なるヒトがん細胞における放射線応答の仕組みのまとめに加えて、炭素線治療併用薬剤の効果、投与条件の検討を行い、これらの成果を関連学会又は原著論文等により提案する。</p>	<p>・放射線抵抗性細胞株では、ヘテロクロマチン数の増加とDNA修復能の亢進が起こること、マウス腫瘍モデルでは、ガンマ線照射で観られた腫瘍血管新生が炭素イオン線では抑制されること、ヒトがん細胞の浸潤能解析では、X線照射で観られた細胞運動能に関するRhoA, Rac1の活性化が炭素イオン線照射では抑制されるという仕組みを明らかにした。</p> <p>・炭素線治療併用薬剤として、一酸化窒素合成酵素、RhoA, Rac1、マトリックスタンパク質分解酵素などの阻害剤併用が効果的であることを学会、原著論文により報告した。</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>被照射細胞内で生成する活性酸素種とそれに続く生体応答の特徴を個人差や腫瘍ゲノムの特徴とともに解析し、重粒子線がん治療への抗酸化剤併用の影響を評価する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療への抗酸化剤併用の影響評価をまとめ、さらに、新しい細胞増殖因子を利用した正常組織防御法について評価する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>天然抗酸化剤とその化学修飾を行った新型抗酸化剤による正常細胞の放射線防御効果をまとめ、また修飾した繊維芽細胞増殖因子の正常組織防護作用には、この因子の細胞内移行が促進されることなどを明らかにした。さらに修飾した繊維芽細胞増殖因子によるがん細胞の増殖、浸潤抑制を確認し、放射線治療への応用が可能であることを示した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>炭素線療法樹状細胞療法による転移抑制効果を解析し、炭素線照射は光子線照射よりも腫瘍細胞の免疫原性を上げ、樹状細胞の成熟化を促進するという新しい知見を得た。</li> </ul>	

### 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 1. (3)個人の放射線治療効果予測のための基礎研究					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
<b>A. 原著論文数</b>						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	9 (5)	10 (6)	7 (4)	10 (6)	10 (7)	46 (28)
IFのある雑誌はΣ(IF×HL)を記入 <sup>2)</sup>	206.5	202.2	143.6	173.8	264.6	990.7
IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	30.8	29.4	30.1	29.2	38.6	158.1
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	1 (0)	1 (1)	2 (0)	4 (0)	0 (0)	8 (1)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録	0	5	4	2	4	15
そのうち登録数	0	3	2	1	3	9
2. データベース構築・登録数	0	0	4	0	0	4
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 1. (4)重粒子線がん治療の国際競争力強化のための研究開発	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
【概要】重粒子線がん治療を諸外国に展開するためのハードウェア及びソフトウェアの研究開発を実施する。		

<ul style="list-style-type: none"> <li>海外も視野に入れた重粒子線がん治療施設の設計基準を策定するとともに、運営システム、品質管理方法、被ばく防護技術などの幅広い観点での研究開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療施設に関する仕様について、最新の研究成果や社会ニーズも加えて改訂を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>治療だけでなく研究も実施可能な施設が必要との海外からの要求も考慮し、かつ建設コストも低減できるよう、最新の研究成果も加えて仕様の改訂を行った。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療法の有効性を明らかにするために、重粒子線がん治療装置(HIMAC)の共同利用を中心として、国内外の研究機関と、生物、物理、治療及び防護など幅広い分野での共同研究を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HIMAC 共同利用研究を中心に、生物、物理、治療及び防護など幅広い分野での共同研究を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HIMAC 共同利用研究として 140 課題を採択した。</li> <li>上記以外の、装置開発等に関する民間企業を含む共同研究契約 9 件を実施した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>国内外研究者及び医療関係者を現場での実務訓練(OJT)により育成し、重粒子線がん治療の普及のための体制や環境を整備する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療に係る医療関係者等の実務訓練(OJT)を実施する。特に、医学物理士を目指す理工学系出身者について積極的に受け入れる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>医学物理士を目指す理工学系出身者 1 名を育成中である。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際人材育成体制構築のため、外国人を対象とした研修を実施し、実習制度の充実を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国外の医学物理士、理工学博士号取得者および医師を対象とした中長期研修コースを IAEA と共催し、1 名を受け入れた。</li> <li>他機関と協力し開催した短期研修コースに国外の 49 名を受け入れた。</li> <li>外国人博士研究員として 1 名を育成中である。</li> <li>中長期研修として国外の大学より実習生大学院生 2 名、国外の医療機関等より医師、医学物理士等 9 名を受け入れた(3 月までの予定含む)。</li> <li>国外の医療機関等の医師 3 名に短期研修を実施した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療を広く国内外に普及するための短期的、中長期的な課題や民間企業を含む関係機関との相互協力のあり方等の全体像を明らかにし、研究所として具体的かつ戦略的なロードマップを平成 23 年度中に策定し、5 年間の出口を明らかにした上で実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成 23 年度に策定したロードマップに基づき、確立された知財実施のルール及び技術指導の実施体制の下、建設主体に対して着実に技術指導を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療装置に関する知的財産権実施許諾契約を 6 件締結した(3 月までの予定含む)。</li> <li>11ヶ所の施設・計画に技術指導を実施した。</li> <li>理事・企画部も参画したフォロー会合を開催した(年度内に 11 回)。</li> </ul>

## 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 1. (4)重粒子線がん治療の国際競争力強化のための研究開発					
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数						
A1(A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者	11	14	7	11	12	54

数) <sup>1)</sup>	(0)	(3)	(5)	(0)	(2)	(8)
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	304.8	186.4	175.5	163.4	183.6	1013.7
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	37.7	27.0	25.3	19.7	19.8	129.5
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	5 (0)	3 (0)	8 (0)	11 (0)	5 (0)	32 (0)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録	0	1	0	0	0	1
そのうち登録数	0	0	0	0	1	1
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 1.	放射線の医学的利用のための研究
I. 1. 1. 2.	分子イメージング技術を用いた疾患診断研究

**【中長期目標】**

**II. 1. 1. 2. 分子イメージング技術を用いた疾患診断研究**

生命現象及びその異常を分子レベルで非侵襲的に画像化する分子イメージング技術は、放射線の医学的利用分野において近年めざましい発展を遂げ、疾病の早期診断や効率的な創薬を実現可能にしてきた。前期では分子イメージング研究プログラム(第1期 平成17～21年度)における、PET(ポジトロン断層撮像法)疾患診断研究拠点として、研究所が培ってきた放射線科学の研究基盤を活用し、世界最大の分子プローブライブラリー、高感度プローブの製造及び高感度検出器の開発に関する世界有数の技術を有するに至った。引き続き、研究所は、我が国における分子イメージング技術を用いた疾患診断研究の拠点として、将来の医療産業を担う研究開発の中核として機能することが期待されている。

今期においては、これまでに得られた画像診断技術やそれらを用いた研究成果を臨床研究に発展させることに重点化する。具体的には、がん及び精神・神経疾患のPETプローブについてそれぞれ複数種を臨床研究に提供することに加え、いまだ病態や原因が明確ではないがん及び精神・神経疾患に係る病因分子やその病態機序の解明に取り組み、早期診断の実現に向けたイメージング評価指標を開発し、実証する。また、がん病態診断法等の有用性を実証し、重粒子線がん治療の最適化への応用を図る。さらに、診断及び画像誘導治療技術に必須となる革新的高精細、広視野PET装置(OpenPET装置等)の臨床応用を視野に入れた実証機を開発する。

**【中長期計画概要】**

**I. 1. 1. 2. 分子イメージング技術を用いた疾患診断研究**

研究所は、これまで我が国の放射線画像診断研究拠点として活動し、当該分野において世界最高水準の研究環境を構築した。こうした状況を踏まえ、PET(ポジトロン断層撮像法)を中心とした分子標的画像診断研究をハード及びソフトの両面から総合的に展開し、個々人が生涯にわたって高い「生活の質」を確保することに貢献するため、複数種のプローブを医療応用することを目指し、以下の取り組みを行う。

課題名	I. 1. 1. 2. (1)PET用プローブの開発及び製造技術の標準化及び普及のための研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<b>【概要】</b> PETを用いたがんや精神・神経疾患等の病態研究及び診断研究に必要な分子プローブ開発を行う。		
・プローブ開発のために必要な核種、合成法、合成システムの開発などの技術基盤を強化し、がん及び精神・神経疾患などの原因や治療の指針となる高機能分子プローブをそれぞれ複数種開発し、臨床研究に提供する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成26年度に引き続き、ヨウ化<sup>[11C]</sup>メチル、<sup>[11C]</sup>一酸化炭素、<sup>[18F]</sup>フルオロ臭化エチルを含む多様の標識合成中間体の安定製造及びそれらを用いた標識合成反応と自動製造システムを完成する。</li> <li>種々の標識技術を生かしながら、有用なPETイメージング剤を開発する。その中、3種の新規薬剤について、前臨床試験を終え</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヨウ化<sup>[11C]</sup>メチル、<sup>[11C]</sup>一酸化炭素、<sup>[18F]</sup>フルオロ臭化エチルを含む多様の標識合成中間体を安定製造し、完成した自動製造システムで10種以上の新規標識プローブを合成した。また、正常及びモデル動物を用い、これらのプローブの有用性を評価した。</li> <li>3種の新規PET薬剤(<sup>[18F]</sup>FEDAC、<sup>[18F]</sup>AMPBB3、<sup>[11C]</sup>MePEPA)の安定的製造法及び品質検査法を確立し、前臨床試験である安全性試験、被ばく線量推定試験を実施、薬剤委員会に書類を作成、提出、審議の後、</li> </ul>

	る。	その内の <sup>[18F]</sup> AMPBB3については、臨床研究に提供を開始した。
	・平成 26 年度に着手した内用療法向け候補核種 (Sc-47, Re-186) の製造法を確立させると同時に、Ac-225 の製造について Ra 類似の挙動が期待される Ba を利用した基礎検討を行う。	・治療用 β 崩壊核種 Sc-47 及び Re-186 について、照射から精製に至る一連の製造方法を確立させることに成功し、同じく治療候補核種として認識される Cu-67 の分離精製について新たな分離精製技術を検討した。Ac-225 の製造について共同研究により分離精製法を確立し、細胞並びに動物実験を行った。
・特に有用性が高い PET 用プローブについて臨床応用に適した標準化製造法を確立し国内外の施設に技術展開する。	・利用頻度が高まっている Cu-64 について、より多くの収量が得られる製造法とその製造自動化法を確立する。 ・数十種の PET 薬剤を臨床に定常的に提供しながら、学会 GMP に準拠できるよう、所内外で技術展開可能な標準化した製造法と品質検査法を確立する。	・照射機器及び分離精製技術の改良を行い、極めて高い純度の Cu-64 の大量製造システム (一日最大使用量 300mCi) を確立した。一部の Cu-64 は所外共同研究先へも頒布した。 ・80 種の PET 薬剤を臨床に定常的に提供し、 <sup>[18F]</sup> FEDAC においては所外機関への技術移転が可能な製造法を確立した。また、 <sup>[11C]</sup> AIB においては標準化可能な製造法及び新しい品質検査技術を確立した。
・先進医療承認に不可欠な、査察を含む薬剤製造基準標準化等の制度整備等に向けたオールジャパン体制を、関連学会等と連携の上、構築する。	・画像診断棟 PET 薬剤製造エリアにおいて、日本核医学会 GMP に準拠した F-18 標識薬剤の製造を行い、学会の監査を受ける。 ・日本核医学会と連携し、学会 GMP の監査員や講師として職員を派遣するとともに、学術総会において学会 GMP に関する発表を行い、周知に努める。	・画像診断棟 PET 薬剤製造エリアにおいて、 <sup>[18F]</sup> FDG 製造の日本核医学会 PET 薬剤製造基準 (学会 GMP) の監査を終え、10 月に認証を得た。 ・学会 GMP の監査員及び講師として 2 名を派遣した。また、日本核医学会学術総会において、6 演題の学会 GMP に関連する演題を発表し、所外への周知を行った。
・ その他の成果 (特記事項)	<b>社会的波及効果 (放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度) や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b> Ninth Japan-China Joint Seminar on Radiopharmaceutical Chemistry (JCSRC 2015) 開催、総勢 91 名の参加者。	

## 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 2. (1) PET 用プローブの開発及び製造技術の標準化及び普及のための研究						
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計	
A. 原著論文数							
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第 1 著者数) <sup>1)</sup>	15 (11)	22 (14)	21 (14)	19 (14)	16 (15)	93 (68)	
IF のある雑誌は Σ (IFxHL) を記入 <sup>2)</sup>	337.0	450.6	459.3	407.5	322.2	1976.6	
IF のある雑誌は Σ (IF のみ) を記入 <sup>2)</sup>	56.2	75.2	65.0	67.3	68.2	331.9	

A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	2 (0)	5 (0)	16 (0)	7 (0)	11 (0)	41 (0)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録	2	3	10	1	0	16
そのうち登録数	2	2	6	0	1	11
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 2. (2)高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p><b>【概要】</b>分子イメージングに用いられる計測装置及びデータ解析技術の開発により生体機能の複合的計測法を確立する。</p> <p>・OpenPET 装置などの実証機を開発し、画像誘導放射線治療技術へ応用する手法を研究するとともに、PET 診断の高度化に向けた要素技術やシステムについての研究開発を行う。</p>	<p>・画像誘導放射線治療に最適な形態の OpenPET 実証機を開発し、OpenPET 開発プロジェクトを総括する。</p> <p>・既設 MRI を頭部用 PET/MRI ヘアアップグレードする PET 付き MRI コイルの実証機開発を完了し、PET 診断の高度化に向けた要素技術及びシステムの研究開発について総括する。</p>	<p>・世界初となる開放型 PET「OpenPET」(特許 12 件以上)について、最大 43cm の開放空間幅を有する実サイズ試作機を開発し、重粒子線がん治療における標的内の治療ビーム停止位置の可視化に成功した。</p> <p>・PET 付き MRI コイルの新規アイデア(特許取得済)実現の鍵となる PET</p> <p>・MRI 間相互影響抑制技術を確立し、実証機において、MRI による PET 影響(空間分解能とエネルギー分解能)を5%以内に抑えることに成功した。</p>
<p>・PET、MRI(核磁気共鳴画像法)、二光子顕微鏡等を用いた生体イメージング技術を開発し、これらを用いて疾患の診断と治療の基盤となる生体情報を抽出し、体系化する。</p>	<p>・PET、MRI、二光子顕微鏡等を用いた生体イメージングにおける脳機能の高度測定・解析法を確立する。</p> <p>・精神神経疾患の病態解明や治療効果の評価に有用な生体情報の体系化に向けて、開発技術により得られた知見を集約し、生体情報解析研究を総括する。</p>	<p>・臨床 PET・MRI 複合的画像解析法や動物 PET・光同時撮像法を確立した。特に動物光イメージングにおいては、自家蛍光(フラビン蛋白蛍光)イメージングにおいて脳血流変化の影響を補正するマウス神経機能評価法を開発した。</p> <p>・アルツハイマー病モデルマウスに対して、PET によるAβの定量解析法や二光子顕微鏡によるタウ蓄積神経細胞のトラッキング手法などを確立し、生体情報解析研究を総括した。</p>
<p>・その他の成果(特記事項)</p>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p>	

- ・OpenPET 用検出器システムを応用して、世界初のヘルメット型 PET 装置(特許出願済)を開発し、市販装置と比べて 1/5 の検出器数でも約 3 倍の感度を達成し、健常ボランティア撮像試験結果をプレス発表した(株式会社アトックスとの共同研究)。
- ・OpenPET 試作機をサル全身同時 PET 撮像に応用する共同研究を製薬企業と実施した。
- ・国際オープンラボ課題として、次期シーズとなる Whole Gamma Imager の研究開発を開始した(ミュンヘン大学との共同研究)。
- ・研究成果の普及や新規アイデアの創出を目的として、「次世代 PET 研究会 2016」(平成 28 年 1 月 15 日開催、秋葉原)を開催した(2001 年から毎年開催)。

### 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 2. (2)高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究					
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数						
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第 1 著者数) <sup>1)</sup>	11 (8)	20 (12)	28 (21)	24 (17)	6 (6)	89 (64)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL) を記入 <sup>2)</sup>	188.1	321.0	438.1	373.0	59.4	1379.6
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ) を記入 <sup>2)</sup>	31.8	48.9	62.8	47.7	7.7	198.9
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第 1 著者数) <sup>1)</sup>	13 (1)	16 (0)	16 (1)	5 (0)	12 (0)	62 (2)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	4	13	14	2	13	46
そのうち登録数	1	7	13	3	13	37
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第 1 著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 2. (3)分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
【概要】がん等の疾患の病態を捉える分子プローブを用いた基礎研究及び臨床研究を推進するとともに、分子標的診断等のプローブや複合機能プローブなどの開発研究を		

<p>行う。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>分子プローブを用いた疾患の病態評価法を確立し、有用性の評価に向けた早期臨床研究を行い、臨床診断における有用性を証明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4DST/FGD-PET/CT 比較臨床研究を継続し、肺腫瘍の性状評価におけるそれぞれのプローブの有用性を比較検討する。</li> <li>モデル動物等を用いる分子プローブの病態評価、治療効果予測等への展開の可能性の評価を継続し、成果を取りまとめるとともに、RI内用療法の生物学研究及び内用療法の最適化・副作用低減化についての検討を継続・発展させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>肺腫瘍患者を対象とした 4DST-PET/CT、FDG-PET/CT の比較臨床研究を継続、1 月 7 日時点で 30 例が登録された。</li> <li>肺がん、頭頸部がん患者を対象にした、低酸素 PET プローブ FAZA の臨床研究の成果をそれぞれ国際誌に発表した。</li> <li>光線力学的治療の効果予測に資する PET プローブ [<sup>11</sup>C]MALA の脳同所移植モデルでの評価を行った。</li> <li>メタボローム解析で選択した二種の新規膀胱がん PET プローブ候補の評価を行い、プローブ選択におけるメタボローム解析の有用性を実証するとともに、これまで評価出来なかったトランスポーター機能の評価を可能とする PET プローブを見出した。</li> <li>α 線放出核種 [<sup>211</sup>At]標識抗体を用いた内用療法をマウス腹膜播種モデルに適用、転移性がんに対する治療最適化および毒性評価を行った。</li> <li>ナノインプリント 3D がん細胞培養法に、ヒトがん組織の初代培養が可能な CTOS 法を組み合わせた新しい三次元培養法を考案、本法を用いる薬剤スクリーニングにより、生体内で治療効果の高い薬剤を予測できることを明らかにし、国際誌に発表、特許を出願した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>種々の分子標的を特異的にターゲティングするプローブを開発し、2~3 種のプローブについて、疾患モデル動物を用いて、診断応用等におけるプローブ設計の正当性を実証する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>インテグリンなどの疾患関連分子を標的とするイメージング及び内用療法への展開に向けた検討を継続し、その成果をまとめる。</li> <li>Y-90 標識抗 CD147 抗体の抗がん剤併用療法の治療効果の評価を継続しその成果をまとめるとともに、抗 α6β4 インテグリン抗体等の診断から内用療法への展開を目指した検討を開始する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>α<sub>v</sub>β<sub>1</sub> インテグリンを標的とする PET プローブ開発の論文を発表した。</li> <li>α<sub>v</sub>β<sub>3</sub> インテグリンを標的とする [<sup>64</sup>Cu]標識環状 RGD 四量体のがん内用療法における有効性をマウスモデルにおいて示した(論文作成中)。さらに [<sup>67</sup>Cu]標識体についての検討も行った。</li> <li>[<sup>90</sup>Y]標識抗 α6β4 インテグリン抗体の治療効果を膀胱がんモデルマウスで評価し、その成果をまとめ論文を投稿した。</li> <li>[<sup>90</sup>Y]標識抗 CD147 抗体と化学療法との併用の評価を実施した。</li> <li>抗 tissue factor (TF) 抗体の脳同所移植モデルでの SPECT イメージングを行った。</li> <li>放射性標識した新規抗フィブリン抗体をがん自然発生モデルマウスに適用し、従来の抗体に比し腫瘍集積性が高いことを示した。</li> <li>抗 CD73 抗体の腫瘍モデルマウスと正常ラットでの動態を評価した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>転移がん等の病態を検出するための複合機能プローブを開発し、あわせて、疾患の病態を反映する機能性プローブ及びイメージング技術を発展させ、病態モデルを用いて前臨床での有用性を実証する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分子イメージング技術を診断・治療に利用しうる複合機能プローブとして、臨床応用を視野に入れた安全性の高いナノ材料を中心に研究開発を進め、放射線治療との併用や放射線等の外部トリガー技術など複合的治療法に</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「軟らかく、安全に腎排泄するナノ粒子プローブ」の技術を基盤に、従来よりも 10 分の 1 以下の低線量の γ 線量照射で崩壊して薬剤を放出するナノ粒子の開発に成功、国際誌に掲載された。さらに、同粒子に量子ドットを内包すると腫瘍に集積するという予想外の特性的を見出し、体内動態を制御可能な新たな手法開発に繋がり、国際誌に受理された。</li> </ul>

	<p>応用し、病態モデルでの有用性を検証、セラノスティクス(診断と治療の融合)に繋がる技術基盤を取りまとめる。</p> <p>・診断と治療評価に利用しうる機能性プローブの応用と開発については、生体の酸化還元状態を反映する機能プローブを改良しミトコンドリア標的等の特異性を高め、がんへの応用を進める。また、生体内で細胞傷害性を評価しうるマンガン機能性プローブについて、治療法により異なる造影メカニズムの解明を進めるとともに、高解像イメージング技術や解析技術と組み合わせ「腫瘍内診断イメージング」を実現する要素技術開発を進め、取りまとめる。</p>	<p>・加温により抗がん剤と造影剤を放出する複合機能プローブの特許登録に成功、信号の増感機序を提示した論文が国際誌に掲載された。</p> <p>・がん血管に標的化する cRGD 修飾ナノ粒子や光線力学治療用のナノ粒子を病態モデルに適用した成果が、それぞれ国際誌に掲載された。</p> <p>・細胞内のミトコンドリアの状態を検出する新しい機能性プローブを開発し、がんモデルに加えパーキンソン病モデルに適用、活性酸素種の過剰産生を伴うミトコンドリア機能不全の可視化機序を細胞レベルで証明、その成果は国際誌に掲載された。</p> <p>・高解像度 MRI 撮像技術と造影剤の改良を行い、解像度を従来より 10% 以上改善、45 μm の空間分解能での 3D 撮像を達成、腫瘍内診断イメージングの要素技術開発に成功した。</p> <p>・マンガン造影剤を組み込んだナノミセルを用いて、1 mm 程度の微小肝転移がんの検出および腫瘍内の不均一性をイメージングする「腫瘍内診断イメージング」が可能である事を見出した(論文投稿中)。</p>
<p>• その他の成果(特記事項)</p>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <p>・外部資金 COI ストリーム(代表:東京大学・片岡教授)に関連して、MRI 造影剤であるガドリニウムを中性子補足療法(NCT)に応用した Gd-NCT の開発に成功し、評価の高い国際誌 ACS Nano に掲載された。プレスリリースを共同で実施、テレビ・新聞等多数のメディアに掲載され国民へのアウトリーチを果たした。</p> <p>・外部資金・AMED(代表:横浜市大・石川教授)に関連して、抗がん剤に磁性を付与する磁性抗がん剤の MRI による可視化を担当し、その成果が国際誌に掲載された。</p> <p>・JST/文科省が主催する「材料研究を始めとする最先端研究における計測技術と高度情報処理の融合ワークショップ」において、生体計測の観点から提言を行った。また、JST ライフサイエンス計測技術に関する検討会において、第1回から第4回まで4回に渡って高磁場 MRI とマルチスケールでの統合化の有用性を提言した。</p> <p>・統合予定の原研・那珂核融合との共同研究として、超伝導マグネットの共同開発に関する議論を行い、文科省での立案に協力した。</p> <p>・重粒子医科学センターとの共同研究成果が国際誌に2報掲載、分子認識研究プログラムや企業との共同研究の遂行など所内外の多数の大学・企業・研究機関と共同研究を実施し、双方の技術と知見を生かした成果を上げた。</p> <p><b>課題内の事業として、外部者の評価や指導を受けた場合、その概要や結果</b></p> <p>・ピアレビューにおける提言「MRI プロジェクトと PET プロジェクトは、生体におけるユニークな分子生物学的特性を検出し得るものであり、強い協働活動を行うことができると考えられる」への対応の継続として、PET/SPECT と MRI の双方に応用可能なミセル型造影剤の開発に東京大学と共同で成功し、病態モデルで実証し、論文成果が発表された。</p>	

論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 2. (3)分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1 (Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	25 (13)	19 (12)	24 (10)	13 (8)	29 (16)	110 (59)
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	486.2	446.8	487.8	212.9	508.8	2142.5
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	82.9	71.4	97.8	40.4	97.0	389.5
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	10 (0)	3 (0)	5 (0)	5 (0)	16 (0)	39 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	3	1	7	6	2	19
そのうち登録数	0	0	3	0	1	4
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 2. (4)分子イメージング技術による精神・神経疾患の診断研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p><b>【概要】</b>精神・神経疾患の診断イメージングバイオマーカーの評価手法の開発を推進し、基礎及び臨床研究を通じた脳のメカニズムの解明及び治療法評価等、生活の質の改善につながるイメージング評価指標を開発し、実証する。</p> <p>・認知症のイメージングバイオマーカーを病態プロセスごとに探索し、臨床での評価を行う。</p>	<p>・神経変性疾患、頭部外傷、高齢者精神疾患のタウ蓄積と脳機能を国内の複数の施設で評価し、精神・神経疾患の症状とタウ蓄積との関連を明らかにする。</p>	<p>・<sup>[11C]</sup>PBB3 多施設連携研究を継続、約 200 例の健常者、アルツハイマー病(AD)、非 AD 型認知症患者について PET 撮像を実施、5 例について剖検、画像病理相関について解析中。</p> <p>・<sup>[11C]</sup>PBB3 PET を用いて、AD 患者の脳内局所タウ蓄積量を高精度に定量する解析法を確立した(Kimura et al. <i>J Nucl Med</i>)。</p> <p>・AD および軽度認知機能障害(MCI)患者の 60 例の解析結果から、PBB3 の蓄積が AD の重症度と有意に相関することを再確認した。また、健常</p>

		<p>者において、アミロイド、タウ共に蓄積が認められる前軽度認知機能障害(Pre-MCI)、タウ蓄積のみが認められる PART (primary age-related tauopathy) が存在することを PET イメージングにて証明した。</p> <p>・外傷性脳機能障害患者のタウ蓄積に関して解析中。</p>
	<p>・タウ蓄積と神経伝達異常並びに神経炎症の相互関係を、モデルマウスの PET で明らかにする。</p>	<p>・タウ蓄積モデルである rTg4510 マウスを用いた多種類の PET プローブによる継時的解析から、タウ蓄積に伴い炎症が増悪し、タウ病変を有する神経細胞がグリア細胞により除去されることが示された。</p>
<p>・精神・神経疾患の症状の関連脳領域とその背景にある分子を同定し、動物を用いて局在機能の分子メカニズムの検証を行う。</p>	<p>・<sup>11</sup>C]PBB3 の発展版プローブの前臨床開発を継続し、有望な化合物の臨床応用へ向けた準備を行う。</p> <p>・精神症状に関連する認知バイアスの脳機能とそれを駆動する分子指標を同定する。</p>	<p>・より半減期の長い <sup>18</sup>F で標識したタウ蛋白プローブである [<sup>18</sup>F]AM-PBB3 を開発し、非臨床安全性試験を完了、薬剤委員会、医学系研究倫理審査委員会の承認を得て、探索臨床研究を開始した。</p> <p>・fMRI 解析により、ポジティブ認知バイアスとネガティブ認知バイアスに関わる脳領域を同定した。</p>
<p>・認知症をはじめとする精神・神経疾患の病態及び治療効果に関する客観的評価法を複数確立する。</p>	<p>・化学遺伝学的手法を用いた脳活動の遠隔操作と PET イメージングを主体とした解析により、モデル動物の精神・神経疾患の症状に関連する脳ネットワークや機能分子のメカニズムを明らかにする。</p> <p>・新規モデルマウスの PET イメージングを主体とした解析により、ミトコンドリア機能、モノアミン・グルタミン酸受容体などの病態を捉え、疾患の新規バイオマーカー及び治療標的としての可能性を検討する。有望な画像バイオマーカーは、臨床応用に向けた取り組みを行う。</p>	<p>・化学遺伝学的手法による霊長類の神経活動の操作により、前頭眼窩皮質と嗅周野との神経連絡が報酬価値判断に必須であることを示した (Eldrige, Minamimoto et al. Nat Neurosci)。</p> <p>・音声チックの病態モデルサルを作製し、PET イメージングと電気生理解析により病態ネットワークを明らかにした (Neuron., in press)。</p> <p>・mGlu5 受容体リガンド [<sup>11</sup>C]ABP688 を用いて、タウ病変モデルマウスにおけるシナプス病態の時系列的変化を検証した。また、PET と蛍光イメージングを相互補完的に活用して複合的なシナプス病態を検出可能とする画像解析法を開発した。</p> <p>・新規 AMPA 受容体リガンド [<sup>11</sup>C]K-2 を開発し、動物 PET で脳への高い集積画像を得た。探索臨床研究に向けて非臨床安全性試験を実施中である。</p> <p>・AMPA 受容体アンタゴニスト型リガンド [<sup>11</sup>C]HMS011 の特異結合をサルで確認、非臨床安全性試験を完了、薬剤委員会、医学系研究倫理審査委員会の承認を得て、探索臨床研究を開始した。</p> <p>・ミトコンドリア:新規プローブ [<sup>18</sup>F]BCPP-EF を導入し、タウ病変モデルマウスにおけるミトコンドリア機能障害を PET で確認した。</p>
<p>・ その他の成果(特記事項)</p>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <p>・PBB3 のライセンス契約(特許 5422782 号、非独占実施許諾)を APRINOIA 社(台湾)と締結した。</p> <p>・文部科学省 科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会／学術分科会 脳科学委員会 戦略的に推進すべき脳科学研究に関する作業部会委員として社会への貢献を見据えた今後の脳科学研究の推進方策について中間取りまとめの作成に関わった。</p>	

- ・製薬会社との共同研究により開発した新規受容体リガンドの定量評価系を構築、新規治療薬の PET 臨床治験を実施し、完了した。
- ・日本神経精神薬理学会と共同で国内製薬企業を網羅して創薬におけるイメージングバイオマーカーの利用に関するワーキンググループを立ち上げた。
- ・製薬会社と共同で開発した新規薬物標的標識薬剤を海外に導出した。

## 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 2. (4)分子イメージング技術による精神・神経疾患の診断研究						
	カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数							
A1 (Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		15 (5)	24 (11)	20 (13)	28 (15)	24 (9)	111 (53)
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>		429.3	538.6	545.7	912.7	878.0	3304.3
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>		72.1	104.2	95.3	144.2	140.9	556.7
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		5 (0)	2 (0)	4 (0)	7 (0)	2 (0)	20 (0)
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許出願数・登録		0	4	5	1	0	10
そのうち登録数		0	1	2	0	0	3
2. データベース構築・登録数		0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 2.	放射線安全・緊急被ばく医療研究
I. 1. 2. 1.	放射線安全研究

**【中長期目標】**

**II. 1. 2. 1. 放射線安全研究**

研究所は、放射線の生物影響、環境影響及び医学的利用に関する研究基盤を最大限に活用し、安全規制の科学的合理性を高めるために利用可能な知見を蓄積する。特に放射線防護のための安全基準の策定に係わる国際的な検討に際しても、原子力安全委員会及び安全規制担当部局の技術支援機関として、主体的及び組織的な対応を行う国内拠点としての活動を行う。放射線の感受性については国内外で関心の高い小児に対する放射線防護の実証研究により、放射線感受性を定量的に評価し、放射線及び原子力安全規制関連の国際機関に提供する。

また、被ばく影響研究に関しては、放射線影響のメカニズムを明らかにする研究を通じて、放射線及び原子力安全規制関連の国際機関における診断、治療及び放射線作業時のリスク低減化方策を策定する際の基盤となる科学的根拠を示す。さらに、規制科学研究に関しては、ヒトや環境への長期的影響を考慮した防護の基準やガイドラインの設定に必要な知見を国内外の規制当局に提供するとともに、国民の視線に立った放射線防護体系の構築に資するため、放射線影響評価研究に社会科学の要素を取り入れた解析を行い、放射線安全に対する社会的理解の増進に有効なリスクコミュニケーション手法を開発し、実証する。

**【中長期計画概要】**

**I. 1. 2. 1. 放射線安全研究**

原子力エネルギーの利用や放射線の医学的利用の拡大などに伴い、放射線被ばく影響や放射性廃棄物処分についての社会的関心が高まっている。このため、こうした安全規制のニーズに応える研究を着実に遂行し、安全研究成果の集約及び分析や研究成果の橋渡しに係る技術支援機関(「原子力の重点安全研究計画(第2期)」(平成21年8月3日原子力安全委員会決定))として原子力安全委員会及び規制行政庁に対し科学的根拠となる情報を提供する。また放射線防護研究分野の課題解決に向け、この分野の国際的拠点として国際機関の活動に積極的に関わり、国内外の情報集約発信機能を強化するとともに、国際的な放射線防護基準に反映されるような知見、データ等の提供を図るため、以下の取り組みを行う。

課題名	I. 1. 2. 1. (1)小児の放射線防護のための実証研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p><b>【概要】</b>国際的に求められている小児等の放射線感受性を定量的に評価するための実証研究を行い、より合理的な放射線防護を目的とした新しい規制基準の科学的根拠を放射線及び原子力安全規制関連の国際機関に提供する。</p>		
<p>・動物を用いた実証研究により、小児の重粒子線と中性子線の生物効果比を算出し、放射線年齢加重係数に関する情報を提供する。</p>	<p>・中性子線を照射した腎臓がんモデル Eker ラット、脳腫瘍モデル Ptch1+/-マウス、及びα線放出核種であるウランを投与した Eker ラットの飼育観察を継続し、順次病理解析等を</p>	<p>・中性子線を照射した腎の前がん病変誘発の RBE は 9、放射線シグネチャを有する脳腫瘍の RBE は最も放射線感受性である生後 1 日齢照射で 22、その他の被ばく時年齢で 7~10 であることを示した。 ・他の腫瘍の結果も総合すると、性・組織・被ばく時年齢にかかわらず、重</p>

	<p>行う。腎臓がん及び脳腫瘍誘発に関する生物効果比の年齢依存性を求め、他の腫瘍の結果と合わせ、重粒子線と中性子線の、年齢別の放射線加重係数を提示する。</p>	<p>粒子線(炭素イオン線)の生物効果比は3以下、中性子線では20以下であることが示された。</p>
	<p>・幼若期にγ線、炭素線及び中性子線を照射、あるいはウランを投与した動物に発生した腫瘍(肝腫瘍、リンパ腫、乳がん、肺腫瘍、腎臓がん等)の分子解析及びγ線照射後の正常組織(乳腺、胸腺等)のDNA損傷応答や生存等の解析を行い、放射線年齢加重係数の生物学的根拠として活用する。</p>	<p><b>【ゲノム解析】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・胸腺リンパ腫については、次世代シーケンス解析を行い、これまでに観察された遺伝子変異が再現性よく検出できることを確認し、新しい突然変異も検出した。また、欠失変異の大きさがγ線と炭素線で異なることを示した。</li> <li>・乳がんについては、思春期後(7週齢)にγ線照射したラット乳がんにおいて細胞死、分化、酸化ストレス制御に関わる遺伝子群の発現異常を明らかにした。</li> <li>・腎がんについては、少量試料からのアレイCGHを検討し、ウラン投与ラット腎がんの一部の症例で原因遺伝子Tsc2の欠失が見出された。</li> <li>・肺がんについては、成体期被ばくによる腫瘍で、細胞増殖に関わるEGFR/MAPK経路の遺伝子変異があることを示した。</li> </ul> <p><b>【応答】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・乳腺については、中性子線誘発DSBの修復カイネティクスが思春期前(3週齢)と思春期後(7週齢)で大きく異なることを示した。</li> <li>・胸腺については、幼若期被ばく後において、未分化な細胞集団の増殖が特徴的であり、成体期の被ばくと比較すると胸腺細胞数の回復が早期に起こること明らかにした。また、胸腺細胞数の回復する時期において、特定の分子経路の活性化レベルが被ばく時年齢の増加と共に変化することを示した。</li> </ul> <p>以上のように、年齢加重係数の生物学的根拠の一部は、ゲノム・エピゲノム異常、放射線応答等の発がんメカニズムの年齢による違いに関連することが示唆された。</p>
<p>・反復被ばくのリスク評価モデルの構築に必要な反復効果係数を提示する。</p>	<p>・γ線及び重粒子線(炭素イオン、13keV/μm)を反復照射した幼若期(1週齢)及び成体期(7週齢)B6C3F1雌雄マウス(約2,000匹)の飼育観察を終了し病理解析を500匹分進める。γ線及び重粒子線の各々の線質の寿命短縮に関する反復効果係数と、年齢ごとの反復効果係数を提示する。</p>	<p>・γ線及び重粒子線を反復照射した幼若期及び成体期の雌雄マウスの飼育観察を終了し、順次病理解析等を行った。寿命短縮を指標としたγ線(4Gy)の反復効果係数を求め、重粒子線と同様に幼若期で反復照射による寿命短縮の軽減が顕著であった。</p>
<p>・ その他の成果(特記事項)</p>	<p>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性を</p>	

**アピールする成果**

・第 15 回国際放射線研究会議(ICRR)において、シンポジウム「動物モデルにおける放射線発がん分子メカニズム」「組織幹細胞と放射線発がん」「電離放射線と化学物質の複合曝露」を企画・開催し、サテライト会議を含め8件の招待講演を行った。

課題名	I. 1. 2. 1. (1)小児の放射線防護のための実証研究					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
<b>A. 原著論文数</b>						
A1 (Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	7 (6)	6 (5)	7 (5)	5 (4)	2 (2)	27 (22)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>	97.3	145.0	166.6	41.1	44.1	494
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 <sup>2)</sup>	16.0	19.4	24.4	6.7	6.9	73.4
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	11 (2)	11 (0)	8 (1)	7 (1)	4 (0)	41 (4)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録	0	1	0	0	0	1
そのうち登録数	0	1	0	0	0	1
2. データベース構築・登録数	3	1	3	3	1	11
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 2. 1. (2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
【概要】個人の感受性を勘案したよりきめ細かな放射線防護を目指し、放射線影響のメカニズムを明らかにする研究(機構研究)に基づき、放射線リスクを低減させるために必要な知見を提供する。		

<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線発がんに対する感受性の高い個人についての防護手法を検討するため、放射線感受性を修飾する非遺伝的要因の解明と放射線感受性タンパク質マーカ一等の同定を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>高カロリー摂取、飲酒あるいは心理的ストレス等の非遺伝的要因による放射線感受性の修飾、及び前年度までに同定した DNA 修復関連タンパク質マーカについて取りまとめるとともに、平成 26 年度に導入した RaDR マウスを用いたゲノム安定性欠如の解析系を構築する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本酒摂取マウスの大腿骨骨髓細胞において放射線誘発小核数の上昇傾向を認め、また日本酒の種類に依存した抗酸化能の誘導を肝臓において見出した。これらを含め、高カロリー摂取、飲酒あるいは心理的ストレス等の非遺伝的要因による放射線感受性の修飾を明らかにし、その作用機序は多面的であることを明らかにした。本成果は総説として取りまとめている。</li> <li>また、確立した DNA 損傷部位への集積性評価実験系を用いて放射線感受性マーカとなりうる遺伝子群の解析を行い、Ku80 の2アミノ酸と Rad52 の C 末端8アミノ酸が、放射線発がんに対する感受性の高い個人を同定するための放射線感受性タンパク質マーカとなりうる事を示唆した。RaDR マウスを用いたゲノム安定性欠如の解析系については既に構築し、その有効性を確認している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線適応応答の修飾要因やゲノム損傷応答因子の役割を明らかにし、生物の放射線に対する応答を利用した積極的防護方策を放射線及び原子力安全規制関連の国際機関に提案する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>食事制限と放射線適応応答の組み合わせによるゲノム変異低減効果、もしくは放射線による遺伝子変異誘発経路の阻害等を介する積極的防護策を取りまとめ、国際機関への提言に向けて総括する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マイルドな食餌制限と放射線適応応答誘導の組み合わせによって、放射線遺伝毒性の低減化に有効であることを確認した。また siRNA を用いた Artemis 機能の部分的抑制では、放射線による遺伝子変異誘発経路の阻害に必ずしも十分ではないことを示した。</li> <li>生物の放射線に対する応答を利用した積極的防護方策を具体化するため、特に食事等生活習慣による放射線感受性修飾の観点から OECD/NEA の CRPPH に対して推進すべき研究の提言を進めている。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>女性ホルモンが放射線誘導性乳がんの発生機序に関わる機構を論文発表するとともに、放医研 HP にてプレス発表を行った。また本成果について沖縄科学技術大学院大学で招待講演を行った。</li> <li>茨城大学インターンシップ制度を通し、2名の大学生の実習指導を行った。</li> <li>ヒト由来培養細胞においては、高 LET 粒子線照射後の DNA 修復に非相同末端結合修復関連遺伝子 Artemis、および XRCC4 が関与する可能性を示し、げっ歯類の反応と異なることを示唆した。</li> <li>胎児発生異常を指標とした放射線適応応答(低い線量の放射線による事前照射による放射線抵抗性の誘導)と成体マウスの急性死を指標とした放射線適応応答について、高 LET 粒子線による誘導性は粒子種に依存することを明らかにした。また成体マウスにおける放射線適応応答においては、本照射後の内因性脾コロニーの数(造血能の指標)の増加と相関していることを示した。</li> <li>成体マウスの急性死を指標とした放射線適応応答の発現と相関して、抗酸化関連の遺伝子の発現が変動することを見出した。</li> <li>「生活習慣と放射線」をテーマとして、放射線防護研究センター・福島復興支援本部合同シンポジウムを行った。</li> </ul> <p><b>課題内の事業として、外部者の評価や指導を受けた場合、その概要や結果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>「生活習慣と放射線」をテーマとして開催した放射線防護研究センター・福島復興支援本部合同シンポジウムの意義につ</li> </ul>	

いて、関連研究者から評価のコメントを受けた。

課題名	I. 1. 2. 1. (2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1 (Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	13 (10)	7 (6)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	31 (27)
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	234.0	49.4	36.5	57.9	84.7	462.5
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	30.6	8.7	7.0	8.4	14.9	69.6
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	2 (1)	7 (1)	9 (3)	9 (4)	13 (1)	35 (12)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	0	0	0	1	0	1
そのうち登録数	0	0	0	1	0	1
2. データベース構築・登録数	1	0	0	0	0	1
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 2. 1. (3)科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p>【概要】放射線規制に関する喫緊の課題について、防護の基準やガイドラインの設定に不可欠な知見を提供するための調査研究を行い、科学的根拠に基づく規制の方策やより合理的な新たな放射線防護体系を目指した放射線規制のあり方を規制当局に提言する。</p>		
<p>・ラドン、自然放射性物質(NORM)、航空機内における宇宙線など自然放射線源による職業被ばくや公衆被ばくの線量評価や影響評価に基づいた規制方策や被ばく低減手法を提示する。</p>	<p>・屋内ラドン低減に向けて特定の材料からのラドン拡散係数を決定するための研究や国内高山施設における宇宙線中性子の変動観測等を実施し、その結果を、これまでに得られた研究調査結果とともに提示する。</p>	<p>・屋内ラドン低減に向けて、御影石版やレンガからのラドン拡散係数を決定するための研究や屋内外ラドンの同時連続測定(4年間)を行った。また富士山頂の施設(旧富士山測候所)や乗鞍観測所において宇宙線中性子の変動観測等を実施し、太陽磁場強度パラメータ変動等との相関について検討した。こうした結果はこれまでに得られた研究調査結果と</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・NORM の産業利用における線量評価に関する調査結果や文献情報をまとめ、研究所の NORM データベースを拡充する。</li> </ul>	<p>もに、国際学術誌や国内外の学会等で発表した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・NORM データが掲載されている原著論文等の文献調査ならびに掲載データの精査を行い、NORM データベースに放射能濃度 466 件、利用量（輸入量）38 件のデータを追加登録した。合わせて各リンク先の更新など WEB ページの整備を行った。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線の健康リスクに関する疫学研究等のデータを数理統計学的手法により総合的に解析し、リスクコミュニケーション手法の開発と併せて社会的合理性にも配慮した防護方を提示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・規制方策や被ばく低減手法に関する成果は、受託事業や所外委員会活動を通じて、規制当局に提示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・職業被ばくや公衆被ばくの規制上の問題点と方策については、国際動向に関する情報と併せて、平成 27 年度原子力規制庁委託の報告書に記載し、規制当局に提示する予定。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・肺がんに対する低線量放射線のリスクを明らかにするため、重要なリスク因子である喫煙を考慮し、特に放射線と喫煙の相互作用に着目して解析を行う。また、平成 26 年度までに得られた損失余命の計算結果を用いて、事故初期時等、得られるデータが不確実な状況下での放射線防護方策について数理モデルを用いて解析し、放射線防護方を提示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・肺がん誘発に関する放射線と喫煙の相互作用は、モデルが複雑であるため推定値が安定せず、様々なモデルでの比較検討が必要であることが判明した。既存のソフトウェアでは柔軟なモデル化が困難であるため、新しいソフトウェアの開発を行い、放射線と喫煙の相互作用の解析を継続している。</li> <li>・ランダムサンプルに基づき意思決定を行うモデルを仮定し解析を行った結果、防護方策としては、まずスクリーニングにより汚染地域を低濃度と高濃度地域に大別し、健康リスクの削減率が高い高濃度地域を集中してサンプリングした方が効果的であることが明らかになった。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・様々な対象やフェーズのリスクコミュニケーション事例を解析・評価し、ベストプラクティスを模索する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・抄録・引用文献データベース Scopus を用いて、東電福島第一原発事故関連のリスクコミュニケーションに関する文献を収集し、分析した。成功事例の要因として、地域に特化した情報、学校や幼稚園という場、医療従事者の関与などが抽出された。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境の放射線防護のための新たな安全基準の構築のために、環境及び生物への移行パラメータ整備、生物線量評価モデル構築、無影響線量及び線量率の評価を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 26 年度までに得られた移行に関するパラメータや生物線量評価モデルを用いて、福島で採取された野生生物の被ばく線量を推定し、ICRP の誘導考慮参考レベル等と比較する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・昨年度までに得られた知見を総合して、野生生物の被ばく線量を推定し ICRP の誘導考慮参考レベル及び UNSCEAR や欧州で提唱されているスクリーニングレベルと比較した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ドイツ連邦放射線防護庁と研究協力協定を締結した(リスクコミュニケーション、自然放射線被ばく、動物組織アーカイブ等)。</li> <li>・米国ローレンスバークレー国立研究所と災害に強い社会をめざす研究に関する協力の覚書を締結した(2015 年 10 月)。</li> </ul>	

論文等発表件数等

課題名	I. 1. 2. 1. (3)科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究
-----	----------------------------------

カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1 (Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	15 (9)	11 (8)	5 (1)	8 (6)	14 (4)	53 (28)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>	187.3	102.7	36.8	111.5	62.6124.6	562.9
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 <sup>2)</sup>	15.4	14.4	10.8	15.6	19.4	75.6
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	4 (0)	14 (1)	6 (0)	2 (0)	5 (0)	31 (1)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	2	0	0	1	3
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	1	1

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 2.	放射線安全・緊急被ばく医療研究
I. 1. 2. 2.	緊急被ばく医療研究

**【中長期目標】**

**II. 1. 2. 2. 緊急被ばく医療研究**

研究所は、放射線被ばく事故や原子力災害の万が一の発生に適切に備え、国の三次被ばく医療機関としての役割を果たすために求められる緊急被ばく医療についての専門的な診断と治療に関する研究を行う。また、外傷又は熱傷との複合障害等への対応を充実するため、複合障害に対する線量評価や基礎研究を総合的に実施し、医療技術を向上する。研究所の緊急被ばく医療支援体制の維持整備を通じて、全国的な緊急被ばく医療体制の整備に貢献し、放射線及び原子力安全行政の活動の一端を担う。さらに、国際的な緊急被ばく医療支援の中核機関の一つとして国際的な専門家や機関との連携を強化し、アジアを中心とした被ばく医療体制整備に向けた国際的な支援を行う。

**【中長期計画概要】**

**I. 1. 2. 2. 緊急被ばく医療研究**

三次被ばく医療機関である研究所は、我が国の緊急被ばく医療体制の中心的機関としての役割を担うとともに、放射線被ばく事故時の外傷又は熱傷などとの複合障害や複数の放射性核種による内部被ばくの治療に特化した研究及び研究所の病院を活用した研究を行う。

また、世界保健機関(WHO)リエゾン研究施設及び国際原子力機関(IAEA)の緊急時対応援助ネットワーク(RANET)支援専門機関として、蓄積した知見を世界に向け発信する。特に、今後原子力発電所の急増が見込まれるアジア等における被ばく医療の中軸としての責務を果たす。

課題名	I. 1. 2. 2. (1)外傷又は熱傷などを伴う放射線障害（複合障害）の診断と治療のための研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<b>【概要】</b> 複合障害の診断に不可欠な線量評価並びに計測技術開発研究、他の施設では行うことが出来ないアクチニドによる体内汚染治療に関する研究及び再生医療応用のための基礎研究を総合的に推進する。		
・アクチニドによる体内汚染に対しては、性状分析などを通してその特性を把握するとともに、体外計測、バイオアッセイ、スメアなど各種評価手法の最適化を行う。また、放射線被ばくに対しては、染色体異常などの詳細解析から、より正確な線量評価法を確立する。	・過去の事故の再調査や長期追跡調査に適した安定型染色体異常を指標とした生物学的線量評価法を開発する。  ・これまでの研究成果を集約し、アクチニド体内汚染時における汚染量の定量化及び内部被	・3-color FISHによる染色体分析法を開発して低線量域(0~300 mGy)被ばくの生物個影響を調べ、レファレンスとなる線量効果曲線を確立した。今後、被ばく影響の基礎研究、職業被ばくの健康管理、長期追跡調査や過去の被ばく事故調査に役立つものと期待される。  ・アクチニド体内汚染時の内部被ばく線量評価の基礎となる体外計測法及びバイオアッセイ法について、前者については人体数値ファントムを

	ばく線量評価に関する最適な手順を提案する。また、熱傷を模擬した汚染モデルを用いた被ばく線量評価研究を進める。	用いたシミュレーションによる精度向上、後者については迅速かつ着目核種に対して高い回収率が得られる生体試料分析手順の最適条件を探索した。開発した手法を国際的相互比較試験において実践し、次期中長期計画において取り組むべき研究課題を抽出した。その他、新しい体内動態モデルを用いた内部被ばく線量評価への対応、オートラジオグラフィにより得られたα線飛跡解析による迅速酸化プルトニウム粒径推定法の開発、蛍光X線分析法によるアクチニド創傷汚染測定への応用、また、福島県からの県内稼働中のホールボディカウンタの精度調査に関連した委託業務に対応した。熱傷を含む創傷汚染時の汚染モデル(動物)を用いた被ばく線量評価研究については、これに着手し、現在実験を進めているところである。
・アクチニドによる短中長期毒性の低減化を目指し、動物実験により治療候補薬の探索を行う。	・プルトニウムの複数の錯体をマウスマクロファージに貪食させたのち、錯体溶解と細胞分画間移動及び尿排出の速度に対するリポソーム製剤化キレート及び既存医薬の効果を測定する。	・マウスマクロファージの食胞内に沈着した遷移金属の排出速度の定量系を使用して、食胞内遷移金属をアスコルビン酸リポソーム製剤により還元できることを示した。 ・現在、プルトニウムの硝酸および重炭酸錯体の排出に対するリポソーム製剤化キレートおよび既存薬剤の効果測定に着手している。
	・ウラン単独汚染・アクチニド複合核種汚染動物モデルを用いた体外排泄効果並びに短中長期毒性低減効果を有する薬剤の更なる探索並びに市販医薬品による治療の最適化を行う。	・ウラリット除染治療の副作用解析として、経時的血液ガス分析を行ったところ、問題となる血液 pH 上昇は起こらないことを確認した。Pu 除染候補化合物 2 剤を、ウラン除染候補新規化合物 2 剤の効果をマウス、ラットを用いて解析を進めている。プルトニウム・ウラン混合汚染動物モデルにおける既知薬剤の除染効果の評価法について検討を進めた。
・間葉系幹細胞移植等の再生医療技術を放射線被ばくの治療へ応用し、実効性のある被ばく治療法を確立するための基礎研究を行う。	・間葉系幹細胞と今まで同定してきた産生因子の機能を放射線皮膚障害モデルマウスで検証する。	<input checked="" type="checkbox"/> 間葉系幹細胞及び障害軽減因子を過剰産生させた間葉系幹細胞が放射線障害を軽減・再生することをモデルマウスで実証した。
	・マウス/ヒト iPS 由来間葉系幹細胞分化誘導条件の検討と機能解析により放射線障害細胞・組織再生に有効な細胞の作成を進める。	<input checked="" type="checkbox"/> 簡便・高効率な iPS 由来間葉系幹細胞の誘導法を確立した。 <input checked="" type="checkbox"/> iPS 由来間葉系幹細胞が放射線障害モデルマウスに有効である事を実証した。

論文等発表件数等

課題名	I. 1. 2. 2. (1)外傷又は熱傷などを伴う放射線障害（複合障害）の診断と治療のための研究(被ばく医療プログラム)					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	5 (2)	4 (2)	1 (1)	2 (1)	5 (3)	17 (9)

IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>		119.4	64.5	8.0	29.3	134.1	355.3
IFのある雑誌は $\Sigma(IF)$ のみを記入 <sup>2)</sup>		14.4	7.7	1.4	4.0	18.9	46.4
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		2 (0)	13 (7)	6 (2)	6 (1)	8 (2)	35 (12)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>							
1. 特許出願数・登録数		0	3	0	1	0	4
そのうち登録数		0	3	0	1	0	4
2. データベース構築・登録数		0	1	0	0	0	1
3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	0	0	0	0
<b>課題名</b>	<b>I. 1. 2. 2. (1)外傷又は熱傷などを伴う放射線障害(複合障害)の診断と治療のための研究(被ばく線量評価研究プログラム)</b>						
<b>カテゴリー</b>	<b>23年度</b>	<b>24年度</b>	<b>25年度</b>	<b>26年度</b>	<b>27年度</b>	<b>計</b>	
<b>A. 原著論文数</b>							
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		5 (2)	4 (2)	1 (1)	7 (5)	6 (4)	23 (14)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>		119.4	64.5	8.0	59.8	44.7	296.4
IFのある雑誌は $\Sigma(IF)$ のみを記入 <sup>2)</sup>		14.4	7.7	1.4	11.6	5.8	40.9
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		2 (0)	13 (7)	6 (2)	2 (1)	8 (5)	31 (15)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>							
1. 特許出願数・登録数		0	3	0	0	0	3
そのうち登録数		0	3	0	0	0	3
2. データベース構築・登録数		0	1	0	1	0	2
3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

<b>課題名</b>	<b>I. 1. 2. 2. (2)緊急被ばく医療機関の中心としての体制の整備及び関連業務</b>	
<b>中長期計画</b>	<b>平成27年度 年度計画</b>	<b>実績</b>
<b>【概要】</b> 万が一の放射線被ばく事故や原子力災害の発生に備え、人的資源、資機材の整備、及び全国の緊急被ばく医療体制整備への		

<p>支援を行う</p>		
<p>・研究所外の緊急被ばく医療や生物学的・物理学的線量評価の専門家との協力体制を維持しつつ、迅速な情報及びデータ伝達等の体制を整備する。</p>	<p>・緊急被ばく医療に必要な医療、生物学的・物理学的線量評価の専門家との協力体制を維持する。物理学的線量評価に関しては、原子力災害時の小児を中心とした内部被ばくの計測に対する問題点、及び個人外部線量計によるモニターについて検討する。新しく原子力規制庁が定める原子力災害医療体制の中で、研究所が担う役割の見直しを行う。</p>	<p>・8月に原子力規制庁により新たな原子力災害時の医療の体制が提示されたが、その中で高度被ばく医療支援センターの公募に応募し、同じく8月にその指定を受けた。被ばく医療の専門家との協力体制については、新たに協力協定病院との連携強化のため、協力協定病院会議を位置付け、平成28年1月に会合を開催する予定。協定病院の中で、日本医科大学千葉北総病院に対し、放射線に関する基礎講義及び放射線測定機器の取扱に関する講習会及び実習を開催した。(6月11日)さらに、患者転送受入実働訓練を実施し、被ばく医療分野における両機関間の協力体制の維持・強化を図る予定(平成28年1月21日予定)。同様の訓練を、同じく協力協定病院である東京医科歯科大学附属病院でも予定している(平成28年3月予定)。また、物理学的線量評価ネットワーク会議を開催し、線量測定の研修等について、相互協力する予定。</p> <p>・内部被ばくの計測に関しては、原子力規制庁より、平成27年度原子力施設等防災対策等委託費(原子力災害時における放射性ヨウ素による内部被ばく線量評価方法に関する調査)事業を通して、特に放射性ヨウ素による甲状腺内部被ばくの計測法について検討し、マニュアル案を作成しており、原子力災害時の甲状腺被ばくに対応するための技術的面が整理される予定(年度末見込み)。</p>
<p>・緊急被ばく医療に係わる国内の医療関係者や防災関係者が、被ばく患者の初期対応を確実に実施できるよう、研修を通じて緊急被ばく医療の知識を普及する。</p>	<p>・東電福島第一原発事故の経験に基づき、また、新しい原子力災害医療体制を考慮し、被ばく医療に関する研修の見直しを行い、医療関係者、搬送関係者に対する研修や平成26年度試行した、原子力災害に対する地域の総括的人材の育成と、派遣されるチームのための育成コースの実施に努めるなど、研修等を通して知識を普及する。</p>	<p>・上記の新たな原子力災害時の医療の体制により、国レベルの支援センターの役割分担がなされたため、放医研では、「原子力災害時医療中核人材研修」及び「ホールボディーカウンター計測研修」の他、下記のように、国内の被ばく医療従事者および初動対応者の人材育成を目指し、人材育成センターと連携し、各種研修を実施する。これにより、国内における原子力災害時の医療対応者に、知識の普及を行った。</p> <p>・「高度被ばく医療支援センター」の指定を受けて、原子力規制庁より、平成27年度原子力施設等防災対策等委託費(高度被ばく医療支援センター業務の実施)事業を受託し、この事業の一環として、原子力災害時の医療拠点となる病院で中心的役割を担う人材育成のための「原子力災害時医療中核人材研修」、専門家育成の一つである「ホールボディーカウンター計測研修」をそれぞれ実施する。これらは平成26年度に検討したカリキュラムを参考とし、本年度研修として実施したものである。平成25年度より開催している「国民保護 CR テロ初動セミナー」と「日本医師会認定産業医制度に基づく生涯研修」は、平成27年度も継続開催した。</p>

【被ばく医療に関する定期講習会(5コース、計7回)】

- ・NIRS 被ばく医療セミナー(2回実施:第13回6月17-19日、受講者33名／第14回10月14-16日、受講者27名)
- ・NIRS 放射線事故初動セミナー(2回実施:第11回5月26-29日、受講者28名／第12回11月10-13日、受講生22名)
- ・第3回国民保護CRテロ初動セミナー(主催:放医研、後援:警察政策学会テロ・安保問題研究部会、6月4-5日、受講者71名)
- ・原子力災害時医療中核人材研修(平成28年1月13-15日、受講者24名予定)原子力災害時に各立地地域で被ばく対応の中心となる医療従事者を育成できる。
- ・ホールボディーカウンター計測研修(平成28年2月25-26日、受講者10名予定)それぞれの地域での内部被ばく測定を中心とする専門家を育成できる。

【被ばく医療に関する講義を行った放医研講習会(4コース、計4回)】

- ・第2回放射線医学基礎課程(5月18-22日、受講者14名)
- ・第118回放射線防護課程(6月26日-7月3日、受講者14名)
- ・第3回日本医師会認定産業医制度に基づく生涯研修(9月26日、受講者16名)
- ・自治体職員向け放射線基礎講座(10月28-30日、受講者23名)

・今年度、国内医療機関や初動対応機関から依頼のあった下記の被ばく医療に関する講習会について、放医研で開催し、被ばく医療従事者の育成ニーズに対して柔軟に対応した。また、昨年度全3回シリーズで放医研・千葉市消防・千葉県警が連携し開催した「NR 災害対処のための研修会」に引き続き、今年度は同研修会を全6回シリーズで開催し、さらに今年度「実働」として合同演習を取り入れることにより、近隣防災機関との連携を深めた。

【依頼に基づく被ばく医療講習会(4コース、計11回実施)】

- ・千葉県警察警備課研修(年5月12日、受講者30名／5月13日、受講者28名)
- ・平成27年度第1回千葉におけるNR 災害対処のための研修会(実働演習)(主催:放医研／協力:千葉市消防局・千葉県警察／実施日:6月25日、参加者:193名)。

- ・平成 27 年度海上原子力防災研修(11 月 25-26 日、受講者 20 名)
- ・千葉連携 放射線災害対応 2015 年度研修会(全 6 回実施、主催:千葉市消防局・放医研/協力:千葉県警察、10 月 7 日、受講者 49 名、10 月 28 日、受講者 55 名/11 月 26 日、受講者 112 名/12 月 16 日、受講者 129 名/平成 28 年 1 月 20 日、受講者 100 名予定/2 月 3 日、受講者 100 名予定)

・国、地方公共団体、国内医療機関、初動対応機関、教育機関等からの要請に基づき、被ばく医療の普及と人材育成に資するため、各地で開催された以下の講習会・講義に講師を派遣した。

<国>

- ・警察庁警察大学校災害警備専科「核物質に関する基礎知識」(講師 1 名派遣、5 月 26 日、府中市)
- ・消防庁消防大学校「平成 27 年度消防大学校教育訓練」(講師 1 名派遣、11 月 4 日、調布市)
- ・原子力規制庁「原子力防災専門官基礎研修」(講師 1 名派遣、6 月 10 日、9 月 14 日、平成 28 年 1 月 27 日予定、港区)

<地方自治体>

- ・千葉市消防学校平成 27 年度初任科基礎教育「特殊災害と保安『放射線災害』」(講師 1 名派遣、7 月 2 日、千葉市)
- ・薩摩川内市職員 150 人対象研修会「放射線学ふ」(講師 1 名派遣、講演 2 回、8 月 4 日、川内市)
- ・東京消防庁航空安全講習会(2 回実施)(9 月 4 日、医師 1 名・専門家 5 名派遣、江東区/9 月 11 日、医師 1 名・専門家 3 名派遣、立川市)※9 月 11 日の研修では、東京消防庁防災ヘリの飛来訓練も併せて実施。空路での患者受入を想定し、放医研ヘリポート使用に関する所内対応体制も整備した。(講師 1 名派遣、9 月 29 日)
- ・富山県「平成 27 年度原子力災害医療研修」(講師 1 名派遣、11 月 1 日、高岡市)

<その他>

- ・広島大学大学院講義「放射線統合医科学」(講師 1 名派遣、7 月 16 日、広島市)
- ・原子力安全技術センター「平成 27 年度鳥取県緊急被ばく医療研修会」(講師 1 名派遣、9 月 24-25 日、鳥取市、米子市)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・佐賀大学医学部救急医学講座「ユニット 11 救急・麻酔」(講師 1 名派遣、9 月 29 日、佐賀市)</li> <li>・(財)日本中毒情報センター「平成 27 年度第 1 回 NBC 災害・テロ対策研修」(講師 4 名派遣、11 月 5-7 日、大阪市)</li> <li>・JAEA 原子力技術セミナー「放射線基礎教育コース」11 月 16 日、講師 1 名派遣、受講者 14 名、東海村)</li> <li>・(財)日本中毒情報センター「平成 27 年度第 2 回 NBC 災害・テロ対策研修」(講師 4 名派遣、12 月 24-26 日、津市)</li> <li>・福井大学「(仮)福島原発事故対応と千葉県における訓練」(講師 1 名派遣、平成 28 年 2 月 2 日予定)</li> </ul>
<p>・地方自治体や地域の医療機関と連携し、国や地方自治体が行う防災訓練や国民保護に係る訓練等に対しても支援を行う。</p>	<p>・国や地方自治体が行う防災訓練や国民保護に係る訓練等に、職員派遣や積極的な支援、指導を行う。</p>	<p>国や地方自治体等が実施した以下の防災訓練に対し、専門家を派遣し支援・指導を行い訓練のレベル上昇に寄与するとともに、原子力防災・放射線事故対応における被ばく医療関連の情報を収集した。</p> <p><b>【防災訓練】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成27年度宮城県原子力防災訓練(10月30日、女川暫定オフサイトセンター2名派遣)</li> <li>・平成27年度原子力総合防災訓練(11月8-9日、愛媛県オフサイトセンター2名派遣)</li> <li>・平成27年度京都府原子力総合防災訓練(11月28日、京都府1名派遣)</li> </ul> <p><b>【会議・委員会等】</b></p> <p>&lt;国&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成27年度第2,3,4,5回道府県原子力防災担当者連絡会議(7月31日、9月10日、10月16日、12月24日、全て内閣府)</li> <li>・総務省消防庁「第1回医療機関、研究機関その他の放射線同位元素等取扱施設における消防活動上の留意事項に関する検討会」(7月15日、総務省)</li> <li>・環境省・福島県「放射線アドバイザーによる専門家意見交換会」(10月31日、郡山市)</li> <li>・厚生労働省「ビキニ水爆関係資料の整理に関する研究」班会議(7月21日、10月8日、平成28年2月4日予定、放医研)</li> <li>・経済産業省資源エネルギー庁「汚染水処理対策委員会トリチウム水タスクフォース(第12回)」(6月5日、経済産業省)</li> <li>・第3回原子力災害時の医療体制の在り方に関する検討チーム(6月19</li> </ul>

		<p>日、原子力規制庁)</p> <p>&lt;地方自治体&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成27年度第1回青森県緊急被ばく医療対策専門部会(平成27年9月15日、青森市)</li> <li>・平成27年度第2回青森県緊急被ばく医療対策専門部会(12月21日、青森市)</li> <li>・平成27年度第1回福島県緊急被ばく医療対策協議会(7月9日、福島市)</li> <li>・茨城県広域避難訓練の周辺自治体説明会に専門家1名派遣し、質問応対を行った。(5月27日、栃木県/6月1日、千葉県/7月28日、埼玉県/8月4日、群馬県)</li> <li>・茨城県「平成27年度第1回緊急被ばく医療関連情報連絡会幹事会」(9月29日、水戸市)</li> <li>・平成27年度第1回新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(5月28日、新潟県)</li> <li>・石川県防災会議原子力防災対策部会(4月28日、石川県)</li> </ul> <p>&lt;その他&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・IAEA/RCA医療・健康分野リードカントリー国内対応委員会(6月12日、外務省)</li> <li>・東京電力「東電福島第一原発救急医療体制ネットワーク連絡会議」(8月2日、千代田区)</li> <li>・日本放射線事故・災害医学会理事会(8月28日、福島市)</li> <li>・宇宙航空研究開発機構「第47回JAXA有人サポート委員会宇宙医学研究推進分科会」(9月28日、千代田区)</li> <li>・原子力安全研究会「第59回(平成27年度第2回)医療支援構築委員会」(10月27日、港区)</li> <li>・原子力安全推進協会「第9回放射線防護課題検討委員会」(11月4日、港区)</li> <li>・弘前大学(文部省委託事業)「高度実践被ばく医療人材育成プロジェクト平成27年度専門家委員会・総括報告会」(平成28年2月5日予定、弘前市)</li> <li>・福島県立医科大学「国際シンポジウム実施委員会(TV会議)」(9月9日、福島市)</li> </ul>
	<p>・また、地方自治体からの要望も踏まえ、医療関係者や住民に対する安定ヨウ素剤についての知識普及に協力する。</p>	<p>・平成26年度島根県(現原子力発電関係団体協議会幹事県)からの要請により構築した、同県及び原発協設置の安定ヨウ素剤事前配付に関する電話問い合わせ窓口での対応困難な医学専門的質問内容に対する、専</p>

		<p>門家回答の2次相談支援体制を、今年度も継続して運用した。(4月1日-平成28年3月31日)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「(今さら聞けない+)安定ヨウ素剤 被曝8時間以内、40%効果(安定ヨウ素剤の効果、服用方法、注意点について)」の取材対応を行った。(9月19日、朝日新聞・朝日新聞デジタル掲載)</li> <li>・平成27年度富山県原子力災害医療研修にて「安定ヨウ素剤配布の流れ及び注意点」及び「原子力災害時の救護所における対応」について講義を行った。(11月1日、高岡市)</li> <li>・鹿児島県薬剤師会主催「安定ヨウ素剤関連研修会」にて講義予定(2月)</li> </ul>
<p>・その他の成果(特記事項)</p>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・以下の学会で講演等を行い、被ばく医療に関する最新動向について情報発信した。</li> </ul> <p>&lt;講演&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・電気学会「放射線教育と人材育成に関する総合講演会」(演者1名派遣、9月18日、文京区)</li> </ul> <p>&lt;ポスター発表&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本保健物理学会第48回研究発表会(2題、7月2-3日、荒川区)</li> <li>・15th International Congress of Radiation Research(ICRR)(1題、5月25-29日、京都市)</li> <li>・日本放射線事故・災害医学会(1題、8月29日、福島市)</li> </ul> <p>・国民に対し、被ばく医療とREMATの取り組みについて以下の普及活動を行った。</p> <p>&lt;メディア対応・プレス発表等&gt;(4月1日-平成28年3月31日)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「(今さら聞けない+)安定ヨウ素剤 被曝8時間以内、40%効果(安定ヨウ素剤の効果、服用方法、注意点について)」朝日新聞・朝日新聞デジタル、平成27年9月19日掲載</li> <li>・「薩摩川内市内職員150人放射線学ぶ」西日本新聞、8月5日掲載</li> <li>・「放射線事故・災害対処のための実働演習を開催-千葉県警察、千葉市消防局との合同研修会」投げ込み・HP掲載、6月23日発表</li> <li>・1F作業員白血病労災認定に関して電話インタビュー対応(APF通信者東京支局)</li> </ul> <p>&lt;各種講演・講義等&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・薩摩川内市職員150人対象研修会「放射線を学ぶ」(講師1名派遣、8月4日、川内市)</li> <li>・千葉県主催放射線に関する講習会「放射線のギモンにお答えします」(講師1名派遣、9月27日、柏市)</li> <li>・福島県いわき市教育委員会主催「第7回いわきグローバルアカデミー『いわき志-塾』」(講師2名派遣、11月6-7日、いわき市)</li> </ul> <p>&lt;その他広報活動等&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放医研一般公開(4月12日、放医研)</li> <li>・被ばく医療施設見学対応(見学者1663名、うち外国人152名、放医研)※12月末現在</li> </ul>	

	<p>・千葉市主催第 43 回消防救助技術関東地区指導会 REMAT 車展示(7 月 31 日、千葉市)</p> <p>・放医研テクノフェア REMAT 車展示(12 月 11 日、放医研)</p> <p>・独自性をアピールする成果</p> <p>・「緊急被ばく医療ダイヤル」(国内放射線・原子力事故に因る緊急的助言要請に応えるための24時間365日対応可能なホットライン)を引き続き運用した。夜間休日も専門家(医師、線量評価、放射線防護)の対応が可能で、公用携帯に自動転送するシステムとなっている。(4月1日-平成28年3月31日、計6件)。</p> <p>・平成26年度より導入した被ばく・汚染患者の受入や専門家の現地派遣要請等によって職員の緊急参集が必要な場合の、所内対応者への緊急時一斉同報システム(24時間365日利用可能)を維持した。</p> <p>・「定時連絡」(福島オフサイトセンターへの連絡)による平日の状況確認を行い、福島オフサイトセンター主催WEB会議に毎週(火・木)参加した。この会議は、福島第一原発の医療スタッフも参加しており、定期的に現場に助言できる機会を維持した。</p>
--	---

### 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 2. 2. (2) 緊急被ばく医療機関の中心としての体制の整備及び関連業務					
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
<b>A. 原著論文数</b>						
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	2 (2)	5 (2)	0 (0)	0 (0)	7 (4)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IFxHL) を記入 <sup>2)</sup>		8.1	62.5			70.6
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ) を記入 <sup>2)</sup>		2.2	6.51			8.71
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	15 (9)	16 (9)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 2. 2. (3) 緊急被ばく医療のアジア等への展開
-----	----------------------------------

中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p>【概要】アジア地域等との専門家間の緊急被ばく医療に関するネットワークを構築し、原子力利用の安全確保に寄与する。</p>		
<p>・研究所の持つ知見、技術を海外の専門家に研修を通じて伝える。また海外の被ばく医療情報を収集し、我が国の緊急被ばく医療に役立てる。WHO 及び IAEA とも、専門家会議を通じて情報交換を行う。</p>	<p>・世界保健機関(WHO)及び国際原子力機関(IAEA)等の専門家会議等を通じ、情報発信、交換を行う。</p>	<p>【世界保健機構(WHO)実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・WHO 主催、IAEA・欧州線量評価グループ協力の内部被ばく線量評価専門家会合「1<sup>st</sup> Face-to-Face Meeting of the REMPAN WG on Internal Contamination in Bruges, Belgium」に専門家 2 名を派遣し、今後の国際協力体制構築に向けた参加各国専門機関の活動内容を情報交換するとともに、放医研からは緊急時の小児スクリーニングマニュアルの重要性について情報発信した。(平成 27 年 4 月 23 日、ブリュージュ・ベルギー)</li> <li>・放射線・原子力緊急事態時における甲状腺被ばくに関する諸課題を検討する専門家会合「The 2<sup>nd</sup> GDG meeting of the WHO project on development of WHO guidelines on KI Thyroid Blocking in Radiological and Nuclear Emergencies」に医師 1 名を派遣し、放医研が継続実施している東電福島原発事故作業員のフォローアップについて情報発信する予定である。(平成 28 年 1 月 11-12 日、ピサ・イタリア)。</li> <li>・放医研主催「NIRS Training Course on Radiation Emergency Medicine in Asia 2015」(後述)を“in cooperation with WHO”として開催し、WHO が緊急被ばく医療分野の知識をアジア諸国に普及する場としても提供した。</li> <li>・上記研修の開催報告を「WHO-REMPAN e-Newsletter」に寄稿し、放医研が実施するアジア被ばく医療従事者の人材育成事業について情報発信した。(12 月)</li> </ul> <p>【国際原子力機関(IAEA)実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線緊急事態への準備・対応に従事する人材育成の拠点として、IAEA が既存の専門機関の中から今後エリア毎に指定する人材育成センター(Capacity Building Centre, CBC)について、同センターが担う機能、指定を受ける専門機関が持つべき能力、機能等を検討する専門家会合「The Consultancy Meeting to Elaborate the Concept and Implementation of EPR Capacity Building Centres」に医師 1 名を派遣し、専門的助言を行った。(4 月 27-29 日、ウィーン・オーストリア)</li> <li>・IAEA からの依頼を受け、上記会合で決定した内容に基づくアジア地域の</li> </ul>

CBC 指定を検討する会合「Regional Meeting on Development of Action Plans for Potential Capacity Building Centres for Medical Response to Nuclear and Radiological Emergencies」を、ホスト機関として開催した。この会合では、放医研の国際人材育成と患者受入等に関する実績と機能を紹介し、IAEA および各国から参加の専門家からは、アジアにおける被ばく医療従事者の人材育成、被ばく患者受入、線量評価の分野で放医研が CBC 指定に必要な機能と要件を十分満たしていると評価された。(11 月 18-20 日、参加者 11 名、放医研)

- ・放医研は、IAEA への申請手続きを行い、IAEA-CBC 指定を受ける予定である。
- ・放射線・原子力災害等の緊急事態時に活躍できる専門家を効率的に開拓するため、放射線の専門家である医学物理士を放射線・原子力緊急時対応者として育成する IAEA 新教育プログラム構築事業「NA21 Project: the development of a specific training package for medical radiation physicists in support to nuclear or radiological emergency situations」に対して、被ばく医療および線量評価の専門家が本事業開始段階から全面協力しており、事業全体への助言、研修プログラムの内容作成・検討等を行っている。
- ・上記事業の第 1 回会合および医学物理士に対する国際研修「Train the trainers Workshop for medical physicists in support of Nuclear or Radiological Emergency」(IAEA 主催、福島県立医大・放医研共催)に、専門家 3 名を派遣し、講義、実習を行った。(6 月 22-25 日、福島市)
- ・上記事業の第 2 回専門家会合として、放医研で開催された「Meeting on lessons learned from the “Train the Trainers Workshop on Medical Physics Support for Nuclear or Radiological Emergencies”」に被ばく医療および線量評価の専門家 1 名が出席し、第 1 回目研修の課題抽出、今後の教育プログラム構築にそれらの点を反映するための検討を行った。(10 月 20-22 日、放医研)
- ・放射線・原子力緊急事態への対応と準備の改良に向けた最新情報を共有する専門家会合「IAEA International Conference on Global Emergency Preparedness and Response」に招待講演者として医師 1 名を派遣し、東電福島原発事故の医療における問題点について情報発信した。(10 月 21-25 日、ウィーン・オーストリア)
- ・IAEA 刊行マニュアル「EPR-Medical 2005」改訂準備のための専門家会合「The Second Consultancy Meeting on the Revision of the Emergency

Preparedness and Response(EPR)Medical 2015」に医師 1 名を派遣、専門的助言を行った。(5 月 17-21 日、ウィーン・オーストリア)

- ・放医研主催「NIRS Training Course on Radiation Emergency Medicine in Asia 2015」(後述)を“in cooperation with IAEA”として開催し、IAEA が緊急被ばく医療分野の諸活動をアジア諸国に対して情報発信する場としても提供した。
- ・2015 IAEA 総会・展示説明に専門家 1 名を派遣し、REMAT のアジアにおける被ばく医療従事者の人材育成事業等について説明した。(9 月 12-16 日、ウィーン・オーストリア)
- ・IAEA が事前予告無しで実施した国際緊急時対応通信演習 (ConvEx-2c、想定事象はメキシコでの線源盗難)に対して、迅速に対応し、放医研で対応可能な支援内容を情報発信した。(12 月 15 日)
- ・IAEA からの要請により、IAEA が実施した被ばく医療に関する 2 度の国際研修に対して、講師を派遣した。(5 月 21 日、アブダビ・アラブ首長国連邦 / 11 月 8-18 日、ナモナ・バーレーン)
- ・事故・緊急事態対応センター(IEC)へ職員 1 名を継続派遣し、IEC が福島で実施している RANET CBC の活動に従事している(平成 26 年 1 月 4 日 -平成 28 年 1 月 11 日予定)。

**【Global Health Security Initiative(GHSI)実績】**

- ・昨年度放医研も参加した尿のバイオアッセイ国際相互比較試験の結果を論文発表した。
- ・放射線核ワーキンググループ(RNWG)の電話会議に参加し、GHSI の計画策定に加わった。(4 月 30 日、10 月 30 日)

**【その他】**

- ・CEA 主催「NIRS-CEA/DSV Workshop on treatment of contamination and dose assessment」に専門家 2 名の招聘依頼を受け派遣、招待発表としてを行った。(6 月 29-30 日、仏)
- ・放射線災害時における人の放射線防護と社会的復旧に係る提言をとりまとめる欧州専門家会合「SHAMISEN(Nuclear Emergency Situations Improvement of Medical and Health Surveillance)」に招待講演者として専門家 1 名を派遣し、今後同ネットワークが実施する事業の中で、放医研からは福島原発事故における線量評価に係る経験と教訓を情報発信することとなった。(12 月 16-21 日、バルセロナ・スペイン)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・韓国原子力医学院主催「1st meeting on Asian Radiation Dosimetry Group」に招待講演者として専門家 2 名を派遣し、講演を行った。(11 月 26-28 日、韓国)</li> <li>・インドネシア原子力庁(BATAN)主催「The 3<sup>rd</sup> Emergency Summit」に招待講演者として医師 1 名を派遣し、被ばく医療に関する講演を行った。(4 月 22-24 日、ジャカルタ・インドネシア)</li> </ul> <p><b>【外部委員】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・WHO International Health Regulations (IHR) Roster of Expert</li> <li>・ISO/TC85/SC2 委員 (WG-18: Biodosimetry)</li> <li>・Global Health Security Initiative-Radiation Nuclear Working Group (GHSI RNWG) member (2 名)</li> <li>・International Commission on Radiation Units &amp; Measurement (ICRU) 主委員 (平成 27 年 5 月まで)</li> <li>・International Association of Biological and EPR Radiation Dosimetry (IABERD) Scientific Council</li> </ul>
	<p>・アジアを中心とする被ばく医療関係者を招聘し情報交換を行うとともに協力関係を築く。特に、研修生を受け入れ、情報の共有を促進する。また、海外機関との協力強化のため、韓国やフランスの被ばく医療機関と協力し、国際会議等を開催する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放医研主催「NIRS Training Course on Radiation Emergency Medicine in Asia 2015」(in cooperation with IAEA・WHO) を開催し、アジア地域の被ばく医療指導者育成のための講習を行い、アジア地域の被ばく医療対応能力の向上に寄与した。(12月7-9日、アジア13ヶ国計 14名、IAEA 1名参加)</li> <li>・韓国原子力医学院(KIRAMS)からの依頼により、「NIRS-KIRAMS Training Course on Radiation Emergency Medicine 2015」を開催し、同国の被ばく医療従事者育成のための講習を行った。(7月28-30日、参加者29名)</li> <li>・アジア地域の生物線量評価専門家ネットワーク構築を検討する専門家会合「IAEA/NIRS Technical Meeting: Future of biodosimetry in Asia: Promoting a regional network」を開催し、(9月14-18日、放医研)アジア地域での生物線量評価能力の向上に寄与した。</li> <li>・群馬大・放医研主催「International Training Course on Carbon-ion Radiotherapy Physics 8」にて被ばく医療の紹介を行った。(11 月 9-14 日、放医研・横浜)</li> <li>・マレーシア保健省災害コントロール部門環境保健ユニットの医師 1 名を中長期研修生として受け入れ、被ばく医療研修を行い、同国の被ばく医療体制構築の中心的人材を育成した。(7 月 27 日-10 月 23 日)。</li> </ul>
<p>・万が一アジア地域等で汚染や被ばく事故が</p>	<p>・アジア地域等で汚染や被ばく事故が発生した</p>	<p>・米国 Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS)</p>

発生した際、当該国や国際機関からの要請に応じて被ばく医療に関して要員派遣等により協力できる体制を整える。	場合、要請に応じて緊急被ばく医療支援チーム(REMAT)を迅速かつ円滑に派遣できるように体制整備を進める。海外の研修会等を利用して派遣要員の知識技能を高める。	が開催する「Radiation Emergency Medicine」コースに医師1名、専門家1名を派遣し、他国の研修を受けることで、放医研職員の海外での対応能力を向上させた。(6月2-5日、10月20-23日、オークリッジ・米) ・メキシコでの放射線源の盗難を想定した国際緊急時対応通信演習(ConvEx-2c)に参加した。(上記再掲)
•その他の成果(特記事項)	<b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b> ・ICRU 主委員会へ職員1名派遣し、原子力発電所事故時の環境と人のモニタリングレポート及び重イオンレポートなどについて、専門的助言を行った。(5月10-15日、ブリュッセル) ・「International Congress of Radiation Research2015(ICRR)」にて、口演、ポスター発表の他座長を務めた。(5月25-29日) ・福島県立医科大学主催「国際シンポジウムにかかるプログラム委員会(TV会議)」に医師1名が出席し、専門的助言を行った。(9月9日)	

## 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 2. 2. (3)緊急被ばく医療のアジア等への展開					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 ( )	0 ( )	0 ( )	0 ( )	1 (0)	1 (0)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>					7.7	7.7
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 <sup>2)</sup>					0.91	0.91
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 ( )	0 ( )	0 ( )	0 ( )	0 ( )	0 ( )
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 2.	放射線安全・緊急被ばく医療研究
I. 1. 2. 3.	医療被ばく評価研究

**【中長期目標】**

**II. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究**

医療分野における放射線利用の急速な増加に伴い、一人あたりの医療被ばくも増加傾向にあることから、世界的にその防護方策が検討されている。放射線防護体系の3原則(行為の正当化、防護の最適化、線量限度の適用)のうち、医療被ばくの防護では線量限度が適用されないため、行為の正当化(放射線診療により患者が得るベネフィットがリスクを上回ること)や防護の最適化が大変重要である。研究所は、これまで、放射線影響や放射線防護に関する国際機関に対して我が国の医療被ばくの実態に関する調査結果を提供してきたこと、及び放射線審議会における国際放射線防護委員会(ICRP)2007年勧告の国内制度等への取り込みについての審議を踏まえ、患者個人の被ばく線量や健康影響を把握し、行為の正当化の適正な判断や防護の最適化に基づく合理的な医療被ばく管理に向けて長期的に取り組む。

今期においては、研究所が蓄積した医療情報等を活用し、放射線治療患者の二次がんリスクを定量化する。また、関連学会と連携して放射線診断で用いている線量等に関する実態調査研究を実施し、医療被ばくの線量の合理的低減化に関する基準、並びに我が国における放射線治療及び診断時の安全管理方策の策定のために必要な情報を安全規制担当部局に提示する。

課題名	I. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p><b>【概要】</b>医療被ばくの国内実態調査や国際動向に関する調査を実施するとともに、研究所内外の基礎研究及び疫学研究成果を統合し、放射線診療のリスクを定量化する。得られた医療被ばく情報をデータベース化して医療関係者及び研究者間で共有し、医療被ばくの正当化の判断や防護の最適化及び国内外の安全基準の策定に貢献する。また我が国の患者の被ばく線量に関する情報を原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)等、国際機関に報告する。</p>		
<p>・CT、PET、PET/CT、重粒子線がん治療等における患者の臓器線量評価に係る調査研究を行う。小児のCTに関しては関連学会と協力しつつ、診断参考レベルを国の安全規制担当部局に提示する。</p>	<p>・CT、PET 検査における被ばく線量評価データの解析を行う。</p>	<p>・放医研病院の技師の協力のもと、WAZA-ARIを用いて放医研病院のCT検査約500件のCT撮影条件からCTのAEC機能(自動露出機構)の有無における、臓器線量、実効線量の比較を行うとともに放医研病院のCT被ばく線量の調査を行った。</p> <p>・核医学検査の生理学的線量評価モデルの構築を行った。</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>小児粒子線治療における線量評価手法を確立する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Monte Carlo シミュレーションコードを用いた小児陽子線治療時に発生する2次中性子の線量評価を行った。小児重粒子線治療時に発生する、2次中性子、二次荷電粒子線量の評価が今後の課題といえる。</li> <li>小児がん治療の晩期合併症フォローアップのためには、標的線量のみならず粒子線の透過領域全体を把握することが重要である。これに際して、骨近辺など不均質な体内構造における粒子線飛程の検証が課題であった。本年は小児物理ファントムを用いて、不均質な体内物質中における陽子線透過領域を評価するための実測手法について検証した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>関連学協会を含めたオールジャパンの組織を構築し、医療被ばく防護のエビデンスを収集・共有・集約し、国の安全規制行政に反映可能な提案を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>医療被ばく研究情報ネットワーク(J-RIME)と連携し、我が国の診断参考レベル(DRL)を検討し、公開する。</li> <li>自動収集システムを利用し、国内の協力医療機関より CT の被ばくに関する情報を収集し、データベースへの格納を進めるとともに、患者の放射線診断の追跡システムを構築し、試行する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>J-RIMEを軸に関連学協会を含む12の団体と協力して、我が国の診断参考レベルを設定し、6月に公開した。</li> <li>自動収集システムを利用し、国内の29の協力医療機関より CT の被ばくに関する情報を収集しデータベースに格納した。12月現在の収集レコード数は約80,000である。また、患者の放射線診断の追跡システムを構築し、関連するセミナーなどで公表し意見収集を行った。患者に医療被ばくに関連した情報をどの範囲で開示するかが今後の課題といえる。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>研究所が有する子宮頸がんの放射線治療患者(3400人)の追跡調査情報を用いて、二次がんリスクを定量化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>子宮頸がん放射線治療患者の臓器線量の三次元分布の解析を行い、二次がんリスクを定量評価する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>昨年度までに作成した子宮を含む骨盤部ファントム及びゲル線量計を用いて、子宮頸がん放射線治療患者の臓器線量の三次元分布の解析を行った。子宮頸がん放射線治療の照射条件は研究所における治療実績を考慮して設定した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>医療で用いられる放射線により生じる細胞、組織又は臓器レベルの生物学的影響に係る調査研究を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マウスを用い、<math>\gamma</math>H2AX を指標にして、放射線被ばくによる DNA 損傷誘発に対する麻酔の効果を明らかにする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>麻酔実験装置を動物施設内に設置した。結果は平成28年2月に取得する。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>医療従事者、患者及び社会とのリスク・ベネフィットコミュニケーションのための情報収集と手法開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成26年度のWHO-NIRS ダイアログセミナーや「Communicating radiation risks in pediatric imaging to support risk-benefit dialogue(WHO 作成中の文書)」から得た情報を基に、医療被ばくに関するリスク・ベネフィットコミュニケーション用の日本人向けのツールを開発する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線検査のリスク評価や管理に関する説明資料を作成し、放医研主催の研修(若手放射線科医コースや医学物理士コース)等を通じて、医療現場に展開した。また日本の現況に鑑み、医療従事者や公衆に診断参考レベルを用いた防護の最適化を説明するための資料を作成した。資料は、J-RIME のワーキンググループ公認資料として関連学協会へ展開するとともに、J-RIME のホームページ上で公開した(12月)。</li> </ul>

## 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究
-----	-----------------------

カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1 (Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	4 (1)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	8 (1)	13 (2)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>	20.2	0	0	7.9	71.16	99.26
IFのある雑誌は $\Sigma(IF)$ のみを記入 <sup>2)</sup>	3.0	0	0	0.86	9.53	13.39
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	15 (1)	19 (5)	10 (2)	7 (1)	3 (0)	54 (9)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	1	0	1
そのうち登録数	0	0	0	1	0	1
2. データベース構築・登録数	0	0	0	1	14,548	1
3. ソフトウェア開発・登録数	0	1	1	0	1	2

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 3.	放射線科学領域における基盤技術開発

**【中長期目標】**

**II. 1. 3. 放射線科学領域における基盤技術開発**

放射線発生装置の稼働、放射線照射場の開発と検出装置や測定装置、放射線影響研究に適した実験動物や遺伝情報科学などの研究基盤を法規制や基準に沿う形で維持するばかりでなく、研究開発業務の進捗に合わせた新規技術の導入や独自の技術を開発することは、研究所のみならず国の放射線科学領域の研究開発の発展には不可欠である。

研究所は、研究開発業務の円滑な推進のため、基盤技術分野による支援体制を維持することに加え、研究開発業務の支援に適用可能な技術やシステム開発の研究に積極的に取り組む。さらに、基盤技術を継承していくための専門家も育成する。

**【中長期計画概要】**

**I. 1. 3. (1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究**

**I. 1. 3. (2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備**

課題名	I. 1. 3. (1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p><b>【概要】</b>放射線科学研究を推進するために必要な以下の開発研究を行い、実用化を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>低線量放射線の発生及び照射技術並びに関連する分析技術の開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>粒子線励起X線分析装置(PIXE)において、放射性物質、重金属の人体影響研究、環境分析研究等の多様なニーズに応えるために測定可能元素の拡充(酸素からウランまで)や定量精度向上に必要な技術を確立する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定可能元素の拡充を目的として、<math>^{19}\text{F}(p, p'\gamma)^{19}\text{F}</math>核反応を利用したフッ素のマイクロPIGE(Particle Induced Gamma-ray Emission)分析法の開発を実施した。フッ素から発生する即発ガンマ線の検出には、重元素高効率検出システムとして導入したCdTe検出器を応用することで、速やかにPIXEとPIGEの切り替えができる利点があり、化石試料の実分析への応用を開始した。また、平成25年度開発の標準試料(マクロポーラス型イオン交換樹脂製)を用い、他機関との定量分析値の施設間相互比較についての検討を継続して実施した。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>マイクロビーム細胞照射装置(SPICE)において、低線量放射線影響研究等の多様な研究課題に対応する最適な打ち分け技術(照射粒子数、照射位置、照射細胞数等)を完成させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>マイクロビーム細胞照射装置(SPICE)の照射可能な細胞数と面積の拡大及び照射速度の一層の向上を目的として、ボイスコイルモーターを採用した新規試料ステージを設計し、SPICE オフライン顕微鏡システムにて運用を開始した。</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線照射場の開発並びに放射線検出器及び測定装置の開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ホットスポット探査装置やセシウム可視化カメラなどの放射線検出器の開発を完了し、実用化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>セシウム可視化カメラの研究は、企業との共同研究の枠組の下で、福島県で多数回の実証試験を行い、改良を重ねて実用性を高めた。販売に向けてカメラ技術の特許実施許諾契約を企業と締結した。既製品と比べ軽量・低価格・高感度であることから今後の展開が大いに期待できる。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>第3期中長期計画で開発を遂行してきた線量計測法の放射線治療場や宇宙環境における実証試験と固体素子を用いた線量分布の可視化技術の開発を完了する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発した線量計測法を放射線治療場や宇宙環境における線量評価実験に適用し、これまで計測できていなかった二次粒子の線量を適切に評価できることを実証した。また、固体素子を用いたオートラジオグラフィ技術と局所線量評価技術を組み合わせた線量分布の可視化技術を確立できた。今後の RI 内用療法や放射線生物実験への応用・展開が大いに期待できる。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線科学研究に資するための実験動物に関する研究及び技術開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>細胞内の物質(RNA)代謝を可視化できる GFP-Dcp1aトランスジェニックマウスを国内外の研究機関へ寄託してオープンバイオリソースとする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>開発した GFP-Dcp1a トランスジェニックマウスについて、理化学研究所バイオリソースセンター(理研 BRC)と熊本大学動物資源開発研究施設(熊大 CARD)への寄託手続きを完了した。また平成 27 年度中に、リソース機関から寄託マウスの情報が国内外に公開され、必要とする研究者への供給が開始される。(平成 28 年 2 月予定)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線科学研究に使用されるマウス近交系(C57BL/6、BALB/c、129系統等)の凍結精子を用い、安定して高受精率を得るために必要な精子前培養及び受精条件の因子について解明する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>凍結融解精子において最適な浸透圧は精子前培養、受精培地共に 300 mOsmol 前後であった。また、10 種類の培地を比較した体外受精実験により、C57BL/6 系統では HTF 培地、BALB/c 系統で TYH 培地が精子前培養に最適な培地であり、系統により異なる事を示した。これらの成果を支援業務に応用し、外部(理研 BRC)から導入した凍結精子を用いて 99%の受精率を得ることに成功した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線科学研究に資する遺伝情報科学に関連した研究及び技術開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>再生医療に用いる多能性幹細胞の品質向上のため、幹細胞のゲノム安定性に影響する因子を明らかにする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>iPS 細胞とは異なる初期化手法(体細胞核移植)により作出された ES 細胞(ntES 細胞)のゲノム変異解析を行った。その結果、ntES 細胞においても iPS 細胞と類似のゲノム異常が生じていることを突き止め、ゲノム初期化において普遍的にゲノム不安定性が観られることを明らかにした。</li> </ul>

論文等発表件数等

課題名	I. 1. 3. (1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究						
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計	
A. 原著論文数							
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	17 (4)	18 (5)	18 (6)	18 (5)	20 (5)	91 (25)	
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	136.2	534.2	147.9	168.2	237.9	1224.4	
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ)を記入 <sup>2)</sup>	22.2	69.9	25.8	25.9	33.1	176.9	

A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	8 (1)	7 (3)	8 (2)	9 (2)	11 (0)	43 (8)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録数	1	7	1	0	0	9
そのうち登録数	2	3	1	0	0	6
2. データベース構築・登録数	1	0	15	36	0	52
3. ソフトウェア開発・登録数	12	1	0	0	0	13

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 3. (2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備													
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績												
<p><b>【概要】</b>放射線科学研究を支える基盤技術等の研究基盤を維持、管理及び整備するとともに、開発研究成果を含む最新技術の支援業務への反映にも努める。これら基盤技術を所内外に提供し、放射線科学研究の成果拡大に資する。</p>														
<p>・放射線科学研究に関わる施設及び設備の適切な維持管理及び改善を行い、基盤的研究環境を提供する。</p>	<p>・静電加速器(PASTA&amp;SPICE)及び高速中性子線実験照射システム(NASBEE)の安定稼動に努め、研究支援を行なう。</p> <p>・研究のニーズを踏まえ、X・<math>\gamma</math> 照射場を含む共同実験機器の重点化(重点整備、移管替え、廃棄等)を継続して進める。</p>	<p>・静電加速器において、冷却水の流量減により不安定になっていた偏向電磁石電源等の冷却水配管クリーニング作業を実施し、安定的な稼働を実現した。またNASBEEにおいて、熱中性子を利用する利用課題が増加したことから、各種減速材及び遮蔽材を整備し、利用者支援を実施した。</p> <p>・共同実験機器において、予算削減や法人統合の観点から機器の利用状況等を総合的に判断して、他部署への移管替えや廃棄等を進める大幅な合理化・重点化案の検討に着手した。</p>												
<p>・適正で効果的な動物実験を遂行するため、実験動物に関する環境や資源の整備、技術提供及び品質管理を行う。</p>	<p>・研究ニーズに基づき、適正で効果的な動物実験を推進するために、実験動物に関する環境や資源の整備、技術提供及び品質管理を行う。</p>	<p>・生殖工学技術を用いて下表の依頼件数に対応し、所内研究者の依頼に応じて作成・保管・供給できる研究環境を提供した。</p> <p style="text-align: right;">(12月11日現在)</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>依頼件数</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>体外受精によるマウス作出・供給</td> <td>8</td> <td>8系統 110匹</td> </tr> <tr> <td>遺伝子改変マウス作成</td> <td>5</td> <td>19系統 50匹</td> </tr> <tr> <td>マウスの胚凍結・保管</td> <td>24</td> <td>5,663個</td> </tr> </tbody> </table>	項目	依頼件数	数量	体外受精によるマウス作出・供給	8	8系統 110匹	遺伝子改変マウス作成	5	19系統 50匹	マウスの胚凍結・保管	24	5,663個
項目	依頼件数	数量												
体外受精によるマウス作出・供給	8	8系統 110匹												
遺伝子改変マウス作成	5	19系統 50匹												
マウスの胚凍結・保管	24	5,663個												

		<table border="1" data-bbox="1258 113 2152 368"> <tr> <td>マウスの精子凍結保存</td> <td>9</td> <td>9 系統 18 匹分 117 ストロー</td> </tr> <tr> <td>凍結胚の所外搬出</td> <td>1</td> <td>1 系統 97 個</td> </tr> <tr> <td>凍結胚・精子による新規導入</td> <td>7</td> <td>7 系統 97 匹</td> </tr> <tr> <td>凍結胚・精子からの個体作成</td> <td>6</td> <td>6 系統 127 匹</td> </tr> <tr> <td>凍結胚・精子を用いた微生物クリーニング</td> <td>9</td> <td>9 系統 181 匹</td> </tr> </table> <p data-bbox="1258 408 2152 520">・実験動物施設(7棟)について、定期的の実験動物の微生物学的検査の実施、外部機関からの導入動物及び異常動物の微生物学的検査を行い、実験動物の衛生学的品質保証を行った。</p> <p data-bbox="1258 523 2152 555">微生物検査数 (12月末現在)</p> <table border="1" data-bbox="1258 558 2152 683"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>定期検査</th> <th>導入動物</th> <th>異常動物</th> <th>生理工学手法の作出動物</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マウス</td> <td>418 匹</td> <td>28 件 164 匹</td> <td>14 件 18 匹</td> <td>16 件 56 匹</td> </tr> <tr> <td>ラット</td> <td>152 匹</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> </tbody> </table>	マウスの精子凍結保存	9	9 系統 18 匹分 117 ストロー	凍結胚の所外搬出	1	1 系統 97 個	凍結胚・精子による新規導入	7	7 系統 97 匹	凍結胚・精子からの個体作成	6	6 系統 127 匹	凍結胚・精子を用いた微生物クリーニング	9	9 系統 181 匹	項目	定期検査	導入動物	異常動物	生理工学手法の作出動物	マウス	418 匹	28 件 164 匹	14 件 18 匹	16 件 56 匹	ラット	152 匹	—	—	—
マウスの精子凍結保存	9	9 系統 18 匹分 117 ストロー																														
凍結胚の所外搬出	1	1 系統 97 個																														
凍結胚・精子による新規導入	7	7 系統 97 匹																														
凍結胚・精子からの個体作成	6	6 系統 127 匹																														
凍結胚・精子を用いた微生物クリーニング	9	9 系統 181 匹																														
項目	定期検査	導入動物	異常動物	生理工学手法の作出動物																												
マウス	418 匹	28 件 164 匹	14 件 18 匹	16 件 56 匹																												
ラット	152 匹	—	—	—																												
<p>・既存の基盤技術あるいは開発・導入した最新技術を駆使して研究支援を行う。</p>	<p>・HIMAC やサイクロトロン の共同利用等において、計測器から得られるデータを高速処理し、これまでオフラインで行っていた解析をオンラインで行うためのソフトウェアを開発し、計測を高度化する。</p>	<p>・HIMAC・サイクロトロンにおいて、照射・計測による研究支援を12月末現在で112回行った。その際にサイクロトロン C-8 照射コースに置いて、照射・計測制御用のソフトウェアを開発し、これまで支援が必要であった照射実験に対しても、研究者自身で照射が可能となるように改良した。また、開発したセシウム可視化カメラを用いて、福島県内山林の放射性物質の調査の支援を行った。</p>																														
<p>・研究開発成果の発信及び活用の促進を図るための研究情報基盤を整備する。</p>	<p>・新業務実績登録システム(平成 25 年度運用開始)及び NIRS 機関リポジトリ(平成 26 年度運用開始)の安定的かつ円滑な運用、維持に努める。</p> <p>・研究情報基盤整備のため、情報ネットワークや共通サーバ等の基盤情報システムの機能強化及び、省スペース化、省電力化を図り、システム全体の安定的かつ効率的な運用、</p>	<p>・継続して軽微なバグ修正を行いながら、並行してユーザからの要望を基にした機能追加(絞込み検索・抹消時メール通知・一括チェック回答・一覧出力形式の拡張など)や改良(必須項目見直しなど)の微調整を実施した。</p> <p>・所外公開データについて、所外向けシステム(NIRS-Repository)と所内向けシステム(業務実績登録システム)との登録情報に差異が無いか確認できる機能を追加した。</p> <p>・上記対応を行う事で、致命的なトラブルを起こす事無く、安定的かつ円滑な運用を実現した。本年度登録件数実績は2,931件。(4月1日-12月17日)</p> <p>・ネットワーク及び機器類の更新を行い、上位回線を1Gbpsに高速化した。</p> <p>・メールシステム・主要なコンピューティングサーバ・情報公開用Webサーバシステム・ファイルサーバの定期更新を行った。また、マルウェア対策</p>																														

	維持に努める。	<p>ソフト管理サーバも更新した。更新に当っては、組織統合を前提に、機能強化を図った。ファイルサーバについては、大容量 HDD を使用し容量増加と占有床面積の半減を達成した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・組織統合とセキュリティ強化を目標として下記情報システムの見直しと新規調達等を行った。             <ul style="list-style-type: none"> <li>広域イーサネット網の整備とネットワーク構築(次年度当初より運用開始予定)</li> <li>ファイアウォールの更新・強化 (2 月末運用開始予定)</li> <li>リモードアクセス環境の整備 (2 月末運用開始予定)</li> <li>TV 会議システムの整備 (3 月末運用開始予定)</li> <li>ファイル共有システムの刷新(3 月末運用開始予定)</li> <li>DNS の刷新</li> <li>IDS(侵入検知システム)の整備(3 月末運用開始予定)</li> <li>公開 WWW サーバ環境の大幅強化</li> <li>無線 LAN システムの導入(3 月末運用開始予定)</li> <li>所内仮想サーバ環境の強化</li> <li>マルウェア対策ソフトのライセンス見直し</li> </ul> </li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究所の研究業務遂行に必要な基盤技術を継承し、かつ向上するために、専門家を育成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究所の研究業務遂行に必要な基盤技術を継承し、かつ向上するために、専門家を育成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術系職員に対し、センター長裁量経費を用いて 9 件の研修、講習会に参加させ資質の向上を図った。(12 月末現在)</li> <li>・「技術が結ぶ未来への架け橋」をテーマにテクノフェアを 12 月に開催し、業務遂行上の技術と研究におけるニーズとシーズの情報交換・交流を図った。機器や紹介用のポスターなど、所外 16 件、所内 9 件の展示を行い、223 名(うち所外 38 名)が参加した。</li> <li>・技術系職員と研究者の交流及び更なる技術の向上を図ることを目的として、所内において技術と安全の報告会を開催し、口頭発表 10 件及びポスター発表 18 件の発表を行った。</li> </ul>

論文等発表件数等

課題名	I. 1. 3. (2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備						
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計	
A. 原著論文数							
A1(A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	6 (1)	4 (0)	4 (1)	2 (0)	3 (0)	19 (2)	
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IFxHL)を記入 <sup>2)</sup>	133.2	54.7	27.4	38.4	39.4	293.1	

IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	16.7	10.4	3.4	5.2	7.2	42.9
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	2 (1)	4 (0)	8 (1)	7 (2)	11 (1)	32 (5)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	1	0	1	0	0	2
そのうち登録数	0	0	1	0	0	1
2. データベース構築・登録数	4	4	5	8	8	29
3. ソフトウェア開発・登録数	22	23	34	14	11	104

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 4.	萌芽・創成的研究

【中長期目標】

II. 1. 4. 萌芽・創成的研究

理事長のリーダーシップの下、研究所の将来を担う可能性を有する長期的視点に立った基礎研究をはじめ、新たな研究分野の創出及び次世代研究シーズの発掘等を目的とした研究を積極的かつ戦略的に行う。

【中長期計画概要】

I. 1. 4. 萌芽・創成的研究

課題名	I. 1. 4. 萌芽・創成的研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p>【概要】理事長のリーダーシップによる迅速かつ柔軟な対応の下、新たな研究分野の創出及び新たな研究シーズとなり得る研究を積極的に推進する。</p> <p>・所内公募により、研究者の独創的な発想に基づくボトムアップ型の研究課題や将来の競争的外部資金の獲得につながる研究課題に資金配分を行う。</p>	<p>・新しい研究分野や研究所における将来の研究シーズの創出を目指して、所内公募により、研究者の独創的な発想に基づくボトムアップ型の研究課題や将来の競争的外部資金の獲得につながる研究課題を理事長裁量の下で採択し、資金配分を行う。なお創成的研究については、中長期計画最終年度となるため新規課題の募集はせず、継続課題に注力した運用とする。</p>	<p>・創成的研究について、平成24年度より同制度を開始しているが、平成27年度は第3期中長期計画最終年度となることから、前年度に続き新規課題は募集しないこととした。他方、平成24年度からの継続2課題及び平成25年度からの継続1課題の計3課題については、4月から5月に掛けて理事長裁量経費助言委員会による事前評価を実施した際、その事前評価結果を基に別途内部評価委員会において課題採択評価を実施し、結果3課題ともが採択され、6月より研究が開始された。</p> <p>・萌芽的研究について、平成27年度も新規課題の公募を実施し、38課題の応募があった。課題ごとに所内職員3名による事前評価を実施した後、その事前評価結果を基に別途内部評価委員会において課題採択評価を実施した。結果、6課題が採択され、6月より研究が開始された。</p> <p>・なお、萌芽・創成的研究については、平成27年度研究期間が終了した後、平成28年4月頃に成果報告会を開催する予定である。</p>

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 2.	研究開発成果の普及及び成果活用の促進

【中長期目標】

II. 2. 研究開発成果の普及及び成果活用の促進

知的財産の取扱いと発信する研究開発成果の質の向上に留意しつつ、研究所の研究開発成果の国内外における普及を促進する。このため、研究成果については、国民との双方向コミュニケーションが可能となる広報及び啓発活動に取り組む。

特許については、国内出願時の市場性、実用可能性等の審査などを含めた出願から、特許権の取得及び保有までのガイドラインを策定し、特許権の国内外での効果的な実施許諾等の促進に取り組む。また、重粒子線がん治療技術等の国際展開を見据え、効果的な国際特許の取得及びその活用のための戦略を策定し、これを実施する。

【中長期計画概要】

- I. 2. 1. 研究開発成果の発信
- I. 2. 2. 研究開発成果の活用の促進
- I. 2. 3. 普及広報活動

課題名	I. 2. 1. 研究開発成果の発信	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
【概要】研究所で得られた研究成果の普及を図るため、原著論文による発表、シンポジウムの開催等を行う。		
・原著論文数は中長期目標期間内で 1,500 報以上を目指す。論文の質を維持するために、原著論文の 70%以上は、当該分野の国際的主要誌への発表とする。	・第 3 期中長期計画最終年度に、本中長期計画を総括するシンポジウム等を開催する。	・下記について、シンポジウム等を開催した。 放射線防護研究センター・福島復興支援本部合同シンポジウム(12月) 研究基盤センター技術と安全の報告会(12月)
	・原著論文数は 300 報程度の発表を目指す。そのうち 70%以上を当該分野の国際的主要誌に発表する。	・下記については、開催予定としている。 重粒子医科学センターシンポジウム(第2回重粒子国際シンポジウム) 第3期中長期計画成果報告会(1月)
・その他の成果(特記事項)		・12月28日現在 227 報の原著論文を発表している(平成 26 年度同時期 181 報、平成 25 年度 260 報、平成 24 年度 208 報、平成 23 年度 179 報)。

課題名	I. 2. 2. 研究開発成果の活用の促進	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績

<p>【概要】社会ニーズを踏まえ、研究開発成果の知的財産化を促進するなど、企業等による研究所の研究開発成果の利用機会を拡充し、社会還元を目的とした知的財産の一層の活用を図る。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発成果の最も効果的で効率の良い活用を図るため、国内特許出願の市場性、実用可能性等の事前審査により出願を精選する。またこのために外部機関を効果的に活用するとともに、目利き人材育成を図る。これらについて、平成23年度中にガイドラインを策定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「特許出願等ガイドライン」及び「同ガイドラインの運用要領」に従い、実用性、社会還元の観点からの精査に基づく特許出願や維持管理等を行うとともに、保有する知的財産の見直し(棚おろし)を行う。</li> <li>知財関係講習会等への参加や、他機関との情報交換など、引き続き目利き人材の育成を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成27年度に提出された発明届は12月31日現在で7件であった。これらについてガイドライン、同運用要領に沿って精選を行うべく、特許性や実用可能性の検討を進めている。また、同様に精選の観点から10件の権利放棄及び1件の有償譲渡を行った。</li> <li>平成27年度は、これまで8回の知的財産審査会を開催(うちメール審議6回)し、職務発明の認定/権利の承継や特許出願の可否、審査請求要否、また特許、ノウハウ等の実施許諾等につき審議を行った。</li> <li>平成27年度上半期に、実施補償金の支払金額算定方法を見直す目的で、職員説明会を複数回開催し、その結果を受けて職務発明等規程の実施補償金に支払率について改正を実施した。</li> <li>知的財産実務に取り組む目利き人材育成のために、「medU-net ケーススタディワーキング(アカデミア発ベンチャーの現状と課題)」や「産学連携実務のためのバイオ入門講座」、「知的財産権研修[産学官連携]」に参加した。</li> <li>医学系大学産学連携ネットワーク協議会(medU-net)他が主催の講習を所内に紹介し、職員の参加を促した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>研究所の持つ特許や特殊ノウハウ等について、展示会等を利用して説明の機会を増やすことにより、国内外での実施許諾等の一層の促進を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究所が保有する特許や特殊ノウハウ等について、展示会等への出展や、所外向けホームページでの実施事例等の紹介等を行い、実施の促進を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>論文発表等を受けて、企業より4件の実施許諾の申し入れがあり、実施許諾契約を締結した。</li> <li>千葉エリア産学官連携フォーラム(9月)、JSTフェア2015(9月)、千葉市科学フェスタ(10月)、サイエンスアゴラ2014(12月)、NIRSテクノフェア(12月)等の場を活用し、研究成果展示や企業相談等を実施した。</li> <li>所外向けホームページで2件の実施事例等を紹介している。</li> <li>医学系大学産学連携ネットワーク協議会(medU-net)のフォーラム配布資料に広告掲載し、研究内容・成果について紹介を行った。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療技術等の国際展開を見据えて、効果的な国際特許の取得及び活用のための戦略を平成23年度中に策定し、実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療技術等の国際展開を見据え作成した「特許出願等ガイドライン」及び「同ガイドラインの運用要領」に従い、引き続き国際特許の取得及び活用を行う。特に重粒子</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成27年度の重粒子線がん治療装置関連の発明届は12月31日現在で4件である。重粒子関連の発明の権利化の方針につき、引き続き「精選出願」方針と「重粒子の効率的な海外特許取得」方針の双方を考慮しつつ運用を進めている。</li> </ul>

	線がん治療装置の小型普及化技術に係る発明等の権利化を、重点的かつ戦略的に進める。	
--	--	--

課題名	I. 2. 3. 普及広報活動	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p>【概要】公的な研究機関として社会の期待に応えるため国民の疑問やニーズに適切に応えられるよう、関連機関との協力も含めた体制を整え、戦略的かつ効果的な広報活動を実施する。</p>		
<p>・インターネットを基軸としつつ、その他多様な媒体も活用して、双方向性を有した情報発信を行う。</p>	<p>・従来の多様な媒体を活用した情報発信を引き続き実施する。また、講演会、一般公開等で実施するアンケートや、科学イベント、問合せにより直接寄せられる意見、各種メディアでの報道状況等を踏まえ、適宜情報の発信内容や方法に反映していく。</p>	<p>・放医研の研究開発活動を多くの方に知っていただくため、普段は公開していない施設や設備、研究現場や研究成果を見て、触れて、体験する機会として、所内一般公開を「暮らしと放射線－基礎研究から医療、災害対応まで－」のテーマで4月12日に開催した。来場者に対して実施したこれまでのアンケート結果を踏まえ、開催のプレスリリースやホームページでの案内など周知活動に注力し、来場者数3,099人と、多くの方々に放医研の活動への理解を深めていただいた。また、新たな取り組みとして「放医研トーク」を実施し、来場者より好評を得た。</p> <p>・多様な媒体を活用した情報発信として以下の事を行った(12月末現在)。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 放射線科学の発行(年3回のうち2回完了) 年明けに発行する2月号は、第3期中長期計画成果発表会での配布を予定しており、5年間の主要な取り組みや福島での取り組み等をまとめるとともに、一般の方に分かりやすい内容となるよう編集に工夫を凝らした。</li> <li>➢ 放医研ニュースの発行(年6回のうち4回完了)</li> <li>➢ マスコミへの資料配布12件</li> <li>➢ ホームページへのニュースの掲載36件(前年度51件)</li> </ul> <p>・所外向けホームページのニュース欄を活用した放医研の活動紹介を継続し、順次行った(放医研ニュース、放射線科学発行のお知らせなど)。</p> <p>・所外向けホームページの評価・感想のフィードバックページからの意見の集計やコメント欄集計を行った。集計結果については広報委員会にて報告し、プレス発表等に応じ評価件数が増えている事例を紹介し、積極</p>

		<p>的な情報発信を提案した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・一般の方からの問い合わせ対応を実施するとともに、社会的関心の高い情報(豊島区立「池袋本町電車の見える公園」での放射線量検出に関する情報など)についてホームページへの掲載を行った。</li> <li>・科学イベント出展では来場者へのアンケートを行い認知度調査・分析を試みその結果、研究所を知ってもらうきっかけ作りの役割担う役割として有効であった。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部向け講演会等を通じて研究所の研究者等が国民と直接接する機会を拡充し、情報発信に努める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・引き続き一般市民のニーズに対応した講演会を開催するほか、第3期中長期計画期間中の成果等を踏まえた成果報告会を開催する。</li> <li>・放射線科学分野を含む科学研究に対する国民の理解増進と知名度向上を図るため、地域連携を考慮しつつも、広域(千葉県外)の展開も見据え、科学イベント等へ積極的に参加する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第3期中長期計画成果発表会を「放射線科学 未来へのメッセージ」のテーマで平成28年1月26日に東京国際フォーラムで開催予定であり、ワーキンググループを設置し、一般の方々にも分かり易く関心を持ちやすいテーマに焦点を絞り発表内容や講演者を調整し所内各所の協力のもと進めている。また開催に際し、プレス発表等を行った。</li> <li>・平成28年度より日本原子力研究開発機構より業務の一部が移管され、「量子科学技術研究開発機構」となることを踏まえ、法人統合準備室と協力のうえ、新法人融合交流プログラムとしてパネルディスカッションをプログラムに加え、さらにJAEA移管部門紹介パネル等の設置等実施に向け調整を行っている。</li> <li>・中学生職場体験として、千葉市内の中学校をはじめ、他県の高校からも生徒を受け入れ、計2件の職場体験を実施した。</li> <li>・科学技術週間サイエンスカフェにて、宇宙放射線の防護研究、および放射線を用いた脳科学に関する研究の2つのテーマでサイエンスカフェを実施した。</li> <li>・千葉市の科学館きぼーるにて開催された「青少年のための科学の祭典千葉大会」(6月13、14日)ではサイエンスカフェにおける研究者へ支援等運営を担当した。</li> <li>・科学技術館にて開催された「青少年のための科学の祭典全国大会」(7月25、26日)に参加した。</li> <li>・福島と千葉の小学生交流サイエンスキャンプ(8月6～8日)に協力した。(主催は福島復興支援本部)</li> <li>・各府省庁等連携のもと、霞が関で開催された子ども霞が関見学デー(7月29、30日)に文部科学省ブースとして『目指せ!「ほうしゃせんハカセ」～見てみよう・はかってみよう～』というテーマで参加した。</li> <li>・IAEA総会2015展示日本ブース(9月14～18日)に協力し、放医研は重粒子線治療やREMATの活動を紹介した。</li> <li>・JSTが主催するサイエンスアゴラ2015(11月13～15日)に「医療と放射</li> </ul>

		<p>線 知ってほしい3つのこと」というテーマで出展し、放医研の活動を紹介するとともに研究者によるミニトーク企画をとおり、来場者のコミュニケーションを図った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・科学技術の美パネル展に応募し、「V(ブイ)」、「光で見えた脳内のミクロな世界 ～βアミロイドと認知症～」の2作品が採択された。</li> <li>・一般向け施設見学の実施。受付方法の効率化、見学希望者への実施日の見える化など改善を行った。見学者は1,981名・129件(広報課対応のみ)を受け入れた(12月末現在)。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・JST が主催するサイエンスアゴラ 2015 は企画提案が採択され出展可能となった。また、本来 2 日間の出展予定であったが、主催者側からの依頼により社会的課題である企画であるため、政策担当者や研究者、プレス向けの一般公開前の日程にも参加した。</li> <li>・他機関と連携し放医研の研究成果論文内容について研究者が専門家として協力すると共に、取材・報道対応を適切に実施した。</li> <li>・報道機関が国立研究開発法人や大学に望む情報発信とは何かを学び、情報発信者側の意識や、発信内容の質の向上に役立てるため、外部講師として新聞記者を招き、所内の職員向けに報道機関への情報発信に関する勉強会を開催した。</li> <li>・科学イベント出展時の認知度調査結果や、報道記事の論調指標分析結果を第 10 回技術と安全の報告会で報告し、職員の広報活動への理解や関心が高まるよう努めた。</li> <li>・伝える技術について所内セミナーに広報課員が複数参加し、一般の方をはじめ興味のない方への伝える技術について学んだ。</li> </ul>

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 3.	国際協力及び国内外の機関、大学等との連携

【中長期目標】

II. 3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進

関係行政機関の要請を受けて、放射線や原子力に関わる安全管理や規制あるいは研究に携わる国際機関に積極的に協力する。特に、「成長に向けての原子力戦略」(平成 22 年 5 月 25 日原子力委員会決定)を踏まえ、国際原子力機関(IAEA)や国際社会とのネットワークの強化に向けた取り組みを行う。

さらに、放射線科学分野の研究開発を効果的かつ効率的に実施し、その成果を社会に還元するため、産業界、大学を含む研究機関及び関係行政機関との連携関係を構築する。また社会ニーズを的確に把握し、研究開発に反映して、共同研究等を効果的に進める。

【中長期計画概要】

I. 3. 1. 国際機関との連携

I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究

課題名	I. 3. 1. 国際機関との連携	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p>【概要】国際機関との連携を強化し、放射線医学研究及び放射線安全研究分野における我が国を代表する機関として、国際的に重要な役割を果たすことを目指す。</p>		
<p>・協働センターとしての活動を始めとする様々な活動の下に、国際原子力機関(IAEA)との連携を強化し、職員の派遣などを通じて積極的に IAEA の活動に参画する。また、国際原子力機関/アジア原子力地域協力協定(IAEA/RCA)の事務局機能等を分担する。</p>	<p>・国際原子力機関(IAEA)協働センターとしての活動を通じ、IAEA の活動に積極的に参画するとともに、職員の派遣などを通じて、連携を継続する。</p>	<p>・IAEA 協働センターとして、1) インドネシアから 1 名受け入れて PET 薬剤等に関する 3 ヶ月間の研修を実施、2) 「IAEA/NIRS 合同テクニカルミーティングーアジアにおける生物線量評価の今後：地域ネットワークの促進」を開催(9 月)、3) 重粒子線治療に関するワークショップを開催(11 月)した。また、IAEA ヒューマンヘルス部や事故・緊急事態センター(IEC)に職員を派遣して、放射線治療、放射線生物影響、緊急被ばく医療分野における IAEA との連携活動を推進した。</p>
	<p>・原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)や国際放射線防護委員会(ICRP)については、UNSCEAR 国内対応委員会を適宜開催し、総会等への職員派遣を行うことで、放射線医学研究及び放射線安全研究分野において国際的に重要な役割を果たす。</p>	<p>・UNSCEAR に関する国内対応委員会を 2 回開催し、検討課題に対する国内専門家の意見の取りまとめを行うと共に、UNSCEAR 年次会合に放医研の専門家 4 人を含む国内専門家 9 名からなる日本代表団を派遣し、放射線医学研究及び放射線安全研究分野に国内専門家の意見を反映させた。</p> <p>・ICRP に関しては、第 3 (医療被ばく防護)に放医研の専門家が委員として参加し、国内専門家の意見を反映させた。</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)、国際放射線防護委員会(ICRP)等の国際機関又は委員会に対しては、国内対応委員会の組織化を行うとともに国内会合を主催する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UNSCEAR が実施する世界規模の被ばくデータの集約活動“Global Survey”の日本側窓口として、国内被ばくデータの集約に貢献する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UNSCEAR “Global Survey”に関する日本側データ取りまとめのリエゾンを職員が担当すると共に、国内対応委員会に作業部会を作成し、医療被ばく関連の国内学・協会への協力依頼と、推薦された専門家によるデータ収集・検討作業を行なった。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>国際標準化機構(ISO)、国際電気標準会議(IEC)等の国際機関における放射線測定等に係る機器及び技術に関する国際標準の策定に積極的に関与する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際標準化機構(ISO)の各種ワーキンググループに職員を委員として派遣し、規格文書の取りまとめ等に協力するとともに、国内審議委員会にも積極的に参加する。</li> <li>国際電気標準会議(IEC)の小委員会等に職員を専門家として派遣し、粒子線治療装置に係る規格の制定に協力する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際標準化機構(ISO)、TC85 下の SC2 に設置された WG22(※)等に職員が委員として参加し、規格ドラフトへのコメントの提出や承認を実施した。WG22 では、放医研が中心となって開発した蛍光ガラス線量計を用いた出力測定法に係る国際規格化について、新規提案のための検討を開始した。 ※WG22: 電離放射線の医学利用における線量評価と関連手順の作業部会</li> <li>国際電気標準会議(IEC)の小委員会 SC62C WG1 及び粒子線治療装置に係るワーキンググループ会合に職員を専門家として派遣した。昨年度発効した安全性規格 IEC60601-2-64 は、JIS T60601-2-64(案)として翻訳され、e-Gov(電子政府)にてパブコメ向けに公示された。一方、性能開示規格案は CDV 段階にあり、近いうちに各国投票に掛けられる予定。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>福島報告書の追加文書である白書の編纂作業に対して、外務省を通じた UNSCEAR の要請に基づき協力すると共に、UNSCEAR 事務局に職員を長期派遣した。</li> <li>平成 27 年 6 月 22 日～26 日に福島県立医科大学にて IAEA 主催で開催された「医学物理士向け核・放射線緊急事態支援に係る指導者養成ワークショップ(※)」に講師として(放医研より)専門家を派遣した。</li> <li>同年 10 月 20 日～22 日に上記ワークショップの結果を踏まえた IAEA 会合が放医研にて開催され、ワークショップのプログラム、ハンドブックの内容、オンラインプラットフォーム、緊急事態対応キットおよび手帳等についてレビューがなされた。</li> </ul> <p>(※) Train the Trainers Workshop on Medical Physics Support for Nuclear or Radiological Emergencies</p>	

課題名	I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p><b>【概要】</b>産業界や大学、研究機関のそれぞれの研究や技術に関する能力を活用し、共通のテーマについて分担あるいは協力して効率的に研究開発を推進する。</p>		

<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線防護や、重粒子線を中心とした放射線治療の分野において、海外から広く有能な人材を求めめるための国際共同研究体制(国際オープンラボラトリー)を活用し、一層の成果創出や広い視野に立った成果の活用を可能にする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>第3期国際オープンラボラトリー(IOL)の運用を通して、新たな研究シーズや革新的な研究テーマの創出にチャレンジするとともに、人材の育成に寄与する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新しいIOL事業として第3期IOLを開始し、4つのリサーチコア(活動の単位となるグループ)を選定した。これらのリサーチコアは、6月から活動を開始し、研究打合せや実験のための相互訪問や滞在を重ねている。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の放射線治療プロジェクト活動に協力する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アジア原子力協力フォーラム(FNCA)で行っている現在の4つの臨床試験の各国のデータを事務局として収集するとともに登録状況を踏まえて、各プロトコルのまとめを行い、今後の展開を検討する。参加国の外部照射装置に係る品質管理状況の調査と技術指導を継続する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の4つの臨床試験を継続し、参加各国からの治療データおよび外部照射装置に係る品質管理状況調査・技術指導の取りまとめ・評価を行い、12月にベトナムで開催されたFNCAワークショップで報告を行った。上咽頭がんに対する化学放射線療法についてはまとめたデータを論文発表した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>社会的ニーズを踏まえ、研究開発に反映して、共同研究等を効果的に進める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>科学技術イノベーション戦略を受けて、研究所をハブとした複数の企業、研究機関のネットワークによる共同研究へと展開するために、所外への情報発信等のプロモーションに努める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成27年12月末現在で、国内の96の研究機関(公的機関17機関、大学45機関、企業等34機関)との間で、116件の共同研究を実施している。</li> <li>研究機関ネットワークに関して、新法人発足に向けて研究所と研究機関、移管統合対象部門間での研究協力協定、共同研究等の制度整備を進めている。</li> </ul>

### 論文等発表件数等

課題名	I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究(国際オープンラボラトリー)						
	カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数							
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		3 (2)	9 (1)	18 (10)	1 (0)	0 (0)	31 (13)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>		51.0	163.9	314.8	13.1	0	542.8
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 <sup>2)</sup>		9.3	25.2	45.7	1.872	0	82.072
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		6 (4)	8 (3)	13 (5)	1 (0)	0 (0)	28 (12)
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許出願数・登録数		0	0	0	0	0	0
そのうち登録数		0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数		0	0	0	0	0	0

3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	0	0	0	0
課題名	I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究(アジア原子力協力フォーラム:FNCA)						
	カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数							
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		7 (1)	2 (1)	1 (0)	1 (1)	1 (0)	11 (3)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>		93.4	9.26	32.5	9.9	8.985	154.045
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 <sup>2)</sup>		9.8	1.7	4.5	1.51	1.797	19.307
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	1 (0)
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許出願数・登録数		0	0	0	0	0	0
そのうち登録数		0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数		0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 4.	国の中核研究機関としての機能

**【中長期目標】**

**II. 4. 公的研究機関として担うべき機能**

**II. 4. 1. 施設及び設備等の活用促進**

研究所が保有する先端的な施設や設備を、放射線科学の中核として幅広い分野の多数の外部利用者に提供する。その際、外部利用者の利便性の向上に努め、我が国の研究基盤の強化に貢献する。

また先端的な施設や設備、研究所が有する専門的な技術を活用し、これらの共用あるいは提供を行う。

**II. 4. 2. 放射線に係る知的基盤の整備と充実**

研究成果や技術を体系的に管理し、継承あるいは移転するため、関連分野ごとの情報を、産学官のニーズに適合した形で、収集、分析し、提供する。

**II. 4. 3. 人材育成業務**

国内外の放射線科学分野の次世代を担う人材育成に向け、大学等の教育研究機関との連携を強化する。特に、「原子力の重点安全研究計画(第2期)」及び「成長に向けての原子力戦略」を踏まえ、放射線医学や放射線防護、原子力防災に携わる研究者、高度な基盤技術を担う国内外技術者を育成するシステムの向上に取り組む。

**II. 4. 4. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応**

放射線の人体への影響研究に関する専門機関として、放射線及び原子力の安全に関して掲げる国の様々な政策や方針に対応するために構築した協力及び支援のための体制・機能を維持する。

**【中長期計画概要】**

**I. 4. 1. 施設及び設備の共用化**

**I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証**

**I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実**

**I. 4. 4. 人材育成業務**

**I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応**

課題名	I. 4. 1. 施設及び設備の共用化	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
【概要】研究所が保有する先端的な施設や設備について研究所外からの利用を促進し、放射線科学研究の中核的機能を担う。		

<p>・研究所が有する重粒子線がん治療装置、大型サイクロロン装置、静電加速器施設、高速中性子線実験照射システム、ラドン実験棟等の先端的な施設や設備の共用を行う。</p>	<p>・重粒子線がん治療装置の共同利用を推進する。共同利用の課題募集を実施し、共同利用運営委員会、課題採択・評価部会での課題の採択案作成、評価の実施を行う。研究報告書を作成して全国の研究関係の諸機関に配布する。</p>	<p>・HIMAC 共同利用においては、平成 27 年度に 2 回の課題募集を行い、140 課題を採択した。          ・共同利用運営委員会、課題採択・評価部会を開催し、課題の採択案の作成、評価を実施した。          ・HIMAC 共同利用研究の進捗状況や成果をまとめた研究報告書を作成して、全国の諸機関、研究者に配布した。</p>												
	<p>・静電加速器施設(PASTA &amp; SPICE)、高速中性子線実験照射システム(NASBEE)等の施設共用の運営体制整備を継続して実施する。</p>	<p>・平成 25 年度採択された文科省補助事業「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」において、広報活動の成果により課題数が増加し、補助事業対象課題 10 件(PASTA&amp;SPICE:2 件、NASBEE:5 件、照射装置:3 件:12 月末現在+3 件実施予定)が実施された。共用化支援のための先端研究基盤共用推進室が広報活動、外部委員による採択委員会の事務、予算管理等の多岐に渡る共用マネジメント業務に積極的に取り組んだ。  <b>【参考】</b></p> <table border="1" data-bbox="1256 651 2152 965"> <thead> <tr> <th></th> <th>PASTA &amp; SPICE</th> <th>NASBEE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>研究課題数</td> <td>12 課題 (所内:5/所外:5/プラットフォーム:2)</td> <td>10 課題 (所内:1/所外:4/プラットフォーム:5)</td> </tr> <tr> <td>マシンタイム(時間)</td> <td>1,168 時間(12 月末迄)</td> <td>608 時間(12 月末迄)</td> </tr> <tr> <td>稼働率(マシンタイム/(当初予定)利用可能時間)</td> <td>105% (1,168(h)/1,112(h))</td> <td>66.1% (608(h)/920(h))</td> </tr> </tbody> </table>		PASTA & SPICE	NASBEE	研究課題数	12 課題 (所内:5/所外:5/プラットフォーム:2)	10 課題 (所内:1/所外:4/プラットフォーム:5)	マシンタイム(時間)	1,168 時間(12 月末迄)	608 時間(12 月末迄)	稼働率(マシンタイム/(当初予定)利用可能時間)	105% (1,168(h)/1,112(h))	66.1% (608(h)/920(h))
	PASTA & SPICE	NASBEE												
研究課題数	12 課題 (所内:5/所外:5/プラットフォーム:2)	10 課題 (所内:1/所外:4/プラットフォーム:5)												
マシンタイム(時間)	1,168 時間(12 月末迄)	608 時間(12 月末迄)												
稼働率(マシンタイム/(当初予定)利用可能時間)	105% (1,168(h)/1,112(h))	66.1% (608(h)/920(h))												
	<p>・ラドン実験棟において所内外の研究者に高精度(濃度ゆらぎ±5%以下)で長時間安定(90 時間)した照射場を提供し研究支援を行う。装置・機器などの国際規格標準化の動向に着目しつつ、海外の標準化の進捗を調査する。</p>	<p>・ラドン照射場は安定的に稼働し、マシンタイム提供日数は、48 日(12 月末現在)である。国際規格標準化の動向には変化はなく、現在は情報を収集している段階である。</p>												
<p>・核燃料物質使用施設である被ばく医療共同研究施設を活用し、国内の内部被ばく研究を促進させるための環境を整備する。</p>	<p>・核燃使用施設(政令 41 条該当事業所)の解除を行うため、必要な施設内の整理、廃棄物処理を行う。継続してアクチニド分析技術が開発できる環境を整備するとともに、共同研究を着実に実施する。</p>	<p>・変更申請に必要な準備に協力し、6 月に核燃使用施設(政令 41 条該当事業所)が解除された。また、施設内の整理、廃棄物処理を行う等必要な環境整備を行った。          ・アクチニドを使用する共同研究についてはは昨年度から継続の 4 課題を含め、8 件の共同研究を実施した。</p>												

論文等発表件数等

<p>課題名</p>	<p>I. 4. 1. 施設及び設備の共用化(HIMAC共同利用研究)</p>
------------	---

カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1 (Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (0)
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	7.8552	7.8552
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	1.091	1.091
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	66 (0)	73 (0)	44 (0)	60 (0)	1 (0)	244 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p><b>【概要】</b>研究所の保有する施設、設備及び技術を活用し、薬剤や装置の品質検査、並びに放射線等の分析精度及び測定精度についての校正や保証に貢献する。</p>		
<p>・PET 分子プローブの製造法、検定法及び品質保証法に関する基準の策定並びに査察を含む薬剤製造基準の標準化に向けた活動を学会と連携して行う。</p>	<p>・PET 薬剤製造基準を広く普及させることを目指し、講義、実習に加え、所外向けホームページにおける継続的な情報発信を行うことにより、裾野まで行き届く教育啓発活動を行う。</p>	<p>・放医研においてPET 薬剤製造基準の講義および無菌操作・エンドトキシン試験実習をそれぞれ2回ずつ実施した。</p> <p>・日本核医学会などで講義およびシンポジウムを4回実施した。</p> <p>・放医研所外向けHPに、新たに「PET 薬剤 GMP 化応援ホームページへようこそ」を設置し、情報発信を行った。このサイトは総ページ数103ページにのぼる世界的に見ても大変珍しいGMP化のデータベースとなっており、月平均3000ビュー程度の訪問がある。</p>
	<p>・電子署名機能を有する電子ノートを活用し、製造管理手順書・記録書の電子化を行うことにより、製造基準準拠製造の運用の手間を大幅に改善する方法を開発する。</p>	<p>・改ざん防止かつ電子署名での管理が可能な電子ノートシステムを用いて、これまで放医研で作成し、講義等で提供してきたGMP文書の電子化を実施した。これにより、大幅な作業低減が可能となり、効率向上が見込まれる。</p>

<p>・高線量率ガンマ線照射装置(コバルト 60)やラドンばく露装置等の活用による測定器校正やトレーサビリティの確保を行い、治療線量の高精度化やラドン濃度規制に向けた体制整備を図る。</p>	<p>・長時間安定的にラドンをばく露する性能を確保するため、測定評価を年 3 回以上行う。世界標準とのトレーサビリティの確保のため、関係機関・大学との共同研究体制(実時間測定法の開発と導入)の整備に努め、相互に標準化状況を確認する。</p> <p>・新コバルト 60<math>\gamma</math> 線密封線源(111TBq)のコミッションングを実施するとともに、これに基づき校正方法やそれに伴う不確かさの評価を行う。</p>	<p>・国際規格案に合致した品質保証(ラドン濃度(100~10000Bq/m<sup>3</sup>)、安定性(<math>\pm 5\%</math>程度)、温度、湿度調整、他)を年 3 回実施した。共同研究体制の整備並びに一次標準場について産業技術総合研究所との協議を実施した。</p> <p>・新コバルト 60<math>\gamma</math> 線密封線源(111 TBq)のコミッションングを完了した。線量率は約 3 倍向上するとともに、水中校正条件において 10 秒間の短時間照射でも出力の再現性は標準偏差で 0.01%を下回るほど安定していることが示され、従前と比べより効率的な照射や校正が可能となった。平成 27 年度内にIAEAとの相互出力チェックを実施する予定である。</p>
<p>・ その他の成果(特記事項)</p>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <p><b>【分子イメージング関連】</b></p> <p>・世界初 PET 薬剤製剤化用無菌アイソレータに関する論文を発表した。</p> <p>・GMP だけではなく、臨床研究や治験の実施に大変重要となる GCP(Good Clinical Practice)関連整備を行った。</p> <p><b>【放射線治療品質関連】</b></p> <p>・高線量率ガンマ線照射装置(コバルト 60)により、平成 27 年度中に全国の放射線治療用電離箱 2500 本以上が校正される見込みである。また同装置は多施設共同臨床研究(J-CROS)班における線量相互比較実験でも活用された。同装置に対する海外からの視察 2 件(シンガポール、韓国)、同装置を利用した外国からの研修者への見学・実習指導 4 件(シンガポール、韓国、中国、IAEA CC)に対応した。</p>	

## 論文等発表件数等

課題名	I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証(PET分子プローブの基準策定及び薬剤製造基準の標準化)					
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数						
A1(A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	0 (0)	1 (1)	3 (3)	1 (1)	5 (5)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	0	0
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	0	0
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	0 (0)	2 (1)	3 (2)	2 (2)	7 (5)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	6	0	0	0	6

そのうち登録数	0	3	0	0	0	3
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
<b>課題名</b>	<b>I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証(高線量率ガンマ線照射装置の治療線量の高精度化に向けた体制整備)</b>					
<b>カテゴリー</b>	<b>23年度</b>	<b>24年度</b>	<b>25年度</b>	<b>26年度</b>	<b>27年度</b>	<b>計</b>
<b>A. 原著論文数</b>						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	2 (2)	1 (1)	2 (1)	0 (0)	5 (4)
IFのある雑誌はΣ(IFxHL)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	36.7464	0	36.7464
IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	6.024	0	6.024
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	1 (1)	1 (0)	1 (1)	2 (1)	5 (3)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

<b>課題名</b>	<b>I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実</b>	
<b>中長期計画</b>	<b>平成27年度 年度計画</b>	<b>実績</b>
<b>【概要】</b> 関連分野ごとの国内外の情報ネットワーク構築等の放射線に係る知的基盤を整備するための取り組みを行う。		
・研究所が所有する研究用材料や計測、分析、試験等の情報について、ニーズを踏まえつつ、収集し、提供あるいは公開する。	・病理画像アーカイブのバーチャルスライド化と病理診断を継続して実施する。 ・動物病理支援システムへのデータ入力を進め、所内及び外部協同研究者による運用を開始する。	・病理画像のアーカイブ化では、新たに約 26,000 枚の病理標本をバーチャルスライド化し、約 12,000 枚の標本に関して病理診断を行った。(12 月末現在) ・動物病理支援システムでは、約 13,000 件のデータ入力を実施した。(12 月末現在) ・また、同システムの公開システムを開発し、平成 28 年 3 月より研究所内外からの利用を開始する予定である。

<p>・放射線治療データ、医療被ばく、放射線防護や被ばく医療などのデータを総合的に把握できるデータベースを構築し、国内外の研究機関等との情報共有を可能とする体制を構築する。</p>	<p>・粒子線治療の全国規模のデータベースの構築を終え、国内の粒子線治療施設から、試験的にデータ(実際に放射線・粒子線治療を行った際の症例データ:匿名化済み)を収集し、情報共有などの機能テストを開始する。</p> <p>・放射線診断データ収集システム導入の医療施設数を増やし、データベースを拡充することで、データベースの有用性を高める。</p>	<p>・粒子線治療施設のうち、重粒子治療を行う施設の症例情報をプロトコル単位で収集・管理するためのデータベース、および各施設がオンラインで情報を入力するためのインターフェイスを構築した。</p> <p>・日本放射線腫瘍学会がこれまで構築・維持してきた放射線治療・粒子線治療に関する症例情報の収集を放医研に移行し情報収集を開始した。なお、対象となる施設数約 800 施設であるが、今年度は、技術的あるいは運用的なテスト段階であるため対象を 113 施設とした。</p> <p>・対象施設を 14 施設から 29 施設に拡大し被ばく情報の収集を行った。</p> <p>・情報の受け渡しを一部オンライン化するなどの省力化、あるいは実際に検査を行った対象部位の情報を収集する手法などについて検討を行った。</p>
<p>・ その他の成果(特記事項)</p>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <p>・緊急被ばく再生医療／前臨床研究データベースの構築作業を終了し、計 4226 件のデータを収集した。(12 月末現在)</p>	

#### 論文等発表件数等

課題名	I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実					
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数						
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IFxHL) を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	.0	0
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ) を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	0	0
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	1	4	3	3	0	11
3. ソフトウェア開発・登録数	2	0	0	1	1	4

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名		I. 4. 4. 人材育成業務																																																																		
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績																																																																		
<p><b>【概要】</b>国内外の研究者及び技術者等を受け入れ、研究所の特長を活かした人材育成に積極的に取り組む。</p>																																																																				
<p>・連携大学院制度の活用等により大学や研究機関等との連携を強化し、若手研究者及び技術者等の育成に取り組む。</p>	<p>・放射線科学や放射線防護分野の次世代を担う研究者、技術者の裾野を広げるため、連携大学院生や実習生等の若手研究者及び技術者等を受け入れ、引き続き育成に取り組む。また、研究所における連携大学院制度等を活用した育成がどのような効果を発揮しているかを把握するため、これまでの利用者に対するフォローアップ調査を実施し、取り組みをまとめる。</p>	<p>・平成27年度は連携大学院制度に基づき25名の連携大学院生を受け入れている(12月末現在)。</p> <p>・22大学からの連携大学院協定締結申入れを受け、諸準備を進めている(12月末現在)。</p> <p>・連携大学院協定に基づき受け入れた大学院生を対象として、アンケートを実施することにより、研究所の制度の特長と課題を検討し、新法人における連携大学院制度に反映することとしている。</p>																																																																		
<p>・放射線医学等に関する社会的ニーズを踏まえ、研究所の特長を活かした研修を国内外の関連機関に広く周知し、実施する。受入研修生は年間250名以上を目標とする。</p>	<p>・放射線利用・管理の専門家及び被ばく医療対応者に対する定期研修に加え、社会的ニーズに対応し、東電福島第一原発事故後に開設した研修、放射線・核テロに備えた研修の見直しを図り実施する。さらに、研究所外の教育関係者と協力し、研修を実施する。</p>	<p>・12月末現在、合計30課程37回の研修を実施し、受講生総数956名であり(平成26年度の同時期:合計28課程36回、受講生数809名)、目標数を大幅に上回る研修生を受け入れた。</p> <p>・原発事故や核テロ等への対応のため、消防等ファーストリスポンダーからの研修への応募や依頼は多く、対象者に合わせより具体的な内容となるように、実習等、毎回改善を図った。</p> <p>・専門家ばかりでなく、依頼のあった教員や生徒・学生への研修も実施した。</p> <p>・全課程において受講生に対するアンケートの実施結果を講師にフィードバックして、講義内容・実習内容を改善し、研修の質的充実を図っている。</p> <p>・アンケートを行った定期研修の結果からは、好評(平均88点)を得ている。</p> <p><b>【定期研修】</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>研修課程名</th> <th>実施回数</th> <th>研修日数</th> <th>定員</th> <th>応募者数</th> <th>選考者数</th> <th>受講者数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放射線医学基礎講座</td> <td>1</td> <td>5日間</td> <td>14</td> <td>11</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>放射線看護課程</td> <td>3</td> <td>5日間</td> <td>90</td> <td>126</td> <td>119</td> <td>109</td> </tr> <tr> <td>放射線防護課程</td> <td>1</td> <td>10日間</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>放射線影響・防護基礎課程</td> <td>1</td> <td>5日間</td> <td>12</td> <td>22</td> <td>22</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">医学物理コース</td> <td>1</td> <td>5日間</td> <td>15</td> <td>22</td> <td>20</td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>9日間</td> <td>15</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>NIRS放射線事故初動セミナー</td> <td>1</td> <td>4日間</td> <td>20</td> <td>29</td> <td>27</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>NIRS被ばく医療セミナー</td> <td>1</td> <td>3日間</td> <td>30</td> <td>36</td> <td>35</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table>	研修課程名	実施回数	研修日数	定員	応募者数	選考者数	受講者数	放射線医学基礎講座	1	5日間	14	11	10	10	放射線看護課程	3	5日間	90	126	119	109	放射線防護課程	1	10日間	12	12	12	12	放射線影響・防護基礎課程	1	5日間	12	22	22	22	医学物理コース	1	5日間	15	22	20	20	1	9日間	15	12	12	12	NIRS放射線事故初動セミナー	1	4日間	20	29	27	24	NIRS被ばく医療セミナー	1	3日間	30	36	35	32				
研修課程名	実施回数	研修日数	定員	応募者数	選考者数	受講者数																																																														
放射線医学基礎講座	1	5日間	14	11	10	10																																																														
放射線看護課程	3	5日間	90	126	119	109																																																														
放射線防護課程	1	10日間	12	12	12	12																																																														
放射線影響・防護基礎課程	1	5日間	12	22	22	22																																																														
医学物理コース	1	5日間	15	22	20	20																																																														
	1	9日間	15	12	12	12																																																														
NIRS放射線事故初動セミナー	1	4日間	20	29	27	24																																																														
NIRS被ばく医療セミナー	1	3日間	30	36	35	32																																																														

画像診断セミナー	未	2日間	30			未
無菌操作認定／エンドトキシン簡便法実習	1	1日間	8	8	8	8
院内製造 PET 薬剤の製造基準の教育プログラム	2	1日間	20	9	9	9
	2	2日間	20	13	13	13
日本医師会認定産業医制度に基づく生涯研修	1	0.5日間	20	20	16	16
国民保護 CR テロ初動セミナー	1	2日間	30	64	61	61
定期研修合計	17		336	384	364	348

【特別研修】(委託、依頼によるもの)

研 修 課 程 名	実施回数	研修日数	定 員	応募者数	選考者数	受講者数
海上原子力防災研修	1	3日間	-	20	20	20
千葉県警察研修	2	0.5日間	-	-	-	54
市川市消防局研修	未	0.5日間	-	-	-	未
低線量放射線リスク研修	1	3日間	24	48	48	26
放射線防護とリスクマネジメント研修	未	10日間	20			未
原子力災害時医療中核人材研修	未	3日間	20			未
ホールボディカウンター計測研修	未	2日間	10			未
NIRS training program on radiation emergency medicine for Korean medical professionals 2015	1	3日間	-	-	-	30
The NIRS seminar on radiation emergency medicine in Asia 2015	1	3日間	-	-	-	15
千葉市未来の科学者育成プログラム	1	0.5日間	-	-	-	16
放射線基礎研修(千葉県総合教育センター)	1	1日間	-	-	-	20
千葉県立佐倉高等学校	1	0.5日間	-	-	-	27
文京学院大学	2	1日間	-	-	-	80
立教新座中学	1	1日間	-	-	-	27
札幌日本大学中学校・高等学校	1	0.5日間	-	-	-	60
特別研修(委託・依頼によるもの)研修合計	13					375

【福島事故】(依頼含む)

		<table border="1"> <thead> <tr> <th>研修課程名</th> <th>実施回数</th> <th>研修日数</th> <th>定員</th> <th>応募者数</th> <th>選考者数</th> <th>受講者数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>放射線医学セミナー(福島県高校生)</td> <td>2</td> <td>1日間</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>115</td> </tr> <tr> <td>自治体職員向け研修</td> <td>1</td> <td>3日間</td> <td>20</td> <td>25</td> <td>23</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>NIRS放射線事故初動セミナー(追加分)</td> <td>1</td> <td>4日間</td> <td>20</td> <td>44</td> <td>36</td> <td>22</td> </tr> <tr> <td>NIRS被ばく医療セミナー(追加分)</td> <td>1</td> <td>3日間</td> <td>26</td> <td>35</td> <td>34</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>教員向け放射線基礎講座</td> <td>未</td> <td>2日間</td> <td>20</td> <td></td> <td></td> <td>未</td> </tr> <tr> <td>保健医療関係者等に対する放射線の健康影響研修 基礎</td> <td>未</td> <td>3日間</td> <td>15</td> <td></td> <td></td> <td>未</td> </tr> <tr> <td>宮城県宮城第一高校</td> <td>1</td> <td>3日間</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>福島小学生サイエンスキャンプ</td> <td>1</td> <td>3日間</td> <td>28</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>34</td> </tr> <tr> <td>福島事故(依頼含む)研修合計</td> <td>7</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>233</td> </tr> </tbody> </table>	研修課程名	実施回数	研修日数	定員	応募者数	選考者数	受講者数	放射線医学セミナー(福島県高校生)	2	1日間	-	-	-	115	自治体職員向け研修	1	3日間	20	25	23	23	NIRS放射線事故初動セミナー(追加分)	1	4日間	20	44	36	22	NIRS被ばく医療セミナー(追加分)	1	3日間	26	35	34	25	教員向け放射線基礎講座	未	2日間	20			未	保健医療関係者等に対する放射線の健康影響研修 基礎	未	3日間	15			未	宮城県宮城第一高校	1	3日間	-	-	-	14	福島小学生サイエンスキャンプ	1	3日間	28	-	-	34	福島事故(依頼含む)研修合計	7					233
研修課程名	実施回数	研修日数	定員	応募者数	選考者数	受講者数																																																																		
放射線医学セミナー(福島県高校生)	2	1日間	-	-	-	115																																																																		
自治体職員向け研修	1	3日間	20	25	23	23																																																																		
NIRS放射線事故初動セミナー(追加分)	1	4日間	20	44	36	22																																																																		
NIRS被ばく医療セミナー(追加分)	1	3日間	26	35	34	25																																																																		
教員向け放射線基礎講座	未	2日間	20			未																																																																		
保健医療関係者等に対する放射線の健康影響研修 基礎	未	3日間	15			未																																																																		
宮城県宮城第一高校	1	3日間	-	-	-	14																																																																		
福島小学生サイエンスキャンプ	1	3日間	28	-	-	34																																																																		
福島事故(依頼含む)研修合計	7					233																																																																		
<ul style="list-style-type: none"> <li>今後原子力施設や放射線診断・治療等専門施設等を整備しようとする、アジアをはじめとする諸外国からの研修生を長期間受け入れる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国際原子力機関(IAEA)等国際機関との連携を深め、アジアをはじめとする諸外国からの研修生を積極的に受け入れる。</li> </ul>	<p>※表内の「未」は、12月末現在で未実施研修</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>IAEA-CCとして、分子イメージング分野ではインドネシアから1名3ヶ月間(4月～6月)、重粒子線治療分野はオーストラリアから1名2週間(10月)、それぞれ受け入れて研修を実施した。</li> <li>2014年9月から2年間の予定で、中国・南京大学から大学院生1名を実習生(放射線防護分野)として受けている他、マレーシア保健省から医師1名を受け入れて、緊急被ばく医療、疫学、リスクコミュニケーション、放射線の医学利用に関して3ヶ月間の研修を実施した。</li> </ul>																																																																						
<ul style="list-style-type: none"> <li>国内外研究者及び医療関係者を現場での実務訓練(OJT)により育成し、重粒子線がん治療の普及のための体制や環境を整備する。(I.1.1.1④ 重粒子線がん治療の国際競争力強化のための研究開発より再掲)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療に係る医療関係者等の実務訓練(OJT)を実施する。特に、医学物理士を目指す理工学系出身者について積極的に受け入れる(再掲)。</li> <li>国際人材育成体制構築のため、外国人を対象とした研修を実施し、実習制度の充実を図る(再掲)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>医学物理士を目指す理工学系出身者1名を育成中である。</li> <li>国外の医学物理士、理工学博士号取得者及び医師を対象とした中長期研修コースをIAEAと共催し、1名を受け入れた。</li> <li>他機関と協力し開催した短期研修コースに国外の49名を受け入れた。</li> <li>外国人博士研究員として1名を育成中である。</li> <li>中長期研修として国外の大学より実習生大学院生2名、国外の医療機関等より医師、医学物理士等9名を受け入れた(3月までの予定含む)。</li> <li>国外の医療機関等の医師3名に短期研修を実施した。</li> </ul>																																																																						
<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性を</p>																																																																							

**アピールする成果**

- ・所外からの講師派遣依頼に対して、25 件、29 名の所内職員を派遣し、住民や自治体職員に放射線についての講義を行った。(12 月末現在)
- ・外部機関のパンフレット作製に協力した。

課題名	I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p>放射線の人体への影響研究に関する専門機関として、法令等により研究所が担うことを求められている放射線や原子力の安全に係る国の施策や方針に積極的に貢献するとともに、様々な社会的ニーズに適切に対応する。</p>	<p>・国等の安全規制、防災対策及び東日本大震災の復旧・復興に関して国等から要請された業務に貢献する。</p>	<p>・国、地方自治体、指定公共団体等からの依頼に基づき、以下の専門委員会等メンバーとして専門的助言を行っている。</p> <p>【国】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・道府県原子力防災担当者連絡会議(内閣府)</li> <li>・相談員制度の運用に関する実務者会合(内閣府)</li> <li>・医療機関、研究機関その他の放射線同位元素等取扱施設における消防活動上の留意事項に関する検討会(総務省消防庁)</li> <li>・福島原発事故において活動した消防職員の長期的な健康管理審査連絡会(総務省消防庁特殊災害室)</li> <li>・原子力損害賠償紛争審査会(文部科学省)</li> <li>・IAEA/RCA 医療・健康分野リードカントリー国内対応委員会(外務省)</li> <li>・放射線アドバイザーによる専門家意見交換会(環境省・福島県)</li> <li>・放射性物質汚染廃棄物に関する安全対策検討委員会(環境省)</li> <li>・厚生科学審議会臨時委員 健康危機管理部会(厚生労働省大臣官房厚生科学課)</li> <li>・電離放射線障害の業務上外に関する検討会(厚生労働省労働基準局)</li> <li>・薬事・食品衛生審議会臨時委員(厚生労働省 医薬食品局)</li> <li>・薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会放射性物質対策部会(厚生労働省)</li> <li>・東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究のあり方に関する専門家検討会(厚生労働省労働基準局)</li> <li>・東電福島第一原発作業員の長期健康管理等に関する検討会(厚生労働省労働基準局)</li> <li>・汚染水処理対策委員会トリチウム水タスクフォース(経済産業省エネルギー庁)</li> <li>・帰還に向けた安全・安心対策に関する検討チーム(原子力規制委員</li> </ul>

- 会)
- ・原子力災害時の医療体制の在り方に関する検討チーム(原子力規制委員会)
- ・原子力災害事前対策等に関する検討チーム(原子力規制委員会)
- ・放射線審議会(原子力規制委員会)
- ・放射性物質等輸送技術顧問会(国土交通省海事局)

【地方公共団体】

- ・青森県緊急被ばく医療対策専門部会
- ・青森県産物放射性物質移行調査検討委員会
- ・岩手県防災会議専門委員会
- ・福島県緊急被ばく医療対策協議会
- ・福島県「県民健康管理調査」検討委員会
- ・福島県緊急被ばく医療活動マニュアル検討部会
- ・福島県防災会議原子力防災部会
- ・農林水産物に対する放射性物質の影響に関するアドバイザー(福島県)
- ・福島県除染・環境動態等の調査研究に係る有識者会議
- ・緊急被ばく医療関連情報連絡会幹事会(茨城県)
- ・JCO 事故対応健康管理委員会(茨城県健康福祉部)
- ・茨城県緊急被ばく医療活動・健康影響調査マニュアル検討会検討委員
- ・茨城県原子力安全対策委員会
- ・茨城県地域防災計画改定委員会
- ・茨城県地域防災計画改定委員会原子力災害対策検討部会・茨城県東海地区環境放射線監視委員会評価部会
- ・茨城県東海地区環境放射線監視委員会調査部会
- ・茨城県緊急時モニタリング計画等検討委員会
- ・茨城県避難退域時検査及び簡易除染実施計画勉強会委員
- ・千葉市国民保護協議会
- ・千葉県原子爆弾被爆者健康管理手当等認定委員会
- ・千葉県総合健康安全対策ネットワーク
- ・特殊災害支援アドバイザー(東京消防庁)
- ・新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会
- ・原子力災害対策部会作業部会(長野県)

- ・富山県防災会議「原子力災害対策部会」
- ・富山県国民保護協議会
- ・石川県防災会議原子力防災対策部会
- ・長野県防災会議
- ・静岡県防災・原子力学会議
- ・静岡県防災・原子力学会議原子力分科会
- ・大阪府環境放射線評価専門委員会
- ・伊方原発環境安全管理委員会(愛媛県)

【その他】

- ・JAXA 有人サポート委員会専門委員会宇宙医学研究推進分科会(宇宙航空研究開発機構)
- ・原子力災害影響調査等事業(放射線に関する相談員の支援拠点事業)支援センター運営委員会委員長(原子力安全研究協会)
- ・医療支援構築委員会(原子力安全研究協会)
- ・放射線防護課題検討委員会(原子力安全推進協会)
- ・東電福島第一原発救急医療体制ネットワーク連絡会議(東京電力)
- ・プルトニウム等による内部被ばくが発生した際の被ばく医療の実施(日本原子力研究開発機構)
- ・除去土壌等の再生利用に係る放射線影響に関する安全性評価検討ワーキンググループ(日本原子力研究開発機構)
- ・公益社団法人茨城県原子力協議会理事
- ・「被ばく医療プロフェッショナル育成計画」管理運営委員会委員(弘前大学)
- ・ふくしま国際医療科学センター将来構想推進委員会(福島県立医科大学)
- ・日本医科大学組換え DNA 実験安全委員会(日本医科大学)
- ・国際シンポジウム 実施委員会(福島県立医大)
- ・公益社団法人日本アイソトープ協会 ICRP 勧告翻訳検討委員会・監修者
- ・日本放射線看護学会評議員
- ・平成 27 年度博士課程リーディングプログラム委員会専門委員(日本学術振興会)
- ・平成 27 年度神奈川県緊急被ばく医療ネットワーク調査事業顧問(有限会社自然文化創舎)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・国連科学委員会国内対応委員会(放射線医学総合研究所)</li> <li>・放射性核種ごとの防護上の制限値に関する専門研究会(保健物理学会)</li> <li>・放射線防護に係る基礎的数値等分科会(海上技術安全研究所)</li> <li>・ISO/TC85/SC2(放射線防護)国内審議委員会(日本保安用品協会)</li> <li>・福島県第1原子力発電所事故後における放射線防護上の教訓に関する専門研究会(保健物理学会)</li> <li>・放射線取扱主任者試験委員会(原子力安全技術センター)</li> <li>・「原子力施設内の緊急作業時の被災労働者対応のための専門人材育成等事業」有識者委員会(原子力安全研究協会)</li> <li>・『放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料』の改訂に関する検討委員会(原子力安全研究協会)</li> <li>・公立大学福島県立医科大学放射線医学県民健康管理センター基本調査・線量評価専門委員会(福島県立医科大学)</li> <li>・環境放射能水準調査検討委員会(日本分析センター)</li> <li>・水生生物の放射性物質モニタリング評価検討会(環境総合テクノス)</li> <li>・水中の放射性 Cs モニタリング技術の標準化に関する検討委員会(産業技術総合研究所)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ビキニ被災者他被ばく患者に対し健康診断等を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・第五福竜丸被災者3名の健康診断を実施予定。(医師1名1日派遣、平成28年2月25日於焼津市)</li> <li>・JCO事故の患者1名に対する健康診断を実施した。(平成27年6月28日-7月1日、放医研)</li> <li>・茨城県からの依頼により、JCO事故による住民健康診断に医師1名を延べ2日間派遣した。(平成27年12月19-20日、東海村、ひたちなか市・茨城県)</li> <li>・東電福島第一原発事故作業員に対する健康診断を実施した。(平成27年7月15-22日、平成28年1月19-20日予定、延べ11名、於放医研)</li> <li>・「ビキニ水爆関係資料の整理に関する研究」(平成27年度厚生労働科学特別研究事業、5,200,000円)を受託し、厚生労働省が公開した資料に加えて約60年前に散逸した関連資料を収集・整理し、ビキニ水爆実験時に操業していた第五福竜丸以外の漁船乗組員の被ばく線量評価が可能かどうかについて評価を行う事業を昨年に続いて実施した。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東日本大震災復旧・復興事業において、住民や作業員等の放射線による健康上の不安</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成26年度に着工した福島県立医科大学「ふくしま国際医療科学センター」サイクロトロン施設及び環境動態研究施設について、昨年度より引</li> </ul>

の軽減、その他安心して暮らすことの出来る生活環境の実現のため、以下の事業に着実に取り組む。また、必要に応じ国・自治体等と協力しつつ新たな事業の実施にも柔軟に対応し、次期中長期計画以降の復旧・復興支援体制の検討を行う。

◆東日本大震災の復旧・復興事業に基づく施設・設備の整備に関する継続的な協力

◆福島県「県民健康管理調査」基本調査における外部被ばく線量評価等、東日本大震災の復旧・復興支援事業

・東日本大震災復旧・復興事業において、住民や作業員等の放射線による健康上の不安の軽減、その他安心して暮らすことの出来る生活環境の実現のため、以下の事業に着実に取り組む。また、必要に応じ国・自治体等と協力しつつ新たな事業の実施にも柔軟に対応し、次期中長期計画以降の復旧・復興支援体制の検討を行う。

(1)東電福島第一原発周辺住民における長期被ばくの影響とその低減化に関する研究

1)長期低線量被ばく影響：低線量被ばくによる健康影響に係る調査研究

①小児への影響：マウス、ラットの飼育観察を継続して病理解析及びゲノム解析を行い、小児期の低線量率被ばくのリスク（寿命短縮と発がん）を評価する。

②影響の蓄積性：低線量率被ばくによる放射線の影響が蓄積する機構を解明するため、乳腺幹細胞における細胞競合に対する影響、及び皮膚の毛隆起の幹細胞に対する連続照射の影響を解析する。

き続き施設の稼働に向けた体制整備等の協力を行っている。

・福島県「県民健康調査」の一部である外部被ばく線量評価における線量推定（基本調査）の計算を継続して実施し、福島県立医科大学に4月1日以降6,000件を超える計算結果を返送している。（12月末現在）。

・東日本大震災直後から継続して実施している放射線被ばく健康相談窓口（一般相談電話）について、心理カウンセラーを含めた相談体制を継続し、4月1日以降330件を超える電話相談に対応している。（12月末現在）

・東電福島第一原発緊急作業従事者2万人に対する疫学的研究など、国が実施する事業に引き続き参画し、線量評価等に貢献している。

・8月19日に福島県いわき市と放射線対策の取り組みに関する連携協力について合意に達し、福島復興支援本部いわき出張所を開設して放医研の研究成果等に関する住民への情報発信、いわき市が実施する放射線対策の取り組みに対する科学的支援を開始した。

(1)東電福島第一原発周辺住民における長期被ばくの影響とその低減化に関する研究

1)長期低線量被ばく影響：低線量被ばくによる健康影響に係る調査研究  
低線量率放射線による、特に小児に及ぼす影響の評価、低線量率被ばくによる影響の蓄積機構の解明、放射線被ばくのリスク低減方法の提示を目的として研究を行い以下の成果を得た。

①小児への影響：小児期 B6C3F1 マウスの長期低線量率照射群（1400匹）、及び対照として1回・分割照射群（500匹）について、飼育観察、および解剖と病理診断を継続している。1～4週齢連続照射（4Gy）では、寿命短縮日数から求めた低減係数はおよそ3になることが予想される結果が得られた。低線量率照射した乳がんモデルラット（SDラット、285匹）の飼育を終了し病理解析を継続している。

②影響の蓄積性：皮膚の毛隆起幹細胞における放射線影響に関して、第1毛周期の休止期における放射線連続照射の影響が、第2毛周期の成長期にも現れること、その影響は一回照射と類似していることを明らかにした。乳腺幹細胞における細胞競合を解析するための基礎情報として必要な照射後の幹細胞数の定量を行った。

③リスク低減：B6C3F1マウスのカロリー制限実験について、1週齢に照射後、6ヶ月齢から15%、30%オフのカロリー制限をする実験群の飼育、観察を継続中であり、その低減効果は、7週齢からのカロリー制限に比べて低いこと、15%と30%オフの間で大きな差異は無い

③リスク低減:カロリー制限(15%、30%オフ)による放射線誘発がんに対する低減効果の動物実験を継続して病理解析を行う。

ことを示す結果が得られた。また早期に発生するリンパ腫の解剖、サンプル採取が完了した。

2)環境動態・影響:人を取り巻く環境の影響に関する調査

2)環境動態・影響:人を取り巻く環境の影響に関する調査

①福島の研究機関や環境関連の研究機関と共同研究を実施、或いは業務委託を行うことにより、線量が高い帰還困難区域を中心にネズミ、サンショウウオ、スギ・マツ等、メダカの捕獲採取を重点的に実施する他、他の生物についても捕獲採取を行う。

① 福島の研究機関や環境関連の研究機関と共同研究を実施、或いは業務委託を行うことにより、線量が高い帰還困難区域を中心にネズミ、サンショウウオ、スギ・マツ等の捕獲採取を実施した他、他の生物についても捕獲採取を行った。

②捕獲採取した環境生物と環境媒体の放射能を測定し、線量評価を行うとともに、今までに得られた線量評価結果の取りまとめを行う。

② 捕獲採取した環境生物と環境媒体の放射能を測定し、線量評価を行うとともに、今までに得られた線量評価結果の取りまとめを行い、経年的な線量率の低下を明らかにした。

③福島で捕獲採取した生物の放射線影響を調べるために、ネズミでは平成26年度に開発した試験法を駆使し安定型染色体異常試験を実施、スギ・マツ等では不安定型染色体異常(小核形成)試験を継続、サンショウウオでは胚形態異常や成長を指標とした調査の継続、メダカでは小核試験を継続するとともに、今までに得られた影響評価結果について取りまとめを行う。

③ 福島で捕獲採取した生物の放射線影響を調べるために、ネズミでは平成26年度に開発した試験法を駆使し安定型染色体異常試験を実施し、不安定型染色体異常試験と類似する結果を得た。スギ及びメダカでは不安定型染色体異常(小核形成)試験を継続し、サンプル数を増やした。中長期計画最終年度として、今までに得られた影響評価結果について取りまとめ、影響が線量率に依存することを示した。

④針葉樹の枝葉の形態形成等に対する放射線影響を調べるため、低線量放射線の照射実験を実施する。サンショウウオでは致死、成長阻害或いは胚形態異常を指標とし、メダカでは小核形成を指標とした低線量率放射線の長期照射で得られた線量効果関係から福島の生物の放射線影響の程度を判定する。

④ 針葉樹の枝葉の形態形成等に対する放射線影響を調べるため、低線量放射線の照射実験を開始した。サンショウウオでは致死、成長阻害或いは胚形態異常を指標とした低線量率放射線の長期照射で得られた線量効果関係から福島の生物の放射線影響が軽微であると判定した。メダカでは小核形成を指標とした低線量率放射線の長期照射実験を開始した。

	<p>(2) 復旧作業員等の健康影響に関する追跡調査 平成 26 年度までにデータベースに登録された復旧作業員等の健診データ等を引き続き収集し、被ばく線量を含めた全てのデータの解析と取りまとめを行う。</p>	<p>(2) 復旧作業員等の健康影響に関する追跡調査 平成 26 年度までに収集した健康診断結果と被ばく線量のデータを集計し、それらの関連について解析を行った。その結果については、年度内に報告書として取りまとめる作業を進めている。また、平成 27 年度の健康診断結果についても年度内に収集し、データベースに登録を行う予定である。</p>
<p>• その他の成果(特記事項)</p>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>東日本大震災直後に設置された放医研原子力防災対策本部について、平成 27 年 4 月 1 日以降 8 回の会議を開催し、放医研の応急対策活動の総括等を実施している。(平成 27 年 12 月 31 日現在)</li> <li><b>【長期低線量被ばく影響プロジェクト】</b></li> <li>福島県教育委員会等の後援を得ながら、「福島と千葉の小学生親子サイエンスキャンプ」を開催した。</li> <li>福島県いわき市の小学校において、「放射線遮蔽実験出前授業」を開催した。</li> <li>福島関連の依頼講演をした(福島県において 1 件)。</li> <li>第 24 回乳癌基礎研究会を福島県いわき市で開催した。</li> <li>アーカイブの所外からの利用に必要な「動物実験病理情報支援システムの公開システム」を開発した。</li> <li><b>【環境動態・影響プロジェクト】</b></li> <li>UNSCEAR A2015 White paper to guide the Scientific Committee's future programme of work に文献が引用された。</li> <li>帰還困難区域で観察されたモミの形態変化については論文化と同時にプレスへの発表を行った。</li> <li>福島原発事故に関連した講演等依頼の対応実績:国内 7 件、国際 3 件</li> <li>放医研が実施した研修の講師として、放射線防護課程、保健医療関係者等に対する放射線の健康影響研修、自治体職員のための放射線基礎コース等 4 件に対応した。</li> </ul>	

論文等発表件数等

課題名	I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応(東日本大震災復旧・復興事業 研究課題)						
	カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数							
A1(A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第 1 著者数) <sup>1)</sup>			4 (1)	7 (2)	17 (13)	9 (7)	37 (23)
IF のある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>			19.557	64.408	173.499	130.824	388.288
IF のある雑誌は $\Sigma(IF \text{ のみ})$ を記入 <sup>2)</sup>			3.483	15.208	33.208	21.447	73.346
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第 1 著者数) <sup>1)</sup>			12 (3)	4 (2)	19 (6)	8 (5)	43 (16)

B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数		0	0	0	0	0
そのうち登録数		0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数		1	0	2	0	3
3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	2	1	3

1) 第1 著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

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.	マネジメントの強化
II. 1. 1.	柔軟かつ効率的な組織の運営

【中長期目標】

III. 業務運営の効率化に関する事項

研究所は、自らの社会的責任と役割を認識し、理事長のリーダーシップの下、以下の組織編成及び業務運営の基本方針に基づき、業務に取り組むものとする。また、以下の事項に加えて、独立行政法人を対象とした横断的な見直し等については、随時適切に対応する。

なお、取組を進めるに当たっては、業務や組織の合理化及び効率化が、研究開発能力を損なうものとならないよう、十分に配慮する。

III. 1. 効率的、効果的な組織運営に関する事項

理事長の強力なリーダーシップの下、効率的かつ効果的な組織運営を行うために必要な措置を講じる。内部統制については、引き続き充実及び強化を図る。

【中長期計画概要】

II. 1. 1. 柔軟かつ効率的な組織の運営

課題名	II. 1. 1. 柔軟かつ効率的な組織の運営	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p>【概要】トップダウン型の機動的な研究費の配分、職員の適材適所の配置、研究の進展に的確に対応する研究環境の整備等、柔軟な組織運営を行う。</p> <p>・理事長の強力なリーダーシップの下、事業計画の完遂と優れた研究成果の創出に向けた組織編成を行う。</p>	<p>・平成 26 年度に実施する見込評価結果等を踏まえ、第 3 期中長期計画の達成に向け、状況に応じた組織運営を行う。</p>	<p>・社会情勢（臨床研究を巡る状況の変化等）や研究の進展に的確に対応する研究環境を整備するため、以下の組織を設置した。</p> <p>5 月：企画部参事役（統合に伴う総合調整）</p> <p>5 月：イノベーション推進本部（イノベーションを促す中核的な拠点「イノベーションハブ」を整備し、研究開発成果の最大化を目指す）</p> <p>8 月：福島復興支援本部いわき出張所（福島県浜通り等の調査・研究活動の推進等）</p> <p>9 月：倫理・信頼性保証準備室（次期中長期期間中の治験・臨床研究の信頼性保証に関する体制整備の検討を行うための体制を整備）</p> <p>9 月：臨床試験管理室（臨床試験の適切な運用・管理）</p> <p>10 月：高度被ばく医療支援センター事務局（同センターに係る事務体制整備）</p>

<ul style="list-style-type: none"><li>・日本原子力研究開発機構の一部業務の研究 所への移管・統合に関する法案の閣議決定 にしたがって、統合準備室を中心に各個別検 討チーム等と協力して準備を進め、各研究開 発・業務への影響を最小限に抑え、円滑な統 合を実現する。</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>・第 189 回国会において、本年 7 月 1 日、国立研究開発法人放射線医学 総合研究所法の一部を改正する法律案が成立した。これにより、平成 28 年 4 月に放医研と原子力機構の一部が業務統合し、量子科学技術研 究開発機構が発足することが確定した。</li><li>・上記の国会の審議動向と並行して、5 月 27 日に原子力機構と、統合・新 法人設立準備に係る推進体制に関する協力協定を締結した。この協定 に基づき、両理事長による統合推進会議及びその下に統合推進部会を 設置し、両法人が統合準備を進めるための公式な合意の場を形成し、 法人の英語名称等や人事・給与制度の重要事項を決定した。</li><li>・実務レベルでは、統合準備室が政府関係者及び原子力機構と随時必要 な調整を進めるとともに、組織機能単位で設置された 13 の検討チーム が原子力機構のカウンタパートと懸案について議論を進めている。放医 研内においては、統合準備室とこれらの検討チームの代表者は、月 1 回 の頻度で連絡調整会議を開催し、懸案事項の共有、組織横断的な課題 の調整を図っている。</li><li>・統合準備作業が研究開発及び業務への障害とならないよう、検討チ ームのメンバーを職員単位で任命し、統合準備作業を行う中心的な者を明 確にしている。一方で、研究部門には、理事会議及び運営連絡会議にて 随時、法人統合に関する懸案やその対応の進捗等を共有し、統合準備 状況の透明化を図っている。</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>・平成 26 年度内部評価結果を踏まえ、次期 中長期計画に向けて、研究所として今後実施 すべき研究、業務を特定し、また、業務実施 の在り方を明確にして、国からの次期中長期 目標の提示を受けて、同中長期計画を策定 する。</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>・昨年度より、次期中長期計画の策定に向けて、理事長を議長とする次 期中長期計画策定会議及びその下に研究計画部会を設置し、次期中長 期計画期間に実施すべき研究開発課題を詳細に検討した。さらに、国や 関係各署との調整を図りながら、中長期計画の策定に向けて議論を行 っている。</li><li>・平成 26 年 2 月、内部評価委員会による研究成果に係るヒアリングが実 施され、3 月に評価が確定した。この評価結果や、第 15 回中長期計画 策定会議で策定された次期中長期計画骨子を踏まえて、第 16 回中長期計 画策定会議(6 月開催)では、今後実施すべき研究・業務を含む中長期 計画の目次案等を議論した。第 17 回の会議(10 月開催)では、中長期 計画素案に基づき議論を進めた。第 18 回の会議(12 月開催)では、文科 省及び原子力規制委員会において議論されている中長期目標を考慮し て議論を進めた。その中長期計画案について、外部有識者による事前 審査(12 月開催)を行い、評価結果を反映させた。</li><li>・業務実施の在り方の検討については、今後実施すべき研究・業務等の</li></ul>

		<p>検討と並行し、国や原子力機構との調整を進めている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・文部科学大臣からの次期中長期目標の提示は、来年2月頃に予定されており、最終的な中長期計画策定に向け遺漏なきよう、計画的に検討・調整を行っている。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長のリーダーシップのもと、必要に応じトップダウン型の戦略的事業(指定型)などに機動的な資源配分を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長がイニシアティブを発揮するための経費「理事長裁量経費」を一定額確保し、執行方針に則り、1)創造的研究開発(所内公募型)の推進、2)職員の人材育成の推進(海外研究機関への派遣留学等)に資源配分した。</li> <li>・中長期計画の進捗状況や予算の執行状況を考慮し、重粒子線がん治療の保険収載に向けた取り組みや施設設備の老朽化対策等について、資源配分を実施し、研究環境の整備を図った。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・各センター長等の裁量権を拡大し、その責任の下に、人や予算を効果的、効率的かつ柔軟に運用し、研究成果の最大化を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究業務等の進捗に応じて、センター長裁量が発揮できる仕組みを維持する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・各センター内の予算活用の効率を高めるため、センター長の裁量により予算が調整できる方針を引き続き維持した。</li> </ul>

課題名		II. 1. 2. 内部統制の充実	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長が定めた「基本理念と行動規範」(平成21年3月5日)を軸に統制環境を充実させ、規程及びマニュアル類の整備やICT(情報通信技術)の利用により、法人の意思決定やその執行に係る重要な情報の確実な伝達と共有を図る。その上で、監事監査や内部監査等のモニタリングを通じて、内部統制の機能状況を点検し、必要な措置を講じる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研修会や講演会を積極的に開催し、これらを通じて重要な情報の確実な伝達と共有を図る。</li> <li>・監事監査や内部監査等のモニタリングを通じて、内部統制ポリシーを踏まえた内部統制の機能状況を点検し、必要な措置を講じる。</li> </ul>	<p>以下の説明会等を開催し、役職員間の認識共有を図った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・「調達等合理化計画」の説明会</li> <li>・安全保障輸出管理に関する職員説明会(7月)</li> <li>・「新法人の就業条件等の構想及び社会保険制度の概要」に関する説明会(11月)</li> <li>・管理職マネジメント研修(9月)</li> <li>・コンプライアンス研修(9月)</li> <li>・会計制度に関する説明会(年度内開催予定)</li> </ul> <p>以下の内部監査を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国家公務員共済組合支部の監査(4月)</li> <li>研究不正防止(研究費不正防止)に関する監査(7月)</li> <li>外部資金(科学研究費等)の監査(9月)</li> <li>情報セキュリティに関する監査(10月)</li> <li>参加費・会費の支出状況に関する監査(1月予定)</li> <li>法人文書管理に関する監査(1月予定)</li> <li>検収・検査体制に関する監査(2月予定)</li> </ul>	

		<ul style="list-style-type: none"> <li>・監査担当者としての気付きの点については、都度、関係部署に提言を行った。</li> <li>・監事による以下の監査を受けた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 26 年度業務実績等に関する監査(5 月)</li> <li>平成 26 年度財務諸表及び決算報告書に係わる監査(6 月)</li> <li>内部統制等の業務状況に係わる監査(9 月)</li> <li>平成 27 年度上期の業務進捗状況等に係わる監査(10 月)</li> <li>内部統制システム等に関する監査(2 月予定)</li> </ul> </li> <li>・監事監査報告で指摘された事項については、担当部署が対応策を検討し、優先順位を定めて実施している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務方法書に記載した「内部統制システムの整備」に関する事項について、適切に執行する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内部統制機能の充実を図るため、規程類の新設・見直しを行った。</li> <li>・内部統制会議を開催し執行状況の確認を行う見込み。</li> </ul>
	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 27 年度における研究所としてのコンプライアンス教育及び研究倫理教育への取り組みの一環として、所内 e ラーニングシステムを使用したコンプライアンス研修を 9 月に実施し、CITI Japan プログラムの教材を使用した研究倫理教育に関する e ラーニング研修を 7 月から 12 月まで実施して役職員全員が受講・修了した。</li> <li>・研究不正の発生を防止するため、各センター等では平成 27 年 3 月に策定した研究所としての研究不正防止計画に基づいた研究不正防止対策を策定し実施した。また、防止計画推進部署において研究不正防止計画について点検・評価を行うとともに、研究不正防止対策の実施状況について確認を行った。</li> </ul>	

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. 2.	自己点検と評価
【中長期目標】	
III. 2. 自己点検及び評価に関する事項	
研究所の諸活動について適切な方法で自己点検及び評価を行い、その結果を、組織運営の改善に適切に反映させる。	
【中長期計画概要】	
II.2. 自己点検と評価	

課題名	II. 2. 自己点検と評価	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
【概要】研究、社会貢献及び管理運営に関する研究所の諸活動に関して、自己点検及び効果的な評価等を実施し、その結果を踏まえ重点化を行う等、事業の実施に的確に反映する。		
・研究部門について、研究の質を向上させることを目的として、国内外の専門家による評価・助言を得る。	・ピアレビュー結果を受けての行動計画に基づく実施状況等の把握に努めるとともに、次期中長期計画に向けてピアレビュー制度の枠組みについて検討を行う。	・ピアレビュー結果を受けての行動計画のうち、次期中長期計画で実施すべきと考えられる、現行の組織等にはとられない研究計画については、これを踏まえた上での次期中長期計画案の検討を引き続き行った。また、行動計画策定時に反映予定とされたものについては、実績評価の際に実施状況の確認を行っている。 ・ピアレビュー制度の枠組みについて、法人統合も踏まえた次期中長期計画下における評価体制と並行して、専門家による評価・助言を得る仕組みを検討している。
・評価に際しては、実施から結果公開まで含め、より透明性の高いプロセスを実現する。	・平成 26 年度内部評価結果の反映に取り組むとともに、コメントを踏まえた改善策を取り入れ、中長期計画最終年度の事後評価体制を構築し、実行する。	・平成 26 年度内部評価後に出された評価者等の改善コメントを受け、平成 27 年度内部評価では、同評価内で齟齬を起ささないよう留意するとともに、プレゼン資料内においてポイントをわかりやすくするなどの改善を図った。 ・中長期計画最終年度に実施する事後評価について、平成 26 年度業務実績評価及び第 3 期中長期目標期間に係る見込評価へ対応した際の課題、法人統合後の評価体制を見据えた検討を進め、今年度内に内部評価を終える予定である。

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. 3.	リスク管理
【中長期目標】	
III. 3. リスク管理及び法令遵守に関する事項 研究所としての社会的責任、法令遵守及び情報セキュリティなどに関するリスク管理について職員の意識の向上を図る。 なお、政府の情報セキュリティ対策における方針を踏まえ、適切な情報セキュリティ対策を推進する。	
【中長期計画】	
II. 3. リスク管理	

課題名	II. 3. リスク管理	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
【概要】事業継続、社会的責任、情報セキュリティなどに係るリスクを統合的に管理し、様々トラブルについて、未然防止及び発生時の最小化に向けた活動を推進する。		
・研究所内外の情勢変化等による研究開発の遅延を防ぐため、様々なリスクに対応する機能を強化する。	・リスク管理会議で明確化した研究所が抱えるリスクを検討し、低減の可能性、費用対効果等を同会議で判断し、リスクのレベルに応じた法人全体としての総合的、体系的なリスクマネジメントを開始する。この総合リスクマネジメントシステムの PDCA サイクルを回し、着実かつ合理的に研究所のリスクを低減するとともに、必要に応じ、新たなリスクもマネジメントの対象に加える。	・リスク管理会議にて決定された「リスクレベルに応じた PDCA サイクルの運用方針について」に従い、昨年度末までのリスク対応状況について調査を実施し、平成 27 年度第 1 回リスク管理会議にて対応状況の確認及び審議を行い、研究所のリスク対応状況について了承された。 ・平成 27 年度の重点対応リスクを「法人統合を見据えた危機管理体制の構築」に決定した。担当部署にて対応計画を策定し、計画に従い、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構と調整を図り、事故対策体制、安全管理規程類の整備等を実施する予定。
・業務の遂行に当たっては、法令を遵守し、安全の確保と環境保全に十分留意する。	・安全(放射線、放射性物質、核燃料物質、消防、労働、作業環境、有害物質、遺伝子組換え、廃棄物の処理、土地、工作物、建物及び設備、並びにエネルギー等に係るもの)に関する各種法令・規程等を遵守し、安全を確保するとともに、省エネ推進のための方策を検討する等、環境保全に取り組む。また、原子力防災、国民保護等のための非常時に備えた体制を維持する。	○以下に示すとおり、各種法令・規程等を遵守して業務を着実に実施し、安全上の問題はなかった。 ・放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律、労働安全衛生法及び核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に基づく、各種安全管理(放射線業務従事者の被ばく管理・教育、作業場の測定・管理、線源管理、廃棄物管理等)に関わる業務を滞りなく遂行した。 ・新治療研究棟 G 室(重粒子ガントリー)の運用開始に係る施設検査を受検し、合格した。

- ・サイクロترون棟及び画像診断棟の排気設備増設等に係る施設検査を受検し、合格した。
- ・研究推進のため、使用核種の追加、使用数量の変更等を行う変更許可申請を実施し、許可を取得した。
- ・放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律、労働安全衛生法及び核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律に基づく、各種安全管理(放射線業務従事者の被ばく管理・教育、作業場の測定・管理、線源管理、廃棄物管理等)に関わる業務を滞りなく遂行した。
- ・火災の発生を想定し、重粒子医科学センター病院(8月及び3月(予定))及び重粒子線棟(2月予定)において、初期消火、通報、避難誘導等の訓練を実施した。
- ・消防設備の法定点検(年2回、9月及び2月(予定))及び消防設備の保守点検を随時、実施した。
- ・「津波防災の日」(11月)に内閣府及び気象庁から配信された緊急地震速報を活用し、職員が自分の身を守る等の訓練を実施した。
- ・研究所安全衛生計画及び職場安全衛生計画について、安全衛生管理規程労働安全衛生マネジメントシステム実施細則に基づき、年度毎に研究所及び職場単位で、安全管理者及び課長等が計画を策定し、職場責任者点検等を適切かつ継続的に実施している。
- ・水質汚濁防止法及び下水道法に基づき、排水の水質検査(月2回)を実施した。
- ・水質汚濁防止法に基づき、該当施設(実験室の流し台、排水管等)の点検(毎月)を実施した。
- ・フロン排出抑制法の施行に伴い、フロン類の管理を制度化し、フロン類使用製品の調査を実施するとともに、定期的(四半期毎等)な点検を確実に実施することとした。(4月)
- ・有機溶剤、酸の使用等に係る作業環境測定(9月及び3月(予定))を実施した。また、ばい煙(年2回、9月及び2月(予定))及びダイオキシン(2月(予定))の測定を実施した。
- ・PRTR対象物質(6月)、麻薬(10月)、覚せい剤(12月)、向精神薬(2月(予定))等の調査及び千葉県又は千葉市への報告を遅滞なく実施した。また、所内規程に基づく毒物・劇物の使用量把握(四半期毎・半期毎)及び現地確認(四半期毎)を実施した。
- ・遺伝子組換え実験の拡散防止施設に係る千葉市への届出(3件)を遅

		<p>滞なく実施した。また、遺伝子組換え実験計画書に係る事務及び遺伝子組換え実験安全委員会の事務局業務を実施(11 回開催(予定))し、安全性を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・感染性廃棄物及び廃試薬等の回収(毎週)を実施し、委託先への引き渡しを行った。</li></ul> <p>○省エネ推進のため、以下の対策を講じた。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・建築基準法、電気事業法、エネルギー使用の合理化に関する法律等に基づく法定点検、届出を遅滞なく実施した。</li><li>・所内の節電対策の実施のため、夏季の電気使用量予測を作成、契約電力を超えないよう、各センター関係者をメンバーとした節電会合を 6～8 月の間、2 回開催し、情報共有(電子メールでも適宜、情報展開を実施)を図り、節電対策を進めた。</li><li>・平成 25 年度に整備した建屋別電気計量システム(電気使用量の見える化)を所内向けホームページで職員等へ情報展開し、建屋毎に対前年との比較等を示すことにより、使用者に更なる節電を促した。</li><li>・環境保全の取組みとして、ESCO 事業の継続、夏季期間中のグリーンカーテンの実施、工事等施工の際は環境配慮契約法(グリーン購入法)に基づき適合したものを使用する等、環境に配慮した取り組みを実施した。</li></ul> <p>○原子力防災、国民保護等非常時に備えた体制を維持するため、以下のとおり業務を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・国の原子力総合防災訓練に併せ、放医研対策本部を立ち上げ運営自主訓練、派遣者との WEB 通信試験を実施した。</li><li>・非常時に備えた体制維持のため、「原子力防災等所内体制整備ワーキンググループ」を設置し、体制の強化を図った。</li></ul>
	<ul style="list-style-type: none"><li>・講習会等を通して、職員等の安全文化の醸成を図る。また、法令改正等に伴う規程等の制定、改廃、運用変更等に当たっては、研究のニーズ、実態を把握し実施するとともに、研究者等への情報提供と説明を行う。加えて、これらを含む安全確保に係る諸活動の状況を、所内ホームページ等を通じて積極的に報告する。また、業務の継続的改善により、業</li></ul>	<p>○以下の活動を通して、職員等の安全の確保と意識向上、安全文化の醸成を図った。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・毎年 7 月を安全推進月間と定め、期間中に安全ポスター標語表彰・掲示、安全文化講習会の開催、法令・研究所規程に基づく安全標識等の確認、普通救命講習会の開催、公用車運転者安全講習会の開催、消防用設備等自主点検等を実施した。</li><li>・危険予知(KY)・ヒヤリハット活動(随時)、敷地周辺・構内清掃(4 月)、放置傘及び放置自転車の整理・処分(9 月)、請負業務会社作業等への</li></ul>

	<p>務の遂行において見いだされた不具合や効率化方策について、必要な措置を行い、安全を確保する。</p>	<p>安全教育(5月)、交通安全運動(9月)、リコール製品の安全総点検(11月)/情報共有(随時)等の活動を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線障害予防規程に基づく教育(1月末予定)について、計画に沿って実施する。</li> <li>・遺伝子組換え及びバイオセーフティに関する安全研修会(7月)を、動物実験に関する安全研修と合同で実施することで、安全に関する啓発を行った。</li> <li>・フロン類の使用等に関する説明会(4月)を開催し、フロン類使用製品の点検・整備等に関する実施について所内へ周知を行った。</li> <li>・全国大学等遺伝子研究支援施設連絡協議会より得られた遺伝子組換え実験の安全に関する最新情報を所内向けホームページを活用し、周知を行った。</li> <li>・所内安全確保のために必要な事務連絡、お知らせ等を所内向けホームページの掲示板・部門情報に掲載し、所内へ周知を行った。</li> <li>・所内において工事等を実施する場合には、事前に関係者を対象とした説明会を実施し、工事目的、工事概要、工程、安全確保について周知している。また、所内向けホームページを活用し、適時、最新の交通規制情報マップ及び工事状況等の情報展開を図った。</li> <li>・これらの安全活動や所内工事等を実施する場合には、安全ニュース(毎月発行)や所内向けホームページを活用し、事前に周知する他、必要に応じ関係者と連絡会を実施し、安全確保を図った。</li> <li>・業務上の負傷、疾病への対応・連絡体制を常時確保するとともに、有効な事故再発防止策を実施するため、事故当事者や責任者等から聴き取りを行い、事故の原因究明及び改善策を講じた。また、事故情報の所内周知を図った(適時)。</li> <li>・毎月の職場巡視やKY・ヒヤリハット活動を通じて報告のあった危険箇所や行為について、速やかに対策改善し、結果については所内周知を行い、再発防止、類似事項の抽出や注意喚起を実施した(適時)。また、各職場で完結している事例についても、随時情報提供するよう呼びかけを行うとともに、安全ニュース等を活用して所内展開を実施している。</li> </ul>
<p>・政府の情報セキュリティ対策における方針を踏まえ、情報セキュリティ水準の向上を図る。</p>	<p>・情報セキュリティ対策は、PDCAを回しつつ、継続的な見直し・改善を進める。</p>	<p>情報セキュリティ委員会を軸として、毎年のセキュリティ教育と自己点検によるPDCAサイクルを回し、改善を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アカウント所有者全員を対象として、e-ラーニングシステムを使用した情報セキュリティ教育(8月)および自己点検(12月～1月)を実施した。</li> <li>・各自のログインパスワードの定期的変更を促した(10～11月)。</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"><li>・各情報システム管理者に対して、所轄システムに関する自己点検を依頼した(12月～1月)。</li><li>・不審メールへの対応に関する訓練を実施した(1月～2月予定)。</li></ul> 下記のセキュリティ対策を実施ないし継続した。 <ul style="list-style-type: none"><li>・セキュリティホールやぜい弱性に関して、所内掲示板を利用した情報周知に努め、職員の意識向上とリスクの低減を図った。</li><li>・標的型攻撃などについて、所外機関との情報交換を積極的に行い、所内システムの痕跡の有無を点検し、セキュリティ確保に努めた。</li><li>・所外向けホームページのぜい弱性の点検を行い、必要な改善・修正を実施した。</li><li>・期中(10月)に、情報セキュリティに関する内部監査を実施した。</li></ul>
--	--	--

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. 4.	業務の効率化

**【中長期目標】**

**III. 4. 業務及び人員の合理化並びに効率化に関する事項**

研究所で行う業務については、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、以下の取組を進める。

- ・「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成 22 年 12 月 7 日閣議決定)等を踏まえ、管理部門の簡素化、事業の見直し、効率化、官民競争入札等の積極的な導入等に取り組むことにより、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、一般管理費については、5 年間で 15%以上、業務経費については、5 年間で 5%以上の効率化を図る。ただし、人件費の効率化については、次項に基づいて取り組む。なお、社会の要請に基づき、新たな業務の追加又は業務の拡充を行う場合には、当該業務についても同様の効率化を図るものとする。
- ・給与水準については、国家公務員の給与水準を十分配慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究所の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。
- ・総人件費については、平成 23 年度はこれまでの人件費改革の取組を引き続き着実に実施する。ただし、平成 22 年度まで削減対象外としていた者に係る人件費及び今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分については、削減対象から除く。なお、平成 24 年度以降は「公務員の給与改定に関する取扱いについて」(平成 22 年 11 月 1 日閣議決定)に基づき、今後進められる独立行政法人制度の抜本的な見直しを踏まえ、厳しく見直す。
- ・契約については、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成 21 年 11 月 17 日閣議決定)に基づく取組みを着実に実施することとし、契約の適正化、透明性の確保等を推進し、業務運営の効率化を図ることとする。

**【中長期計画の概要】**

**II. 4. 業務の効率化**

課題名	II. 4. 業務の効率化	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p><b>【概要】</b>コスト縮減を念頭に、人件費及び一般管理費を含む予算の適切な執行管理を行うとともに、法人経営全般にわたる見直しを進め、業務の効率化と集中化を図る。</p>		
<p>・「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成 22 年 12 月 7 日閣議決定)等を踏まえ、管理部門の簡素化、事業の見直し、効率化、官民競争入札等の積極的な導入等に取り組むことにより、法人</p>	<p>・国立研究開発法人に対する国の方針や指示に適切に対応するとともに、内部監査、監事監査、会計検査等からの意見等に対しても適切に対応する。</p>	<p>・「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」(平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定)などを踏まえ、調達等合理化計画の策定を行い関連する規程等の改正を行った。</p> <p>・内部監査、監事監査等で出された意見等に対して、運営連絡会議等を通じて周知徹底を図り、適切に対応した。</p>

運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、一般管理費については、5年間で15%以上、業務経費については、5年間で5%以上の効率化を図る。ただし、人件費の効率化については、次項に基づいて取り組む。なお、社会の要請に基づき、新たな業務の追加又は業務の拡充を行う場合には、当該業務についても同様の効率化を図るものとする。

・一般管理費については、平成 23 年度に定めたアクションプランに則って効率化等を進める。

・一般管理費については、平成 23 年度に定めたアクションプランの平成 27 年度削減目標額 244,604 円を達成するため、業務委託費及び保守修繕費の見直しやその他の経費について効率化を進めた。  
・昨年度に引き続きパソコンの一括購入を実施した。

・給与水準については、国家公務員の給与水準を十分配慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究所の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。

・給与水準については、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」(平成 25 年 12 月閣議決定)等を踏まえつつ、労使関係の中で適切な措置を講じることにより、引き続き適正な水準を維持する。

・対国家公務員のラスパイレス指数は、ほぼ 100 程度であり、社会的な理解が得られるものとなっている。

【ラスパイレス指数（平成 26 年度実績）】

事務職 99.0（地域・学歴勘案 102.5）  
研究職 95.6（地域・学歴勘案 101.8）  
医師 97.2（地域・学歴勘案 97.0）  
看護師 108.6（地域・学歴勘案 104.1）

・総人件費については、平成 23 年度はこれまでの人件費改革の取組を引き続き着実に実施する。ただし、平成 22 年度まで削減対象外としていた者に係る人件費及び今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分については、削減対象から除く。なお、平成 24 年度以降は「公務員の給与改定に関する取扱いについて」(平成 22 年 11 月 1 日閣議決定)に基づき、今後進められる独立行政法人制度の抜本的な見直しを踏まえ、厳しく見直す。

・総人件費に関しては、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」(平成 25 年 12 月閣議決定)等を踏まえて、適切な対応を進める。なお、東日本大震災に伴う復旧・復興への適切な対応を継続するため、特別会計分については、別に考慮する。

・平成 26 年度の人件費の執行については、適切に対応した。

(単位：百万円)

	平成 25 年度	平成 26 年度
常勤職員人件費 支給総額	2,988	3,156 (H25 年度比 5.6%)

※外部資金、復旧・復興特別会計分を除く。

※H25 年度比 5.6%とあるのは、H25 年度は給与の臨時減額特例措置が実行されていたこと、また、H26 年度は人事院勧告を踏まえ給与・賞与の引き上げを実施したことが要因である。

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. 5.	重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営
【中長期目標】 該当無し。	
【中長期計画概要】 II. 5. 重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営	

課題名	II. 5. 重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
重粒子医科学センター病院について、臨床研究を実施している研究病院であることを考慮しつつ、その業務の特性を踏まえた効率化を目指し、分析し、評価を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子医科学センター病院において、重粒子線棟及び新治療研究棟を活用し、引き続き臨床研究を推進する。また、院外処方箋の運用を更に進めるなど、病院全体の効率的運営方を講じる。</li> <li>重粒子医科学センター病院で発生する医療情報などを他研究センター等においても活用できる枠組み「メディカルデータバンク第1期」を拡充し、採血と遺伝子解析を追加した第2期を開始する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成27年度の重粒子線治療件数は、見込みで868件(うち先進医療713件)であり、平成26年度実績の897件(うち先進医療740件)を若干下回ったが、平成27年度計画の800件(うち先進医療643件)を大幅に上回った。</li> <li>院外処方箋発行率は、平成27年度(4月～10月)は58.0%であり、平成26年度実績の56.4%から増加し、院外処方箋化を推進した。</li> <li>第1期分(平成26年5月～平成27年4月)の登録件数は480件であった。</li> <li>第2期分は5月から開始し、10月までの累計登録件数は350件(同意取得率98.9%)となっており、順調に推移している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>病院における医療の質確保:患者の目線に立ち、診療のQuality Indicatorを知り、経時的に改善することを目的として「患者満足度調査」を実施することとした(平成28年2月実施予定)。</li> </ul>	

II. 6.	自己収入の確保
【中長期目標】 該当無し。	
【中長期計画概要】 II. 6. 自己点検と評価	

課題名	II. 6. 自己収入の確保	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p>【概要】外部研究資金の獲得、外部からの施設使用料の徴収等受益者負担の適正化を積極的に進め、自己収入の確保に努める。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>民間企業との共同研究や受託研究、競争的資金を増加させるための方策を講ずる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外部による施設使用については、次期中長期計画を睨み、他法人の事例等を参考に、施設利用の料金体系の見直しを行い、必要に応じて適正化を図る。また、研究所内で新たに外部利用に供し得る施設設備について、関連部門と調整の上、外部利用に向けて検討を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設利用の料金の積算根拠見直しを実施し、料金表に反映した。</li> <li>平成27年度は、これまで外部利用に供してきた施設に加え、新たにマイクロビーム細胞照射装置(SPICE)、放射線照射装置群を共用施設として選定した。</li> <li>先端研究基盤共用プラットフォーム形成事業について、担当部署と協働のもとホームページで情報提供を実施し、13件の契約を締結した。また外部展示会の場を活用して、所内施設の外部利用に関する情報提供を実施している。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間企業との共同研究を増加させるために、他法人の事例等を参考に、研究所が有する技術情報や経験等を活用した研究所の研究費用の一部又は全部を相手方企業の負担とすることの可否や方法等を検討する。また、民間企業との共同研究を推進するためのその他の手法についても、他法人の事例等を参考に、所内制度等への採り入れについて検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成27年度は、国内96機関(公的機関17、大学45、民間企業34)との間に116件の共同研究を実施している(平成27年12月31日現在)(再掲)。</li> <li>民間企業等との円滑な共同研究を促進するため、引き続き総合窓口を通じて、所内外の共同研究に係る問い合わせや懸案事項に注力して対応している。</li> <li>共同研究の成果として生じた知財の活用例として、平成27年度は微量血漿中放射能濃度測定システム、セシバリ・スコープ、蛍光タウタンパクイメージング試薬の事例を所外向けホームページで公開している。</li> <li>共同研究の費用分担の在り方については、現状でも資金受領型での対応が十分可能だが、さらに日本原子力研究開発機構で実施している成果展開事業について、新法人における導入の可否を検討することとしている。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>受託研究等については、所内研究部門等に</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成27年度においては、外部資金獲得に向け関係機関のHPの閲覧や</li> </ul>

	<p>対して公募情報の提供に努めるとともに、大型案件については研究所全体で体系的に応募の支援を行うなど、受託研究や競争的資金の増加に努める。</p>	<p>説明会への参加等積極的に情報収集し、得られた情報は所内 HP を活用して周知に努めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成 27 年度の科学研究費助成事業においては、151 課題 352,745 千円を獲得し、平成 26 年度(143 課題 317,242 千円)に比べ課題数、交付額ともに前年度よりも増加した。また、その他の競争的外部資金等については、企画部と研究部門で連携・協力しながら、原子力基礎基盤戦略研究プログラム(21,658 千円)、革新的がん医療実用化研究事業(5,940 千円)、原子力施設等防災対策等委託費(7,544 千円)、原子力施設内の緊急作業時の被災労働者対応ネットワーク構築事業(24,641 千円)、原子力災害影響調査等事業(7,000 千円)、科学技術人災育成費補助事業(12,400 千円)及び労災疾病臨床研究事業費補助金(22,778 千円)等を新規に獲得し、課題数は増加したが獲得額は前年度よりも減少している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>寄附金の受入れ増大のための方策を講ずるとともに、その利用の透明化、効果の最大化に努める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>寄附金利用の透明化のため、寄附金事業による成果を開示し、適正かつ有効に活用している事を示す。また、寄附者に対しては、寄附金事業による成果を報告する。さらに、他法人の事例等に基づく寄附金公募型事業の検討等により、寄附金受入機会の増大を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>引き続き、経年的に大口の寄附を頂いている寄附者に対して、訪問による活用実績報告を実施している。また、特に大口の寄附を頂いている寄附者に対し、理事長名の謝状を用意する等対応している。</li> <li>寄附金公募型事業の導入については、新法人における導入の可否を検討することとしており、移管統合対象研究部門との擦り合わせを実施している。</li> </ul>

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. 7.	契約の適正化

【中長期目標】

III. 4. 業務及び人員の合理化並びに効率化に関する事項

研究所で行う業務については、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、以下の取組を進める。

- ・「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成 22 年 12 月 7 日閣議決定)等を踏まえ、管理部門の簡素化、事業の見直し、効率化、官民競争入札等の積極的な導入等に取り組むことにより、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、一般管理費については、5 年間で 15%以上、業務経費については、5 年間で 5%以上の効率化を図る。ただし、人件費の効率化については、次項に基づいて取り組む。なお、社会の要請に基づき、新たな業務の追加又は業務の拡充を行う場合には、当該業務についても同様の効率化を図るものとする。
- ・給与水準については、国家公務員の給与水準を十分配慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究所の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。
- ・総人件費については、平成 23 年度はこれまでの人件費改革の取組を引き続き着実に実施する。ただし、平成 22 年度まで削減対象外としていた者に係る人件費及び今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分については、削減対象から除く。なお、平成 24 年度以降は「公務員の給与改定に関する取扱いについて」(平成 22 年 11 月 1 日閣議決定)に基づき、今後進められる独立行政法人制度の抜本的な見直しを踏まえ、厳しく見直す。
- ・契約については、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成 21 年 11 月 17 日閣議決定)に基づく取組みを着実に実施することとし、契約の適正化、透明性の確保等を推進し、業務運営の効率化を図ることとする。

【中長期計画概要】

II. 7. 契約の適正化

課題名	II. 7. 契約の適正化	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<p>【概要】研究所において策定した「随意契約等見直し計画」(平成 22 年 4 月)及び「契約監視委員会」による点検等を通じ、契約の適正化を推進し、業務運営の効率化を図る。</p>		
<p>・研究所が締結する契約については、真にやむを得ないものを除き、原則として競争性のある契約方式によることとし、透明性、公平性を確保しつつ、公正な手続を行うよう、引き続き調達手続に関する改善を進める。ただし、研究開発事業等に係る調達については、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約</p>	<p>・研究開発事業を行う法人である特質も踏まえ、当面は平成 22 年 4 月に策定した「随意契約等見直し計画」等に基づいた対応を引き続き着実に実行していくこととするが、国より新たな対応を求められた場合には、これに応じて適切に対応する。</p>	<p>・平成27年7月に策定した「平成27年度国立研究開発法人放射線医学総合研究所調達等合理化計画」に基づき、一般競争入札による調達を原則としつつ、研究開発事業等に係る調達については、透明性を図りながら随意契約による調達も実施した。</p> <p>・この計画に基づき 競争性のない随意契約 平成26年度比 320% 一者応札 平成26年度比 △54% となった。(12月末現在)</p>

<p>の在り方を検討する。</p>	<p>・公平性、透明性を確保しつつ公正な調達手続きとするため、調達に関する情報のホームページでの公開や業者への提供等を引き続き実施していく。</p>	<p>・引き続き、ホームページ等を活用して、情報提供等を行い、調達に関する公平性、透明性の確保図った。</p>
<p>・随意契約見直し計画の実施状況を含む入札及び契約の適正な実施については、内部監査及び契約監視委員会の点検等を受け、その結果をウェブサイトにて公表する。</p>	<p>・随意契約見直し計画の実施状況を含む入札及び契約の適正な実施について、内部監査及び契約監視委員会の点検等を受け、その結果を所外ホームページにて公表する。</p>	<p>・調達等合理化計画の実施状況を含む入札及び契約の適正な実施について、内部監査及び契約監視委員会の点検等を受け、その結果を所外ホームページにて公表した。</p>

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. 8.	保有資産の見直し
【中長期目標】	
<p>III. 5. 保有資産の見直しなどに関する事項</p> <p>保有資産については、引き続き、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡、効果的な処分、経済合理性といった観点に沿って、その保有の必要性について不断に見直しを行う。</p> <p>また、資産の実態把握に基づき、研究所が保有し続ける必要があるかを厳しく検証し、支障のない限り、国への返納等を行うこととする。</p>	
【中長期計画概要】	
II. 8. 保有資産の見直し	

課題名	II. 8. 保有資産の見直し	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
保有資産については、引き続き、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡、効果的な処分、経済合理性といった観点に沿って、その保有の必要性について不断に見直しを行う。	・不要なものの処分を進めることを含め、引き続き資産の有効利用等を進めるとともに、適切な研究スペースの配分に努める。	・資産の管理状況について実査による調査を行った。また、資産の利用状況を調査し、減損の兆候の有無について調査を行った。調査の結果等により、保有の必要のない資産について処分を行った。

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. 9.	情報公開の促進
【中長期目標】	
III. 6. 情報公開に関する事項	
独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律(平成13年法律第145号)に基づき、情報公開を行う。また、独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律(平成15年法律第59号)に基づき、個人情報を適切に取り扱う。	
【中長期計画概要】	
II. 9. 情報公開の促進	

課題名	II. 9. 情報公開の促進	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
法令に基づき研究所の保有する情報の適切な公開を行うとともに、個人情報の適切な保護を行う。	・引き続き、情報の公開を適切に行うとともに、個人情報の適切な保護を行う。	・法人文書の情報開示を遅滞なく適切に行った(平成27年度実績:2件) また、これらの業務を適切に行うため、総務省主催の情報公開に関する研修会や担当者会議に参加する等、情報公開のための知見の取得に努めた。 ・付帯決議(平成26年5月23日衆議院内閣委員会、平成26年6月5日参議院内閣委員会)をふまえた総務省通知に基づく情報公開を適切に行った。
・ その他の成果(特記事項)	社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果 ・他法人における情報漏えいの情報などを速やかに周知し、注意喚起を行った。	

III.	予算、収支計画、資金計画
<b>【中長期目標】</b> <b>IV. 財務内容の改善に関する事項</b> 固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
<b>【中長期目標概要】</b> <b>III. 予算、収支計画、資金計画</b>	

課題名	III. 予算、収支計画、資金計画	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績

III. 1. 【予算】

平成 23 年度～平成 27 年度 予算

(単位:百万円)

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	54,635
施設整備費補助金	2,927
自己収入	12,228
計	69,790
支出	
運営費事業	66,863
一般管理費	3,579
うち、人件費(管理系)	1,686
物件費	1,893
業務経費	61,145
うち、人件費(事業系)	14,206
物件費	46,939
退職手当等	1,659
特殊要因経費	481
施設整備費	2,927
計	69,790

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

III. 1. 【予算】

平成 27 年度 予算

(単位:百万円)

区 分	金 額							金 額
	放射線の医学的利用のための研究	放射線安全研究	緊急被ばく医療研究	基盤技術開発及び人材育成その他の業務	東日本大震災復興特別会計事業	法人共通		
収入								
運営費交付金	4,635	556	848	2,106	433	871	9,450	
施設整備費補助金	0	0	0	162	0	0	162	
自己収入	2,214	0	0	11	0	1	2,226	
計	6,850	556	848	2,280	433	871	11,838	
支出								
運営費事業	6,850	556	848	2,118	433	871	11,676	
一般管理費	0	0	0	0	0	752	752	
うち、人件費(管理系)	0	0	0	0	0	349	349	
物件費	0	0	0	0	0	402	402	
業務経費	6,771	510	845	2,038	433	0	10,597	
うち、人件費(事業系)	1,526	275	04	804	0	0	2,808	
物件費	5,245	235	641	1,234	0	0	7,356	
東日本大震災復興業務経費	0	0	0	0	433	0	433	
退職手当等	78	46	3	80	0	23	231	
特殊要因経費	0	0	0	0	0	96	96	
施設整備費	0	0	0	162	0	0	162	
計	6,850	556	848	2,280	433	871	11,838	

※各欄概算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

・平成 27 年度決算については平成 28 年 6 月頃に結果が出る予定。

III. 2. 収支計画

平成 23 年度～平成 27 年度収支計画

(単位:百万円)

区 分	金 額
-----	-----

III. 2. 収支計画

平成 27 年度

(単位:百万円)

区 分	金 額
費用の部	11,735

・平成 27 年度決算については平成 28 年 6 月頃に結果が出る予定。

<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>費用の部</td><td style="text-align: right;">67,126</td></tr> <tr><td>  経常経費</td><td style="text-align: right;">67,126</td></tr> <tr><td>    一般管理費</td><td style="text-align: right;">3,541</td></tr> <tr><td>      うち、人件費(管理系)</td><td style="text-align: right;">1,686</td></tr> <tr><td>      物件費</td><td style="text-align: right;">1,856</td></tr> <tr><td>    業務経費</td><td style="text-align: right;">55,528</td></tr> <tr><td>      うち、人件費(事業系)</td><td style="text-align: right;">14,206</td></tr> <tr><td>      物件費</td><td style="text-align: right;">41,322</td></tr> <tr><td>  退職手当等</td><td style="text-align: right;">1,659</td></tr> <tr><td>  特殊要因経費</td><td style="text-align: right;">481</td></tr> <tr><td>  減価償却費</td><td style="text-align: right;">5,918</td></tr> <tr><td>  財務費用</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> <tr><td>  臨時損失</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> <tr><td>収益の部</td><td style="text-align: right;">67,126</td></tr> <tr><td>  運営費交付金収益</td><td style="text-align: right;">48,980</td></tr> <tr><td>  その他の収入</td><td style="text-align: right;">12,228</td></tr> <tr><td>  資産見返運営費交付金戻入</td><td style="text-align: right;">5,496</td></tr> <tr><td>  資産見返物品受贈額戻入</td><td style="text-align: right;">422</td></tr> <tr><td>  臨時収益</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> <tr><td>  純利益</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> <tr><td>  目的積立金取崩額</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> <tr><td>  総利益</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> </table> <p>※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。</p>	費用の部	67,126	経常経費	67,126	一般管理費	3,541	うち、人件費(管理系)	1,686	物件費	1,856	業務経費	55,528	うち、人件費(事業系)	14,206	物件費	41,322	退職手当等	1,659	特殊要因経費	481	減価償却費	5,918	財務費用	0	臨時損失	0	収益の部	67,126	運営費交付金収益	48,980	その他の収入	12,228	資産見返運営費交付金戻入	5,496	資産見返物品受贈額戻入	422	臨時収益	0	純利益	0	目的積立金取崩額	0	総利益	0	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>経常経費</td><td style="text-align: right;">11,735</td></tr> <tr><td>  一般管理費</td><td style="text-align: right;">745</td></tr> <tr><td>    うち、人件費(管理系)</td><td style="text-align: right;">349</td></tr> <tr><td>    物件費</td><td style="text-align: right;">395</td></tr> <tr><td>  業務経費</td><td style="text-align: right;">9,452</td></tr> <tr><td>    うち、人件費(事業系)</td><td style="text-align: right;">2,808</td></tr> <tr><td>    物件費</td><td style="text-align: right;">6,238</td></tr> <tr><td>    東日本大震災復興業務経費</td><td style="text-align: right;">405</td></tr> <tr><td>  退職手当等</td><td style="text-align: right;">231</td></tr> <tr><td>  特殊要因経費</td><td style="text-align: right;">96</td></tr> <tr><td>  減価償却費</td><td style="text-align: right;">1,212</td></tr> <tr><td>  財務費用</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> <tr><td>  臨時損失</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> <tr><td>収益の部</td><td style="text-align: right;">11,735</td></tr> <tr><td>  運営費交付金収益</td><td style="text-align: right;">8,297</td></tr> <tr><td>  その他の収入</td><td style="text-align: right;">2,226</td></tr> <tr><td>  資産見返運営費交付金戻入</td><td style="text-align: right;">1,169</td></tr> <tr><td>  資産見返物品受贈額戻入</td><td style="text-align: right;">43</td></tr> <tr><td>  臨時収益</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> <tr><td>  純利益</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> <tr><td>  目的積立金取崩額</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> <tr><td>  総利益</td><td style="text-align: right;">0</td></tr> </table> <p>※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。</p>	経常経費	11,735	一般管理費	745	うち、人件費(管理系)	349	物件費	395	業務経費	9,452	うち、人件費(事業系)	2,808	物件費	6,238	東日本大震災復興業務経費	405	退職手当等	231	特殊要因経費	96	減価償却費	1,212	財務費用	0	臨時損失	0	収益の部	11,735	運営費交付金収益	8,297	その他の収入	2,226	資産見返運営費交付金戻入	1,169	資産見返物品受贈額戻入	43	臨時収益	0	純利益	0	目的積立金取崩額	0	総利益	0	
費用の部	67,126																																																																																									
経常経費	67,126																																																																																									
一般管理費	3,541																																																																																									
うち、人件費(管理系)	1,686																																																																																									
物件費	1,856																																																																																									
業務経費	55,528																																																																																									
うち、人件費(事業系)	14,206																																																																																									
物件費	41,322																																																																																									
退職手当等	1,659																																																																																									
特殊要因経費	481																																																																																									
減価償却費	5,918																																																																																									
財務費用	0																																																																																									
臨時損失	0																																																																																									
収益の部	67,126																																																																																									
運営費交付金収益	48,980																																																																																									
その他の収入	12,228																																																																																									
資産見返運営費交付金戻入	5,496																																																																																									
資産見返物品受贈額戻入	422																																																																																									
臨時収益	0																																																																																									
純利益	0																																																																																									
目的積立金取崩額	0																																																																																									
総利益	0																																																																																									
経常経費	11,735																																																																																									
一般管理費	745																																																																																									
うち、人件費(管理系)	349																																																																																									
物件費	395																																																																																									
業務経費	9,452																																																																																									
うち、人件費(事業系)	2,808																																																																																									
物件費	6,238																																																																																									
東日本大震災復興業務経費	405																																																																																									
退職手当等	231																																																																																									
特殊要因経費	96																																																																																									
減価償却費	1,212																																																																																									
財務費用	0																																																																																									
臨時損失	0																																																																																									
収益の部	11,735																																																																																									
運営費交付金収益	8,297																																																																																									
その他の収入	2,226																																																																																									
資産見返運営費交付金戻入	1,169																																																																																									
資産見返物品受贈額戻入	43																																																																																									
臨時収益	0																																																																																									
純利益	0																																																																																									
目的積立金取崩額	0																																																																																									
総利益	0																																																																																									

<p><b>III. 3. 資金計画</b> 平成 23 年度～平成 27 年度資金計画 (単位:百万円)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">区分</th> <th style="width: 40%;">金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>資金支出</td> <td style="text-align: right;">69,790</td> </tr> <tr> <td>  業務活動による支出</td> <td style="text-align: right;">61,209</td> </tr> </tbody> </table>	区分	金額	資金支出	69,790	業務活動による支出	61,209	<p><b>III. 3. 資金計画</b> 平成 27 年度 (単位:百万円)</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">区分</th> <th style="width: 40%;">金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>資金支出</td> <td style="text-align: right;">11,838</td> </tr> <tr> <td>  業務活動による支出</td> <td style="text-align: right;">10,523</td> </tr> </tbody> </table>	区分	金額	資金支出	11,838	業務活動による支出	10,523	<p>・平成 27 年度決算については平成 28 年 6 月頃に結果が出る予定。</p>
区分	金額													
資金支出	69,790													
業務活動による支出	61,209													
区分	金額													
資金支出	11,838													
業務活動による支出	10,523													

投資活動による支出	8,582	投資活動による支出	1,315	
財務活動による支出	0	財務活動による支出	0	
翌年度への繰越金	0	翌年度への繰越金	0	
資金収入	69,790	資金収入	11,838	
業務活動による収入	66,863	業務活動による収入	11,676	
運営費交付金による収入	54,729	運営費交付金による収入	9,450	
自己収入	12,134	自己収入	2,226	
投資活動による収入	2,927	投資活動による収入	162	
施設整備費による収入	2,927	施設整備費による収入	162	
財務活動による収入	0	財務活動による収入	0	
前年度よりの繰越金	0	前年度よりの繰越金	0	
※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。		※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。		

IV.	<b>短期借入金の限度額</b>
<b>【中長期目標】</b> <b>IV. 財務内容の改善に関する事項</b> 固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
<b>【中長期計画概要】</b> <b>IV. 短期借入金の限度額</b>	

課題名	IV. 短期借入金の限度額	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
短期借入金の限度額は、19億円とする。短期借入金が想定される事態としては、運営費交付金の受入れの遅延、受託業務に係る経費の暫時立替等がある。	・短期借入金の限度額は、19億円とする。短期借入金が想定される事態としては、運営費交付金の受入れの遅延、受託業務に係る経費の暫時立替等がある。	・平成27年度の短期借入の実績及び見込みなし。

V.	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画
【中長期目標】	
IV. 財務内容の改善に関する事項 固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
【中長期計画概要】	
V. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画	

課題名	V. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
なし	なし	平成 27 年度不要財産処分に関する計画及び今後の処分の予定なし。

VI.	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
【中長期目標】	
IV. 財務内容の改善に関する事項 固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
【中長期計画概要】	
VI. 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	

課題名	VI. 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	
中長期計画	平成27年度 年度計画	
なし	なし	

VII.	剰余金の使途
<b>【中長期目標】</b> <b>IV. 財務内容の改善に関する事項</b> 固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
<b>【中長期計画概要】</b> <b>VII. 剰余金の使途</b>	

課題名	VII. 剰余金の使途	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
決算における剰余金が生じた場合の使途は以下のとおりとする。 ・臨床医学事業収益等自己収入を増加させるために必要な投資 ・重点研究開発業務や国の中核研究機関としての活動に必要とされる業務の経費 ・研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費等 ・職員の資質の向上に係る経費等	剰余金については、その額を適正に把握し、決算において剰余金が生じた場合の使途は以下のとおりとする。 ・臨床医学事業収益等自己収入を増加させるために必要な投資 ・重点研究開発業務や国の中核研究機関としての活動に必要とされる業務の経費 ・研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費等 ・職員の資質の向上に係る経費等	・目的積立金(研究促進開発等積立金)積立額は以下のとおり。 平成 26 年度分 9,125,078 円 累計 52,048,978 円 ・目的積立金は年度計画に掲げた重点研究開発業務やた研究環境の整備、知的財産管理・技術移転および広報活動等の使途に使用した。

VIII.	その他業務運営に関する重要事項
VIII. 1.	施設及び設備に関する計画
【中長期目標】	
V. 1. 施設及び設備に関する事項	
業務の遂行に必要な施設や設備については、重点的かつ効率的に、更新及び整備を実施する。また、研究所が策定した研究施設等整備利用長期計画(平成19年5月)の全体について経費縮減等を図る観点から見直す。	
【中長期計画】	
VIII. 1. 施設及び設備に関する計画	

課題名		VIII. 1. 施設及び設備に関する計画	
中長期計画		平成27年度 年度計画	実績
【概要】研究施設等整備利用長期計画について、経費の縮減等を図る観点から、その後の状況変化、研究計画の進捗等を踏まえ、環境保全、地域との共存に配慮して同計画の見直しを行う。			
研究所が本中長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。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・特高変電所更新工事について、特高変電所新営工事、特高受変電設備改修工事が完了する他、各建屋2次変電設備改修工事、共同溝敷設工事に着手する。</li> <li>・超伝導小型炭素線回転ガントリー装置を含むG室治療システムの整備が完了するとともに、臨床での使用に向け各種試験を実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・特高変電所更新工事については、特高変電所新営工事、特高変電受変電設備工事を平成26年度に引き続き実施し、平成27年度内に完了する。また、各建屋2次受変電設備改修工事及び共同溝敷設工事を開始した。</li> <li>・超伝導小型炭素線回転ガントリー装置を含むG室治療システムの整備を完了し、放射線障害防止法等の許認可の取得、臨床での使用に向け各種試験を実施中である。</li> </ul>
施設・設備の内容	予 定 額 (百万円)	財源	
超伝導小型炭素線回転ガントリーの整備	2,927	施設整備費補助金	
金額については見込みである。なお、上記のほか、中長期目標を達成するための中長期計画の実施に必要な設備の整備が追加されることがあり得る。また、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。			

VIII.	その他業務運営に関する重要事項
VIII. 2.	人事に関する計画
<b>【中長期目標】</b> <b>V. 2. 人事に関する事項</b> 研究所に必要とされる優秀な人材を確保し、育成するために、キャリアパスの設定や流動性の確保、組織への貢献度に応じた処遇などの仕組みを整備する。 研究部門の事務職員について、各センターの業務の特性、業務量、常勤職員と非常勤職員の業務分担等を踏まえ、更なる合理化を図る。	
<b>【中長期計画概要】</b> <b>VIII. 2. 人事に関する計画</b>	

課題名	VIII. 2. 人事に関する計画	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
<b>【概要】</b> 業務運営を効果的、効率的に実施するとともに研究環境を多様化するため、優秀な人材の確保、職員の適材適所の配置、職員の資質の向上等を図る。また、職員の適性と能力を活かす多様なキャリアパスを設定するとともに、ワークライフバランスを実現するため、必要な人事制度上の課題の解決を図る。		
<ul style="list-style-type: none"> <li>研究部門の事務処理について、各センターの業務の特性、業務量等を踏まえた上で適切な配置を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>必要に応じ、事業の実施状況を踏まえた組織</li> <li>業務の見直し等を行い、組織の改正、適切な人員配置を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発力強化法に基づく人材活用方針(平成 23 年度改定)等を踏まえ、主に役員、センター長等による組織・人事委員会で具体的な人事に関する計画を策定し実行した。</li> <li>本中長期計画期間に入る際に、定年制職員の採用方針について考え方をまとめ、運用。常勤職員については、退職者の後補充の必要性を精査するとともに、研究職のテニュアトラック制度を運用した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>中長期目標期間終了時まで、外国人の研究者数を 10%以上、女性研究者数を 30%以上、若手研究者数を 40%以上にすることを目指し、環境整備を進める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外国人の研究者数、女性研究者数、若手研究者数の拡大に向けた環境整備についてのこれまでの取組を引き続き継続する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>外国人、女性、若手の雇用促進のため、平成 26 年度に外国人研究者 8 名、女性研究者 10 名、若手研究者 24 名を新規採用した。 平成 26 年度割合 外国人 9.2%(6.4%)、女性 25.2%(25.2%)、若手研究者 33.6%(33.6%) (( )内は平成 22 年度末の実績)</li> <li>外国人研究者拡充の一環として、研究職員(短時間含む)の公募に際しては国際公募(和文・英文同時)を引き続き徹底した。</li> <li>女性研究者の研究活動支援の取り組みとして、ダイバーシティ推進室を設置し、研究支援要員配置等の支援を行った。</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>研究職の新規採用は、原則任期制とする。あわせて任期制職員に対する複数年に渡る雇用契約を可能とし、一定期間任期制として働いた後、審査を経て定年制職員への移行の途を開くテニュアトラック制を整備する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究職のテニュアトラック制度の運用状況を踏まえ、必要に応じて任期制から定年制への登用方法の見直しを図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本中長期計画期間に入る際に、定年制職員の採用方針について考え方をまとめ、運用。常勤職員については、退職者の後補充の必要性を精査するとともに、研究職のテニュアトラック制度を運用した。</li> <li>研究職テニュアトラック制度の見直し方針作成した。(次期中長期計画から開始)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>各職種の特質に合わせた個人業績評価を実施し、その結果を処遇に的確に反映させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>各職種の特質に合わせた個人業績評価の実施に引き続き取り組み、その結果を処遇に的確に反映させる。特に年俸制度により雇用している職員においては、更新に当たっての評価手続きと適確な処遇反映を徹底する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成 26 年度の個人業績評価の結果を平成 27 年度の契約更新及び勤勉一時手当(任期制)、昇給及び勤勉手当等(定年制)の処遇に反映した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>多様な職員研修の実施、資格取得の促進、メンター制度の活用等により、職員の資質と労働安全衛生の向上を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>職員の職務等に応じた多様な職員研修の実施を推進し、職員の資質と労働安全衛生の一層の向上に努める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>所内研修(初任者研修、管理職マネジメント研修、若手事務職勉強会、等)を実施した。</li> <li>産業医、衛生管理者による定期的な職場内巡視等を実施し、毎月1回安全衛生委員会を開催した。</li> </ul>

VIII.	その他業務運営に関する重要事項
VIII. 2.	中長期目標期間を超える債務負担
【中長期目標】	
V. 財務内容の改善に関する事項	
固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
【中長期計画概要】	
VIII. 3. 中長期目標期間を超える債務負担	

課題名	VIII. 3. 中長期目標期間を超える債務負担	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
中長期目標期間を超える債務負担については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。	・中長期目標期間を超える債務負担については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。	・なし。

VIII.	その他業務運営に関する重要事項
VIII. 4.	積立金の使途
<p><b>【中長期目標】</b>  <b>IV. 財務内容の改善に関する事項</b>          固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。</p> <p><b>【中長期計画概要】</b>  <b>VIII. 4. 積立金の使途</b>          下記参照。</p>	

課題名	VIII. 4. 積立金の使途	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績
前期中期目標期間の最終年度における積立金残高のうち、文部科学大臣の承認を受けた金額については、独立行政法人放射線医学総合研究所法に定める業務の財源に充てる。	・前期中期目標期間の最終年度における積立金残高のうち、文部科学大臣の承認を受けた金額については、国立研究開発法人放射線医学総合研究所法に定める業務の財源に充てる。	・前期中長期目標期間の最終年度における積立金のうち、文部科学大臣の承認を受けた額については、期間経過による前渡金、前払費用、減価償却費等の費用化として適正に処理した。



第 3 期中長期目標期間  
内部評価調査票



I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 1.	放射線の医学的利用のための研究
I. 1. 1. 1.	重粒子線を用いたがん治療研究

**【中長期目標】**

**II. 1. 1. 1. 重粒子線を用いたがん治療研究**

重粒子線がん治療は、臓器の別、がんの悪性度を問わず良好な治療成績をあげ、副作用が極めて少なく低侵襲性で患者への負担も少ない治療法であり、先進医療の承認も受けている。

今期においては前期における成果を踏まえ、より多くの患者に最適な治療を提供するため、治療の標準化や適応の拡大を目指す。このため線量集中性が高く、呼吸同期を可能とする3次元高速スキャン技術の着実な臨床応用に取り組むとともに、照射が困難な部位の治療を可能とする照射法(小型回転ガントリー方式)の実用化に取り組む。また、画像診断技術を重粒子線がん治療に融合し、腫瘍の位置や経時変化に即時に対応できる治療技術の開発とその実用化に取り組む。これらにより、新たに5以上のプロトコール(臨床試験計画書)について臨床試験から先進医療に移行するとともに、上記の新規照射技術による治療の分割照射回数については、現行技術比20%以上の短縮化を目指す。

また、ゲノム生物学や細胞生物学的手法を用いた粒子線生物学研究を実施し、重粒子線によるがん治療作用のメカニズムの解明を通じて、重粒子線がん治療に資する情報を提供する。

さらに、重粒子線がん治療を国内外に普及するための明確なビジョンと戦略の下、関係機関との連携、協力の全体像を明らかにした上で研究所としての具体的かつ戦略的なロードマップを策定し、その実践に不可欠な、国際競争力強化や国内外機関の研究者及び医療関係者を対象とした専門家の育成にも取り組む。

**【中長期計画概要】**

**I. 1. 1. 1. 重粒子線を用いたがん治療研究**

研究所は、世界に先駆けて重粒子線(炭素線)を用いたがん治療の有用性を立証した。その成果は、国内では普及型重粒子線がん治療施設の実現、国外においては施設建設やその計画を誘引する原動力になっている。今後は、ヨーロッパを中心に重粒子線がん治療実施機関と協力あるいは競争し、重粒子線がん治療の更なるレベルアップを行うことになる。こうした状況を踏まえ、がん治療における重粒子線の適応の部位の更なる拡大を目指すとともに、適応の明確化、標準化を推進する。最終的には重粒子線がん治療を標準的ながん治療の選択肢の一つとして国民に認知されるよう努める。

課題名	I. 1. 1. 1. (1)重粒子線がん治療の標準化と適応の明確化のための研究	
中長期計画	実績	
<b>【概要】</b> より患者の負担の少ない治療法(治療期間の短縮、正常組織の低侵襲化、治療成績の一層の向上のための薬物併用等)を確立し、標準化するための研究や、難治性がん等への適応拡大のための研究を実施する。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・5つの臨床試験(涙腺癌、抹消型非小細胞肺癌1回照射、肺癌縦隔リンパ節転移、局所進行膀胱癌、前立腺癌12回照射)が目的を達成して先進医療に移行し、特に肺癌の1回照射の確立(4日から1日へ75%の短縮)、前立腺癌の12回照射への移行(4週間から3週間へ25%の短縮)によって、短期化による患者負担の軽減を達成した。また、適応の拡大を目的に腎癌、乳癌に対する臨床試験を新たに開始するとともに、化学療法との併用の臨床試験として、子宮癌、膀胱癌術前照射などが新たな臨床試験へと移行した。</li> <li>・標準化に向けて国内の他炭素線治療施設との多施設共同臨床試験の実施を目的とするスタディグループ(J-CROS)を結成し、保険収載申請に向けての多施設共同後ろ向き観察研究の実施や研究拠点病院の協力による先進医療B申請のための準備などを開始した。また、All Japanの均一な重粒子線治療の実施と成果のとりまとめのため、QA/QCチー</li> </ul>	

ムを形成し活動を開始するとともに、J-CROS 多施設共同研究用のデータベースの構築とデータ変換ツールを開発した。今後は国内重粒子線治療症例の全例登録に対応するとともに、JASTRO の公式データベース(JROD)との連携を進める。

- ・海外で毎年のように国際合同シンポジウムを開催し、国際標準化に向けての研究協力を継続している。メドオーストロンとのシンポジウムではセンター内の他プログラムと合わせて国際レビューを行い、高い評価を得ることができた。24年度以降は群馬大学と協力して、国際人材育成プログラムを実践し、国内外から多数の参加を得て、粒子線治療に従事する人材育成にも貢献している。
  - ・重粒子線治療の標準化ならびに高度化に資する画像診断に関する研究としては、スキヤニング照射後に自己放射化 PET 画像を撮像し、照射部位の検証を実現した。また、PET・MRI・超音波を中心とする最新の画像診断技術を導入し、治療後の再発、転移を早期に予測することなどを目的とした定量的バイオマーカーの創出を行い、長期的有効性評価のためのデータ蓄積を行っている。

- ・重粒子線がん治療の標準プロトコルを確立するための臨床試験及び先進医療を継続し、そこから得られる臨床データ及び知見を基礎として、進行性の腎臓がんや胆管がん等の難治性がん等への適応拡大を目指した新たな臨床試験を実施し、新たに5以上のプロトコル(臨床試験計画書)について臨床試験から先進医療に移行する。
- ・重粒子線治療の臨床試験を継続し、平成23年度の涙腺癌を皮切りに、24年度に抹消型非小細胞肺癌1回照射、肺癌縦隔リンパ節転移、局所進行膵癌の化学療法併用治療、25年度には前立腺癌12回照射が目的を達成して先進医療に移行した。
- ・子宮癌、膵癌術前照射も臨床試験を終了し、さらなる成績の向上を目指して化学療法併用の新たな臨床試験へと移行した。腎癌、乳癌に対する臨床試験も新たに開始した。胆管癌に対しては、パイロットスタディとして4例が治療され、その経過を観察しつつ臨床試験の実施を検討している。
- ・症例数は新治療研究棟稼働開始後25年度までは増加傾向であったが、その後は国内施設数の増加と当所の担当医師の減少により、やや減少した。
- ・標準化に向けて国内の他炭素線治療施設との多施設共同臨床試験の実施を目的とする準備を開始し、臨床試験の対象疾患の選定や症例データ収集のためのデータベースの構築、効率的に作業を進めるためのツール作成を開始した。その成果は保険収載申請の資料にも採用されるとともに、準備を開始した多施設共同前向き研究の背景データとして利用される。
- ・フランス エトワールプロジェクト、コロラド州立大学、米国メイヨークリニック、オーストリア メドオーストロン等の海外の施設との合同シンポジウムを開催し、国際標準化に向けての研究協力を継続している。メドオーストロンとのシンポジウムではセンター内の他プログラムと合わせて国際レビューを行い、高い評価を得ることができた。

<ul style="list-style-type: none"> <li>呼吸同期3次元高速スキャン技術をはじめとした次世代照射法を用いて、より良い線量分布の下で臨床試験を開始するとともに、最新の画像診断技術を導入して、診断精度の向上、治療計画の高精度化、さらに、画像誘導技術を治療に応用し、呼吸同期3次元高速スキャン技術を用いた治療の分割照射回数について現行技術比20%以上の短縮化を目指した研究開発に取り組む。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MRI・超音波を中心とする最新の画像診断技術を導入し、水の拡散・血流動態・硬度の定量的バイオマーカーの創出を行った。着実に臨床試験を行い短期的な有効性を確認し、引き続き、長期的有効性評価のためのデータ蓄積を行っている。</li> <li>FDG-PET、C11-メチオニン PET を用いて重粒子線治療後の再発、転移を早期に予測することができるかどうか検討を行ない、頭頸部悪性黒色腫、早期肺癌ではPETの定量値が予後予測に有用である可能性が示唆された。</li> <li>正確な腫瘍の浸潤の範囲診断目的にFDG-PETでは生理的集積のため評価困難な頭頸部腫瘍領域、術後の炎症のため評価困難である骨盤内再発病変に関してデータ収集を行った。</li> <li>スキャン技術を用いて前立腺癌12回照射の臨床試験を行い、目的を達成して先進医療に移行し、従来の16回照射よりも25%の短期化を達成した。肺癌についても1回照射の臨床試験を終了し、従来の4回照射に比べて75%の短期化を達成して先進医療に移行した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>根拠に基づく医療(Evidence-based medicine; EBM)に配慮した研究を行うために、診療データの規格化を進めるとともに国内外の研究機関と情報連携を行い、広い視野の下で臨床研究を推進する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>J-CROSとして進める多施設共同研究用のデータベース、およびここで必要となるデータ変換ツールを開発した。</li> <li>JASTROと共同で放射線治療における症例情報の登録を開始した。</li> <li>診断領域における医療被ばくのデータベースを構築し、協力医療機関より情報の収集を開始した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子医科学センター 他プログラムと協力し、重粒子線治療費についての教科書を作成した。(Carbon Ion Radiotherapy)</li> <li>海外の粒子線施設と 合同シンポジウムを開催した。 <ul style="list-style-type: none"> <li>平成23年11月 NIRS-エトワール フランス・リヨン</li> <li>平成24年4月 NIRS-CSU アメリカ・コロラド</li> <li>平成24年2月 NIRS-KFSHRC サウジアラビア・リアド</li> <li>平成25年5月 NIRS-MAYO Clinic アメリカ・ローチェスター</li> <li>平成25年8月 NIRS-CSU アメリカ・コロラド</li> <li>平成25年12月 NIRS-メドオーストロン オーストリア・ヴィナーノイシュタット</li> <li>平成26年7月 NIRS-CSU アメリカ・コロラド</li> </ul> </li> <li>平成24年より年1回 国際重粒子線がん治療研修コース(ITCCIR)を開催し、人材の育成に努めている。</li> </ul> <p><b>課題内の事業として、外部者の評価や指導を受けた場合、その概要や結果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>平成25年12月5~6日 NIRS &amp; メドオーストロンのシンポジウム開催時に、放医研で施行されている重粒子線治療のPeer reviewが行われ、これまでの研究成果について高い評価が得られた。</li> </ul>

論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 1. (1)重粒子線がん治療の標準化と適応の明確化のための研究
-----	--

カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計	
<b>A. 原著論文数</b>							
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	8 (4)	15 (4)	17 (6)	18 (8)	10 (3)	68 (25)	
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	99.1	273.8	285.9	283.9	(130)	(1072.7)	
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	11.8	40.7	47.4	47.3	25.3	(172.5)	
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	10 (0)	7 (1)	9 (1)	10 (2)	8 (0)	44 (4)	
<b>B. 論文以外の研究成果</b>							
1. 特許出願数・登録	0	0	1	1	0	2	
そのうち登録数	0	0	0	1	0	1	
2. データベース構築・登録数							
	画像数	8,018,000	9,184,662	11,144,011	10,498,245	10,665,045	38,844,918
	患者数	1,668	1,868	2,370	1,681	1,639	7,587
3. ソフトウェア開発・登録数	2	2	0	0	5	4	

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 1. (2)次世代重粒子線がん治療システムの開発研究	
中長期計画	実績	
<p><b>【概要】</b>これまでに確立した呼吸同期3次元高速スキャン技術に基づき臨床研究を推進するための治療システムの開発及び整備を行う。さらに、高度な診断情報に基づいた線量分布形成のための照射に関する要素技術開発を行う。</p> <p>・呼吸同期3次元高速スキャン技術を臨床応用に資するビーム制御技術の高度化研究を行うとともに、多方向からの照射に対応したビーム制御技術を確立するため、照射が困難な部位の治療を可能とする小型回転ガントリーに関連した設計及び製作を行う。</p>	<p>・呼吸同期3次元高速スキャン技術を臨床応用に資するビーム制御技術の高度化研究として、線量分布の改善のために、レンジ変更をシンクロトロンエネルギー変更でおこなう照射技術を開発するとともに、呼吸性移動を伴う臓器に対するスキャン照射の品質保証(QA)プログラムを確立して、臨床試験の開始に貢献した。</p> <p>・多方向からの照射に対応したビーム制御技術を確立するため、小型回転ガントリーの実現に向け、液体ヘリウムを使わない超伝導電磁石やそれに最適化したガントリー回転体の開発を進めるとともに、エミッタンス平衡やスポットサイズの縮減などビーム技術の開発を行い、その成果をもとに小型回転ガントリーの設計・製作並びに臨床運用に向けたコミッションを実施した。</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>・個々の患者の腫瘍の位置やその形状の日々の変化に臨機応変に対応できる治療(オンデマンド治療)を可能にするため、腫瘍の画像化技術や患者位置合わせ技術の確立に向けた要素技術の開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・個々の患者における腫瘍の位置やその形状の日々の変化に臨機応変に対応できる治療を可能にするため、腫瘍の画像化技術や患者位置合わせ技術の確立に向け、要素技術の開発を行った。腫瘍の画像化技術については、照射中の臓器の動きを、透視 X 線装置を用いて金属マーカーなしでリアルタイムにモニタする技術を開発し、肺・肝臓・すい臓の腫瘍に対する臨床試験を実施して、装置の高度化をはかった。この技術は、呼吸性移動を伴う臓器に対するスキヤニング照射の臨床試験でも使用されている。</li> <li>・後者の患者位置合わせ技術の確立に向けては、治療計画 CT 画像と患者位置決め用の X 線画像から、10 秒以内に 3 次元位置ずれ量を算出する自動位置決めシステムを開発し、治療時間の短縮化に大きく貢献するとともに、回転ガントリーに向けた自動位置決め装置の開発をおこなって、臨床に向けたコミッショニングを進めた。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・治療計画の高度化研究を行うとともに、オンデマンド治療や小型回転ガントリーによる治療の実用化に向けた治療計画システムを開発する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・治療計画の高度化研究として、加速器・スキヤニング照射技術の高度化に対応した治療計画装置開発や、呼吸性移動を伴う臓器に対する4D-CTをもちいた治療計画手法の開発、不均質物質境界面における線量計算精度の向上、核反応の線量計算への取り込みに関する研究開発を実施するとともに、コミッショニングを実施して臨床運用につなげた。</li> <li>・オンデマンド治療や小型回転ガントリーによる治療の実用化に向けて、4D-CTとスキヤニング照射シミュレータを使用して、呼吸同期照射を含めたスキヤニング照射の線量評価を実施するとともに、従来よりもエラーに強い多方向からの強度変調照射アルゴリズムを治療計画装置に実装し、評価・検証を行った。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・治療照射やそれに起因する二次放射線に対する物理学的及び粒子線生物学的応答を明らかにし、治療効果のモデルを構築し、適応拡大に資する情報を提供する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・治療照射やそれに起因する二次放射線に対する物理学的及び粒子線生物学的応答を明らかにし、治療効果のモデル構築をおこなった。生物応答においては、超短期照射の適応拡大に資することを目指し、現在の治療効果モデルである Microdosimetric Kinetic Model に対し、細胞修復の効果を導入し臨床への影響を評価した。また、酸素効果やがん幹細胞の影響をモデルに導入するために必要となる重粒子線の生物応答データを収集した。</li> <li>・臨床解析においては、適応拡大に向けて炭素線照射に対する臨床的応答をモデル化するために、皮膚障害および直腸障害の臨床データをNTCPモデルで解析し、X線治療との比較を通じて、炭素線に対する臨床的正常組織反応の特徴を明らかにした。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内外の研究機関と連携して、ハード及びソフトの両面における先進的な研究を進め、重粒子線がん治療装置の一層の小型化、低価格化を実現するための設計を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内外の研究機関と連携して、ハード及びソフトの両面における先進的な研究を進め、重粒子線がん治療装置の一層の小型化、低価格化を実現するための設計を行った。ハード面においては、JSTの高温超伝導開発グループに参画し、ガントリーで開発した超伝導技術を利用して小型重粒子線施設の主加速器(シンクロトロン)ならびにそこで使用する超伝導電磁石の詳細設計を実施した</li> <li>・ソフトウェア面においては、大学及び企業との共同研究を通じ、患者位置決め装置・マーカーレス呼吸同期装置の高度化につながる画像処理ソフトウェア技術の開発を実施した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本課題で開発し、新治療研究棟で臨床研究を行ってきた技術(加速器・ビーム制御技術、スキヤニング照射技術、スキヤニング治療計画技術、X 線自動患者位置決め技術、X 線マーカーレストラッキング技術)に関して、のべ 10 社以上の医療機器ベンダーと、知的財産契約を結んで技術移転協議を進め、社会への研究成果の還元に向けたプロセスを進めている。</li> <li>・また、重粒子線治療の普及に向けて、所属研究員は学会だけでなく、国際的な普及を目指したシンポジウム(例えば「Joint Symposium 2013 on Carbon Ion Radiotherapy, Fostering International Collaboration between Japan and the</li> </ul>

United States」など)、に出席し、講演をおこなっている。

**課題内の事業として、外部者の評価や指導を受けた場合、その概要や結果**

・2013年12月5日～7日に Wiener Neustadt (Austria)において、重粒子医科学センターとして、外部委員よりピアレビューを受けた。その際の医学物理部門(本課題)の評価は、下記のとおりである。

「助言委員会はNIRSにおける医学物理分野の研究プロジェクト全体のレベルがとても高いこと、そして彼らの成果はこの分野の他のすべての研究所における基準を明確に設定していることを認識した。照射技術は明確に組み立てられた目標に従い、首尾一貫して開発されてきている。そして臨床への適用も厳密に取り入れられている。本委員会はNIRSチームが将来の開発のためにも、これまでの手法に従っていくことを勧めたい。さらに本助言委員会は他のイオンビームセンターとの共同、情報交換をさらに強化することをNIRSチームに勧める。イオンビーム治療の将来のためには共通する治療戦略が確実に望まれており、それはNIRSによって着手されるだろうと我々は信じる。」

**論文等発表件数等**

課題名	I. 1. 1. 1. (2)次世代重粒子線がん治療システムの開発研究					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
<b>A. 原著論文数</b>						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	26 (11)	27 (11)	32 (18)	33 (19)	37 (19)	155 (78)
IFのある雑誌はΣ(IF×HL)を記入 <sup>2)</sup>	302.7	349.7	430.4	505.7	574.3	2162.8
IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	48.9	54.7	60.1	76.7	87.4	327.8
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	2 (2)	2 (0)	5 (0)	2 (0)	2 (0)	13 (2)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録	3	7	2	16	9	37
そのうち登録数	3	4	0	6	0	13
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	2	2	0	3	0	7

1)第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2)IFおよびHLは、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 1. (3)個人の放射線治療効果予測のための基礎研究	
中長期計画	実績	

<p><b>【概要】</b>放射線治療の効果が比較的低い腫瘍や治療後に出現する転移がんのゲノムの構造や機能の特徴と放射線を受けた細胞の活性酸素生成とその応答の特徴を解析し、被照射組織の生物学的特徴から重粒子線がん治療の適用条件を明らかにするための基礎的研究を行う。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>治療効果の異なる腫瘍や転移がんのゲノム構造と遺伝子発現の関連性を調べることで、治療効果が低い腫瘍に特徴的な放射線応答の仕組みを明らかにする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線治療効果が抵抗性に变化した新しい細胞モデルと腫瘍モデルの作成・解析、また放射線抵抗性の異なる多数のがん細胞株のゲノム構造、遺伝子発現、放射線誘導/抑制浸潤能のシステムティックな解析により、がん細胞の DNA 損傷修復系や、血管新生能、また一酸化窒素産生、細胞運動制御系分子の変異が治療抵抗性に関わる事を示した。さらにこれらの分子の活性化などを抑制することにより治療効果が増加すること、炭素線治療樹状細胞併用療法に関する宿主/がん種の違いによる治療の有効性を示した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>被照射細胞内で生成する活性酸素種とそれに続く生体応答の特徴を個人差や腫瘍ゲノムの特徴とともに解析し、重粒子線がん治療への抗酸化剤併用の影響を評価する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>活性酸素種を制御する、天然抗酸化剤とその化学修飾を行った新型抗酸化剤による細胞の放射線防御効果を明らかにした。また修飾した繊維芽細胞増殖因子の正常組織防護作用機構と、腫瘍に特徴的な経路への影響を解析し、重粒子がん治療に併用可能な薬剤を提案した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>炭素線治療が光子線治療よりもすぐれている生物効果の仕組みを解析し、(1)炭素線照射は光子線照射よりも腫瘍細胞の免疫原性を上げ、樹状細胞の成熟化を促進すること、(2)光子線照射により、細胞遊走の重要な分子が活性化されるが、炭素線照射では、この活性が抑制され、がん細胞の浸潤能が抑制されること、(3)炭素線照射による超高密度なヒドロキシラジカルの生成を捉えるなどの新しい知見を得た。</li> <li>抗酸化剤の実用に向けて開発した評価システム、修飾増殖因子の臨床応用法(2件)、口腔癌の頸部リンパ節転移予測方法およびその予測に用いる診断キット(日・米)、放射線治療後の晩期有害反応の発症予測用DNAチップの6件が特許登録され、基礎研究成果の臨床応用への準備が進んだ。</li> </ul> <p><b>課題内の事業として、外部者の評価や指導を受けた場合、その概要や結果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2013年に実施された国外有識者による重粒子医科学センター研究のレビューにおいて、最先端の分子生物学的手法を用いた浸潤機構解析や樹状細胞を用いた実験的炭素線併用療法による転移抑制は非常に優れた成果であるという評価を得た。今後は、臨床研究者と共に、併用療法適用患者の選択に有効な分子マーカーの開発を目指した腫瘍試料の解析を進めることなどが提案された</li> </ul>

論文等発表件数等

<p>課題名</p>	<p>I. 1. 1. 1. (3)個人の放射線治療効果予測のための基礎研究</p>
------------	--

カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
<b>A. 原著論文数</b>						
A1 (Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	9 (5)	10 (6)	7 (4)	10 (6)	10 (7)	46 (28)
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	206.5	202.2	143.6	173.8	264.6	990.7
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	30.8	29.4	30.1	29.2	38.6	158.1
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	1 (0)	1 (1)	2 (0)	4 (0)	0 (0)	8 (1)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録	0	5	4	2	4	15
そのうち登録数	0	3	2	1	3	9
2. データベース構築・登録数	0	0	4	0	0	4
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 1. (4)重粒子線がん治療の国際競争力強化のための研究開発	
中長期計画	実績	
【概要】重粒子線がん治療を諸外国に展開するためのハードウェア及びソフトウェアの研究開発を実施する。		
・海外も視野に入れた重粒子線がん治療施設の設計基準を策定するとともに、運営システム、品質管理方法、被ばく防護技術などの幅広い観点での研究開発を行う。	・重粒子線がん治療施設に関する仕様について、最新の研究成果や社会的ニーズを考慮して仕様の改訂を行った。	
・重粒子線がん治療法の有効性を明らかにするために、重粒子線がん治療装置(HIMAC)の共同利用を中心として、国内外の研究機関と、生物、物理、治療及び防護など幅広い分野での共同研究を実施する。	・HIMAC 共同利用研究を中心に、生物、物理、治療及び防護など幅広い分野での共同研究を実施した。 ・HIMAC 共同利用研究の進捗状況や成果をまとめた研究報告書を作成して、全国の諸機関、研究者に配布した。	

<ul style="list-style-type: none"> <li>・国内外研究者及び医療関係者を現場での実務訓練(OJT)により育成し、重粒子線がん治療の普及のための体制や環境を整備する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重粒子線がん治療に係る医療関係者等に実務訓練(OJT)を実施して、重粒子線がん治療のための人材育成を行なった。</li> <li>・国際人材育成のために、外国人を対象とした様々な研修制度を整備した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・重粒子線がん治療を広く国内外に普及するための短期的、中長期的な課題や民間企業を含む関係機関との相互協力のあり方等の全体像を明らかにし、研究所として具体的かつ戦略的なロードマップを平成23年度中に策定し、5年間の出口を明らかにした上で実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・確立された知財実施のルール及び技術指導の実施体制の下、国内外の建設主体に対して技術指導を実施した。</li> <li>・民間企業を含む関係機関と、相互協力のあり方について検討を行なった。</li> <li>・研究所として、具体的かつ戦略的なロードマップを平成23年度中に策定した。</li> </ul>

### 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 1. (4)重粒子線がん治療の国際競争力強化のための研究開発					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	11 (0)	14 (3)	7 (5)	11 (0)	12 (2)	54 (8)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>	304.8	186.4	175.5	163.4	183.6	1013.7
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 <sup>2)</sup>	37.7	27.0	25.3	19.7	19.8	129.5
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	5 (0)	3 (0)	8 (0)	11 (0)	5 (0)	32 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	0	1	0	0	0	1
そのうち登録数	0	0	0	0	1	1
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 1.	放射線の医学的利用のための研究
I. 1. 1. 2.	分子イメージング技術を用いた疾患診断研究

**【中長期目標】**

**II. 1. 1. 2. 分子イメージング技術を用いた疾患診断研究**

生命現象及びその異常を分子レベルで非侵襲的に画像化する分子イメージング技術は、放射線の医学的利用分野において近年めざましい発展を遂げ、疾病の早期診断や効率的な創薬を実現可能にしてきた。前期では分子イメージング研究プログラム(第1期 平成17~21年度)における、PET(ポジトロン断層撮像法)疾患診断研究拠点として、研究所が培ってきた放射線科学の研究基盤を活用し、世界最大の分子プローブライブラリー、高感度プローブの製造及び高感度検出器の開発に関する世界有数の技術を有するに至った。引き続き、研究所は、我が国における分子イメージング技術を用いた疾患診断研究の拠点として、将来の医療産業を担う研究開発の中核として機能することが期待されている。

今期においては、これまでに得られた画像診断技術やそれらを用いた研究成果を臨床研究に発展させることに重点化する。具体的には、がん及び精神・神経疾患のPETプローブについてそれぞれ複数種を臨床研究に提供することに加え、いまだ病態や原因が明確ではないがん及び精神・神経疾患に係る病因分子やその病態機序の解明に取り組み、早期診断の実現に向けたイメージング評価指標を開発し、実証する。また、がん病態診断法等の有用性を実証し、重粒子線がん治療の最適化への応用を図る。さらに、診断及び画像誘導治療技術に必須となる革新的高精細、広視野PET装置(OpenPET装置等)の臨床応用を視野に入れた実証機を開発する。

**【中長期計画概要】**

**I. 1. 1. 2. 分子イメージング技術を用いた疾患診断研究**

研究所は、これまで我が国の放射線画像診断研究拠点として活動し、当該分野において世界最高水準の研究環境を構築した。こうした状況を踏まえ、PET(ポジトロン断層撮像法)を中心とした分子標的画像診断研究をハード及びソフトの両面から総合的に展開し、個々人が生涯にわたって高い「生活の質」を確保することに貢献するため、複数種のプローブを医療応用することを目指し、以下の取り組みを行う。

課題名	I. 1. 1. 2. (1)PET用プローブの開発及び製造技術の標準化及び普及のための研究	
中長期計画	実績	
<b>【概要】</b> PETを用いたがんや精神・神経疾患等の病態研究及び診断研究に必要な分子プローブ開発を行う。		
・プローブ開発のために必要な核種、合成法、合成システムの開発などの技術基盤を強化し、がん及び精神・神経疾患などの原因や治療の指針となる高機能分子プローブをそれぞれ複数種開発し、臨床研究に提供する。	・At-211、Cu-67などの核種製造法を確立し、 $^{11}\text{C}$ -一酸化炭素、 $^{11}\text{C}$ -二硫化炭素などの合成中間体の製造法、標識技術及び自動合成システムを開発し、100種以上の化合物の標識化を行い、新規分子プローブとしての合成と評価を行った。また、がん及び精神・神経疾患などに有用なPETプローブを12種開発し、臨床研究に提供した。	
・特に有用性が高いPET用プローブについて臨床応用に適した標準化製造法を確立し国内外の施設に技術展開する。	・有用性が高い $^{11}\text{C}$ PBB3においては標準化製造法を確立し、他機関への技術移転を進めた結果、多くの施設で多施設共同臨床研究の実施に繋がった。また、有用性が期待される $^{18}\text{F}$ FEDACにおいては、大型外部資金を獲得し、他機関へ容易に技術移転が可能な製造法を確立し、他機関への技術移転を促進した。	

<ul style="list-style-type: none"> <li>・先進医療承認に不可欠な、査察を含む薬剤製造基準標準化等の制度整備等に向けたオールジャパン体制を、関連学会等と連携の上、構築する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・日本核医学会 PET 薬剤製造基準(学会 GMP)の監査機関としても機能しつつ、サイクロترون棟及び画像診断棟の2つの PET 薬剤製造エリアで学会 GMP の認証を取得し、自らも手本となるべき施設として学会等で発表及び周知を行い、日本での学会 GMP の推進に大いに貢献した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ その他の成果(特記事項)</li> </ul>	

### 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 2. (1)PET 用プローブの開発及び製造技術の標準化及び普及のための研究					
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数						
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	15 (11)	22 (14)	21 (14)	19 (14)	16 (15)	93 (68)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	337.0	450.6	459.3	407.5	322.2	1976.6
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ)を記入 <sup>2)</sup>	56.2	75.2	65.0	67.3	68.2	331.9
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	2 (0)	5 (0)	16 (0)	7 (0)	11 (0)	41 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	2	3	10	1	0	16
そのうち登録数	2	2	6	0	1	11
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 2. (2)高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究	
中長期計画	実績	
【概要】分子イメージングに用いられる計測装置及びデータ解析技術の開発により生体機能の複合的計測法を確立する。		

<ul style="list-style-type: none"> <li>OpenPET 装置などの実証機を開発し、画像誘導放射線治療技術へ応用する手法を研究するとともに、PET 診断の高度化に向けた要素技術やシステムについての研究開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>DOI 検出器などの独自技術により、画像誘導放射線治療を可能にする OpenPET や OpenPET 技術を応用したヘルメット型 PET、既存 MRI に適用できる PET 付き MRI コイルなど、常識を覆す新しい PET 装置のアイデアの創出および実証を行い、PET 診断の高度化に向けた要素技術を確立した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>PET、MRI (核磁気共鳴画像法)、二光子顕微鏡等を用いた生体イメージング技術を開発し、これらを用いて疾患の診断と治療の基盤となる生体情報を抽出し、体系化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ヒトおよび小動物 PET のアミロイドイメージングや神経受容体イメージングにおける定量精度向上に向けた補正法や解析法の確立、神経メラニン強調 MRI などの応用による PET・MRI 複合的画像解析法の検討、二光子顕微鏡による細胞の長期追跡システムの開発などを行った。これらの技術を基に、疾患マウスにおける神経活動、アミロイドやタウ蓄積の細胞レベルでの変化を二光子顕微鏡を用いて長期的に観察して PET による知見と比較することで、PET の情報をマイクロレベルで裏付けることに成功した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の成果 (特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果 (放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度) や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(PET 研究開発成果の実用化) OpenPET 用検出器システムを応用して、世界初のヘルメット型 PET 装置 (特許出願済) を開発し、市販装置と比べて 1/5 の検出器数でも約 3 倍の感度を達成し、健常ボランティア撮像試験結果をプレス発表した (株式会社アトックスとの共同研究)。</li> <li>(PET・光イメージング融合) 光学的計測システムと OpenPET 実証機 (特許取得) を組み合わせて、世界初の PET・光同時測定システムを開発した。</li> </ul>

## 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 2. (2) 高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究						
	カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数							
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第 1 著者数) <sup>1)</sup>		11 (8)	20 (12)	28 (21)	24 (17)	6 (6)	89 (64)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL) を記入 <sup>2)</sup>		188.1	321.0	438.1	373.0	59.4	1379.6
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ) を記入 <sup>2)</sup>		31.8	48.9	62.8	47.7	7.7	198.9
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第 1 著者数) <sup>1)</sup>		13 (1)	16 (0)	16 (1)	5 (0)	12 (0)	62 (2)
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許出願数・登録		4	13	14	2	13	46
そのうち登録数		1	7	13	3	13	37
2. データベース構築・登録数		0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	0	0	0	0

1) 第 1 著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者 (例えば客員協力研究員など) は除

く。

2)IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 2. (3)分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究	
中長期計画	実績	
<p>【概要】がん等の疾患の病態を捉える分子プローブを用いた基礎研究及び臨床研究を推進するとともに、分子標的診断等のプローブや複合機能プローブなどの開発研究を行う。</p>		
<p>・分子プローブを用いた疾患の病態評価法を確立し、有用性の評価に向けた早期臨床研究を行い、臨床診断における有用性を証明する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・肺がん、頭頸部がん患者を対象として、低酸素プローブ FAZA 臨床研究を実施、その臨床的有用性を解析し、その成果をそれぞれ論文発表した。腎機能イメージング剤 <math>^{99m}\text{Tc}</math>-MAG<sub>3</sub> が腎臓の薬剤トランスポーター機能評価に使用できることを明らかにし、論文発表した。さらに新規細胞増殖プローブ 4DST の臨床研究を立案し実施した。</li> <li>・当初の計画よりも多くの非天然アミノ酸プローブ(<math>^{11}\text{C}</math>-AIB、<math>^{11}\text{C}</math>-MALA、<math>^{11}\text{C}</math>-Iva 等)を開発し、マウスモデルでの評価を行い、治療効果予測やこれまで出来なかったアミノ酸トランスポーター機能評価等における有用性を明らかとした。</li> <li>・脳転移の機構解明や転移による神経活動への影響を評価するために有用な二光子顕微鏡によるリアルタイムイメージングに適した蛍光を有する脳高転移性腫瘍細胞を樹立した。</li> <li>・放射線発がん促進動物モデルの作製に成功し、細胞増殖を評価する分子プローブの<math>^{11}\text{C}</math>4DST や拡散強調 MRI を用いた血液系腫瘍発生における胸腺病変や骨髄移植における血液系再生の病態評価法を非臨床研究で確立し、放射線照射後早期に起こる変化および骨髄移植による発がん抑制効果のプロセスの可視化に始めて成功した。</li> <li>・低酸素 PET プローブ Cu-ATSM が高集積を示す腫瘍内領域の性状の評価を行い、その成果を元に<math>^{64}\text{Cu}</math>-ATSM を用いた内照射治療を開発、この治療法は Cu-ATSM 高集積領域に多く存在する治療抵抗性のがん幹細胞にも有効であることを始めて実証し、さらに、動態の改善による副作用軽減化法、治療効果増強法を開発して臨床展開にむけての基盤を整えた。</li> <li>・低酸素 PET イメージング剤として臨床でも使用される<math>^{62/64}\text{Cu}</math>ATSM と <math>^{18}\text{F}</math>FAZA について、両者の腫瘍内集積部位の特徴を比較、性質の違いを明らかにし、論文発表した。</li> <li>・<math>^{11}\text{C}</math>酢酸 PET を用いた脂肪酸合成酵素を標的とした分子標的治療の効果予測法を開発し、その有用性を示し、論文発表、プレス発表を行い、大きな反響を得た。</li> <li>・高 LET 放射線放出核種標識抗体を用いる内用療法に関して、1) オージェ電子を放出する<math>^{111}\text{In}</math>の核移行促進による細胞障害性の増加を確認、さらに治療に伴う特徴的な遺伝子発現変化・活性化される細胞内シグナル伝達経路を同定、2) <math>\alpha</math>線放出核種<math>^{211}\text{At}</math>標識抗体を作製、細胞での検討を経てマウスモデルに適用、皮下移植腫瘍のみならず転移性・播種性がんに対する治療の最適化および毒性評価を行った。</li> <li>・がん標的 PET プローブの開発に資する新規 3D がん細胞スフェロイド培養法を開発し、これをもとに、薬剤開発・個別化医療に資するツールとしてヒトがん組織由来三次元培養を用いた新規薬剤スクリーニング法も開発した。</li> </ul>	
<p>・種々の分子標的を特異的にターゲティングするプローブを開発し、2~3 種のプローブにつ</p>	<p>・TfR、CD147、PTP-LAR、fibrin、TF、ITGA6B4、CD73 など多数の標的分子に対する抗体を<math>^{111}\text{In}</math>や<math>^{89}\text{Zr}</math>で標識し、PET/SPECT イメージングプローブとしての評価を行った。その中で、高い腫瘍集積を示した TfR、CD147、ITGA6B4 に</p>	

<p>いて、疾患モデル動物を用いて、診断応用等におけるプローブ設計の正当性を実証する。</p>	<p>対する抗体については、<math>^{90}\text{Y}</math>で標識し治療効果も評価、難治性とされる膵がんモデルにおける治療効果を確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<math>\alpha_v\beta_3</math>インテグリンを標的とした<math>^{64}\text{Cu}</math>標識環状RGD四量体のがん・血管新生イメージング及び抗血管新生治療の効果モニタリングにおける有用性を動物モデルで示した。また、膵がん同所移植モデルにおいて、本プローブが<math>^{18}\text{F}</math>FDGより高い腫瘍集積性を示すことを示した。さらに腎臓集積の低減法を開発、標的の内用療法への展開に向けて、担がんマウスモデルで内用療法の効果を検討し、有望な結果を得た。</li> <li>・がんの治療抵抗性に関わる<math>\alpha_5\beta_1</math>インテグリンを標的とするPETプローブを開発、特異的な腫瘍集積を確認した。</li> <li>・患者腫瘍の性質を反映する細胞塊(CTOS)研究から難治性に関わる因子として提案されたHER3を標的として、<math>^{89}\text{Zr}</math>標識抗体によるPETイメージングの有用性を前臨床研究によって示した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・転移がん等の病態を検出するための複合機能プローブを開発し、あわせて、疾患の病態を反映する機能性プローブ及びイメージング技術を発展させ、病態モデルを用いて前臨床での有用性を実証する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ナノセルや機能化リポソームによるがん造影剤、量子ドットやナノゲルによる複合プローブなどの開発に数多く成功し、転移がんや悪性度の高いがんの病態に応答する複合機能プローブを実現し、国際的に高い評価を受け、多くの評価の高い国際誌に掲載された。また複合機能プローブ開発の方向性を取りまとめ、影響力の高い総説誌に掲載されることで、ナノ技術を中心とした複合機能プローブに関する放医研のプレゼンスを確立した。</li> <li>・疾患の病態を反映する機能性プローブとして、酸化還元状態を反映するプローブの開発を進め、担がん宿主におけるがん組織以外の部位でもフリーラジカルの消去能が低下していることを新たに発見、またがんの早期から晩期までの特徴を検出できることを証明し評価の高い国際誌に掲載された。さらに、ミトコンドリア特異的に酸化還元状態を検出できるプローブの新規開発に成功し、複数の論文成果を得た。</li> <li>・マンガン造影剤の研究開発を進め、放射線照射後の24時間以内という超早期における細胞周期停止を反映した生体イメージングが可能である事を見だし、評価の高い国際誌に掲載され、新聞等のメディアに多数掲載された。</li> <li>・超高解像度イメージング法を開発し、前述のプローブと併せて、「生体腫瘍内診断」という、今後、病理学と放射線診断学を融合しうる新しい研究開発コンセプトに到達した。</li> <li>・計画に無かった成果として、これらのプローブおよびMRI分子イメージング技術の再生医療への応用、磁石で抗がん剤を集めてイメージングと治療を同時に行う系の開発、ナノ微粒子の動的標的化技術の開発と応用、カルシウムセンサーを生体内で観察する技術等の開発に成功し、それぞれ評価の高い国際誌に掲載された。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・診断や治療が困難な中皮腫の新規診断マーカーAHNAKや放射線治療との併用で治療効果を増強させる標的分子ZDHH8を見いだした。</li> <li>・外部資金COIストリーム(代表:東京大学・片岡教授)に関連して、MRI造影剤であるガドリニウムを中性子補足療法に応用したGd-NCTの開発に成功し、評価の高い国際誌に掲載、プレスリリースは、テレビ・新聞等多数のメディアに掲載され国民へのアウトリーチを果たした。</li> <li>・企業と共同開発したナノ粒子MRI造影剤を試薬として実用化した(片山化学工業)。また、複数の製薬企業とプローブや機能性イメージングの共同研究を進め、実用化を意識した研究開発を行った。</li> </ul> <p><b>課題内の事業として、外部者の評価や指導を受けた場合、その概要や結果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ピアレビューで指摘された新しい診断・治療放射性核種の利用を分子認識研究プログラムと共同で押し進め、<math>^{64}\text{Cu}</math>、</li> </ul>

<sup>89</sup>Zr、<sup>211</sup>At、<sup>67</sup>Cu 等の診断、治療への利用研究を実施した。

論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 2. (3)分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究					
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数						
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	25 (13)	19 (12)	24 (10)	13 (8)	29 (16)	110 (59)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL) を記入 <sup>2)</sup>	486.2	446.8	487.8	212.9	508.8	2142.5
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ) を記入 <sup>2)</sup>	82.9	71.4	97.8	40.4	97.0	389.5
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	10 (0)	3 (0)	5 (0)	5 (0)	16 (0)	39 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	3	1	7	6	2	19
そのうち登録数	0	0	3	0	1	4
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 1. 2. (4)分子イメージング技術による精神・神経疾患の診断研究	
中長期計画	実績	
【概要】精神・神経疾患の診断イメージングバイオマーカーの評価手法の開発を推進し、基礎及び臨床研究を通じた脳のメカニズムの解明及び治療法評価等、生活の質の改善につながるイメージング評価指標を開発し、実証する。		
・認知症のイメージングバイオマーカーを病態プロセスごとに探索し、臨床での評価を行う。	<p>➤ タウ</p> <p>・新規タウ PET プローブ PBB3 を開発し、軽度認知障害、アルツハイマー病(AD)および非 AD 認知症患者脳で世界に先駆けてタウイメージングを実現した。これにより、アミロイドよりもタウの蓄積が認知症の進行や重症度と関連することや、AD 病患者と非 AD 認知症は、脳内に蓄積するタウ分子種の違いやアミロイド蓄積の有無により、病変形成部位が</p>	

異なり。画像所見や症状の違いを生み出すことが明らかになった。

- ・国内外で<sup>[11C]</sup>PBB3の多施設連携の探索臨床研究を開始し、タウPETの普及に向けたグローバル・ネットワークを構築した。ADおよび軽度認知機能障害(MCI)患者の60例の解析結果から、PBB3の蓄積がADの重症度と有意に相関することを再確認した。また、健常者において、アミロイド、タウ共に蓄積が認められる前軽度認知機能障害(Pre-MCI)、タウ蓄積のみが認められるPART(primary age-related tauopathy)が存在することを証明した。さらに、アルツハイマー病患者の脳内局所タウ蓄積量を高精度に定量する解析法を確立した(Kimura et al. *J Nucl Med*)。
- ・国内で同一症例での画像-病理相関の検討を実施、約200例の健常者、アルツハイマー病(AD)、非AD型認知症患者についてPET撮像を実施、5例について剖検、画像病理相関について解析中。
- ・<sup>[11C]</sup>PBB3の発展版として、タウへの結合選択性を高めたプローブや、より汎用性の高い<sup>18F</sup>標識プローブを開発し、前臨床評価を実施。<sup>[18F]</sup>AM-PBB3を開発し、非臨床安全性試験を完了、薬剤委員会、医学系研究倫理審査委員会の承認を得て、探索臨床研究を開始した。
- ・外傷性脳機能障害患者のタウ蓄積に関して解析中。
- ・タウ蓄積モデルであるrTg4510マウスを用いた多種類のPETプローブによる継時的解析から、タウ蓄積に伴い炎症が増悪し、タウ病変を有する神経細胞がグリア細胞により除去されることが示された。
- アミロイド
  - ・新規アミロイドPETプローブである<sup>[18F]</sup>FACTおよび<sup>[11C]</sup>AZD2184を開発。老人斑モデルマウスPETおよびAD患者死後脳オートラジオグラフィーで<sup>[11C]</sup>PIBと比較し、プローブによって結合する老人斑のタイプに違いがあることを見出した。また、健常対照、軽度認知機能障害患者およびAD患者における<sup>[11C]</sup>AZD2184の解析から、<sup>[11C]</sup>PIB及び<sup>[18F]</sup>FACTとの間に分布特性の差を見出した。さらに、<sup>[18F]</sup>FACTおよび<sup>[11C]</sup>AZD2184を用いてAD患者脳におけるアミロイド蓄積を定量する手法を確立、<sup>[11C]</sup>PIBとの集積部位の違いを明らかにした。
  - ・新規アミロイドSPECTプローブ開発。前臨床研究で、アミロイドの可視化に成功した。
- 病態に関与する分子(バイオマーカー候補)の機能解明
  - ・グルタミン酸受容体mGluR1およびmGluR5のPETプローブを開発。mGluR5とNMDA受容体が機能的に連結していることをラットおよびマウスで明らかにした。また、アミロイドやタウの蓄積に伴い、mGluR5の発現量や、mGluR5とNMDA受容体の機能連結が変化することが、モデルマウスのPETにより示された。
  - ・ミトコンドリア膜蛋白であるトランスロケータータンパク(TSPO)がミクログリアの神経傷害活性を制御する因子であることを、ミクログリア移植実験と、独自に作製したTSPO欠損マウスの解析により明らかにした。また、TSPOの複数のPETプローブをPETおよびオートラジオグラフィーで比較し、プローブの使い分けにより特定の細胞種に発現するTSPOを検出していることを見いだした。
  - ・タンパクの品質維持機能であるオートファジーの制御分子p62がタウ蓄積を抑制し、特に神経毒性の強い可溶性タウオリゴマーの除去により神経細胞死を防ぐことを、p62欠損マウスとタウ病変モデルマウスの交配で証明。また、p62のPETプローブの候補化合物を得た。
  - ・老人斑周囲のタウ病変形成部位で、カルシウム依存性プロテアーゼであるカルパインが活性化し、アミロイドやタウの蓄積を加速するとともに、グルタミン酸受容体を含む後シナプス分子の減少を引き起こすことを明らかにした。
  - ・接着因子の一種であるビトロネクチンが、タウ蓄積に伴う神経細胞死を防ぐ役割を有することを、ビトロネクチン欠損マ

ウスとタウ病変モデルマウスの交配で証明した。

・精神・神経疾患の症状の関連脳領域とその背景にある分子を同定し、動物を用いて局在機能の分子メカニズムの検証を行う。

➤ 臨床研究

- ・健常者を対象に、情動的意志決定に関わる脳の機能部位を明らかにした。
- ・fMRI を用いて、ヒトの社会的情動に前頭葉内側の機能が重要であることを見出した。
- ・fMRI 解析により、ポジティブ認知バイアスとネガティブ認知バイアスに関わる脳領域を同定した。
- ・fMRI と PET を用いて報酬予測時に関わる脳領域を線条体に同定し、線条体の脳活動とドーパミン受容体密度との関連を見出した。
- ・fMRI と PET を用いて、損失に関わる脳機能領域とノルアドレナリンとの関連を明らかにした
- ・確信感の脳機能ネットワークとドーパミンとの関連を明らかにした。
- ・抑うつ症状に関与する線条体-前頭葉機能ネットワークを同定し、ドーパミン神経伝達が前頭葉と線条体の機能的結合性を調節していることを見出した。
- ・脳内ノルエピネフリントランスポーター占有率からみた抗うつ薬による症状改善効果の閾値が約 50%であることを明らかにした。

➤ 動物モデルを用いた検証

- ・サルの報酬獲得行動の意欲調節の要因を記述するモデルを拡張し、その生理学的妥当性を示した。また、前部帯状皮質の神経細胞が報酬獲得のコストに関連した活動を明らかにし、この部位のドーパミン D2 受容体を阻害することで、報酬-コストバランス障害による意欲低下を生じることを明らかにした。さらに、報酬獲得欲求に対応した脳活動を前頭前野腹内側部と島皮質に同定した。
- ・パーキンソンモデルサルで PET による線条体腹背側部のドーパミン神経終末脱落指標と行動指標の相関を明らかにした。
- ・甲状腺機能低下症モデルサルにおける意欲低下を、報酬獲得行動を用いて客観的に評価、症候の発生要因を報酬依存性と非依存性の2要因に分離可能であることを明らかにした。また、前者にドーパミン、後者にセロトニンが関与していることを同定した。
- ・マーモセットにおいて不安／恐怖などの負の情動を定量する客観的行動評価法を確立した。
- ・統合失調症モデルの一つである胎児期母胎感染モデルラットにおいて、前部帯状回のドーパミン受容体 D2 の結合能の低下と、同部位の介在細胞の脱落を見いだした。
- ・独自に作製した TSPO 欠損およびトランスジェニックマウスの解析により、TSPO が免疫担当細胞以外にも発現し、マウスの行動を制御することを明らかにした。

・認知症をはじめとする精神・神経疾患の病態及び治療効果に関する客観的評価法を複数確立する。

➤ 臨床研究

- ・各種抗うつ薬、抗精神病薬の脳内モノアミンレセプターやトランスポーターにおける高精度な PET 測定法を確立、臨床用量と占有率の関連を明らかにした。
- ・fMRI と PET の測定から、うつ病において低下する優越の錯覚とドーパミン神経伝達の関係性を明らかにし、更に薬物で内因性ドーパミンを増加させて優越の錯覚が増大することを見出した。

	<ul style="list-style-type: none"><li>・磁気刺激法を用いて脳機能とドーパミン神経伝達機能を直接制御することで、精神症状に関連する認知機能を調整するための手法を確立した。</li><li>・ニューロバック法を用いて症状に関連する脳機能を調整する手法を確立した。<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 動物モデルによる病態解析・実験的治療</li></ul></li><li>・認知症新規モデルマウスとして、rTg4510 および APP ノックインマウスを導入し、PET による病態評価を実施すると共に、タウプローブをはじめとする診断薬候補化合物の評価に利用した。</li><li>・タウが神経細胞より放出され周囲の細胞が傷害されることと、これを抑制するタウワクチンにより、神経保護的な免疫細胞を脳内で増加させ、タウ病態を抑制できることを、タウ病変モデルマウスで証明した。</li><li>・炎症バイオマーカーTSPO を指標に細胞傷害性及び保護性ミクログリアを比較し、細胞傷害性グリアでケモカイン放出が増加し、ケモカインを抗体で阻害すると抗アミロイド治療効果が増強することを見出した。</li><li>・モデルマウスに抗アミロイド療法を行い、<math>[^{11}\text{C}]</math>AZD2184 が<math>[^{11}\text{C}]</math>PIB よりも高い精度で抗アミロイド効果を評価可能であることを明らかにした。</li><li>・mGlu5 受容体リガンド <math>[^{11}\text{C}]</math>ABP688 を用いて、タウ病変モデルマウスにおけるシナプス病態の時系列的变化を検証した。また、PET と蛍光イメージングを相互補完的に活用して複合的なシナプス病態を検出可能とする画像解析法を開発した。</li><li>・ミトコンドリア:新規プローブ<math>[^{18}\text{F}]</math>BCPP-EF を導入し、タウ病変モデルマウスにおけるミトコンドリア機能障害を PET で確認した。</li><li>・音声チックの病態モデルサルを作製し、PET イメージングと電気生理解析により病態ネットワークを明らかにした (Neuron, in press)。<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 神経活動の遠隔制御 (DREADD)</li></ul></li><li>・神経活動を薬物で遠隔制御可能な人工受容体を PET で可視化する技術 (DREADD) を開発し、サルを用いて実証。さらに、この技術を用いてサルの報酬獲得行動を遠隔制御することに成功。前頭眼窩皮質と嗅周野との神経連絡が報酬価値判断に必須であることを示した (Eldrige, Minamimoto et al. Nat Neurosci)。</li><li>・iPS 細胞の神経細胞への分化を PET で可視化する技術を開発、マウスを用いて実証した。さらに、神経細胞に分化した移植細胞の薬理的に遠隔制御することに成功。<ul style="list-style-type: none"><li>➢ 新規 PET リガンドの開発</li></ul></li><li>・新規 AMPA 受容体リガンド<math>[^{11}\text{C}]</math>K-2 を開発し、動物 PET で脳への高い集積画像を得た。探索臨床研究に向けて非臨床安全性試験を実施中である。</li><li>・AMPA 受容体アンタゴニスト型リガンド<math>[^{11}\text{C}]</math>HMS011 の特異結合をサルで確認、非臨床安全性試験を完了、薬剤委員会、医学系研究倫理審査委員会の承認を得て、探索臨床研究を開始した。</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>・ その他の成果 (特記事項)</li></ul>	<p><b>社会的波及効果 (放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度) や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>・世界初となる PBB3 タウ PET イメージングの研究成果を示した論文は学術誌 Neuron に掲載され、同論文は「最も読まれた科学論文」として、学術誌 Nature や Nature Reviews Neurology で取り上げられた。また、国際アルツハイマー病学会において年間最高論文賞に選ばれた。この成果は現在認知症の根本治療の標的として治療薬の開発が進むタ</li></ul>

ウタンパクの実用可能なイメージング剤として世界中の研究者から注目され、特に海外における認知症の根本治療薬の治験における患者選別、薬効評価の指標として、これまでに 30 を越える研究機関(アカデミア、メガファーマ、バイオベンチャー)からの共同研究の申し出を受け、10 機関との共同研究を実施中である。国内では H26 年度から多施設連携共同研究(画像病理相関)が開始されている。

・製薬会社との共同研究により新規受容体リガンドのスクリーニング法を開発し、それによって新たな PET リガンドの開発に成功。さらに、開発した新規受容体リガンドを用いた新規治療薬の PET 臨床治験を実施した。

## 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 2. (4)分子イメージング技術による精神・神経疾患の診断研究					
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数						
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	15 (5)	24 (11)	20 (13)	28 (15)	24 (9)	111 (53)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL) を記入 <sup>2)</sup>	429.3	538.6	545.7	912.7	878.0	3304.3
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ) を記入 <sup>2)</sup>	72.1	104.2	95.3	144.2	140.9	556.7
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	5 (0)	2 (0)	4 (0)	7 (0)	2 (0)	20 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	0	4	5	1	0	10
そのうち登録数	0	1	2	0	0	3
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 2.	放射線安全・緊急被ばく医療研究
I. 1. 2. 1.	放射線安全研究

**【中長期目標】**

**II. 1. 2. 1. 放射線安全研究**

研究所は、放射線の生物影響、環境影響及び医学的利用に関する研究基盤を最大限に活用し、安全規制の科学的合理性を高めるために利用可能な知見を蓄積する。特に放射線防護のための安全基準の策定に係わる国際的な検討に際しても、原子力安全委員会及び安全規制担当部局の技術支援機関として、主体的及び組織的な対応を行う国内拠点としての活動を行う。放射線の感受性については国内外で関心の高い小児に対する放射線防護の実証研究により、放射線感受性を定量的に評価し、放射線及び原子力安全規制関連の国際機関に提供する。

また、被ばく影響研究に関しては、放射線影響のメカニズムを明らかにする研究を通じて、放射線及び原子力安全規制関連の国際機関における診断、治療及び放射線作業時のリスク低減化方策を策定する際の基盤となる科学的根拠を示す。さらに、規制科学研究に関しては、ヒトや環境への長期的影響を考慮した防護の基準やガイドラインの設定に必要な知見を国内外の規制当局に提供するとともに、国民の視線に立った放射線防護体系の構築に資するため、放射線影響評価研究に社会科学の要素を取り入れた解析を行い、放射線安全に対する社会的理解の増進に有効なリスクコミュニケーション手法を開発し、実証する。

**【中長期計画概要】**

**I. 1. 2. 1. 放射線安全研究**

原子力エネルギーの利用や放射線の医学的利用の拡大などに伴い、放射線被ばく影響や放射性廃棄物処分についての社会的関心が高まっている。このため、こうした安全規制のニーズに応える研究を着実に遂行し、安全研究成果の集約及び分析や研究成果の橋渡しに係る技術支援機関(「原子力の重点安全研究計画(第2期)」(平成21年8月3日原子力安全委員会決定))として原子力安全委員会及び規制行政庁に対し科学的根拠となる情報を提供する。また放射線防護研究分野の課題解決に向け、この分野の国際的拠点として国際機関の活動に積極的に関わり、国内外の情報集約発信機能を強化するとともに、国際的な放射線防護基準に反映されるような知見、データ等の提供を図るため、以下の取り組みを行う。

課題名	I. 1. 2. 1. (1)小児の放射線防護のための実証研究	
中長期計画	実績	
<p><b>【概要】</b>国際的に求められている小児等の放射線感受性を定量的に評価するための実証研究を行い、より合理的な放射線防護を目的とした新しい規制基準の科学的根拠を放射線及び原子力安全規制関連の国際機関に提供する。</p> <p>・動物を用いた実証研究により、小児の重粒子線と中性子線の生物効果比を算出し、放射線年齢加重係数に関する情報を提供する。</p>	<p>・寿命短縮、乳がん、肺がん、白血病、肝がん、Tリンパ腫の発生率の線量効果関係を求め、それぞれの指標で幼若期・発達期の中性子線・炭素イオン線の生物効果比を求めた。その結果、性・組織・被ばく時年齢にかかわらず、中性子線の生物効果比は 20 以下、炭素イオン線の生物効果比は 3 以下であることを示した。この結果は、ICRP の中性子線、炭素線の放射線加重係数が、性・年齢・組織にかかわらず適用でき、リスクを過小評価しないことを示唆している。また、放射線年齢加重係数の生物学的根拠として、小児期の被ばくによる発がんメカニズムが成体期のそれとは異なる</p>	

	ことを示した。
・反復被ばくリスク評価モデルの構築に必要な反復効果係数を提示する。	・重粒子線とγ線による寿命短縮及びTリンパ腫誘発に関する小児の反復効果係数を求め、成体に比べ大きいことを示した。この結果は、反復被ばくによるリスクの低減効果は小児で大きいことを示唆している。
・その他の成果(特記事項)	<b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b> ・幼若期に曝露されたウランの残存性を明らかにしたほか、ウラン曝露による世界初の腎がん誘発モデルを作製し、腫瘍ゲノムにおける異常を見つけた。 ・研究成果をWHO 協働センターシンポジウムで発表し、UNSCEAR、ICRP、NCRP、WHO の出版物にも引用された。

課題名	I. 1. 2. 1. (1)小児の放射線防護のための実証研究						
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計	
<b>A. 原著論文数</b>							
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	7 (6)	6 (5)	7 (5)	5 (4)	2 (2)	27 (22)	
IFのある雑誌はΣ(IFxHL)を記入 <sup>2)</sup>	97.3	145.0	166.6	41.1	44.1	494	
IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	16.0	19.4	24.4	6.7	6.9	73.4	
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	11 (2)	11 (0)	8 (1)	7 (1)	4 (0)	41 (4)	
<b>B. 論文以外の研究成果</b>							
1. 特許出願数・登録	0	1	0	0	0	1	
そのうち登録数	0	1	0	0	0	1	
2. データベース構築・登録数	3	1	3	3	1	11	
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0	

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 2. 1. (2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究	
中長期計画	実績	

<p><b>【概要】</b>個人の感受性を勘案したよりきめ細かな放射線防護を目指し、放射線影響のメカニズムを明らかにする研究(機構研究)に基づき、放射線のリスクを低減させるために必要な知見を提供する。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線発がんに対する感受性の高い個人についての防護手法を検討するため、放射線感受性を修飾する非遺伝的要因の解明と放射線感受性タンパク質マーカー等の同定を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>非遺伝的要因については、放射線発がんに関連する種々の放射線影響指標を評価することにより、高カロリー、飲酒、生体内ホルモンについてはマウスの放射線感受性を修飾しうる要因であることを明らかにした。またその作用機序が多様であることを明らかにした。</li> <li>遺伝的要因については、Ku80の2アミノ酸とRad52のC末端8アミノ酸が放射線発がんに対する感受性の高い個人を同定するための放射線感受性タンパク質マーカーとなりうる事を示唆した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線適応応答の修飾要因やゲノム損傷応答因子の役割を明らかにし、生物の放射線に対する応答を利用した積極的防護方策を放射線及び原子力安全規制関連の国際機関に提案する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線適応応答の修飾要因として食餌条件を同定した。またゲノム損傷応答において非相同末端結合因子 Artemis は少量でも放射線誘発突然変異頻度を上昇させる可能性を示した。</li> <li>生物の放射線に対する応答を利用した積極的防護方策を具体化するため、特に食事等生活習慣による放射線感受性修飾の観点から OECD/NEA の CRPPH に対して推進すべき研究の提言を進めている。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>県内外において東電福島第一原発事故に伴う放射線の健康影響についての市民向け講演や関連雑誌への寄稿を行い、放射線の健康影響に関する国民等の理解促進に貢献した。また放医研の被ばく相談窓口において相談員として対応し、国民の不安に対し対応した。また、「放射線生物学へのイザナイ」研修会開催に協力した。</li> <li>放射線感受性を修飾する非遺伝的要因として、性ホルモンの放射線による乳がんリスク修飾作用にがん幹細胞の生成が関与する可能性を明らかにした。</li> <li>Ku80のC末領域中の3つのアミノ酸を変異させたKu80変異体を発現させた細胞株も放射線(X線)高感受性であることが明らかになった。</li> <li>Ku70欠損肺上皮細胞の放射線感受性はDNA二本鎖切断損傷(DSB)の修復能低下によって蓄積したDSBにより誘発されたカスパーゼ3とカスパーゼ7依存アポトーシス細胞死の増加によることを明らかにした。</li> <li>XRCC4欠損細胞株にGFP融合ヒトXRCC4(GFP-XRCC4)を導入し樹立した細胞株等の解析から、XRCC4の欠損が低線量放射線(X線)感受性をもたらすことを明らかにした。</li> <li>放射線骨髄死を指標とした放射線適応応答は、高脂肪食餌自由給餌条件下では誘導されないことを明らかにした。</li> <li>東邦大学の田丸輝也講師との共同研究において、概日リズムを駆動する概日システムが抗酸化能を誘導することにより、ROSストレスで引き起こされる細胞死への防御機構を担っていることを明らかにした(PLOS ONE 2013)。</li> <li>ユビキチン活性化酵素Uba1の構造と核内機能を解析し、原著論文として投稿(revise 中)した(科学研究費補助金基盤研究(C)「ゲノム安定性維持機構に関連する遺伝子の分離と機能解析」)。</li> </ul>

- ・J. Vet. Med. Sci.で発表した図表が2014 年巻頭号の表紙に掲載されることになった。
- ・研究成果がJST より配信され、サイエンスチャンネル等から発信された。
- ・ヒト細胞において炭素イオン線に対する DNA 損傷修復に非相同末端結合が関与している可能性を新たに見出した。
- ・急性前骨髄球性白血病の治療薬として用いられている亜ヒ酸が、脳腫瘍の細胞で、老化を誘導することを新たに見出した。
- ・マウスにおいて GFP の強発現による放射線感受性の亢進を明らかにした。
- ・内因性脾コロニーの数が重粒子線誘発マウス放射線適応応答と関連することを観察した。
- ・京都大学放射線生物学研究センターとの連携により「放射線生物学へのイザナイ」を実施。
- ・千葉市科学フェスタ 2014 のメインイベントでサイエンスカフェ「病気を防ぐ「放射線からDNAを守る」からだの仕組み」を開催し、参加者に解説と工作実験を行なった。
- ・JST 主催「サイエンスアゴラ 2014」で企画「こどもサイエンス教室(DNA を守るからだの仕組み)」を3回開催した。
- ・第 2 回日仏原子力フォーラムにおいて招待講演
- ・中学生職場体験(稲毛中学) 実験体験指導
- ・千葉大学園芸学部講義「放射線・アイソトープ利用論」
- ・千葉大学大学院理学研究科集中講義「生体構造論」

課題名	I. 1. 2. 1. (2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究						
	カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数							
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		13 (10)	7 (6)	3 (3)	4 (4)	5 (5)	31 (27)
IF のある雑誌は $\Sigma (IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>		234.0	49.4	36.5	57.9	84.7	462.5
IF のある雑誌は $\Sigma (IF \text{ のみ})$ を記入 <sup>2)</sup>		30.6	8.7	7.0	8.4	14.9	69.6
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		2 (1)	7 (1)	9 (3)	9 (4)	13 (1)	35 (12)
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許出願数・登録		0	0	0	1	0	1
そのうち登録数		0	0	0	1	0	1
2. データベース構築・登録数		1	0	0	0	0	1
3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 2. 1. (3)科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究	
中長期計画	実績	
<p>【概要】放射線規制に関する喫緊の課題について、防護の基準やガイドラインの設定に不可欠な知見を提供するための調査研究を行い、科学的根拠に基づく規制の方策やより合理的な新たな放射線防護体系を目指した放射線規制のあり方を規制当局に提言する。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ラドン、自然放射性物質(NORM)、航空機内における宇宙線など自然放射線源による職業被ばくや公衆被ばくの線量評価や影響評価に基づいた規制方策や被ばく低減手法を提示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・公衆被ばく低減に向けて、日本家屋に侵入したラドンの低減手法の効果の検証や、日本の気候要因(温度や湿度)と NORM を含む製品からのラドン散逸率との関係を解明するとともに、ラドン測定手法の開発や標準化を行い、規制に向けた準備を行った。また航空機乗務員の職業被ばく低減に向けて、日本上空における太陽フレア発生時の付加的被ばく線量を実測評価するシステム構築を念頭に、国内高山施設における宇宙線中性子の変動観測等を実施した。NORM の産業利用に関しては線量評価に関する調査結果や文献情報をまとめ、放医研の NORM データベース放射能濃度 466 件、利用量(輸入量)38 件のデータを追加登録した。こうした成果は、放射線防護の国際的状況や東電福島第一原発事故以降のわが国の現況とともに、省庁の受託事業や審議会等での議論を通じて、規制当局に提示した。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線の健康リスクに関する疫学研究等のデータを数理統計学的手法により総合的に解析し、リスクコミュニケーション手法の開発と併せて社会的合理性にも配慮した防護方策を提示する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・最新の疫学データや日本人のパラメータを用いた被ばくの部位別のリスク評価ツール(がん死亡率、損失余命)や、メタ・アナリシスの新規手法の開発により、低線量放射線のリスク評価の精度を高めた。また省庁主導のリスクコミュニケーション・教育用の資料作成に協力するとともに、海外の重要刊行物を翻訳した。放射線の健康リスクに関する正確な情報発信を行うとともに、東電福島第一原発事故関連の情報発信を分析した。合理的防護の社会的受容を高めるため、論文、講演、研修、HPなどを介して、規制当局と社会に放射線防護の概念とさまざまな具体的方策を提示した。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・環境の放射線防護のための新たな安全基準の構築のために、環境及び生物への移行パラメータ整備、生物線量評価モデル構築、無影響線量及び線量率の評価を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東電福島第一原発事故後に得られた環境及び生物のデータをもとに、標準シカや海産生物について移行に関するパラメータの算出や動的モデルの構築を行い、福島の野生生物の被ばく線量を推定し、ICRP の誘導考慮参考レベルと比較した。また放射線感受性の高い両生類の実験結果をもとに、無影響線量率を推定し、現行のガイダンスレベルと比較した。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <p><u>放射線行政への支援・コンサルテーション</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 原子力安全委員会(～H24.9)および原子力規制委員会(H24.9～)の技術支援機関として、国内基準・標準化に関する検討に寄与した。</li> <li>・ 東電福島第一原発事故に関しては、国(外務省、農水省、環境省、経産省など)や地方自治体からの放射線防護に関する問い合わせに対応するとともに、放射線の専門機関として国の国際対応を支援した。</li> <li>・ 国際原子力機関放射線安全基準委員会(IAEA/RASSC)、国際標準化機構原子力領域放射線防護部門(ISO/TC85/ SC2)の WG、国際放射線防護委員会(ICRP)の TG などの活動に参加し、放射線規制の国際的な枠組みに日本の現況を反映した。</li> <li>・ 放射線審議会策定の「航空機乗務員の宇宙線被ばく管理に関するガイドライン」の実効性を高めるため、航空事業</li> </ul>	

者からの要請を受け、航空機乗務員の被ばく線量計算等を行うなど、宇宙線被ばく管理を支援した。

**国際的枠組みでの研究活動**

- ・ 東電福島第一原発事故に関する国際対応として、IAEA 福島事故報告書作成に協力し、報告書の完成に寄与した。
- ・ 東電福島第一原発事故に関する国際対応として、WHO 暫定線量評価報告書、UNSCEAR 福島事故報告書作成に日本側専門家として参加し、報告書の完成に寄与した。
- ・ WHO-CC の活動の一環として、屋内ラドンハンドブックの翻訳、本邦の飲料水中の放射性物質規制に関する報告、NIRS-WHO シンポジウムの企画・運営、Bonn Call for Action(医療放射線防護方策)の翻訳等を行った。
- ・ 放医研のラドン関連施設を活用し、欧州、アジア、北米、南米など世界各国から 43 機関が参加した国際比較実験を行い、各国の測定器の品質保証を支援した。
- ・ 欧州原子力共同体(Euratom)第7次研究枠組計画(FP7)「セミパラチンスク核実験場周辺住民の前向きコホート研究の実施可能性について」に参加し、国際がん研究機関やノルウェーやカザフスタンの研究所との共同研究を行った。
- ・ 独連邦放射線防護庁と研究協力協定を締結した(リスクコミュニケーション、自然放射線被ばく、動物組織アーカイブ等)。
- ・ 米国ローレンスバークレイ国立研究所と災害に強い社会をめざす研究に関する研究協力協定を締結した。
- ・ 自然放射線被ばくに関する国際シンポジウムを弘前大学と共同で企画した。
- ・ 第6回国際システム放射線生物学ワークショップ企画・運営を担った。

**社会との対話や協働**

- ・ 東電福島第一原発事故後、福島上空を飛行する民間航空機内での実測をもとに放射線量が平常時と同等であることを確認し、結果を公表した(プレス発表「福島県上空の民間航空機内で環境放射線を測定」)。
- ・ 放医研クレジットの一般図書(「低線量放射線と健康影響」)の出版、放医研の放射線安全研究成果を掲載した「知のアーカイブ」や「図説ハンドブック」の作成などを介して、社会に放射線に関する正確な科学的知見を提供した。
- ・ 所内外のさまざまな職業人向け研修に協力し、放射線防護やリスクコミュニケーション人材の育成を支援するとともに、学術コミュニティと連携して人材育成の基盤作りに協力した(例:医学教育における放射線リスク教育の必修化等)。
- ・ 「放射線医療の将来展望と基盤」のテーマでダイアログセミナーを開催し、報告書をまとめた。

**課題内の事業として、外部者の評価や指導を受けた場合、その概要や結果**

- ・ 富士山頂の施設(旧富士山測候所)や乗鞍観測所を利用した宇宙線観測については、それぞれの施設を管理する機関・団体が設置した専門委員会による課題審査によって採択された公募型研究課題として実施された。

**論文等発表件数等**

課題名	I. 1. 2. 1. (3)科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究					
	カテゴリー					
	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						

A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	15 (9)	11 (8)	5 (1)	8 (6)	14 (4)	53 (28)
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	187.3	102.7	36.8	111.5	62.6124.6	562.9
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	15.4	14.4	10.8	15.6	19.4	75.6
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	4 (0)	14 (1)	6 (0)	2 (0)	5 (0)	31 (1)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	2	0	0	1	3
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	1	1

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 2.	放射線安全・緊急被ばく医療研究
I. 1. 2. 2.	緊急被ばく医療研究

**【中長期目標】**

**II. 1. 2. 2. 緊急被ばく医療研究**

研究所は、放射線被ばく事故や原子力災害の万一の発生に適切に備え、国の三次被ばく医療機関としての役割を果たすために求められる緊急被ばく医療についての専門的な診断と治療に関する研究を行う。また、外傷又は熱傷との複合障害等への対応を充実するため、複合障害に対する線量評価や基礎研究を総合的に実施し、医療技術を向上する。研究所の緊急被ばく医療支援体制の維持整備を通じて、全国的な緊急被ばく医療体制の整備に貢献し、放射線及び原子力安全行政の活動の一端を担う。さらに、国際的な緊急被ばく医療支援の中核機関の一つとして国際的な専門家や機関との連携を強化し、アジアを中心とした被ばく医療体制整備に向けた国際的な支援を行う。

**【中長期計画概要】**

**I. 1. 2. 2. 緊急被ばく医療研究**

三次被ばく医療機関である研究所は、我が国の緊急被ばく医療体制の中心的機関としての役割を担うとともに、放射線被ばく事故時の外傷又は熱傷などとの複合障害や複数の放射性核種による内部被ばくの治療に特化した研究及び研究所の病院を活用した研究を行う。

また、世界保健機関(WHO)リエゾン研究施設及び国際原子力機関(IAEA)の緊急時対応援助ネットワーク(RANET)支援専門機関として、蓄積した知見を世界に向け発信する。特に、今後原子力発電所の急増が見込まれるアジア等における被ばく医療の中軸としての責務を果たす。

課題名	I. 1. 2. 2. (1)外傷又は熱傷などを伴う放射線障害（複合障害）の診断と治療のための研究	
中長期計画	実績	
<p><b>【概要】</b>複合障害の診断に不可欠な線量評価並びに計測技術開発研究、他の施設では行うことが出来ないアクチニドによる体内汚染治療に関する研究及び再生医療応用のための基礎研究を総合的に推進する。</p>		
<p>・アクチニドによる体内汚染に対しては、性状分析などを通してその特性を把握するとともに、体外計測、バイオアッセイ、スメアなど各種評価手法の最適化を行う。また、放射線被ばくに対しては、染色体異常などの詳細解析から、より正確な線量評価法を確立する。</p>	<p>・中長期計画に掲げた研究について、論文等の形で所定の成果が得られた。</p> <p>・染色体異常を指標とした生物学的線量評価法として、①正確性の向上(二動原体分析法)、②迅速性の向上[未成熟凝縮二動原体染色体分析法(PCDC assay)の確立]、③低線量域への対応(3-color FISHによる染色体分析法)を成し遂げた。</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>・アクチニドによる短中長期毒性の低減化を目指し、動物実験により治療候補薬の探索を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マウス個体からの放射性セシウム排出定量実験系を確立し、製剤剤型が体外排出に有効であることをセシウム吸着剤を利用して実証するとともに、体外排出に対する既存医薬の効果を量的に示した。</li> <li>・マクロファージの食胞内で長期沈着することの予想される、外傷・熱傷部位に侵入した遷移金属を迅速に排出させるために、キレートリポソーム製剤化し、コバルト 60 および鉄 59 のコロイドおよび微結晶を用いてその排出が有意に促進されることを証明した。</li> <li>・ウラン除染治療に関し、市販医薬品であるビスフォスフォネート 2 剤、尿アルカリ化剤(炭酸水素ナトリウム、ウラリット)に除染効果を見出し、ウラン輸送担体阻害による除染可能性を動物実験で実証するとともに、尿アルカリ化剤の最適な治療タイミングや血液ガスへの影響の有無についても明らかにし、加えてウランならびにプルトニウムの除染剤候補新規化合物と複数スクリーニングを進めた。プルトニウム・ウラン混合汚染モデル動物を構築し、毒性や生体試料中核種分析を併用した評価法により除染効果の評価を進めた。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・間葉系幹細胞移植等の再生医療技術を放射線被ばくの治療へ応用し、実効性のある被ばく治療法を確立するための基礎研究を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線障害細胞に対する間葉系幹細胞の作用機構解析:細胞死抑制効果のある複数の外分泌性因子を同定、更に作用機構を解明した。活性因子は薬剤により選択的機能的な誘導が可能であることを明らかにした。外分泌性小胞体エクソゾーム中の放射線障害抑制分子の同定と、放射線障害細胞への取り込みに必須の分子を同定し、有効因子、エクソゾーム臨床応用への基礎を築いた。</li> <li>・間葉系幹細胞の至適培養法確立: フローサイトメトリー法で選択的に採取した初代マウス間葉系幹細胞を種々の培養法・条件で検討することにより、血管新生誘導能の高い培養法を確立した。</li> <li>・マウス・ヒト iPS 由来間葉系幹細胞の培養法: 簡便・効率的な培養法を確立した。</li> <li>・消化管放射線障害マウスにおける間葉系幹細胞の効果を実証した。</li> <li>・間葉系幹細胞のDNA修復機構: 放射線障害をうけた宿主の間葉系幹細胞の機能回復・利用を目的に、障害からの修復機構を解析した結果、非ヒストン因子の翻訳後修飾が、二重鎖切断されたDNA修復を制御することを明らかにした。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・ その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・20mGy 程度のごく低線量被ばくや、内部被ばくのバイオドジメトリーが、循環血液中の RNA の精密定量により可能であることを、マウスモデルで実証した。</li> </ul>

論文等発表件数等

課題名	I. 1. 2. 2. (1)外傷又は熱傷などを伴う放射線障害(複合障害)の診断と治療のための研究(被ばく医療プログラム)					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	5 (2)	4 (2)	1 (1)	2 (1)	5 (3)	17 (9)
IFのある雑誌はΣ(IFxHL)を記入 <sup>2)</sup>	119.4	64.5	8.0	29.3	134.1	355.3
IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	14.4	7.7	1.4	4.0	18.9	46.4
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	2	13	6	6	8	35

	(0)	(7)	(2)	(1)	(2)	(12)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	3	0	1	0	4
そのうち登録数	0	3	0	1	0	4
2. データベース構築・登録数	0	1	0	0	0	1
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
<b>課題名</b>	<b>I. 1. 2. 2. (1)外傷又は熱傷などを伴う放射線障害（複合障害）の診断と治療のための研究（被ばく線量評価研究プログラム）</b>					
<b>カテゴリー</b>	<b>23年度</b>	<b>24年度</b>	<b>25年度</b>	<b>26年度</b>	<b>27年度</b>	<b>計</b>
A. 原著論文数						
A1（Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数） <sup>1)</sup>	5 (2)	4 (2)	1 (1)	7 (5)	6 (4)	23 (14)
IFのある雑誌はΣ(IF×HL)を記入 <sup>2)</sup>	119.4	64.5	8.0	59.8	44.7	296.4
IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	14.4	7.7	1.4	11.6	5.8	40.9
A2（他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数） <sup>1)</sup>	2 (0)	13 (7)	6 (2)	2 (1)	8 (5)	31 (15)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	3	0	0	0	3
そのうち登録数	0	3	0	0	0	3
2. データベース構築・登録数	0	1	0	1	0	2
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

<b>課題名</b>	<b>I. 1. 2. 2. (2)緊急被ばく医療機関の中心としての体制の整備及び関連業務</b>	
<b>中長期計画</b>	<b>実績</b>	
【概要】万が一の放射線被ばく事故や原子力災害の発生に備え、人的資源、資機材の整備、及び全国の緊急被ばく医療体制整備への支援を行う		
・研究所外の緊急被ばく医療や生物学的・物理学的線量評価の専門家との協力体制を維持しつつ、迅速な情報及びデータ伝達等の体	・緊急被ばく医療や生物学的・物理学的線量評価の専門家との協力体制については、これまでに設置した染色体ネットワーク会議、被ばく医療ネットワーク会議、物理学的線量評価ネットワーク会議を維持し、東電福島第一原発事故の体験を踏まえ、事故時の専門家同士の協力体制を確認し、関係機関、専門家との協議を重ね、必要な体制整備に努め	

<p>制を整備する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>緊急被ばく医療に係わる国内の医療関係者や防災関係者が、被ばく患者の初期対応を確実に実施できるよう、研修を通じて緊急被ばく医療の知識を普及する。</li> </ul>	<p>た。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>緊急被ばく医療の知識普及について、国内向け研修事業では、汚染患者や被ばく患者に的確に対応できる人材を育成するための「NIRS 被ばく医療セミナー」(病院職員対象)や「NIRS 放射線事故初動セミナー」(防災現場対応職員対象)などの定期講習会を継続実施した。さらに、国の原子力災害時の医療の検討状況に併せて、平成 26 年度には、新たな体制構築に向けた、規制庁委託事業「原子力災害に対する地域の総括的人材の育成」、「派遣されるチームのための育成コース」を試行した。平成 27 年度には、当研究所が「高度被ばく医療支援センター」に指定されたことを受けて、各地域の中心的人材に対する高度な専門的研修として、原子力災害時の医療拠点となる病院で中心的役割を担う人材育成のための「原子力災害時医療中核人材研修」、専門家育成の一つである「ホールボディーカウンター計測研修」をそれぞれ実施した(平成 28 年 1 月及び 2 月予定)。</li> <li>これらのほか、受講者のインセンティブを考慮した「日本医師会認定産業医制度に基づく生涯研修」や、「国民保護 CR テロ初動セミナー」など新しいニーズに対応した研修を企画、実施した。</li> <li>セミナーへの応募者数は、東電福島第一原発事故後増加したため、研修回数を増やすとともにカリキュラムを工夫するなど、参加可能人数枠を増やし対応した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>地方自治体や地域の医療機関と連携し、国や地方自治体が行う防災訓練や国民保護に係る訓練等に対しても支援を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>中長期計画策定時点では想定されていなかった東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下、東電福島第一原発事故)が平成 23 年に発生し、その事故対応に注力した。事故直後から、福島県にも多くの職員を派遣したほか、様々な事故対応を行った。(下のその他の成果に詳述) 委員会活動や委託事業を通じて、我が国の被ばく医療の再構築について中心的な活動をしている。その後、平時の訓練が再開され、国や自治体の訓練に支援を行った。(平成 23 年度 1 回、平成 24 年度 7 回、平成 25 年度 8 回、平成 26 年度 8 回、平成 27 年度 3 回、計 27 回参加/5 年)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>その他の成果(特記事項)</li> </ul>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・獨創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>今中長期計画直前の平成 23 年 3 月に発生した東電福島第一原発事故への対応を通して、緊急被ばく医療活動の重要性が明らかになった。この活動を更に強化し実効性あるものとするため、元々海外の被ばく医療支援のために平成 22 年 1 月に発足させた緊急被ばく医療支援チーム(REMAT)に、平成 25 年 3 月から専任者を置き、理事長直轄の組織としての REMAT(部相当)を発足させた。この組織改編に伴い、平成 25 年度からは「緊急被ばく医療研究」課題を分け、緊急被ばく医療研究センターは研究分野を、REMAT は“緊急被ばく医療機関の中心としての体制の整備及び関連業務”、“緊急被ばく医療のアジア等への展開”、更に国からの委託業務、国内外での事故の対応を行うことになった。</li> <li>上記の東電福島第一原発事故では、地震の発生から 17 時間後には放医研ヘリポートから自衛隊のヘリコプターで第一陣を現地に派遣し、それ以降平成 23 年 12 月末までに放医研全体でのべ 1200 人・日の専門家を現地に派遣した。REMAT は現地に派遣されたチームの中で、また患者受け入れの中心的活動を行った。</li> <li>平成 23 年 9 月までの事故後初期には、国の現地対策本部での医療体制再構築や安定ヨウ素剤等の専門的助言、県対策本部での住民スクリーニング、また、J-Village に設置された前線基地(原発から 20km に位置)では放射線管理等で、それぞれの場所の設置当初から活躍した。特に、東電福島第一原発の水素爆発時に負傷した自衛官の除染と治療、汚染水に下肢を浸した従業員の線量評価、内部被ばくした作業員の診療など三次被ばく医療機関としての役割を果たした。さらに、現地対策本部が中心になって進めた避難住民の一時帰宅プロジェクトは、企画立案から実施の現場指揮に至るまで、中心となって遂行した。他にも、初動対応に当たった、消防、警察、作業員等に対しても内部被ばく検</li> </ul>

査を実施した。なお、福島県内外の防災関係者の教育も、重要な業務であった。さらには、全国の医療機関のホールボディーカウンターの校正も BOMAB ファントムを使って行った。

- 東電福島第一原発事故後の、国内の原子力災害時の医療体制の検討、再構築に関しても、原子力規制委員会／原子力規制庁との協力により、「平成 25 年度緊急時対策総合支援システム調査等委託費(被ばく医療体制実効性向上調査)事業」及び「平成 25 年度緊急時対策総合支援システム調査等委託費(被ばく患者救急医療体制実効性向上調査)事業」、さらに「平成 26 年原子力施設等防災対策等委託費(原子力災害医療の要件及びガイドラインの作成等)事業」を受託し、新たな原子力災害時医療体制について提案を行ってきた。そして平成 27 年度に、放医研は公募、審査を経て、従来の三次被ばく医療機関に代わって、高度被ばく医療支援センターとして指定され、新体制の中で中心的な活動を行っている。

### 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 2. 2. (2) 緊急被ばく医療機関の中心としての体制の整備及び関連業務						
	カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数							
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		0 (0)	2 (2)	5 (2)	0 (0)	0 (0)	7 (4)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IFxHL) を記入 <sup>2)</sup>			8.1	62.5			70.6
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ) を記入 <sup>2)</sup>			2.2	6.51			8.71
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	15 (9)	16 (9)
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許出願数・登録		0	0	0	0	0	0
そのうち登録数		0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数		0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 2. 2. (3) 緊急被ばく医療のアジア等への展開	
中長期計画	実績	

【概要】アジア地域等との専門家間の緊急被ばく医療に関するネットワークを構築し、原子力利用の安全確保に寄与する。

・研究所の持つ知見、技術を海外の専門家に研修を通じて伝える。また海外の被ばく医療情報を収集し、我が国の緊急被ばく医療に役立てる。WHO 及び IAEA とも、専門家会議を通じて情報交換を行う。

・放医研は、わが国の被ばく医療の中核機関として蓄積した知見・経験・技術等を、国内のみならず海外へも情報発信し共有するため、アジア地域に軸を置いた海外被ばく医療従事者育成を目的とした国際研修や、各種ワークショップ等を実施している。特に、今中長期開始直前に発生した東電福島第一原発事故に関しては、放医研が受け入れた緊急作業従事者の被ばく患者の症例をはじめ、大規模原子力災害時に被ばく医療の専門家が社会から求められる諸課題の実例として、放医研が取り組んだ様々な事故対応の内容等も、同事故が発災した平成 23 年以降、海外の専門家と積極的に共有した。また、線量評価の分野でも、同事故発生後初期の内部被ばく線量再構築をテーマとした国際シンポジウムを開催するなど、医療、線量評価の両分野から海外に向けて様々な情報を発信した。これらの各事業には、国際原子力機関 (IAEA)、世界保健機構 (WHO) 等の国際機関と連携して開催したものも多く、国際機関が展開する被ばく医療分野の人材育成や、アジアの被ばく医療と国際機関の活動を繋ぐハブ的機能も果たした。

・今中長期計画の海外被ばく医療従事者育成研修事業では、従前より実施している放医研独自の国際研修を継続的に開催したほか (平成 23 年度 1 回、平成 24 年度 1 回、平成 26 年度 1 回、平成 27 年度 1 回、計 4 回)、海外機関からの人材育成事業に関する要請等にも柔軟に対応した。第 1・2 期中期計画から実績のある韓国被ばく医療従事者育成研修は、韓国原子力医学院からの依頼を受け研修を実施した。(東電福島原発事故発生した平成 23 年は依頼無し、平成 24・25・26・27 年度各 1 回、計 4 回) また、今中長期計画では、(1) IAEA からの依頼に基づく国際被ばく医療研修をホスト機関として開催した点 (平成 25 年度 2 回)、(2) IAEA 技術協力局 (Dept. of Technical Cooperation) と海外研修生受入国内窓口機関 ((財)原子力国際協力センター) がそれぞれ持つ研修生派遣制度の受入指導機関として協力、中長期間の研修生に対して個別に被ばく医療の研修を組んで対応した点 (平成 26 年度オマーン保健省医師 1 名、平成 27 年度マレーシア保健省医師 1 名)、(3) IAEA の人材育成センター (Capacity Building Centre, CBC) 設立事業や NA21 事業に協力し、IAEA の教育システム構築の前進に貢献した点、(4) IAEA 等からの要請による海外研修会への講師派遣など、これまで海外被ばく医療従事者の人材育成事業に取り組んできた専門機関として、被ばく医療従事者育成の分野で多様化した海外からのニーズにも着実に応えた点が特記できる。

・海外の被ばく医療情報収集および国内に向けた情報発信では、東電福島第一原発事故を契機に応募者数が急増した被ばく医療セミナーのニーズ動向に鑑み、放医研が持つ海外専門機関とのチャンネルを活用した国内被ばく医療従事者対象研修として、米国の被ばく医療研修機関 Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS) が実施する初の日本国内研修として「NIRS-IAEA-REAC/TS Training Course: International Medical Management of Radiation Incidents」を放医研、REAC/TS、IAEA で共催し、国内被ばく医療従事者に海外の研修受講の機会を提供した。また、同事故発生から約半年の間で、1 回の公開国際ワークショップ「Symposium on the Accident of TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Station -What was seen and not seen by Others?-」(平成 23 年 8 月、放医研、米国エネルギー省・国家各安全保障局・Radiation Emergency Assistance Center/Training Site、IAEA 共催) と、1 回の公開特別講義 (放医研主催、仏専門家 2 名招聘、演題 1: Lessons learned from the Fukushima accident: from the view point of France、演題 2: Mesenchymal stem cell transplantation and its problems in radiation injuries: cases of accidents、平

成 23 年 10 月)を主催し、海外の専門家から見た同事故の影響や各国での反応、被ばく患者への間葉系幹細胞移植に関する最新の知見等、広く国民や国内在住外国人を対象とした情報から国内被ばく医療専門家を対象とした情報まで、人々の関心が高い早期の段階で幅広い内容の情報を国内に向けて発信した。

・WHO 及び IAEA 等との専門家会議を通じた情報交換では、世界的に関心の高い東電福島第一原発事故について、IAEA、WHO、UNSCEAR(原子放射線の影響に関する国連科学委員会)の3つの国際機関がそれぞれ発刊した、東電福島第一原発事故に関する報告書取りまとめに全面協力した。各報告書執筆に向けたワーキンググループや専門家会合へ専門家を派遣するだけでなく、更なる深い議論が求められる部分については、放医研がテレビ会議を主催して議論をするなど、報告書発行に向けて積極的に貢献した。3 機関の報告書は全て既に発刊されており、WHO の報告書としては、「Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami」が平成 24 年に、「Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami based on a preliminary dose estimation」が平成 25 年に発刊された。UNSCEAR からは、「UNSCEAR 2013 REPORT Levels and Effects of Radiation Exposure due to the Nuclear Accident after the 2011 Great East-Japan Earthquake and Tsunami」が平成 25 年に、また、IAEA の報告書「THE FUKUSHIMA DAIICHI ACCIDENT」は、平成 27 年に発刊されている。

・アジア等における原子力利用の安全確保に寄与する国際貢献活動として、平成22年1月、放医研はREMAT(緊急被ばく医療支援チーム、Radiation Emergency Medical Assistance Team)を発足した。元来、REMATはアジア地域を初めとした海外からの被ばく医療支援要請に応えることを想定し、体制の整備や訓練等を実施していたが、REMATの即応性と機動性は、東電福島第一原発事故対応で大いに証明された。この経験を踏まえ、放医研では所内の緊急被ばく医療体制を見直し、REMATを海外と国内放射線事故の両方に対応する即応部門として、また、平時には人材育成事業等を通じて国内外の被ばく医療体制整備を行う部門として独立させ、組織の再編成を行った(平成25年3月、今中長期計画3年目)。発足当初、併任職員36名のみだったREMATは、この再編成を経て、専任職員の配置と併任職員を増員し、現在84名で運用している(平成27年12月末現在)。

・緊急時対応に従事する職員の事故対応能力を高めるため、今中長期計画では、前項評価項目国内体制整備記載の国内訓練・研修に加えて、専門家等6名を米国REAC/TSが実施する被ばく医療研修および保健物理士研修に派遣した。また、放医研海外留学制度を活用した職員1名を米国REAC/TSとIAEA-IEC(緊急事態対応センター)に派遣し、国際研修のマネージメントを学ぶとともに、IAEAが運用するRANETの福島人材育成センター事業に従事し、IAEAが行う緊急時対応と人材育成の両面の事業において人的支援も行った(平成27年12月末現在、職員1名を継続派遣中)。

・国際機関からの緊急時対応要請に応える上で、放医研はIAEA-RANETに医療支援と線量評価の2分野で協力可能な日本の専門機関として登録しており、国際機関の協力支援体制の一角をなしている。RANET人材育成センターで平成25度・26年度に実施した、緊急モニタリングに関する国際ワークショップにも緊急時対応に従事する専門家を派遣し、放医研が開発したラジプローブを携行し参加した。IAEA-IECが中心となり、RANETを起動して実施する国際緊急時対応演習(ConvEx)に対しても、日本の窓口機関(外務省、原子力規制庁)やWHOから演習開始の第一報が入り次第、訓練に参加し、各演習の想定事象に合わせて放医研で可能な支援内容をまとめ、迅速に情報発信した(平成25年度2回、平成24、26、27年度各1回)。これら訓練で運用した体制は、平成23年12月に発生したメキシコでの放射線線源盗難事件でも維持され、実際の支援要請の際にも機能した。このほか、実際の支援要請として、IAEAからは平成25年に前年ペルー

・万が一アジア地域等で汚染や被ばく事故が発生した際、当該国や国際機関からの要請に応じて被ばく医療に関して要員派遣等により協力できる体制を整える。

	<p>で発生した外部被ばく患者のフォローアップについて医学的助言を求められており、迅速に対応した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今中長期計画の中では、幸い職員を海外支援要請国に派遣する事象は無かったが、国際機関が実施する訓練等を通じて有事の際の支援体制を整備するとともに、実際の事故に求められる助言支援を通じて、体制が機能することも実証された。</li> <li>・欧州の生物線量評価の枠組、Realizing European Network of Biodosimetry (RENEB: 欧州生物線量評価ネットワーク)にもアジアから初めて参加した。</li> </ul>
•その他の成果(特記事項)	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでの活動や成果が認められ、平成 25 年には世界保健機関(WHO)Radiation Emergency Medical Preparedness and Network (REMPAN)の協力センターに認定された。これは、世界レベルで、放医研の実績が高く評価されている証であろう。以降も、同協力センターとしてWHOとの連携した活動を行っている。中長期計画は予定以上に達成できた。</li> <li>・Global Health Security Advisory Group (GHSAG) Rad-Nuclear Working Group (RNWG)に、2名日本代表として登録し、その中で、Emergency Radionuclide Bioassay Lab Network という平成26年に発足した国際バイオアッセイネットワークに参加し、放射性核種に対する尿のバイオアッセイによる被ばく線量評価相互比較に参加した。(7ヶ国参加、アジアからの参加は放医研のみ)</li> </ul>

## 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 2. 2. (3) 緊急被ばく医療のアジア等への展開						
	カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数							
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		0 ( )	0 ( )	0 ( )	0 ( )	1 (0)	1 (0)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>						7.7	7.7
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ)を記入 <sup>2)</sup>						0.91	0.91
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		0 ( )					
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許出願数・登録		0	0	0	0	0	0
そのうち登録数		0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数		0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 2.	放射線安全・緊急被ばく医療研究
I. 1. 2. 3.	医療被ばく評価研究

**【中長期目標】**

**II. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究**

医療分野における放射線利用の急速な増加に伴い、一人あたりの医療被ばくも増加傾向にあることから、世界的にその防護方策が検討されている。放射線防護体系の3原則(行為の正当化、防護の最適化、線量限度の適用)のうち、医療被ばくの防護では線量限度が適用されないため、行為の正当化(放射線診療により患者が得るベネフィットがリスクを上回ること)や防護の最適化が大変重要である。研究所は、これまで、放射線影響や放射線防護に関する国際機関に対して我が国の医療被ばくの実態に関する調査結果を提供してきたこと、及び放射線審議会における国際放射線防護委員会(ICRP)2007年勧告の国内制度等への取り込みについての審議を踏まえ、患者個人の被ばく線量や健康影響を把握し、行為の正当化の適正な判断や防護の最適化に基づく合理的な医療被ばく管理に向けて長期的に取り組む。

今期においては、研究所が蓄積した医療情報等を活用し、放射線治療患者の二次がんリスクを定量化する。また、関連学会と連携して放射線診断で用いている線量等に関する実態調査研究を実施し、医療被ばくの線量の合理的低減化に関する基準、並びに我が国における放射線治療及び診断時の安全管理方策の策定のために必要な情報を安全規制担当部局に提示する。

課題名	I. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究	
中長期計画	実績	
<p><b>【概要】</b>医療被ばくの国内実態調査や国際動向に関する調査を実施するとともに、研究所内外の基礎研究及び疫学研究の成果を統合し、放射線診療のリスクを定量化する。得られた医療被ばく情報をデータベース化して医療関係者及び研究者間で共有し、医療被ばくの正当化の判断や防護の最適化及び国内外の安全基準の策定に貢献する。また我が国の患者の被ばく線量に関する情報を原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)等、国際機関に報告する。</p>		
<p>・CT、PET、PET/CT、重粒子線がん治療等における患者の臓器線量評価に係る調査研究を行う。小児のCTに関しては関連学会と協力しつつ、診断参考レベルを国の安全規制担当部局に提示する。</p>	<p>・一般病院や小児専門病院の15歳未満における小児CT検査約8000件分の診療実態や医療被ばく実態を調査した。臓器線量評価については、0歳、1歳、6歳人体模擬ファントムとガラス線量計を用いて頭部、胸部、腹部CT検査の各部位における臓器吸収線量、実効線量について測定および算出した。調査結果は各国の診断参考レベルと比較し、放射線技術学会や論文として発表した。</p> <p>・CT検査における患者の臓器線量評価では様々なCT機種の種類に対して人体ボクセルファントムとモンテカルロシミュレーションを行い、CT線量評価のためのWEBアプリケーションWAZA-ARIのデータベースとして登録を行った。放医研病院の技師の協力のもと、WAZA-ARIを用いて放医研病院のCT検査における臓器線量および実効線量の調査を行った。</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>・関連学協会を含めたオールジャパンの組織を構築し、医療被ばく防護のエビデンスを収集・共有・集約し、国の安全規制行政に反映可能な提案を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・関連学協会等12団体およびIAEA, ICRP, WHOと関わりの深い専門家から成る医療被ばく研究情報ネットワークの運営を行った。年に1-2回の全体会合を開催して国内外の最新情報を収集し、広報誌やホームページを介して情報を発信するとともに、喫緊の医療放射線防護の課題ごとにワーキンググループを設置し、検討を行った。平成27年6月には、CT、一般撮影、マンモグラフィ、口内法X線撮影、IVR、核医学検査の診断参考レベルを設定し、厚生労働省に報告した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究所が有する子宮頸がんの放射線治療患者(3400人)の追跡調査情報を用いて、二次がんリスクを定量化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ゲル線量計を封入できる子宮・骨盤部ファントムの開発を行った。</li> <li>・作成した骨盤部ファントム及びゲル線量計を用いて、研究所における子宮頸がん放射線治療の実績に基づいた照射を行い、治療周辺臓器の被ばく線量調査を行った。</li> <li>・ゲル線量計の応答をMRIにより撮影することより臓器線量の三次元分布の解析を行った。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・医療で用いられる放射線により生じる細胞、組織又は臓器レベルの生物学的影響に係る調査研究を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・マウスの照射実験により、造影剤の投与は DNA2 本鎖切断の頻度・修復に影響を与えなかった。また、麻酔による実験群の準備をした。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・医療従事者、患者及び社会とのリスク・ベネフィットコミュニケーションのための情報収集と手法開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・東電福島第一原発事故を経験した我が国特有の状況に鑑み、医療被ばくを東電福島第一原発事故による被ばくと比較して説明するノウハウ(PPT 集作成を含む)を確立した。主には医療従事者向けの研修や講演(平成23年-平成27年のべ32回)を活用し、医療現場に展開するとともに、受講生からフィードバックにより改良を重ねた。また平成26年12月にはWHO-NIRSダイアログセミナーを開催して当該分野の海外の最新情報を収集するとともに、WHOからの依頼を受けて、小児における放射線検査のリスク・ベネフィットコミュニケーションに関する日本の専門家のコメントのとりまとめに協力した。</li> </ul>

### 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究						
	カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数							
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		4 (1)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	8 (1)	13 (2)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>		20.2	0	0	7.9	71.16	99.26
IFのある雑誌は $\Sigma(IF)$ のみを記入 <sup>2)</sup>		3.0	0	0	0.86	9.53	13.39
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		15 (1)	19 (5)	10 (2)	7 (1)	3 (0)	54 (9)
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許出願数・登録数		0	0	0	1	0	1
そのうち登録数		0	0	0	1	0	1
2. データベース構築・登録数		0	0	0	1	14,548	1
3. ソフトウェア開発・登録数		0	1	1	0	1	2

- 1) 第 1 著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。
- 2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 3.	放射線科学領域における基盤技術開発

**【中長期目標】**

**II. 1. 3. 放射線科学領域における基盤技術開発**

放射線発生装置の稼働、放射線照射場の開発と検出装置や測定装置、放射線影響研究に適した実験動物や遺伝情報科学などの研究基盤を法規制や基準に沿う形で維持するばかりでなく、研究開発業務の進捗に合わせた新規技術の導入や独自の技術を開発することは、研究所のみならず国の放射線科学領域の研究開発の発展には不可欠である。

研究所は、研究開発業務の円滑な推進のため、基盤技術分野による支援体制を維持することに加え、研究開発業務の支援に応用可能な技術やシステム開発の研究に積極的に取り組む。さらに、基盤技術を継承していくための専門家も育成する。

**【中長期計画概要】**

**I. 1. 3. (1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究**

**I. 1. 3. (2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備**

課題名	I. 1. 3. (1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究	
中長期計画	実績	
<b>【概要】</b> 放射線科学研究を推進するために必要な以下の開発研究を行い、実用化を進める。		
<ul style="list-style-type: none"> <li>低線量放射線の発生及び照射技術並びに関連する分析技術の開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>粒子線励起 X 線分析装置 (PIXE) において、放射性物質、重金属の人体影響研究、環境分析研究等の多様なニーズに応えるために測定可能元素の拡充(酸素からウランまで)や定量精度向上に必要な技術を確立した。</li> <li>マイクロビーム細胞照射装置 (SPICE) において、低線量放射線影響研究等の多様な研究課題に対応する最適な打ち分け技術(照射粒子数、照射位置、照射細胞数等)を完成させた。</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線照射場の開発並びに放射線検出器及び測定装置の開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>東電福島第一原発事故からの復興支援等に資するための放射線検出器、測定装置、測定手法の開発を行った。ホットスポット探索装置は企業への技術移転が完了し、商品化された。セシウム可視化カメラは、基礎技術に関して特許を取得し、販売に向けて特許実施許諾契約を企業と締結した。既製品と比べ軽量・低価格・高感度であることから今後の展開が大いに期待できる。車載型放射性物質計測装置では、走行中の周囲環境にある放射性物質の定量方法を確立し、論文報告した。</li> <li>CR-39 固体飛跡検出器と原子間力顕微鏡を用いた陽子線からの二次粒子の線量を定量評価するための立体角補正法を考案し、放射線治療場や宇宙環境における線量評価実験において、これまで計測できていなかった二次粒子の線量を適切に評価できることを実証した。また、CR-39 の他、蛍光飛跡素子、ガラス素子を用いた線量評価技術の開発やオートラジオグラフィ技術との組み合わせによって、サブミクロンの精度での空間線量分布を計測する技術を確立することができた。中長期計画中において、固体素子を用いた放射線計測技術成果として原著論文 34 報(内、職員筆頭著者論文を 10 報)</li> </ul>	

	の成果を挙げることができた。
<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線科学研究に資するための実験動物に関する研究及び技術開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線科学研究に資するための効率的なマウスの作出と供給に関して、卵細胞の品質評価と凍結精子保存法に関する研究と技術開発を行った。卵細胞については、品質評価技術の開発と効率的なマウスの作出が可能となり、さらに個体レベルでの品質を評価する技術開発、作出したマウスのオープンバイオリソースを行った (Scientific Reports 誌)。凍結精子保存法については、効率的なマウス系統維持を行うために、受精率の低い凍結融解精子での精子前培養・受精条件を改良し、系統ごとに高受精率を得る条件を設定し、系統維持の支援業務に応用した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線科学研究に資する遺伝情報科学に関連した研究及び技術開発を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線障害への再生医療応用を目的として、幹細胞の品質に関わる基礎的研究を行った。この分野で懸案であった iPS 細胞の免疫原性について、ES 細胞と差が無いことを実験的に明らかにした論文は Nature 誌に掲載された。また、iPS 細胞の樹立過程でゲノム点突然変異が生じやすいことを、ES 細胞との比較により明らかにし、Stem Cell Reports 誌に報告した。また、iPS 細胞株の不均一性、変異塩基の特徴を明らかにした。更には iPS 細胞とは異なる体細胞核の初期化においても同様の変異が起きることを明らかにし、ゲノム初期化とゲノム不安定性の関連性を発見した。</li> </ul>

### 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 3. (1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	17 (4)	18 (5)	18 (6)	18 (5)	20 (5)	91 (25)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL) を記入 <sup>2)</sup>	136.2	534.2	147.9	168.2	237.9	1224.4
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ) を記入 <sup>2)</sup>	22.2	69.9	25.8	25.9	33.1	176.9
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	8 (1)	7 (3)	8 (2)	9 (2)	11 (0)	43 (8)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	1	7	1	0	0	9
そのうち登録数	2	3	1	0	0	6
2. データベース構築・登録数	1	0	15	36	0	52
3. ソフトウェア開発・登録数	12	1	0	0	0	13

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 1. 3. (2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備
-----	---------------------------------

中長期計画	実績																																																															
<p>【概要】放射線科学研究を支える基盤技術等の研究基盤を維持、管理及び整備するとともに、開発研究成果を含む最新技術の支援業務への反映にも努める。これら基盤技術を所内外に提供し、放射線科学研究の成果拡大に資する。</p>																																																																
<p>・放射線科学研究に関わる施設及び設備の適切な維持管理及び改善を行い、基盤的研究環境を提供する。</p>	<p>・静電加速器(PASTA&amp;SPICE)及び高速中性子線実験照射システム(NASBEE)の安定稼動に努め、研究支援を行った。また、X・<math>\gamma</math> 照射場を含む共同実験機器の重点化を実施した。</p>																																																															
<p>・適正で効果的な動物実験を遂行するため、実験動物に関する環境や資源の整備、技術提供及び品質管理を行う。</p>	<p>・実験動物に関する環境と資源の整備について適正で効率的な運用を図るため、実験動物及び実験動物施設の衛生的な品質保証を行いつつ所内研究者の依頼に応じたマウスの作成・保管・供給ができる研究環境を提供した。また、平成 25 年にマウス肝炎ウイルス(MHV)のマウスへの感染がみられたため、飼育室の清浄化、精子凍結・胚凍結対策、マウスを微生物クリーニング、人の作業動線の変更、感染施設における衛生管理の強化、施設利用者への再教育訓練等の対策を実施し、平成 26 年 6 月より全ての飼育室で動物実験・飼育が可能となり、被害を最小に抑えた。</p> <p style="text-align: center;">発生工学技術による支援業務依頼件数及び供給数 (12 月 11 日現在)</p> <table border="1" data-bbox="676 738 1904 938"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>平成 23 年</th> <th>平成 24 年</th> <th>平成 25 年</th> <th>平成 26 年</th> <th>平成 27 年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>依頼件数</td> <td>60 件</td> <td>60 件</td> <td>32 件</td> <td>69</td> <td>64</td> </tr> <tr> <td>供給マウス数</td> <td>1012 匹</td> <td>968 匹</td> <td>371 匹</td> <td>680 匹</td> <td>515 匹</td> </tr> <tr> <td>凍結胚数</td> <td>9115 個</td> <td>9714 個</td> <td>2514 個</td> <td>8352 個</td> <td>5663 個</td> </tr> <tr> <td>凍結精子</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>10 ストロー</td> <td>155 ストロー</td> <td>117 ストロー</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">定期微生物検査数(12 月末現在)</p> <table border="1" data-bbox="672 975 1653 1098"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>平成 23 年</th> <th>平成 24 年</th> <th>平成 25 年</th> <th>平成 26 年</th> <th>平成 27 年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マウス</td> <td>525 匹</td> <td>548 匹</td> <td>538 匹</td> <td>581 匹</td> <td>418 匹</td> </tr> <tr> <td>ラット</td> <td>208 匹</td> <td>220 匹</td> <td>214 匹</td> <td>203 匹</td> <td>152 匹</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">MHV 感染に係わる対応件数 (平成 25 年 11 月～平成 27 年 3 月)</p> <table border="1" data-bbox="676 1166 1671 1366"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>依頼件数</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>胚凍結保存</td> <td>49 系統</td> <td>9870 個</td> </tr> <tr> <td>精子凍結保存</td> <td>12 系統</td> <td>245 本</td> </tr> <tr> <td>凍結胚・精子を用いたマウス微生物クリーニング</td> <td>53 系統</td> <td>1088 匹</td> </tr> <tr> <td>マウス微生物クリーニングに関する微生物検査</td> <td>—</td> <td>196 匹</td> </tr> </tbody> </table>	年度	平成 23 年	平成 24 年	平成 25 年	平成 26 年	平成 27 年	依頼件数	60 件	60 件	32 件	69	64	供給マウス数	1012 匹	968 匹	371 匹	680 匹	515 匹	凍結胚数	9115 個	9714 個	2514 個	8352 個	5663 個	凍結精子	—	—	10 ストロー	155 ストロー	117 ストロー	年度	平成 23 年	平成 24 年	平成 25 年	平成 26 年	平成 27 年	マウス	525 匹	548 匹	538 匹	581 匹	418 匹	ラット	208 匹	220 匹	214 匹	203 匹	152 匹	項目	依頼件数	数量	胚凍結保存	49 系統	9870 個	精子凍結保存	12 系統	245 本	凍結胚・精子を用いたマウス微生物クリーニング	53 系統	1088 匹	マウス微生物クリーニングに関する微生物検査	—	196 匹
年度	平成 23 年	平成 24 年	平成 25 年	平成 26 年	平成 27 年																																																											
依頼件数	60 件	60 件	32 件	69	64																																																											
供給マウス数	1012 匹	968 匹	371 匹	680 匹	515 匹																																																											
凍結胚数	9115 個	9714 個	2514 個	8352 個	5663 個																																																											
凍結精子	—	—	10 ストロー	155 ストロー	117 ストロー																																																											
年度	平成 23 年	平成 24 年	平成 25 年	平成 26 年	平成 27 年																																																											
マウス	525 匹	548 匹	538 匹	581 匹	418 匹																																																											
ラット	208 匹	220 匹	214 匹	203 匹	152 匹																																																											
項目	依頼件数	数量																																																														
胚凍結保存	49 系統	9870 個																																																														
精子凍結保存	12 系統	245 本																																																														
凍結胚・精子を用いたマウス微生物クリーニング	53 系統	1088 匹																																																														
マウス微生物クリーニングに関する微生物検査	—	196 匹																																																														
<p>・既存の基盤技術あるいは開発・導入した最新技術を駆使して研究支援を行う。</p>	<p>・HIMAC やサイクロトロン共同利用等において、毎年約 100 回の照射・計測支援を行った。また、照射装置や放射線計測器の性能向上を図り、照射データの高精度化に努めた。</p>																																																															

<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究開発成果の発信及び活用の促進を図るための研究情報基盤を整備する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・一般情報及び研究情報を発信する web サーバシステムや、研究基盤としてのネットワーク・ファイルサーバ・クラスタ型コンピュータなど各種計算機リソースを整備・更新し、安定稼働のため維持管理に努めた。</li> <li>・研究情報基盤整備の一環として機関リポジトリ(論文等のデータを保存・公開する電子アーカイブシステム)を整備し、安定運用に努めた。また、所内で利用される各種業務システムの開発・強化を計画的に実施し、システムの安定的かつ円滑な運用、維持に努めた。</li> <li>・情報基盤システムの安定性及び運用の効率化のため、仮想化技術や画像処理資源の汎用化技術等を積極的に取り入れるとともに、情報セキュリティ対策の強化のための機器導入など、様々なシステム改善を実施した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究所の研究業務遂行に必要な基盤技術を継承し、かつ向上するために、専門家を育成する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・技術系職員に対し、センター長裁量経費等を用いて中長期計画期間中に 100 件を超える研修、講習会に参加させ資質の向上を図った。</li> <li>・テクノフェアを、年に一度、中長期計画期間中に合計 5 回開催し、業務遂行上の技術と研究におけるニーズとシーズの情報交換・交流を図った。</li> <li>・技術系職員と研究者の交流及び更なる技術の向上を図ることを目的として、所内において技術と安全の報告会を、年に一度、中長期計画期間中に合計 5 回開催した。</li> </ul>

### 論文等発表件数等

課題名	I. 1. 3. (2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	6 (1)	4 (0)	4 (1)	2 (0)	3 (0)	19 (2)
IF のある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>	133.2	54.7	27.4	38.4	39.4	293.1
IF のある雑誌は $\Sigma(IF \text{ のみ})$ を記入 <sup>2)</sup>	16.7	10.4	3.4	5.2	7.2	42.9
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	2 (1)	4 (0)	8 (1)	7 (2)	11 (1)	32 (5)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	1	0	1	0	0	2
そのうち登録数	0	0	1	0	0	1
2. データベース構築・登録数	4	4	5	8	8	29
3. ソフトウェア開発・登録数	22	23	34	14	11	104

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 4.	萌芽・創成的研究

**【中長期目標】**

**II. 1. 4. 萌芽・創成的研究**

理事長のリーダーシップの下、研究所の将来を担う可能性を有する長期的視点に立った基礎研究をはじめ、新たな研究分野の創出及び次世代研究シーズの発掘等を目的とした研究を積極的かつ戦略的に行う。

**【中長期計画概要】**

**I. 1. 4. 萌芽・創成的研究**

課題名	I. 1. 4. 萌芽・創成的研究	
中長期計画	実績	
<p><b>【概要】</b>理事長のリーダーシップによる迅速かつ柔軟な対応の下、新たな研究分野の創出及び新たな研究シーズとなり得る研究を積極的に推進する。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>・所内公募により、研究者の独創的な発想に基づくボトムアップ型の研究課題や将来の競争的外部資金の獲得につながる研究課題に資金配分を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・新たな研究分野の創出や新たな研究シーズとなり得る研究の積極的推進のため、理事長のリーダーシップの下、毎年度理事長裁量経費執行方針を定め、適切に課題採択評価を行い、状況に応じた柔軟な配分を行った。</li> <li>・創成的研究については、次期中長期計画の柱になり得る研究課題が提案され、理事長裁量経費助言委員会及び内部評価委員会の審査を経て、期間中 3 課題を実施した。</li> <li>・萌芽的研究については、毎年度新規課題の公募を実施し、新たな研究シーズとなり得る研究の発掘・推進を図った。提案のあった課題につき、所内職員及び内部評価委員会の審査を経て、期間中 73 課題を実施した。</li> </ul>	

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 2.	研究開発成果の普及及び成果活用の促進

**【中長期目標】**

**II. 2. 研究開発成果の普及及び成果活用の促進**

知的財産の取扱いと発信する研究開発成果の質の向上に留意しつつ、研究所の研究開発成果の国内外における普及を促進する。このため、研究成果については、国民との双方向コミュニケーションが可能となる広報及び啓発活動に取り組む。

特許については、国内出願時の市場性、実用可能性等の審査などを含めた出願から、特許権の取得及び保有までのガイドラインを策定し、特許権の国内外での効果的な実施許諾等の促進に取り組む。また、重粒子線がん治療技術等の国際展開を見据え、効果的な国際特許の取得及びその活用のための戦略を策定し、これを実施する。

**【中長期計画概要】**

- I. 2. 1. 研究開発成果の発信
- I. 2. 2. 研究開発成果の活用の促進
- I. 2. 3. 普及広報活動

課題名	I. 2. 1. 研究開発成果の発信
中長期計画	実績
<p><b>【概要】</b>研究所で得られた研究成果の普及を図るため、原著論文による発表、シンポジウムの開催等を行う。</p> <p>・原著論文数は中長期目標期間内で1,500報以上を目指す。論文の質を維持するために、原著論文の70%以上は、当該分野の国際的主要誌への発表とする。</p>	<p>・今中長期中の原著論文発表数は、平成27年12月28日現在で1,398報であり、これは目標である1,500報の93%に該当する。また、1,398報のうち、国際的主要誌に掲載されたのは72%である。</p>

課題名	I. 2. 2. 研究開発成果の活用の促進
中長期計画	実績
<p><b>【概要】</b>社会ニーズを踏まえ、研究開発成果の知的財産化を促進するなど、企業等による研究所の研究開発成果の利用機会を拡充し、社会還元を目的とした知的財産の一層の活用を図る。</p>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発成果の最も効果的で効率の良い活用を図るため、国内特許出願の市場性、実用可能性等の事前審査により出願を精選する。またこのために外部機関を効果的に活用するとともに、目利き人材育成を図る。これらについて、平成 23 年度中にガイドラインを策定する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成 23 年度末に「特許出願等ガイドライン」を、また平成 24 年度末に「特許出願等ガイドラインの運用要領」を策定した。</li> <li>特許出願等ガイドライン、同運用要領では、研究開発成果の最大活用を目標として出願等の精選方針を明記しており、平成 24 年度以降この方針に沿って権利化を進め、また権利放棄等を実施している。</li> <li>平成 26 年度に知的財産審査会を設置し、職務発明の認定／権利の承継や特許出願の可否等の知的財産に関する重要事項の審議を行っている。</li> <li>平成 27 年度に知的財産ネットワークに連携会員として加入し、技術移転・実施許諾等に関する相談が行える環境を整備した。</li> <li>目利き人材育成のために、積極的に外部セミナー、講習会等を受講している。また、知的財産管理技能士、ビジネス法務実務検定試験等、関連する資格の取得に積極的に取り組んでいる。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>研究所の持つ特許や特殊ノウハウ等について、展示会等を利用して説明の機会を増やすことにより、国内外での実施許諾等の一層の促進を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>今中長期計画期間中を通じて、千葉エリア産学官連携フォーラム、イノベーション・ジャパン、JSTフェア、千葉市科学フェスタ、サイエンスアゴラ、北陸技術交流テクノフェア、BIO tech等の機会を活用して、研究所が保有する知財のPRを積極的に進め、企業に対する実施許諾の機会増進に努めている。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線がん治療技術等の国際展開等を見据えて、効果的な国際特許の取得及び活用のための戦略を平成 23 年度中に策定し、実施する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成 23 年度末に「特許出願等ガイドライン」を、また平成 24 年度末に「特許出願等ガイドラインの運用要領」を策定し、重粒子線がん治療技術等の国際戦略を明示した。なお、今中長期計画期間中の重粒子線がん治療装置関連の国際出願(PCT 出願)は 9 件、外国出願は 18 件である(平成 27 年 12 月 31 日現在)。</li> <li>また、治療計画に関する実施許諾のパッケージ契約を海外企業と 1 件締結した。</li> </ul>

課題名	I. 2. 3. 普及広報活動
中長期計画	実績
<p><b>【概要】</b>公的な研究機関として社会の期待に応えるため国民の疑問やニーズに適切に応えられるよう、関連機関との協力も含めた体制を整え、戦略的かつ効果的な広報活動を実施する。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>インターネットを基軸としつつ、その他多様な媒体も活用して、双方向性を有した情報発信を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>所内一般公開を毎年度開催し、普段は公開していない施設・設備の見学の実施や、研究現場を公開し、来場者と研究者が直に接することを可能とする展示を行ったほか、毎年のアンケートから得られた情報等をもとに、ニーズの高いテーマを捉えた講演会等を企画・実施のほか、来場者数の目標(3000名)を設定し達成した。広報の方法なども改善を図り実施している。また近年では、新たな取り組みとして「放医研トーク」を企画し、来場者に参加いただくなど、より放医研の研究開発活動の内容や事業等を知っていただけるよう努めた。</li> <li>東電福島第一原発事故による放射線の影響が国民の大きな関心事のひとつであり、放射線に関する専門機関として、マスコミ対応やホームページでの情報発信、問い合わせ対応等を積極的に実施した。また、各種講演会への講師の派遣について継続的に対応するとともに、所内における業務の効率化等を考慮し、平成 26 年度に人材育成センターへ移管した。</li> <li>研究成果のプレスリリースのみならず所内イベントや研修、緊急被ばく医療における訓練等所内の活動のプレスリリース</li> </ul>

	<p>を行い、取材協力、報道対応を積極的に行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・双方向性の観点から、所外向けホームページの評価・感想のフィードバックページに寄せられた意見を参考に、所外向けホームページに反映させたほか、一般の方からの問い合わせに対して個別に回答するとともに、社会的関心の高い項目については放射線 Q&amp;A へ追加掲載した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・外部向け講演会等を通じて研究所の研究者等が国民と直接接する機会を拡充し、情報発信に努める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・社会的ニーズに応え、福島県や千葉県など、不安解消を目的として放射線に関する一般市民向け講習会を開催し、情報発信を行った。また、科学技術サイエンスカフェ、子ども霞が関見学デーやサイエンスキャンプ、青少年のための科学の祭典等の科学イベントへ積極的に参加し、放射線科学分野を含む国民の理解増進を図った。</li> <li>・国立研究開発法人科学技術振興機構が主催するサイエンスアゴラへの出展を企画し、応募した。採択された年度においては放医研の活動を紹介するとともに、研究者と来場者がコミュニケーションを図る展示方法を企画、実施し、来場者の方々からの質問への対応等を通じた情報発信に努めた。</li> <li>・第3期中長期計画期間の成果発表の場として第3期中長期計画成果発表会を計画し、開催に向けた検討のためのワーキンググループを設置し、所内各所の協力のもと発表内容や講演者の調整などを行い、検討を進めている。また、同発表会の中で、平成28年度から「量子科学技術研究開発機構」となることを踏まえ、日本原子力研究開発機構と協議及び合同準備室と協力のうえ、新法人融合交流プログラムとしてパネルディスカッションをプログラムに加え、移管する拠点の紹介等の実施に向け調整を行っている。</li> </ul>

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 3.	国際協力及び国内外の機関、大学等との連携

**【中長期目標】**

**II. 3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進**

関係行政機関の要請を受けて、放射線や原子力に関わる安全管理や規制あるいは研究に携わる国際機関に積極的に協力する。特に、「成長に向けての原子力戦略」(平成 22 年 5 月 25 日原子力委員会決定)を踏まえ、国際原子力機関(IAEA)や国際社会とのネットワークの強化に向けた取り組みを行う。

さらに、放射線科学分野の研究開発を効果的かつ効率的に実施し、その成果を社会に還元するため、産業界、大学を含む研究機関及び関係行政機関との連携関係を構築する。また社会ニーズを的確に把握し、研究開発に反映して、共同研究等を効果的に進める。

**【中長期計画概要】**

**I. 3. 1. 国際機関との連携**

**I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究**

課題名	I. 3. 1. 国際機関との連携
中長期計画	実績
<p><b>【概要】</b>国際機関との連携を強化し、放射線医学研究及び放射線安全研究分野における我が国を代表する機関として、国際的に重要な役割を果たすことを目指す。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>協働センターとしての活動を始めとする様々な活動の下に、国際原子力機関(IAEA)との連携を強化し、職員の派遣などを通じて積極的にIAEAの活動に参画する。また、国際原子力機関/アジア原子力地域協力協定(IAEA/RCA)の事務局機能等を分担する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線生物、重粒子線治療、分子イメージングの3分野のIAEA協働センターとして、ほぼ毎年国際研修を実施し、また専門家会合(IAEA/NIRS 合同テクニカルミーティング/2015年9月)を開催して、最新の知見と技術の共有、及びネットワーク作りを推進した。</li> <li>IAEA/RCAの医学物理プロジェクト(RAS6077)に、日本のコーディネータとして職員が参画、また、ホスト機関としてIAEA/RCA地域トレーニングコース(「ハイブリッド核医学イメージングによるがん診療の向上/2015年9月)を開催した。</li> <li>放射線防護の専門家、放射線腫瘍医、医学物理士などをIAEAに常駐派遣し、IAEA福島報告書の刊行、緊急被ばく医療対応における医学物理士養成テキストの作成等、様々なIAEAの活動に積極的に参画した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)、国際放射線防護委員会(ICRP)等の国際機関又は委員会に対しては、国内対応委員会の組織化を行うとともに国内会合を主催する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>UNSCEAR国内対応委員会を毎年2回、また作業部会を適宜開催し、検討課題に対する国内専門家の意見の取りまとめを行った。</li> <li>UNSCEAR年次会合に、放医研の専門家を含む日本代表団を派遣し、放射線医学研究及び放射線安全研究分野に国内専門家の意見を反映させた。</li> <li>福島事故報告書の編纂作業のためUNSCEAR事務局に職員を長期派遣すると共に、UNSCEARの外務省を通じた要請に基づき職員3名が協力し、英語版作成(2014年4月公表)と、それに続く日本語版作成(2014年5月公表)に貢献した。</li> <li>UNSCEARが実施する世界規模の被ばくデータの集約活動“Global Survey”の日本側窓口を努め、国内対応委員会に作業部会を作成し、専門家によるデータ収集・検討作業を行なった。</li> <li>ICRPに関して、第3(医療被ばく防護)および第5(環境防護)専門委員会に放医研の専門家が委員として参加し、国内専</li> </ul>

	<p>門家の意見を反映させた。</p>
<p>・国際標準化機構(ISO)、国際電気標準会議(IEC)等の国際機関における放射線測定等に係る機器及び技術に関する国際標準の策定に積極的に関与する。</p>	<p>・国際標準化機構(ISO)における放射線防護等に係る国際標準規格策定のための作業部会に職員を派遣し、わが国の専門家の意見をこれに反映させた。2013年までは職員が当該分野のISO国内対応委員会の委員長を務め、さらには2015年からは別の職員が作業部会の共同コンビナーに就任した。また、国際電気標準会議(IEC)における粒子線治療装置に係る国際規格策定のための作業部会に職員を派遣し、2014年発効の安全性規格(IEC 60601-2-64:2014)の策定に積極的に関与するとともに、性能開示規格ドラフトの策定に我が国の専門家の意見を反映させた。</p>
<p>・ その他の成果(特記事項)</p>	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <p>・福島報告書の追加文書である白書の編纂作業に対して、外務省を通じた UNSCEAR の要請に基づきデータ収集と翻訳に貢献すると共に、UNSCEAR 事務局に職員を長期派遣し Project Officer として協力した。</p> <p>・IAEA/NA21 プロジェクトに関して、トレーニングモジュールの策定に貢献し、平成 27 年 6 月 22 日～26 日に福島県立医科大学にて開催された「医学物理士向け核・放射線緊急事態支援に係る指導者養成ワークショップ」に講師として専門家を派遣した。更に同年 10 月 20 日～22 日に上記ワークショップの結果を踏まえた IAEA 会合が放医研にて開催され、ワークショップのプログラム、ハンドブックの内容、オンラインプラットフォーム、緊急事態対応キットおよび手帳等についてレビューがなされた。</p>

課題名	1. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究
中長期計画	実績
<p><b>【概要】</b>産業界や大学、研究機関のそれぞれの研究や技術に関する能力を活用し、共通のテーマについて分担あるいは協力して効率的に研究開発を推進する。</p>	
<p>・放射線防護や、重粒子線を中心とした放射線治療の分野において、海外から広く有能な人材を求めるための国際共同研究体制(国際オープンラボラトリー)を活用し、一層の成果創出や広い視野に立った成果の活用を可能にする。</p>	<p>・国際オープンラボラトリーの運用を通して、幅広い分野での成果を創出した。国際的な中堅、若手研究者の相互交流を実現し、成果創出への道筋を作るとともに、人材の育成に寄与する素地を作った。平成 27 年度からは新しい IOL 事業として第 3 期 IOL を開始した。</p>
<p>・アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の放射線治療プロジェクト活動に協力する。</p>	<p>・アジア途上国において患者数が多い疾患である子宮頸がん、上咽頭がんに加え、本中長期期間からは乳がんについての多施設臨床研究を FNCA 参加国と連携して推進し、大変良好な成績を得、幾つかのプロトコルはそのままアジア各国での標準治療となるなど、アジア地域における放射線治療技術向上を達成した。臨床試験の品質を担保するための医学</p>

	物理的線量検証についても訪問/郵送調査により11ヶ国16施設の46ビームについて評価を完了した。これら成果は論文として発表しただけでなく、FNCA放射線治療プロジェクト活動実績集(和文)やFNCA Radiation Oncology Project Achievement Report(英文)として編纂・発刊を行った。
・社会的ニーズを踏まえ、研究開発に反映して、共同研究等を効果的に進める。	・今中長期計画期間中は、共同研究に基づく研究成果の実用化を積極的に展開している。特に、重粒子線がん治療装置関連の知財(特許とノウハウ他知財のパッケージ)に基づく共同研究を継続するとともに、国内外の民間会社と協力し、研究所の持つ重粒子線がん治療装置関連知財の積極的活用を図ってきた。
・その他の成果(特記事項)	<b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b> ・FNCA多施設臨床研究においては放医研がデータセンターとして各国の治療データのとりまとめを行ってきており、それが臨床試験の成功の大きな柱となった。各国も毎年のワークショップにその国の拠点となる施設の責任者を積極的に送り込んでくる等、本活動に対する意気込みは大きく、放医研ひいては日本のアジアにおけるリーダーシップの発揮を内外に大きくアピールする活動となっている。

### 論文等発表件数等

課題名	I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究(国際オープンラボラトリー)						
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計	
<b>A. 原著論文数</b>							
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	3 (2)	9 (1)	18 (10)	1 (0)	0 (0)	31 (13)	
IFのある雑誌はΣ(IF×HL)を記入 <sup>2)</sup>	51.0	163.9	314.8	13.1	0	542.8	
IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	9.3	25.2	45.7	1.872	0	82.072	
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	6 (4)	8 (3)	13 (5)	1 (0)	0 (0)	28 (12)	
<b>B. 論文以外の研究成果</b>							
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0	
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0	
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0	
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0	
課題名	I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究(アジア原子力協力フォーラム:FNCA)						
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計	
<b>A. 原著論文数</b>							
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	7 (1)	2 (1)	1 (0)	1 (1)	1 (0)	11 (3)	

IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFxHL)を記入 <sup>2)</sup>	93.4	9.26	32.5	9.9	8.985	154.045
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	9.8	1.7	4.5	1.51	1.797	19.307
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	1 (0)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

I.	国民に対して提供するサービスとその他業務の質の向上に関する目標を達成するために取るべき措置
I. 4.	国の中核研究機関としての機能

**【中長期目標】**

**II. 4. 公的研究機関として担うべき機能**

**II. 4. 1. 施設及び設備等の活用促進**

研究所が保有する先端的な施設や設備を、放射線科学の中核として幅広い分野の多数の外部利用者に提供する。その際、外部利用者の利便性の向上に努め、我が国の研究基盤の強化に貢献する。

また先端的な施設や設備、研究所が有する専門的な技術を活用し、これらの共用あるいは提供を行う。

**II. 4. 2. 放射線に係る知的基盤の整備と充実**

研究成果や技術を体系的に管理し、継承あるいは移転するため、関連分野ごとの情報を、産学官のニーズに適合した形で、収集、分析し、提供する。

**II. 4. 3. 人材育成業務**

国内外の放射線科学分野の次世代を担う人材育成に向け、大学等の教育研究機関との連携を強化する。特に、「原子力の重点安全研究計画(第2期)」及び「成長に向けての原子力戦略」を踏まえ、放射線医学や放射線防護、原子力防災に携わる研究者、高度な基盤技術を担う国内外技術者を育成するシステムの向上に取り組む。

**II. 4. 4. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応**

放射線の人体への影響に関する専門機関として、放射線及び原子力の安全に関して掲げる国の様々な政策や方針に対応するために構築した協力及び支援のための体制・機能を維持する。

**【中長期計画概要】**

**I. 4. 1. 施設及び設備の共用化**

**I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証**

**I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実**

**I. 4. 4. 人材育成業務**

**I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応**

課題名	I. 4. 1. 施設及び設備の共用化
中長期計画	実績
<b>【概要】</b> 研究所が保有する先端的な施設や設備について研究所外からの利用を促進し、放射線科学研究の中核的機能を担う。	

<p>・研究所が有する重粒子線がん治療装置、大型サイクロトン装置、静電加速器施設、高速中性子線実験照射システム、ラドン実験棟等の先端的な施設や設備の共用を行う。</p>	<p>・重粒子線がん治療装置や大型サイクロトン装置、静電加速器施設など様々な施設・装置を、共同利用や共同研究の形態で国内にとどまらず、国外も含め所外に広く利用を図った。</p> <p>・静電加速器施設については、文科省の補助事業である先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業が3年目に入り、本事業に関わる課題13件(内3件は12月中に締結見込み)が実施された。</p>
<p>・核燃料物質使用施設である被ばく医療共同研究施設を活用し、国内の内部被ばく研究を促進させるための環境を整備する。</p>	<p>・不要物品の整理・廃棄等、補正予算による新規機器の購入を行い、共同利用を促進するための環境を整備した。これにより本中長期計画期間中に11件の共同研究課題を実施した。</p> <p>・政令41条該当事業所に関する法令の改定を受け、現在から将来必要となる研究の確認と整理を行う等、管理部門が変更申請を行うために必要な調査・準備を行った。この結果6月に政令41条該当事業所解除に至った。</p>

### 論文等発表件数等

課題名	I. 4. 1. 施設及び設備の共用化(HIMAC共同利用研究)					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (0)
IFのある雑誌はΣ(IFxHL)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	7.8552	7.8552
IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	1.091	1.091
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	66 (0)	73 (0)	44 (0)	60 (0)	1 (0)	244 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証	
中長期計画	実績	

<p>【概要】研究所の保有する施設、設備及び技術を活用し、薬剤や装置の品質検査、並びに放射線等の分析精度及び測定精度についての校正や保証に貢献する。</p>	
<p>・PET 分子プローブの製造法、検定法及び品質保証法に関する基準の策定並びに査察を含む薬剤製造基準の標準化に向けた活動を学会と連携して行う。</p>	<p>・中長期計画での達成目標である、「品質保証法の基準策定や査察体制の構築による薬剤製造基準の標準化」はすべて達成した。査察(監査)に必要な人員についても、監査体制を構築するため、教育訓練された監査員を所内外に 10 名配置し、10 か所の監査を実施した。</p> <p>・標準化法(GMP)の教育・啓発については、教育プログラムを 9 回、実習を 6 回実施し、受講者はおよそ 100 名以上となった。また所外での講義も年数回実施し、放医研は PET 薬剤製造品質保証の教育訓練所の役割を担うまでになった。</p> <p>・構築した製造基準は学会での使用のみならず、規制当局においてもその必要性が認められ、アルツハイマーイメージング PET 薬剤の規制当局承認時の必要要件として採用された。</p> <p>・標準化や品質保証は概して作業量やコストを増加させるが、世界初 PET 用無菌アイソレータを開発し、また試験法新法や記録の電子化法を開発することにより負担の軽減を可能にした。</p>
<p>・高線量率ガンマ線照射装置(コバルト 60)やラドンばく露装置等の活用による測定器校正やトレーサビリティの確保を行い、治療線量の高精度化やラドン濃度規制に向けた体制整備を図る。</p>	<p>・ラドンばく露施設については毎年、国際規格案に合致した品質保証を行い、トレーサビリティを確保し、研究体制を整備・維持した。</p> <p>・高線量率ガンマ線照射装置(コバルト 60)を活用し、これまでの空気カーマによる校正に加え、新たに水吸収線量校正場を構築し、水吸収線量による高精度な治療用線量計校正を開始した。また、平成 27 年度にはコバルト 60 線源の更新を行い、コミッショニングを実施した。</p> <p>・放射線治療用水吸収線量トレーサビリティ確立の取組みは高く評価され、国内の放射線治療施設に広く普及するとともに国際計量研究連絡委員会(メートル条約等に係る国内委員会)で紹介されるなど、所内の業績表彰の対象となった。</p>

論文等発表件数等

課題名	I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証(PET分子プローブの基準策定及び薬剤製造基準の標準化)					
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数						
A1(A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	0 (0)	1 (1)	3 (3)	1 (1)	5 (5)
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IFxHL)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	0	0
IF のある雑誌は $\Sigma$ (IF のみ)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	0	0
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	0 (0)	2 (1)	3 (2)	2 (2)	7 (5)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	6	0	0	0	6
そのうち登録数	0	3	0	0	0	3

2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
<b>課題名</b>	<b>I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証(高線量率ガンマ線照射装置の治療線量の高精度化に向けた体制整備)</b>					
<b>カテゴリー</b>	<b>23年度</b>	<b>24年度</b>	<b>25年度</b>	<b>26年度</b>	<b>27年度</b>	<b>計</b>
<b>A. 原著論文数</b>						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	2 (2)	1 (1)	2 (1)	0 (0)	5 (4)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	36.7464	0	36.7464
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	6.024	0	6.024
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	1 (1)	1 (0)	1 (1)	2 (1)	5 (3)
<b>B. 論文以外の研究成果</b>						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

<b>課題名</b>	<b>I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実</b>	
<b>中長期計画</b>	<b>実績</b>	
<b>【概要】</b> 関連分野ごとの国内外の情報ネットワーク構築等の放射線に係る知的基盤を整備するための取り組みを行う。		
・研究所が所有する研究用材料や計測、分析、試験等の情報について、ニーズを踏まえつつ、収集し、提供あるいは公開する。	・病理画像アーカイブについては、動物実験病理情報支援システムとその公開システムを開発し、バーチャルスライドと病理診断データを入力して運用を開始した。	
・放射線治療データ、医療被ばく、放射線防護や被ばく医療などのデータを総合的に把握できるデータベースを構築し、国内外の研究機関等との情報共有を可能とする体制を構築する。	・放射線治療(粒子線含む)、医療被ばく情報を統合的に格納するデータベースを構築し、情報の収集など運用を開始した。ただし、セキュリティの問題を考慮し、これらの情報を横断的に利用することは機能的に制限している。 ・また、放射線治療(粒子線含む)の症例データについては、国内の複数施設からインターネットを介して入力することができると共に、多施設での臨床試験への活用も視野に入れた開発を行った。 ・緊急被ばく再生医療/前臨床研究データベースを構築し、データの収集を実施した。	

論文等発表件数等

課題名	I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1 (Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	0	0
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>	0	0	0	0	0	0
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	1	4	3	3	0	11
3. ソフトウェア開発・登録数	2	0	0	1	1	4

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

課題名	I. 4. 4. 人材育成業務	
中長期計画	実績	
<p><b>【概要】</b>国内外の研究者及び技術者等を受け入れ、研究所の特長を活かした人材育成に積極的に取り組む。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・連携大学院制度の活用等により大学や研究機関等との連携を強化し、若手研究者及び技術者等の育成に取り組む。</li> <li>・放射線医学等に関する社会的ニーズを踏まえ、研究所の特長を活かした研修を国内外の関連機関に広く周知し、実施する。受入研修生は年間 250 名以上を目標とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今中長期計画期間を通じて、放射線科学や原子力防災分野の次世代を担う研究者、技術者の裾野を広げるため、連携大学院生や実習生等の若手研究者及び技術者等を受け入れ、育成に取り組んできた。また、制度活用者に対するフォローアップを行う体制を整えた。</li> <li>・東電福島第一原発事故に対応し、必要であり、また要望のある研修を事故直後より新設、増設し、現場での対応に必要な知識、技術を提供した。また、6つの定期研修(教員向け放射線基礎講座、院内製造 PET 薬剤の製造基準の教育プログラム、産業医生涯研修、国民保護 CR テロ初動セミナー、放射線医学基礎講座、無菌操作認定/エンドトキシン簡便法実習)を新設した。</li> <li>・研修生は5年間で4,542人(平成23年度669名、平成24年度990名、平成25年度901名、平成26年度1026名、平成27年12月現在956名、年度末で約1,100名を予定)と、目標の研修生数を大きく上回った。</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研修は、座学に加え、多くの実習を行い実践に沿ったものとしている。また、あまり放射線の知識が十分でない対象者には、実際の放射線を測定してもらうことにより、被ばく線量を理解してもらうことに努めた。常に研修内容については、見直しを図り実施した。</li> <li>・平成 26 年度には海外メディアから研修依頼があり、実施した。</li> <li>・毎年REMATと協力し、海外向け研修(一部 IAEA,WHO との共催)を実施した。</li> <li>・研修生に対して、研修アンケート(時間、テキスト、内容)を実施しており、平均 80 点以上の評価を得ている。</li> <li>・放医研HPの研修案内とともに、関連機関への案内発送をし、広く周知している。</li> </ul>
・今後原子力施設や放射線診断・治療等専門施設等を整備しようとする、アジアをはじめとする諸外国からの研修生を長期間受け入れる。	・IAEA 等国際機関との連携を深め、アジアをはじめとする諸外国からの研修生を積極的に受け入れた。
・国内外研究者及び医療関係者を現場での実務訓練(OJT)により育成し、重粒子線がん治療の普及のための体制や環境を整備する。(I.1.1.1④ 重粒子線がん治療の国際競争力強化のための研究開発より再掲)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重粒子線がん治療に係る医療関係者等に実務訓練(OJT)を実施して、重粒子線がん治療のための人材育成を行なった。</li> <li>・国際人材育成のために、外国人を対象とした様々な研修制度を整備した。</li> </ul>
・ その他の成果(特記事項)	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・実習や演習を研修に多く組み込み、また常にニーズに対応してプログラムを作成し、より実働に即した研修としている。</li> <li>・教育教材 4 タイトル(アニメーション)、また「診療に役立つ放射線の基礎知識 被ばく医療に関する e-learning」及び「医学教育における被ばく医療関係の教育・学習のための参考資料」をHPに公開した。</li> <li>・当研修を受講した研修生が他の研修を受講したり、同僚が受講する、また教員の研修生が、その後生徒を引率して研修を受講するなど波及効果が見られた。</li> <li>・原子力人材育成ネットワークの一機関として、国際研修への講師派遣、また見学に協力した。</li> <li>・国民保護 CR テロ初動セミナーの研修内容が「月間消防(平成 26 年 7 月号)」に掲載された。</li> </ul>

課題名	I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応
中長期計画	実績
放射線の人体への影響研究に関する専門機関として、法令等により研究所が担うことを求められている放射線や原子力の安全に係る国の施策や方針に積極的に貢献するとともに、様々な社会的ニーズに適切に対応する。	<p>(1) 東電福島第一原発周辺住民における長期被ばくの影響とその低減化に関する研究</p> <p>➤ 長期低線量被ばく影響</p> <p>本課題は研究成果を住民等に示すと共に放射線防護基準策定に活かすことを目指し、低線量率放射線による、特に小児に及ぼす影響の評価、低線量率被ばくによる影響の蓄積機構の解明、放射線被ばくのリスク低減方法の提示を目的として行われた。</p> <p>主な成果として、</p>

- 1) 小児への影響:小児期実験動物の長期低線量率照射群を設定し、低線量率照射では発がん効果が低くなり、高線量率照射群に比べ寿命が延長することを明らかにした。
- 2) 影響の蓄積性:乳腺幹細胞培養モデルにおいて放射線影響の蓄積性が低いことを示唆する結果を得た。また皮膚の毛隆起幹細胞における単回照射による線量効果関係とその影響の残存性を明らかにした。
- 3) リスク低減:抗酸化物質およびカロリー制限による放射線誘発がんに対する低減効果を調べる動物実験を設定し、低減効果があることを実証した。

➤環境動態・影響

福島第一原発周辺地域における人まわりの自然環境に生息する種々の生物について、生物が長期間に亘って受ける被ばく線量を推定すると共に、放射線の生物影響の有無をいくつかの生物指標で検定し、人まわりの自然環境の健全性について検証した。

(2) 復旧作業員等の健康影響に関する追跡調査

2011 年度以降、関係機関に協力を要請し、一部の機関と調査実施のための協定を締結することにより、本調査事業を開始するとともに、データを安全に管理するために必要なデータベースシステムを開発した。これまで、調査協力への同意が得られた六百数十名の方を登録し、被ばく線量や健康診断の結果等の情報を収集した。また、ベースライン調査として、喫煙や飲酒などの生活習慣や既往歴などに関する質問票を用いた調査を実施し、長期的な追跡調査に必要な基盤を構築した。

◆第五福竜丸被災者等の健康診断

- ・焼津市総合病院等の協力を得て、第五福竜丸被災者に対し健康診断を定期的実施した(延べ 18 回、平成 27 年 12 月末現在)。
- ・JCO 事故時の被ばく者及び茨城県周辺住民に対し健康診断を実施した(延べ 5 回)。

◆国や自治体等の依頼に基づく委員

- ・国や自治体、指定公共団体等からの依頼に基づき、専門委員会等のメンバーとして各種会議に出席し、安全規制、防災対策等の検討を行うため技術的助言を行った。
  - 科学技術・学術審議会専門委員(文部科学省)
  - 緊急被ばく医療に関する検討チーム(原子力規制委員会)
  - 原子力災害事前対策等に関する検討チーム(原子力規制委員会)
  - 福島県「県民健康調査」検討委員会委員(福島県)
  - 茨城県原子力安全対策委員(茨城県)

※上記の委員会を含め、平成 27 年度末までに延べ 190 件を超える会議等に委員として出席する見込み。

◆東日本大震災の初期対応 (平成 23 年度の研究所全体で対応した主な実績)

- ・東日本大震災による東電福島第一原発事故直後より現地(オフサイトセンターや「ヴィレッジ等)へ被ばく医療等の専門家を派遣し、被災住民のスクリーニングや作業従事者の被ばくに対応した医療活動等を実施した。また、住民の警戒区域への一次立入に際し、医師、看護師、放射線管理の専門家等を派遣し、一次立ち入りの支援活動を行った。

この他、政府の原子力災害対策本部、その他政府機関へ専門家を派遣し、これらの活動を行うにあたり派遣した職員数

	<p>は延べ 250 名に昇った。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・東電福島第一原子力発電所で作業等を行った合計 2,400 名以上に対し、体表面汚染検査等を実施した。</li><li>・東電福島第一原子力発電所 3 号機の水素爆発の際に作業していた自衛隊員 1 名及び同発電所 3 号機で作業中に汚染した復旧作業員 3 名を受け入れ、診察・検査を実施した。この他、作業中に内部被ばくを受けた可能性のある作業員を受け入れ、精密な被ばく検査を実施した(合計 7 名)。</li><li>・自衛隊等防災関係者へ安定ヨウ素剤の配布及び服用方法の説明を行った。</li></ul> <p>◆東日本大震災の復旧・復興支援事業の実施(平成 23 年度から 27 年度までの主な実績)</p> <p>東日本大震災復旧・復興支援事業に関して組織的対応を行うため、平成 24 年 5 月に福島復興支援本部を設置した。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・福島県県民健康調査の一環として、内部被ばく線量評価のための手法検討調査を行い、福島県民 174 名に対し内部被ばく検査を実施した。また、福島県が主催した内部被ばく検査結果の説明会に参加し、検査結果の見方等の説明を行うとともに、希望者への個別面談も実施した。</li><li>・福島県県民健康調査の基本調査において、福島県立医大と連携し外部被ばく線量の推計に協力した。</li><li>・福島県立医科大学が「ふくしま国際医療科学センター」のサイクロロン施設及び環境動態研究施設を建設するにあたり、施設の基本設計の作成等に協力した。</li><li>・内閣府原子力被災者生活支援チームより「東電福島第一原子力発電所事故に係る個人線量の特性に関する調査」について協力依頼があり、日本原子力研究開発機構と共同で福島県の避難指示区域内で個人線量及び空間線量の測定等を行うなど、同地域での個人線量と空間線量の関係について調査を行い、さらに、同関係の体格依存性についてファントムを用いた照射室実験により明らかにし、幅広い年齢層に適用可能な空間線量から個人線量への換算係数を提示した。以上の結果について、学会等で発表するとともに、報告書を取りまとめて公表した。</li><li>・東日本大震災直後から放射線被ばくの健康相談窓口(一般電話相談)を開設し、これまでに 19,700 件を超える相談に対応した(平成 27 年 12 月 31 日現在)。</li><li>・除染作業の効率化(除染前後のホットスポットの有無を迅速に確認)、帰還住民の安全・安心確保のためのモバイルポストを民間企業と共同で開発した。</li></ul> <p>◆原子力防災・国内被ばく医療体制強化支援業務</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・放射線被ばく事故や原子力災害等が万が一発生した場合に備え、国や自治体等が実施する防災訓練への職員の派遣、被ばく医療従事者等の人材育成、さらには各医療機関との連携強化体制の構築を行った。 (詳細については I. 1. 2. 2. (2)『緊急被ばく医療機関の中心としての体制の整備及び関連業務』を参照。) (人材育成業務については I. 1. 4. 4『人材育成業務』を参照。)</li></ul> <p>◆その他</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・放射性物質の環境動態及び放射線影響研究を行うため環境放射線影響研究棟を整備し、平成 26 年度より運用を開始した。</li><li>・平成 27 年 8 月に福島県いわき市と放射線対策の取り組みに関して連携協力協定を締結し、同年 9 月には福島復興支援本部いわき出張所を開設し、放医研の事業・研究成果等に関する住民への情報発信及びいわき市が実施する放射線対策の取り組みに対する科学的支援を開始した。</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>・ その他の成果(特記事項)</li></ul>	<p>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性</p>

### をアピールする成果

- ・東日本大震災直後に放医研原子力防災対策本部を設置し、放医研の応急対策活動の総括等を実施した。

### 長期低線量被ばく影響

- ・福島県教育委員会等の後援等を得ながら「福島と千葉の小学生親子サイエンスキャンプ」等を開催した(平成 25 年度～27 年度)。
- ・福島第一原発事故関連の依頼講演を実施した(計 22 件)
- ・千葉県主催「放射線に関する講習会」にて『放射線による内部被ばくと遺伝への影響』のタイトルで講演を行った(平成 25 年度)。
- ・福島県伊達郡国見町教育委員会主催「放射線に関する保護者向けセミナー」にて講演を行った(平成 25 年度)。
- ・日本放射線影響学会第 56 回大会ワークショップ「低線量率被ばくと高線量率被ばくが引き起こす生物影響に対する分子・細胞生物学的アプローチ」で研究成果「個体における放射線発がんメカニズム研究からのアプローチ」を発表した(平成 25 年度)。
- ・第 36 回日本分子生物学会ポスターセッションにて研究成果「ラット乳腺未分化細胞評価系の構築～低線量率放射線被ばくの影響解明に向けて～」を発表した(平成 25 年度)。
- ・放射線影響実験動物アーカイブに関わる海外視察を行い、アーカイブ作成に必要な「動物実験病理情報支援システム」の構築作業を開始した(平成 25 年度)。
- ・第 29 回発癌病理研究会を福島県いわき市で開催した(平成 26 年度)。
- ・福島県教育委員会、いわき市、ひと・健康・未来研究財団、いわき経済同友会の後援を得ながら「市民公開講座 未来のために がん予防」を開催し、いわき市内の高校生 3 名がパネラーとして参加した(平成 26 年度)。
- ・核兵器廃絶・平和建設国民会議研修会で「放射能の人体に与える影響～第 5 福竜丸から福島まで～」を講演した(平成 26 年度)。
- ・放射線影響実験動物アーカイブに関わる海外視察(ドイツ連邦放射線防護庁)を行い、連携に向けた打合せをした。また、アーカイブ作成に必要な「動物実験病理情報支援システム」を開発した(平成 26 年度)。
- ・福島県いわき市の小学校において、「放射線遮蔽実験出前授業」を開催した(平成 27 年度)。
- ・第 24 回乳癌基礎研究会を福島県いわき市で開催した(平成 27 年度)。
- ・アーカイブの所外からの利用に必要な「動物実験病理情報支援システムの公開システム」を開発した(平成 27 年度)。

### 環境動態・影響

- ・ UNSCEAR A2015 White paper to guide the Scientific Committee's future programme of work に文献が引用された。
- ・ 帰還困難区域で観察されたモミの形態変化については論文化と同時にプレスへの発表を行った。
- ・ 福島原発事故に関連した講演等依頼の対応実績: 国内 31 件、国際 4 件
- ・ 放医研が実施した研修の講師として、放射線防護課程、保健医療関係者等に対する放射線の健康影響研修、自治体職員のための放射線基礎コース等 7 件に対応した。

論文等発表件数等

課題名	I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応(東日本大震災復旧・復興事業 研究課題)					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		4 (1)	7 (2)	17 (13)	9 (7)	37 (23)
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IF $\times$ HL)を記入 <sup>2)</sup>		19.557	64.408	173.499	130.824	388.288
IFのある雑誌は $\Sigma$ (IFのみ)を記入 <sup>2)</sup>		3.483	15.208	33.208	21.447	73.346
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) <sup>1)</sup>		12 (3)	4 (2)	19 (6)	8 (5)	43 (16)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数		0	0	0	0	0
そのうち登録数		0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数		1	0	2	0	3
3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	2	1	3

1) 第1著者数には、雇用関係のある職員が「Head(First) Author」または「Corresponding Author」である論文数を記載。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除く。

2) IF および HL は、最新のものを使用。

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.	マネジメントの強化
II. 1. 1.	柔軟かつ効率的な組織の運営

<b>【中長期目標】</b>	
<b>III. 業務運営の効率化に関する事項</b>	
<p>研究所は、自らの社会的責任と役割を認識し、理事長のリーダーシップの下、以下の組織編成及び業務運営の基本方針に基づき、業務に取り組むものとする。また、以下の事項に加えて、独立行政法人を対象とした横断的な見直し等については、随時適切に対応する。</p> <p>なお、取組を進めるに当たっては、業務や組織の合理化及び効率化が、研究開発能力を損なうものとならないよう、十分に配慮する。</p>	
<b>III. 1. 効率的、効果的な組織運営に関する事項</b>	
<p>理事長の強力なリーダーシップの下、効率的かつ効果的な組織運営を行うために必要な措置を講じる。内部統制については、引き続き充実及び強化を図る。</p>	
<b>【中長期計画概要】</b>	
II. 1. 1. 柔軟かつ効率的な組織の運営	
II. 1. 2. 内部統制の充実	

課題名	II. 1. 1. 柔軟かつ効率的な組織の運営
中長期計画	実績
<p><b>【概要】</b>トップダウン型の機動的な研究費の配分、職員の適材適所の配置、研究の進展に的確に対応する研究環境の整備等、柔軟な組織運営を行う。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・理事長の強力なリーダーシップの下、事業計画の完遂と優れた研究成果の創出に向けた組織編成を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・中長期計画開始当初より、理事長のリーダーシップの下、東日本大震災関係事案に全所を挙げて対応するため、研究所の人材を横断的に活用し、また迅速かつ柔軟に対応できる組織体制を整備した。東日本大震災復旧・復興事業への中長期的対応のための福島復興支援本部設置(平成 24 年 5 月)、緊急被ばく医療体制の見直しによる REMAT(緊急被ばく医療支援チーム)の独立(平成 25 年 3 月)、経営層の組織運営活動に迅速に対応するための経営戦略室の設置(平成 25 年 4 月)、東電福島第一原子力発電所事故後の研修業務の増加に対処するための人材育成センター設置(平成 25 年 4 月)、日本原子力研究開発機構の業務移管・統合に向けた必要な準備を進めるための統合準備室の設置(平成 26 年 10 月)、等の組織改編を行った。</li> <li>・原子力機構の一部業務の研究所への移管・統合に向け、原子力機構と協力協定を締結して両理事長による統合推進会議及びその下に統合推進部会を設置し、統合準備室を中心に各個別検討チーム等と協力して準備を進めている。</li> <li>・次期中長期計画の策定に向けて、理事長を議長とする次期中長期計画策定会議及びその下に設置した研究計画部会により研究現場の意見も取り入れ、さらには国や関係各署との調整を図りながら、中長期計画の策定を行っている。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・各センター長等の裁量権を拡大し、その責任の下に、人や予算を効果的、効率的かつ柔軟に運用し、研究成果の最大化を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究所の方向性に関しイニシアティブを発揮する事業に対し、戦略的事業(指定型)として理事長裁量経費を配分した。また、研究成果の最大化を狙って、各センター長の裁量により予算が調整できる方針を5年間堅持し、各センター内の効果的、効率的な運用に努めた。</li> </ul>

課題名	II. 1. 2. 内部統制の充実	
中長期計画	実績	
<p>・理事長が定めた「基本理念と行動規範」(平成 21 年 3 月 5 日)を軸に統制環境を充実させ、規程及びマニュアル類の整備や ICT(情報通信技術)の利用により、法人の意思決定やその執行に係る重要な情報の確実な伝達と共有を図る。その上で、監事監査や内部監査等のモニタリングを通じて、内部統制の機能状況を点検し、必要な措置を講じる。</p>	<p>・理事長が定めた「基本理念と行動規範」(平成 21 年 3 月 5 日)を軸に統制環境の充実に努め、規程及びマニュアル類の整備、情報の的確な伝達と共有を図ったうえで、監事監査や内部監査等のモニタリングを通じて、内部統制の機能状況を点検し、必要な措置を講じることで、中長期計画で定めた内部統制環境を達成できた。</p> <p>主な成果として、</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1)平成 24 年 3 月に内部統制ポリシーを策定し、所内ホームページや研修等において役職員への周知徹底を行った。</li> <li>2)「基本理念と行動規範」をもとに、平成 24 年 6 月に「コンプライアンスの手引き」(平成 23 年 4 月策定)を改訂し、所内ホームページや研修等において役職員への周知徹底を行った。</li> <li>3)規程、細則、マニュアル類を職員に分かり易くするために、所内ホームページ内において部門区分毎に系統立てて見ることができるような基本的仕組みを構築した。</li> <li>4)監事監査や内部監査等のモニタリングを通じて、内部統制の機能状況を点検し、必要な措置を講じた。</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. 2.	自己点検と評価
【中長期目標】	
III. 2. 自己点検及び評価に関する事項	
研究所の諸活動について適切な方法で自己点検及び評価を行い、その結果を、組織運営の改善に適切に反映させる。	
【中長期計画概要】	
II.2. 自己点検と評価	

課題名	II. 2. 自己点検と評価	
中長期計画	実績	
【概要】研究、社会貢献及び管理運営に関する研究所の諸活動に関して、自己点検及び効果的な評価等を実施し、その結果を踏まえ重点化を行う等、事業の実施に的確に反映する。		
・研究部門について、研究の質を向上させることを目的として、国内外の専門家による評価・助言を得る。	・平成 25 年度に各センターにおいてピアレビューを実施し、国内外の専門家から評価・助言を得るとともに、翌年度、ピアレビュー結果を受けての行動計画(案)を作成した。同案の現行研究課題への反映状況や、次期中長期計画で実施すべきと考えられる研究計画等について、内部評価委員会において確認、検討を行った後、次期中長期計画の検討に活用した。	
・評価に際しては、実施から結果公開まで含め、より透明性の高いプロセスを実現する。	・前中期計画期間におけるセンター別の専門部会による評価体制を見直し、内部評価・外部評価を区別し、所全体として評価階層の明確化を図ったほか、研究課題における外部評価については中間、事後に実施する方針とし、評価疲れの緩和に配慮するなど、内部評価体制を一新した。 ・主務大臣による業務実績評価の過程において、一部業務について結果の公開のみならず、公開での質疑応答に対応し、高い透明性の確保に寄与した。	

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. 3.	リスク管理
【中長期目標】	
III. 3. リスク管理及び法令遵守に関する事項	
<p>研究所としての社会的責任、法令遵守及び情報セキュリティなどに関するリスク管理について職員の意識の向上を図る。</p> <p>なお、政府の情報セキュリティ対策における方針を踏まえ、適切な情報セキュリティ対策を推進する。</p>	
【中長期計画】	
II. 3. リスク管理	

課題名	II. 3. リスク管理
中長期計画	実績
<p>【概要】事業継続、社会的責任、情報セキュリティなどに係るリスクを統合的に管理し、様々なトラブルについて、未然防止及び発生時の最小化に向けた活動を推進する。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究所内外の情勢変化等による研究開発の遅延を防ぐため、様々なリスクに対応する機能を強化する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放医研の使命である研究開発等の実施への阻害要因の顕在化を未然に防止する活動及び顕在化した事象の影響を低減する活動を体系的に行うことを目的として、総合リスクマネジメント基本計画を制定した。また、平成 25 年度より、年度当初に当該年度の重点対応リスクを決定、対応の強化・改善のための計画を作成し、対応を推進した(平成 25 年度は「地震」、平成 26 年度は「研究不正対応(研究活動における不正及び経費の不正使用に係ること)」、平成 27 年度は「法人統合を見据えた危機管理体制の構築」)。</li> <li>・様々なリスクを把握し、一元的に対応するための体制構築の一環として、平成 22 年 10 月に設置した実験計画書作成・審査システム構築に係わるタスクチームの検討結果を受け、各センター長等の責任下で、実験の実施によるリスクに対応するため、「総合実験計画書」を導入し、説明会を行った後、平成 23 年 10 月より運用を開始した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・業務の遂行に当たっては、法令を遵守し、安全の確保と環境保全に十分留意する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・安全規制法令改正等に対応した内規の見直し、各種安全教育・訓練を適宜実施することで安全確保や法令遵守に関する職員の意識の向上を図る等、リスクの低減へ向けた活動を実施した。</li> <li>・環境保全の取組みとして、ESCO 事業の継続、夏季期間中のグリーンカーテンの実施、工事等施工の際は環境配慮契約法(グリーン購入法)に基づき適合したものを使用する等、環境に配慮した取り組みを実施した。</li> <li>・建屋毎に現在の使用量、対前年度との使用量比較等を示す電気計量システム(電気使用量の見える化)を情報部局の協力を得て整備し所内向けホームページに掲載して、職員等使用者に更なる省エネ、節電を促している。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・政府の情報セキュリティ対策における方針を踏まえ、情報セキュリティ水準の向上を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平成 23 年度に策定された情報セキュリティに関する政府統一基準に対応した、所内規程類の見直し・改正を実施し、以降、教育と自己点検や内部監査によるPDCA サイクルを継続的に回すことにより、情報セキュリティの向上を図ってきた。また、情報システムの挙動の分析や外部情報の収集にも注力し、予防的な各種セキュリティ対策を実施するとともに、重要データの保全のためのシステム強化も行った。</li> </ul>

• その他の成果(特記事項)

- ・平成 25 年 1 月 12 日 千葉市消防局より、放射線に対する消防署員への講義等の功績により感謝状を贈呈された。
- ・他法人の大型放射線発生装置における安全管理に関する不適切事案を踏まえ、研究所の加速器施設に係る安全管理体制及び緊急時に実施すべき手順等の再確認を行った結果、安全管理に支障を来すような問題点はないことを確認した。また安全性の一層の向上の観点から、放射線障害予防規程の下部要領の見直しを行った。
- ・原子力規制委員会からの要請文書(原規研発第 1311276 号(平成 25 年 12 月 18 日))に基づき、「安全上重要な施設」の特定について、調査及び評価を実施し、被ばく医療共同研究施設には「安全上重要な施設」はない旨を原子力規制委員会に報告した(平成 26 年 12 月)。

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. 4.	業務の効率化

**【中長期目標】**

**III. 4. 業務及び人員の合理化並びに効率化に関する事項**

研究所で行う業務については、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、以下の取組を進める。

- ・「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成 22 年 12 月 7 日閣議決定)等を踏まえ、管理部門の簡素化、事業の見直し、効率化、官民競争入札等の積極的な導入等に取り組むことにより、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、一般管理費については、5 年間で 15%以上、業務経費については、5 年間で 5%以上の効率化を図る。ただし、人件費の効率化については、次項に基づいて取り組む。なお、社会の要請に基づき、新たな業務の追加又は業務の拡充を行う場合には、当該業務についても同様の効率化を図るものとする。
- ・給与水準については、国家公務員の給与水準を十分配慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究所の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。
- ・総人件費については、平成 23 年度はこれまでの人件費改革の取組を引き続き着実に実施する。ただし、平成 22 年度まで削減対象外としていた者に係る人件費及び今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分については、削減対象から除く。なお、平成 24 年度以降は「公務員の給与改定に関する取扱いについて」(平成 22 年 11 月 1 日閣議決定)に基づき、今後進められる独立行政法人制度の抜本的な見直しを踏まえ、厳しく見直す。
- ・契約については、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成 21 年 11 月 17 日閣議決定)に基づく取組みを着実に実施することとし、契約の適正化、透明性の確保等を推進し、業務運営の効率化を図ることとする。

**【中長期計画の概要】**

**II. 4. 業務の効率化**

課題名		II. 4. 業務の効率化
中長期計画	実績	
【概要】コスト縮減を念頭に、人件費及び一般管理費を含む予算の適切な執行管理を行うとともに、法人経営全般にわたる見直しを進め、業務の効率化と集中化を図る。		

<p>・「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成 22 年 12 月 7 日閣議決定)等を踏まえ、管理部門の簡素化、事業の見直し、効率化、官民競争入札等の積極的な導入等に取り組むことにより、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、一般管理費については、5 年間で 15%以上、業務経費については、5 年間で 5%以上の効率化を図る。ただし、人件費の効率化については、次項に基づいて取り組む。なお、社会の要請に基づき、新たな業務の追加又は業務の拡充を行う場合には、当該業務についても同様の効率化を図るものとする。</p>	<p>・一般管理費については、平成 26 年度において既に 30%以上効率化を図った。平成 27 年度においてもアクションプランにおける年度目標額の達成に向け効率化を進めている。</p>
<p>・給与水準については、国家公務員の給与水準を十分配慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究所の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。</p>	<p>・給与制度は、国家公務員の給与体系に準拠した規定を整備し運用している。          ・対国家公務員のラスパイレズ指数は、ほぼ 100 程度であり、社会的な理解が得られるものとなっている。          今後も引き続き適正な給与水準を維持すべく取り組んでいく。</p>
<p>・総人件費については、平成 23 年度はこれまでの人件費改革の取組を引き続き着実に実施する。ただし、平成 22 年度まで削減対象外としていた者に係る人件費及び今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分については、削減対象から除く。なお、平成 24 年度以降は「公務員の給与改定に関する取扱いについて」(平成 22 年 11 月 1 日閣議決定)に基づき、今後進められる独立行政法人制度の抜本的な見直しを踏まえ、厳しく見直す。</p>	<p>・予算・人件費減少傾向の中で、研究活動推進のための人材確保及び中長期的な人事政策も考慮しつつ、平成 24 年度までは前年実績額 1%減、以後平成 24 年度実績額を目安として適切に対応</p>

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. 5.	重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営
【中長期目標】 該当無し。	
【中長期計画概要】 II. 5. 重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営	

課題名	II. 5. 重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営	
中長期計画	実績	
重粒子医科学センター病院について、臨床研究を実施している研究病院であることを考慮しつつ、その業務の特性を踏まえた効率化を目指し、分析し、評価を行う。	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成 24 年度より重粒子線治療は、HIMAC 棟に加え、新治療研究棟に拡大して行っている。この間、東日本大震災の影響、医療職の欠員未補充等があったが、平成25年度には約 1,000 件の治療を行い、効率化を目指した診療・研究を達成している。</li> <li>病院の一層の効率的運営のため、院外処方箋発行率の増加を推進し、病院で保持すべき医薬品量の削減を行った。これに伴い、院内での外来処方業務の低減を行い、抗がん剤のミキシング業務へ振り向けた。</li> <li>これまでは専ら医師が病棟で行っていた抗がん剤のミキシング業務の見直しを行い、専用キャビネット内で薬剤師が主体となるようにし、医師の業務量の軽減を図ることで患者治療に専念できる体制を推進した。</li> </ul>	
• その他の成果(特記事項)	<p><b>社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>将来の研究資産を充実させるために、平成 24 年度に「包括的同意体制準備室」を立ち上げ、平成 26 年度に「メディカルデータバンク推進室」と改称のうえ、規程類の整備を行い、平成 26 年 5 月よりメディカルデータバンク第 1 期の登録を開始、平成 27 年 5 月からは、採血や遺伝子解析を含む第 2 期の登録を開始した。</li> <li>病院運営の効率化やIT化に第 2 期中期計画より引き続き取り組み、患者増によるリスクの増加防止策として、平成 26 年 7 月よりインシデント・アクシデント報告書の電子化を本格稼働し、情報の共有を強化した。</li> <li>平成 26 年度から、分子イメージング研究センターと協力し、「TS-091 の健康成人を対象とした PET 検査によるヒスタミン H3 受容体占有率の検討」治験を行い、協力体制の確立を図った。</li> <li>また、REMAT と協力して被ばく医療合同訓練を所内外の部門と行った。これらの実績により、「高度被ばく医療支援センター」の申請に協力し、平成 27 年 8 月に指定された。</li> </ul>	

II. 6.	自己収入の確保
【中長期目標】 該当無し。	
【中長期計画概要】 II. 6. 自己点検と評価	

課題名	II. 6. 自己収入の確保
中長期計画	実績
<p>【概要】外部研究資金の獲得、外部からの施設使用料の徴収等受益者負担の適正化を積極的に進め、自己収入の確保に努める。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>・民間企業との共同研究や受託研究、競争的資金を増加させるための方策を講ずる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今中長期計画期間を通じて、外部からの施設使用について、対象とする施設を増やし、ホームページを活用した施設概要等の情報提供に取り組むと共に、所内外で開催される展示会等での情報提供に努めてきた。所内に対しては、研究開発成果の最大活用のために、企業との共同研究が有効であることを周知し、所外に対しては共同研究の成果として生じた知財の活用例をホームページ上で公開することで、民間企業等との共同研究の増加と、共同研究成果の権利化に努めている。</li> <li>・所内研究部門等に対して、受託研究等公募情報の迅速な提供を行い、受託研究や競争的資金の増加に努めた。また、必要に応じて研究部門に対して個別に情報提供を行うことにより受託研究や競争的資金の増加にも努めた。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>・寄附金の受入れ増大のための方策を講ずるとともに、その利用の透明化、効果の最大化に努める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・今中長期計画期間は、寄附金管理の体制を見直し、「寄附者が寄附しやすい申込書等を整備する」「寄附金の用途特定を迅速に行えるよう様式等を整備する」「寄附金の運用に関する決定や管理を、透明性を担保しつつ実施するための体制を整える」「寄附者に対する事業情報提供、謝意表明の在り方を整備する」等を実施するとともに、所外向けHPへ申込書様式、FAQの掲載、パンフレットの作成や放医研のイベント情報提供など寄附金の受入増大に努めている。</li> </ul>

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. 7.	契約の適正化

**【中長期目標】**

**III. 4. 業務及び人員の合理化並びに効率化に関する事項**

研究所で行う業務については、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、以下の取組を進める。

- ・「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成 22 年 12 月 7 日閣議決定)等を踏まえ、管理部門の簡素化、事業の見直し、効率化、官民競争入札等の積極的な導入等に取り組むことにより、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、一般管理費については、5 年間で 15%以上、業務経費については、5 年間で 5%以上の効率化を図る。ただし、人件費の効率化については、次項に基づいて取り組む。なお、社会の要請に基づき、新たな業務の追加又は業務の拡充を行う場合には、当該業務についても同様の効率化を図るものとする。
- ・給与水準については、国家公務員の給与水準を十分配慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究所の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。
- ・総人件費については、平成 23 年度はこれまでの人件費改革の取組を引き続き着実に実施する。ただし、平成 22 年度まで削減対象外としていた者に係る人件費及び今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分については、削減対象から除く。なお、平成 24 年度以降は「公務員の給与改定に関する取扱いについて」(平成 22 年 11 月 1 日閣議決定)に基づき、今後進められる独立行政法人制度の抜本的な見直しを踏まえ、厳しく見直す。
- ・契約については、「独立行政法人の契約状況の点検・見直しについて」(平成 21 年 11 月 17 日閣議決定)に基づく取組みを着実に実施することとし、契約の適正化、透明性の確保等を推進し、業務運営の効率化を図ることとする。

**【中長期計画概要】**

**II. 7. 契約の適正化**

課題名	II. 7. 契約の適正化
中長期計画	実績
<p><b>【概要】</b>研究所において策定した「随意契約等見直し計画」(平成 22 年 4 月)及び「契約監視委員会」による点検等を通じ、契約の適正化を推進し、業務運営の効率化を図る。</p>	
<p>・研究所が締結する契約については、真にやむを得ないものを除き、原則として競争性のある契約方式によることとし、透明性、公平性を確保しつつ、公正な手続を行うよう、引き続き調達手続に関する改善を進める。ただし、研究開発事業等に係る調達については、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約の在り方を検討する。</p>	<p>・研究所が締結する契約については、真にやむを得ないものを除き、原則として競争性のある契約方式によることとし、透明性、公平性を確保しつつ、公正な手続を行った。ただし、研究開発事業等に係る調達については、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約の在り方の検討を行った。</p>

・随意契約見直し計画の実施状況を含む入札及び契約の適正な実施については、内部監査及び契約監視委員会の点検等を受け、その結果をウェブサイトにて公表する。

・随意契約見直し計画等の実施状況及び調達等合理化計画の入札及び契約の適正な実施については、内部監査及び契約監視委員会の点検等を受け、その結果をウェブサイトにて公表した。

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. 8.	保有資産の見直し
【中長期目標】	
<p>III. 5. 保有資産の見直しなどに関する事項</p> <p>保有資産については、引き続き、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡、効果的な処分、経済合理性といった観点に沿って、その保有の必要性について不断に見直しを行う。</p> <p>また、資産の実態把握に基づき、研究所が保有し続ける必要があるかを厳しく検証し、支障のない限り、国への返納等を行うこととする。</p>	
【中長期計画概要】	
II. 8. 保有資産の見直し	

課題名	II. 8. 保有資産の見直し
中長期計画	実績
保有資産については、引き続き、資産の利用度のほか、本来業務に支障のない範囲での有効利用可能性の多寡、効果的な処分、経済合理性といった観点に沿って、その保有の必要性について不断に見直しを行う。	・資産の管理状況について実査による調査を行った。また、資産の利用状況を調査し、減損の兆候の有無について調査を行った。調査の結果等により、保有の必要のない資産について処分を行った。

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. 9.	情報公開の促進
【中長期目標】	
III. 6. 情報公開に関する事項	
<p>独立行政法人等の保有する情報の公開に関する法律(平成 13 年法律第 145 号)に基づき、情報公開を行う。また、独立行政法人等の保有する個人情報の保護に関する法律(平成 15 年法律第 59 号)に基づき、個人情報を適切に取り扱う。</p>	
【中長期計画概要】	
II. 9. 情報公開の促進	

課題名	II. 9. 情報公開の促進
中長期計画	実績
法令に基づき研究所の保有する情報の適切な公開を行うとともに、個人情報の適切な保護を行う。	・法人文書の情報開示を遅滞なく適切に行った(実績:44 件)また、これらの業務を適切に行うため、総務省主催の情報公開に関する研修会や担当者会議に参加する等、情報公開のための知見の取得に努めた。

III.	予算、収支計画、資金計画
<b>【中長期目標】</b> <b>IV. 財務内容の改善に関する事項</b> 固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
<b>【中長期目標概要】</b> <b>III. 予算、収支計画、資金計画</b>	

課題名	III. 予算、収支計画、資金計画	
中長期計画	平成27年度 年度計画	実績

III. 1. 【予算】  
平成 23 年度～平成 27 年度 予算  
(単位:百万円)

区 分	金 額
収入	
運営費交付金	54,635
施設整備費補助金	2,927
自己収入	12,228
計	69,790
支出	
運営費事業	66,863
一般管理費	3,579
うち、人件費(管理系)	1,686
物件費	1,893
業務経費	61,145
うち、人件費(事業系)	14,206
物件費	46,939
退職手当等	1,659
特殊要因経費	481
施設整備費	2,927
計	69,790

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

III. 1. 【予算】  
平成 27 年度 予算  
(単位:百万円)

区 分	金 額							金 額
	放射線の医学的利用のための研究	放射線安全研究	緊急被ばく医療研究	基盤技術開発及び人材育成その他の業務	東日本大震災復興特別会計事業	法人共通		
収入								
運営費交付金	4,635	556	848	2,106	433	871	9,450	
施設整備費補助金	0	0	0	162	0	0	162	
自己収入	2,214	0	0	11	0	1	2,226	
計	6,850	556	848	2,280	433	871	11,838	
支出								
運営費事業	6,850	556	848	2,118	433	871	11,676	
一般管理費	0	0	0	0	0	752	752	
うち、人件費(管理系)	0	0	0	0	0	349	349	
物件費	0	0	0	0	0	402	402	
業務経費	6,771	510	845	2,038	433	0	10,597	
うち、人件費(事業系)	1,526	275	04	804	0	0	2,808	
物件費	5,245	235	641	1,234	0	0	7,356	
東日本大震災復興業務経費	0	0	0	0	433	0	433	
退職手当等	78	46	3	80	0	23	231	
特殊要因経費	0	0	0	0	0	96	96	
施設整備費	0	0	0	162	0	0	162	
計	6,850	556	848	2,280	433	871	11,838	

※各欄概算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

・平成 27 年度決算については平成 28 年 6 月頃に結果が出る予定。

III. 2. 収支計画  
平成 23 年度～平成 27 年度収支計画  
(単位:百万円)

区 分	金 額
-----	-----

III. 2. 収支計画  
平成 27 年度  
(単位:百万円)

区 分	金 額
費用の部	11,735

・平成 27 年度決算については平成 28 年 6 月頃に結果が出る予定。

<table border="1"> <tr> <td>費用の部</td> <td>67,126</td> </tr> <tr> <td>  経常経費</td> <td>67,126</td> </tr> <tr> <td>    一般管理費</td> <td>3,541</td> </tr> <tr> <td>      うち、人件費(管理系)</td> <td>1,686</td> </tr> <tr> <td>      物件費</td> <td>1,856</td> </tr> <tr> <td>    業務経費</td> <td>55,528</td> </tr> <tr> <td>      うち、人件費(事業系)</td> <td>14,206</td> </tr> <tr> <td>      物件費</td> <td>41,322</td> </tr> <tr> <td>  退職手当等</td> <td>1,659</td> </tr> <tr> <td>  特殊要因経費</td> <td>481</td> </tr> <tr> <td>  減価償却費</td> <td>5,918</td> </tr> <tr> <td>  財務費用</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>  臨時損失</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>収益の部</td> <td>67,126</td> </tr> <tr> <td>  運営費交付金収益</td> <td>48,980</td> </tr> <tr> <td>  その他の収入</td> <td>12,228</td> </tr> <tr> <td>  資産見返運営費交付金戻入</td> <td>5,496</td> </tr> <tr> <td>  資産見返物品受贈額戻入</td> <td>422</td> </tr> <tr> <td>  臨時収益</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>  純利益</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>  目的積立金取崩額</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>  総利益</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。</p>	費用の部	67,126	経常経費	67,126	一般管理費	3,541	うち、人件費(管理系)	1,686	物件費	1,856	業務経費	55,528	うち、人件費(事業系)	14,206	物件費	41,322	退職手当等	1,659	特殊要因経費	481	減価償却費	5,918	財務費用	0	臨時損失	0	収益の部	67,126	運営費交付金収益	48,980	その他の収入	12,228	資産見返運営費交付金戻入	5,496	資産見返物品受贈額戻入	422	臨時収益	0	純利益	0	目的積立金取崩額	0	総利益	0	<table border="1"> <tr> <td>経常経費</td> <td>11,735</td> </tr> <tr> <td>  一般管理費</td> <td>745</td> </tr> <tr> <td>    うち、人件費(管理系)</td> <td>349</td> </tr> <tr> <td>    物件費</td> <td>395</td> </tr> <tr> <td>  業務経費</td> <td>9,452</td> </tr> <tr> <td>    うち、人件費(事業系)</td> <td>2,808</td> </tr> <tr> <td>    物件費</td> <td>6,238</td> </tr> <tr> <td>    東日本大震災復興業務経費</td> <td>405</td> </tr> <tr> <td>  退職手当等</td> <td>231</td> </tr> <tr> <td>  特殊要因経費</td> <td>96</td> </tr> <tr> <td>  減価償却費</td> <td>1,212</td> </tr> <tr> <td>  財務費用</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>  臨時損失</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>収益の部</td> <td>11,735</td> </tr> <tr> <td>  運営費交付金収益</td> <td>8,297</td> </tr> <tr> <td>  その他の収入</td> <td>2,226</td> </tr> <tr> <td>  資産見返運営費交付金戻入</td> <td>1,169</td> </tr> <tr> <td>  資産見返物品受贈額戻入</td> <td>43</td> </tr> <tr> <td>  臨時収益</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>  純利益</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>  目的積立金取崩額</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>  総利益</td> <td>0</td> </tr> </table> <p>※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。</p>	経常経費	11,735	一般管理費	745	うち、人件費(管理系)	349	物件費	395	業務経費	9,452	うち、人件費(事業系)	2,808	物件費	6,238	東日本大震災復興業務経費	405	退職手当等	231	特殊要因経費	96	減価償却費	1,212	財務費用	0	臨時損失	0	収益の部	11,735	運営費交付金収益	8,297	その他の収入	2,226	資産見返運営費交付金戻入	1,169	資産見返物品受贈額戻入	43	臨時収益	0	純利益	0	目的積立金取崩額	0	総利益	0
費用の部	67,126																																																																																								
経常経費	67,126																																																																																								
一般管理費	3,541																																																																																								
うち、人件費(管理系)	1,686																																																																																								
物件費	1,856																																																																																								
業務経費	55,528																																																																																								
うち、人件費(事業系)	14,206																																																																																								
物件費	41,322																																																																																								
退職手当等	1,659																																																																																								
特殊要因経費	481																																																																																								
減価償却費	5,918																																																																																								
財務費用	0																																																																																								
臨時損失	0																																																																																								
収益の部	67,126																																																																																								
運営費交付金収益	48,980																																																																																								
その他の収入	12,228																																																																																								
資産見返運営費交付金戻入	5,496																																																																																								
資産見返物品受贈額戻入	422																																																																																								
臨時収益	0																																																																																								
純利益	0																																																																																								
目的積立金取崩額	0																																																																																								
総利益	0																																																																																								
経常経費	11,735																																																																																								
一般管理費	745																																																																																								
うち、人件費(管理系)	349																																																																																								
物件費	395																																																																																								
業務経費	9,452																																																																																								
うち、人件費(事業系)	2,808																																																																																								
物件費	6,238																																																																																								
東日本大震災復興業務経費	405																																																																																								
退職手当等	231																																																																																								
特殊要因経費	96																																																																																								
減価償却費	1,212																																																																																								
財務費用	0																																																																																								
臨時損失	0																																																																																								
収益の部	11,735																																																																																								
運営費交付金収益	8,297																																																																																								
その他の収入	2,226																																																																																								
資産見返運営費交付金戻入	1,169																																																																																								
資産見返物品受贈額戻入	43																																																																																								
臨時収益	0																																																																																								
純利益	0																																																																																								
目的積立金取崩額	0																																																																																								
総利益	0																																																																																								

<p><b>III. 3. 資金計画</b> 平成 23 年度～平成 27 年度資金計画 (単位:百万円)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>資金支出</td> <td>69,790</td> </tr> <tr> <td>  業務活動による支出</td> <td>61,209</td> </tr> </tbody> </table>	区分	金額	資金支出	69,790	業務活動による支出	61,209	<p><b>III. 3. 資金計画</b> 平成 27 年度 (単位:百万円)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>区分</th> <th>金額</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>資金支出</td> <td>11,838</td> </tr> <tr> <td>  業務活動による支出</td> <td>10,523</td> </tr> </tbody> </table>	区分	金額	資金支出	11,838	業務活動による支出	10,523	<p>・平成 27 年度決算については平成 28 年 6 月頃に結果が出る予定。</p>
区分	金額													
資金支出	69,790													
業務活動による支出	61,209													
区分	金額													
資金支出	11,838													
業務活動による支出	10,523													

投資活動による支出	8,582	投資活動による支出	1,315	
財務活動による支出	0	財務活動による支出	0	
翌年度への繰越金	0	翌年度への繰越金	0	
資金収入	69,790	資金収入	11,838	
業務活動による収入	66,863	業務活動による収入	11,676	
運営費交付金による収入	54,729	運営費交付金による収入	9,450	
自己収入	12,134	自己収入	2,226	
投資活動による収入	2,927	投資活動による収入	162	
施設整備費による収入	2,927	施設整備費による収入	162	
財務活動による収入	0	財務活動による収入	0	
前年度よりの繰越金	0	前年度よりの繰越金	0	
※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。		※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。		

IV.	<b>短期借入金の限度額</b>
<b>【中長期目標】</b> IV. 財務内容の改善に関する事項 固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
<b>【中長期計画概要】</b> IV. 短期借入金の限度額	

課題名	IV. 短期借入金の限度額
中長期計画	実績
短期借入金の限度額は、19億円とする。 短期借入金が想定される事態としては、運営費交付金の受入れの遅延、受託業務に係る経費の暫時立替等がある。	・第3期中長期計画期間における短期借入の実績及び見込みなし。

V.	不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画
<b>【中長期目標】</b> <b>IV. 財務内容の改善に関する事項</b> 固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
<b>【中長期計画概要】</b> <b>V. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画</b>	

課題名	V. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画	
中長期計画		実績
なし		・なし

VI.	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
<b>【中長期目標】</b> <b>IV. 財務内容の改善に関する事項</b> 固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
<b>【中長期計画概要】</b> <b>VI. 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</b>	

課題名	VI. 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	
中長期計画		実績
なし		・なし

VII.	剰余金の使途
<b>【中長期目標】</b> <b>IV. 財務内容の改善に関する事項</b> 固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
<b>【中長期計画概要】</b> <b>VII. 剰余金の使途</b>	

課題名	VII. 剰余金の使途	
中長期計画	実績	
決算における剰余金が生じた場合の使途は以下のとおりとする。 ・臨床医学事業収益等自己収入を増加させるために必要な投資 ・重点研究開発業務や国の中核研究機関としての活動に必要とされる業務の経費 ・研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費等 ・職員の資質の向上に係る経費等	・目的積立金(研究促進開発等積立金)積立額 平成 23 年度分 2,056,576 円 平成 24 年度分 4,200,087 円 平成 25 年度分 36,667,237 円 平成 26 年度分 9,125,078 円 計 52,048,978 円	・中長期計画に定める重点研究開発業務やた研究環境の整備、知的財産管理・技術移転および広報活動等の使途に使用した。

VIII.	その他業務運営に関する重要事項
VIII. 1.	施設及び設備に関する計画
<b>【中長期目標】</b> <b>V. 1. 施設及び設備に関する事項</b> 業務の遂行に必要な施設や設備については、重点的かつ効率的に、更新及び整備を実施する。また、研究所が策定した研究施設等整備利用長期計画（平成 19 年 5 月）の全体について経費縮減等を図る観点から見直す。	
<b>【中長期計画】</b> <b>VIII. 1. 施設及び設備に関する計画</b> 下記参照。	

課題名	VIII. 1. 施設及び設備に関する計画		実績						
中長期計画									
<b>【概要】</b> 研究施設等整備利用長期計画について、経費の縮減等を図る観点から、その後の状況変化、研究計画の進捗等を踏まえ、環境保全、地域との共存に配慮して同計画の見直しを行う。									
研究所が本中長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。	<ul style="list-style-type: none"> <li>・超伝導小型炭素線回転ガントリー装置を含む G 室治療システムの整備が完了し、放射線障害防止法等の許認可の取得、臨床での使用に向け各種試験を実施中である。</li> <li>・研究施設等整備利用長期計画について、東日本大震災の復旧・復興事業に係る平成 23 年度以降の施設・設備状況等の変化も踏まえ検討を行い、改訂（平成 25 年 3 月）を行った。</li> <li>・東日本大震災の復旧・復興事業に係る施設・設備の整備として、新たな研修棟の整備（平成 25 年 3 月竣工）、緊急時ヘリポートの整備（平成 25 年 3 月竣工）、環境放射線影響研究棟の整備（平成 26 年 3 月竣工）が完了した。</li> <li>・施設・設備の老朽化対策及び国内標準 6.6KV 受変電設備への更新を目的として、特高変電所新営工事、特高変電受変電設備工事を実施し、平成 28 年 3 月に完了する。また、共同溝敷設工事、各建屋 2 次受変電設備改修工事に着手し、共同溝敷設工事は平成 29 年 3 月、各建屋 2 次受変電設備改修工事は平成 30 年 3 月に完了予定である。</li> <li>・サイクロトン棟大型サイクロトンの安定化を目的として、特に老朽化の著しい装置及び電源等の更新工事に着手し、平成 28 年 3 月に完了する見込み。</li> </ul>								
<table border="1"> <thead> <tr> <th>施設・設備の内容</th> <th>予定額(百万円)</th> <th>財源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>超伝導小型炭素線回転ガントリーの整備</td> <td>2,927</td> <td>施設整備費補助金</td> </tr> </tbody> </table>	施設・設備の内容	予定額(百万円)	財源	超伝導小型炭素線回転ガントリーの整備	2,927	施設整備費補助金			
施設・設備の内容	予定額(百万円)	財源							
超伝導小型炭素線回転ガントリーの整備	2,927	施設整備費補助金							
金額については見込みである。なお、上記のほか、中長期目標を達成するための中長期計画の実施に必要な設備の整備が追加されることがあり得る。また、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。									

VIII.	その他業務運営に関する重要事項
VIII. 2.	人事に関する計画
【中長期目標】	
V. 2. 人事に関する事項	
<p>研究所に必要とされる優秀な人材を確保し、育成するために、キャリアパスの設定や流動性の確保、組織への貢献度に応じた処遇などの仕組みを整備する。</p> <p>研究部門の事務職員について、各センターの業務の特性、業務量、常勤職員と非常勤職員の業務分担等を踏まえ、更なる合理化を図る。</p>	
【中長期計画概要】	
VIII. 2. 人事に関する計画	

課題名	VIII. 2. 人事に関する計画
中長期計画	実績
<p>【概要】業務運営を効果的、効率的に実施するとともに研究環境を多様化するため、優秀な人材の確保、職員の適材適所の配置、職員の資質の向上等を図る。また、職員の適性と能力を活かす多様なキャリアパスを設定するとともに、ワークライフバランスを実現するため、必要な人事制度上の課題の解決を図る。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>研究部門の事務処理について、各センターの業務の特性、業務量等を踏まえた上で適切な配置を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発力強化法に基づく人材活用方針(平成 23 年度改定)等を踏まえ、主に役員、センター長等による組織・人事委員会で具体的な人事に関する計画を策定し実行した。</li> <li>中長期的な人事政策も考慮し、戦略的に人材確保を進めていくために、毎年度「職員採用方針」を策定した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>中長期目標期間終了時まで、外国人の研究者数を 10%以上、女性研究者数を 30%以上、若手研究者数を 40%以上にすることを目指し、環境整備を進める。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平成 26 年度に外国人研究者 8 名、女性研究者 10 名、若手研究者 24 名を新規採用した。 平成 26 年度割合 外国人 9.2%(6.4%)、女性 25.2%(25.2%)、若手研究者 33.6%(33.6%) (( )内は平成 22 年度末の実績)</li> <li>外国人研究者拡充の一環として、研究職員(短時間含む)の公募に際しては国際公募(和文・英文同時)を引き続き徹底した。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>研究職の新規採用は、原則任期制とする。あわせて任期制職員に対する複数年に渡る雇用契約を可能とし、一定期間任期制として働いた後、審査を経て定年制職員への移行の途を開くテニュアトラックを整備する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>本中長期計画期間に入る際に、定年制職員の採用方針について考え方をまとめ、運用。常勤職員については、退職者の後補充の必要性を精査するとともに、研究職のテニュアトラック制度を運用。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>各職種の特質に合わせた個人業績評価を</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>個人業績評価の結果を契約更新及び勤勉一時手当(任期制)、昇給及び勤勉手当等(定年制)の処遇に反映</li> </ul>

実施し、その結果を処遇に的確に反映させる。	
・多様な職員研修の実施、資格取得の促進、メンター制度の活用等により、職員の資質と労働安全衛生の向上を図る。	・所内研修(初任者研修(平成 27 年 4 月実施済)、管理職マネジメント研修、若手事務職勉強会、等) ・産業医、衛生管理者による定期的な職場内巡視及び毎月1回安全衛生委員会の開催等

VIII.	その他業務運営に関する重要事項
VIII. 2.	中長期目標期間を超える債務負担
【中長期目標】	
V. 財務内容の改善に関する事項	
固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。	
【中長期計画概要】	
VIII. 3. 中長期目標期間を超える債務負担	

課題名	VIII. 3. 中長期目標期間を超える債務負担	
中長期計画	実績	
中長期目標期間を超える債務負担については、研究基盤の整備等が中長期目標期間を超える場合で、当該債務負担行為の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断されるものについて行う。	平成 23 年度	PACS 装置の賃貸借(-H28.8.31) 医療情報システムの賃貸借(-H29.2.28)
	平成 24 年度	動物用 PET 装置賃貸借(-H31.7.31) 核磁気共鳴診断装置の賃貸借(-H31.7.31) 小動物用高感度 SPECT/CT 装置賃貸借(-H30.2.28)
	平成 25 年度	診療系基幹サーバ賃貸借(-H30.3.31) 血管造影エックス線装置賃貸借(-H30.6.30) 検像システムの賃貸借(-H30.8.31) 高分解能誘導結合プラズマ質量分析装置システムの賃貸借(-H30.3.31) マイクロプレートリーダーの賃貸借(-H30.2.28)
	平成 26 年度	クラスタ型コンピュータの賃貸借(-H29.12.31)

VIII.	その他業務運営に関する重要事項
VIII. 4.	積立金の使途
<p>【中長期目標】</p> <p>IV. 財務内容の改善に関する事項</p> <p>固定経費の節減等による予算の効率的な執行、競争的資金や受託収入、民間からの寄付や協賛等、自己収入の確保等に努め、より健全な財務内容の実現を図る。</p> <p>【中長期計画概要】</p> <p>VIII. 4. 積立金の使途</p> <p>下記参照。</p>	

課題名	VIII. 4. 積立金の使途
中長期計画	実績
前期中期目標期間の最終年度における積立金残高のうち、文部科学大臣の承認を受けた金額については、独立行政法人放射線医学総合研究所法に定める業務の財源に充てる。	・前期中期目標期間の最終年度における積立金のうち、文部科学大臣の承認を受けた額については、期間経過による前渡金、前払費用、減価償却費等の費用化として適正に処理した。