

平成25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

『独立行政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、平成25年度における内部評価（事後評価）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、中期計画課題を対象とした。
- 2) 『独立行政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期中期目標期間における中間評価（研究課題のみ）及び平成25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（中間評価）を研究評価部会が、そして研究開発課題（年次評価）を内部評価委員会が評価を行い、二次評価結果を内部評価委員会に報告した。
- 4) 評価方法は、評価調査票及び担当部署からのヒアリング（平成26年1月28及び2月12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、委員会又は部会の意見と決定した（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、委員会又は部会に提示し、修正等を加え、委員会又は部会の評価結果とした（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、全所の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) 評価調査票：

評価調査票は別添2に示す。

(4) 評価結果及び評価調査票の今後の取り扱い：

評価結果及び評価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、文部科学省独立行政法人評価委員会科学技術・学術分科会基礎基盤研究部会放射線医学総合研究所作業部会におけ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25年度	
	中間評価 (研究課題のみ)	年次評価
S : 特に優れた実績を上げている。	5	8
A : 計画通り進んでいる又は計画を上回り、中期計画を十分に達成し得る可能性が高いと判断される。	10	36
B : 計画通りに進んでいるとは言えない面もあるが、工夫若しくは努力によって、中期計画を達成し得ると判断される。	0	0
C : 計画の履行が遅れており達成には困難を伴うが、業務の改善によっては達成の可能性があるかと判断される。	0	0
F : このままでは成果が期待できないことから計画の変更又は中止する必要があると判断される。	0	0
計	15	44

内部評価委員会 名簿 (研究評価担当)

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	いしだ あつろう 石田 敦郎	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 (18規程第125号)」第3条による

内部評価委員会 研究評価部会 名簿（研究評価（中間）担当）

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

（根拠規程）

「内部評価委員会部会設置細則（23細則第40号）」第3条による

内部評価委員会 業務運営評価部会 名簿（業務運営担当）

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	なかにし ともこ 中西 友子	東京大学 大学院農学生命科学研究科 教授
委員	のぐち かずひこ 野口 和彦	三菱総合研究所 リサーチフェロー
委員	みよし としあき 三好 敏昭	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（23細則第40号）」第3条による

中期計画の項目	5段階評価	中間評価
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	重粒子線がん治療は施設数、症例数も増え社会的に認識は高まっているところ、当プログラムは臨床試験の先進医療への移行を順調に進める一方で、乳癌、膵癌、腎癌などの臨床試験にも取り組み着実に成果を上げており、S評定とした。
(2)次世代重粒子線がん治療システムの開発研究	S	スキャンニング照射の実用化のための技術開発や、回転型ガントリー、小型重粒子線治療システムの開発など世界初の成果が多く得られている。成果としての論文数も多くあり、当初の予定を上回り臨床への適用が進んだことは高く評価できる。そのため、S評定とした。
(3)個人の放射線治療効果予測のための基礎研究	A	放射線抵抗性の獲得や浸潤誘導に関わる重要分子同定への取り組みは評価できる。論文成果も研究者数に比して優れた実績である。転移能へのX線と重粒子線の効果の違いなどは興味深い。
(4)重粒子がん治療の国際競争力強化のための研究開発	A	我が国において重粒子線治療を推進していくためには、重要な課題である。研究成果としてあまり表に出ないが、人材育成ならびに共同利用研究の支援を効率的に行う体制整備が本課題の重要な目標の一つと考えられ、限られた人的資源で放医研に不可欠な業務を順調に進めていると評価する。
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	新しいPET核種を数多く製造し、実用的なPET用薬剤を計画以上に創出するなど、順調かつ確実に成果をあげていると評価する。今までの研究成果は今後のPETの臨床応用に十分寄与することが期待される内容である。また、日本核医学会のGMP基準への適合を目指しており、薬剤の信頼性の向上が期待できる。外部資金も多く獲得できている。
(2)高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究	A	OpenPET実証機、クリスタルキューブ検出器の開発、PET計測技術・画像解析技術の開発に関する研究はロードマップ通りに進められており、また論文数、科研費などが多く、成果がでている。特許件数が多いのも評価できる。世界的な開発研究をリードし、独創性のある研究成果を多く創出している。
(3)分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究	S	PETによる分子イメージング技術を有効に活用した優れた研究を展開し、価値の高い成果を上げている。計画を上回るペースでの進捗であり、国際的に評価の高いジャーナルへの掲載数も多く、外部資金、論文数、特許数などいずれも大きな成果をあげていて高く評価できるので、S評定とした。
(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	極めて画期的な認知症診断のPET薬剤を開発しており、成果、特許、国際共同研究など一連の業績は非常に高く評価できるのでS評定とした。なお、この成功は分子イメージング研究センターのポテンシャルを生かした成果であることから、分子イメージング研究全体の成果として高く評価する。
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	小児の発がんリスクという国民の関心が高い分野で、小児期の放射線感受性について幅広い視点から解析し、動物の長期観察を必要とする実験研究等で優れたデータを出していることは高く評価できる。計画に基づいて着実に研究を進捗させている。
(2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究	A	目的とする研究課題を着実に達成していると評価できる。

-5-

平成25年度(中間評価)に係る内部評価結果一覧(総合評価)

別添1

中期計画の項目		5段階評価	中間評価
	(3)科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究	A	論文数も多く、低線量の健康影響についてのリスクコミュニケーション手法に関する研究を行ったことは評価でき、計画通りに目標を達成しつつあると認められる。
	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	体内除染研究、間葉系幹細胞放出エクソゾームの再生活性化機構などの研究については中期計画通り順調に進んでいる。また、線量評価研究では内部被ばくを念頭においた重要な成果が出されつつあると評価できる。
	3. 医療被ばく評価研究	A	国際機関の要請に基づき、国民線量としての医療被ばくの実態を明らかにする研究を着実に進展させたことは評価できる。
	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	S	セシウム可視化検出器、ホットスポット検出器の試作など社会的にも注目を集める優れた成果が得られている。Natureへの論文掲載や、ヨーロッパ物理学会のベスト論文賞に選ばれた研究等の成果は特筆に値する。支援対応業務についても所における研究の円滑な遂行に尽力しているなど、総合的に高く評価でき、S評定とした。
	4. 国の中核研究機関としての機能		
	5. 国等ニーズへの対応(復興事業(研究課題))	A	福島復興に資する貴重な知見が得られる取り組みを着実に進めており、福島復興支援本部が設置された体制下での2年目の成果としては順当である。

中期計画の項目	5段階評価	年次評価
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	臨床研究が順調に進められ、新たな症例への適用、特に膵がんの優れた治療効果が明らかとなり、安定した照射技術을 ベースとして、これを最大限活用した成果を出している。開発的及び研究的観点からの評価はもちろんのこと、全国的な治療データベースの構築も高く評価できる。計画を大幅に上回る実績を上げていると認められるため、S評定とした。
(2) 次世代重粒子線がん治療システムの開発研究	S	呼吸同期スキヤニング治療に向けたマーカーレスX線呼吸同期法の臨床試験の実施など、技術開発が当初の計画以上に進んでおり、また、物理工学的な研究の成果も論文に纏められていることから、計画を大幅に上回る成果があったと認められるため、S評定とした。
(3) 個人の放射線治療効果予測のための基礎研究	A	放射線治療抵抗性のモデル細胞株や、転移・浸潤能に関する研究など、基礎研究で成果が見えづらいつころがあるが、着実に研究結果が得られており、概ね計画どおりの進捗と認められる。
(4) 重粒子がん治療の国際競争力強化のための研究開発	A	共同研究の推進、支援については計画どおり進められており、年度計画に基づいて着実に業務を進めている。
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	代謝型グルタミン酸型受容体プローブ[¹¹ C]ITMMの脳画像やトランスロケータプロテインプローブの開発による脂肪肝の評価など、独自の研究開発が進められている。また他施設への技術移転なども行っており、計画を上回る成果を上げていると認められる。
(2) 高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究	A	新しいアイデアに基づく技術開発が着実に進められており、論文数、特許出願数ともに増えている。引き続き、メーカーとの協力に力を入れ、実用化による社会への還元を目指してほしい。
(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	臨床研究が着実に進められており、リンパ腫発がんモデル研究や、内用療法研究、抗体研究、機能プローブ研究など、その基盤となる基礎研究でも多くの成果が得られている。また、論文数、外部資金の獲得も多く、優れた成果と評価できる。課題全体にわたって年度計画を上回る成果が上がっていると認められる。
(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	タウ蛋白のイメージングは日本発の成果として極めて重要な研究成果であり、臨床研究へと進んだことは特に優れた実績と評価でき、多くの外部資金を獲得し、論文、特許申請も多いため、S評定とした。
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	成長時期の違い、放射線の線質の違い、がん種の違い等、パラメータの多い事象をメカニズムを基に解明しようとする意欲的研究であり、長期実験の成果が着実に出てきている。中間解析ではあるが中性子線と炭素線の生物学的効果比(RBE)値も得られている。また、外部資金もしっかり獲得しており、中期計画を上回る成果と考える。
(2) 放射線リスクの低減化を目指した機構研究	A	当初の計画に従って着実に成果を出しつつある。
(3) 科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究	A	福島復興支援に多くの人材をさかれる中で、中期計画どおり研究を実施している。

中期計画の項目	5段階評価	年次評価
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	研究の進捗にはそれぞれのテーマで差があるが、全体として中期計画に沿って進められている。
(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	緊急被ばく医療の中核機関としての役割を、少ない人数で十分に果たしている。また、これまでの初動セミナーに加え、国民保護のためのCRテロ初動セミナーを開始した事も評価できる。
(3)緊急被ばく医療のアジアへ等への展開	S	重要性の高い課題であり、少ない人数で多くの業務をよく行っている。3回の国際会議を相手機関の資金で実施するなど、国際的に高い評価を受ける活動を実施している。世界保健機関(WHO)協力センターに正式に認定された事も大いに評価できるため、S評定とした。
3. 医療被ばく評価研究	A	研究者の数が限られるなか、医療被ばくにおける線量評価のデータが着実に得られており、概ね計画どおりに進捗していると認められる。
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	計測系、生物系ともに大きな成果を上げており、福島復興支援に貢献する計測技術の開発や、iPS細胞の点突然変異についての重要な知見など、優れた成果も得られ、概ね計画どおりの進捗と認められる。
(2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備	A	PIXEではウランの可視化技術も進み、成果が上がっていると思われる。また、マウス肝炎ウイルス感染のトラブルにもかかわらず、計画通り技術支援・研究基盤維持業務が進んでいると判断出来る。
4. 萌芽・創成的研究	A	課題をしっかりと把握し、その対応も含め、PDCAが回っていると判断できる。
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	A	課題をしっかりと把握し、着実に実施していると判断できる。
2. 研究開発成果の活用の促進	A	課題をしっかりと把握し、計画通りに行われている。知財収入を上げていることも評価できる。
3. 普及広報活動	A	広報活動は重要な業務であるにもかかわらず、研究機関ではどうしても低く位置づけられやすいが、計画通り着実に実施している。課題もしっかり把握されており、その対応も含め、PDCAが回っていると判断できる。
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	課題をしっかりと把握し、着実に実施していると判断した。
2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究	A	計画通り着実に実施していると判断した。
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	A	文科省の先端研究基盤共用プラットフォーム促進事業への取り組みは大きな成果であり、外部利用に熱心に取り組んでいることは評価できる。
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国内で初めてPET薬剤の製造に関する標準化(GMP:製造管理及び品質管理の基準)を推進し、2施設の新規認証を行ったことは計画以上の成果として高く評価できるため、S評定とした。
3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実	A	順調に計画どおりに実施している。
4. 人材育成業務	S	放医研の特長を生かし、多様なニーズに伴い増加した研修を精力的に行っている。年間800人もの研修を実施したことは高く評価でき、少人数複数グループ制にした等の研修内容見直しも評価し、S評定とした。

平成25年度(年次評価)に係る内部評価結果一覧(総合評価)

別添1

中期計画の項目		5段階評価	年次評価
	5. 国等ニーズへの対応(復興事業及び業務課題)	S	緊急性が高く、震災からの復興支援に関わる国や自治体からの膨大な要望に充分に答えているばかりでなく、委員会等における専門性を生かした提案等の活動は高く評価できるため、S評定とした。
	5. 国等ニーズへの対応(復興事業(研究課題))	A	様々なテーマを含み、それぞれのテーマで研究が開始された段階であり、具体的な成果が出るまでにはまだ時間がかかる。それぞれの研究課題は、概ね年度計画に沿って着実に進められている。
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	A	計画通り着実に実施していると判断できる。組織を取り巻く環境の変化も的確に把握しながら組織運営に反映されており、そのアプローチは評価できる。
	2. 内部統制の充実	A	計画通りに実施している。
	2. 自己点検と評価	A	計画通り着実に実施していると判断した。
	3. リスク管理	A	計画どおりに実施しており、中期目標に向かって着実に実績をあげていると判断した。
	4. 業務の効率化	A	計画通りに実施している。
	5. 重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営	S	病院職員数が増加しない中、収入、治療件数、患者数などいずれも大幅に増加しており、大いに評価できる。さらに重大な事故を防ぐ努力もなされていることも含め、S評定とした。
	6. 自己収入の確保	A	計画通り着実に実施している。
	7. 契約の適正化	A	計画通りに実施している。
	8. 保有資産の見直し	A	計画通りに実施している。
	9. 情報公開の促進	A	計画通りに実施している。
III. 予算、収支計画、資金計画		A	計画通りに実施している。
IV. 短期借入金の限度額		-	【平成26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26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26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		A	計画通りに実施している。
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	A	中期計画外の施設、環境整備も行っている点を評価した。
	2. 人事に関する計画	A	計画通りに実施している。
	3. 中期目標期間を超える債務負担	-	【平成26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	A	計画通りに実施している。

平成25年度 独立行政法人放射線医学総合研究所内部評価

評価調査票について

内部評価委員会

平成25年度独立行政法人放射線医学総合研究所内部評価の資料として「独立行政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26年1月28日及び2月12日に実施したことから、本資料は、平成25年4月1日から平成25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。

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とるべき措置
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

<p>【中期目標】</p> <p>II. 1. 1. 1. 重粒子線を用いたがん治療研究</p> <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次元高速スキャン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> <p>【中期計画概要】</p> <p>I. 1. 1. 1. 重粒子線を用いたがん治療研究</p> <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</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>本課題は、より安全で効果的かつ効率的な重粒子線がん治療を国内外のより多数の人々に提供できることを目指し、臨床研究、装置開発研究、生物学的基礎研究等を実施するものである。これまで順調に進捗している。</p> <p>主な成果は以下のとおり。</p> <p>(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</p> <p>融合治療診断研究プログラムでは、重粒子線がん治療の標準化と適応の明確化を目指し、臨床試験を推進して、5つの臨床試験を先進医療に移行することができた。更なる適応の拡大のため、新たに腎がん、乳がんの臨床試験も開始した。短期化を主体とする効率の向上も進捗して、全体の症例数も増加している。さらにスキャンニング照射の実用化のための臨床試験を行い、その後施設の整備に合わせて症例の増加も進めることが出来た。この試験では自己放射化 PET 画像が照射技術の検証として有用性を示すことが出来た。現在は今中期計画中に呼吸同期スキャンニング照射の臨床試験を開始すべく準備を進めている。PET、MRI や CT など画像診断についてもこれまで以上に重粒子線治療に有意義な画像情報を提供するための画像取得法や治療結果と画像所見の関連解析なども実施しており、バイオマーカーの抽出などの成果が得られている。</p> <p>重粒子線治療の標準化に向けて、国内の他炭素線治療施設との多施設共同臨床試験を行うための準備を開始した。医療情報チームによって多施設のデータを登録、解析するためのデータベース構築を行い、各施設からのデータをスムーズに収集するためのツール作成に向け準備中である。</p> <p>(2) 次世代重粒子線がん治療システムの開発研究</p> <p>次世代重粒子治療システムの研究開発と臨床応用に取り組む次世代重粒子治療研究プログラムでは、新治療研究棟において3次元スキャンニング照射の臨床応用と治療の効率化を進めるとともに、呼吸性移動を伴う臓器に対する呼吸同期スキャンニング治療システムの開発を行った。また、世界初となる重粒子線小型回転ガントリーの中心技術である超伝導電磁石の開発に成功し、ガントリー本体の製造を開始した。</p>
---	--

選択肢の一つとして国民に認知されるよう努める。

- ・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
- ・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
- ・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
- ・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

(3)個人の放射線治療効果予測のための基礎研究

ゲノム生物学や細胞生物学的手法を用いた粒子線生物研究では、放射線治療効果の低い腫瘍モデルとして新たにX線/重粒子線抵抗性株を樹立し、またX線、重粒子線各々に特異的な放射線応答浸潤を示すモデル細胞株の解析から放射線抵抗性獲得や浸潤誘導/抑制に重要な分子を同定した。また、正常組織の防護を目的に、新たに細胞毒性/放射線防護作用を鋭敏かつ簡便に検出するスクリーニング法を開発し、フリーラジカル消去活性を増強したカテキン誘導体の開発・有効性を示すことができた。転移抑制を目指した重粒子線治療併用療法の検討では、樹状細胞療法の有効性を複数のマウス系統と腫瘍を用いて示した。

(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

「国際競争力強化のための研究開発」としては、民間企業も含んだ「装置と建屋の最適化の研究会」を発足させ、設計基準の検討や取りまとめを実施した。粒子線治療の人材育成のために、各種研修コースの整備を行い、研修を実施してきた。また、HIMAC 共同利用研究を中心として、多数の共同研究を国内外の機関と共に毎年実施している。

今年度の進捗内容については、特に小型超伝導回転ガントリーのための超伝導磁石を開発製作できたことは優れた成果であった。

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

平成23年度

平成24年度

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

- ・実施中の臨床試験は、概ね順調に症例数を登録している。前立腺がんの短期照射では予定数の45例に達し経過観察を行った。
- ・局所隣臓がんに対する化学療法併用重粒子線治療では順調に線量増加が進み、高線量群では極めて良好な治療成績が得られた。
- ・子宮頸部腺がんに対する化学療法併用も順調に症例を登録した。
- ・腎臓がんに対しこれまでのパイロットスタディ(4週間16回照射)の経験を踏まえ、3週間12回照射法の臨床試験の準備を進めた。
- ・食道がんに対する化学療法併用術前重粒子線治療及び子宮頸がん(扁平上皮がん)に対する化学療法併用重粒子線治療の臨床試験の準備を進めた。
- ・先進医療に移行した疾患は、それぞれ症例集積を進める一方、今年度臨床試験が終了した前立腺がんの3週間12回照射や臨床試験終了予定のI期非小細胞肺癌並びに肺癌リンパ節転移も先進医療への移行に向けて治療後の評価等の作業を進めた。
- ・新治療研究棟のスキヤニング照射法の臨床試験(頭頸部5例、骨軟部3例、前立腺3例)を行い、従来法と同様に安全で正確な照射ができることを確認した。全例で自己放射化PETを撮像して、正確な照射を裏付けることができた。今後は、スキヤニング照射法による先進医療開始の準備を進める一方、呼吸性移動の大きな腫瘍に対するスキヤニング照射臨床試験の準備も進めていく。
- ・重粒子線治療対象の頭頸部腫瘍患者における⁶²Cu-ATSM検査を分子イメージング研究センターの協力のもと、2名に関し施行した。
- ・スキヤニング照射施行患者11名に関し2~3回/各症例のオートアクティベーション[※]PET画像化を施行した。
※粒子線が通過した物質が一時的に放射線を放出すること。
- ・水拡散・循環代謝・固さ測定に係わるMRI技術の基礎的検証を行った。また、ヒトへの応用に向け、治験等審査委員会申請(5件)を行った。
- ・腫瘍内水拡散指標と子宮がん放射線治療後の経過を比較検討し、重粒子治療転移予測予後予測バイオマーカーとしての可能性が示唆された。
- ・フォローアップ調査における処理手順及び担当者とその役割を明確にし、業務手順書を作成することで定期的なフォローアップを可能とする体制を整備拡充した。
- ・症例データベースの機能強化のため以下を実施した。
◇放射線治療データベース統計解析システム(AMIDAS-X)の拡張を行った。

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

- ・胆管がん重粒子線治療症例2例は1年以上観察し、局所再発は認められていない。また正常組織障害もG3以上の重篤な障害は認められていない。更に1例治療を施行し6月以上観察しているが再発も認められず経過は良好である。
- ・I期非小細胞肺癌に対する1回照射及び肺癌リンパ節転移に対する12回照射の2プロトコールについては、安全性及び効果が確認されたため今期先進医療に移行し、順調に進行中である。前立腺がん12回照射に関しても、十分な安全性が確認されたため、平成25年4月より先進医療に移行することになった。
- ・子宮がん、食道がん、隣臓がん術前照射の化学療法併用臨床試験並びに腎がん12回照射の臨床試験はネットワーク会議で承認され、所内研究倫理審査委員会を通過して、臨床試験を開始した。今後登録症例の蓄積を目指していく。
- ・新治療研究棟のE室、F室の2治療室が治療に使用できるよう整備されたので、前立腺癌を中心に3次元スキヤニング照射症例の増加を図っている。既に50例以上を治療しており、平成24年度末までに122例の治療を実施した。
- ・呼吸同期PET診断のための呼吸同期信号収集装置の仕様改良を行い、任意に設定したGate閾値以下の呼吸レベルの収集ができるようにした。これにより重粒子線治療で用いられている呼吸同期信号と同等の信号を得ることが可能となった。
- ・CTによる肺転移の機械診断に関して、ネットワークの整備、データサーバーの整備、ソフトウェアの検証を行った。
- ・MRIによる生体内硬さ測定では、健常ボランティアを対象としたPhase1研究を開始し、再現性試験などの精度評価を行った。重粒子予後予測に有用と思われるMRI指標(DKI、定量造影など)測定環境を新規MRI装置にセットアップした。
- ・新規放射線治療データベース統計解析システムについて診療系システム、及び利用者の利便性を向上させるOffice製品との連携を強化した。
- ・粒子線治療施設に対し提供可能な情報について調査を行った。及び多施設共同研究を行うためのデータベースの設計を行った。
- ・標準的手法を利用した被ばく線量管理を行うためのシステムを構築し、実データを収集・保存した。

◇ 放射線治療データベース統計解析システム (AMIDAS-X) のサーバー機更新及び移行作業に着手した。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【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。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 呼吸同期スキヤニング照射の臨床試験の実施に向け準備を進める。呼吸性移動のない対象については、前立腺がんの12回照射などスキヤニング照射の適応を拡大し、さらなる症例数の増加を目指すとともに、照射回数少ない症例の割合を増やすことで平均照射回数の減少を進める。 子宮がん、食道がん、膵臓がん術前照射の化学療法併用ならびに腎臓がんに対する12回照射の臨床試験を推進していくとともに新たな適応疾患として乳がんに対する重粒子線治療の臨床試験開始に向け、準備を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> 呼吸同期スキヤニング照射の実用化に向け次世代重粒子治療研究プログラムと定期的なミーティングを行い、4次元CTの臨床試験への協力など、臨床試験実施に向けて準備を進めた。呼吸性移動のない対象については前立腺がん12回照射を中心に着実に運用し、症例数の増加と照射回数の減少も進めることができた。 子宮がん、食道がん、膵臓がん術前照射の化学療法併用並びに腎臓がんの臨床試験も着実に症例登録中で、乳がんについてもネットワーク会議で承認され、所内研究倫理審査委員会を通過して、臨床試験開始となった。いずれの試験も3度以上の重篤な障害は認められず経過は良好である。臨床試験から先進医療に移行した膵臓がん根治照射も順調に症例集積を進め、全体の症例数増加に寄与している。
<ul style="list-style-type: none"> 呼吸同期3次元高速スキヤ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次元高速スキヤニング技術を用いた治療の分割照射回 	<ul style="list-style-type: none"> 重粒子線治療の高度化に資する診断精度の向上として、呼吸同期PET診断の実用化に向けての検討やCTによる肺小病変の自動診断の臨床的評価などを行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 呼吸同期PET診断 平成24年度に改良を行った呼吸同期収集法(振幅指定方式)の評価目的に、呼吸移動をシミュレートする線源ファントムを自作しPET撮像実験を行い、従来法より呼吸同期精度が向上することを検証した。 CT診断 自動画像診断の準備として肺転移の状況を調査した結果、形状が典型的な円形を示さないものや周囲に索状影を伴うものもあり、機械診断上の課題となると考えられた。

<p>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。</p>	<p>・重粒子線治療効果判定に有用な予後予測用 MRIバイオマーカーの選定、臨床応用や診断精度の向上を目的として超音波など異なる診断モダリティとの統合診断研究に取り組む。</p>	<p>・新規 MRI 装置にセットアップされた評価指標のうち水拡散関連のものに関して重粒子治療による変動を定量的に解析した。超音波硬さ測定との統合診断研究のため、超音波硬さ測定の基礎データをファントム実験及び健常者を対象とした研究で取得した。</p>
<p>・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。</p>	<p>・内部用の新規放射線治療データベース統計解析システムを構築するために、ユーザインターフェイスの新規開発を行うとともに、テーブルの見直しなどのデータベースの再構築を行う。</p> <p>・外部の研究機関との情報連携を目的として、国内の粒子線治療施設の治療に関する情報を収集・分析するNational Data Baseの構築を行うとともに、開発した被ばく線量管理システムの機能拡張も実施する。</p>	<p>・新たなテーブル構造による新規放射線治療データベース統計解析システムを稼働させた。また、電子カルテなど他のシステムとの連携プログラム、利用者へのサービスに関するプログラムを試作した。</p> <p>・粒子線治療施設の実績情報、及び多施設共同研究を行うためのデータベースを構築した。また、各施設の情報の整合性を確保するための変換ツールを開発した。</p> <p>・標準的な手法で各医療機関の DICOM デバイスから被ばく情報を収集するためのツールを開発した。</p>
<p>・その他の成果(特記事項)</p>	<p>1. 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)</p> <p>2. 2013年12月5～6日オーストリアで施行された NIRS & Med Austron の Joint Symposium を開催し、その際、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。</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	
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) ¹⁾	8 (4)	15 (4)	17 (6)	()	()	40 (14)	
IFのある雑誌は $\sum(IF \times HL)$ を記入 ²⁾	99.1	273.8	285.9			658.8	
IFのある雑誌は $\sum(IFのみ)$ を記入 ²⁾	11.8	40.7	47.4			99.9	
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) ¹⁾	10 (0)	7 (1)	9 (1)	()	()	26 (2)	
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許申請数	0	0	1			1	
そのうち登録数							

2. データベース構築・登録数	画像数	8,018,000	9,184,662	11,144,011			28,346,673
	患者数	1,668	1,868	2,370			5,906
3. ソフトウェア開発・登録数		2	2	0			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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます
- 2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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

平成23年度

平成24年度

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

- ・ 3次元スキャンニング照射装置を使用した臨床試験において、照射ビームの品質管理体制を構築し、日々の品質保証(QA)を実施すると共に、すべての患者に対し、線量分布を事前に測定し、治療計画と照合した。
- ・ 照射後に患者の自己放射化をPETで測定することにより、線量分布の確認を行った。
- ・ F治療室に次世代照射システムを設置し、ビーム試験を進めている。平成24年2月に放射線施設検査を受けた後に、総合試験を実施した。
- ・ 超伝導回転ガントリーの詳細設計をおこない、超伝導電磁石・回転ガントリー本体・治療室の設計を行った。特に、回転ガントリーに搭載可能な大口径・高精度超伝導電磁石の製作に成功し、評価を行った。
- ・ 呼吸移動模擬ファントムを使用し、コンピュータ断層(CT)撮影・3次元スキャンニング照射の試験を開始した。
- ・ 4次元CT画像をベースに、数値ファントムをもちいて実際の3次元スキャンニング照射を模擬するシミュレータを製作し、呼吸同期3次元スキャンニング照射による線量評価システムを整備した。
- ・ 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た。これは、E治療室における臨床試験に使用され、治療時間の短縮化に貢献した。
- ・ 研究所で開発した治療計画装置に、従来よりも各種エラーに強い強度変調照射アルゴリズムを実装し、評価・検証を行った。また、この機能が多門照射だけでなく、大照射に対するパッチ照射に有効なことも示した。
- ・ 炭素線分割照射下での細胞の修復特性を、ヒト皮膚由来細胞を用いて明らかにした。また、そのエネルギー、時間依存性をモデル化することで、様々な線質や分割照射での炭素線の生物効果を再現することに成功した。
- ・ 独立行政法人科学技術振興機構(JST)の戦略的イノベーション創出推進事業「高温超伝導を用いた高機能・高効率・小型加速器システムへの挑戦」に参画し、高温超伝導を利用した小型重粒子線施設の概念設計を実施した。

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

- ・ 3次元スキャンニング技術の高度化のために、レンジ変更をシンクロトロンofのビームエネルギー変更とレンジシフターの組合せで実現するハイブリッドスキャンニング照射技術とその品質保証(QA)手法を確立し、臨床応用へ向けた性能検証を行った。この結果を受けて、ハイブリッドスキャンニング照射技術を、9月からの治療照射で使用している。
- ・ 呼吸移動性臓器への3次元スキャンニング照射へ向けて、高速スキャンニング照射を中心とする治療手順を確立し、臨床試験に向けた性能検証を行った。この結果を受けて、平成25年度に始まる予定の呼吸移動性臓器へのスキャンニング治療の臨床試験を準備した。
- ・ 小型回転ガントリーで使用する超伝導電磁石の開発を進め、今年度は3台の電磁石を製作した。また、回転時の超伝導電磁石の安定性や性能の評価を進め、実用化に向けた検証を行った。
- ・ 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確立した。また、このシステムを呼吸同期3次元スキャンニング照射装置に導入できるシステムを開発し、総合試験を実施した。
- ・ 臨機応変に対応できる治療の実現に向けて、治療のワークフローを管理する重粒子治療管理システムを開発し、9月の新治療研究棟における先進医療開始に合わせて導入した。
- ・ ハイブリッドスキャンニング照射技術を、放射線医学総合研究所(以降、「放医研」と記載)で開発したスキャンニング治療計画装置に導入し、治療計画の性能検証を実施した。9月から開始された先進医療では、この治療計画装置を用いて、ハイブリッドスキャンニング照射技術が臨床で使用されている。
- ・ 平成23年度に開発した3次元スキャンニング照射シミュレータを使用して、呼吸同期3次元スキャンニングに向けた線量評価を実施し、CT撮影から治療計画にいたる手順を確立した。
- ・ 治療効果モデルの高度化に向けて、酸素効果に関する粒子線に特異的な生物学的応答を明らかにするために、RBE/OERの直接・間接作用の寄与及びSOBP内でのLET依存性を明らかにした。
- ・ JSTの戦略的イノベーション創出推進事業「高温超伝導を用いた高機能・高効率・小型加速器システムへの挑戦」と協力しながら、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)の詳細設計を実施した。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【概要】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>【課題進捗状況概要】 今年度は新治療研究棟 E,F 治療室における臨床経験に基づくスキャン治療システムの高度化を進めると共に、呼吸同期スキャン照射の臨床試験に向けた準備を進めた。また、これらと並行して、これまでの研究開発に基づいて超伝導回転ガントリーの詳細設計を行い、実機の建設を開始した。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 新治療研究棟治療室において、呼吸性移動をする臓器に対する重粒子線3次元スキャン照射の臨床試験を推進する。 超伝導電磁石に最適化したガントリー回転体を製作するため、スケールモデルを用いた試験を実施し、回転体の詳細設計をおこなう。 	<ul style="list-style-type: none"> 新治療研究棟治療室において、呼吸性移動をする臓器に対する重粒子線3次元スキャン照射の臨床試験を推進するために、総合試験を実施し、そのQA方法を確立した。 超伝導電磁石に最適化したガントリー回転体を製作するため、スケールモデルを用いた試験を実施した。その結果をもとに、超伝導電磁石からの要請を満たすガントリー回転体の詳細設計を完了した。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 臨床試験において、4次元CT装置・マーカレスX線呼吸同期装置を使用し、呼吸性移動をする臓器の位置・形状の変化に関するデータを取得する。それをもとに装置の改良を進めると共に、3次元スキャン照射の線量分布評価を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 肺腫瘍の症例を中心に4次元CT撮影と、マーカレスX線呼吸同期装置の臨床試験を実施し、呼吸性移動をする臓器の位置・形状の変化に関するデータを取得した。その結果をもとにマーカレスX線呼吸同期装置の改良を進めると共に、3次元スキャン照射の線量分布評価を実施した。
<ul style="list-style-type: none"> E・F治療室における腫瘍の画像化技術や患者位置合わせ技術の開発成果に基づき、回転ガントリーを備えたG治療室の詳細設計を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> E・F治療室における腫瘍の画像化技術や患者位置合わせ技術の開発成果に基づき、回転ガントリーを備えたG治療室の詳細設計を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> E・F治療室における腫瘍の画像化技術や患者位置合わせ技術の開発成果に基づき、回転ガントリーを備えたG治療室の詳細設計を実施した。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 放医研の治療計画装置で開発した強度変調照射機能・パッチ照射機能を用いて、患者データに対する線量分布評価をおこなう。その結果を元に、臨床応用に向けた性能検証を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 放医研の治療計画装置で開発した強度変調照射機能・パッチ照射機能を用い、実際の患者の治療計画データを使用して、正常組織の線量低減や照射野の拡大に効果があることを評価した。また、その結果をもとに、ファントムに対するビーム試験を実施し、臨床応用に向けて十分な性能と安全性を持つことを検証した。
	<ul style="list-style-type: none"> 呼吸性移動をする臓器に対して、4次元CT画像にもとづき、重粒子線治療の特性を考慮に入れたターゲットマージンの設定方法を確立する。 	<ul style="list-style-type: none"> 呼吸性移動をする臓器に対して、4次元CT画像に基づき、重粒子線治療の特性を考慮に入れたターゲットマージンの設定方法を確立した。そのために、治療計画装置にビームレンジを考慮したField Specific Target Volume (FTV) 機能を導入した。

<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 超短期照射の適応拡大に資することを旨し、治療効果モデルであるMicrodosimetric Kinetic Modellに、細胞修復等の生物学的知見を加えることで、モデルの高度化をはかる。 腹部における適応の拡大に資することを旨し、炭素線照射に対する臨床的応答をモデル化するために、前立腺治療時の直腸障害を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する。 	<ul style="list-style-type: none"> 超短期照射の適応拡大に資することを旨し、治療効果モデルであるMicrodosimetric Kinetic Modellに、細胞修復等の生物学的知見を加えることで、モデルの高度化を図った。また、そのための基礎データとして、修復に関する生物実験を実施した。 腹部における適応の拡大に資することを旨し、炭素線照射に対する臨床的応答をモデル化するために、180症例程度のサンプルに対し、前立腺治療時の直腸・尿道の障害をNTCPモデルで解析し、炭素線治療におけるNTCPパラメータを明らかにした。また、X線治療との比較を通じて、炭素線治療の方が、NTCP曲線の勾配が急峻であり、有害事象の起こりやすい線量領域がより狭いという臨床的正常組織反応の特徴を明らかにした。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 他機関と共同で実施した超伝導シンクロトロン の概念設計にもとづき、超電導電磁石等の設計を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> JSTの戦略的イノベーション創出推進事業「高温超伝導を用いた高性能・高効率・小型加速器システムへの挑戦」と共同で実施した超伝導シンクロトロン の概念設計に基づき、超電導電磁石の基本設計を実施した。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<p>1. 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</p> <p>放射線医学総合研究所とメイヨークリニック(米国)が共催した「Joint Symposium 2013 on Carbon Ion Radiotherapy, Fostering International Collaboration between Japan and the United States」において、次世代重粒子治療研究プログラムから4人の研究員が、重粒子線治療に関する講演を行った。</p> <p>また、放射線医学総合研究所と MedAustron(オーストリア)が共催した「NIRS & MedAustron Joint Symposium on Carbon Ion Radiotherapy」において、次世代重粒子治療研究プログラムから4人の研究員が、重粒子線治療に関する講演を行った。</p> <p>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)</p>	

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	
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) ¹⁾	26 (11)	27 (11)	32 (18)	()	()	85 (40)	
IFのある雑誌はΣ(IFxHL)を記入 ²⁾	302.7	349.7	430.4			1083	

IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 ²⁾	48.9	54.7	60.1			163.7
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) ¹⁾	2 (2)	2 (0)	5 (0)	()	()	9 (2)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	3	7	2			12
そのうち登録数	3	4	0			7
2. データベース構築・登録数	0	0	0			0
3. ソフトウェア開発・登録数	2	2	0			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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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

平成23年度

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

- ・ X線と炭素線照射に対して異なる浸潤能変化を示したヒトがん由来細胞株について解析し、線質特異的及び細胞特異的な浸潤能制御に、細胞マトリックスタンパク質分解酵素及びRhoキナーゼが関与していることを明らかにし、その抑制法を示した。
- ・ 治療2年後の転移の有無を指標に、重粒子線治療を行った子宮頸がん臨床検体の遺伝子発現解析を行い、転移群に特異的な発現パターンを示す予後診断マーカー16遺伝子を抽出した。
- ・ 蛍光タンパク質を安定発現したマウス扁平上皮がん細胞株を樹立し、がん細胞と細胞外小胞(エキソソーム)の蛍光による検出・精製系を構築した。さらに、このがん細胞による転移モデルマウスを構築し、血中を循環するがん細胞や細胞外小胞の解析を現在進めている。また、新たに骨肉腫細胞及び肺がん細胞を用いたがん転移モデルマウスを構築した。
- ・ 細胞内のヒドロキシルラジカルの生成量と密度の解析を試み、炭素線ではX線よりも密にヒドロキシルラジカルの生成が起きていることを確認した。
- ・ 電子スピン共鳴分光装置(EPR)による生物ラジカルの計測技術であるEPRスピントラッピング法に改良を加えて、抗酸化剤によるヒドロキシルラジカル消去能を正しく評価できる系を構築した。
- ・ 天然カテキンを基本骨格とし、そのフリーラジカル消去活性を増強する目的で、分子内に種々のアミノ酸を導入した。その結果、いずれの化合物も天然カテキンよりも強力なフリーラジカル消去活性を示し、特にリジンを導入したカテキンは、天然カテキンの420倍の活性を示した。
- ・ スーパーオキシドによるDNA切断反応に金属イオンを添加すると、スーパーオキシドを安定化させて、DNA切断反応を阻害することを明らかにした。
- ・ 抗酸化作用を有し、X線やγ線に対する放射線防護剤であるシステアミンを照射30分前にマウス腹腔内に投与後、炭素線の全身または腫瘍への局部照射を行った。その結果、システアミンは炭素線全身照射に対してX線と同様の放射線防護作用を示し、しかも腫瘍抑制効果を妨げないことが分かった。

平成24年度

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

- ・ マウス扁平上皮癌細胞株 NRS1 に X 線を反復照射し、10%生存率を示す線量が高くなった抵抗性細胞株、NRS1-X60 を樹立した。NRS1-X60 は炭素線に対しても生存率は高い値を示したが、炭素線による 10%生存率の生物学的効果比は、NRS1、NRS1-X60 共に同じ値を示し、X 線に対する炭素線治療効果の高さは抵抗性細胞においても同程度であった。NRS1-X60 は放射線応答、抵抗性メカニズムを解析するための新しいモデルとして有用である。
- ・ 転移抑制効果を指標として、炭素線照射との併用における樹状細胞の投与法を比較検討し、臨床応用しやすい静脈注射がこれまでの腫瘍内局注よりも更に効果的に肺転移を抑制することが分かった。血液採取による転移予測のため、細胞外小胞に含まれる核酸の解析条件を至適化し、更に検出限界量などについて検討中である。
- ・ 放射線照射応答遺伝子発現解析データから、炭素線応答特異的な発現誘導遺伝子群と発現抑制遺伝子群それぞれに特徴的な転写因子結合部位を抽出した。
- ・ ヒト膵癌由来 Panc-1 細胞株では、炭素線照射により細胞内一酸化窒素量が上昇し、これが PI3K, AKT のリン酸化シグナルを活性化し、遊走能・浸潤能の亢進に繋がることを示した。
- ・ ラット胸腺細胞を用いる抗酸化剤スクリーニング法を開発し、これによりカテキン誘導体が細胞実験で強い放射線防護効果を持ち、更にマウス個体でも効果を示すことが分かった。
- ・ 放射線小腸障害の治療に極めて有効な増殖因子由来の薬剤候補物質の開発に成功した。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【概要】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>【課題進捗状況概要】 放射線治療抵抗性のモデル細胞株を樹立し、細胞生物学的・分子生物学的解析が進んだことから、放射線抵抗性獲得機構の解明、その抑制法の開発への展開が期待できる。転移抑制に関して、32種類の細胞株を用いた炭素線・X線応答と浸潤能抑制または誘導機構の解析から、放射線応答浸潤に関わる分子の同定、その原因となるゲノム変異の解析が大きく進んだ。これらの情報は、重粒子がん治療の適用条件の提案、また、樹状細胞療法併用法に加え、新たな転移抑制を考慮した重粒子線治療併用療法の開発に繋がる。また、放射線障害防護薬の in vivo での効果を示した。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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により、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。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成24年度に樹立した放射線抵抗性株の細胞生物学的・分子生物学的特徴を調べ、腫瘍の炭素線治療を増感する併用療法について検討する。 放射線治療後に見られる転移がんを抑制するため、放射線誘導浸潤能が線質によって異なる細胞株を中心に、放射線、特に炭素線応答の分子生物学的特徴を調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> 樹立した X 線および炭素線に対して抵抗性であるがん細胞株の抵抗性獲得機構を解析したところ、これまでに DNA 修復能の亢進・ヘテロクロマチンの増加が関連していることを見出した。炭素線治療を増感する併用薬剤候補の探索・投与条件について引き続き検討中である。 ヒトがん由来細胞株 31 種及びヒト正常繊維芽細胞株 1 種を用いて炭素線照射後の浸潤能変化を検討したところ、浸潤能の抑制・誘導は細胞株に依存することが分かった。新たに浸潤能誘導が見出された脳腫瘍由来の SF126 細胞株でも、Panc-1 同様炭素線照射後の一酸化窒素量上昇が浸潤に伴い観察された。また、炭素線照射により浸潤能が抑制される MIAPaCa-2 細胞では照射後、一酸化窒素量が減少する事を見だし、一酸化窒素量の変化は炭素線照射後の浸潤応答に関わる重要因子であることを示した。更に、放射線小腸障害治療候補薬である増殖因子に、がん浸潤抑制効果が存在することを明らかにした。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 抗酸化剤による活性酸素・フリーラジカル消去の化学的なメカニズムを検討し、活性酸素・フリーラジカル消去能の化学的制御を試みる。また、炭素線照射した動物モデルを用いて抗酸化剤の効果を調べる。 	<ul style="list-style-type: none"> 金属イオンの存在下において種々の抗酸化剤のフリーラジカル消去メカニズムが変化する事を明らかにした。平面型カテキン誘導体のラット胸腺細胞に対する高い放射線防護作用を確認した。炭素線照射したマウス大腿部筋組織の線維化による足の短縮に対して、抗酸化剤である TEMPOL の継続飲用が抑制を示す傾向を確認した。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<p>1. 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 重粒子医科学センターとオーストリア MedAustron 合同シンポジウムにおいて、重粒子線治療の効率化を目指した粒子線生物学的基礎研究について 2 題の講演を行った。</p>	

2. 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

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。

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
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) ¹⁾	9 (5)	10 (6)	7 (4)	()	()	26 (15)
IF のある雑誌は Σ (IF \times HL) を記入 ²⁾	206.5	202.2	143.6			552.3
IF のある雑誌は Σ (IF のみ) を記入 ²⁾	30.8	29.4	30.1			90.3
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) ¹⁾	1 (0)	1 (1)	2 (0)	()	()	4 (1)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	0	5	4			9
そのうち登録数	0	3	2			5
2. データベース構築・登録数	0	0	4			4
3. ソフトウェア開発・登録数	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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	
	平成23年度	平成24年度
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	<ul style="list-style-type: none"> 民間企業を含む関係機関の賛同も得て「装置と建屋の最適化の研究会」を平成24年3月に発足させた。 HIMAC共同利用研究として138課題を実施した。 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14件を実施した。 医学物理士を目指す理工学系出身者を5名育成中(うち2名が外国籍)。 「重粒子線がん治療の普及に資する放射線医学総合研究所のロードマップ」について検討を重ねた。年度内に所内案を決定した。 	<ul style="list-style-type: none"> 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 「装置と建屋の最適化の研究会」を2回開催し、設計基準を取りまとめた。 HIMAC共同利用研究として141課題を実施した。 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14件を実施した。 医学物理士を目指す理工学系出身者3名(うち1名は外国籍)を育成中である。 国外の医学物理士、理工学博士号取得者を対象とした研修を実施し、5名を受入れた。 国外の大学より大学院生を1名受け入れた。 他機関と協力し開催した短期研修コースに国外の26名を受入れた。 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1件締結し、知財ルールの明確化を図った。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成24年度にとりまとめた重粒子線がん治療施設に関する仕様について、運営システムの高度化研究の一環として、施設側から要望の多い『治療と研究を平行して行うための必要仕様』について研究する。 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する。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 『治療と研究を平行して行うための必要仕様』について研究し、その結果をレポートとして取りまとめた(進行中)。これらは(今年度に予定されている)装置と建屋の研究会で議論される。 HIMAC共同利用研究として136課題を実施した。 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11件を実施した。 医学物理士を目指す理工学系出身者、2名(うち1名は外国籍)を育成中である。

	<ul style="list-style-type: none"> 国際人材育成体制構築のため、外国人を対象とした研修や、実習の制度を整備する。 	<ul style="list-style-type: none"> 国外の医学物理士、理工学博士号取得者を対象とした中期研修コースを実施し、2名を受け入れた(予定)。 国外の大学より実習生大学院生を1名受け入れた。 他機関と協力し開催した短期研修コースに国外の30名を受入れた。 国外に特化した博士研究員制度を制定し、募集を行っている。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成23年度に策定したロードマップに基づき、技術指導の実施体制を構築し、1つ以上の計画に対して技術指導を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ニーズに添った技術指導のための体制を整備し、その結果をレポートに取りまとめた(進行中)。その体制に基づき、6ヶ所の施設・計画について技術指導を実施した。 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1件締結した。

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) ¹⁾	11 (0)	14 (3)	7 (5)	()	()	32 (8)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾	304.8	186.4	312.2			803.4
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 ²⁾	37.7	27.0	42.1			106.8
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) ¹⁾	5 (0)	3 (0)	8 (0)	()	()	16 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	0	1	0			1
そのうち登録数	0	0	0			0
2. データベース構築・登録数	0	0	0			0
3. ソフトウェア開発・登録数	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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とるべき措置
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I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。

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

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

【中期計画におけるこれまでの成果】

本課題は、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を目指し、多様なPET用プローブの開発と臨床展開、がん及び精神・神経疾患の病因分子や病態機序の解明と早期診断の開発と有用性の実証、がん診断技術の重粒子線治療最適化への応用、並びに診断及び画像誘導治療技術に必須となる革新的PET装置(OpenPET装置等)実証機の開発を行うものであり、これまで順調に進捗している。

主な成果として、

- (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については
1)新しいPETプローブ合成法を複数種確立させるとともに、それらを用いて世界初の代謝型グルタミン酸I型受容体の臨床イメージング研究等を成功させた。
2)内用放射線治療等に有用な新規放射性核種である Zr-89、At-211等の遠隔製造法を確立し、その利用法について検討を開始した。
3)タウイメージングプローブ[¹¹C]PBB3をはじめとする複数のPETプローブの所外技術導出を行い、更に多施設共同研究体制の構築を開始した。
4)日本核医学会との連携によるPET薬剤製造基準に準拠したPETプローブ製造体制の構築、外部施設への支援、並びに査察を開始した。

(2)高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究については

- 1)OpenPET実証機の検出器設計並びに評価、部品調達を終えた。
- 2)独自次世代DOI検出器「クリスタルキューブ」による世界最高1mm等方解像度を達成した。
- 3)PET計測における各種の補正法や定量測定法の開発、PETと他の画像モダリティとの複合的解析法の開発を進めた。

(3)分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究については

- 1)がん低酸素代謝を標的とするイメージング診断研究を推進し、がん幹細胞選択内用照射治療への道筋をつけた。
- 2)難治性がんの病態解明に資する低分子、抗体ならびにペプチドPETプローブの開発と基礎的評価を行い、それらの有用性を明らかにした。

<p>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</p> <p>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</p>	<p>3)マルチモダリティイメージング技術による、DDS製剤のがん移行性に関する評価系を確立し、熱感受性等の機能性製剤の評価に成功した。</p> <p>(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については</p> <p>1)認知症の神経細胞死におけるタウタンパクの役割を明らかにすると共に、世界で初めてタウタンパク選択的PETプローブ^[11C]PBB3の開発に成功した。</p> <p>2)^[11C]PBB3によるアルツハイマー型認知症および非アルツハイマー型認知症の臨床研究から臨床症状とタウタンパクの関係を明らかにした。</p> <p>3)抑うつ症状の背景にある認知バイアスの回路を明らかにすると共に、意欲低下に関わる脳内分子とその回路の同定に成功した。</p> <p>4)標的分子のイメージングによる占有率に基づく向精神病薬、抗うつ薬等の至適用量の設定を行った。</p> <p>平成25年度の進捗内容については、特にアルツハイマー病におけるタウタンパクを標的とするイメージング研究は優れた成果であった。</p>
---	---

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

平成23年度

平成24年度

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

- ・ $[^{11}\text{C}]\text{COCl}_2$ を用い、異なる2分子の縮合により $[^{11}\text{C}]$ カルバメートや $[^{11}\text{C}]$ ウレア等の合成法と化合物のライブラリを構築している。
- ・ $[^{11}\text{C}]\text{HCN}$ による $[^{11}\text{C}]$ シアノベンゼン環を有するPETプローブの自動合成システムを確立した。
- ・ 蛋白質やペプチドに対しフッ素18(^{18}F)による簡便標識法を検討した。
- ・ 上記の標識技術を生かし、異なる作用機序を有する数種の抗がん剤を合成した。
- ・ 数種の代謝調節型グルタミン酸I型受容体PETプローブを設計し、脳の生理機能の臨床に使用可能なプローブである $[^{18}\text{F}]\text{FITM}$ を開発した。
- ・ 垂直照射法を技術の主軸とし、今年度新たにセラミック製ターゲット容器を開発した。また、照射野において、酸による金属ターゲットの溶解を可能にすることで、ロボティックな遠隔技術を不要にできた。容易かつ安価な遠隔製造が実現可能になったことから、今後、広範囲な応用が期待できる。
- ・ 3.7GBq(100mCi)程度を1回あたりの製造目標量に設定した実証試験を繰返し行い、安定した成果を得た。
- ・ 加速器製 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ の品質評価を行うため、製薬企業との共同研究を実施し、数種類の $^{99\text{m}}\text{Tc}$ 医薬品に関して、現行の品質基準を満たす結果を得た。
- ・ プログラムで開発した代謝調節型グルタミン酸I型受容体イメージングプローブ $[^{11}\text{C}]\text{ITMM}$ を外部医療機関に導出し、臨床試験の準備を進めている。
- ・ 日本核医学会において10月に策定された「PET薬剤製造基準」に準拠するため、更に追加すべき事項を検討し、標準作業手順書(SOP)及び品質管理手順書(QCP)等を整備している。
 - ・ 標準化に対応する被ばく線量推定試験についてのSOPを整備した。

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

- ・ 標識合成中間体である $[^{11}\text{C}]\text{MeOH}/[^{11}\text{C}]\text{MeOTf}$ を応用し、2- $[^{11}\text{C}]$ メキシピリジンの選択的な合成法と自動製造システムを開発した。この標識技術を応用し新規のPET 製剤を合成、臨床応用に向けた研究を行った。一方、 $[^{18}\text{F}]\text{F}$ 水溶液を用い、ペプチドやタンパク質に対して直接標識する合成法と製造システムを確立し、PET プローブの製造と評価に応用した。更に、 $[^{11}\text{C}]\text{HCHO}$ を合成中間体とし安定製造と遠隔合成装置に適した標識技術を開発し、 $[^{11}\text{C}]$ 環状ペプチドを迅速的に得ることに成功した。
- ・ 代謝型グルタミン酸I型受容体を始め、種々の生体タンパク質をターゲットとするプローブ候補を探索し、数種の新規PET プローブを開発し、評価した。これらのプローブの中から、代謝型グルタミン酸I型受容体PET プローブ $[^{11}\text{C}]\text{ITTM}$ を用いた世界初の臨床研究を行った。
- ・ 有機アニオン排出輸送体などをイメージングするためのPET プローブを、構造活性相関解析等の手法を用いて開発し、その結果血液脳関門の破綻などを捉えるPET プローブを見出した。
- ・ $[^{18}\text{F}]\text{FSB}$ や $[^{18}\text{F}]\text{F}$ による標識タンパク質の合成技術を海外の施設に導出し、アポトーシスなどのPET プローブの共同開発に利用した。
- ・ 高純度(99%以上)の TcO_4^- が得られる製法を確立した。平成24年度は、数種の化合物について、種類及び実施件数を増やし、品質の検討を行った。
- ・ イメージング並びに内用療法への利用が期待できるその他の核種として、Zr-89及びAt-211の遠隔製造法を確立し、医療用途に活用できる核種ライブラリーの充実を図った。当該核種ライブラリーの拡充に関し、Ge-68を対象に、その製造に関する基礎的評価を終えた。
- ・ 4月に開催された第1回会合に参加した。放医研が開発した技術は製造準備から最終製品を得るまで、一連の作業を遠隔自動化しており、共同研究参加国の中でも新規性と応用性において優れていた。国外への技術展開を加速させるために、汎用的な照射を可能にすべく新しいターゲット容器を開発している。
- ・ サイクロトロン棟にある臨床用薬剤を製造するホットラボ室において、「分子イメージング臨床研究に用いるPET 薬剤についての基準」に準じた設備及び文書(標準作業手順書及び品質管理手順書)の整備を完了した。また、核医学会の認証を得るための準備を進めた。更に、画像診断棟1階PET 薬剤製造エリアにおいても基準に

	<p>準じた設備及び文書の整備を検討した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「分子イメージング臨床研究に用いる PET 薬剤についての基準」に準拠できるように仮想サーバー化や品質管理システムの作業内容の変更等の PET 薬剤製造システムの更新を行った。また、基準に準拠できるようにするための PET 薬剤製造システムの改良も検討した。
--	---

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【概要】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。</p>		<p>【課題進捗状況概要】</p> <p>分子プローブの開発では、放射性核種のライブラリーの拡充、標識技術の開発及びプローブ開発研究を継続している。また、当プログラムで開発された標識/製造技術、分子プローブを他施設に展開するなど、着実に成果を挙げている。更に、サイクロトロン棟ホットラボ室において、日本核医学会 GMP に準拠した設備及び文書を整備した。平成 25 年 10 月より臨床用 PET 薬剤の提供を開始し、平成 25 年度末に日本核医学会の認証を取得する計画である。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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"> 平成24年度に引き続き、ヨウ化[¹¹C]メチル、[¹⁸F]フッ素イオン、[¹⁸F]フルオロ臭化エチルを含む多種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開発するとともに、治療核種の製造開発研究(核種ライブラリー拡充)に取り組む。 有機アニオン排出輸送体や代謝型グルタミン酸受容体などの生体タンパク質や機能をイメージングするためのPETプローブ候補の探索と設計を行い、新規のPETプローブを開発し、評価を行う。また多種の動物モデルを用い、これらのプローブの有用性を検証する。 	<ul style="list-style-type: none"> ヨウ化[¹¹C]メチル、[¹⁸F]フッ素イオン、[¹⁸F]フルオロ臭化エチル、[¹¹C]ホスゲン、[¹¹C]シアン、[¹¹C]一酸化炭素などの標識合成中間体及びこれらを利用した標識技術を駆使し、多種多様な分子プローブの開発と自動合成を行った。また、放射線内用治療効果が望まれる At-211(α)について、遠隔的な製造法を確立した。さらに β ±/EC 崩壊核種として Cu-67, Ga-67, Y-86 等の製造に関する基礎検討を終了し、試験製造に成功した。 有機アニオン排出輸送体を始めとする各種のトランスポーターなどの PET プローブを数種開発した。また、代謝型グルタミン酸 I 型受容体、トランスロケータタンパク質、脂肪酸アミド加水分解酵素などの種々の生体タンパク質をターゲットとする PET プローブを開発した。さらに、多様な動物モデルを使用し、これらのプローブを評価し、有用性が高いプローブを創出することができた。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 研究所で開発した代謝型グルタミン酸I型受容体などの有用なPETプローブを国内外の施設に技術展開し、標準化製造法を確立したうえで、臨床研究を推進する。 	<ul style="list-style-type: none"> 代謝型グルタミン酸 I 型受容体 PET プローブ[¹¹C]ITTM の臨床研究を引き続き行っている。また、研究所で開発した新規タウイメージング剤[¹¹C]PBB3 について安定した製造法及び品質検査法を確立し、国内外多くの施設に製造技術及び品質検査技術の移転と指導を実施した。

	<ul style="list-style-type: none"> ・Tc-99mについては、製薬企業との共同研究（継続）において、主に品質評価並びに実用性について検証を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・市販される Tc-99m 標識キットについて標識効率評価を行い、Tc-99m の還元を要しない標識法を採用する場合に良好な結果が得られることを確認した。
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・サイクロロン棟第2ホットラボ室で製造する PET 薬剤のうち1種の製造体制について、日本核医学会の査察を受け、「分子イメージング臨床研究に用いるPET薬剤についての基準」に準拠していることの認証を得る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・サイクロロン棟ホットラボ室において、「分子イメージング臨床研究に用いる PET 薬剤についての基準」(学会 GMP)に準拠した設備及び文書の整備を完了し、平成 25 年 10 月臨床用薬剤提供を開始し、平成 25 年度末に日本核医学会から監査を受け認証を取得する計画である。また、平成 25 年度新たに 3 品目の PET 薬剤を臨床応用に提供することができた。
	<ul style="list-style-type: none"> ・平成24年度に引き続き、画像診断棟1階PET薬剤製造エリアにおける臨床用PET薬剤の製造・品質管理の体制について、日本核医学会が作成した「分子イメージング臨床研究に用いるPET薬剤についての基準」に準拠できるように設備及び文書の整備を行う。また、放医研で培った製造技術を国内各PET施設への移転を促進する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・画像診断棟 1 階 PET 薬剤製造エリアにおいて学会 GMP 基準に準じた薬剤製造、品質及び衛生に関する管理書類の整備を行いながら、設備及び機器の再構築計画を策定し、平成 26 年度に大幅改修をするべく具体的な改修案を確定した。 ・Cu-64 について、民間企業と技術指導契約を締結し放医研の施設を利用した実習形式での技術指導を平成 25 年 10 月より月 1 回の頻度で行い製造方法の技術展開を行っている。

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) ¹⁾	15 (11)	22 (14)	21 (14)	()	()	58 (39)
IF のある雑誌は $\Sigma (IF \times HL)$ を記入 ²⁾	337.0	450.6	459.3			1246.9
IF のある雑誌は $\Sigma (IF \text{ のみ})$ を記入 ²⁾	56.2	75.2	65.0			196.4
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) ¹⁾	2 (0)	5 (0)	16 (0)	()	()	23 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	4	5	10			19
そのうち登録数	2	2	6			10
2. データベース構築・登録数	0	0	0			0
3. ソフトウェア開発・登録数	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます
- 2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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

平成23年度

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

- ・研究所の独自アイデアであるOpenPETについて、画像誘導放射線治療に最適な第二世代OpenPETを発明した(特許出願済)。
- ・検出器モジュールの一次試作を行い、重粒子線照射野イメージングに適したシンチレータと光電子増倍管の組み合わせを実験的に明らかにした。
- ・OpenPET小型試作機を用いて、生きたラットに照射した重粒子線ビームの体内分布をその場で3次元画像化できることを実証した。
- ・Washout効果(入射粒子の血流による拡散)が重粒子線照射野イメージングの障壁であることが示され、これを解決する方法として、半減期19秒の¹⁰C炭素線照射による高感度かつ短時間計測を試行した。
- ・クリスタルキューブの解像性能を飛躍的に高め、世界最高の1mm等方解像度を達成した。
- ・クリスタルキューブの量産化を目指し、一塊のシンチレータに外部からレーザー加工を施す新技術を導入した結果、2mm等方解像度まで実現できた。
- ・1ペア検出器による同時計数試験システムを開発し、PET画像上で1.7mmの解像度が得られることを実証した。
- ・PET動態計測における体動補正法の基礎検討を行い、ソフトウェアによるフレーム間の画像位置合わせ手法を確立した。
- ・新規アミロイドトレーサーのコンパートメントモデル解析を行い、結合能が定量的に評価できることを示した。
- ・モデルマウスを用いた[¹¹C]PIB測定において、参照領域法によりアミロイド沈着及び脳血流量と相関するパラメータを同時評価することができた。
- ・拡散強調MRI撮像時の磁場勾配によって生じる静磁場の不均質性について、マクスウェル方程式を解析的に解くことによって可視化することに成功した。
- ・拡散強調MRIとPET撮像により、ヒト線条体において、水の拡散しやすさとドーパミン生成能との間には負の相関があることを発見し、ドーパミン生成能が細胞構築に関連していることを示した。
- ・覚醒マウスを用いた脳機能計測(神経活動、脳血管及びグリア細胞イメージング)を、長期慢性的に実施可能な光学計測技術を確立した。この計測技術を低酸素モデルマウスに応用することで、慢性低酸素環境において神経-血管カップリングが影響を受けることを証明した。また、低酸素時に生じる血管新生のin vivoイメージングに成功した。

平成24年度

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

- ・独自アイデアであるOpenPETの実証機開発に向けて、重粒子線照射場でも安定動作する小型フロンエンド回路を開発し、検出器モジュールの二次試作を行い、実験評価を行った。これにより、OpenPET用検出器の設計を完了した。更に、OpenPET実証機開発に必要な検出器モジュール220個分の部品を調達した。
- ・平成23年度特許出願した第二世代型OpenPETであるsingle-ring OpenPETについて、中型試作機を開発し、コンセプト実証を行った。特に、平成23年度の第一世代OpenPETの小型試作機では、装置サイズの制限のためラット実験が限界であったが、今回初めて、ウサギに照射した重粒子線ビームの体内分布をその場で3次元画像化できることを実証した。
- ・独自アイデアである次世代DOI検出器「クリスタルキューブ」について、分割結晶を光学接着する平成23年度までの方式に代わり、一塊のシンチレータに外部から3次元的にレーザー加工を施すという、量産化に適した新方式においても、世界最高の1mm等方解像度を達成した。
- ・平成23年度に確立したソフトウェアによるフレーム間の画像位置合わせ手法を臨床PETデータに適用し、体動補正による測定データ及び算出される生体機能パラメータの改善効果を定量的に明らかにした。また、この手法を臨床研究において汎用するためのシステムを構築した。
- ・ドーパミン作動性神経系の神経伝達機能を対象に、MRIによるニューロメラニン蓄積量とPETによるドーパミントランスポーター分布密度との関係について、画像解析法を最適化することにより明らかにし、両者の組み合わせによるパーキンソン病の診断への応用を試みた。
- ・脳機能抑制モデルマウスを確立し、脳機能抑制時の循環動態及び微小血管構築の変化を明らかにした。また、アルツハイマーモデルマウスにおける血管反応性のイメージング技術を確立し、脳血管及び脳実質アミロイドと血管反応性との関係を明らかにした。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【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。</p>		<p>【課題進捗状況概要】</p> <p>PET 装置の開発研究については、OpenPET 実証機開発に向けた DOI 検出器モジュールの量産と並行して、OpenPET の応用拡大や精度向上に向けた新しいアイデアを創出し、今中期の研究の第三段階を着実に遂行した。また、世界最高の 1mm 等方分解能を持つクリスタルキューブ検出器を用いた超高分解能 PET 装置を設計すると共に、この技術を独自 PET/MRI に応用するプロジェクトを開始するなど、PET 診断の高度化に向けた PET 装置の要素技術開発を進めた。</p> <p>生体イメージング解析技術の開発研究については、PET による生体計測の高度化及び生体機能の複合的計測法の確立に向け、各種負荷試験への応用を見据えた PET による脳神経伝達機能測定 of 2 回連続測定法を確立し、光学的手法を用いて PET データ解析における血液量補正に必要な脳血管の解剖学的構築の定量測定に成功するなど成果を上げた。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> OpenPET実証機開発に向けたデータ収集回路の開発と検出器モジュールの量産(組み立て)を行う。 PET診断の高度化に向けて、クリスタルキューブ検出器を応用した超高分解能PET装置を設計する。 	<ul style="list-style-type: none"> OpenPET 実証機開発においてイメージング性能を決定付ける DOI 検出器モジュールの開発については、シンチレータブロックと光電子増倍管を組み合わせるノウハウを確立し、160 個まで量産を行った。また、最大 200 個の DOI 検出器に対応するデータ収集回路の基本設計を行い、開発委託した。 平成 24 年度開発に成功した世界最高の 1mm 等方解像度をもつクリスタルキューブ検出器の応用を想定した PET 装置の計算機シミュレーションを行い、画像中心だけでなく視野部においても 1mm 以下の空間分解能が得られることを示した。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> PETによる生体計測の高度化に向け、PETによる脳神経伝達機能測定 of 2 回連続測定法を確立し、各種負荷試験に応用する。また、脳神経伝達機能測定用 PET トレーサーの脳内動態特性をグラフプロット法により一般化する。 生体機能の複合的計測法の確立に向け、PET データ解析における血液量補正の基盤データとしてマウスにおける脳血管の解剖学的構築を定量的に測定する。また、慢性低 	<ul style="list-style-type: none"> PET による脳神経伝達機能測定 of 2 回連続測定法を開発し、その精度評価と神経心理学的負荷試験による神経伝達物質放出量測定 of シミュレーションを行った。また、新規に開発した PET トレーサー解析用 グラフプロット法を各種の脳神経伝達機能測定用 PET トレーサーに適用し、シミュレーションと合わせて精度の高い PET 測定を実現するトレーサー脳内動態特性を明らかにした。 これまでに開発してきた二光子顕微鏡を用いた覚醒マウスの脳血管観察技術を用いて、PET データ解析における血液量補正に必要な血管の解剖学的コンポーネントの比率を定量的に明らかにした。また、貧困灌流を呈する慢性低灌流モデルマウスを確立し、脳血管自動調節能と炭

	<p>灌流モデルマウスを確立し、核医学的手法による貧困灌流の血行動態評価法の妥当性を評価する。</p>	<p>酸ガス脳血管反応性との関係を二光子顕微鏡を用いて明らかにすることにより、臨床における PET 及び SPECT による脳循環予備能評価法の妥当性を証明した。</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・独創性をアピールする成果</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成 23 年度に特許出願した第二世代型 OpenPET である single-ring OpenPET について、検出器が体軸方向に自在にシフト移動する新しいアイデアに基づく中型試作機を開発し、コンセプト実証を行った。一つの装置で通常 PET と OpenPET の切り替えが可能になり、OpenPET の応用が広がると期待される。 光学的計測システムにおいて開発した低拘束かつ覚醒状態のマウスでの計測技術を、PET による脳神経伝達機能測定に応用し、ドーパミン受容体の分布密度が麻酔下と覚醒状態で異なることを明らかにした。 慢性低灌流モデルマウス作成技術をアルツハイマーモデルマウスに適用し、慢性低灌流がアミロイド蓄積に及ぼす影響を明らかにした。 核医学イメージング物理に関する放医研-ソウル大第 2 回国際 Workshop を 4 月 25 日にソウルにて共同開催し、70 名(日本 10 名、韓国 60 名)の参加を得て研究発表や討論を行った。 PET 物理分野の世界的中心学会である IEEE Nuclear Science Symposium (NSS) and Medical Imaging Conference (MIC) において、次世代要素技術などについて、学会全体で世界 6 位で全演題数の 1.2%を占める 20 件(MIC 分野では世界 1 位の 17 件)の研究発表を行った(8 件の外部資金研究、6 件の大学共同研究課題を含む)。 2001 年から毎年開催してきた次世代 PET 研究会の初の国際版として、NIRS Workshop on PET Imaging Physics and Applications (PIPA2013)を 11 月 4 日・5 日にパシフィコ横浜にて開催し、参加者 107 名(海外 24 名、日本 83 名)を得た。 国内全体の核医学画像解析研究を活性化すべく、第 3 回核医学画像解析研究会(代表世話人:先端生体計測研究プログラムリーダー)を 11 月 25 日に秋田県立脳血管研究センターにおいて開催し、37 名の参加を得て研究発表及び討論を行った。 核医学イメージング物理に関する放医研-ソウル大第 3 回国際 Workshop を 3 月 28 日に放医研にて開催する予定である。 	

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) ¹⁾	11 (8)	20 (12)	26 (20)	()	()	57 (40)
IF のある雑誌は Σ (IFxHL)を記入 ²⁾	188.1	321.0	429.1			938.2
IF のある雑誌は Σ (IF のみ)を記入 ²⁾	31.8	48.9	59.1			139.8
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) ¹⁾	13	16	16			45

	(1)	(0)	(1)	()	()	(2)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	4	13	14			31
そのうち登録数	1	7	13			21
2. データベース構築・登録数	0	0	0			0
3. ソフトウェア開発・登録数	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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

平成23年度

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

- ・肺がんの重粒子線治療におけるFLT-PETの有用性を論文報告した。また、頭頸部悪性黒色腫に対するFLT-PETでは、臨床経過を追跡し、論文作成中である。4DST-PETを施行した2症例について、動態解析及び線量評価を行った。
- ・低酸素プローブのFAZA-PET臨床研究(直腸がん、肺がん及び頭頸部がん)を継続し、肺がん症例での初期検討結果を国際学会で報告した。
- ・ボランティア12名(パラアミノ馬尿酸負荷群6名、プロベネシド負荷群6名)に対するTc-MAG3をプローブとして用いた検査(計24回)を予定より早く完了し、現在、レノグラム(核医学的腎機能検査法)データ及び血液データの解析に着手した。
- ・放射線発がん促進動物モデルの作製に成功し、胸腺リンパ腫の増殖過程や放射線照射後の骨髄変化をFDG-PET及びMRIによって評価した。また、同所移植膵がんモデルの作成に成功し、種々のPETプローブによる病態評価に応用した。
- ・¹¹C-Acetate-PETによる脂肪酸合成酵素を標的とする分子標的治療の効果予測、¹¹C-AIB-PETによる放射線治療効果の早期診断及び⁶⁴Cu-ATSMを用いたがん幹細胞ニッチを標的とするがん病態診断における有用性を明らかにした。
- ・ラット心筋梗塞モデルにおいて、肝細胞増殖因子(HGF)を用いた血管新生遺伝子治療の長期効果について論文報告した。
- ・がんを標的としたPETプローブ開発に資する新規3Dがん細胞スフェロイド培養法を研究開発した。
- ・PET/SPECT(単一光子放射断層撮影)で追跡可能なレポーター機能を有するヒト大腸がん及び同所移植による自然発生肝転移マウスモデルを開発・評価した。
- ・研究基盤ツールとして、ヒトNISレポーター遺伝子全身発現トランスジェニックマウスを樹立した。
- ・遺伝子レベルでの低酸素応答をイメージングできるレポーター細胞を樹立し、in vivoでの検討を開始した。
- ・膵がん等で高発現しているTfR等を標的とする3種の抗体イメージングの検討を開始し、同所移植モデルを含む担がんマウスのPET及びSPECTイメージングに成功した。
- ・化学誘発皮膚がんモデル及び新規抗体を用いて、PETイメージングの初期検討を行った。
- ・⁶⁴Cu-cyclam-RAFT-c(-RGDfK-)₄ PETの血管新生イメージング及び抗血管新生治療の治療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。

平成24年度

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

- ・平成23年度に収集したレノグラムデータ、血液データ(クレアチニン、放射能、負荷薬剤血中濃度)の解析を進め、レノグラム製剤である^{99m}Tc-MAG3が、腎尿細管の薬物トランスポーター機能評価にも応用できることを明らかにした。この成果を論文投稿し採択された。
- ・低酸素プローブ FAZA を用いた PET/CT 臨床研究について、肺がん、頭頸部がんの症例蓄積を継続(平成24年度末時点でそれぞれ36例、27例)、治療効果、予後等に関するフォローアップを開始した。
- ・新規臨床研究の立案に向けて、所外の施設と共同研究の可能性について協議を開始した。
- ・胸腺リンパ腫発がんマウスモデルを用いて、骨髄や胸腺の放射線照射後の初期変化をMRI及びPETにより定量化する手法を確立した。
- ・膵がんや低酸素がんなどの難治性がんの病態解明に向けて;
 - 膵がん等に対する光線力学的治療の効果予測に資するPETプローブの開発に向け、アミノ酸の一種のアミノレブリン酸(ALA)誘導体の¹¹C標識合成とPETイメージングに成功した。
 - 低酸素プローブ⁶⁴Cu-ATSMによるがん幹細胞ニッチを標的とするがん病態診断・治療に関して、ヒト大腸癌移植モデルマウスにおける有用性を明らかにし、更に正常組織集積の低減化等に関する検討を進めた。
 - 低酸素応答をイメージングできるレポーターがん細胞を用いて、がん組織における低酸素応答評価における3種の低酸素PETプローブ(FMISO, FAZA, Cu-ATSM)の違いを比較検討した。
- ・脂肪酸合成酵素(FASN)のがんにおける役割を明らかにし、FASN標的治療の効果予測における¹¹C-Acetate PETの有用性とあわせて国際誌に投稿した。
- ・病態評価に資するモデル開発のため;
 - 脳転移の機構解明に有望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。
 - ヒトNIS遺伝子発現トランスジェニックマウスから得たレポーター幹細胞が分化誘導能を保持し、レポーター機能を有することを実証した。
- ・平成23年度PETイメージングに成功した抗TfR抗体の内照射治療への応用に向け、抗原発現量の異なる二種の膵臓がん移植マウスでの長期体内動態を調べ、腫瘍への吸収線量を推測した。

- ・ Zr-89の溶出溶媒やキレート結合抗体との反応条件等を検討した結果、高標識率を達成し、IgGでのPETイメージングに適用した。また、キレートフォスフィン化合物に特異的な結合反応であるスタウジンガーライゲーション法により抗体分画(scFv)を部位特異的に標識することに成功した。
- ・ 組織の酸化還元状態を反映する複合プローブ及び撮像手法を改良し、腫瘍モデルでの動態や集積性の評価を進めるとともに、高脂血症モデルへ適用を拡大し、国際誌に2報掲載された。
- ・ 放射線治療前後のマンガン造影剤の細胞取り込みを比較し、「細胞周期と取り込み」に相関があるという新しい知見を発見した。さらに、マンガン造影剤の病態モデルへの適用拡大として、胎生期X線照射が引き起こす小頭症モデルの定量的評価及び移植細胞トラッキングへの応用を報告した。
- ・ 量子ドットと呼ばれるナノ粒子技術を利用した複合プローブによる大腸がん移植腫瘍のMRIと光イメージングによる可視化と腫瘍診断能についての成果を報告した。
- ・ 肺転移を検出する新しいMRI撮像法の検証、遺伝子操作による自然発症モデルや再生移植治療での検討等のイメージング技術と病態適用の拡大に努め、それぞれ有望な成果が得られた。
- ・ 温度感受性ポリマーを組み込んだリポソーム型のナノ薬剤送達システムを改良し、より侵襲性の少ない電磁波加温にて薬剤の局所放出が可能となった。また、担がんモデル動物によるX線及び重粒子線照射との併用実験を開始し、有望な治療効果が観察された。
- ・ 内照射治療の信頼性の高い毒性評価に向け、共同研究先で開発されたマウス抗原とも交叉反応する抗体を用いて、基礎的検討を開始した。
- ・ $\alpha v \beta 3$ インテグリンを標的とするペプチドプローブの腎集積に対する Gelofusine の集積抑制効果を明らかにした。
- ・ 同所移植腫瘍がんモデルにおいて、RGD をベースとするペプチドプローブが ^{18}F -FDG より高い腫瘍集積性を示すことを示した。
- ・ $\alpha 5 \beta 1$ インテグリンを標的にしたペプチドプローブの合成及び ^{18}F 標識に成功した。
- ・ 組織の酸化還元状態を反映する複合プローブの腫瘍モデルでの動態や集積性の評価を進め、担がん動物の正常組織における酸化還元状態の変化の検出に成功し、国際誌に掲載され、プレス発表を行った。
- ・ 新生血管を標的とする c-RGD 搭載高分子プローブを開発し、マウス下肢虚血モデルを用いて有用性を実証し、成果は国際誌に掲載された。
- ・ 腫瘍細胞の表面に発現する PAP2a 抗原を認識する T13 モノクローナル抗体を結合した酸化鉄微粒子プローブを開発、マウスモデルで腫瘍への特異的な集積性を実証し、国際誌に掲載された。
- ・ 担がんマウスを用いて、抗がん剤内包温度感受性リポソームと X 線又は重粒子線照射との併用により、有望な治療効果を証明した。また、トランスフェリン受容体に対する標的化を組み込むことに成功した。
- ・ 放射線照射による細胞傷害評価に関して、機能性プローブであるマンガン造影剤の放射線治療前後の細胞取り込みを比較し、「細胞周期と取り込みに相関がある」という知見が平成 23 年度に得られたことを検証するため、平成 24 年度は再現実験を行い、上記特性を立証した。この成果を論文投稿し、採択された。
- ・ 肺転移を検出する新しい MRI 撮像法を改良、臨床装置と同じ条件で計測できる低磁場 MRI の最適化、自然発がんモデルでの初期腫瘍検出、などイメージング技術と病態適用の拡大に努め、有望な成果を得た。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>【課題全体進捗状況】</p> <p><u>病態イメージング研究</u>: 進行中の臨床研究は症例の蓄積が順調に進み、新規プロトコルも開始できた。基礎研究においては、発がんモデル研究、低酸素イメージング研究、酢酸プローブ、アミノ酸関連プローブ研究などで多くの成果があがり、プレス発表等で注目を集め、また得られた成果に基づく派生共同研究も開始となった。</p> <p><u>抗体・ペプチド研究</u>: 抗体研究では予定を越える種類の抗体の評価が行われ、それぞれの標的に対するイメージング、内用療法の研究が進捗した。ペプチド研究でも、RGD ペプチドを用いた研究は着実に成果が得られ、さらに新規ペプチドの開発研究も初期成果があがりつつある。</p> <p><u>機能プローブ、複合機能プローブ研究</u>: 新規プローブの開発評価に加え、酸化還元状態を検出するプローブが予想外に幅広い病態の検出に適用可能であること、マンガン機能性プローブが細胞周期を反映することなど、予期せぬ新知見が得られ、論文、プレス発表等で、多くの注目を集めた。</p> <p>外部資金研究も活発に進められ、多くの成果が得られている。それぞれの研究成果をもとに、プレス発表、特許申請など、成果のアウトリーチ、知財化も熱心に行った。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> FAZA-PET/CT臨床研究を継続し、症例蓄積、集積性と治療効果・予後との対比を行うとともに、新規腫瘍PET臨床研究プロトコルを策定し、共同研究機関との調整、さらに研究倫理審査委員会の承認を経て、研究の開始を目指す。 がん等の病態モデルやレポーター細胞を用いて分子プローブを用いた病態評価、治療効果予測等の可能性を検討するとともに、がんの初期病態評価法の確立に向けて、発がんモデルを用いた研究を継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> 低酸素プローブ FAZA を用いた PET/CT 臨床研究について、肺がん、頭頸部がんの症例蓄積を継続するとともに(平成 25 年 12 月末時点でそれぞれ 40 例、30 例)、治療効果、予後等を調査し、中間解析を行った。 新規細胞増殖プローブ 4DST を用いた PET/CT 臨床研究につき、所外施設との調整を行い、プロトコルを作成、放医研及び関連施設での研究倫理委員会の承認を得て、臨床研究を開始した。 放射線誘発胸腺リンパ腫発症モデルに PET・MRI を適用して、発がん早期イベントの解明に向けた研究を継続した。 低酸素プローブ ⁶⁴Cu-ATSM を用いた内照射治療における副作用低減化法の検討を終了、特許を出願、同時にこれに関する論文が国際学術誌に掲載された。また、抗がん剤との併用で治療効果が増強することを見出し、特許を出願した。 低酸素応答レポーター細胞の研究を継続し、低酸素応答を反映する ^{99m}Tc 集積量と FMISO 集積量・Cu-ATSM 集積量の間に関連があるが、低酸素応答領域と FMISO 集積領域、低酸素応答領域と Cu-ATSM 集積

		<p>領域は一致しないことが明らかとなった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・¹¹C-酢酸 PET を用いた脂肪酸合成酵素標的治療における事前効果予測法に関する論文が国際学術誌に掲載され、プレスリリース後メディア等から大きな注目を受けた。 ・アミノレブリン酸(ALA)誘導体 ¹¹C-MALA の腫瘍集積量が、光線力学療法(PDT)効果予測に重要な PpIX の腫瘍内蓄積量と相関し、¹¹C-MALA PET により PDT の効果予測が可能であることを明らかにした。 ・非天然アミノ酸 PET プローブ ¹¹C-AIB の放射線照射後の腫瘍集積性の変化が、アミノ酸トランスポーター-SLC38A1 の発現量変化と相関することを明らかにした。
<ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・膵臓がんモデルマウス等において、内用療法の治療効果と抗原発現量との関係を検証するとともに、マウス抗原にも結合する抗体の評価を引き続き実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・⁹⁰Y 標識抗トランスフェリン受容体(TfR)抗体による内用療法の治療効果を TfR 発現量の異なる膵がんモデルで比較し、治療効果には標的抗原の発現量の違いに加えて、腫瘍固有の放射線感受性の差も影響することを明らかにした。また、マウス TfR にも交叉反応を示す抗 TfR 抗体での体内動態を検討し、正常臓器への集積性はマウス系統によって異なる TfR 発現量を反映することを明らかにした。 ・⁸⁹Zr 標識抗フィブリン抗体を用いた皮膚がんの化学発がんモデルのイメージングの成果が国際誌に掲載された。また、新規抗フィブリン抗体の体内動態を以前のものと同様に比較検討し、以前の抗体の方が腫瘍に高集積を示し、画像診断に適していることを明らかにした。 ・高転移性がんを高発現する CD147 を標的とした PET イメージングの成果が国際誌に掲載され、内用療法への適用を目指し、吸収線量推定のための ¹¹¹In 標識抗 CD147 抗体の長期体内動態実験を開始した。
	<ul style="list-style-type: none"> ・インテグリンなどの分子に対するペプチドプローブのイメージングおよび内用療法への展開に向けた検討を継続して行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・これまで検討を進めてきた$\alpha_v\beta_3$ インテグリンを標的とする環状 RGD ペプチドプローブについて、Gelofusine 等の同時投与により、プローブの腫瘍集積を低下させることなく腎集積を抑制できることが国際誌に掲載された。・環状 RGD ペプチドプローブを同所移植膵がんモデルに適用し、FDG よりも高コントラストに同所移植腫瘍を描出できることが国際誌に掲載された。 ・$\alpha_5\beta_1$ インテグリンを標的とするペプチドプローブの標識法の改良に取り組み、安定性の確保に成功した。 ・新しいペプチドプローブ ¹¹C-TcRGD の評価を分子認識プログラムと共同で行った。

<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 複合機能プローブとして、治療効果とイメージング特性を併せ持つナノ粒子プローブを、標的性・集積性の高いものへと開発・改良し、転移がん等の病態モデルへの適用を開始、可視化特性について評価し、放射線など複合的治療法へと展開する。 	<ul style="list-style-type: none"> 臨床への展開を視野に、「軟らかく、安全に腎排泄するナノ粒子」という従来にない素材を開発、イメージング能を付与し体内動態を追跡、国際誌に掲載され、その画像が背表紙に採用された。 加温で抗がん剤を放出する複合機能プローブの要素技術が、特許登録された。また、X線照射及び重粒子線照射との併用効果に関する再現性の検証を進め、統計的に有意な差を得た。 リンパ節転移を検出する酸化鉄ナノ粒子プローブを開発し、センチネルリンパ節の検出に成功、また、細胞癒合性の高いウイルスタンパクにより被覆した酸化鉄ナノ粒子プローブを開発し、腫瘍モデルでの有用性を証明、いずれも国際誌に掲載された。
	<ul style="list-style-type: none"> 細胞傷害性等を評価しうる機能性プローブの応用の拡大に向けて、微視化・高感度化等のイメージング技術の改良と併せ、転移がんや自然発症がんを含む病態モデルへの適用を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> 組織の酸化還元状態を反映する機能性プローブが、パーキンソン病等で生じるドーパミンを多く産生する組織における高い酸素活性を検出する事を発見、病態モデルで検証した結果が国際誌に掲載された。 マンガン機能性造影剤の集積機序の研究を継続、がんへの放射線照射後、マンガンの細胞への取り込みの変化が、アポトーシスが誘導される前に生じる細胞周期停止を反映する事が明らかとなり、その成果は国際誌 Cancer Research に掲載された。また報道発表を行って読売新聞等に掲載された。 粘膜上皮に集積する新規の機能性造影剤が、自然発症の結腸がんの診断に対する有用性を検証した。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<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・独創性をアピールする成果</p> <ul style="list-style-type: none"> 新規 3D がん細胞スフェロイド培養法に患者組織由来細胞を導入する新法を開発した。また、患者組織由来がん細胞塊培養法から見いだされた標的に対する抗体イメージングについて前臨床での検討を行った。(分子イメージング研究戦略推進プログラム) 東京大学と共同して開発したミセルを放射性同位元素だけでなく、MRI 造影剤の Gd でも標識し、同じプラットフォームのミセルによるマルチモーダルイメージングを世界で初めて実証した。また、非常に高い腫瘍集積性と体内安定性を持つナノ粒子 PICsome にイメージング能を持たせた新しい造影剤を共同開発し、世界有数の検出感度を達成、その成果は国際誌に掲載された。さらに、生体材料で安全性の高いリン酸カルシウムに造影剤を含む錯体を付加したナノ粒子を開発し、国際誌に掲載された。また、低酸素領域を高感度に検出する可能性を持った全く新しい機能性ナノ粒子プローブを、東京大学と共同で開発し、特許出願を行った。(最先端研究開発支援プログラム) 細胞膜裏打ちタンパク質 AHNAK の中皮腫の新しいマーカーとしての有用性を順天堂大学と共同で評価し論文発表した。 PET/MRI や CT などマルチモーダルでの前臨床研究を加速するためのイメージング撮像用の固定装置に関して、特許登録された。また、イメージングと組織染色を精密に重ねるための新しい方法について特許出願を行った。 	

- ・自己集積するペプチドにより信号が変化する新しい機能性プローブを開発し、がん研究会と特許出願を行った。
- ・治療用 RI(オージェ放出核種)の核移行促進により細胞障害が増加することを確認した。(理事長裁量費)
- ・放射線を感じる材料についての基盤研究を進め、より少ない線量で構造変化が生じる材料の分子構造を見いだした。(理事長裁量費)
- ・慶応大学と共同で CREST に採択され、膵がんを始めとする難治性がんの特異的代謝研究を開始した。
- ・東京大学らと共同で革新的イノベーション創出プログラム(COI)に採択され、ナノ薬剤と生体イメージングを融合させた新たなイノベーションの創出について研究を開始した。
- ・¹¹C-MALA の腫瘍集積機序を明らかにするために、生体内の化学形を高感度に検出することのできる ¹³C-MALA による DNP の共同研究を高知大学と開始した。脳腫瘍 PpIX 蛍光イメージガイド手術における ¹¹C-MALA PET の有用性を評価するために、大阪大学との共同研究を開始した。
- ・新たに蛍光発現マウス肺がん細胞を樹立し、先端計測プログラムと共同で、脳転移が神経細胞に与える影響を評価する研究を開始した。

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) ¹⁾	25 (13)	19 (12)	24 (10)	()	()	68 (35)
IF のある雑誌は Σ (IFxHL)を記入 ²⁾	486.2	446.8	487.8			1420.8
IF のある雑誌は Σ (IF のみ)を記入 ²⁾	82.9	71.4	97.8			252.1
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) ¹⁾	10 (0)	3 (0)	5 (0)	()	()	18 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	3	1	7			11
そのうち登録数	0	0	3			3
2. データベース構築・登録数	0	0	0			0
3. ソフトウェア開発・登録数	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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

平成23年度

平成24年度

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

- ・アルツハイマー病のモデル動物であるタウ病変モデルマウスにおいて、PETにより受容体の減少を見いだした。
- ・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、グルタミン酸受容体を含む後シナプス分子が減少することを明らかにした。
- ・げっ歯類及びサルを用いて、グルタミン酸受容体のPETプローブの開発及び評価を実施した。
- ・ミトコンドリア膜タンパク質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により明らかにした。
- ・TSPOの複数のPETプローブをPET及びオートラジオグラフィーで比較した。
- ・新規アミロイドイメージングプローブである^[18F]FACT及び^[11C]AZD2184を老人斑モデルマウスPET及びアルツハイマー病患者死後脳オートラジオグラフィーで広く使われている^[11C]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及びアルツハイマー病患者における^[11C]AZD2184の解析から、^[11C]PIB及び^[18F]FACTとの間に分布特性の差を示唆する結果を得た。
- ・健常者を対象に、精神病症状と関連した認知バイアスと神経伝達との関連を明らかにした。
- ・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。
- ・パーキンソン病霊長類モデルで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。
- ・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。
 - ・PETにより報酬獲得欲求に対応した脳活動を同定した。
- ・動物実験で、神経免疫関連分子の神経細胞における機能についての新たな所見を見いだした。
- ・健常対照、パーキンソン病患者及びレム睡眠行動障害患者計10例で検査を施行し、一部データ解析を行った。
- ・健常人を対象に^[11C]sulpirideを用いて、スルピリドの脳内動態の定量評価を行い、脳移行性が極めて低いことを証明した。

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

- ・興奮性シナプスを制御するグルタミン酸受容体である mGluR5 と NMDA 受容体が機能的に連結していることをラット及びマウスの PET で明らかにし、モデルマウスでは可溶性のタウが神経毒性を発揮し、神経受容体異常を含む神経変性をもたらすことを明らかにした。
- ・新規アミロイドプローブ^[18F]FACT 及び^[11C]AZD2184 を用いて、アルツハイマー病患者脳におけるアミロイド蓄積を定量する手法を確立した。この結果、既存プローブ^[11C]PIB との集積部位の違いが明らかになった。
- ・新規タウプローブを用いた探索臨床研究を開始した。アルツハイマー病患者脳で、アミロイドプローブ^[11C]PIB とは異なる結合パターンが観察され、タウ病変への結合選択性が示唆された。
- ・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。
- ・甲状腺機能低下症モデル動物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し、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。
- ・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。
- ・^[11C]sulpirideを用いて、ヒトにおける脳内のドーパミン D2 受容体の 50%占有率時のスルピリドの脳内濃度を推定した。
- ・ヒトにおいて各種抗うつ薬、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占有率を測定し、臨床用量と占有率の関連を明らかにした。
- ・脳内ドーパミントランスポーター及び、高親和性型ドーパミン D2 受容体測定の高精度な測定法を確立した。
- ・モデルマウスに抗アミロイド療法を行い、^[11C]AZD2184 が^[11C]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。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【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。</p>		<p>【課題進捗状況概要】 認知症のイメージングバイオマーカーに関しては、神経細胞死と直結する世界初のタウイメージングの実証研究を認知症患者で行い、その有効性を確認した。認知症の根本治療の標的として治療薬の開発が進むタウタンパクの実用可能なイメージング剤が世界に先駆けて日本で開発されたことにより、認知症の根本治療薬の評価を通して超高齢化社会における生活の質の改善につながる。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・アミロイドおよびタウ蓄積に対して神経を防御する因子を明らかにし、防御破綻がどのような神経病態を引き起こすかをイメージングで明らかにする。 ・脳内に蓄積するタウ分子種と神経変性の関係を、ヒトとモデルマウスのイメージング比較を通じて解析する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・認知症の神経細胞死に関わる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した。 ・神経細胞死を防ぐ可能性がある候補タンパクとしてビトロネクチンの機能を、その欠損でタウ病理が加速し脳萎縮が悪化することを欠損マウスとタウ病変モデルマウスの交配で証明した。 ・軽度認知障害及びアルツハイマー病患者脳で、世界に先駆けてタウイメージングを実現し、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相関することを明らかにした (Neuron 2013)。 ・タウ病変モデルマウス PS19 とアルツハイマー病患者脳の比較から、タウ病変の凝集度と蓄積神経細胞の違いによって細胞死の起こり方が違うことを見出した (Neuron 2013)。 ・アルツハイマー病患者と非アルツハイマー型タウ疾患では、脳内に蓄積するタウ分子種が異なるが、新規 PET 薬剤はいずれも検出し、どちらの疾患でも神経死や臨床症状と相関することを見出した (Neuron 2013)。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・脳内ノルエピネフリントランスポーターと関連する心理機能と脳内ネットワークを明らかにする。またうつ病症候との関連をドーパミン受容体も含めて検討する。 ・意欲低下や不安に関連する脳活動をサルで計測し、薬物による修飾過程を評価する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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は約 50%であることを明らかにした。 ・fMRI を用いて報酬予測時脳活動領域が線条体であることを同定し、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。 ・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た。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。

<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 神経免疫反応の制御を通じて認知症モデルマウス病理の治療を行い、イメージングバイオマーカーにより評価する。 内因性モノアミン放出量の測定法の感度評価を行い、内因性モノアミンと心理機能の関連を明らかにする。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 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拡大することを見出した。 げっ歯類の脳内透析法と PET により、各種モノアミントランスポーター阻害剤が、細胞外モノアミン濃度を増加させる機構の違いを明らかにした。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> 世界初となるタウ 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。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評価指標として、これまでに 20 を越える海外の研究機関からの共同研究の申し出を受けている。 製薬会社との共同研究により新規受容体リガンドの新しいスクリーニング方を開発し、それによって新たな受容体リガンドの開発に成功した。 	

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) ¹⁾	15 (5)	24 (11)	20 (13)	()	()	59 (29)
IF のある雑誌は Σ (IFxHL) を記入 ²⁾	429.3	538.6	545.7			1513.6
IF のある雑誌は Σ (IF のみ) を記入 ²⁾	72.1	104.2	95.3			271.6
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) ¹⁾	5 (0)	2 (0)	4 (0)	()	()	11 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	0	4	5			9
そのうち登録数	0	1	2			3

2. データベース構築・登録数	0	0	0			0
3. ソフトウェア開発・登録数	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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とるべき措置
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
【中期目標】	【中期計画におけるこれまでの成果】
<p>II. 1. 2. 1. 放射線安全研究</p> <p>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。</p>	<p>本課題では、放射線の安全規制の科学的合理性を高めること、新たな規制の枠組みの検討に資する情報を収集・集約すること、更に得られた情報を広く発信することを目的とした。特に、放射線感受性の年齢依存性、放射線の影響のメカニズムを通じたリスクの低減化、並びに NORM(自然由来の放射性物質)に関する事項について重点を置いた。これまでのところ、順調に進捗している。主たる成果は以下の通り。</p> <p>(1)小児の放射線防護のための実証研究</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)重粒子線と中性子線による寿命短縮及び乳がん誘発、中性子線による肺がん誘発に関して、小児の生物効果比を算出した。中性子線の腎がん及び脳腫瘍誘発の解析を継続中である。 2)幼若期のウラン曝露後、腎臓内でウランが部位特異的に残存し、蓄積部位に増殖病変が誘発された。 3)被ばく時年齢依存性のメカニズムとして、放射線が誘発する分子レベルの異常や細胞応答が年齢により異なることを発見した。 4)反復効果係数を明らかにするための長期飼育実験を継続しており、Tリンパ腫誘発に関してγ線より炭素線で係数が小さい傾向を見いだした。 <p>(2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)マウス肝臓におけるDNAメチル化等、放射線によるエピジェネティック制御が高カロリー餌摂取によって修飾される現象を明らかにした。 2)DNA修復関連因子Ku80の中央領域に変異を有するタンパク質、及びRad52のC末端領域に変異を有するタンパク質が放射線感受性のバイオマーカーとなる可能性を示した。 3)マイルドな食餌摂取制限下で放射線適応応答を誘導することにより、最も有効に放射線のゲノム損傷作用を軽減できる可能性を示した。 4)Artemis、XRCC4の発現を人為的に抑制することで、放射線の遺伝子変異誘発作用を軽減できる可能性を示した。
【中期計画概要】	
I. 1. 2. 1. 放射線安全研究	
<p>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</p>	

め、以下の取り組みを行う。

- I. 1. 2. 1. (1) 小児の放射線防護のための実証研究
- I. 1. 2. 1. (2) 放射線リスクの低減化を目指した機構研究
- I. 1. 2. 1. (3) 科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究

(3) 科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究

- 1). ラドンを含むNORMによる被ばくや航空機における宇宙線被ばくの実態とその低減策に関する多くの知見が得られた。
- 2). 低線量率被ばくや内部被ばくのリスクに関する情報をわかりやすく資料としてまとめた。
- 3). 原発事故の影響を含めて、無影響線量を評価するための情報を収集した。

今年度の進捗内容については、特に、小児における重粒子線と中性子線の生物学的効果比が算定できたこと、放射線感受性のバイオマーカーとなりうるタンパク質の変異を見出したこと、そしてラドンを含む NORM に関し規制の基礎となる情報を集約し、データベース化したことは重要な成果であった。また、国内外への情報発信も順調に展開しつつあり、中期計画は予定通り進んでいると言える。

課題名

I. 1. 2. 1. (1)小児の放射線防護のための実証研究

平成23年度

I. 1. 2. 1. (1)小児の放射線防護のための実証研究

- ・ γ 線、重粒子線及び中性子線を照射したB6C3F1雌雄マウスの終生飼育を終了した。寿命短縮率を指標にした重粒子線及び中性子線の生物効果比(RBE)を求めた。
- ・ B6C3F1マウスを用いて γ 線被ばくによって発生した肝腫瘍の病理型を調べた。被ばくによる発生頻度及び寿命短縮の年齢依存性が認められた。
- ・ リンパ腫においては胸腺細胞の増殖及び分化に重要な遺伝子に被ばく時年齢依存的な変異が見られた。
- ・ 中性子線照射SD雌ラットの設定を完了し、飼育観察中である。観察終了した個体について乳腺腫瘍の病理標本を順次作製した。
- ・ 放射線誘発ラット乳がんのDNAメチル化異常を網羅的に検出し、被ばく時年齢による違いの有無を確認した。
- ・ 放射線誘発乳がんでは細胞死及びDNA修復に機能する遺伝子に変異(ヘテロ接合性の消失)によって発現低下することを示唆した。
- ・ γ 線照射(2Gy)の年齢と乳腺腫瘍のタイプの関連を評価した。
- ・ 思春期前及び若齢成体期ラットに γ 線照射して、DNA損傷応答の解析のため乳腺組織標本を採取した。
- ・ 飼育観察を継続し、観察終了した個体を順次解剖した。今年度は、中性子線照射群において肺腫瘍が初めて確認されたので、病理標本の解析を行い、分子生物学的解析に用いるための凍結サンプルを保存した。
- ・ 終生飼育を継続し、解剖した個体については病理標本作製し、順次病理解析を行った。
- ・ 腎がんモデルラットのウラン長期観察群の解剖を完了した。順次腎臓の病理標本作製し、ウラン投与6週間後までの病理解析を終了した。ウラン侵襲部位における尿細管再生像及びウランの残存に関する解析結果を得た。
- ・ 凍結保存したラット乳腺上皮組織から濃縮幹・前駆細胞塊を培養する実験系を確立した。
- ・ 脳腫瘍モデルであるPtch1マウスのクリーン化及び繁殖を行った。 γ セルを用いた照射方法、照射線量及び照射年齢等を物理測定及び文献調査により決定し、 γ 線照射を開始した。
- ・ 幼若期及び成体期雌雄マウスに、 γ 線あるいは重粒子線を照射した。これらのマウスは現在、飼育観察中である。

平成24年度

I. 1. 2. 1. (1)小児の放射線防護のための実証研究

- ・ 中性子線照射した乳がん(SD ラット、約 300 匹)、肺がん(WM ラット、約 670 匹)、骨髄性白血病(C3H マウス、約 100 匹)の動物モデルについて、飼育観察を継続し、順次病理解析を行った。
- ・ 新たに、腎がんモデル(Eker ラット、約 120 匹)、脳腫瘍モデル(*Ptch1* 欠損マウス、約 300 匹)に中性子線照射する実験群の設定を完了し、飼育観察し、順次病理解析を行った。
- ・ ウラン投与した腎がんモデルを長期観察し、病理解析を終了した。腎臓ウラン濃度に依存して増殖病変が観察された。
- ・ γ 線照射による発がんの被ばく時年齢依存性を、骨髄性白血病モデル(成体期が高リスク)、脳腫瘍(出生前後が高リスク)で明らかにした。
- ・ 肝腫瘍(B6C3F1 マウス)では、 γ 線照射で発生した腫瘍のヘテロ接合性が4、18番染色体で高頻度に認められ、今後年齢依存性を解析する。 γ 線 4Gy 照射後の正常組織における DNA 損傷応答解析を行い、若齢被ばくにおいて照射後に細胞増殖が亢進することを明らかにした。
- ・ Tリンパ腫(B6C3F1 マウス)では、 γ 線照射で発生したリンパ腫のヘテロ接合性の消失が11、12、19番染色体で認められ、幼若期被ばくで12番、19番染色体の頻度が増加した。
- ・ 乳がんでは、 γ 線の被ばく時年齢によって乳がんのサブタイプ、DNAメチル化、遺伝子発現異常が異なることを明らかにした。成体期に γ 線照射したラットのがん関連候補遺伝子に欠失型変異を検出した。 γ 線照射の乳腺組織のDNA損傷応答の免疫組織化学解析を開始した。
- ・ 肺腫瘍では、アレイCGHの実験条件を確定した。細胞増殖制御因子である β カテニン及びERKの発現には照射時年齢による違いはなかった。
- ・ 腎がんでは、 γ 線照射誘発腫瘍に原因遺伝子(*Tsc2*)のヘテロ接合性消失が見られないことを確認し、他の原因を探している。
- ・ γ 線及び重粒子線を反復照射した幼若期及び成体期の雄雌マウスの飼育観察を継続し、順次病理解析を進めた。Tリンパ腫について、幼若期被ばくによる発生率が最も高いことが明らかになった。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【概要】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>【課題進捗状況概要】 中性子線生物効果比の年齢依存性を求める実験を進め、特に乳がん、肺がん誘発については生物効果比の年齢依存性を求めた。放射線誘発がんの年齢依存性の生物学的機構の解明を進めた。重粒子線の反復被ばくリスクを解明するための長期動物実験を進め、Tリンパ腫に関する反復被ばくの効果を解明した。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 中性子線を照射したSDラット(乳がん)、WMラット(肺がん)、C3Hマウス(骨髄性白血病)、Ptch1マウス(脳腫瘍)及びα線放出核種であるウランを投与したEkerラット(腎がん)の飼育観察を継続し、順次病理解析等を行い、肺がん及び乳がんについては、生物効果比の年齢依存性を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> 中性子線照射した乳がん(SDラット、約300匹)、肺がん(WMラット、約670匹)、骨髄性白血病(C3Hマウス、約100匹)の動物モデルについては飼育観察を終了し、腎がんモデル(Ekerラット、約120匹)、脳腫瘍モデル(Ptch1欠損マウス、約300匹)は、実験群飼育観察を継続し、各々順次病理解析を行った。 乳がん誘発の生物効果比は、新生児期(1週齢)照射及び思春期前(3週齢)照射では7前後、成体期照射(7週齢)では20前後であった。肺がん誘発の生物効果比も、成体期(15週齢)の10前後より幼若期(5週齢)は3前後と低かった。 ウラン投与Ekerラットでは、腎臓中のウランの蓄積部位と腫瘍発生部位が関連することを示した。
	<ul style="list-style-type: none"> 幼若期にγ線、重粒子線(炭素線)および中性子線を照射、あるいはウランを投与した動物に発生した腫瘍(リンパ腫、肝がん、乳がん、肺がん、腎がん等)の分子解析及びγ線照射後の正常組織(乳腺、胸腺、肝臓)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に資する情報を得る。 	<p>【ゲノム解析】</p> <ul style="list-style-type: none"> Tリンパ腫(幼若期被ばく)については、重粒子線(炭素線)誘発リンパ腫で11、12、19番染色体におけるヘテロ接合性消失の頻度が増加し、γ線照射誘発リンパ腫に比べて複雑なゲノム変異を伴うことを明らかにした。 乳がんについては、γ線誘発腫瘍のDNAメチル化を解析し、自然発症と放射線誘発がんではグローバルなメチル化の違いを明らかにし、更に、細胞増殖関連遺伝子Lox11等の遺伝子のメチル化異常に照射時年齢依存性があることを明らかにした。 肺がんについては、ゲノムのアレイ解析を行い、自然誘発とX線誘発腺がんの間で遺伝子の増幅・欠失パターンに違いがあることを明らかにした。 腎がんでは、原因遺伝子Tsc2のヘテロ接合性消失のパターンが一部のγ線誘発腫瘍(52週齢時)で自然発生腫瘍と異なることを示唆した。また、ウラン投与ラット腎がんについてもLOH解析を開始した。

		<p>【放射線応答】</p> <p>(i) γ 線照射後の胸腺細胞の再生に関わる分化段階を同定し、新生児では成体期に比べ早期から回復が起こること、(ii)骨髄幹細胞における遺伝的不安定性は、成体被ばくでは観察されるが、幼若期被ばくでは観察されないこと、(iii)乳腺細胞の応答については、幼若期では成体期と異なり、細胞生存遺伝子 survivin の発現が持続しないことを明らかにし、照射後の応答に年齢依存性がある事を明らかにした。</p> <p>【発がんモデル解析】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ γ 線 2Gy 照射した B6C3F1 マウスの寿命データを、発がん多段階モデルである additive multi-stage model を用いて解析し、死亡に至るまでの段階数(致死のヒット数)の変化を推定した。その結果、7 週齢被ばく(オス ± 0、メス 2 段階減少)と比べ、1 週齢被ばく(オス 2 段階、メス 4 段階減少)でヒット数の変化が大きいことを示した。 <p>以上のように、年齢加重係数の生物学的根拠の一部は、ゲノム異常、放射線応答、ヒット数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>
<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ γ 線及び重粒子線(炭素線、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)を飼育観察して、順次病理解析等を行い、リンパ腫を指標とした反復効果係数を提示する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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継続し(γ 線 7 割、炭素線 9 割が終了)、順次病理解析を進めた。リンパ腫誘発の閾値は、単回、反復被ばくともに、幼若期被ばくで成体期被ばくより高いことが明らかになった。リンパ腫を指標とする反復効果係数は、γ 線で大きく、重粒子線(炭素線)で小さい傾向が認められた。
<ul style="list-style-type: none"> ・ その他の成果(特記事項) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 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 <ul style="list-style-type: none"> ・ 第 72 回日本癌学会学術総会においてシンポジウム「Biological Effects of Ionizing Radiation and Genotoxic Chemotherapeutic Agents」を企画、開催した。 ・ 研究成果の概要が新聞記事に取り上げられた(10月4~5日、読売新聞)。 ・ 国際がん研究機関(IARC)出版物に研究成果 2 編が引用された。 	

論文等発表件数等

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
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) ¹⁾	7 (6)	6 (5)	7 (6)	()	()	20 (17)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾	97.3	145.0	164.6			406.9
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 ²⁾	16.0	19.4	24.1			59.5
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) ¹⁾	11 (2)	11 (0)	6 (1)	()	()	28 (3)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	0	1	0			1
そのうち登録数	0	1	0			1
2. データベース構築・登録数	3	1	3			7
3. ソフトウェア開発・登録数	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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

平成23年度

I. 1. 2. 1. (2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究

- ・高カロリー食(カロリーベースで60%脂肪含量飼料)摂取モデルマウス(C57BL/6J系統及びC3H系統)の骨髄及び肝細胞解析系を構築した。C57BL/6J系統の高カロリー摂取マウスにおいては、血球細胞の成熟における放射線の阻害作用が抑制されていることが示唆され、また、肝臓が放射線照射後に顕著に縮小することが観察された。
- ・感受性タンパク質マーカー探索のための細胞株を樹立し、感受性を解析した。その結果、DNA修復(非相同末端結合)機構に関連するタンパク質が欠損する上皮細胞は、高線量に加えて低線量放射線によるDNA損傷に感受性であることを明らかにした。
- ・ヒトp21欠損大腸がん細胞株とKu70欠損肺上皮細胞株の解析から、DNA損傷生成直後のDNA修復関連タンパク質間の結合を明らかにし、感受性タンパク質マーカー探索のための知見を得た。
- ・予め低線量放射線を照射することにより、高線量放射線に対する致死感受性が低下することを解析できる骨髄死回避マウスモデル実験系を構築し、この放射線適応応答条件下において、放射線発がんと密接に関わると考えられる骨髄小核形成能も低下することを明らかにした。
- ・食餌条件制御による放射線適応応答の修飾等、放射線感受性制御の実験系を構築した。
- ・トランスジェニックメダカを用い、放射線影響の定量的解析系を構築した。
- ・組織幹細胞のゲノム損傷を解析することを目的として、マウス皮膚に存在する角化細胞(ケラチノサイト)や色素細胞(メラノサイト)の幹細胞に対する放射線の影響を解析する実験系を構築した。
- ・DNA修復遺伝子の機能を詳細に解析するため、遺伝子ターゲティング法によって樹立されたDNA修復(非相同末端結合)遺伝子欠損ヒト細胞株(*XRCC4*^{-/-})及びその親株(HCT116)に*MLH1*発現ベクターを導入し、ミスマッチ修復に関わる*MLH1*遺伝子欠損を相補した細胞株を樹立した。

平成24年度

I. 1. 2. 1. (2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究

- ・生活習慣要因として高カロリー摂取に注目し、C57BLとC3Hマウスを用いてゲノム損傷、アポトーシス、細胞増殖等を指標とした放射線感受性の変動を評価した。骨髄造血細胞の増殖抑制やDNAメチル化、及びタンパク質をコードしないmiRNAの発現変動が摂取カロリーにより異なることが示唆されたものの、ゲノム損傷の放射線感受性に有意な変動は観察されなかった。
- ・変異したDNA修復タンパク質Ku80の解析から、Ku80がDNA損傷部位へ集積するためには中央部分のアミノ酸領域を必要とすると予測した。そしてその中の2つのアミノ酸だけに変異を導入すると細胞にX線高感受性がもたらされたことから、これら2アミノ酸の機能的な重要性を明らかにした。
- ・食餌制限したマウスにおいて、骨髄小核形成能を指標として放射線適応応答を調べたところ、食餌制限しないマウスに比べて小核形成能が低かった。このことから、食餌制限下での放射線適応応答により、放射線晩発影響が低減化される可能性が示された。
- ・非相同末端結合と呼ばれるDNA修復機構に機能するArtemis遺伝子を欠損させた細胞株では、親株に比べて放射線による遺伝子変異頻度が小さいことを明らかにした。このことから、Artemis遺伝子が、積極的防護方針に資するゲノム損傷応答修飾因子の候補であることを明らかにした。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【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、放射線のリスクを低減させるために必要な知見を提供する。</p>		<p>【課題進捗状況概要】 当初の計画に従って研究を遂行し、概ね予定通りの基礎データを得ることができた。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 高カロリー摂取マウスの肝臓における放射線応答修飾を確認するとともに、本実験の実績を踏まえ、被ばく者に特有な放射線感受性を修飾する非遺伝的要因として新たに生活環境によるストレスに注目し、これによる放射線影響の変動をゲノム損傷等の指標で評価するための実験系を構築する。 野生型及び多型を含む変異型ヒト遺伝子を細胞に導入し放射線感受性を評価すること等により、本遺伝子産物や関連する遺伝子産物がヒト集団における放射線感受性のタンパク質マーカーになりうるか検証する。 	<ul style="list-style-type: none"> 放射線(0.75Gy×4回)によるマウス肝臓のエピジェネティック制御のうち、がん関連遺伝子(Ep300)等のメチル化制御が高カロリー餌摂取によって修飾される現象を遺伝子発現レベルで確認した。また、タンパク質をコードしない小さなRNAの発現プロファイルが放射線照射と高カロリー餌摂取の組み合わせによって変動する現象を、3種類のRNA(miR-466e-5p, miR-21-3p, miR-185-3p)についてリアルタイムPCR法で確認した。そのうちmiR-466e-5pは遊離脂肪酸による放射線誘発細胞死の促進に機能することをマウスの肝臓由来培養細胞を用いて明らかにした。一方、放射線感受性を修飾する生活環境要因として、新たに生活習慣による過度な飲酒に注目し、アルコールの4週間連日投与後の放射線(0.75Gy×4回)影響評価系を構築し、実験を開始した。 平成24年度までに確立したKuタンパク質のDNA損傷部位への集積性評価の実験系を用い、野生型及び変異型ヒトRad52のDNA損傷部位への集積能等を評価した結果、Rad52は損傷直後からKu80と同時に照射部位に集積すること、及びその集積にはC末端の8アミノ酸(411-418)が必要であることを明らかにした。既報の3種類のSNPsに由来する変異型タンパク質がこのC末端領域を欠損していることから、この領域が変異したタンパク質はヒト集団に存在し、放射線感受性のタンパク質マーカーになりうることを示唆された。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 放射線規制関連の国際機関への提案に向けて、食餌制限と放射線適応応答を併用した積極的防護方を検討するため、放射線による骨髄小核形成能の低下をもたらす最適な食餌条件を決定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 食餌摂取制限と放射線適応応答(低い線量の放射線照射により、一過性に放射線抵抗性が誘導される生体応答現象)を併用した積極的防護のマウス実験系において、平成24年まで検討してきた条件よりも動物への刺激が少ない食餌摂取制限下で、放射線適応応答誘導を検討した。その結果、15%の食餌摂取制限下で放射線適応応答を誘導することにより、最も効果的に骨髄小核形成能の低下をもたらすことが認められた。一方、高脂肪食餌及び脂肪成分が非常に低い食餌の場合では、マウスの放射線感受性が高く、骨髄小核形成能の

	<ul style="list-style-type: none"> Artemis以外の非相同末端結合関連遺伝子欠損ヒト細胞株について、放射線誘発突然変異頻度を調べてArtemis欠損ヒト細胞株と比較することにより、人為的活性制御が積極的放射線防護の方策となりうる最適なゲノム損傷応答修飾因子の候補を決定する。 	<p>増加をもたらすことが認められた。以上の結果から、動物への刺激が少ない食餌摂取制限下で放射線適応応答を誘導することにより、最も有効に放射線遺伝毒性を低減する可能性が示された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ヒト由来培養細胞 HCT116、及びその変異株 <i>Artemis</i>^{-/-}細胞、<i>XRCC4</i>^{-/-}細胞について、放射線照射 (0, 1, 2, 3, 4 Gy) 後の HPRT 遺伝子座の変異頻度を比較検討した。HCT116 では、2Gy から線量依存的な HPRT 遺伝子変異頻度の増加が認められた一方、<i>Artemis</i>^{-/-}細胞では、2Gy まで変異頻度の増加は顕著でなく、3Gy 以上でも変異頻度の上昇は HCT116 に比べ有意に小さかった。また、<i>XRCC4</i>^{-/-}細胞では、検討した総ての線量で、変異頻度の上昇は顕著ではなかった。以上の結果から、Artemis、XRCC4 の発現を人為的に抑制することで、放射線の遺伝子変異誘発作用を減弱できる可能性が示された。<i>Artemis</i>、<i>XRCC4</i> の両遺伝子とも、人為的活性制御による積極的防護方策の候補と考えられる。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> 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)。 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」)。 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。 	

論文等発表件数等

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) ¹⁾	13 (10)	7 (6)	3 (3)	()	()	23 (19)
IF のある雑誌は Σ (IFxHL) を記入 ²⁾	234.0	49.4	36.5			319.9
IF のある雑誌は Σ (IF のみ) を記入 ²⁾	30.6	8.7	7.0			46.3
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) ¹⁾	2 (1)	7 (1)	9 (3)	()	()	18 (5)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	0	0	0			0

そのうち登録数	0	0	0			0
2. データベース構築・登録数	1	0	0			1
3. ソフトウェア開発・登録数	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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

平成23年度

I. 1. 2. 1. (3)科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究

- ・外国人研究者とのネットワークを活用して、欧州や米国で採用されているラドン低減方策について、情報を入手し、整理した。また、日本への適用性についても検討した。
- ・自然放射性物質(NORM)を産業用原材料として使用しているオーストラリア、タイ及びフィリピンの工場等において、空間線量等の測定を行い、被ばくの実態を調査した。
- ・富士山頂の観測施設を利用して、宇宙線中性子を連続自動監視するシステムを構築し、名古屋大学の協力を得て長距離無線 LAN を配備し、研究所独自の宇宙線被ばく監視を開始した。
- ・事故により汚染した地域において、日本家屋の遮蔽効果の情報を得るための家屋内外の空間線量の測定及び地面に沈着した放射性セシウムの再浮遊率の測定を開始した。得られた情報から、長時間滞在する場所(寝室等)における被ばく線量の推定を行うこととし、今後の被ばく管理方策のための方針を決定した。
- ・福島上空を飛行する民間航空機内や富士山登山道におけるγ線スペクトル測定を実施し、自然環境の広域汚染の状況を調査した。
- ・災害対策室と共同で行動データから外部被ばく線量を評価するシステムの開発に従事し、福島県から得た避難パターンに関する情報等を基に一定の計算を実施、結果を提示した。
- ・東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて、下水汚泥と浄水汚泥の再利用について健康リスクを含めた観点からの指標値について検討した。
- ・放射線被ばくに関する疫学研究における線量推定値の測定誤差が、がんリスク推定値に与える影響を評価するとともに、それらを調整するための複数の統計モデルの比較及び検討を行った結果、種々のバイアスが影響することが判明した。また、過去の動物実験研究における非がん病変について、国内外のアーカイブデータを用いて系統的な評価を行った。
- ・東京電力福島第一原子力発電所事故に関する市民講演会や中学生向けセミナーにおいて、低線量放射線と日常生活のリスク(喫煙等)を、発がん相対リスクや安定型染色体異常頻度等を用いて説明した。
- ・国際放射線防護委員会(ICRP)リファレンス動植物の陸生生物について、東京電力福島第一原子力発電所事故により放出された核種の比率を用いて空間線量率から生物線量率への換算を行い、スクリーニング線量率を算出するツールを

平成24年度

I. 1. 2. 1. (3)科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究

- ・住居のラドンやNORMの産業利用による被ばくの実態に関する研究を進めるとともに、NORMの被ばく線量について情報をまとめた。住居のラドンに関しては、国際的に参考レベルの設定が進んでいるが、我が国の場合は、日本の建築様式におけるラドン低減策の研究結果が乏しいことから、検討できない状況である。これに対応して床下換気による低減化の実験を実施した。
- ・太陽フレア発生時の被ばく線量を迅速に通知するためのシステムに必要な情報を得るために、富士山の宇宙線観測システムにおいて、線量評価解析における改善や自動測定における安定性の確保に関する改善を行った。
- ・健康影響を予測する指標として、原爆被爆者の寿命調査(LSS)における最新の解析結果を用いて、日本の人口動態に基づき損失余命を計算するツールの作成を行った。
- ・放射線のリスクコミュニケーションに用いられる様々な資料(図版ハンドブック、知のアーカイブなど)を作成するとともに、これまでに発行した一般図書「低線量放射線と健康影響」についても東電福島第一原発事故に関する情報を加え、ICRP、UNSCEARの最新版の情報に基づいて改訂した。新聞報道に関する分析も行った。
- ・東電福島第一原発事故に伴って実施された緊急モニタリングで取得した土壌及び雑草のデータから、ICRP 標準シカの体内濃度を動的モデルを用いて推定し、従来の濃縮係数を用いた推定との比較を行った。

<p>開発した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 核 DNA 含量から推定した半数致死量(LD₅₀)を種感受性分布(SSD)法で解析し、急性被ばく時の全世界と日本における両生類の 5%影響線量(5%の生物のみが影響を受け、集団としては影響を受けないと考えられる線量)を算出した。 放射線高感受性のスギの幼植物に対して 1 か月間の慢性照射実験を行い、植物体の成長量の減少をエンドポイントとして線量効果関係を求めた。 東京電力福島第一原子力発電所事故による放射線の環境影響の把握と長期的フォローアップ体制整備の一環として原発周辺地域に生息するネズミ、両生類、スギ及びマツ等の捕獲採取を行った。 	
--	--

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>【課題進捗状況概要】</p> <p>IAEA など国際基準の動向を踏まえ、ラドン、NORM 及び宇宙線などの自然放射線による被ばくの実態やその低減策についての知見を得た。新しいエネルギー源に関する被ばくの可能性について検討した。原発事故の影響で様々な表現での放射線リスクが社会に配信され、混乱を招いたことが問題視されているが、これに対応するために最新の科学的知見に基づく確な条件でのリスク評価を行い、それを行政や一般公衆が理解できるような表現によって提示できる方法について検討した。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> NORMによる職業被ばくと公衆被ばくに関して、新しいエネルギー源の探索や一般消費財の使用など新たな情報を収集してまとめる。 住居ラドンの低減策の実験的な効率解析と航空乗務員の宇宙線被ばくに関する太陽フレアによる被ばくへの対応策に関する検討を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> NORMによる職業被ばくや公衆被ばくに関して、海外の規制の状況やその被ばくの現状についての幅広い情報を収集すると共に、将来的に増加する可能性のあるメタンハイドレートやシェールガスなど新たなエネルギー源の探索に関する情報を収集し、既存の NORM データベースに追加した。 日本の一般家屋と集合住宅におけるラドンの屋内への侵入についての調査を行うと共にその低減法について検討し、フィールド実験を通してその効果を検証した。ラドンの基準設定に伴い、測定標準化が重要となるが、ラドン絶対測定法の検討や国際的なラドン比較測定プログラムを実施した。
<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 放射線リスク評価のためのツールについて甲状腺がんや白血病を含む部位別がんリスクについても評価できるように改良する。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成 24 年度に作成したツールについて、部位別がんのリスクの評価を行えるように改良した。

<p>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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・リスクコミュニケーションに用いるための幅広い低線量、低線量率被ばくの影響を中心に幅広いリスク情報を収集してデータベース化するとともに社会的合理性に配慮した防護方策を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・幅広いリスク情報を収集してまとめてデータベース化すると共に、原発事故関連の放射線に関する新聞報道について解析を行い、社会的合理性に配慮した防護方策を検討するための情報として論文にまとめた。
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原発事故を踏まえたフィールド調査等を通じて、無影響線量及び線量率に関するデータを収集する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・原発事故後の環境への影響に関するフィールド調査の結果を用いて無影響線量のレベルを特に両生類について推定した。
<ul style="list-style-type: none"> ・その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> ・欧州原子力共同体(Euratom)第7次研究枠組計画(FP7)として本年度採択された「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」に参加して、コーディネータ機関である国際がん研究機関(IARC)や、ノルウェー、カザフスタンの研究所との共同研究プロジェクトに参加している。低線量率や内部被ばくの影響に関するヒトでのリスク評価の情報が少ないため、今後の成果が期待される。 ・平成25年12月に「放射線医療の将来展望と基礎」のテーマでダイアログセミナーを開催し、開催報告書をまとめた。 ・平成26年3月に開催予定の第6回国際システム放射線生物学ワークショップのプログラム編成を行う。 	

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) ¹⁾	15 (9)	11 (8)	5 (1)	()	()	33 (18)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾	187.3	102.7	36.8			326.8
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 ²⁾	15.4	14.4	10.8			40.6
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) ¹⁾	4 (0)	14 (1)	6 (0)	()	()	21 (1)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	0	0	0			0
そのうち登録数	0	0	0			0
2. データベース構築・登録数	0	2	0			2
3. ソフトウェア開発・登録数	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員

など)は除きます

2)IF および HL は、最新のものを使用してください。

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とるべき措置
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
<p>【中期目標】</p> <p>II. 1. 2. 2. 緊急被ばく医療研究</p> <p>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。</p> <p>【中期計画概要】</p> <p>I. 1. 2. 2. 緊急被ばく医療研究</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	
<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●被ばく患者への移植治療に資する間葉系幹細胞移植等の研究においては <ul style="list-style-type: none"> ①作用機構解明のためのin vitro評価系の確立、間葉系幹細胞放出エクソゾームの再生活性機能を示し、エクソゾーム中の再生活性候補因子の同定と機能解析を行った。 間葉系幹細胞研究は中期計画中に研究体制の変更、当初使用予定の機器が使用できなくなった外的要因からやや遅れ気味であるが、その他の中期計画課題は予定通りの進捗状況である。 ●アクチニド毒性評価研究においては <ul style="list-style-type: none"> ①短中期毒性低減化が期待できる薬剤数種類と既存薬剤修飾による効果、作用機構を明らかにした。更に既存薬剤併用による至適投与法を検討した。 ●アクチニド体内除染治療研究においては、 <ul style="list-style-type: none"> ①ウラン創傷汚染モデル動物を用い、第3世代ビスフォスフォネートの2医薬品、尿アルカリ化剤(炭酸水素ナトリウム、ウラリット®)にウラン除染効果があることを実証するとともに、有機アニオントランスポーター阻害薬のプロベネシドに有意なウラン除染作用があることを見出した。 ●被ばく評価研究においては、 <ul style="list-style-type: none"> ①プルトニウム(Pu)等α線放出核種のバイオアッセイについて、試料の前処理法を改良し試料分析を高速化することが可能となった。 ②アクチニド創傷汚染模擬ファントムを作成し、蛍光X線分析法による汚染量評価について実用化の見通しを得た。 ③オートラジオグラフィによるα線飛程解析法を確立し、Puエアロゾルの粒径情報の取得に成功した。 ④超ウラン元素の体外計測に係る数値シミュレーションに関する国際相互比較試験に参加し、研究所の技術の妥当性を確認した。 ●生物線量評価研究においては、 <ul style="list-style-type: none"> ①二動原体染色体分析法について、低線量域の線量評価補強のために検量線の線量ポイントを11個に増やし1 Gy以下を強化、分析細胞数を最大5000個に増やした結果、検出限界を0.1 Gyまで向上させ適合度・精度を世界最高水準に高めることができた。 ②職業及び事故による日本人被ばく者(55名)および健康人コントロール(92名)の染色体異常分析を行い、貴重なヒトin vivoデータコレクションを築いた。 	

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

平成23年度

平成24年度

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

- ・β核種であるリン 32(³²P)投与内部被ばくモデルマウスで末梢血単核球細胞中の障害応答遺伝子(bax、puma、p21)mRNA 量が、外部被ばく同様に積算グレイ数に依存することを確認し、内部被ばく毒性評価マウス用いた vitro 評価系を確立した。
- ・間葉系幹細胞(MSC)採取・分化を検討するために、マウス骨髄からMSCを単離し、Sca1及びCD105陽性細胞を分化誘導し、骨、軟骨あるいは脂肪へと分化することを確認した。
- ・MSC培養法の準備・検討のため、MSC増殖促進する塩基性線維芽細胞(bFGF)の大腸菌大量発現系を構築し、塩基性線維芽細胞増殖因子(bFGF)を大量に生成した。
- ・MSCの放射線障害機構解析のためにDNA損傷応答関連タンパク質Rad52のアセチル化Rad52抗体を作成した。
- ・MSC細胞相互作用機構解明のため、細胞間分子輸送に係るエクソゾーム膜を蛍光色素(PKH67)にてラベルする方法を確立した。
- ・全身照射被ばくモデルマウスに緑色蛍光タンパク質(GFP)遺伝子導入マウス由来MSCを移植後、GFP陽性細胞を多臓器にて確認した。
- ・プルトニウム(Pu)等のα線放出核種を含むバイオアッセイ迅速化手法の開発のため、簡易化された前処理及び化学分離法を用いて従来法と同程度の回収率が得られることを確認した。
- ・蛍光X線分析を用いたアクチニド等重元素による体表面汚染の直接測定の基礎的検討として、鉛白塗料による汚染の蛍光X線分析が大気下で行えることを確認した。
- ・正確な検量線(標準曲線)作成法を確立するために、健常人13名の末梢血リンパ球にガンマ線を照射し、二動原体染色体の頻度分布を調べた。マルコフ連鎖モンテカルロ法等による解析により、固定効果とランダム効果(個体差)の影響を明らかにし、推定誤差を小さくする方法を見出した。
- ・高線量局所被ばくの線量評価を目指して、健常人1名の末梢血リンパ球にガンマ線照射(5-22Gy)し、細胞動態と染色体異常の種類を明らかにした。
- ・中性子線被ばくの線量評価を目指して、健常人1名の末梢血リンパ球に中性子

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

- ・細胞内プルトニウムを排泄する目的で、プルトニウム排泄促進薬剤のDTPAをリポソーム化(リポソームDTPA)した製剤を合成し、鉄モデルで排泄促進効果を明らかにした。
- ・マウス骨髄細胞から細胞表面分子の発現を応用したフローサイトメトリー法により、選択的に骨髄間葉系幹細胞(MSC)を採取する方法を確立した。
- ・採取したMSCを二次元培養、3次元培養、ハンギングドロップ法で培養し、分化度、増殖度を比較し最適な培養法を検討した。
- ・放射線照射された細胞に対するMSCの外分泌効果を評価する実験系を確立した。
- ・上記実験系で、MSCは特定の培養条件下で、選択的・機能的な外分泌因子を放出することを明らかにした。
- ・放射線障害細胞死抑制効果を示すMSC遺伝子の網羅的解析を行った。
- ・湿性有機試料を高速分解できるマイクロウエーブ(MW)前処理装置と多元素同時分析・超微量元素分析が可能な誘導結合プラズマ質量分析法(ICP-MS)を併用することで、マウス腎組織及び尿中のウラン濃度を多検体・短時間で測定する系を確立した。
- ・出血を伴う汚染傷モデルの評価系を開発し、蛍光X線分析法で汚染評価が可能なことを確認し、最適化に向けた基礎検討を行った。
- ・低線量照射領域(100 mGy以下)のマウスの末梢血puma mRNA発現量が線量依存性であることを確認した。
- ・被ばく者(1970年代～2012年受け入れ)について、1)染色体異常データを蓄積、2)古い染色体固定標本を用いたM-FISH法を確立し解析した。これにより、長期保管試料の線量評価と核型分析が可能となった。
- ・FISH法の併用が可能な、細胞融合によるPCC法を新たに確立した。これにより、採血後数時間以内に結果が出せるようになった。
- ・染色体異常の自動分析データ及びM-FISHデータを取得し、これらを用いて数理統計解析手法を開発した。
- ・第3世代ビスフォスフォネート製剤のパミドロネートにウラン腎毒性の軽減効果、腎障害マーカーのKim-1蛋白質の免疫染色により網羅的に病態を解析した。

<p>線照射(0.25-1Gy)を行い、細胞動態と染色体異常頻度を明らかにした。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アクチニド毒性評価モデルラット・マウスを確立するために、硝酸ウランの腎臓毒性最低誘発量及び非毒性最大量を決定し、評価マウスでウランのキレート剤であるエチドロネートの容量依存的毒性軽減効果を確認した。また、同評価モデル動物で腎臓損傷マーカーである尿中 Kim-1 タンパク質が最も鋭敏なマーカーであることを証明した。 	
---	--

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【概要】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>		
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・蛍光X線分析装置による線量評価法の基礎的検討をアクチニド汚染モデルで行う。 ・各種線量評価法(染色体解析、ICP-MS法等)の不安定化要因を抽出し、最適化を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> ・創傷部重金属汚染ファントムを開発し汚染評価方法を確立した。また、創傷部重金属汚染拭き取り試料モデルにおける評価手法も確立した。更に、密封 Pu 線源を用いて、Pu の蛍光 X 線分析に成功した。 ・オートラジオグラフィ画像上の α 線飛程解析法を確立することにより、内部被ばく線量評価における重要なパラメータとなる Pu エアロゾルの粒径情報を得ることに成功した。 ・バイオアッセイ法において、生体試料中核種の回収率を安定化させるための手順を確認した。 ・免疫染色法及び FISH 法を応用し、二動原体染色体異常をフローサイトメトリーによって定量解析する方法を開発した。 ・二動原体染色体分析法(ギムザ染色法)におけるガンマ線検量線の精度と検出限界を向上させた。
<ul style="list-style-type: none"> ・アクチニドによる短中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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・アクチニド毒性評価モデル系等で、短中期毒性低減化が期待できる薬剤の更なる探索、至適投与方法の検討を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・細胞に貪食されたアクチニドのリポソーム化 DTPA による排出機構を解析するために、鉄排出モデルを利用して、液胞分画から細胞質分画に細胞内鉄が移動することを明らかにした。 ・体内アクチニドの排出を促進する可能性のある一般医薬品群について、セシウム投与マウスモデルで評価を行い、候補医薬品の絞り込みを進めた。 ・炭酸水素ナトリウムが尿アルカリ化作用により高いウラン除染効果を示すことをラットで実証し、尿アルカリ化医薬品のウラリットも同様に高いウラン除染効果を示すことを見出した。更に、有機アニオントランスポー

		<p>ター阻害薬であるプロベネシドが明らかなウラン除染効果を示すことをマウス実験で見出した。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 間葉系幹細胞の放射線に対する生物学的特性を解析し、再生活性をもつ責任分子を同定するための評価系を確立し探索する。 	<ul style="list-style-type: none"> 間葉系幹細胞由来エクソゾーム中の再生活性候補分子 X-linked inhibitor of apoptotic protein (XIAP)を同定し機能解析した。 間葉系幹細胞産生因子中の再生活性候補分子を更に同定し、網羅的に検索するためのプロテオミクス的手法を確立し探索した。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<ol style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 東京電力福島第一原子力発電所事故における福島県住民の初期内部被ばく線量の推計を実施し、放医研が主催する国際シンポジウム(東京)において結果を公表した。 福島県内に設置されたホールボディカウンタに対し、その体内放射能の定量精度を放医研が所有する基準ファントムにより検証し、県内で行われている内部被ばく線量計測の妥当性を確認した。 東電福島第一原発事故作業従事者のうち、高線量被ばくが疑われた12名(2011年3月～7月に受け入れ)について行った詳細な生物学的線量評価を論文(Y. Suto et al., Health Physics, 2013)および国際学会(MELODI 2013)・招待講演(BfS、ドイツ)で発表した。 第3回NIRS染色体研修(12月16日)及びIAEA-CC染色体研修(12月17～19日)を実施し、日本及びアジアの生物線量評価人材育成に貢献した。 日本人宇宙飛行士の染色体分析による線量評価の委託解析2件(JAXAから第1回受託6月、第2回受託9月)を実施し、健康管理上及び学術上の重要な成果を得た。 平成25年度厚生労働科学研究費補助金 健康安全・危機管理対策総合研究事業「CBRNE事態における公衆衛生対応に関する研究」研究分担者としてCBRNE対策に参加した。 東京医科歯科大学難治疾患研究所(稲澤讓治教授)、研究基盤センターとの共同研究「Chromothripsisの生成機構の解明」(平成25～27年度)を開始した。 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 <p>12月中旬に国内外の専門家によるピアレビューを実施し、被ばく医療研究各分野に関する助言があった。</p> 	

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) ¹⁾	5 (2)	4 (2)	1 (1)	()	()	10 (5)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾	119.4	64.5	8.0			191.9
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 ²⁾	14.4	7.7	1.4			23.5
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) ¹⁾	2 (0)	13 (7)	6 (2)	()	()	21 (9)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	0	3	0			3
そのうち登録数	0	3	0			3
2. データベース構築・登録数	0	1	0			1
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0			0
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(被ばく線量評価研究プログラム)					
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) ¹⁾	10 (7)	11 (8)	5 (4)	()	()	26 (19)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾	47.7	96	32.8			176.5
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 ²⁾	8.6	12.7	3.4			24.7
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) ¹⁾	2 (0)	4 (0)	3 (2)	()	()	9 (2)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	0	3	1			4
そのうち登録数	0	3	0			3
2. データベース構築・登録数	0	1	1			2
3. ソフトウェア開発・登録数	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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とるべき措置
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
<p>【中期目標】</p> <p>II. 1. 2. 2. 緊急被ばく医療研究</p> <p>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。</p> <p>【中期計画概要】</p> <p>I. 1. 2. 2. 緊急被ばく医療研究</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <p>I. 1. 2. 2. (3) 緊急被ばく医療のアジア等への展開</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>今中期計画直前の平成23年3月11日午後2時46分に起こった東京電力(株)福島第一原子力発電所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、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)に専任者を置き、理事長直轄の組織としてのREMAT(部)を平成25年3月に発足させた。このため、平成25年度からは、緊急被ばく医療研究センターは研究が中心となり、“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、国内での事故の初期対応については、REMATが中心に行うことになった。</p> <p>この事故では、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の派遣を現地に送り出し、それ以降平成23年12月末までにのべ1200人・日の専門家を現地に派遣した。REMATは現地派遣チーム、また患者受け入れの中心的活動を行った。</p> <p>平成23年9月までの事故対応初期には、国の現地対策本部での事故対応、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設置当初から活躍した。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など第三次被ばく医療機関としての役割を果たした。また、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。福島県民健康管理調査においては、“内部被ばく線量評価のための基礎調査”を実施するとともに、相談、説明にあたった。また、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査を実施した。福島県内外の防災関係者の教育は、重要な業務であった。全国の医療機関のホールボディーカウンター(WBC)の校正もBOMABファントムを使って行った。</p>

海外への情報発信では、毎年IAEAとの研修事業、韓国の医療従事者研修を開催した。国際機関の事故報告書のため、WHO, UNSCEAR, IAEAに専門家を派遣した。この中で、WHO報告書は、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年に既に発刊されている。更に上記の国際機関に対しては、国際原子力災害対応訓練(ConvEx)に参加するなど、協力関係を強化してきた。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。

研修事業では、被ばく医療を中心課題に据えた研修が「NIRS被ばく医療セミナー」(病院職員対象)と「NIRS放射線事故初動セミナー」(防災現場対応職員対象)である。セミナーへの応募が事故前に比べ増加したため、研修回数の増加や、カリキュラムの工夫による募集人数の増加で対応してきた。一方、海外からの研修の要望もあり、国際ワークショップや国際研修会という形で、福島事故に関する情報発信を行ってきた。

事故直後から、国や自治体へ専門家を派遣し、専門的な助言を行ってきたが、平成24年9月に成立した原子力規制委員会／原子力規制庁への協力、特に新しい被ばく医療体制の検討を受託し、我が国の被ばく医療の中心として活動している。

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

平成23年度

- 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**
- ・染色体 NW 会議、染色体NW会議技術検討会を開催、また事故に備えた検査体制を整えた。
 - ・被ばく医療 NW 会議を開催し、全国の医療機関に対して患者受け入れに関する協力願いを発信した。また、協力協定病院間連携協議会を開催し、患者の受け入れについて協力病院との連携を協議した。
 - ・物理学的線量評価NW会議を開催、さらに、WBC ワークショップ「緊急被ばく医療における WBC の現状とあり方について」を開催した(82 名参加)。
 - ・3NW合同の会議を開催し各NWの連携強化に努めた。各 NW 会議委員に対しては、東京電力福島第一原子力発電所事故直後より関連情報を展開し、協力支援体制を維持している。
 - ・情報伝達共有システムを活用し、オフサイトセンター(OFC)等の現地派遣先と研究所の間で情報共有を図った。
 - ・関連医療機関間のウェブ会議(祝日を含め毎日開催)に参加し、情報の共有を図った。
 - ・NIRS 被ばく医療セミナーを3回、NIRS 初動セミナーを2回及び人材育成イニシアティブ1回を開催した。特に、NIRS 被ばく医療セミナーに関しては応募者多数のため、2月に追加してセミナーを開催した。
 - ・千葉大学(国立大学病院長・学部長常置委員会委員長)からの依頼により、東京電力福島第一原子力発電所内緊急医療室(5/6ER)に派遣される全国の国立大学病院看護師に対し、特別講習会を開催した。
 - ・上記年度計画セミナー以外に、国際原子力機関(IAEA)・放射線医学総合研究所(NIRS)・米国放射線緊急時支援センター／訓練施設(REAC/TS)被ばく医療セミナーを各機関共催で開催し、国内で米国被ばく医療コースを受講できる機会も併せて提供した。
 - ・東京電力福島第一原子力発電所周辺の自治体や関連団体等に対して依頼に基づき多数の現地講習会を開催した。
 - ・地域被ばく医療機関との通報訓練(1回)を実施した。
 - ・北海道の原子力防災訓練に医師を派遣した。
 - ・被ばく医療連携協議会全体会議を開催し、自治体や被ばく医療機関関係者等と東京電力福島第一原子力発電所事故の対応について情報を共有し、今後の体

平成24年度

- 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**
- ・物理学的線量評価ネットワーク会議、緊急被ばく医療ネットワーク会議及び染色体ネットワーク会議を開催した。また、3ネットワーク(NW)合同会議(平成25年3月)を開催し、三次被ばく医療機関として、事故等に備え、専門家との協力体制を強化した。
 - ・被ばく・汚染患者受入の連携を図るため、協力協定病院である災害医療センターと合同訓練(8月)を実施した。また、連携についての検討のため、協力協定病院間連携協議会を開催した(平成25年1月)。
 - ・外部機関での訓練や研修において、現場と研究所間でのラジプローブ等による線量結果及び情報の共有化のため、電話、衛星電話、メール等複数の手段によるデータの送受信について、適切な人員配置や双方向での確認体制、迅速な意思疎通が可能な体制の検証を行った。
 - ・東電福島第一原発事故関連医療機関間のWEB会議に定期的に参加し、情報の共有を図った。この方法は、WEB会議システムに接続可能な環境にあれば、場所を問わず対応できるシステムである。
 - ・研究基盤センター(人材育成室)と協力し、NIRS 被ばく医療セミナーを3回(うち2回は追加開催)、NIRS 放射線事故初動セミナーを2回、原子力人材育成イニシアティブを1回開催した。応募者の増加のため、被ばく医療セミナーではプログラムを改訂し、受講生の定員を20名から30名に増やすとともに、リスクコミュニケーションに関する講義を取り入れた。また、NIRS 放射線事故初動セミナーでは、東電福島第一原発事故現場対応者による講義をカリキュラムに加えて、日程を3日間から4日間に変更した。
 - ・ホールボディカウンタ(以降、「WBC」と記載)研修を2回(平成25年2月)、染色体線量評価に関する研修を2回(10月、平成25年3月)開催した。
 - ・原子力発電所等非立地県における医療機関等において、積極的に訓練、研修を行った(滋賀DMAT、千葉DMAT、長浜赤十字病院、高島市民病院)。
 - ・自衛隊との患者搬送訓練を実施した。
 - ・二次被ばく医療機関(八戸市立市民病院)との通報訓練及び患者受け入れ訓練を実施した。
 - ・北海道の原子力防災訓練に当センター医師を含めたREMAT(緊急被ばく医療支援チーム)を派遣した(10月)。また、静岡県原子力防災訓練にも派遣した(平成

<p>制整備のために問題点や課題等を検討した。東日本ブロックの8道県においても検討を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・東日本のホールボディカウンター(WBC)を有する8か所の二次被ばく医療機関に対し、各医療機関が望む研究所からの専門家派遣体制と、今後のWBCの運用等に関する動向調査及び意見交換を行った。 ・患者搬送時の放射線管理者同行の徹底を促すため、事故対応の統括に当たる行政機関に対し助言を行った。 ・安定ヨウ素剤の効果を期待した市販ヨウ素製品の誤用及びプルシアンブルーの使用方法を所外向けホームページに掲載して注意喚起を行った。 ・迅速な被ばく及び汚染患者の受入体制構築を目指し、医療機関及び医療従事者に対し、「緊急被ばく医療標準カルテ」と「Q & A」を所外向けホームページ上に公開した。 ・WBC測定は正しい校正に基づいた上で行う旨を所外向けホームページに掲載した。 ・国民、医療関係者、初動対応機関及び自治体等からの質問、並びに国内外のメディア取材に対応した。また、講演会等(117件)に講師を派遣した。 ・国等の委員会(32件)に参加し、助言及び検討を行った。 ・被ばく医療ダイヤルを継続し、医療関係者等被ばく医療関係者の問い合わせに応えた(102件)。 	<p>25年2月)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・福島県における医療体制の現状等の把握と今後の改善に向けた被ばく医療連携協議会を、被ばく医療機関、搬送機関、自治体の他に、市、県、国の医師会、また事業者を集め開催した。 ・東日本ブロックの8道県の自治体、医療機関、搬送機関(消防機関)に対して被ばく医療体制の現状等についてのアンケート調査を実施した。 ・東日本ブロック8道県において、被ばく医療地域連携協議会を開催し、自治体、被ばく医療機関、搬送関係者と、広域連携を含めた今後の体制整備のための問題点、課題等を検討、発信した(広域連携を見据え、福島、宮城、茨城は3県合同)。 ・原子力施設等非立地県の緊急被ばく医療に関する状況調査を実施した。 ・被ばく医療連携協議会全体会議を開催(平成25年2月)し、緊急被ばく医療体制の現状把握と今後の体制構築について検討を行った。 ・福島県内の施設を中心としたWBCの校正を行い、その際に維持管理、使用方法の留意点について、担当者に現場研修を行った(環境省委託事業含む)。 ・「東京電力福島第一原子力発電所事故の初期段階における内部被ばくの線量再構築に向けた国際シンポジウム」を2回開催(7月、平成25年1月)し、関連情報の発信を行った(環境省委託事業)。 ・緊急被ばく医療ダイヤル(7件)、また自治体、医療機関等からの質問等に回答した。また、講演会等に講師を派遣した(47件)。国等の委員会(37件)に参加し、助言、検討を行った。
---	--

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【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</p>		<p>【課題進捗状況概要】 原子力規制庁からの依頼、受託により、必要なマニュアルの作成、被ばく医療体制の構築を行っている。このため、原子力規制庁とは、定期的に事務連絡、意見交換を開始した。必要な緊急被ばく医療および放射線事故・原子力災害時の初動対応に関する研修、訓練を数多く実施し、外部開催の同様事業に対して指導協力も行っている。国や地方自治体には、専門家を派遣し積極的に情報を発信した。 今年度はテロ対応という切り口から化学災害対応分野の専門家と協働で放射線事故における初動対応を普及させるなど、現場対応者の視点に立った複数の特別講習会も開催した。 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、これまでのネットワークを維持しつつ、事故の体験を踏ま</p>

		<p>え、事故時の専門家同士の協力体制を確認してきた。協力協定病院との実働訓練も本中期に開始し、今年度も着実に実施している。</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は、防災計画等が整備中であることもあり、以前より頻度は少なくなっている。しかし、避難等対策を講じる区域の拡大等により、これまで対象にならなかった地域の医療機関や初動対応機関を対象にした対応が求められており、これらのニーズに対しても研修・訓練を実施した。</p> <p>また、放射線被ばく事故や原子力災害時の現地対応に即応するため、外部に対する教育や訓練指導実施時に自らの現地活動資機材を搬送し、現地活動の実効性の検証も行った。</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 万が一の放射線被ばく事故や原子力災害の発生を想定した線量評価体制を整備し、緊急被ばく医療や生物学的・物理学的線量評価の研究所外専門家との協力体制による線量評価を迅速かつ確実に実施するために、生物学的線量評価プロトコルの改訂を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> • 被ばく事故に対応した生物線量評価を行うため、血液検体採取・輸送マニュアル(日本語版)および染色体 NW 用の染色体分析マニュアル(日本語版)を作成した。 • 協力協定病院との実働訓練も本中期に開始した。緊急被ばく医療 NW 会議を開催予定(2月)。 • 国内の専門家を集め、染色体 NW 会議を開催予定(2月)。 • 緊急被ばく医療伝達共有システムのソフトウェアのバージョンアップ、機能追加を行い、より処理速度、安全性、セキュリティを向上させる(平成26年3月末予定)。
	<ul style="list-style-type: none"> • フィールドワークにおいて現場と研究所間で迅速な意志疎通が可能な体制について、訓練等を通じ、画像転送を伴う通信方法を試行し、より伝達実効性の高い連絡体制を構築する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 東京医科歯科大学医学部附属病院(平成23年4月協力協定締結)と外傷を伴う汚染患者の受入訓練を実施するとともに、ラジプローブや画像転送を伴う通信システムを介した現地と放医研をつなぐ通信訓練、線量評価も行った(H25.9.17)。この訓練に先立ち、患者受入時に必要となる養生と放射線測定器の講習会を開催した(講師5名派遣、H25.8.6)。 • 同様の訓練および研修を、日本医科大学付属病院とも年度内に実施予定(H26.2.5および2.19実施予定)。 • 国民保護共同実働訓練(於青森県)では、シナリオ作りから参加し、専門家を1名派遣し訓練評価を行った。また、弘前大学、青森県立中央病院、弘前市立病院、青森空港 SCUとWebExを使用したウェブ会議と被ばく医療ダイヤルを使用し、病院等での汚染のある傷病者の受入れと放医研への転院搬送について助言と情報共有、協議を行った(H25.11.7-8)。

• 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。

・新しく制定される原子力防災の体制を考慮に入れ、緊急被ばく医療に係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、研修やOJTを拡充して緊急被ばく医療の知識を普及する。

・ 緊急被ばく医療の知識を効果的に図るため、人材育成センター協力のもと、緊急被ばく医療および初動対応に関する各種定常講習会を開催した。染色体研修については、今年度も日本人類遺伝学会臨床細胞遺伝学認定士の更新単位(5単位分)対象の研修として認定を受け、生物線量評価にかかる新たな専門家の開拓および育成を効果的に行う工夫をしている。また、放医研で開催する新たなセミナーとして、「テロ対応」というアプローチから第1回国民保護CRテロ初動セミナーの開催や産業医向け講習会を企画するなど、定期講習会の充実化も図っている。

【放医研で開催した定期講習会(4コース)】

- NIRS 被ばく医療セミナー(2回実施済、年度内に1回開催予定)
第8回 H25.7.31-8.2、受講者数 32名/第9回 H25.9.25-27、受講者数 29名/第10回 H26.1.15-17
- NIRS 放射線事故初動セミナー(2回実施)
第7回 H25.6.4-6.7、受講者数 25名/第8回 H25.10.8-11、受講者数 24名
- 海上保安庁セミナー(1回実施)
H25.12.3-5、受講者数 20名
- 染色体研修(1回実施済、年度内に1回開催予定)
第3回 H25.12.16、受講者数 6名/第4回 H26.3.7-8 開催予定

【放医研で開催した臨時講習会(4コース)】

- 陸上自衛隊補給統制本部被ばく医療研修
陸上自衛隊からの要請に基づき開催(H25.4.23実施、受講者数 15名)。
- 第1回国民保護CRテロ初動セミナー
内閣官房および(公財)日本中毒情報センターと共催し、医療従事者および初動対応者を対象とし放医研で開催した(H25.7.4-5、受講者数 37名)。同セミナーの実績は、国内初動対応者が購読する「月刊消防」(通巻412号)に巻頭特集として掲載された。
- 静岡がんセンター被ばく医療講習会
看護師を対象に被ばく医療の概要に関する講習を実施した(講師 1名、H25.11.27)。

		<ul style="list-style-type: none"> ➤ 日本医師会認定産業医制度に基づく生涯研修としての産業医向け講習会を企画しており、現在日本医師会へ申請中である。(H26.3.16 実施予定)。 ・上記放医研で開催した研修・講習会のほか、国、各自治体、国内医療機関および初動対応機関等からの要望に基づき、各地で開催された緊急被ばく医療、放射線事故・原子力災害時の初動対応に関する以下の講習会・講義に講師を派遣し、緊急被ばく医療の知識の普及を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ➤ H25 年度国民保護共同実働訓練緊急被ばく医療研修会 青森県で実施された本訓練に先立ち、実施された(講師 2 名を派遣した(H25.9.12、弘前市)) ➤ 弘前大学被ばく医療プロフェッショナル育成計画(講師 2 名派遣、H25.7/18, 29、弘前市) ➤ 厚生労働省 NBC テロ対応講習会(2 回構成): 放射線テロ対応分野の指導に協力し、講師 4 名を派遣した(H25.10.31、大阪市)。第 2 回目は 5 名の講師を派遣と REMAT の活動紹介を行う予定(H26.1、つくば市)。 ➤ 警察庁(講師 1 名派遣、H25.5.28、広島市) ➤ 京都府警察(講師 1 名派遣、H25.12.10、京都府) ➤ 警察大学校(講師 1 名派遣、H25.12.17、東京都) ➤ 消防大学校(講師延べ 2 名派遣、H25. 7/24, 11/25、調布市) ➤ NBCR テロ災害担当者要請講習会(講師 2 名派遣、H25.12.19、東京都台東区) ➤ 原子力防災専門官基礎研修(講師延べ 4 名派遣、H25. 4/12, 6/25, 10/1, 11/7、東京都&所沢市) ➤ H25 年度原子力規制庁放射線防護研修(講師 1 名派遣、H25.9.12、東京都) ➤ JAEA 放射線防護基礎コース(講師 1 名派遣、H25.11.8、東海村) ➤ 滋賀県原子力防災研修(講師 2 名派遣、H25.11.29、大津市) ➤ 愛知県下高速道路消防連絡協議会講演会(講師 1 名派遣予定、H26.2.4、名古屋市)
<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> ・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支援を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国、および各自治体からの要請に基づき、以下の原子力防災訓練に対し専門家を派遣し現地での指導にあたり、事務職員を派遣し訓練に関する情報収集を行った。

を行う。

- 北海道原子力防災訓練(専門家 4 名派遣、H25.10.7-8、小樽市)
 - H25 年度原子力総合防災訓練(H25.10.11-12、薩摩川内市および東京 ERC 対策本部に専門家各 1 名ずつ派遣)
 - 青森県国民保護共同実働訓練(専門家 1 名派遣、職員 1 名視察、H25.11.7-8、弘前市)
- ・放医研と八戸市立市民病院との間で、患者受入に関する通報連絡訓練を行った(H25.7.23)。

・国民、医療関係者及び行政関係者に向けた緊急被ばく医療に関連した必要な情報を適宜的確に発信する。

- ・国民へ広く緊急被ばく医療に関する情報を提供する活動として、放医研所内公開で活動の紹介および被ばく医療施設の公開(H25.4.21)、第 27 回放医研公開講座で「放医研の原子力災害への取り組み－東電福島第 1 原子力発電所への対応－」の講演(H25.10.20)、ならびに 2013 テクノフェア(H25.12.4)への出展を行った。
- ・緊急被ばく医療に関する広報活動として、日英パンフレットの作成および改訂、施設見学対応(見学者数 1,407 名)を行った。現在英語版 HP の改訂を行っている。
- ・災害医療分野との連携を図るため、日本災害看護学会主催「日本災害看護学会第 15 年次大会」(H25.8.22-23 札幌市)に共催参加した。実習を含むワークショップの開催と、車両や資機材の展示も含めた REMAT の現地活動の紹介をし、緊急被ばく医療に関する情報発信を行った。併せて、国内遠隔地での現地派遣活動の予備調査として、現地までの車両移動や派遣に伴う問題点や課題の整理分析も行った(6 名派遣、H25.8.20-24、北海道)。
- ・福井大学主催「H25 年度 防災・日本再生シンポジウム」(H25.10.19、敦賀市)に専門家 1 名を派遣し、自治体防災担当者や一般市民を対象とした講演を行った。併せて REMAT の車両資機材を展示と緊急被ばく医療に関する情報発信も行った(2 名派遣、H25.10.18-20、敦賀市)。
- ・国、医療関係者、初動対応者、災害対応に当たる行政担当者等を対象に、緊急被ばく医療ダイヤルを 24 時間体制で運用するとともに、6 件の問い合わせに対応した。内 1 件は、検体検査も含めて助言を行った。
- ・東京電力(株)福島第一原子力発電所事故を契機に国民の緊急被ばく医療および被ばく医療に対する関心が高まったことから、主要・地方新聞社やその他メディアからの取材 6 件に対応した。

<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> 原子力規制庁からの要請に基づき、安定ヨウ素剤の服用・配付とスクリーニングに関するガイドライン作成に協力している。 原子力規制庁からの要請に基づき、同庁が実施する住民を対象とした安定ヨウ素剤の事前配付説明会について、実際の説明にあたる医師に対する指導支援に協力している。今年度内に同庁が開催する模擬説明会にも協力する予定である。 同庁が進める「六ふっ化ウランの一般公衆に及ぼす影響に関する報告書」の作成に協力した。
--	--

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) ¹⁾	()	2 (2)	5 (2)	()	()	7 (4)	
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾		8.1	58.8			66.9	
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 ²⁾		2.2	5.9			8.1	
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) ¹⁾	()	()	()	()	()	()	
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許申請数							
そのうち登録数							
2. データベース構築・登録数							
3. ソフトウェア開発・登録数							

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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

課題名

I. 1. 2. 2. (3) 緊急被ばく医療のアジア等への展開

平成23年度

I. 1. 2. 2. (3) 緊急被ばく医療のアジア等への展開

- ・ウクライナに専門家を派遣し、チェルノブイリ事故による健康影響・環境影響について情報収集を行った。
- ・フランス放射線防護原子力安全研究所 (IRSN) より被ばく医療の専門家 2 名を招聘し、同機関における東京電力福島第一原子力発電所事故への対応及び緊急被ばく医療における再生医療に関する情報交換を行った。
- ・IAEA 及び米国 REAC/TS の専門家を招聘し、“海外からみた東京電力(株)福島第一原子力発電所事故”と題したシンポジウムを開催した。
- ・国際原子力機関 (IAEA)、世界保健機関 (WHO)、英国健康保護局 (HPA)、世界保健安全保障行動グループ (GHSAG) の海外、国際会議等に専門家を派遣し、情報発信、交換を行った。
- ・REMAT を中心として、東京電力福島第一原子力発電所事故に対応し、人員をスムーズに派遣することができたことから、海外への派遣に対しても十分機能できる体制を確認できた。
- ・日韓原子力セミナーに専門家を派遣し、講演を行った。
- ・サウジアラビアにおける緊急被ばく医療体制構築に資するため、専門家を現地派遣し、施設・機器・医薬品等に関する情報を提供した。
- ・サウジアラビアアブドラジズ王立科学技術都市 (King Abdulaziz City for Science and Technology: KACST) (AERI-KACST) との共催シンポジウムに専門家を派遣し、緊急被ばく医療についての講演会を別途行った。
- ・アジア各国を対象とした緊急被ばく医療セミナー及びワークショップを IAEA 協力のもと平成 24 年 3 月に開催し、被ばく医療の知見を広め、アジア被ばく医療従事者の育成に資するとともに、また今回の東京電力福島第一原子力発電所事故についての情報を発信した。
- ・外務省要請に基づき、クウェートで開催された被ばく医療セミナーに講師を派遣した。
- ・IAEA の生物学的線量評価の委員会にメンバーとして参加した。

平成24年度

I. 1. 2. 2. (3) 緊急被ばく医療のアジア等への展開

- ・放射線事故患者データシステムの維持管理を行った。
- ・検診者のデータ更新を行った。
- ・旧ソ連のマーヤクにおける、工場作業員、廃棄物施設の爆発事故、テチャ川の汚染に伴う内部被ばく線量評価に係る情報収集を行った。
- ・IAEA 等の海外、国際会議等に職員が専門家として出席し、情報発信、交換を行った。①IAEA 原子力マネジメントスクール; IAEA Nuclear Energy Management School in Japan に講師を派遣(6 月)、②IAEA Workshop on sharing lessons identified from past responses and exercises にて発表討議(4 月)、③Global Health Security Initiative, Patient Decontamination Workshop にて発表討議(10 月)、④ICRU 主委員会での福島総括の lecture(4 月)、⑤WHO BioDoseNet Meeting(平成 25 年 3 月)に出席(依頼講演で 2 題発表)、⑥ISO 会議 WG-18(生物線量評価会議)に委員として出席した(平成 25 年 3 月)。
- ・IAEA RANET-ConvEX-2b の訓練に参加するとともに、関係者会議に出席し、FAT 登録についての討議に参加、放医研の活動可能項目等を報告した。
- ・アルゼンチンからの災害医療の専門家と意見交換を行った。
- ・韓国の被ばく医療機関と協力し、韓国の専門家に対し、NIRS-KIRAMS 被ばく医療セミナーを開催した。
- ・アジア各国に対しての緊急被ばく医療ワークショップを開催し、「緊急被ばく医療に関する必要な情報や、日本での 2 つの事故の教訓を共有し、各国の人材を強化することに努めた。
- ・IAEA との協力により、インドネシア、ベトナムより中堅研究者を招聘し、2 週間の染色体分析による線量評価法の研修を行った(12 月)。
- ・REMAT を国内の訓練や研修に派遣、また所内においても研修や訓練を行い、海外派遣に備えた。
- ・東電福島第一原発事故の経験から、大規模災害、長期間にわたる対応に備え、REMAT 人員等の見直し(増員)を行った。
- ・海外派遣に備え、派遣予定者にコレラ・マラリア等の予防接種を行った。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>【課題進捗状況概要】 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については、東電福島第一原発事故の関心は諸外国でも高く、今中期期間での活動の中心は、その情報や経験を諸外国に伝えることにあった。そのために、国際機関への協力、国際会議への出席、放医研での国際研修会の開催等を通して、発信した。今年度は、国際研修を3回実施した。また、国際機関が行った通信による訓練にも積極的に参加し、実働に備えた。更にこれまでの国際貢献が認められ、平成25年9月にWHOの協力センターに認定されたことは、大きな成果である。</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 海外の被ばく事故に関する患者データ等の被ばく医療情報を収集する。 • 世界保健機関(WHO)及び国際原子力機関(IAEA)等の専門家会議を通じて情報交換を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> • メキシコで発生した線源盗難事故に際し、WHO等を通じて情報収集を行った(H25.12)。 <p>【WHO実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ WHO Collaborating Centreに正式認定され、Radiation Emergency Medical Preparedness and Network(REMPAN)の正式構成員となった(H25.9.6付)。 ➢ WHO REMPANの助言組織として、国際的原子力防災訓練であるConvEx3の通信訓練に参加するとともに、外務省への対応を行った(H25.11.20-22)。 ➢ メキシコで発生したCo60線源盗難事件に際し、WHO REMPANからの要請に基づき緊急時支援体制を敷き、対応を行った(H25.12)。 ➢ WHO e-Newsletterを通じ、放医研が行う緊急被ばく医療に関する諸活動や被ばく医療施設の紹介を行うなど、情報発信した。 ➢ 生物線量評価の専門家1名がWHO International Health Regulations(IHR) Roster of Expertsとして協力。 ➢ WHO BioDoseNetのメンバーとして協力している。 <p>【IAEA実績】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ IAEAの「IAEA Fukushima Comprehensive Report」に対し、国内外で開催されたワーキンググループに我が国の代表として参加し、情報提供ならびに執筆に協力している。 ➢ 平成24年ペルーで発生した外部被ばく患者への経過治療方針に関し、IAEAからの要請を受け医学的助言を行った(H25.6)。 ➢ IAEAからの要請を受け、専門家会議「Research Cooperation

Technical Meeting On Strengthening Research Cooperation in Radiation Disaster Medicine including Post-traumatic Stress Disorders」に対し、専門家 2 名を派遣した(H25.5.6-10、ウィーン、喫)

- IAEA・福島県立医大主催「FMU-IAEA International Academic Conference」に専門家 1 名が参加し、座長を務めた(H25.11.23、福島市)。
- IAEA Incident and Emergency Centre (IEC)に職員 1 名を派遣し、IEC が進める福島 RANET/CBC プロジェクトに対して人的支援を行った(H25.4.22-11.30、ウィーン、喫)。H25.1 月より引き続き同ポストに職員を派遣した。
- 緊急時対応援助ネットワーク(RANET)ワークショップに専門家 2 名がオブザーバー参加し、RANET 支援専門機関として関連活動の情報収集を行った(H25.5.25-31、福島市)。

【UNSCEAR 実績】

- UNSCEAR が現在とりまとめを進めている UNSCEAR 2013 REPORT 「Levels and Effects of Radiation Exposure due to the Nuclear Accident after the 2011 Great East-Japan Earthquake and Tsunami」に対し、technical adviser として専門的助言を行っている。

【GHSI 実績】

- Global Health Security Initiative - Radiation Nuclear (RN) Working Group (GHSI RNWG)について、日本側の RN 専門機関として専門家 2 名をメンバー登録。日本では厚生労働省が GHSI の対応窓口になっているが、RN に関しては同省内に対応機能が十分で無いため、同省からの要請に基づき放医研が日本側の代表専門機関として出席している(厚生労働省)。
- 今年度 3 回開催された電話会議に出席(H25.9.11, 9.26, 11.15)。

【その他】

以下の活動等に対して専門家委員として協力。

- ISO/TC85/SC2 委員(WG-18: Biodosimetry)
- International Association of Biological and EPR Radiation

	<p>・アジアの被ばく医療関係者を招聘し情報交換を行うとともに、現地における指導者の育成も進め、各国の緊急被ばく医療体制の強化に貢献する。</p>	<p>Dosimetry (IABERD) 委員、および同・運営委員 - ICRU main commission 委員会 (ICRU)</p> <p>・アジアおよび諸外国の被ばく医療従事者育成に資するため、各種講習会の開催ならびに講師の派遣を行った。特に今年度は、IAEA と協力し開催した研修を2回、韓国向け研修1回の計3回の国際研修を行った。</p> <p>【IAEA】</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ 「Biodosimetry in the 21st Century: Training Meeting: HICARE in collaboration with IAEA」に生物線量評価の専門家1名を講師派遣 (H25.6.14、広島市)。 ➤ 「IAEA-HICARE International Workshop on Medical Response to Radiation accidents and disasters」に医師と線量評価の専門家2名を講師派遣 (H25.10.28, 30、広島市)。 ➤ IAEA-CC「Follow-up Session of Short Term Training Course on Biological Dosimetry」に生物線量評価の専門家1名が講義 (H25.12.17-19、於放医研、所内放射線防護センターと協力)。また、放医研を含む3ヶ国参加ラボで「BioDoseTeam」を立ち上げ、共通の染色体判定基準書を作成した (IAEA 「Coordinated Research Project E3.50.08: Strengthening of “Biological Dosimetry” in IAEA Member States: Improvement of Current Techniques and Intensification of Collaboration and Networking among the Different Institutes」)。 ➤ 「ANSN Sub-regional Workshop on Medical Response to Radiological Emergency Handling Complex Situation」を開催。東電福島第1原発事故やJCO事故での対応経験など、知見も取り入れながら講習会を実施。アジア9ヶ国から15名の被ばく医療従事者が参加 (H25.10.1-4、放医研)。 ➤ IAEA 主催「Training Course for Medical Response to Radiation Emergencies」に現地ホストとして協力、現地国受入機関として講習会を実施。アフリカ、中南米、アジア、欧州の21ヶ国より、21名、日本国内から4名、総勢25名の被ばく医療従事者が参加 (H25.12.9-13、放医研)。 ➤ IAEA から内部被ばくテキスト” MANUAL ON DIAGNOSIS, ASSESSMENT AND TREATMENT OF PERSONS INTERNALLY
--	---	--

		<p>CONTAMINATED WITH RADIONUCLIDES IN A RADIATION EMERGENCY”の review 依頼を受けている。</p> <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none">➤ 韓国原子力医学院(KIRAMS)からの要請に基づき、「NIRS 韓国医療従事者向け緊急被ばく医療トレーニングコース 2013」を開催し、24名の参加があった(H25.8.28-29、放医研)。➤ アジア諸国の救急医を対象とした「The 7th Asian Conference on Emergency Medicine」に専門家1名を派遣し、参加者に対して実習を含めた緊急被ばく医療講習会を開催した(H25.8.) <ul style="list-style-type: none">・ 米国 REAC/TS に職員1名を派遣し、2つの緊急被ばく医療講習会に参加するとともに、運営側の視点から同機関が実施する講習会の情報収集を行った(H25.3.30-4.19、テネシー州、米国)。・ FNCA 第5回 “Study Panel on the Approaches toward Infrastructure Development for Nuclear Power”において、東電福島原発事故の際の医療問題を報告した(H25.8.22-23)。・ FNCA 閣僚級会合で東京電力(株)福島第一原発事故時の対応経験を含めた REMAT の活動と福島復興支援活動に関する紹介展示を行い、国内およびアジア環太平洋地域の行政関係者等へ有事の際の支援体制に関する情報発信も行った(H25.12.18)。
<ul style="list-style-type: none">・ 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。	<ul style="list-style-type: none">・ 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緊急被ばく医療支援チーム(REMAT: Radiation Emergency Medical Assistance Team)の派遣等により被ばく医療に関して協力できるよう、所外人材のREMAT登録を目指し、より実効的に活動できる体制を整える。	<ul style="list-style-type: none">・ ConvEx-3 への参加(H25.11)を契機に、訓練時の対応体制(所掌範囲等)をひな型として、研究所内各部署との基本的な協力体制を整備した。なお、整備された基本的な協力体制については、訓練後に発生したメキシコでの線源盗難事件(H25.12)において、すみやかな所内対応体制の立ち上げができたことから、その有効性が確認できたところである。・ 外部への訓練支援および自所への患者受入をより実効的に行うため、REMAT 内での訓練(H25.4.25)と研修(REMAT 勉強会 H25.6.5, 12.19,26、全4回)を、所内関係部署との連携を図りながら実行した。同様の所内横断的患者受入訓練は3月にも実施予定である。また、施設や資機材の維持管理も継続的に行い、有事に備えた。・ 海外の災害発生地から日本(放医研)までの血液検体採取・輸送マニュアルを英文で作成し、展開した。

		<ul style="list-style-type: none"> ・ 昨年度 3 月に新たにREMATを独立組織として整備したが、併任者を拡充し、H26.1.1 現在主務者と併せて 78 人の人員を準備している。 ・ 上記の様に国際通信訓練などに参加し、能力維持に努めている。国内での訓練も技能維持の点では共通する。
その他の成果(特記事項)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力規制庁および外務省からの要請に基づき、国際的原子力防災訓練である ConvEx2b の通信訓練に参加した(H25.6.12)。 	

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とるべき措置
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当局に提示する。

【中期計画概要】

I. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究

次ページ【概要】参照。

【中期計画におけるこれまでの成果】

- CT撮影の種類・頻度・照射条件等について、2次ならびに3次救急の小児病院(合計4施設)におけるCT検査の実態を調査した。
- 小児XCT撮影における被ばく線量を、小児ファントムとガラス線量計を用いて臓器吸収線量を測定することで、ICRPの換算値や既存の線量計算ソフトによる値に30%程度の誤差がある事を確認した。
- CT被ばく線量計算ソフト(WAZA-ARI)の試験運用を行い、機能を拡張した。また、医療被ばくデータベースを開発した。
- 子宮頸がんの放射線治療における各臓器の被ばく線量を、独自に開発した骨盤部のファントムとゲル線量計による測定により評価した。
- 行為の正当化の一つである、医師による検査の適用の判断をより客観的且つ透明に行うための方策の一つとして、英国The Royal College of Radiologists が確立したreferral guidelinesを翻訳・出版し、医療現場で利用可能にした。
- 医療被ばく研究情報ネットワーク(J-RIME)を立ち上げ、関連学会の情報共有のプラットフォームを提供した。
- 関連病院、関連学会と医療被ばくに関する情報収集の協力体制を構築した(継続中)。
- WHOの協働センター課題に指定された。

課題名

I. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究

平成23年度

I. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究

- ・2つの小児医療機関において、放射線診療の実態調査並びに物理ファントム及びガラス線量計を用いた臓器吸収線量測定を開始した。
- ・PETにおける生理学的線量評価モデルの開発を開始した。
- ・重粒子線治療患者の二次被ばく線量評価のため、その基礎となるモンテカルロ法を用いた評価手法を開発した。
- ・医療被ばく研究情報ネットワーク(J-RIME)の全体会議を9月に開催した。また、J-RIMEの広報誌を5月と12月に発刊し、メーリングリストの維持管理を継続するとともに、ホームページを構築中である。
- ・ダイアログセミナー「放射線診療の個人線量把握を考える～福島原子力災害対応の一環としての緊急提言～」を開催し、専門家間の意見集約を行い、その結果を報告書の形で公表した。
- ・子宮頸がん患者の二次がんリスク評価のための、臓器吸収線量測定に用いる物理ファントム開発を開始した。
- ・調査方法及びデータベースを設計に必要な子宮頸がん患者追跡調査と共に、二次がんリスク評価のための文献調査を開始した。
- ・マウスに照射して、各臓器をDNA損傷マーカーである γ H2AX抗体で染色し、DNA損傷を同定する方法を確立した。
- ・Royal College of Radiologist(RCR)の刊行物である「Making the best use of clinical radiology services(MBUR)第6版」を見本とし、検査方法を検索できる冊子の原案を作成した。なお、RCRが2012年1月にMBUR第7版を発行したため、現在、更新箇所を確認しているところである。

平成24年度

I. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究

- ・小児病院2施設(国立成育医療研究センター・千葉県こども病院)において、放射線診療の実態調査と、物理ファントムを用いた臓器吸収線量測定を継続した。千葉県こども病院では、最近4年間のX線CT検査の各年齢の撮影時におけるCTDI、DLP値、臓器吸収線量などに関する調査を終了した。同様に、国立成育医療研究センターでも、X線CT検査の関連データ収集を進めた。また、X線CT検査の頻度や撮影条件等のデータ収集システム構築を進めた。
- ・PETにおける生理学的線量評価モデルのベースを構築した。
- ・モンテカルロ法を用いた重粒子がん治療患者の二次被ばくによる線量評価を行った。
- ・患者の放射線診療履歴記録システム(Smart Cardのコンセプト)構築に向け、実施データ収集システム及び放射線診療データベースを開発した。
- ・放医研が事務局を担っている医療被ばく研究情報ネットワーク(J-RIME)の全体会合を、4月と平成25年1月に開催した。4月に4つのワーキンググループ(小児防護・Smart Card・実態調査・広報)を作り、具体的な活動を開始した。また、J-RIMEの広報誌を1回発刊した。
- ・子宮頸癌患者の二次がんリスク評価のための臓器吸収線量測定に用いる腰部物理ファントムを、ゲル線量計の基礎特性データ実験に基づき設計した。子宮頸癌の放射線治療患者(4753人)より、二次がん285人を抽出し、がん腫毎に対照群とのコホート内での因子分析を施行中である。
また、乳癌術後照射例に関する解析を開始した。
- ・ガンマH2AXを用いた2本鎖DNA切断の修復動態から、幼若期マウスの骨髄細胞のDNA切断の修復は、成体期に比べ早いことを明らかにした。
- ・千葉県こども病院と共同で、子供を持つ母親に向けての放射線診療に関するパンフレット(案)を作成した。
- ・Royal College of Radiologist(RCR)の刊行物である「Making the best use of clinical radiology services 第7版(iRefer)」の翻訳事業を進め、RCRと出版社に対し、契約条件を確認した。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【概要】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(UNSCEAR)等、国際機関に報告する。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 放射線技術学会や千葉市の関連病院と連携して、放射線診療の実態調査とファントムによる実測及び計算による被ばく線量評価の調査を拡大する。 	<ul style="list-style-type: none"> 小児CT実態調査(4施設)によって、部位や年齢ごとの撮影数の分布、撮影頻度の高い病気を示した。 各国との比較では、頭部の撮影線量が少し高く、胸部、腹部は低い事が明らかとなった。また、自動露出機構(AEC)を使用している施設は撮影線量が低い事を示した。 重粒子がん治療患者の二次被ばくについて、モンテカルロ法を用いてビーム条件に対する臓器線量の感度解析を行った。
	<ul style="list-style-type: none"> PET、PET/CT検査における線量評価モデルを、体内動態データを基に構築する。 	<ul style="list-style-type: none"> 患者毎の被ばく線量に対する体内の薬剤集積部位の違いの影響を評価した。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 医療被ばく研究情報ネットワーク(J-RIME)との連携により、ワーキンググループ活動を推進し、小児の医療被ばくの実態に関するデータ収集を継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> J-RIMEのワーキンググループにおいて、加盟学協会が協力して我が国としての診断参考レベルを決定していく方針について合意を得た。 日本放射線技術学会による小児CT撮影の実態調査、日本医学放射線学会が実施予定のX線CT撮影における実態調査、日本放射線治療学会の実態調査に協力した。 標準的手法により各医療機関から被ばく情報を収集するためのツールを開発した。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 腰部ファントムを作成し、子宮頸がん患者の治療データに基づき、実測と計算により、線量評価を行う。 子宮頸がん・乳がんの放射線治療患者における二次がんのリスク解析を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 女性骨盤ファントムを作成し、子宮頸がん放射線治療(外部照射及び腔内照射の併用)における全身の臓器吸収線量を求めた。 子宮頸がんおよび乳がんの放射線療法後の二次がんの率を解析した(特に乳がんに関する解析は、第72回日本医学放射線学会総会

		の金賞を受賞)。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 放射線誘発2本鎖DNA切断に対する、造影剤の影響を明らかにする。 	<ul style="list-style-type: none"> マウスにおける造影剤のクリアランス条件を各臓器に対して明らかにし、実験を開始した。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 小児(未就学学童)を持つ母親の放射線診療に対する認知と知りたい情報について調査を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 幼稚園の父兄、小児病院で勤務している看護師・技師から、子供を持つ父兄の放射線に関しての疑問などを調査した。
	<ul style="list-style-type: none"> Royal College of Radiologist (RCR) の刊行物である「Making the best use of clinical radiology services第7版(iRefer)」の翻訳物を出版する。 	<ul style="list-style-type: none"> Royal College of Radiologist (RCR) の刊行物である「Making the best use of clinical radiology services 第7版(iRefer)」を翻訳/校正、3月末に出版予定である。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> 小児がんの陽子線治療における臓器被ばく線量評価について、筑波大学附属病院陽子線医学利用研究センターと共同研究を始めた。5歳児小児模擬ファントムを用いて陽子線照射実験による線量を評価した。 	

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) ¹⁾		4 (1)	0 (0)	0 (0)	()	()	4 (1)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾		20.2	0	0			20.2
IFのある雑誌は $\Sigma(IF)$ のみを記入 ²⁾		3.0	0	0			3.0
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) ¹⁾		15 (1)	19 (5)	10 (2)	()	()	44 (8)
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許申請数		0	0	0			0
そのうち登録数		0	0	0			0
2. データベース構築・登録数		0	0	0			0
3. ソフトウェア開発・登録数		0	1	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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とるべき措置
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
<p>【中期目標】</p> <p>II. 1. 3. 放射線科学領域における基盤技術開発</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【中期計画概要】</p> <p>I. 1. 3. (1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究</p> <p>I. 1. 3. (2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備 下記参照</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>(1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究</p> <p>本課題は放射線科学領域における基盤技術を開発し、同時に開発した技術等を研究支援に活用し、本領域の発展に寄与するものである。基盤技術とし放射線照射・分析、放射線計測、実験動物、遺伝子・細胞技術を位置付け、先端的な開発、及び実用化を目指す。全体としては予定通りの進捗である。</p> <p>主な成果として、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)放射線の照射技術においてはマイクロビームを細胞内の特定ターゲットに高速且つ高精度で照射するシステムの設計が完了した。分析系では元素の種類拡大、高精度化を達成しつつある。 2)計測系では多様な放射線場における計測装置のプロトタイプが完成した。 3)実験動物においては、卵細胞の品質評価技術を開発し、効率的なマウスの作出が可能になった。 4)遺伝子・細胞関連の分野では、iPS細胞を利用した放射線障害治療を含む再生医療応用を目的とする基礎的検討を行った。この分野で懸案であったiPS細胞の免疫原性について、ES細胞との比較に成功し、両者に差が無いことを示した。その一方、iPS細胞とES細胞に生じたゲノム点突然変異の比較を行なったところ、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発見した。 <p>(2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備</p> <p>本業務は放医研における基盤技術(発生・照射・分析技術、計測技術、実験動物技術、情報技術等)を維持・管理し、研究支援を円滑に行うために不可欠のものである。中期計画当初に東日本大震災により重要施設・設備の破損という深刻な事態に陥ったが1年で復旧を果たし、その後、予定通り年度計画を達成している。</p> <p>特に今年度は大型外部資金(文部科学省先端研究基盤共用・プラットフォーム形成促進事業)を獲得し、施設・設備の基盤整備および共用化が一層進展した。</p>

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

平成23年度

I. 1. 3. (1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究

- ・粒子線励起X線分析装置(PIXE)のビームモニタの長寿命化及び高安定化を目的として、回転板によるビームチョッピング方式の新規ビームモニタの開発を行い、震災からの復旧に併せ、据え付け調整、動作確認及び特性試験を実施した。
- ・マイクロビーム細胞照射装置(SPICE)におけるビーム形成機構自動化及び95%以上の正確性を実現する照射粒子数制御機構の高度化に関する詳細設計を完了させた。
- ・震災からのSPICE復旧に併せ、ビーム照準精度向上及びビーム安定度向上を図るためにビームライン防振機構を新たに導入した。
- ・SPICEにおける照射法にライブセルイメージング技術を導入するため、緑色蛍光タンパク質(GFP)等の蛍光シグナルを目標としたマイクロビーム照準・照射法の確立を目指す。そのための必須技術であるGFPを安定的に発現する細胞株を樹立した。
- ・ゼブラフィッシュ胚へのマイクロビーム照射法を確立した。また、同照射法での予備実験で、放射線適応応答を示す結果を得た。
- ・ベリリウム(Be)ターゲットの長寿命化に向けて冷却法の改良に着手した。平成23年度に開発した長寿命ターゲットを改良するため、データ収集を行った。
- ・ラドン濃度設定の自動化(約100~10000Bq/m³)の範囲で任意濃度設定を完了した。
- ・WHO等の規格に関する情報収集中であるが、東京電力福島第一原子力発電所事故対応を優先しているため進捗状況に遅れが生じている。
- ・細胞解析装置の概念設計は終了したが、東京電力福島第一原子力発電所事故対応を優先したため、遅れが生じている。
- ・上半期においては、東京電力福島第一原子力発電所事故対応のために、サイクロトロンで予定していた実験ができなかったが、1月末に新たに2種の線種及びエネルギーに対して照射場の構築を行い、開発中のマルチピクセル電離箱の動作テストを実施した。
- ・2次粒子を選択的に計測するための固体飛跡検出器の感度制御法を開発し、成果を原著論文にまとめた。
- ・X線照射により発生する中性子の計測について、茨城県立医療大学と共同研究契約を締結した

平成24年度

I. 1. 3. (1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究

- ・軽元素領域(F,Na,Mg等)の分析において、検出効率を向上させるためにHP-Ge検出器を導入し大立体角化を図った。それに伴い増大する散乱陽子の影響を排除するための遮へい技術を開発した。各種吸収体の実験的検討を行い、1mmφ開口部を有する100μm厚の高分子フィルムによって散乱陽子線を吸収し遮へいする方式を完成させ、適用試験を行っている。また重元素領域(U等)の分析技術に関しては、これまで開発を進めてきた重元素高効率検出系(CdTe検出器)をウラン分析(ラットの腎臓蓄積研究)に向けて適用試験を開始した。
- ・自動で細胞の細胞核及び細胞質の目的場所に任意の粒子数を打ち分けるSPICE制御プログラムの改良を行った。細胞核内を1個から4個に打ち分けるパターン照射モード、核の長径方向と短径方向を画像処理で見つけ、適切距離の細胞質内を打つ細胞質照射モードを開発した。
- ・種々の放射線の混在場である宇宙環境で使用でき、エネルギー付与分布を表示する機能を付加したコンパクトなシリコン検出器を企業と製作し、ビーム実験により校正を行った。
- ・放射性セシウムによる汚染を選択的に撮像する放射線可視化カメラの実用化を目指して試作を行っている。同時に半径20m~30mの広範囲でホットスポットを検出する装置を開発中であり、3月に試作機を完成させた。(カメラの開発は理事長裁量経費【指定型】で実施)
- ・粒子線治療や光子線治療等の各種放射線治療等において短飛程高LET粒子を検出可能な、CR-39固体飛跡検出器と原子間力顕微鏡を用いた計測手法を確立した。重粒子線に対するCR-39の応答感度を広いエネルギー領域で精密に調べ、CR-39の分子構造への損傷を引き起こすデルタ線の限定エネルギー値を初めて実験的に明らかにした。
- ・卵子細胞の品質評価に関わるタンパク質LC3は、受精後に著しい分解が認められた。また受精卵を用いて、緑色蛍光タンパク質GFPと結合させたLC3の発現状況を蛍光顕微鏡下で観察すると、短時間で緑色蛍光を発しなくなる胚ほど初期の胚発生率が高いことを見出した。これにより、卵細胞の品質評価への応用の可能性が明らかになった。
- ・隔離照射容器(平成23年度開発)内を10分割した区画に電離箱を挿入してX線の線量測定を行い、0.5%未満のばらつきで線量が均一であることを確認し、マウス

- ・重イオン照射により発生する核破砕片の測定について、継続して基礎データの取得を進めている。
- ・宇宙向けの検出器の開発について、シリコン(Si)半導体検出器を使用した仕様を決定し、現在製作を行っている。
- ・ICCHIBAN プロジェクトにおいては、昨年度までの陽子線実験の結果も新たに加えてデータベースを構築し、実験方法も含め、現状を国際会議で報告した。
- ・ポリエチレンテレフタレート系樹脂(ベンゼン環1個)、ポリエチレンナフタレート系樹脂(ベンゼン環2個)等20種類以上の蛍光特性評価を実施した。その結果、2個のベンゼン環と適切な酸素濃度持つプラスチックの発光が特に優れていることを見出し、プレス発表2件、論文2本の掲載を行った。
- ・このプラスチックを“シンチレックス”と命名、特許出願を実施した。予定より1年前倒しで帝人化成から商品化した。
- ・この成果により、日刊工業新聞社「ものづくり連携大賞特別賞」を受賞した。また、開発の中心となった客員研究員は文部科学省「平成23年度ナイスステップな研究者賞」に選ばれた。
- ・マウス卵細胞が含有する分解・代謝関連タンパク質のうち、卵細胞の品質評価の候補タンパク質10種類について解析し、3種のタンパク質(Ubiquitin, Parkin 及び LC3)を選定した。また、選定したタンパク質に GFP 遺伝子を融合させた mRNA を受精卵に導入し、生きた細胞における蛍光観察が可能となった。
- ・放射線生物影響研究において突然変異をバイアスなくゲノム全体で評価するため、今回約300億塩基の情報から一塩基多型(SNPs)等を効率良く排除し、ゲノムの約40%の領域について点突然変異を同定する情報処理法の開発に成功した。この方法を用いて検出された幹細胞(iPS細胞)ゲノムの変異を実験で確認し、手法の有効性を立証した。この結果、人工多能性幹細胞(iPS細胞)誘導が点突然変異を起こしやすいことを見出した。
- ・ゲノムリプログラミングの完全性を検定するマウス発生工学的手法を確立し、マウス iPS 細胞においてその検定結果を元に、不完全リプログラミングのマーカーを同定し、その有効性を立証した。

- の照射実験における本システムの有効性を立証した。また、マウスに X 線全身照射前後における腸内細菌の解析を行い、細菌を属レベルで確認し、X 線照射により生じる胸腺リンパ球の傷害の程度にほぼ一致して変化する腸内細菌を見出した。これにより、腸内細菌の変動が生体の放射線影響評価に応用できる可能性が明らかとなった。
- ・ゲノムワイドでの突然変異解析システムを開発した。また、幹細胞ゲノムに相当数の点突然変異を同定した。
- ・高品質のマウス iPS/ES 細胞を多数樹立し、移植時の免疫原性(拒絶反応)という観点からゲノムリプログラミングの完全性の解析をするための解析技術を開発した。その結果、iPS 細胞と ES 細胞に差がないことを明らかにした。この成果は Nature に掲載された。iPS 細胞を利用した放射線障害治療を含む再生医療研究に大きく貢献すると期待できる。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【概要】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>		<p>【課題進捗状況概要】 4分野、7課題は予定通り進捗している。特に福島向け検出器開発、iPS細胞関連研究は計画以上の進捗であった。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 細胞内打ち分け技術等のビーム照準技術を発展させ、バイスタンダー効果等の研究に資する照射モードを開発する。照射精度及び画像処理速度の向上を目的として、新制御システムの設計を行う。 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開発を継続的に実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 全細胞集団から、照射する細胞数の割合を任意に設定可能なバイスタンダー照射モードを開発し、利用を開始した。より高解像度で、且つ撮像範囲の広い顕微鏡用カメラを用い、照準精度を向上させるための制御プログラム設計を行うとともに、細胞へ照準するための細胞位置座標計算・出力に必要な、画像処理速度を10倍程度向上させる方法を設計し、現在、実用化を目指して開発を進めている。 測定可能元素の拡充や定量精度向上を目的として、ミクロンレベルで形状が均質なマクロポーラス型陽イオン交換樹脂(BIORAD製、粒径25um)を応用した多元素対応型のマイクロPIXE分析専用標準試料の開発を開始した。また本標準試料を用いて、日本原子力研究開発機構高崎研や東北大学との定量分析値の施設間相互比較として、分析データの蓄積を行った。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 開発した検出器(宇宙環境用検出器、セシウム可視化カメラ、ホットスポット検出器)の実用化を促進するために、小型化、高分解能化等を図りつつ現場での検証作業を実施する。 CR39を用いた計測手法を用いてX線および粒子線放射線治療場で発生する中性子を含む二次粒子や宇宙放射線の短飛程高LET粒子を含めたより正確な線量評価法の開発を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> シリコン半導体検出器からなる携行型の宇宙環境用検出器は、陽子線によるビーム実験を行ない、理論通りに信号を検出できることを確認した。セシウム可視化カメラ試作機の野外検証実験を実施し、その結果に基づいて改良を行い、製品化開発を進めた。同時に基本特許を平成25年1月に申請し、11月に取得した。また小型化についてはセンサ信号処理回路の部分的開発を進めた。ホットスポット検出器については、線量率の変化及び表面汚染計数率の変化に着目した2種類の装置を試作し、福島県での試験で10か所のホットスポットを発見した。 固体線量計(CR-39、蛍光ガラス線量計等)を用いて、X線及び陽子線治療場で発生する二次粒子のLET(線エネルギー付与)分布から二次粒子の被ばく線量を評価する手法を確立した。また、これらの線量計からなるパッケージを用いて、国際宇宙ステーションにおいて、宇宙放射線の被ばく線量の時間変動や空間分布を明らかにすると共に、有効な遮蔽法を実証した。

<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 効率的な放射線科学研究用マウスの開発・維持に向け、老齢マウスなど不妊傾向が強いマウスの卵細胞において、卵細胞の品質評価に関わるLC3の分解活性を指標にした個体発生率の改善と出生個体の健全性評価を行う。 近交系マウスにおける精子凍結保存技術を確立し、この技術を遺伝子改変マウスの系統維持及び作成に応用する。 	<ul style="list-style-type: none"> 8～12週齢のC57BL/6Jマウスの卵細胞を用いて、卵細胞の品質維持に関わるLC3タンパク質を受精卵に導入し、その分解状況をイメージングして受精卵の品質(胚発生能)を判定することが可能となり、またLC3タンパク質を用いて選別した受精卵から効率的且つ健全なマウスの作出が可能となった。同様に老齢(14ヶ月齢)のC57BL/6Jマウスの卵細胞についても導入タンパク質の分解により、受精卵の品質判定が可能となった。これにより、老齢マウスにおいても効率的なマウスの作出が期待される。 C3H/He及びC57BL/6J系統のマウス(遺伝子改変マウスも含む)において精子凍結を実施し、双方の系統で凍結精子由来の個体を作成した。また、C57BL/6Jマウスにおいて各種還元剤の受精増地での効果などを調べ、還元型グルタチオンが最も受精率向上に効果があることを確認した。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> これまでに構築してきたゲノムワイド点突然変異解析技術を用いて、iPS細胞およびES細胞の点突然変異の有無を解析する。 	<ul style="list-style-type: none"> 樹立したマウス高品質iPS/ES細胞を用い、iPS細胞樹立過程において、ゲノム点突然変異が生じやすいことを、両者の比較等を行なうことにより明らかにした。この成果は、放射線障害治療を含む再生医療に利用するiPS細胞樹立法の改良に貢献するとともに、DNA修復研究の進展にも寄与することが期待される。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<ol style="list-style-type: none"> 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 <ul style="list-style-type: none"> 開発したゲルマニウム検出器を用いた走行サーベイシステムにより福島県周辺域の空間線量率、放射性核種の調査を実施。原子力規制委員会原子力規制庁の事業に貢献した。 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 <ul style="list-style-type: none"> 研究基盤技術の骨格をなす計測系、照射分析系、生物系の研究開発について5月に外国人研究者3名によるピアレビューを実施した。独創性、目的・計画の妥当性、結果の質と量、社会的影響の観点から、いずれの研究開発も十分に評価でき、且つ斬新なアイデアも見いだされるとのコメントが得られた。 	

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) ¹⁾	17 (4)	18 (5)	18 (6)	()	()	53 (15)

IFのある雑誌は Σ (IF \times HL)を記入 ²⁾	136.2	534.2	147.9			818.3
IFのある雑誌は Σ (IFのみ)を記入 ²⁾	22.2	69.9	25.8			117.9
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) ¹⁾	8 (1)	7 (3)	8 (2)	()	()	23 (6)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	1	7	1			9
そのうち登録数	2	3	1			6
2. データベース構築・登録数	1	0	1			2
3. ソフトウェア開発・登録数	12	1	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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

平成23年度

I. 1. 3. (2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備

- ・静電加速器(PASTA & SPICE)は東日本大震災により大きく被災したが、復旧計画を鋭意前倒して進め、平成24年4月からのマシンタイム提供が可能になるよう、装置の最終調整を実施し完了した
- ・高速中性子線実験照射システム(NASBEE)も同様に被災したが、上半期中に復旧が完了し、下半期より、全11件(所外:7件、所内:4件)にマシンタイムを提供した。上記の内5件の共同研究について技術支援を行った。
- ・国家標準で校正された電離箱線量計(基準線量計)を用い、硬X線発生装置に内蔵されている線量計を定期的に校正し、国家標準に準じた線量の提供を安定して行った。
- ・ラドン標準場の加湿器の更新を行った結果、±10%程度のラドン濃度設定精度を達成した。
- ・ラドン拡散実験及び測定器校正等のために、東大、名大、諸外国等の外部利用13件、内部利用20件に対して安定的に照射場を提供した。
- ・X線照射装置及びガンマ線照射装置等汎用照射場の線量率と分布について最新の照射場の情報として常時閲覧できるよう平成24年1月に所内向けホームページを更新し掲載した。
- ・第2期中期計画で作成した共同実験機器のカルテや使用状況に基づき、共同実験施設運営委員会において有効利用を図りつつ、不用機器、設備及び施設の廃棄あるいは廃止等の手続きに着手し、共同実験機器の重点化を図った。
- ・当所の隔離飼育室に関して、衛生管理を配慮しつつ、隔離飼育機能、コンベンショナル(CV)飼育機能、感染実験機能を有する多機能飼育室としての運用を開始した。また、行動解析区域について、多目的利用できるように変更し、行動解析及び衛生検査ができるように整備後、稼働させた。衛生検査において、日和見感染菌である緑膿菌について微量血清で迅速に診断できる酵素結合免疫吸着(ELISA)法による検査体制を構築し、検疫マウスを早期に研究者に提供する体制の確立に寄与した。
- ・実験動物の資源整備として、所内外から25件の依頼に応じて発生工学技術により687匹のマウスを作出供給及び2964個の胚凍結・保管を行った。実験動物の衛生学的品質保証として、マウス・ラット計547匹の衛生検査及びマウス・ラット計119匹の異常動物の検査や検疫を実施した。その他、実験動物安全実技講習の実施、震災等の緊急時対応としてマウスの精子採取・保管法の講習会を開

平成24年度

I. 1. 3. (2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備

- ・SPICEマシンタイム提供時間の拡大(調整時間の短縮)を目的に、自動ビーム形成用スリットシステムを製作し、実用化に向けた制御系の構築及び調整を実施している。
- ・共同実験機器については、引き続き第3期中期計画においても装置カルテによりきめ細かな維持管理を実施し、装置の重点化(遠心分離機ローターの選別、細胞分取装置の整備)、移管替え、廃棄を実施した。
- ・実験動物施設に関して、げっ歯類の使用済みケージの洗浄処理過程を見直し、施設の衛生レベルと作業者の労働環境を改善した。
- ・生殖工学技術を用い、下表の依頼件数に対応し、実験動物を放射線生物研究に用いる研究資源として、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。

項目	依頼件数	数量
マウスの作出・供給	17	921匹
遺伝子改変マウス作成	3	13ライン
マウスの胚凍結・保管	38	9714個
清浄化マウスの供給	2	34匹

- ・定期的に微生物学的検査を実施していた主要な実験動物施設3棟に加え、探索研究棟と重粒子線棟についても検査体制を整え、実験動物の衛生学的品質保証の精度向上を図った。定期衛生検査の実施数は以下のとおりである。

実験動物種	検査匹数
マウス	550
ラット	220

- ・マウス肝炎ウイルス汚染のみられた探索研究棟マウス室について、飼育室内をクリーン化するとともに、汚染マウスの隔離及びマウスの清浄化を行い、動物実験可能な研究環境を提供した。
- ・SPICEにおいて、バイスタンダー効果研究のために開発した新規照射モードを実用化し、研究支援を開始した。PIXE分析では、本年度9月より、静電加速器棟を核燃料取扱施設として運用を開始し、これまで開発を進めてきた重元素高効率検出系を応用した、ウラン分析に関する研究支援を実施した。
- ・HIMAC やサイクロトロンにおける物理工学及び生物学の共同利用実験における線量分布計測等の支援を計89回実施した。また、サイクロトロンにおいては開発し

催した。

- ・震災のため、PIXE 分析用加速器システム装置 (PASTA) が修理中でマシンタイムが提供できなかった。修理と調整に努め、平成 24 年 4 月からビーム提供及び研究支援を再開する予定である。
- ・重元素を高効率で計測可能な、新規大面積 HP-ゲルマニウム (Ge) 検出器のエネルギー分解能測定等特性試験を実施し、来年度以降の研究支援に提供する準備を進めている。
- ・HiCEP 関連支援 (所内 4 サンプル解析、所外 30 サンプル解析、所外 2 分取、所外 4 コンサルテーション)、iPS 細胞供与 (所外 2 件)、幹細胞コンサルテーション (所内 3 件)、ライフサイエンスセミナー開催 (所内 4 回)、プログラム作成研究支援 (所内 7 件) 及びその他情報解析支援 (所内 9 件) を行った。
- ・機関リポジトリ (論文等のデータを機関ごとに保存・公開する電子アーカイブシステム) 整備のため、既存の発表論文等データベース及び業務実績登録システムの情報発信及び流通機能を大幅に強化するために、システムを再構築することとし、システム構築ツールとして、DSpace を採用することとした。
- ・まず、不定期刊行物のライブラリを構築することとし、その作業を開始した。
- ・システム全体の安定性及び運用の効率を向上するため、以下の対策を実施した。
 - ◇ 計画停電による通信回線遮断を回避するため、SINET への接続方法を中継局経由から直接接続に切り替えた。
 - ◇ サーバーの運用効率向上のため、ファイルサーバ、クラスタコンピュータの統合化及び他各種サーバーの仮想化サーバーへの統合化を進めた。
 - ◇ 災害時の事業継続を図るため、重要データの遠隔地への 2 次バックアップ環境を構築した。
 - ◇ 予算執行の透明化と管理効率の向上を図るため、予算執行計画管理システムを新規に開発した。
- ・ガンマ線透過写真撮影作業主任者資格を 1 名が取得した。
- ・平成 23 年度技術報告書 Vol. 6 を研究基盤技術部報として投稿原稿を募集しており、3 月に出版した。
- ・共実機器基礎講習シリーズ③「フローサイトメトリー基礎セミナー」を開催し、フローサイトメトリーに関するハードウェア原理及び注意事項等について講演を依頼し知見を深めた。
- ・技術系職員に対し、第一種放射線取扱主任者試験や平成 23 年一級建築士試験等 4 件の資格を取得させる支援を行うとともに、安全管理者選任時研修やマネ

た線量分布計測装置を利用し、ビームラインの不具合に伴う再整備に貢献した。

- ・従来の「業務実績登録システム」及び「発表論文等データベース」の機能を包含しつつ情報発信力を強化する「機関リポジトリ」の開発を進めており、平成 25 年 2 月に入力画面を擁するプロトタイプを完成させ、システム仕様叩き台を固めた上で、ユーザへの開発計画説明会を実施した。ユーザからの要望が予想以上に多く、仕様拡張の為その後の開発進捗に遅れが出ているが、平成 25 年 5 月にベータ版提供、平成 25 年 12 月に完成版のリリースを予定している。
- ・所外公開側システムのベースミドルウェアとして柔軟性・拡張性・技術情報の公開性が高い WEKO の技術調査を実施し、より使い易いシステムを効率良く開発できる手段を見出し、開発計画を修正した。
- ・システム全体の安定性及び運用の効率化を向上させるため、以下の対策を実施した。
 - 放医研電子計算機システムの中核をなす各種サーバ群を更新し、省スペース化を図るため、各種サーバをブレードサーバに統合した。また、インターネット向けメールシステムに関しては、冗長構成とし、可用性を強化した。
 - 平成 23 年度に引き続き、サーバの運用効率、高可用性、省電力化を図るため、主要サーバ群の仮想化サーバーへの統合化を進めた。
 - 遠隔地への重要データバックアップの転送効率を上げるために圧縮して転送する方法に変更した。
- ・専門家育成の体制整備のために技術育成・承継検討委員会に設置したワーキンググループにおいて、関係者に行ったインタビュー結果をもとに、所内の技術マップを作成し、委員会に報告した。また、技術の継承と向上を目指し、技術職制度の問題点の検証及び技術職員の正確な評価のため個人評価の方法を検討した。
- ・技術系職員に対し、センター長裁量経費を用いて 21 件の研修に参加させ資質の向上を図った。エックス線作業主任者資格については 3 名が試験に合格し資格を取得した。
- ・研究基盤センターセミナーを開催し、外部講師による「実用超伝導マグネット・高温超伝導マグネットの現状について」の講演を実施し、技術職員を中心として知識と技術の習得に努めた。
- ・技術系職員の技術の継承や向上を目指し、テクノフェアを開催し、「放射線科学の新たな展開のために」をサブテーマに機器の実物やポスター等を前にして、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。所外 10 件、所内 15 件の展示を行い、159 名が参加した。また、4 施設の見学ツアーを行い 29 名の参加があった。

<p>ジメントシステム総合研修等 33 件の研修に参加させて資質の向上を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> 研究基盤センターセミナーとして、千葉大特任准教授による画像診断装置による精密誘導手術の講演を実施し、知識と技術の習得に努めた。 千葉県と千葉市の後援を受け、千葉市科学フェスタ 2011 サテライトイベントに登録して「NIRS テクノフェア」を開催し、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。所外 10 件、所内 11 件の展示を行い、約 170 名が参加した。また、4 施設の見学ツアーを行い、60 名の参加があった。さらに、2 社の報道取材を受け、新聞記事となった。 センター年報を編集し、業務実績を記録した。 専門家育成の体制整備のため、技術育成・継承に関する具体的問題点を検討するワーキンググループを設置し、研究所に重要な技術を抽出するため研究基盤センターの関係者にインタビューを行った。 	
--	--

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)						
<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>【課題進捗状況概要】 課題全体について年度計画どおり進捗した。特に設備の抜本的安定化対策として追加予算や外部資金を獲得し、診断用X線発生装置全体の更新、その他のX線発生装置のX線管球の部品の更新を行った。</p>						
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 静電加速器(PASTA&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。 研究のニーズを踏まえ、X・γ 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)を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> SPICE マシントime提供時間の拡大(調整時間の短縮)を目的に、自動ビーム形成用スリットシステムを製作し、実用化に向けた制御系の構築及び調整を実施した。また、老朽化対策として静電加速器の加速管更新を本年度末に実施し、ビーム品質(エネルギー幅と長時間安定性)の向上を図る。NASBEEについては、昨年度の加速器修理以降安定的に稼働し、研究支援を実施した。 X線発生装置に重点を置き、主に研修に使用している診断型X線発生装置を人材育成センター(研修部門)の協力のもとに更新をした。その他のX線装置については管球の更新を行い、X線照射野の安定化に務めた。 						
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 実験動物に係わる環境の維持・管理・改善を行い、適正な動物実験の研究環境を提供する。 	<ul style="list-style-type: none"> 生殖工学技術を用い、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。今年度は新たに精子凍結技術の提供も開始した。 <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>依頼件数</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マウスの作出・供給</td> <td style="text-align: center;">7</td> <td style="text-align: center;">352 匹</td> </tr> </tbody> </table>	項目	依頼件数	数量	マウスの作出・供給	7	352 匹
項目	依頼件数	数量						
マウスの作出・供給	7	352 匹						

		<table border="1" data-bbox="1301 150 2092 347"> <tr> <td>遺伝子改変マウス作成</td> <td>3</td> <td>13ライン</td> </tr> <tr> <td>マウスの胚凍結・保管</td> <td>14</td> <td>2514 個</td> </tr> <tr> <td>マウスの精子凍結保存</td> <td>2</td> <td>2系統 10ストロー</td> </tr> <tr> <td>清浄化マウスの供給</td> <td>1</td> <td>6 匹</td> </tr> <tr> <td>凍結胚の所外搬出</td> <td>3</td> <td>193 個</td> </tr> </table> <p data-bbox="1256 352 2130 421">・所内の実験動物施設 5 棟について、定期的の実験動物の微生物学的検査を実施し、実験動物の品質保証を行った。</p> <table border="1" data-bbox="1301 426 1675 544"> <tr> <th>実験動物種</th> <th>検査匹数</th> </tr> <tr> <td>マウス</td> <td>338</td> </tr> <tr> <td>ラット</td> <td>160</td> </tr> </table> <p data-bbox="1256 549 2152 730">・10月に実験動物研究棟で一部のマウスにマウス肝炎ウイルス感染が判明したため、その対応を急務として、所内全体で 56 系統(平成 25 年 12 月 31 日現在までの依頼)マウス精子・胚の凍結保存及び胚移植による微生物クリーニング、汚染防止拡大のために飼育作業動線の変更や飼育時間の分離、飼育エリアの清浄化等を進めた。</p> <p data-bbox="1256 735 2145 804">原因究明と再発防止について、動物実験委員会に専門部会を設置し対応を進めている。</p> <p data-bbox="1301 809 1973 847">平成 25 年 12 月 31 日現在までの凍結保存対応状況</p> <table border="1" data-bbox="1301 852 2107 970"> <tr> <th>項目</th> <th>依頼件数</th> <th>数量</th> </tr> <tr> <td>マウスの胚凍結・保管</td> <td>39</td> <td>39 系統 6387 個</td> </tr> <tr> <td>マウスの精子凍結保存</td> <td>11</td> <td>11 系統 224 ストロー</td> </tr> </table> <p data-bbox="1301 975 2145 1043">マウス肝炎ウイルス汚染状況把握と汚染拡大防止措置効果の確認のための臨時検査(平成 25 年 12 月 31 日現在)</p> <table border="1" data-bbox="1301 1048 1637 1166"> <tr> <th>検査項目</th> <th>検査数</th> </tr> <tr> <td>抗体検査</td> <td>340</td> </tr> <tr> <td>遺伝子検査</td> <td>218</td> </tr> </table>	遺伝子改変マウス作成	3	13ライン	マウスの胚凍結・保管	14	2514 個	マウスの精子凍結保存	2	2系統 10ストロー	清浄化マウスの供給	1	6 匹	凍結胚の所外搬出	3	193 個	実験動物種	検査匹数	マウス	338	ラット	160	項目	依頼件数	数量	マウスの胚凍結・保管	39	39 系統 6387 個	マウスの精子凍結保存	11	11 系統 224 ストロー	検査項目	検査数	抗体検査	340	遺伝子検査	218
遺伝子改変マウス作成	3	13ライン																																				
マウスの胚凍結・保管	14	2514 個																																				
マウスの精子凍結保存	2	2系統 10ストロー																																				
清浄化マウスの供給	1	6 匹																																				
凍結胚の所外搬出	3	193 個																																				
実験動物種	検査匹数																																					
マウス	338																																					
ラット	160																																					
項目	依頼件数	数量																																				
マウスの胚凍結・保管	39	39 系統 6387 個																																				
マウスの精子凍結保存	11	11 系統 224 ストロー																																				
検査項目	検査数																																					
抗体検査	340																																					
遺伝子検査	218																																					
<p data-bbox="85 1171 622 1240">・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 data-bbox="647 1171 1227 1319">・静電加速器(PASTA&SPICE)に多様なビーム打分け技術(細胞核内、細胞質内)および幅広い元素分析技術を導入し研究支援を行う。</p> <p data-bbox="647 1324 1227 1433">・HIMAC やサイクロトロン の 共 同 利 用 等 に お い て、研究者の要望に合致した精度の高い計測支援を行う。</p>	<p data-bbox="1256 1171 2145 1319">・SPICE では細胞核、細胞質内へのマイクロビーム打ち分けが可能な照射モードを構築して運用を開始するなど、多様化する研究課題に対応して研究支援を行った。PIXE 分析では、昨年度に引き続き、重元素高効率検出系を実用化してウラン分析等の研究支援を実施した。</p> <p data-bbox="1256 1324 2152 1474">・HIMACやサイクロトロンでの共同利用研究実験における計測支援を合計126回行った。サイクロトロンにおいて、線量計校正、細胞照射等を行うための一様な陽子線照射場を、30-80 MeVのエネルギー領域で10M eV毎に構築した。</p>																																				

<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成 24 年度に引き続き、研究成果の発信及び流通を促進するため、研究情報基盤整備の一環として機関リポジトリ(論文等のデータを機関ごとに保存・公開する電子アーカイブシステム)の整備を進める。 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及び高度計算システムの高度化、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、維持に務める。 	<ul style="list-style-type: none"> 機関リポジトリのベースとなる新業務実績登録システムを構築した。運用に際しては旧業務実績登録システムからのデータ移行を行い、スムーズに切り替えが出来る様に務めた。当初予定を1ヶ月半前倒して、11月19日に所内ユーザ向け説明会を開催した上でリリースし、本運用を開始した。 システム全体の安定性及び運用の効率化を向上させるため、以下の対策を実施した。 老朽化対策及び基盤情報ネットワークの安定性の向上を図るため、プロキシサーバ、外部向け Web サーバを更新、主要ネットワーク機器である外部ルータ及び内部コアスイッチの更新を進めている。 情報セキュリティの向上、業務の効率化等を目的として、将来の仮想デスクトップ環境の導入に向けてテスト環境を整備し、システム検証、運用方法等の検討に着手した。 基盤情報システムの認証システムを DirectoryServer から OpenLDAP へ移行し、保守性、汎用性を強化した。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 技術の開発、改良、改善の記録と公開を目的とする技術報告書(平成 25 年度版 Vol. 8)を作成中であり、3 月に出版する予定である。 技術育成・継承検討委員会を開催し、技術職の定義、技術職員の構成、キャリアパス、認定審査会の位置付け等について審議し、6 月に平成 25 年度「技術育成・継承に関する提言」を理事長に提出した。 技術系職員に対し、センター長裁量経費を用いて 33 件の研修、講習会に参加させ資質の向上を図った。エックス線作業主任者資格、第一種衛生管理資格について、各 1 名が試験に合格し資格を取得した。 研究基盤センター技術セミナーを開催し、外部講師による「マウス肝炎ウイルスによる汚染について」の講演を実施し、技術職員を中心として知識と技術の習得に努めた。 技術系職員の技術の継承や向上を目指し、「知と技を結集して新たな創出へ」をテーマにテクノフェアを開催し、機器の実物やポスター等を展示して、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。所外 6 件、所内 18 件の展示を行い、182 名が参加した。また、4 施設の見学ツアーを行い 32 名の参加があった。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> 重粒子治療推進棟大会議室の機器の老朽化対策として、投影システム等を更新した。 医療関係者向け放射線教育に関するインターネット教材を開発し、所外向けホームページにて e-learning を開始した。 	

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) ¹⁾	6 (1)	4 (0)	4 (1)	()	()	14 (2)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾	133.2	54.7	27.4			215.3
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 ²⁾	16.7	10.4	3.4			30.5
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) ¹⁾	2 (1)	4 (0)	8 (1)	()	()	14 (2)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数	1		1			2
そのうち登録数			1			1
2. データベース構築・登録数	4	4	5			13
3. ソフトウェア開発・登録数	22	23	34			79

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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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とるべき措置
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。	【中期計画におけるこれまでの成果】 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、状況に応じた柔軟な配分を行った。特に、平成24年度からは福島復興支援に関する研究を積極的に採択した。 また創成的研究については、次期中期計画の柱になり得る研究課題が提案されており、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、今年度3課題が採択され、研究を実施している。引き続き、毎年度の厳格な審査を実施し、次期中期計画課題への発展が期待される。
【中期計画概要】 I. 1. 4. 萌芽・創成的研究 下記参照。	

課題名	I. 1. 4. 萌芽・創成的研究	
	平成23年度	平成24年度
I. 1. 4. 萌芽・創成的研究	<ul style="list-style-type: none"> 平成 23 年度は、東京電力福島第一原子力発電所事故に全所を挙げて対応したことを踏まえ、公募時期を9月に遅らせ、萌芽的研究(37歳以下の若手研究員を対象)についてのみ実施した。応募のあった 55 課題を各課題につき所内研究員 3 名で評価し、20 課題を採択した。 4月に平成23年度理事長裁量経費執行方針を定めた。創成的研究は、次期中期計画の柱となる研究課題を対象とすることから、研究が十分進展していない中期計画1年目である平成23年度については、萌芽的研究のみを実施した。 	<ul style="list-style-type: none"> 理事長のリーダーシップの下、平成24年度の萌芽・創成的研究採択方針として、福島復興支援に関する研究を積極的に採択することを決定した。 理事長裁量経費助言委員会(委員長:研究担当理事)を組織し、創成的研究に応募された4課題について研究代表者のヒアリングを含む事前評価を実施した。事前評価結果を内部評価委員会に報告し、2課題(内、福島復興関連1課題)が採択され、6月より研究が開始された。 萌芽的研究については46課題が応募され、1課題あたり3名の放医研職員による事前評価を行った。そのうち、評価者の意見にバラつきのある4課題については、内部評価委員会において研究代表者が直接ヒアリングを行った。事前評価結果及びヒアリングを基に、内部評価委員会にて萌芽的研究16課題(内、福島復興関連2課題)が採択され、6月より研究が開始された。 萌芽的研究1課題については、事前評価及び内部評価委員会のヒアリングにおいて、研究所として更なる研究の加速が必要であると評価し、萌芽的研究としてではなく、指定型事業として実施した。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>【課題進捗状況概要】 新たな研究分野創出のため、平成 24 年度より開始した創成的研究を引き続き実施し、継続課題及び新規に募集した課題の中から、より良い課題を採択した。また新たなシーズになり得る研究の育成を積極的に推進するため、萌芽的研究についても新たに課題を募集し、採択した。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 新しい研究分野や研究所の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用し、資金配分を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 理事長のリーダーシップの下、昨年度に引き続き、東電福島第一原発事故対応に関する研究課題を積極的に採択することを決定した。 平成 24 年度より開始した創成的研究について、平成 25 年度においても公募を実施し、新規に 5 課題の応募があった。平成 24 年度から継続の 2 課題とあわせ、理事長裁量経費助言委員会による事前評価を実施し、その事前評価結果をもとに内部評価委員会において課題採択評価を実施した。結果、3 課題(継続 2 課題、新規 1 課題)(うち、福島事故対応関連 1 課題)が採択され、6 月より研究が開始された。 萌芽的研究について、公募により 45 課題の応募があり、課題ごとに所内職員 3 名による事前評価を実施した後、内部評価委員会において課題採択評価を実施した。結果、18 課題(うち、福島事故対応関連 3 課題)が採択され、6 月より研究が開始された。 なお、上記萌芽・創成的研究については、平成 25 年度研究終了の後、平成 26 年度早々に成果報告会を開催する計画である。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> 平成 24 年度理事長裁量経費採択課題について、研究成果に伴う成果報告会を 4 月に開催し、その後、創成的研究については理事長裁量経費助言委員会による事後評価を、萌芽的研究については事前評価を担当した評価者による事後評価を実施した。事後評価結果については、今後の研究への参考としていただくため、被評価者及び評価者に対して報告した。 	

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とるべき措置
I. 2.	研究開発成果の普及及び成果活用の促進
<p>【中期目標】</p> <p>II. 2. 研究開発成果の普及及び成果活用の促進</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【中期計画概要】</p> <p>I. 2. 1. 研究開発成果の発信</p> <p>I. 2. 2. 研究開発成果の活用の促進</p> <p>I. 2. 3. 普及広報活動</p> <p style="padding-left: 20px;">下記参照</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>研究所における研究開発成果の発信の質を維持・向上し、創出される知的財産を適切に取り扱うことにより、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ものであり、これまでシンポジウム等の開催等を通じた成果の発信を遂行しているほか、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ると共に、活動を広く国民に理解してもらうため様々な方策を講じ、順調に業務を遂行している。</p> <p>研究開発成果における特許については、平成23年度に特許出願等ガイドライン、平成24年に同ガイドライン運用要領を策定し、特許をはじめとする知的財産の取扱方針を所内に示した。これに基づいて国内外での出願の精査や、重粒子線がん治療技術等の効果的な国際展開、また実施許諾の促進を遂行している。</p> <p>また普及広報活動においては、東京電力福島第一原子力発電所事故により、福島県のみならず東日本において放射線被ばくによる健康影響を心配する声が市民の中に高まり、平成23年度は研究所に対する問合せ等が急増したことへの対応を最優先として、ホームページを活用した様々な情報提供や講演会等への講師派遣、記者会見やプレスリリース等による情報提供を行うなど、放射線影響研究専門機関として大きな役割を果たした。平成24年度以降は、事故対応を優先したため規模を縮小して実施した一般公開などのイベント開催を例年と同様の規模で実施した他、重粒子線治療や分子イメージング研究などに関する情報発信、更に見学の受け入れなど、研究所全体について着実に広報活動を行っている。</p>

課題名	I. 2. 1. 研究開発成果の発信	
	平成23年度	平成24年度
<p>I. 2. 1. 研究開発成果の発信</p> <p>・下記について、シンポジウムを開催し、その成果を報文集等として発行した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 分子イメージング研究センターシンポジウム(11月) ➢ 重粒子国際ジョイントシンポジウム(11月) ➢ 放射線防護研究センターシンポジウム(平成24年3月)(放医研刊行物(放射線科学)で平成24年度に配布) ➢ 技術と安全の報告会(平成24年3月)(放医研刊行物(放射線科学)で平成24年度に配布) 	<p>I. 2. 1. 研究開発成果の発信</p> <p>・下記について、シンポジウムを開催し、抄録集を配布した。</p> <p style="padding-left: 20px;">重粒子医科学センターシンポジウム(12月)</p> <p style="padding-left: 20px;">放射線防護研究センターシンポジウム(12月、防護・緊急被ばく・福島合同開催)</p> <p>・下記については、平成25年1月より講演の様子をWEB配信している。</p> <p style="padding-left: 20px;">分子イメージング研究センターシンポジウム(12月)</p> <p>・原著論文発表数は268報である。(業務実績登録システムより)(平成23年度:214報、平成22年度:272報)</p>	

<ul style="list-style-type: none"> ・報文集を作成しないシンポジウムは、東京電力福島第一原子力発電所事故に対応した緊急被ばく医療シンポジウム(8月)等、計7回開催した。 ・原著論文発表数は214報である。(業務実績登録システムより) 全所を挙げて東京電力福島第一原子力発電所事故の対応をした影響を受け、全部門での論文数が減少した。 当該分野の国際的主要誌(IF1.3以上※)への発表は、71.9%である。 ※Journal Citation Reports(トムソンロイター社)に載っている雑誌でIF1.3以上が49%である。IF1.3以上の年間原著論文数は146報、それ以外は57報。 	<p>論文掲載誌のインパクトファクター(IF)×ハーフライフ(HL)を算出し、論文の“質”の評価を行った。 平成24年度の268報について(IF1.3以上:204報(76%)、Σ(IF×HL)/原著論文数:18.0(平成23年度は214報についてIF1.3以上:153報(71.5%)、Σ(IF×HL)/原著論文数19.2)</p>
---	---

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【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。</p>		<p>【課題進捗状況概要】 原著論文の発表数については、事故の影響の大きかった平成23年度から、平成24年度、平成25年度と徐々に回復している。シンポジウムの開催等は順調であり、これらを通して研究所の研究開発成果の普及を展開している。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・原著論文数は中期目標期間内で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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究成果を普及させるため、シンポジウムを開催する。 ・年間原著論文数は300報程度を目指し、うち70%以上については、論文の質を維持するため、当該分野の国際的主要誌への発表を目指す。 	<ul style="list-style-type: none"> ・下記シンポジウムを開催し、抄録集を配布した。 分子イメージング研究センターシンポジウム(12月) 重粒子医科学センターNIRS~Med-Austron Joint Symposium(12月) ・下記シンポジウム等の開催を予定している。 放射線防護研究センター6th International Systems Radiobiology Workshop(平成26年3月) 研究基盤センター技術と安全の報告会(平成26年3月) ・平成25年12月31日現在で260報の原著論文を発表している。(平成24年同時期188報、平成23年同時期123報)今年度の報数が確定した段階で、論文掲載誌のインパクトファクター(IF)×ハーフライフ(HL)を算出し、論文の“質”の評価を行う予定である。 (平成25年12月31日現在の260報について:IF1.3以上:181報(70%)、Σ(IF×HL)/原著論文数:16.9)

課題名

1. 2. 2. 研究開発成果の活用の促進

平成23年度

1. 2. 2. 研究開発成果の活用の促進

- ・特許の事前審査については、所内で特許性を確認した後に、外部機関(知財コンサルティング会社、特許事務所等)を活用して市場性や実用可能性等を詳細に調査するとともに、出願を精選するための出願基準を試作し、試験的運用を実施した。また、出願にあたっては、事前審査に合格したものを出願している。加えて、目利き人材育成のため、特許関係講習会等(大学技術移転協議会(UNITT)会議、HiCEP 研究会及び iPS 細胞等研究ネットワークセミナー等)を所内に周知するとともに積極的に参加した。(8人参加)
- ・上記出願基準の試験的運用の結果やこれまでの検討結果をもとに、ガイドライン(特許出願等ガイドライン)を策定した。
- ・千葉エリア産学官連携オープンフォーラム(9月)、産学官連携推進会議展示会(9月)、北陸技術交流テクノフェア(10月)、NIRSテクノフェア2011(12月)を活用して、特許等の研究開発成果・技術を中心に、研究開発状況や特許情報等について、その紹介に努めた。また、所外向けホームページ、独立行政法人科学技術振興機構(JST)の研究開発成果展開総合データベース「J-STORE」、文部科学省の「リサーチツール特許データベース」及び(財)日本特許情報機構(Japio)が運用している「特許流通データベース」への特許情報公開並びにプレス発表を通じて特許情報の所外周知に努めた。
また、東京電力福島第一原子力発電所事故に関連して開発した放射線モニタリングシステム等についてプレス発表し、実施契約締結に向けて企業との協議を開始した。
- ・重粒子線がん治療技術については、その内容により、国際特許の取得を優先し、その他の技術については、実施可能性の観点から検討の上、国内特許申請を行うか否かの選別を進めるという戦略を策定した。

平成24年度

1. 2. 2. 研究開発成果の活用の促進

- ・平成23年度に策定した特許出願に関するガイドラインを円滑に運用し、出願等の判断基準を明確化するために、「特許出願ガイドラインの運用要領」案を作成し、顧問弁護士との相談、所内説明会を経て、企画部長決定として平成25年3月に策定した。
- ・効果的な特許出願を行うため、特許出願ガイドラインに従い、出願前に先行技術文献調査を行い、その結果を発明者に示し、権利化のために不足していると考えられるデータの追加や発明の見直しを実施している。
- ・発明推進協会特別研修(1名参加)、大学技術移転協議会セミナー(4名参加)、工業所有権情報・研修館研修(1名参加)などに参加する等、目利き人材の育成を図っている。
- ・7月27日に開催された千葉エリア産学官オープンフォーラム2012に参画し、講演及びポスター展示により、主にライフサイエンス分野で放医研が持つ研究開発成果とシーズの情報公開を行った(参加者総数:307名)。
- ・10月17日-19日に開催された、「北陸技術交流テクノフェア2012」(福井県内162の企業、団体、研究機関による最新技術や製品を紹介)に参加し、開発中の放射線検出器の出展やプレゼンテーションを行った(参加者数17,000人)。
- ・平成23年度に行ったプレス発表を受けて、平成24年6月に放射線モニタリングシステムの実施許諾契約を締結。民間企業や自治体等がシステム導入に関心を示している。
- ・平成23年度に引き続き、独立行政法人科学技術振興機構(JST)の研究開発成果展開総合データベース「J-STORE」、文部科学省の「リサーチツール特許データベース」等の外部データベースを活用し、特許やノウハウ等の説明機会増加に努めた。また、一部の案件についてはプレス発表を行った(2件発表済)。
- ・平成23年度末に策定した国際特許の取得及び活用のための戦略(特許出願ガイドライン)に基づき、平成24年度は国際特許20件を出願している(このうち重粒子に係る国際特許は6件)。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>		<p>【課題進捗状況概要】 平成 25 年度は、研究所の知的財産に係る方針を示したガイドラインと、これを運用していくための要領に沿って、効果的な特許出願に取り組んでいる。また、外部の展示会等の機会を利用して、研究開発成果情報の発信を行っている。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 「特許出願に関するガイドライン」及び平成 24年度に作成した「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。 研究現場で知財マインドを持って特許等関連業務に取り組む事が出来る目利き人材を育成するために、知財関係講習会等の活用を推進する。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成 25 年度のキャリアアップセミナーは、職員が知的財産の基礎の考え方を学ぶことを主題として開催し、併せて「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」の概要説明を実施した(11月21日開催)。 「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」に基づく効果的な特許出願を行うため、以下の取り組みを実施している。 <ul style="list-style-type: none"> 出願前に先行技術調査を行い、その結果を発明者に示し、権利化のために不足していると考えられるデータの追加や発明の見直しを実施している。また、同先行技術調査をチェックシート化して、結果及び観点を明確化した。 審査請求の時点でも先行技術調査を行い、その結果を発明者に示すとともに実用化等の見込みについてヒアリングを行った。特にガイドライン策定前の出願については、出願時点で精査を行っていなかったことから、発明者にメールや面談にてガイドラインの説明を行い、審査請求時点で精査を行う必要性、及び現在の知的財産の方針に対する理解を求めている。 特許等関連業務における目利き人材を育成するため、知的財産係を中心に、発明推進協会(3名参加)や大学技術移転協議会(3名参加)、工業所有権情報・研修館(1名参加)、知的財産人材育成推進協議会(1名参加)等のセミナーに積極的に参加し、放医研の知財を活かすための知識の習得を行っている。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 特許実施許諾等の促進を行うために、研究成果展示会等への参加、プレス発表等の機会を活用し、研究所が保有する特許やノウハウ情報等を利用者に提供、説明する。 	<ul style="list-style-type: none"> 主にライフサイエンス分野で放医研が持つ研究開発成果とシーズの情報公開を行うべく、以下に参加した。 <ul style="list-style-type: none"> 「千葉エリア産学官連携オープンフォーラム2013」(9月4日開催)に参画し、講演及びポスター展示を実施(来場者数:355名) 「Bio tech2013」(5月8日～10日開催)に参加し、講演及びポスター展示を実施(来場者数:10,362名) 「千葉市科学フェスタ2013」(10月12日、13日開催)に参加し、ホ

		<p>ットスポット探査装置(試作機)のポスターを展示(来場者数:15,197名)。</p> <p>➤「北陸技術交流テクノフェア」(10月16日～18日開催)に参加し、ホットスポット探査装置(試作機)をブース展示(来場者数20,233名)。</p>
<p>• 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。</p>	<p>• 重粒子線がん治療技術等の国際展開を見据え作成した「特許出願に関するガイドライン」及びその運用要領に従い国際特許の取得及び活用を行う。</p>	<p>・「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」に基づき、重粒子に係る国際出願(PCT 出願)を 2 件行い、国際調査報告の結果を活かして自発補正を行うなど、効果的に取得できるよう進めている。</p>

課題名

I. 2. 3. 普及広報活動

平成23年度

I. 2. 3. 普及広報活動

- ・放射性物質の食品への混入や内部被ばくへの関心の高まり等、東京電力福島第一原子力発電所事故による影響は時事刻々と変化してきている。これに対応するため、事故直後に開設した「原発事故関連ページ」を適時的確に更新し、最新の情報を提供した。また外国人に対応するため、研究所のホームページにおいて英語と中国語に対応すると共に、東京外語大学と協力し、同大学のホームページに21言語に翻訳したものを掲載した。年度後半からは、「放射線被ばくに関するQ&A」を充実させた。
- ・放射線の測定方法等に関する問い合わせが多いことに対応し、研究所のホームページ上に放射線教育用アニメーションを公開し、理解増進に努めた。
- ・研究所のホームページアクセス数は、約1,326万件(ページビュー)であり、東京電力福島第一原子力発電所事故以来、高アクセス数を保っている。
- ・インターネット上の動画は理解増進に有効な手法であることから、研究所紹介動画や一般公開での講演内容を動画として視聴可能にした。
- ・提供する情報の内容については、研究所ホームページにある「感想・評価フィードバックシステム」に寄せられた意見等を積極的に取り入れ、より有用で判りやすい情報提供に努めた。
- ・研究成果について、14件のプレス発表を行うとともに、トレーニングコース等について報道関係者向けお知らせを12件発表した(平成24年3月末現在)。このうち『革新的放射線モニタリングシステム「ラジプローブ」』については、主要なテレビ局、主要5大紙でも大きく取り上げられた。また「第1回緊急被ばく医療指導者育成コース」等、一部のトレーニングコースにおいては、マスコミによる取材を受け入れ、その内容がテレビのニュースや新聞紙等に報道され、研究所の様々な活動をアピールする事に大きく寄与した。
- ・東京電力福島第一原子力発電所事故に関連するマスコミからの取材が急増し、これまでに396件(前年度比300%)に対応した。必要に応じて論文等の関連情報も追加する等、より詳しい情報提供を行った。
- ・テレビやラジオ等からの出演依頼にも対応し、のべ73人の研究者を派遣した。
- ・研究所の活動に関する一般市民の理解増進ばかりでなく、広い学術分野の研究者・大学院生に興味を持ってもらうため、「放医研ニュース」及び「放射線科学」の役割分担を明確にした編集方針を決定し、平成23年度内に各1号ずつ発行し

平成24年度

I. 2. 3. 普及広報活動

- ・東電福島第一原発事故後に作成したQ&A(「放射線被ばくに関するQ&A」)について、4月より、検索しやすくなるよう質問を内容別に分類した。更に9月には、以前からホームページに掲載していた重粒子線治療や緊急被ばく医療に関するQ&Aのページと統合した。
- ・所外ホームページに45件(平成23年度:38件)の研究成果等を公開した。
 - うち19件をプレス発表した。
 - うち5件を動画ニュースとして掲載した。
 - 被ばく医療及び医療被ばくへの信頼性を向上させるための「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の作成」や、HIMACの国際展開を示すための「サウジアラビアとの協定」など、研究成果以外の活動についても紹介した。
- ・双方向性の観点から、所外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、所外ホームページに反映させた。例として、データ更新のため閉鎖していた航路線量評価計算システム(JISCARD)について、公開の要望を踏まえ、最低限の更新を行い、機能を限定した状態で公開した。
- ・国民の放医研に対する親密感や信頼感を向上させるため、以下のような取り組みを行った。
 - 従来の要覧を見直し、一般に理解しやすくなるよう改良した。
 - 平成23年度に見直した発行方針に基づき、「放医研ニュース」の6号(23年度:1号)、同じく「放射線科学」の3号(23年度:1号)をそれぞれ発行した。
 - 「放医研一般公開」を、近隣の地域のイベント「稲毛区民祭り(10月21日)」と同時開催として実施し、2,924人の来場者があった。
 - 見学者のニーズに応じて緊急被ばく医療施設や重粒子線がん治療装置等の見学を実施し(平成24年度:1678名、平成23年度:328名)、放医研の活動についての理解増進に努めている。
 - 理事長の新年の挨拶やREMATの活動報告など、ホームページに動画ニュースを掲載した。
 - 国際機関との連携や研究協力の情報を発信するため、IAEA-CCとしての講習や会合、コロラド州立大学との協定などについてプレスリリースをした。
- ・講演会への講師派遣については、地方公共団体や学会を中心に依頼があり、これ

<p>た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・福島県民の不安解消を目的として、福島県田村市と協力し、同市にて4回の公開講座「母と子の放射線教室 in 田村市」を開催し、合計で約430人の参加者を得た。また、千葉市生涯学習センターにて一般市民向け公開講座「子供と安心して過ごすための放射線基礎講座」を開催した(参加者約200人)。 ・平成24年2月18日に、東京都内において一般市民向けの公開講座「放射線と健康」を開催した。(参加者383人) ・例年4月に行っている「放医研一般公開」については規模を縮小したものの、放射線の基礎知識に関する展示を新設し、稲毛区民まつりと同時開催として実施した(10月、来場者1,111名)。また、稲毛区民まつり会場には、研究所の研究成果を展示したブースを出展した。これらは、「千葉市科学フェスタ2011」における行事のひとつとして参加しており、地元の催事にも貢献した。 ・上記一般公開において、松戸市及び熊谷市の中学生23名を受け入れ、理解増進を図った。 ・8月17-18日に開催された「霞が関子ども見学デー」においては内部被ばく等について子どもにも判りやすく解説した展示を出展し、説明員を派遣した。 ・独立行政法人科学技術振興機構が主催した「サイエンスアゴラ2011(11月)」に放射線の基礎知識に関する展示を行うとともに、パネリスト1名を派遣した。 ・大学生からの要請に対応し、11月に慶應義塾大学の学生16名を受け入れ、放射線人体影響に関する講義を実施した。 ・地元の中学校等からの要望に対応し、職場体験等として18名の中学生を受け入れた。 ・上記に記載した事項に集中的に対応する必要がある、また、一部業務が環境省との共管となる事から、作業工程・内容を変更し、24年度の完成に向けて現在編集集中である。 	<ul style="list-style-type: none"> ・までに209件(23年度:467件)の講演会に講師を派遣した。 ・佐賀県の重粒子線がん治療が平成25年度に開始することを受けて、隣接県である熊本県の熊本市で、11月3日に第25回放医研公開講座「切らずに治す 重粒子線がん治療～放医研18年の治療実績から～」を開催した。 ・千葉県からの依頼により、放射線に関する一般市民向け講習会を県と共催で10回開催した。 ・「放医研一般公開」では、一般向けに施設公開や講演会、研究紹介等を行い、科学研究の理解増進を図った。 ・6月に千葉市科学館で開催された「青少年のための科学の祭典 第18回 千葉大会」に「放射線を計ってみよう」というテーマで参加した。 ・8月に高校生向けのサイエンスキャンプを開催した。 ・3月に文部科学省主催の東日本大震災復興支援イベントに参加した。
--	---

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>【課題進捗状況概要】 広報委員会を開催(8月2日)し、前年度の活動報告及び今年度の活動計画について検討するとともに、英語版所外向けホームページのリニューアルやパンフレット類の見直し等について、組織としての統一感などを考慮して順次実施していくこととした。各センター運営企画ユニット等と調整しながら、今年度中のパンフレット更新に向けて準備中。</p>

<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 海外への情報発信力を拡充するため、英語版所外ホームページのリニューアルを行う。 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。それと同時に、所外ホームページの評価・感想のフィードバックページや講演会、一般公開等で寄せられた意見や、各種メディアでの報道状況を適宜情報の発信内容や方法に反映していく。 	<ul style="list-style-type: none"> 9月13日に英語版所外向けホームページのリニューアルを行った。リニューアルにあたっては、写真を多用するとともに、わかりやすくページを体系化して各センター紹介のトップ画面に統一感をもたせるなど、見やすさに配慮した。 多様な媒体を活用した情報発信として以下のことを行った。 <ul style="list-style-type: none"> 放射線科学の発行(年3回、うち2回完了) 放医研ニュースの発行(年6回、うち5回完了) マスコミへの資料配布 15件(12月20日現在)(前年度19件) ホームページへのニュースの掲載 17件(前年度21件) 例えば、ニュースのうち、「重粒子線照射による乳がん治療、臨床試験」はプレスにとりあげられた。 所外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は、今後分析を行い、必要に応じて反映させる予定。 「放射線被ばくの早見図」の改訂が行われたことがわかりにくいとの記事が新聞に掲載されたことから、早見図の改訂についての解説の頁を設けた。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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、講演会への講師派遣を継続して実施する。 科学イベントに参画するなど、放射線科学分野を含む科学研究の国民の理解増進を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> 5月18日に、千葉市の京葉銀行プラザのホールにて、第26回放医研公開講座「豊かな暮らしをめざした放射線科学の最前線」を開催した。(113名参加) 隣接する公園で開催される「稲毛区民まつり」にあわせ、10月20日に、放医研内で第27回放医研公開講座「放医研の多彩な活動と研究最前線」を開催した。 講演会への講師派遣は46件(12月20日現在、23年度:467件、24年度209件) 6月8日、9日に千葉市の科学館きぼーるで開催された科学の祭典千葉大会に、「放射線を計ってみよう」というテーマで出展。2日間の会場全体への総来場者数は約2,400名であった。 JSTが主催するサイエンスキャンプを8月21日～23日の3日間にわたり開催し、高校生20名が参加した。 福島と千葉の小学生交流サイエンスキャンプを7月29日、30日に開催し、13組(福島:6組、千葉:7組)の保護者と小学生が参加した。 東京電力福島原発事故後、秋に開催していた一般公開を春(4月21日)に開催した。(来場者:2,288人) 一般向けの見学については、標準コースを設定してホームページ上に

		<p>掲載するなど、効率的に受け入れるための見直しを行った。 見学者数は1047名(12月20日現在、平成24年度:1678名、平成23年度:328名)</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とるべき措置
I. 3.	国際協力及び国内外の機関、大学等との連携
【中期目標】	【中期計画におけるこれまでの成果】
<p>II. 3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>平成23年度から平成25年度にかけての3年間は、国際原子力機関をはじめとする国際機関に研究所職員を派遣し、また要請に応じ協定等を締結し、国際会合の開催等を通じて、国際社会とのネットワークの強化に努めている。</p> <p>また、研究機関、関係行政機関、企業との間で共同研究等を実施し、さらに大学等との間で連携関係を強化することで、研究開発だけでなく、教育分野における社会貢献を進めている。</p> <p>この3年間弱に国際オープンラボラトリーを通して述べ100名を超える外国人研究者を放医研に迎え、所の国際共同研究に大いに貢献し、その結果共同研究に基づいた原著論文が多く出版された。更に内外の外部資金への応募や、外国機関のHPでの放医研国際オープンラボラトリーの活動紹介、著名外国人研究者を招待した大きなワークショップ、国内学会での国際ワークショップのサポート等を通して、放医研の国際活動が広く紹介されるようになった。</p> <p>平成25年終わりに行われた第2期国際オープンラボラトリー最終評価では、8名の専門家(うち外国人7名)による国際評価が行われ、全てのユニットが良い評価を受けた(7名が最高評価S(Excellent), 1名がA (Very good))。</p>
【中期計画概要】	
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	
下記参照。	

課題名	I. 3. 1. 国際機関との連携	
	平成23年度	平成24年度
I. 3. 1. 国際機関との連携	<ul style="list-style-type: none"> ・アジア原子力地域協力協定(RCA)国内対応委員会へ参画した。 ・原子力災害対応を受けて、IAEA 側担当部局からの要請により、協働センターとしての活動スケジュールの見直しを行い、3つの分野の何れも平成24年度上半期にトレーニングコースを実施することとした。 ・IAEA 側担当部局の受け入れ体制が整い次第、がん治療アクションプログラム(PACT)パートナーシップ登録を行うべく、準備を進めている。 ・IAEA 本部(ウィーン)にコストフリーの職員を派遣し、協働センター担当者との関係強化、部門動向情報の提供及び出張者対応(IAEA 等機関幹部との会合設定、調整)を通じて、IAEA との協力活動の強化、円滑化を図った。 ・6月開催のIAEA 閣僚級会合に報告した「我が国派遣団の原子力災害報告書」の執筆について積極的に協力した。 ・9月のIAEA 総会併設ブース展示に日本からの参加機関として原子力研究開発機 	<ul style="list-style-type: none"> ・分子イメージング分野では平成24年4月中旬に2週間のグループトレーニングコース(10名)を実施した。 ・重粒子線がん治療分野では7月上旬に同コース(5名)を実施した。 ・低線量放射線影響分野は12月中旬にトレーニングコース(2名)を開催し、併せて最終日に関連する国際シンポジウムを開催した。 ・7月より、IAEA ヒューマンヘルス部にコストフリー職員の後任として1名を派遣し、IAEA-CC 第2期の総括と第3期の申請に向けて活動を開始した。 ・9月に開催されたIAEA 総会に5名の役職員を派遣し、総会の併設ブースで重粒子線がん治療に関する展示を行った。 ・PACT について引き続き関連情報を収集している。 ・ARAN については平成23年にIAEA の当該プロジェクトが終了した。しかしながら同プロジェクト参加国が活動継続を希望していたため、平成24年に放医研がウェブ

- 構と共に出展し、東日本大震災に伴う東京電力福島第一原子力発電所事故に対する研究所の対応活動状況について情報提供を行った。
- ・IAEA 調整研究プロジェクト(Coordinated Research Project)に2件の研究を提案した。
 - ・東京電力福島第一原子力発電所事故の対応に役立てるために、IAEA の緊急被ばくに関するテキスト(TECDOC)を日本語に翻訳、出版した。
 - ・UNSCEAR、国際放射線防護委員会(ICRP)会合へ専門家を派遣した(UNSCEARの会合にのべ8名、ICRPの会合に2名派遣)。
 - ・特に、UNSCEAR原子力災害ミッションチームに対して、1名のエキスパートを派遣し、関係各機関との調整、交渉を実施しているところである。
 - ・UNSCEAR 国内対応委員会を主催した(10月)。
 - ・UNSCEAR 報告書の日本語版(2006年報告書第1& 2巻、2008年報告書第1巻)を発行した(9月)。
 - ・国際標準化機構(ISO)の原子力・放射線防護に関する分科委員会(ISO/TC85/SC2)に専門委員を派遣すると共に、当該委員会の国内対策委員会の活動に理事長をはじめ3人の役職員が委員長あるいは委員として参画した。
 - ・国際電気標準会議(IEC)では、SC62C(放射線治療、核医学機器及び線量計)・WG1 会議に参加し、国際標準の策定に関与するとともに、粒子線治療装置に係る作業部会の開催を積極的に推進した。
 - ・重粒子医科学センターシンポジウムに併せ、IEC の粒子線治療装置に関する作業部会を開催するとともに、安全性規格のコミッティドラフト(CD)の初版を完成させた。

- &メールベースのプロジェクトを立ち上げ、ARANの研究交流を継続している。
- ・第5回 ARAN 会合については、平成25年2月にタイで開催される予定であったが、諸般の事情で平成25年11月に延期されている。
 - ・平成24年5月の第59回 UNSCEAR 総会に、理事長が日本代表として派遣された。放医研では平成24年3月に UNSCEAR 国内対応委員会を開催し、日本代表の対応方針等の検討を支援するとともに、職員一名を代表団員として参加させた。
 - ・第60回 UNSCEAR 総会(平成25年5月開催予定)に向けて、平成25年1月に UNSCEAR 国内対応委員会を開催した。
 - ・第58回 UNSCEAR 総会において、福島災害報告書の取りまとめが決定された。この活動に関し、UNSCEAR 事務局に放医研から専門家を一名派遣している。同報告書は平成25年10月発表を目途としており、専門家派遣も当初予定より1年延長した。
 - ・放医研から研究担当理事等が専門家として報告書作成メンバーに参画しており、UNSCEAR 事務局や国内関係者等と情報交換を行うとともに、平成24年11月に報告書検討のための会合が開催され3名の職員を派遣した。
 - ・WHO 健康リスク評価報告書に対して、研究担当理事が専門家として関連資料の取り纏めと提供を行っているほか、コメントを提出している。
 - ・ICRP の第3委員会(医療被ばく)と第5委員会(環境防護)の活動に資するため、ICRP 会合に理事長(9月第3委員会/ウィーン)、及び放射線防護研究センター長が出席した(6月第5委員会/シドニー)。
 - ・平成24年度は、国際標準化機構(ISO)、TC85下のSC2に設置された諮問委員会、WG21、WG14、WG17、WG18、WG22において職員が委員として参加し、規格文書のドラフトへのコメントの提出や承認を行った。また6月にフランスで開催されたTC85及びSC2の総会に3名が出席するとともに各WGに参加し、ISOの原子力と放射線防護に関する今後の方針の検討に加わった。
 - ※TC85:原子力と放射線防護に関する技術委員会
 - ※SC2:TC85 下に設置される放射線防護分野の専門委員会
 - ※WG21:民間航空機内の宇宙線被ばく線量評価
 - ※WG14:空気管理とモニタリング
 - ※WG17:放射能測定
 - ※WG18:生物学的線量評価
 - ※WG22:電離放射線の医学利用における線量評価と関連手順
 - ・粒子線治療装置の新しいIEC規格、IEC60601-2-64(安全性規格)と IEC62667(性能開示規格)の策定のための作業部会に放医研から委員を派遣している。

	<p>前者については、CDV(投票用の委員会ドラフト)が発行された。国内委員会※においてCDV投票へ向けた検討が行われた。</p> <p>後者については、最初のCD(委員会ドラフト)が発行された。国内委員会において付記すべきコメントを検討した。</p> <p>※国内委員会:IEC 62Cの国内審議団体に指定されている日本画像医療システム工業会(JIRA)に設置された委員会</p>
--	---

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>【課題進捗状況概要】</p> <p>我が国を代表する研究機関として、UNSCEAR 総会(3名)、IAEA 包括的福島報告書会合(のべ18名)、CRPPH(1名)等の国際的に重要な会議に職員を派遣した。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 協働センターとしての活動を始めた様々な活動の下に、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。 	<ul style="list-style-type: none"> 国際原子力機関(IAEA)協働センターとして各分野において長期トレーニングコース等を実施するとともに、協働センターとしての4年間の活動を総括する会合を開催する。 	<ul style="list-style-type: none"> 分子イメージング分野では、4月から9月の半年間、加盟国から2名の研修生を受け入れて長期研修を実施した。 重粒子線分野では、平成26年1月に加盟国から2名の研修生を受け入れて2週間の研修を実施した。 低線量放射線影響分野では、平成26年2月に、昨年実施した研修の受講生2名を対象としたフォローアップ研修を実施予定である。 当期4年間のIAEA-CC活動を総括するため、平成26年2月20日に国際シンポジウムを開催する予定である。
	<ul style="list-style-type: none"> 職員の派遣などを通じて積極的にIAEA等の活動に参画する。 	<ul style="list-style-type: none"> 8月より、IAEA ヒューマンヘルス部に医学物理の専門家1名をコストフリーとして、1年間の期限で派遣している。 平成24年7月よりIAEA ヒューマンヘルス部に派遣している事務職員の派遣期間を1年間延長し、平成26年6月末まで派遣している。 平成26年1月より、IAEA 原子力安全・セキュリティ局に事務職員1名をコストフリーとして、1年間の期限で派遣している。 9月に開催されたIAEA 総会の併設ブース展示に対応するために、5名の役職員を派遣した。 IAEA が作成する福島事故への包括的報告書取りまとめへの協力として、専門委員会等へ研究担当理事ほか職員を派遣した(平成25年5月、9月、11月、12月)。また、IAEA からの要請に基づき、報告書とりまとめに参画する放射線科学の専門家を平成26年2月より派遣する予定である。

<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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国内会合の適宜開催や、総会等への職員派遣を行うことで、福島災害報告書作成の取りまとめの協力等、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。 	<ul style="list-style-type: none"> 5月に開催された第60回UNSCEAR年次会合に、理事長が日本代表として、また放医研職員2名がアドバイザーとして派遣された。 10月にアブダビで開催されたICRP委員会及びシンポジウムに、理事長と放射線防護研究センター長を派遣した。 平成26年春の公表を目指して最終的な取りまとめが進められているUNSCEAR福島事故報告書の作成に協力している。また、UNSCEAR事務局に派遣しているコストフリーの専門家職員は、派遣期限を4か月延長し、平成26年5月末までの期間の中で、UNSCEARの「2011年東日本大震災と津波による原子力事故からの放射線被ばくレベル影響」報告書作成支援を行っている。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 国際標準化機構(ISO)が策定する放射線測定等に係る機器及び技術に関する国際標準に関して内外の検討に専門家を参加させて協力する。 国際電気標準会議(IEC)での粒子線治療装置に対する安全性規格等の検討に専門家を参加させて協力する。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成25年度は、国際標準化機構(ISO)、TC85下のSC2に設置された諮問委員会、WG21、WG14、WG17、WG18、WG22に職員が委員として参加し、規格文書のドラフトへのコメントの提出や承認を実施した。また平成25年4月に開催されたSC2の総会に放医研から5名が専門家として諮問グループ(AG)会合や各WGの検討に加わった。国内審議委員会を年度内に3回開催して、職員が委員長として、ISOの国内活動のまとめを行った。 ※SC2: TC85の下に設置される放射線防護分野の専門委員会 ※諮問グループ: SC2の下に置かれている委員会で、SC2の運営や今後の課題の方向について検討している。 ※WG21: 民間航空機内の宇宙線被ばく線量評価 ※WG14: 空気管理とモニタリング ※WG17: 放射能測定 ※WG18: 生物学的線量評価 ※WG22: 電離放射線の医学利用における線量評価と関連手順 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専門家を派遣した。現在、粒子線治療装置に係る安全性規格案は FDIS(最終国際規格案)投票へ向けた準備が IEC 中央事務局で進められており、早ければ来春にも IEC 規格として発行される見込みである。一方、性能開示規格案は 2CD(委員会ドラフト第2版)段階にあり、わが国を含め各国からのコメントに対しワーキンググループにおいて審議を継続している。

• その他の成果(特記事項)

・平成 25 年 9 月 2 日付けで、「緊急被ばく医療」、「診療用放射線による被ばく」、「ラドンによる被ばく研究」に関する領域において WHO 協働センター(WHO-CC)に認定された。認定期限は 4 年間である。

課題名

I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究

平成23年度

I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究

- ・10 か国を超える国から来所者があり、若手研究者の人材育成に貢献するとともに、共同実験及び研究等において、国際対応機能をさらに強化した。また、コロンビア大学との研究協力協定の締結やコロラド州立大学と米国での大型外部資金申請等を行った。さらに、第2 期中期計画から継続しているユニットからは、原著論文が発表された。
- ・国際オープンラボラトリー4 ユニット 5 名の「外国人著名研究者」全員参加のもと、「NIRS 国際オープンラボラトリー・リサーチセミナー」を開催し、ユニット間及び海外 5 研究機関※との研究交流を推進した(11 月)。特に、重粒子線治療研究分野においては、今後の研究に有意義な意見交換が活発に行われた。
 ※コロンビア大学(米)、コロラド州立大学(米)、サセックス大学(英)、カロリンスカ研究所(スウェーデン)、重イオン科学研究所(GSI)(独)
- ・GSIにおいて重粒子線治療研究に関する国際オープンラボミーティングを国外で初めて開催し(9 月)、日本放射線影響学会第 54 回大会においてはシンポジウム(International session for DNA Repair and Related Subjects)を共催した(11 月)。
- ・コロラド州立大学と共同で、米国 NIH の研究ファンドである PO1 プログラムに対して、応募、申請を行った(平成 23 年の申請は採択に至らなかったものの、平成 24 年度も引き続き申請を行った)。
- ・関連法人国際部門情報会議(9 機関、四半期毎)において、海外からの研修員受入に係わる支援体制、外国機関との実施契約について国際弁護士等への相談及び国際協力の対処方針に関する意思決定等について情報を交換した。また、原子力災害という非常事態を受けての国際対応の在り方(海外への情報発信、外国人職員への情報提供、海外機関対応の意思決定等)について、積極的に問題提起をして、有用な情報共有を行った。
- ・上海応用物理研究所(5 月)、北京放射医学研究所(11 月)、コロンビア大学放射線腫瘍学科(11 月)、ルーマニア サピエンティア大学(平成 24 年 2 月)との覚書を新規に締結した。海外研究機関との間には、継続を含め、計 39 件の国外協定を締結している。
- ・ロシア合同原子核研究所との覚書締結準備を進めている。
- ・中国大連大学において重粒子医科学セミナーを開催した(7 月)。
- ・サウジアラビアが重粒子がん治療の設備に関心を示しており、積極的な交流を要

平成24年度

I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究

- ・著名外国人研究者(ドイツ重イオン研究所教授)の推薦により、若手研究者(1 名)を国際オープンラボラトリー・粒子線線質研究ユニットの指名研究員として雇用し、ドイツとの共同研究を推進した。また、コロラド州立大学より放射線生物学分野助教授以下多くの若手研究員が来所し(延べ 16 名)、著名外国人研究者(教授・学科長)、分子生物学分野助教授である指名研究員(8 か月雇用)指導の下で、国際オープンラボラトリー・粒子線治療分子標的ユニットの所内研究員と共に活発な共同実験・研究を行った。
- ・6 月には、放医研・コロンビア大学ジョイントワークショップを開催し、コロンビア大より放射線生物物理学・名誉教授、著名外国人研究者(放射線研究センター教授)、放射線腫瘍学科レジデントらが参加、他機関の研究者も含め、国際オープンラボラトリー所属の所内の若手研究員らと共に講演し活発な討議を英語で行った。この会議は全国より 160 名以上の参加者を得て、所内外より多くの高評価を得て国際研究交流に貢献した。
- ・海外研究機関との間には継続を含め計 43 件の覚書を締結している。
- ・米国コロラド州立大学(CSU)の間では、従来重粒子分野での研究協力を進めていたが、12 月に新たに協定書を取り交わして共同研究(NIRS-CSU Partnership)を立ち上げ、分子イメージング領域での共同研究に着手した。
- ・米国の複数大学と共に米国 NIH の大型 Grant(PO1)に応募していたが採択に至らず、今後は研究責任者を中心に小規模 Grant への応募を検討する。
(国内については、下記参照)
- ・協定等締結先機関の情報等については、Web 上での公開情報に加え、研究者間のコミュニケーションにより関連情報を収集している。
- ・サウジアラビア、アブドゥル・アジズ王立科学技術都市 KACST と研究協力協定を締結(10 月)し、同国における重粒子がん治療装置導入プロジェクトへの支援を展開している。
- ・韓国済州国立大学病院との間で包括協定を締結した(平成 25 年 1 月)。
- ・アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の臨床試験(子宮頸がん・上咽頭がんに対する化学放射線療法)の 5 プロトコル)を継続し、新規プロトコルの立案をした。また、技術指導と治療品質の訪問調査を行い、放射線治療プロジェクト活動に協力した。

<p>請してきていることを受けて、11月に視察団を受け入れ、12月には、計画推進協力のため、専門家を派遣した。またフランス ETOILE との間に第2回ジョイントシンポジウムを開催した(11月)。平成24年2月にはサウジアラビアで重粒子ジョイントシンポジウムを開催した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 国内の研究機関等について新たに、早稲田大学理工学術院及び高エネルギー加速器研究機構、また、東京電力福島第一原子力発電所事故に対応するため、福島県立医科大学、福島大学と包括的研究協力協定を締結した。 国内研究機関との間には、継続を含め、計26件(公的機関11件、大学14件、企業1件)の協定を締結している。 アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の臨床試験(子宮頸がん・上咽頭がんに対する化学放射線療法)の5プロトコルを継続し、技術指導と治療品質の訪問調査を行い放射線治療プロジェクト活動に協力した。 118機関(内訳:公的機関33、大学48、企業37)と108件の共同研究に関する契約、覚書を締結し共同研究等を行っている。 共同研究が、効果的に進められるよう、共同研究規程を改正し、資金受領型の共同研究が行えるようにした。 	<ul style="list-style-type: none"> 145機関(内訳:公的機関34、大学68、企業43)と130件の共同研究に関する契約、覚書を締結し、共同研究等を行なっている。(内:原子力災害対策案件10件)
---	---

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【概要】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>【課題進捗状況概要】 研究所の各部署の専門能力を活かす形で国内外の研究機関、大学との間に協力協定等を締結し、これに沿って共同研究等を順調に展開している。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 第2期国際オープンラボラトリーの最終年度として、国際共同研究の成果を引き続き原著論文として発表し、第2期国際オープンラボラトリー研究報告書(英文)にまとめ外部評価を受ける。放医研国際オープンラボラトリーを国際協力のモデルとなるように、その活動を紹介する。また、第3期国際オープンラボラトリーに向け、これまでの活動を踏まえ体制等を検討する。 	<ul style="list-style-type: none"> 国際オープンラボラトリーが直接関与した多くの原著論文が発表された。(A1主課題で18編) 第2期国際オープンラボラトリー最終報告書が各ユニットより提出され、それらに対して8名の専門家(外国人教授7名、日本人教授1名)による国際外部評価が行われ、各ユニットとも非常に良い評価を受けた(S: Excellent 7名、A: Very good 1名)。現在最終報告書を基に英文の報告書を作成中。 国際会議、外国の研究機関のHP等で放医研国際オープンラボラトリーの活動が引き続き紹介されている。 第3期に関しては現在検討中である。

<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の子宮頸がんと上咽頭がんの臨床試験を継続し、評価をおこなう。新たに乳がんのプロトコール研究を開始し、子宮頸癌小線源についての調査を行う。臨床試験の事務局として各国から送られてくる治療データをまとめ、FNCAワークショップで報告する。また、品質管理の支援を継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の臨床試験(子宮頸がん・上咽頭がん・乳がんに対する化学放射線療法)の4プロトコールを継続し、新規プロトコールの立案をした。また、技術指導と治療品質の訪問調査を行い、放射線治療プロジェクト活動に協力した。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 国外の関連研究機関との連携、協力を通じて研究開発活動を進める。特に、成果活用のため、重粒子線がん治療施設の建設を計画している機関との協力を強化する。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成25年12月31日現在で、国外の研究機関との間に46件の協力覚書を締結している。 8月に中国、蘇州大学、12月にオーストリア、MedAustronとの間に包括的覚書を締結し、重粒子分野をはじめとする領域での研究開発協力を進めることとしている。 重粒子線がん治療装置の建設に関して、サウジアラビアとの協力関係を進めているほか、海外展開に向けた人材育成協力を企図している。またロシア、極東地区の研究機関との間で構想されている粒子線がん治療施設等に関する協力活動を進めるため、12月にロシア、極東連邦大学およびブドカー原子核研究所との間で覚書を締結した。 平成25年12月31日現在で、国内の141の研究機関(公的機関33機関、大学69機関、企業等39機関)との間で、122件の共同研究を実施している。(内:原子力災害対策案件10件)
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<p>IAEA/RCA加盟国の参加者をワークショップに招待し、自国の放射線治療の現状について、発表と討議をおこなった。</p> <ol style="list-style-type: none"> 2013年5月に千葉で行われた重粒子線に関する国際会議 HITSRS2013において、多くの国際オープンラボラトリーのメンバーが発表し、またIBABAM and IOL セッションでは放医研国際オープンラボラトリーの活動の詳細が報告された。 放射線科学の分野で著名な欧米人7名、日本人1名による第二期国際オープンラボラトリー各ユニットの国際評価がおこなわれ、S (Excellent) 7名、A (Very good) 1名の評価を受けた。査読者のコメントにはこのプログラムへの支援と継続を推奨する旨のコメントが多数あった。 	

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) ¹⁾	3 (2)	9 (1)	18 (10)	()	()	30 (13)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾	51.0	163.9	314.8			529.7
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 ²⁾	9.3	25.2	45.7			80.2
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) ¹⁾	6 (4)	8 (3)	13 (5)	()	()	27 (12)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数						
そのうち登録数						
2. データベース構築・登録数						
3. ソフトウェア開発・登録数						
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) ¹⁾	7 (1)	2 (1)	1 (0)	()	()	10 (2)
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾	93.4	9.26	32.5			135.16
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 ²⁾	9.8	1.7	4.5			16
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) ¹⁾	0 (0)	0 (0)	0 (0)	()	()	0 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数						
そのうち登録数						
2. データベース構築・登録数						
3. ソフトウェア開発・登録数						

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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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とるべき措置
I. 4.	国の中核研究機関としての機能
<p>【中期目標】</p> <p>II. 4. 公的研究機関として担うべき機能</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>【中期計画概要】</p> <p>I. 4. 1. 施設及び設備の共用化</p> <p>I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証</p> <p>I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実 下記参照</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>I. 4. 1. 施設及び設備の共用化に関しては放医研の所有する先端設備である重粒子線がん治療装置、大型サイクロトロン装置、静電加速器施設、高速中性子線実験照射システム、ラドン実験棟などの照射施設(分析も含む)、内部被ばく研究のための被ばく医療共同研究施設を所内外の幅広い利用者に提供した。一部の施設・設備では東日本大震災の影響で大きなダメージを受けたが平成23年度内に復旧し、施設共用を可能とした。</p> <p>I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証に関しては、院内製造PET薬剤の製造管理法について、国内外の医薬品製造管理法(GMP)を基本としてPET薬剤製造に適した基準を策定した。この基準は関連学会において、注射剤にふさわしくまた院内で実現可能な基準として承認・施行された。この基準が理解され広く利用されるよう、座学および現場にて積極的な教育啓蒙活動を実施するとともに、基準準拠性の監査が実施できる体制を放医研内に構築し、2013年度末で計8件の監査を実施した。このような活動と成果を踏まえ、医薬品規制当局であるPMDAからPET薬剤院内製造の製造基準について、特別研修を依頼され実施した。</p> <p>研究・診療問わず、安全かつ安心できる品質保証が可能となる製造基準の策定と運用、そしてその普及活動は、放医研に求められている機能の1つと考えられ、その機能を十二分に果たすことができたと考えられる。</p> <p>またラドン標準場の安定供給や密封ガンマ線源の更新のための業務を着実に実施した。</p> <p>I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実に関しては国の知的基盤整備に係る取組方針及びニーズを踏まえデータ・材料の保管維持に努め、またデータベースの整備、情報共有体制の整備を着実にやっている。</p>

課題名

I. 4. 1. 施設及び設備の共用化

平成23年度

I. 4. 1. 施設及び設備の共用化

- ・HIMAC共同利用においては、平成23年度に2回の課題募集を行った。
- ・共同利用運営委員会や課題採択・評価部会を開催し、課題の採択案の作成、評価を実施した。
- ・研究報告書を作製して、全国の諸機関、研究者に配布した。
- ・静電加速器施設は東日本大震災により被災したが、復旧計画を鋭意前倒して推し進め、平成24年4月からのマシンタイム提供が可能になるよう、最終調整を実施した。
- ・高速中性子線実験照射システムは東日本大震災により被災したが、上半期中に復旧を完了させた。コンベンショナル照射室については共用施設として所内外研究者の受け入れ、課題の選定のために静電加速器施設利用部会を開催し、下半期より所内外11件の研究課題に対してマシンタイムの提供を開始した。
- ・高速中性子線実験照射システム(NASBEE)の課題募集について、所外向けホームページにて情報公開を行い、関連学会通信にて広報活動を実施した。
- ・「静電加速器施設利用成果報告会」は、東日本大震災の影響により、平成22及び23年は開催できなかったが、平成22年度の静電加速器施設の利用成果に関しては、技術報告書として出版した。また、故障からの復旧とマシンタイム公募再開については、平成24年度中にホームページ、学協会通信にて広報を行う。
- ・本施設において実行可能な研究内容を整理し、共同研究を実行する上で必要となる機器(バイオアッセイ用及びアクチニド汚染評価用)を整備し、対応する研究所内の研究者グループの組織化を進めた。

平成24年度

I. 4. 1. 施設及び設備の共用化

- ・HIMAC共同利用においては、平成24年度に2回の課題募集を行なった。
- ・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。
- ・下表に示す通り所内11課題、所外11課題の共用を行った。同時に、共同実験施設運営委員会の下に、外部委員のみで構成される静電加速器施設課題採択部会と内部委員で構成される静電加速器施設マシンタイム部会を設置し、公平で透明性の高い課題採択・マシンタイム配分の体制整備を実施した。

	PASTA & SPICE	NASBEE
研究課題数	13 課題 (所内:5/所外:8)	9 課題 (所内:6/所外:3)
マシンタイム(時間)	1,672 時間(3月末迄)	1,328 時間(3月末迄)
稼働率(マシンタイム/利用可能時間)	100% (1,672(h)/1,672(h))	86% (1,328(h))/1,544(h))

- ・ラドン濃度の高精度制御法を開発し、より安定性の高いラドン標準場を提供し研究支援を行った。
平成23年度 130日 メンテナンスを除く利用率 130/150=86.6%
平成24年度 187日 メンテナンスを除く利用率 187/200=93.5%
- ・被ばく医療共同研究施設において空調機、吸排気設備の老朽化対策工事を行うとともに、使用されなくなった吸入被ばく用実験機器等の整理を行い実験スペースの拡充を行った。また、共同研究契約から利用者の使用前訓練受講までの所内手続きを被ばく医療共同研究施設運営室にて一元的に行うことが出来る体制を整えた。以上の結果、アクチニドを使用する共同研究については、契約を更新した1件、及び新規契約を締結した4件の計5件を実施中である。(緊急被ばく医療研究センター3件(大学1、民間企業2)、放射線防護研究センター2件(大学1、民間企業1))

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)												
<p>【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>		<p>【課題進捗状況概要】 HIMAC を始めとする様々な施設・装置を、共同利用や共同研究の形態で国内にとどまらず、所外に広く利用を図った。更に、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促進事業に提案した課題が採択され充実した共用化事業を実施することができた。</p>												
<ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 重粒子線がん治療装置の共同利用を推進する。共同利用に向けて課題募集を実施し、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。 • 静電加速器施設(PASTA & 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、課題申請及び課題採択並びにマシンタイム決定に関わる制度・体制の整備を維持、向上させるとともに、所外研究者の受け入れ体制を整備して、研究の専門性に配慮した所内対応者制度を導入する。 • ラドン実験棟において装置・機器などの国際規格標準化の動向に着目しながら、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。 	<ul style="list-style-type: none"> • HIMAC共同利用においては、平成25年度に2回の課題募集を行い、136 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。 • 研究報告書を作製して、全国の諸機関、研究者に配布した。 • 共同実験施設運営委員会の下に設置された、静電加速器施設課題採択部会と静電加速器施設マシンタイム部会により、公平で透明性の高い施設運営を実施した。また、所内対応者制度を導入し、所外研究者の受け入れ体制を整備した。 <p>【本年度利用実績】</p> <table border="1" data-bbox="1256 847 2152 1118"> <thead> <tr> <th></th> <th>PASTA & SPICE</th> <th>NASBEE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>研究課題数</td> <td>21 課題 (所内:7/所外:14)</td> <td>13 課題 (所内:7/所外:6)</td> </tr> <tr> <td>マシンタイム(時間)</td> <td>1,191 時間(12 月末迄)</td> <td>664 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>111% (1,191(h)/1,072(h))</td> <td>67.5% (664(h)/984(h))</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • これまでの当該施設・設備群に関する共用の取り組みや実績が認められ、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」に採択された。現在、当補助事業に則した組織運営体制の整備や広報活動を進めている。(同事業の詳細は特記事項に記載する。) • ラドン照射場の安定性向上により施設の利用が促進され、前年度(12 月末現在)のマシンタイム提供日数 114 日を大きく上回り、141 日のマシンタイムを提供した。 		PASTA & SPICE	NASBEE	研究課題数	21 課題 (所内:7/所外:14)	13 課題 (所内:7/所外:6)	マシンタイム(時間)	1,191 時間(12 月末迄)	664 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)	111% (1,191(h)/1,072(h))	67.5% (664(h)/984(h))
	PASTA & SPICE	NASBEE												
研究課題数	21 課題 (所内:7/所外:14)	13 課題 (所内:7/所外:6)												
マシンタイム(時間)	1,191 時間(12 月末迄)	664 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)	111% (1,191(h)/1,072(h))	67.5% (664(h)/984(h))												

<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> アクチニドに関する内部・外部被ばく研究に関する共同利用体制強化を推進するとともに、アクチニドを研究・使用する機関との連携を強化する。 	<ul style="list-style-type: none"> 被ばく医療共同研究施設において計画的に実施している空調機、給排気設備、及び廃棄物設備(焼却炉等)の老朽化対策工事を行った。アクチニドを使用する共同研究については、更新した4件、及び新規契約を締結した2件の計6件を実施中である。(緊急被ばく医療研究センター3件(大学2、民間企業1)、放射線防護研究センター2件(大学1、民間企業1)、福島復興支援本部(大学1))
---	--	--

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 (H22-)	24年度 (H23-)	25年度 (H24-)	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) ¹⁾	()	()	()	()	()	()
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾						
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 ²⁾						
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) ¹⁾	66 ()	73 ()	44 ()	()	()	183 ()
課題名	I. 4. 1. 施設及び設備の共用化(HIMAC共同利用及び被ばく医療共同研究施設を除く)					
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) ¹⁾	1 (-)	1 (-)	()	()	()	2 ()
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾	-	-				
IFのある雑誌は $\Sigma(IFのみ)$ を記入 ²⁾	-	-				
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) ¹⁾	()	2 ()	()	()	()	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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

課題名

I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証

平成23年度

I. 4. 2. 放射線に係る技術の品質管理と保証

- ・PET 薬剤製造及び PET 撮像の標準化並びにその普及のための施設認証の実現に向けて、本年度は以下の成果を得た。
 - (1) 室員 2 名が関連学会である日本核医学会・分子イメージング戦略会議の委員に就任し、本学会と連携するための体制を構築した。
 - (2) 院内製造 PET 薬剤に関する製造基準を作成し、日本核医学会理事会で承認、施行された。その周知普及及び理解推進のための説明会を、日本核医学会学会術集会及び製造基準説明会(12 月東京 77 名参加、1 月大阪 61 名参加)で実施した。核医学会大会及び東京説明会ともに、盛況であった。
 - (3) 薬剤製造基準を作成するための原案とするため、米国ワシントン大学(セントルイス)の同等ドキュメントを、国内で PET 薬剤合成に従事している研究者と共同で翻訳を行い、オールジャパン体制を構築した。近日中に日本核医学会より公開の予定である。
 - (4) 既存 PET 施設の標準化モデルケースとして大阪大学及び福井大学(一部浜松医科大学)と共同でそれぞれの施設の GMP 化を行い、問題点等の抽出を行うと同時に、各施設のスタッフに GMP の指導を行った。
 - (5) 薬剤製造と不可分である PET 撮像について、日本核医学会・分子イメージング戦略会議と共同して、標準化のための手順の策定を進めた結果、3 月に 1 施設での撮像査察の試行を実施する。
- ・国家標準で校正された線量計を用いたモニタ線量計の校正を行い、トレーサビリティを確保した。また、照射場の線量率及び分布測定を実施し健全性の維持をした。
- ・ラドン標準場においては加湿器の更新を行い、温湿度設定精度の維持をした。
- ・ラドン拡散実験、測定器校正等のために、東大、名大や諸外国等の外部利用 13 件、内部利用 20 件に対して安定的に照射場を提供した。
- ・経済産業省告示第 165 号(平成 23 年 7 月 15 日)に基づき研究所の治療レベルの標準線量計を特定二次標準器として水吸収線量単位で校正し、高線量率ガンマ線照射装置(コバルト 60)に水吸収線量校正場を設定した。

平成24年度

I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証

- ・PET 薬剤製造及び PET 撮像の、標準化並びにその普及のための施設認証の実現に向けて、平成 24 年度は以下の成果を得た。
 - PET 薬剤院内製造に関する施設認証の体制を日本核医学会との協力の下に構築し、2PET 施設に対して実際の施設認証を実施した。
 - 所内で PET 薬剤院内製造に関する 4 日間の教育コースを 2 回実施し、計 16 施設に薬剤製造の品質管理及び保証に関する啓蒙を行った。また、講演等を介した同様の啓蒙活動を、国内の学会で 4 回実施した。
- ・PET 撮像に関する施設認証の体制を日本核医学会との協力の下に構築し、2PET 施設に対して本格的な施設認証を実施した。
- ・PET 撮像に関する教育コースを企画し、平成 25 年 4 月の日本核医学会春季大会で実施する。
- ・国際規格案に合致した品質保証(ラドン濃度(100~10000Bq/m³)、安定性(+/-5%程度)、温度、湿度調整、他)を実施している。
- ・一次標準機関である産業技術総合研究所において、国家標準として校正された電離箱線量計を用い、硬 X 線発生装置に装備されているモニタ線量計を定期的(年 1 回)に校正することにより、国家標準に準じた線量を提供している。また、線量分布(平坦度)の測定を実施し、照射場の状況を定期的(年 1 回)に実施し、実験測定時に有意な誤差が無いことを確認することで、継続的な安定した照射場としての環境を確保した。
- ・高線量率ガンマ線照射装置(コバルト 60)では、これまでの空気カーマによる校正に加え、水吸収線量による校正を開始した。これに先立ち、IAEA/WHOの線量監査プログラムに参加し、放医研の校正場が国際標準と整合することを確認した。またコバルト 60 γ 線密封線源(111TBq)の更新に着手した。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>【課題進捗状況概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ラドン照射場については昨年度より20%以上のマシンタイムが提供でき、長期に品質の安定化に成功し年度計画を達成できた。 ・放医研内部のPET 薬剤製造施設の標準化(GMP 化)の経験を活かし、新しいPET 薬事製造の基準(第2版)を発行するとともに、基準に則した教育啓蒙活動や監査を実施した。
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・薬剤製造の標準化に対する知識の普及を目的とした教育プログラムを実施する。 ・薬剤製造及び撮像に関する施設認証にかかる監査ならびに事務を関連学会と連携して実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・PET 薬剤製造のGMP 化についての教育コースである「教育プログラム」(4日間)を精査し、実効性の高い2日間とし3回実施(参加者34名)した。 ・PET 薬剤製造の査察(監査)体制の品質管理方法を設定し、実施体制を構築した。計8名の査察官(監査官)に対し、教育訓練を実施した。 ・H25年度に5施設(予定を含む)のPET 薬剤製造の監査を実施した。その結果、3施設で学会認証を得た。 ・撮像についてはH24年度で体制構築が終了し、学会主導で出来るよう監査技術を学会に移管した。 ・学会等で積極的に講演等を実施し、希望に応じて施設での講演やメール・電話指導等を実施した。
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・長時間安定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の整備に努める。 ・測定器校正等の更なる効率化、高精度化を図るため、位置決め装置の改良を行うとともに、コバルト60γ線密封線源(111TBq)の更新に取り組む。 	<ul style="list-style-type: none"> ・国際規格案に合致した品質保証(ラドン濃度(100~1000Bq/m³)、安定性(±5%程度)、温度、湿度調整、他)のための評価を年3回実施した。 ・世界標準とのトレーサビリティ確保に資する新たな測定技術および装置の共同研究について産総研と協議した。 ・遠隔で検出器を監視するシステムを導入するとともに、コバルト60γ線密封線源(111TBq)の更新準備のため、容器承認に必要な調査や内装工事の一部を実施した。
<ul style="list-style-type: none"> ・その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> ・(独)医薬品医療機器総合機構からの依頼により、PET 薬剤院内製造のGMP 化についてのPMDA 特別研修を実施した。 ・平成25年度厚生労働省科学研究費補助金 医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究事業。「院内製造PET 薬剤の合成装置を用いた核医学診断技術の臨床応用に関するレギュラトリーサイエンス研究」。 ・放医研内部のPET 薬剤製造施設の、学会製造基準準拠体制(GMP)を徹底、品質保証体制を構築し、PET 薬剤製造の運用を開始した。 ・PET 薬剤製造の基準(GMP)は、H25年度までの検討を踏まえた第2版を発行した。 	

- ・簡便で信頼性の高い新規 PET 薬剤品質管理方法(エンドキシン測定法)を開発、論文化し、製造現場の要請と医薬品質確保との両立を実現した。
- ・今年度高線量率ガンマ線照射装置(コバルト 60)を用いて約 700 台の放射線治療用電離箱線量計の校正が実施された。平成 24 年 10 月より高精度な水吸収線量単位での校正を開始したが、線量評価プロトコルの改訂の効果もあって、これまでにわが国の放射線治療施設の約9割弱をカバーするまでに至り、わが国の治療線量の高精度化に大きく貢献した。
- ・放医研で開発した蛍光ガラス線量計を用いた治療線量測定システムの普及を図るため、IAEA にて技術支援を行った。
- ・重粒子線 スキャニング治療計画装置の線量計算アルゴリズムの改良に伴うコミッショニングを実施した。

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) ¹⁾	()	()	1 (1)	()	()	1 (1)	
IFのある雑誌はΣ(IFxHL)を記入 ²⁾							
IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 ²⁾							
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) ¹⁾	()	()	2 (1)	()	()	2 (1)	
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許申請数		6				6	
そのうち登録数		3				3	
2. データベース構築・登録数		0					
3. ソフトウェア開発・登録数		0					
課題名	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)						
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) ¹⁾	()	2 (2)	1 (1)	()	()	3 (3)	
IFのある雑誌はΣ(IFxHL)を記入 ²⁾							
IFのある雑誌はΣ(IFのみ)を記入 ²⁾							
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) ¹⁾	()	1 (1)	1 ()	()	()	2 (1)	

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

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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

課題名	I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実	
	平成23年度	平成24年度
	<p>I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実</p> <ul style="list-style-type: none"> ・所内の知的基盤整備推進委員会を開催し、国の知的基盤整備に係る動向に関する情報及び所内に有する研究材料や研究成果情報の共有を行った。 ・全国表層土壌試料について、過去に試料を提供した静岡県環境放射線監視センターから追加での情報提供依頼があり、今後の問い合わせにも対応できるように公開可能な情報を整理し、280 検体分の新たな情報を提供した。 ・第 2 期中期計画期間まで繁殖生産していた近交系マウスのうち寄託保存中の 9 系統について知的基盤としての登録を行った。 ・原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)の 2006 年報告書第 1 巻、第 2 巻及び 2008 年報告書第 1 巻を日本語翻訳し、研究所の不定期刊行物として刊行した。 ・研究所の研究成果から、東京電力福島第一原子力発電所事故による放射線の環境・健康影響や防護に深く関連のあるものを分野横断的に選び、分かりやすく取りまとめ、所外向けホームページ等で公開する事業に着手した。 ・国際原子力機関(IAEA)からの要請により、アジア・オセアニア地域 ALARA(As Low As Reasonably Achievable)ネットワークの英語ホームページを立ち上げ、2008 年設立以降の活動と成果、ALARA の概念の紹介及び放射線防護に係る情報を公開した。 ・情報基盤部科学情報課において、データベースについての整備計画を取りまとめ、以下の所内データベースの整備状況を調査した。 <ul style="list-style-type: none"> ◇ 動物発がん実験(発達期被ばく影響研究プログラム)に関する病理画像のアーカイブ化を進め、専用回線による画像データベース化用サーバーの設置を行った。4048 枚の病理標本をバーチャルスライド化し、1693 枚の標本に関して病理診断を行った。 ◇ 「HiCEP ピークデータベースの開発」の成果として、次世代シーケンサを利用した HiCEP プロファイルの由来遺伝子を網羅的に推定し DB 化するプログラムシステムと、評価用に作成した、ヒト末梢血、環境生物であるムレミカツキモ、マウス ES 細胞のデータベースを公開した。 ◇ 幹細胞を用いた被ばくマウス再生医療研究データベースの整備を開始した。 ・前立腺がんに対する粒子線治療に関する前向き観察共同研究を実施するため、群馬大学等多施設間でデータを共有する体制及びシステムの整備に着手した。 ・放射線診療検査に関する情報収集及び情報提供するための医療被ばくネットワー 	<p>I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実</p> <p>国の知的基盤整備に係る取組み方針及びニーズを踏まえ、下記 2 項目を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全国表層土壌試料について、材料・データの保管維持に努めた。 ・寄託保存近交系マウス 9 系統のデータを所外ホームページで公開した。 ・原子放射線の影響に関する国連科学委員会(UNSCEAR)報告書日本語版について、2006 年版及び 2008 年版第 1 巻の有償頒布を実施した。2008 年版第二巻・2010 年版は国連との翻訳契約締結を完了させた。また東電福島第一原発事故に関する報告書の日本語版作成に着手した。 ・過去の放医研不定期刊行物を PDF 化(248 件)し、所外ホームページに公開し、併せてプレス発表を行った。 ・国内の放射線に関して、過去に放医研が行った実験研究や調査のデータを収集した「知のアーカイブ」を取りまとめ、所外ホームページに公開し、併せてプレス発表を行った。 <p>平成 23 年度に策定したデータベース整備計画に基づき、下記について整備を行った。</p> <p>【データベース整備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「幹細胞を用いた被ばくマウス再生医療研究 DB」は、引続きデータ収集に努めると共に、Web 公開用の基盤ツール選定、デザイン検討を行った。 ・粒子線治療施設の治療に関する情報を収集するための DB の構築に着手した。 <p>【情報共有体制整備】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「病理画像アーカイブ」では 7540 枚の病理標本をバーチャルスライド化し、内 2744 枚について病理診断を実施している。 ・「前立腺がんに対する粒子線治療に関する前向き観察共同研究の為の他施設間データ共有体制とシステム整備」では、DB・システム構築を完了させ、所内データ入力作業を開始。群馬大学等他施設からのデータ受入体制を整えた。 ・「医療被ばくネットワーク情報システム」の構築(フェーズ 1)が完了した。研究協力施設より約 28000 件の匿名化データを受領し、システムに格納した。現在、所外を含むエンドユーザ向けに画面インターフェース利用評価を実施している。

ク情報システムの構築に着手した。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【概要】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。</p>	<p>国の知的基盤整備に係る取り組み方針及びニーズを踏まえつつ、引き続き知的基盤の整備、公開及び提供に努める。</p>	<p>【課題進捗状況概要】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・課題全体について、年度計画に沿って、知的基盤の整備、公開及び提供に向け着実に作業を実施した。 ・知的基盤に登録された研究用材料のうち全国表層土壌試料について、所内研究者から研究目的による提供依頼があり、80 試料を提供した。
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線防護に係る研究所所有の動物実験サンプルアーカイブを拡充し、国内外に公開する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「病理画像アーカイブ」では、新たに 8441 枚の病理標本をバーチャルスライド化し、内 5783 枚について病理診断を実施したデータ量増加に対応させる為、ハードウェアを増強した。また病理診断業務で用いられる動物のカルテと、バーチャルスライドとの連携利用を可能にするサブシステム「動物実験病理情報支援システム」の開発・導入に向け、仕様書を作成した。
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・所内の研究現場に分散している放射線治療データ、放射線防護及び被ばく医療等のデータについて、国内外の研究機関等との情報共有体制を整備する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・「幹細胞を用いた被ばくマウス再生医療研究 DB」(緊急 C)は「緊急被ばく再生医療／前臨床研究 DB」と名称を変更し、前年度に引続き DB 設計及び格納予定のデータ取得を行った。 ・「医療被ばく線量管理システム」では、Integrating the Healthcare Enterprise (IHE) の指針に沿った方法で、国内の協力医療機関から医療(診断)機器による患者の被ばく情報を収集するためのツールを作成した。 ・「放射線・粒子線治療に関する NationalDB の構築」では、コアとなるデータベースの構築を完了させた。国内の粒子線治療施設に協力を依頼し、各施設がそれぞれ独自の方法で保有している症例レコードの型・書式情報を入手した。これらを基に同 DB と連携させるためのマッピングテーブル(データの型・書式の違いを吸収するツール)を設計した。 <p>※NationalDB: 特定医療分野における国内唯一となる医療情報統合データベース</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) ¹⁾	()	()	()	()	()	()
IFのある雑誌は $\Sigma(IF \times HL)$ を記入 ²⁾						
IFのある雑誌は $\Sigma(IF)$ のみを記入 ²⁾						
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) ¹⁾	()	()	()	()	()	()
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数						
そのうち登録数						
2. データベース構築・登録数	1	4	3			8
3. ソフトウェア開発・登録数	2					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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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とるべき措置
I. 4.	国の中核研究機関としての機能
I. 4. 4.	人材育成業務
<p>【中期目標】</p> <p>II. 4. 公的研究機関として担うべき機能</p> <p>II. 4. 3. 人材育成業務</p> <p>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。</p> <p>【中期計画概要】</p> <p>I. 4. 4. 人材育成業務</p> <p>下記参照</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>放射線医学、放射線防護、原子力防災に関わる人材育成に取り組んだ。特に平成23年3月に起こった福島第一原発事故以降は放射線管理、被ばく医療関連の研修への応募が激増したのを受けて、カリキュラムの工夫、実習実施方法の工夫により対応を行った。また、増加する研修への応募に対応するため、人材育成センターへの改組と人員増強、新たな研修棟の建設による講義室と実習室の数と面積の増加などにより、研修人数を22年度の3倍程度に増やした。</p> <p>また、福島第一原発事故関連の研修として、従来の放射線利用専門家向け研修以外に自治体関係者、保健医療関係者への放射線基礎講座、リスクコミュニケーション講座を新設したのに加え、千葉県教育委員会などの依頼により中高校生への放射線学習などの講座を開設し、年間300人程度を研修した。</p>

課題名

I. 4. 4. 人材育成業務

平成23年度

I. 4. 4. 人材育成業務

- ・新たに1大学1学科と連携大学院協定等を締結し、合計 19 大学 26 学科となった。
- ・16 名(前年度 15 名)の連携大学院生を受け入れ、育成に取り組んだ。
- ・この内、大学院課程研究員制度の利用者は、3 名(新規1名)である。(学位取得: 修士1名、博士2名)
この他、237 名の大学生及び大学院生を受け入れ、育成に取り組んだ。
- ・平成 23 年度に予定された研修を以下のとおり実施し、259 名の定員に 405 名の応募があり、266 名を研修した。
講師として、延べ 219 名が協力した。

課程名	研修期間	研修日数	定員	応募者数	選考者数	受講者数
第71回放射線看護課程	23. 5.16 - 23. 5.20	5日間	30	15	15	14
第72回放射線看護課程	23. 6.27 - 23. 7. 1	5日間	30	35	35	35
第73回放射線看護課程	23.10. 3 - 23.10. 7	5日間	30	54	36	36
第74回放射線看護課程	23.11.14 - 23.11.18	5日間	30	50	36	36
第75回放射線看護課程	24. 1.16 - 24. 1.20	5日間	30	64	37	37
第114回放射線防護課程	23. 5.30 - 23. 6. 3	5日間	12	3	3	3
	23.5.30 - 23. 6.10	10日間	12	10	10	10
第7回医学物理コース	23. 7.11 - 23. 7.15	5日間	15	18	18	18
	23. 7.11 - 23. 7.20	9日間	15	19	15	14
第3回NIRS放射線事故初動セミナー	23. 7. 6 - 23. 7. 8	3日間	20	45	23	23
第3回NIRS被ばく医療セミナー	23.10.12 - 23.10.14	3日間	20	74	24	23
第6回画像診断セミナー	24. 2. 6 - 24. 2. 7	2日間	15	18	18	17
予定されていた研修の合計			259	405	270	266

- ・全課程においてアンケートを実施し、その結果を講師にフィードバックすることで、講義内容及び実習内容の改善を行い、研修の質的充実を図った。
- ・通常の随時、臨時の研修として以下のとおり実施し、139 名を研修した。講師として、延べ 87 名が協力した。

課程名	研修期間	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	23.11.29 - 23.12. 1	3日間	-	-	-	10
放射線影響・防護基礎課程	23. 7.25 - 23. 7.29	5日間	20	20	20	19

平成24年度

I. 4. 4. 人材育成業務

- ・新たに3 大学 3 学科と連携大学院協定等を締結し、合計 20 大学 28 学科となった。
- ・20 名(前年度 16 名)の連携大学院生を受け入れ、育成に取り組んだ。
- ・連携大学院制度に基づき受け入れしている学生を対象にアンケート調査を行った結果、放医研での受入、人材育成に対する評価は良好であった。なお、連携先と調整が必要な案件については、今後個別に対応する予定である。
- ・平成 25 年 3 月末現在、合計 25 課程 40 回の研修を実施し、受講生総数 990 名であった。(平成 23 年度の同時期: 合計 18 課程 28 回、受講生数 669 名)
- ・東電福島第一原発事故以来、受講申込が急増した研修について、開催回数を増やすとともに、実習などの運営方法を工夫することにより募集人数を大幅に増やした。また、既存研修に東電福島第一原発事故対応の具体例に関する講義を増設し、緊急被ばく医療関係者などの人材育成を積極的に推進した。更に、自治体関係者に対する研修会を、環境測定担当者への測定器扱いを主とするものと医療・教育関係者に対するリスクコミュニケーションを主とするものの2種類を新設した。
- ・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。

【定常研修】

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
放射線看護課程	5	5日間	150	244	181	176
放射線防護課程	1	5日間	12	16	12	12
	1	10日間	12	15	12	12
医学物理コース	1	5日間	15	19	19	19
	1	9日間	15	19	15	15
NIRS放射線事故初動セミナー	1	4日間	20	26	23	23
NIRS被ばく医療セミナー(定員増)	1	3日間	30	60	41	41
画像診断セミナー	1	2日間	15	24	15	15
院内製造 PET 薬剤の製造基準の教育プログラム(新設)	2	4日間	20	26	21	21
NIRS seminar on radiation emergency medicine, Asia 2013	1	3日間	15	12	-	12

放射線影響・防護応用課程	24. 2.27 - 24. 3. 9	10日間	20	30	20	19
緊急被ばく医療指導者育成研修	23. 9. 7 - 23. 9. 9	3日間	20	74	20	19
個別カリキュラム	23.12.26 - 23.12.28	3日間	20	-	-	19
個別カリキュラム	24. 3.14 - 24. 3.16	3日間	20	-	-	20
教員向け半日研修	24.2.23	0.5日間	-	-	-	10
教員向け研修	24. 3.21 - 24. 3.23	3日間	30			23
通常の臨時・随時の研修合計			130	124	60	139

・東京電力福島第一原子力発電所事故に対応し、以下の研修を実施し、264 名を研修した。講師として、延べ 122 名が協力した。

課程名	研修期間	研修日数	定員	応募者数	選考者数	受講者数
2011 NIRS-IAEA-REAC/TS Training Course	23.8.23 - 23. 8.26	4日間	30	24	24	24
放射線健康リスク管理のための研修会	23.10.31	1日	60	272	63	61
	23.11.24	1日	60		69	44
	23.12.19	1日	60		70	44
	23.12.20	1日	60		70	32
NIRS放射線事故初動セミナー(追加)	23.12. 6 - 23.12. 8	3日間	20	31	22	21
NIRS被ばく医療セミナー(追加1回目)	23.12.14 - 23.12.16	3日間	20	73	23	22
NIRS被ばく医療セミナー(追加2回目)	24.2.13 - 24.2.15	3日間	20	-	24	16
原発事故対応のための随時、追加の研修合計			330	400	365	264

- ・必要不可欠な各種測定器等について、経年劣化による不備が生じる前に計画的に更新している。
- ・東京電力福島第一原子力発電所事故の影響でIAEA 協働センタートレーニングコースは、平成 24 年度に延期となった。
- ・中国他 4 か国から 4 名の研修生を(2ヶ月~1年)受け入れた。
- ・医学物理士を目指す理工学系出身者を 5 名育成中(うち 2 名が外国籍)(再掲)

予定されていた研修合計	15	304	461	339	346
-------------	----	-----	-----	-----	-----

【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	-	-	-	26
放射線影響・防護基礎課程	2	5日間	40	44	36	36
放射線影響・防護応用課程	1	10日間	20	26	24	23
緊急被ばく医療指導者育成研修	1	3日間	20	25	20	20
放射線とリスクコミュニケーション	1	3日間	20	-	-	19
放射線生物へのイザナイ	1	3日間	20	28	28	27
川崎市立川中島中学校 SPP 事業協力	1	3日間	12	-	-	12
東京消防庁研修	1	1日間	-	-	-	66
千葉市教員研修モデルカリキュラム開発プロジェクト小学校教諭	1	0.5日間				12
千葉市教員研修モデルカリキュラム開発プロジェクト中学校教諭	1	0.5日間				11
千葉市未来の科学者育成プログラム	1	0.5日間				25
通常の臨時・随時の研修合計	12		132	123	108	277

【福島対応】

研修課程名	実施回数	研修日数	募集数	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。依頼による新設)	2	1日間	-	-	-	124
自治体職員向け研修(新設)	1	2日間	20	37	30	30
NIRS放射線事故初動セミナー(追加、講習期間増)	1	4日間	20	28	23	22
NIRS被ばく医療セミナー(追加、定員増)	2	3日間	60	74	74	68
教員向け放射線基礎講座	1	2日間	20	10	9	9
保健医療関係者、教育関係者等に対する放射線の健康影響等に関する研修(新設)	3	3日間	60	74	73	72
染色体セミナー(新設)	2	1&2日間				28

	WBC セミナー(新設)	1	2 日間	20	14	14	14
	原発事故対応のための研修合計	13		200	237	223	367

- ・日本学術振興会特別研究員-3 名(H23 年から継続)を受け入れた。
- ・日中医学協会-1 名(H23 年 9 月-H24 年 8 月まで)を受け入れた
- ・その他 6 ヶ月以上の滞在 4 名(実習生)を受け入れている。
- ・これらのうちアジアからの受入は 7 名である。
- ・医学物理士を目指す理工学系出身者 3 名(うち 1 名は外国籍)を育成中である。
(再掲)
- ・国外の医学物理士、理工学博士号取得者を対象とした研修を実施し、5 名を受入れた。**(再掲)**
- ・国外の大学より大学院生 1 名を受け入れた。**(再掲)**
- ・他機関と協力し開催した短期研修コースに国外の 26 名を受入れた。**(再掲)**

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【概要】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"> ・ 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。 ・ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 放射線科学や原子力防災分野の次世代を担う研究者、技術者を育成するために、連携大学院生や実習生等の若手研究者を受け入れ、その育成に取り組む。 ・ 新たに整備された研修棟において、より充実した研修をおこなうべく、新たに組織を整備し、研修の充実強化を図ることとし、特に、放射線利用・管理の専門家などおよび被ばく医療対応者に対する研修を増やすとともに、原発事故後に新たに浮上した社会ニーズに対応した研修を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 合計 20 大学 28 学科と連携大学院協定等を締結している。 ・ 連携大学院制度に基づき、29 名の大学院生を受け入れて、育成に取り組んでいる(平成 25 年 12 月 31 日現在)。 ・ これまでに 125 名の実習生を受け入れている(平成 25 年 12 月 31 日現在)。 ・ 平成 25 年 12 月末現在、合計 23 課程 31 回の研修を実施し、受講生総数 758 名であった。(平成 24 年度の同時期:合計 18 課程 30 回、受講生数 730 名) ・ 人員の増強とともに教務室と研修業務室の 2 室体制とするなど研修体制を強化した。 ・ 24 年度に引き続き東電福島第一原発事故以来、除染事業などのために需要の増大した放射線防護課程の研修人数を増やし、また受講申込が急増した緊急被ばく医療関連の研修については、開催回数を増やすとともに、新研修棟の広さを活かして小人数複数グループに分けて行う演習や実習、2 研修同時開催などの運営方法を工夫することにより研修

- 人数を増やし、人材育成を積極的に推進した。
- ・原発事故により浮上した社会ニーズに応じて医療関係者に対する健康影響応用研修(リスクコミュニケーター育成)、宮城県高校生研修など 4 研修のほか、新規として産業医研修(3 月実施予定)を新設した。
 - ・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するとともにセンター内で解析して、講義内容・実習内容の改善に活かし、研修の質的充実を図っている。

【定常研修】

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
放射線看護課程	4 1 月予定	5 日間	120	120	117	115
放射線防護課程	1	10 日間	20	17	17	17
放射線影響・防護基礎課程(24 年度は委託)	1	5 日間	20	12	12	11
医学物理コース(品質管理士新規認定)	1	5 日間	15	17	17	16
	1	9 日間	15	16	16	16
NIRS放射線事故初動セミナー【REMAT】	1	4 日間	20	28	25	25
NIRS被ばく医療セミナー【REMAT】	1	3 日間	30	34	34	32
画像診断セミナー【分イメC】	2 月予定	2 日間	未	未	未	未
院内製造 PET 薬剤の製造基準の教育プログラム【分イメC】	3	2 日間	30	35	33	33
予定されていた研修合計	13		270	279	271	265

【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
PHITS 講習会【医療被ばくP、原研共催】	1	2 日間		37	37	37
放射線生物へのイザナイ【防護C】	1	3 日間	20	23	23	21
川崎市立川長沢中学校 SPP 事業協力	1	3 日間	12	-	-	3
陸上自衛隊研修【REMAT】	1	1 日間	-	-	-	15
ANSN regional workshop on medical response to radiological emergency handling complex situation 【REMAT】	1	4 日間			17	15
NIRS training program on radiation emergency medicine for Korean medical	1	3 日間				24

professionals 2013【REMAT】						
IAEA inter-regional training course for medical response to radiation emergencies【REMAT】	1	5日間	20	26	26	25
千葉県未来の科学者育成プログラム	1	0.5日間				38
委託・依頼の研修合計	9		52	86	103	198

【福島対応】

研修課程名	実施回数	研修日数	募集数	応募者数	選考者数	受講者数
放射線医学セミナー(福島県依頼、高校生)	2	1日間	-	-	-	104
自治体職員向け研修	1	2日間	20	23	23	23
NIRS放射線事故初動セミナー(追加分)【REMAT】	1	4日間	20	36	24	25
NIRS被ばく医療セミナー(追加分)【REMAT】	1 1月予定	3日間	30	34	34	29
教員向け放射線基礎講座(文科省免許更新講習新規認定)	3月予定	2日間	未	未	未	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(改組、24年度は委託)	1 3月予定	3日間	20	10	10	9
保健医療関係者等に対する放射線の健康影響研修 応用(新設)	1月予定	2日間	未	8	8	未
染色体セミナー【被ばくC】	1 3月予定	1&2日間	10	8	7	6
宮城県宮城第一高校(新設)	1	2日間	20			22
福島小学生サイエンスキャンプ(新設)【福島本部】	1	3日間	48			27
国民保護 OR テロ初動セミナー(新設)【REMAT】	1	2日間	30	37	37	50
産業医生涯研修(新設、日本医師会認定申請中)【REMAT】	3月予定	0.5日間	未	未	未	未
原発事故対応のための研修合計	10		198	156	143	295

※上記3表中における「研修課程名」欄の【 】は共催相手を示す

• 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。

• 原子力防災や放射線科学、放射線治療分野等において、各国のコアとなる人材を育成するために、諸外国からの研修生を長期間受け入れる。

• IAEA-CC 分子イメージング分野の研修2名(分子イメージング研究センター/インド、タイ/平成25年4月から6カ月)、IAEA-CC 放射線防護分野の研修2名(放射線防護研究センター・緊急被ばく研究センター/インドネシア、ベトナム/平成25年12月17-20日)、原子力研究交流制度1

		名(重粒子医科学センター/マレーシア/平成 25 年 9 月から 6 カ月)、その他、北京大学から 1 名(廃棄物技術開発研究チーム/平成 24 年 9 月から 2 年)、蘇州大学から 1 名(重粒子医科学センター/平成 24 年 10 月から 1 年)を受け入れている。
<ul style="list-style-type: none"> 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。(1.1.1.1④ 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"> 重粒子線がん治療の普及のための体制、環境整備のために、治療に係る医療関係者などの実務訓練(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。 	<ul style="list-style-type: none"> 医学物理士を目指す理工学系出身者、2 名(うち 1 名は外国籍)を育成中である。
	<ul style="list-style-type: none"> 国際人材育成体制構築のため、外国人を対象とした研修、実習身分を整備する。 	<ul style="list-style-type: none"> 国外の医学物理士、理工学博士号取得者を対象とした中期研修コースを整備し、2 名を受け入れて実施した(予定)。 国外の大学より実習生大学院生を 1 名受け入れた。 他機関と協力し開催した短期研修コースに国外の 30 名を受入れた。 国外に特化した博士研究員制度を制定し、募集を行っている。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> 新設を含む 3 研修について国の免許更新制度や学会などが実施する資格制度に基づく認定を受け、研修の社会的重要度を高めた。 原発事故以来急増した研修への応募に対応するため組織を強化し、新たな研修棟への移転を行った。 	

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とるべき措置
I. 4.	国の中核研究機関としての機能
I. 4. 5.	国の政策や方針、社会的ニーズへの対応
<p>【中期目標】</p> <p>II. 4. 4. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応</p> <p>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。</p> <p>【中期計画】</p> <p>I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応</p> <p>下記参照</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>(東日本大震災復旧・復興事業 研究課題)</p> <p>本課題は福島復興支援を目指し、県民への低線量被ばくの影響や、人を取り巻く自然環境の健全性、更に、将来的な健康影響を明らかにすることを主題とした、長期に亘る取り組みを必要とする事業である。平成24年度から新規に開始された事業であり、初年度の研究環境の整備を経て、今年度には部分的な成果が得られ始めた。全体として年度計画を概ね達成し、計画通りに進捗している。</p> <p>(東日本大震災復旧・復興事業 業務課題)</p> <p>放医研は放射線の人体への影響研究に関する専門機関として、国はもとより福島県以外でも、多数の委員会委員などの立場で、専門知識を国や地方に還元してきた。住民の安全と安心のため、被ばく医療体制の構築のため、積極的な発言を行った。ビキニ被災者の健康診断を2月に予定している。</p> <p>また東電福島第一原発事故後は放医研が実施する東日本大震災復旧・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を目的として取り組む事業を行ってきている。これらの事業は、東日本大震災発生直後から実施している「放射線被ばくの相談窓口」における一般電話相談業務を含め、福島復興支援本部が設置された平成24年5月以降継続して実施しており、平成25年度においてもその実施体制を維持し、業務を遂行している。</p> <p>また、内閣府原子力災害対策本部原子力被災者生活支援チームからの個人線量の特性に関する調査の協力依頼に対応する等、新たな事業の実施についても柔軟に対応している。</p>

課題名

I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応

平成23年度

I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応

- ・トトラスト沈着症(トトラストは、二酸化トリウムの 25%コロイド溶液であり、細網内皮系に沈着する)は受診希望者がいなかった。
- ・ビキニ被災者の健康診断を焼津市民病院の協力を得て、希望者 6 名に対して実施した(平成 24 年 1 月 26 日-27 日)。
- ・茨城県の依頼により、11 月 19 日及び 23 日に行われた茨城県 JCO 事故関連周辺住民健康診断に医師各 1 名を派遣した。

1. 専門家の派遣

- 1) 平成 23 年 3 月 12 日から引き続き、オフサイトセンター、Jビレッジ等の現地に被ばく医療等の専門家を派遣し、住民のスクリーニング、発電所内の作業従事者の被ばくに対応した医療活動、国・県等の関係機関との連絡調整等を実施した。
- 2) 平成 23 年 5 月 10 日から実施された住民の警戒区域への一時立入に関し、医師、看護師、放射線管理の専門家等の職員を、一時立入の中継地点に派遣し、一時立入が万全な体制で行われるよう、支援した。
- 3) 政府の原子力災害対策本部、その他政府機関(内閣官房、文部科学省、原子力安全委員会及び下部委員会(薬事・食品衛生審議会等))へ専門家を派遣した。
- 4) のべ 250 人(のべ 1,200 人日)を超える職員を現地に派遣した。

2. 緊急被ばく医療体制の運用

- 1) 今後の事態の進展に備え、原子力災害現地対策本部と連携し、仮に高線量の被ばく者が発生した場合においても適切な治療を行うため、研究所が国の中核となり、49 大学、66 大学病院と連携して対応する体制を確保した。
- 2) 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した。

3. 従事者等への対応

- 1) 東京電力福島第一原子力発電所で作業等を行った合計約 2,400 名以上に対し、体表面汚染検査等を実施した。
- 2) 平成 23 年 3 月 14 日、東京電力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 名が、自衛隊ヘリコプターで研究所に搬送された。健康状態に問題はなく、3 月 17 日に退院した。
- 3) 3 月 24 日に、東京電力福島第一原子力発電所 3 号機で作業中に被ばくした作

平成24年度

I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応

- ・国や自治体等の委員等として、各種会議に出席し、安全規制等の検討に貢献した。

- －文部科学省科学技術・学術政策局 技術参与
- －文部科学省科学技術・学術政策局 放射線審議会委員
- －環境省総合環境政策局 原子力被災者等の健康不安に関する有識者懇談会メンバー
- －厚生労働省医薬食品局 薬事・食品衛生審議会臨時委員
- －厚生労働省労働基準局 除染作業等に従事する労働者の放射線障害防止に関する専門家検討会委員
- －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「緊急被ばく医療に関する検討チーム」
- －原子力安全保安院 オフサイトセンターの在り方に関する意見聴取会委員
- －原子力安全保安院委託「原子力災害時のコミュニケーションに係わる分析調査」委員
- －内閣府原子力安全委員会 専門委員
- －総務省消防庁 消防・救助技術の高度化等検討会委員
- －自治体委員(青森県、福島県、新潟県、岩手県、島根県、千葉県、千葉市)
- －自治体アドバイザー(福島県、静岡県、長野県、神奈川県、北茨城市)

【福島復興に係る事業】

- ・被ばく医療共同研究施設の定期点検及び老朽化設備の改修並びに廃棄物処理設備焼却炉等の老朽化対策を行った。
- ・東電福島第一原発の復旧作業時の汚染検出に役立てるために、シンチレータと微弱光検出部を組み合わせた傷モニタの開発、特性試験を行うとともに、廃炉処理作業時に想定される、高線量率(~1000mSv/h)環境での未知γ線核種分析をリアルタイムで実施出来る常温型高分解能スペクトロメータを開発した。
- ・福島県内の住民の WBC 測定の校正、測定にあたる技術者育成、万が一の作業員内部被ばく測定を目的として、立位型 WBC1 台を導入する(平成 25 年 3 月)とともに、ANSI 規格の BOMAB ファントム 4 体(成人男性(Cs137 及び 3 核種混合)、10 歳児(Cs137)、4 歳児(Cs137))の整備をしている。
- ・即応可能な専門家人材のプール、将来を担う人材育成として、染色体異常解析線

業員3名を25日に受け入れた。3名は3月28日に退院、4月11日に再受診し、診察・検査の結果、健康状態に問題ないことが確認された。

- 4) その他、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(平成23年5月30日:2名、6月10日:1名、6月20日:1名、6月24日:2名、7月1日:1名)。

4. 福島県民の健康管理調査

- 1) 福島県が主体となって平成23年5月から開始された「県民健康管理調査」において、福島県立医大と連携しながら、住民に配布する問診票の作成や外部被ばく線量の評価に継続して協力した。
- 2) 平成23年6月には、同調査の一環として、福島県内の警戒区域や計画的避難区域から選定された住民に対する内部被ばく線量評価のための手法検討調査を行った。
- 3) 6月27日から7月28日にかけて、浪江町、飯舘村、川俣町山木屋地区等の174名に、体表面の汚染検査、甲状腺モニタ及びホールボディカウンターによる計測、尿のバイオアッセイを実施するとともに、説明会への参加や電話での相談を行った。
- 4) 7月23日、29日、30日、9月9-11日に開催された、福島県主催の「内部被ばく検査の結果に関する説明会」において、検査を受けた住民に対し、検査結果の見方等の説明を行うとともに、希望者への個別相談を行った。

5. 電話相談

- 1) 平成19年12月に設置した医療・防災関係者向けの、24時間受付可能な緊急被ばく医療ダイヤルを継続するとともに、東京電力福島第一原子力発電所事故発生以降、一般の方からの問い合わせが殺到したため、平成23年3月13日より、別回線による一般からの電話相談窓口を開設した。
- 2) 平成23年3月17日には、文部科学省「健康相談ホットライン」が開設されたことから、上記の一般電話相談をこの一環として位置づけ、「放射線被ばくの健康相談窓口」として対応した。
- 3) この電話相談に寄せられたご質問のうち、よくある質問については、適宜取りまとめの上、ホームページに基礎知識等として公開した。
- 4) 17,000件(うち、文部科学省「放射線被ばくの健康相談窓口」として15,000件)を超える電話相談を受け付けた。

6. その他

- 1) 住民の被ばく線量推計: 研究所では、被災地域の住民の被ばく線量の評価のためのシステムを開発した。政府の原子力被災者生活支援チームとも協力し

量評価セミナーを2回(10月、平成25年3月)開催した。

- ・除染作業の効率化(除染前後のホットスポットの有無の迅速な確認)、帰宅住民の安全・安心確保(居住地域道路沿いのホットスポットの有無の定期的確認)のためのモバイルポストを民間企業と共同で開発し、試作機を完成させた。(東電福島第一原発事故関連の関係省庁からの依頼による診断)
- ・厚生労働省からの依頼により、WBCによる測定(3名)を実施した。(7月)
- ・トトラスト沈着症は受診希望者がいなかった。
- ・ビキニ被災者の健康診断を、焼津市民病院の協力を得て、医師1名を派遣、希望者5名に対して実施した。(平成25年1月)
- ・地域原子力防災訓練に緊急被ばく医療支援チーム(REMAT)を派遣した(北海道10月、静岡平成25年2月)。
- ・各自治体、医療機関等が行う研修、訓練にREMATや専門家を派遣した(八戸市立市民病院、長浜赤十字病院、高島市民病院、滋賀DMAT、千葉DMAT、災害医療センター)。
- ・EPZ(緊急時計画区域)からUPZ(緊急時防護措置準備区域)への変更に伴う原子力防災対応地域の拡大に伴う受講応募の増大に対応して受け入れ人数の大幅増を実現し、また若手育成などの様々な研修を研究基盤センター(人材育成室)とともに開催した。
 - －NIRS被ばく医療セミナー(3回実施、うち2回は追加開催)
 - －NIRS初動セミナー(2回実施、うち1回は追加開催)
 - －海上原子力防災(1回)
 - －緊急被ばく医療指導者育成研修(1回)

- ◆ 東日本大震災復旧・復興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。
- ◆ 放射線に対する不安軽減に貢献するため、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や復旧作業員等の健康影響に関する追跡調査等の事業を行った。
その概要と成果を次に示す。

- (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

➤ 長期低線量被ばく影響

【概要】

長期にわたる低線量・低線量率被ばくの影響及び影響低減化のための研究に

て、福島県における諸活動に技術支援している。

- 2) 放射線量等分布マップ作成: 文部科学省の放射線等分布マップ作成の事業に参画した。平成 23 年 6 月 3-13 日及び 12 月 12 日-23 日の間、福島県内において走行サーベイを実施した。
 - 3) 講演等: 一般市民、地方公共団体の職員等の放射線被ばくに関する疑問等に応えるため、さまざまな機会をとらえ、研究所の放射線防護や被ばく医療の専門家が講演・研修等を実施し、のべ 466 件の講演等を実施した。
 - 4) 国際対応: 原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR)、世界保健機関 (WHO)、経済協力開発機構・原子力機関 放射線防護・公衆衛生委員会 (OECD/NEA/CRPPH) において、理事長等が今次の原子力災害の状況及びこれまでの対応について発表・説明を行った。
 - 5) 国内にあるホールボディカウンターを適切に運用するため、被ばく医療機関・大学等公共機関 6 施設からの依頼に応じて校正を実施した。
 - 6) 高線量被ばくの恐れある現地派遣者に対する、内部被ばく線量評価、健康診断を行った。
- ・NIRS 被ばく医療セミナー 3 回、NIRS 放射線事故初動セミナー 2 回、緊急被ばく医療指導者育成コース 1 回を実施した。被ばく医療セミナーは追加実施し、計 6 回の研修で受講人数は 124 名であった。
 - ・「2011 IAEA・NIRS・REAC/TS Training Course」や外部からの依頼に基づき、東京電力福島第一原子力発電所周辺の自治体や関連団体等に対して多数の講習会を開催した。
 - ・被ばく医療機関 (八戸市民病院) と通信訓練を実施した (7 月)。
 - ・北海道原子力防災訓練に医師を派遣した (平成 24 年 2 月 13 日)。
- 放射線健康リスク管理のための研修会を千葉で 4 回、福島 (福島県と共催) で 1 回開催し、計 427 名に対して研修を実施した。

関する業務を行う。

- 小児への影響: 胎児・小児期の低線量・低線量率における放射線の線量・線量率効果係数を明らかにする。
- 影響の蓄積性: 発がんに関わる組織幹細胞における放射線影響の蓄積性を評価する。
- リスク低減: カロリー制限等による発がんの低減効果を実証する。
これら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。

【成果】

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、及び対照として一回・分割照射群の設定を開始した。小児期 SD ラット並びに *Ptch1^{+/-}* マウスの低線量率及び急照射の群を設定し、飼育観察中である。
- ②影響の蓄積性: ラット乳腺幹細胞活性の評価法、皮膚の毛隆起幹細胞の放射線影響の評価法 (毛の形質を指標) を確立した。
- ③リスク低減:
 - ・抗酸化物質による放射線誘発がんに対する低減効果を検証する目的で、雌雄 C3HB6F1Apc^{Min/+} マウスに、照射と抗酸化剤 (レスベラトロール) の投与を開始した。
 - ・カロリー制限による放射線誘発がんに対する低減効果の実験において、照射完了のマウス (B6C3F1) をカロリー制限食餌下で飼育観察。

➤ 環境動態・影響

【概要】

人まわりの自然環境に生息する種々の生物が長期間にわた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する。

【成果】

①人を取り巻く環境の影響に関する調査

- ・環境への影響調査: 線量が高い警戒区域内と計画的避難区域内に対象エリアを決定して試料採取を実施 (ネズミ、サンショウウオ、メダカ、スギ・マツ等を重点的に捕獲採取)。同試料の放射能測定を実施すると共に、影響評価手法として、ネズミでは C-Band 法による染色体異常試験を開始した。
- ・サンショウウオの長期被ばくの特徴解明のため、実験室内での照射と飼育観

察を開始した。

- ・環境動態研究棟(仮称)について関連部門と連携しながら調整を行い、平成25年度の竣工と合わせて研究利用ができるように設備等の整備に向けた設計、選定、購入準備を進めた。

(2) 復旧作業員等の健康影響に関する追跡調査

➤ **健康影響調査**

【概要】

東電福島第一原発の事故に関し、復旧作業等に従事されている方々の健康影響調査事業及び東電福島原発周辺住民を主な対象とした放射線被ばく調査事業に関する業務を行う。

- ① **復旧作業員健康追跡調査**: 事故復旧作業員の被ばく線量と健康に関する情報を収集し、線量と健康影響の関係を解析し、作業員やその所属機関、並びに国内外の規制機関に情報提供する。
- ② **住民線量評価**: 福島県で実施の県民健康管理調査事業における外部被ばく線量評価に協力する。

【成果】

① **復旧作業員健康追跡調査**

- ・東電福島第一原発事故発災に際して、緊急作業にあたった自衛隊、警察、消防の各関係者に調査協力を依頼した。
- ・関係する一部機関と協定を締結すると共に、協力者の被ばく線量や健康に関する情報を得た。
- ・データベース(DB)について、認証機能強化を基にした、セキュリティレベル向上のための設計を行った。

② **住民線量評価**

- ・福島県「県民健康管理調査」の一部である外部被ばく線量評価における線量推定の計算を継続して行い、福島県立医科大学に結果を返した。

◆ 東日本大震災の復旧・復興に係わる医療従事者等に対する人材育成として以下について実施した。

- ・ NIRS 放射線事故初動セミナー(追加)(23人、10月9日-12日)
- ・ NIRS 被ばく医療セミナー(定員増、追加2回)(37人、11月5日-7日、31人、1月15日-17日)
- ・ 自治体職員向け放射線基礎コース(30人、11月21日-22日)
- ・ 教員向け放射線基礎コース(9人、3月26-27日)

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 染色体セミナー(2回)(9人、10月24日、19人、3月14-15日) また、外部からの委託として下記について実施した。 ・ 放射線医学セミナー(福島県委託)(104人+引率20、8月7日、22日) ・ 保健医療関係者、教育関係者等に対する放射線の健康影響等に関する研修(委託事業;別途報告) ・ 海上原子力防災(海上保安庁、人数2.5倍)(26人、11月28日-30日) ・ 千葉市未来の科学者育成プログラム(千葉市委託)(21人+引率4、10月20日) <p>◆ 東日本大震災の復旧・復興事業に基づく施設・設備の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 施設整備補助金にて建設の決まっている環境動態研究棟(仮称)のフロープランを決定した。 ・ 建設業者が決定し、契約締結した。 (「Ⅷ.1.施設及び設備に関する計画」の再掲載。)
--	--

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 研究活動の成果を用いて安全規制、防災対策及び東日本大震災の復旧・復興に貢献する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 以下の国や自治体等の委員等として、各種会議に出席し、安全規制等の検討に貢献した。 <ul style="list-style-type: none"> - 消防・救助技術の高度化等検討会(総務省) - 科学技術・学術審議会専門員(放射線医科学戦略作業部会、ライフサイエンス委員会)(文部科学省) - 厚生科学審議会臨時委員(厚生労働省) - 健康危機管理部会委員(厚生労働省) - 電離放射線障害の業務上外に関する検討会委員(厚生労働省) - 帰還に向けた安全・安心対策に関する検討チーム(原子力規制委員会) - 東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う住民の健康管理のあり方に関する専門家会議(環境省) - 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) - 特殊災害支援アドバイザー(東京消防庁) - 福島県「県民健康管理調査」検討委員会委員(福島県) - JCO事故対応健康管理委員会委員(茨城県) - 茨城県地域防災計画改定委員会委員(茨城県) - 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委員

		<p>(茨城県)</p> <ul style="list-style-type: none">- 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)- 茨城県原子力安全対策委員会(茨城県)- 青森県国民保護共同実動訓練評価委員(青森県)- 静岡県防災・原子力学術会議委員(静岡県)- 静岡県防災・原子力学術会議原子力分科会委員(静岡県)- 富山県防災会議「原子力災害対策部会」専門委員(富山県)- 長野県防災会議専門委員(長野県)- 千葉市国民保護協議会委員(千葉市)- 「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)- 弘前大学大学院保健学研究科高度実践被ばく医療専門家委員会(弘前大学)- 災害・被ばく・救命救急医療体制再構築に関する有識者会議委員(福島県立医大)- 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(独立行政法人日本原子力研究開発機構)- 「原子力災害における赤十字活動のガイドライン」作成のための研究委員(日本赤十字社)- 厚生労働省 地域保健総合推進事業費補助金「緊急被ばく保健医療(公衆衛生活動)における保健所の役割」アドバイザー(日本公衆衛生協会)- 総合核テロ対策技術調査委員会(公益社団法人原子力安全技術センター)- 日本医師会 救急災害医療対策委員会(日本医師会)- 福島第一医療体制ネットワーク連絡会議(東京電力)- 平成25年度神奈川県緊急被ばく医療ネットワーク調査事業検討会顧問(有限会社自然文化創舎)- 岩手県地域防災会議専門委員- 「放射線と健康」アドバイザーグループ(福島県)- 福島県緊急被ばく医療対策協議会(福島県)- 新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(新潟県)- 千葉県総合健康安全対策ネットワーク(千葉県)
--	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> - 石川県防災会議原子力対策部会(石川県) - 長野県防災会議原子力災害対策部会作業部会(長野県) - 放射線取扱主任者試験委員会(原子力安全技術センター) - 原子力災害時における海上保安庁の対応に関する調査検討委員会(原子力安全技術センター) - 緊急被ばく医療に関する検討チーム(原子力規制委員会) - 地域防災計画等の充実支援のためのワーキングチーム委員(内閣府大臣官房) - 体外計測に関する標準計測法の策定に関する専門研究会(日本保健物理学会) - 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) - 編集・広報委員会(医療放射線防護連絡協議会) - 青森県緊急被ばく医療対策専門部会(青森県) - 「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) - ISO/TC85/SC2 委員(WG-18: Biodosimetry)国内審議委員会委員 - 汚染水処理対策委員会トリチウム水タスクフォースメンバー(経済産業省エネルギー庁) - 低線量放射線リスクに関する「基本的コンテンツ」に係る確認専門家(復興庁) - 医療支援構築委員会(原子力安全研究協会) - 「原子力災害時における医療対応に関する研修」専門家会合委員(原子力安全研究協会) ・ 福島県と規制庁からの要請に基づき、福島県住民を対象に食品と放射能に関する説明会に講師1名を派遣した(H25.11.14 実施) ・ 広島大学からの要請に基づき、WBC の校正についてBOMAB ファントムを用いて行うとともに、現状調査と担当者間の意見交換を行った(講師1名派遣、H25.11.20-22、広島市)。 ・ 茨城県 JCO 事故関連周辺住民健康診断に医師のべ2名を派遣した(H25.12/8&15、那珂市および東海村)。 ・ 茨城県主催「H25 年度第1回緊急被ばく医療関連情報連絡会幹事会」に専門家1名を派遣し、同県における緊急被ばく医療体制の現状につ
--	--	---

		<p>いて意見交換と情報収集を行った(H25.11.13、水戸市)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原子力規制庁「平成 25 年度第 5 回道府県原子力防災担当者連絡会議に専門家 1 名が出席した(H25.12.13、東京都港区) ・ 以下の 3 原子力施設立地県および 1 非立地県において、各自治体における緊急被ばく医療体制の現状把握と、今後検討が進められる原子力災害時の広域連携を視野に入れた新たな体制構築に関する情報収集を行うため、関係機関を調査した。 <ul style="list-style-type: none"> － 滋賀県(非立地県): H25.11.25-26、4 機関(滋賀県庁、大津赤十字病院、高島市民病院、大津市民病院)、専門家 1 名・職員 1 名派遣。 － 佐賀県(立地県): H25.12.4-5、4 機関(佐賀県庁、佐賀県医療センター好生館、佐賀大医学部附属病院、唐津赤十字病院)、専門家 1 名・職員 1 名派遣。 － 静岡県(立地県): H25.12.24、1 機関(静岡県立総合病院)、専門家 1 名、職員 1 名派遣。 － 新潟県(立地県): H25.12/17 & 26、5 機関(JA 柏崎総合医療センター、新潟県庁、長岡赤十字病院、県立がんセンター、新潟市民病院)、専門家延べ 2 名・職員 2 名派遣。 ・ 東京電力(株)福島原子力発電所事故急性期に現地対応に当たった作業員(延べ 11 名)に対し、継続的に WBC 計測と検診を実施した。 ・ 福島医療関係機関TV会議(福島第 1 原発、福島第 2 原発、福島県立医大、OFC、広島大学等が参加)にほぼ毎日参加し、サイト情報の収集、関係機関との情報共有および現場の指導を行っている。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 万が一の放射線被ばく事故や原子力災害の発生の際の現地支援、助言、患者受け入れ、またそのための訓練等への参加を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 被ばく汚染患者受入に係る協力協定病院と放医研の協力体制を強化するため、東京医科歯科大学附属病院と外傷を伴う汚染患者の受入訓練を実施するとともに、ラジブローブや画像転送を伴う通信システムを介した現地と放医研をつなぐ通信訓練、線量評価も行った(H25.9.17)。 ・ 同様の訓練を、日本医科大学付属病院とも年度内に実施予定(H26.2.5 および 19 実施予定)。 ・ H25 年度国民保護共同実働訓練(於青森県)の際、現地の参加医療機

		<p>関に対して画像転送および音声通信を使って遠隔指導を行った(H25.11.7-8)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国、および各自治体からの要請に基づき、以下の原子力防災訓練に対し専門家を派遣し現地での指導にあたり、事務職員を派遣し訓練に関する情報収集を行った。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 北海道原子力防災訓練(専門家 4 名派遣、H25.10.7-8、小樽市) ➢ H25 年度原子力総合防災訓練(H25.10.11-12、薩摩川内市および東京 ERC 対策本部に専門家各 1 名ずつ派遣) ➢ 青森県国民保護共同実働訓練(職員 1 名派遣、H25.11.7-8、弘前市) ・ 放医研と八戸市立市民病院との間で、患者受入に関する通報連絡訓練を行った(H25.7.23、八戸市)。
	<ul style="list-style-type: none"> ・ 特に、福島県の復興及び再生に関する施策の総合的な推進を図るための基本的な方針として閣議決定された「福島復興再生基本方針」(平成24年7月13日)に基づき、放射線による健康上の不安の解消その他の安心して暮らすことのできる生活環境の実現のため、以下の事業等に取り組む。 <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>長期被ばく影響の蓄積性に関する知見を提示するとともに環境生物影響の評価手法を開発し福島で検証する等、長期被ばくの影響の機構を解明し、他事業で得られた情報と併せて総合的に評価することで放射線影響の低減策を提示することを目的として、平成25年度は以下を実施する。</p> <p>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</p> <p>①小児への影響:小児期の低線量率被ばくによるリスク(寿命短縮と発がん)を評価す</p>	<p>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</p> <p>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。</p> <p>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)、及び対照として一回・分割照射群(500 匹)のうち約 4 分の 3 の照射群の設定を終了し、飼育観察を継続している。昨年度までに低線量率照射した乳がんモデルラット(SD ラット、285 匹)の飼育観察を継続し、順次、病理解剖を行った。小児期 Ptch1^{+/+}マウスの低線量率照射実験においては、照射、観察をほぼ終了し、脳腫瘍の発生率が増加しない低線量・低線量率でも放射線特異的な遺伝子変化は生じていることを明らかにした。</p> <p>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、平成 24 年度に確立した評価法(毛の形質を指標)を用いて、単回照射による線量効果関係を明らかにした。培養乳腺幹細胞モデルを用いて、細胞塊形成能の線量効果関係を明らかにした。コロニー形成能等を指標とした、骨髄幹細胞における低線量率放射線影響の評価方法を確立した。</p> <p>③リスク低減:C3B6F1Apc^{Min/+}マウスにおいて、抗酸化物質(レスベラトロール)が放射線誘発消化管腫瘍を抑制することを明らかにした。なお、カロリー制限による放射線誘発がんに対する低減効果の予備的実験については、結果をまとめて論文投稿(1 月現在校訂中)してお</p>

	<p>るため、マウス、ラットの照射と飼育観察を行い、順次、病理解析、ゲノム解析を行う。</p> <p>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、皮膚の毛隆起の幹細胞、骨髓幹細胞の放射線影響を解析する。</p> <p>③リスク低減:放射線被ばく後にリスクを低減するための方法、並びにその低減効果を実証するための動物実験を継続し、順次病理解析等を行う。</p>	<p>り、追加実験について検討を進めている。</p>
	<p>2)環境動態・影響:人を取り巻く環境の影響に関する調査 福島県の線量が高い警戒区域内と計画的避難区域において選択した動植物を捕獲採取し</p> <p>①捕獲採取した環境生物と土壌等の環境媒体の放射能を測定し、線量評価を行う。</p> <p>②影響指標の一つとして染色体異常試験に関する手法を確立し、捕獲採取した動植物に適用する。</p> <p>③捕獲採取したサンショウウオの実験室内での長期照射と飼育観察を継続する。</p>	<p>2)環境動態・影響:人を取り巻く環境の影響に関する調査 福島県の線量が高い旧警戒区域内と旧計画的避難区域において、選択した動植物(主にネズミ、サンショウウオ、メダカ、スギ・マツ等)を捕獲採取し、</p> <p>①捕獲採取した環境生物と土壌等の環境媒体の放射能を測定すると共に、個人用バッジ線量計等を利用して精度の高い線量評価を行った。</p> <p>②昨年度確立した改良 C-Band 法を福島県で捕獲したヒメネズミに適用し、不安定型染色体異常頻度が空間線量の高い地域のネズミで高いことを明らかにした。市販のハツカネズミの染色体プローブを使用する FISH 法を野ネズミに適用できる条件を詳細に検討し、野ネズミの安定型染色体異常試験法を確立した。また、スギの発芽組織及びメダカの組織における染色体異常(小核形成)を検出する手法を確立した。</p> <p>③捕獲採取したサンショウウオの実験室内での長期照射と飼育観察を継続し、寿命や成長等、長期被ばくデータの取得を開始した。</p>
	<p>(2)復旧作業員等の健康影響に関する追跡調査: 東電福島第一原発における事故の復旧作業に従事する作業員の健康調査の登録システム構築と長期フォローアップを行い、低線量率放射線被ばく影響に関する新たな知見を提供するため、平成 25 年度は情報収集並</p>	<p>(2)復旧作業員等の健康影響に関する追跡調査: ①平成 24 年度までに調査協力の同意が得られた作業員 634 名に対する健康診断結果等の情報を収集すると共に、生活習慣や既往歴にかかわる質問票調査を実施し、それらの結果の集計を行った。 ②調査協力者に対するフィードバックの一環として 12 月より、放射線や健康にかかわる情報を掲載したニュースレターを発行すると共に、電話による健康相談窓口を開設した。</p>

	<p>びに集計、外部からの DB へのアクセス機能の追加及びそれに対応するセキュリティーレベルの向上を行う。</p>	<p>③DB へのワンタイムパスワード機能やセキュアファイル転送サーバの導入により、セキュリティーの高いアクセス機能を追加すると共に、バックアップシステムの構築や検索等の機能を追加した。</p>
	<p>(3)東日本大震災の復旧・復興に係わる医療従事者等に対する人材育成</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 人材育成センターとともに、医療従事者を対象とした緊急被ばく医療および初動対応者を対象とした以下の定常講習会を放医研にて開催した。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ NIRS 被ばく医療セミナー(2 回実施済、年度内に 1 回開催予定)：第 8 回 H25.7.31-8.2、受講者数 32 名/第 9 回 H25.9.25-27、受講者数 29 名/第 10 回 H26.1.15-17 実施予定) ➢ NIRS 放射線事故初動セミナー(2 回実施)：第 7 回 H25.6.4-7、受講者数 25 名/第 8 回 H25.10.8-11、受講者数 24 名 ➢ 染色体研修(1 回実施済、年度内に 1 回開催予定)：第 3 回 H25.12.16 実施、受講者数 6 名/第 4 回 H25.3.7-8 開催予定 ・ 保健医療関係者、教育関係者等に対する放射線の健康影響等に関する研修2回に協力した(1回目 H25.10.29-31; 2回目 H26.3.6-8 予定) ・ 第 2 回 自治体職員のための放射線基礎コースに協力した(H25.11.7)
	<p>(4)東日本大震災の復旧・復興事業に基づく施設・設備の整備</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 施設整備補助金にて建設を実施する環境動態棟(仮称)について、平成 25 年 7 月に工事を着工し、平成 26 年 3 月竣工の予定で建設を進めている。 ◆ 平成 25 年 10 月に環境動態棟(仮称)の施設・設備の整備・維持・管理・運営の準備等を実施する環境動態棟(仮称)運営準備室を設置した。 ◆ 環境動態棟(仮称)で使用する備品等について、調達手続きを進めている。
	<p>(5)その他福島県が実施する県民健康管理調査事業において、信頼性の高い外部線量推計を継続して行うなど、東日本大震災の復旧・復興に貢献する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ◆ 福島県「県民健康管理調査」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結果を返送している。 ◆ 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の健康相談窓口(一般相談電話)について、心理カウンセラー含めた相談体制を継続し、平成 25 年 4 月 1 日以降 550 件を超える電話相談に対応している。(平成 25 年 12 月 31 日現在) ◆ 福島県立医科大学「ふくしま国際医療研究センター」のサイクロロン施設及び環境動態研究施設の建設について、施設の基本設計等に協力している。 ◆ 内閣府原子力災害対策本部原子力被災者生活支援チームから協力

	<ul style="list-style-type: none"> 健康診断等を通じて、引き続き、ビキニ被災者に対して定期的に追跡調査を行う。 	<p>依頼があった「東京電力株式会社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、福島県の避難指示区域内で空間線量の測定を実施する等の協力を行っている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ビキニ被災者を除き、延べ 20 名の被ばく患者に対し、外来又は入院でのフォローアップを行った。 ビキニ被災者に対する健康診断を実施予定である(H26.2.20 於焼津市総合病院、H26.2.26-27 於放医研)。また本件に係るデータの保存と整理を実施している。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<p>長期低線量被ばく影響 <u>社会的波及効果や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 福島県教育庁、福島市教育委員会等の協力を得ながら、公募型事業「福島の小学生のためのサイエンスキャンプ」を開催した。 市民公開講座など他の福島原発関連の依頼講演(福島 7、千葉 5、東京 1、福岡 1)。 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。 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。 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。 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。 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。 <p>環境動態・影響 <u>福島原発事故に関連した依頼講演等</u> 国内 16 件、国際 0 件</p> <p>放医研研修講師 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 5 件</p> <p>国による事業協力依頼</p> <ul style="list-style-type: none"> 東京電力株式会社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協力 内閣府原子力事故被災者生活支援チームからの協力要請により、今後の避難指示解除に向けた個人線量の評価の特性に就いて、現地調査を行った。 	

その他の成果

- ・防災基本計画原子力災害対策編、原子力災害対策指針、地域防災計画等の見直しに国の三次被ばく医療機関の立場から協力した。
- ・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 25 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 25 年 12 月 31 日現在)

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) ¹⁾		4 (1)	7 (2)	()	()	11 (3)
IF のある雑誌は Σ (IF \times HL)を記入 ²⁾		19.557	64.408			83.965
IF のある雑誌は Σ (IF のみ)を記入 ²⁾		3.483	15.208			18.691
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) ¹⁾		12 (3)	4 (2)	()	()	16 (5)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許申請数		0	0			0
そのうち登録数		0	0			0
2. データベース構築・登録数		1	0			1
3. ソフトウェア開発・登録数		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して下さい。雇用関係のない者(例えば客員協力研究員など)は除きます

2) IF および HL は、最新のものを使用して下さい。

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
<p>【中期目標】</p> <p>III. 業務運営の効率化に関する事項</p> <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> <p>III. 1. 効率的、効果的な組織運営に関する事項</p> <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> <p>【中期計画概要】</p> <p>II. 1. 1. 柔軟かつ効率的な組織の運営</p> <p>下記参照。</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>中期計画開始当初より、東日本大震災関係事案に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)等の組織改編を行った。</p> <p>また、研究所の方向性に関する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ほか、センター長の裁量により予算が調整できる方針を維持し、各センター内の効率的な予算使用に努めた。</p>

課題名	II. 1. 1. 柔軟かつ効率的な組織の運営	
	平成23年度	平成24年度
	<ul style="list-style-type: none"> ・4月より、国際連携の強化のために、企画部に国際室を新設した。 ・4月より、医療被ばく研究プロジェクトを新たに設置した。 ・国際オープンラボラトリーは、第2期中期計画期間に比べ規模を拡大し、運営室を組織し、研究を推進する体制を整備した。 ・センター長が、センター運営の裁量権を十分に発揮するためにチーム等の設置を可能とする規程を整備した。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、予算を調整できる編成方針を打ち出し、実施した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・東日本大震災復旧・復興事業に適切に対応するため、5月1日付けで福島復興支援本部を設置し事業に取り組んだ。また、緊急被ばく医療体制を見直し、3月1日付けでREMAT(緊急被ばく医療支援チーム)を独立した組織に改正した。 ・昨年の独立行政法人改革に対応し、組織運営について検討するため、理事長の下に「独法制度改革対応準備室」を設け(11月)、動向把握を行うとともに事務組織のあり方などについて検討を行った。 ・平成24年理事長裁量経費執行方針に則り、戦略的事業(指定型)として、平成24年度4課題及び平成23年度の継続案件1課題を定め、資金配分を行った。 ・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を調整できる方針を、平成23年度に引き続き実施した。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>【課題進捗状況概要】 昨年来、動向が注視される独立行政法人見直し、また次期中期計画に向けた新たな対応等に備えるため、専従して活動できるよう新たな組織を立ち上げるなど、効率的な組織運営を行った。</p>
<ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 中期計画の3年目であることから中期計画の達成のため、事業の実施状況等を踏まえ、組織運営の見直しを行う。また、独立行政法人改革等の所外の状況を踏まえ、対応を図る。 • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 経営層の組織運営活動に迅速に対応でき、独法見直しや次期中期等への対応ができるよう、また、より効果的、効率的に機能できるよう組織の見直しを行い、平成25年4月より経営戦略室を設置した。 • 東日本大震災を起因とする東電福島第一原子力発電所事故後の研修業務の増加に適切に対処できるよう研修組織を強化し、平成25年4月より人材育成センターを設置した。 • 平成25年度理事長裁量経費執行方針に則り、研究所の方向性に関する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2課題に資金を配分した。また、研究所の国際化に関するイニシアティブを発揮する国際共同研究事業にも資金を配分した。
<ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 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。
<ul style="list-style-type: none"> • その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> • 中期計画の進捗状況や予算の執行状況を考慮し、適宜施設や設備の老朽化対策等への対応を行い、研究計画の進捗の加速を図った。 • 人材育成の推進として、海外研修員派遣規程に基づき、若干名を派遣留学(短期/長期)させるとしており、平成25年度も海外研修員選考委員(事務局:総務部総務課)において審査を実施し、2名を決定した。 	

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. 1.	マネジメントの強化
II. 1. 2.	内部統制の充実
【中期目標】 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。	【中期計画におけるこれまでの成果】 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、情報の適確な伝達と共有、等を図っている。特に、平成24年3月に内部統制ポリシーを策定し、役職員への周知徹底を行った。また、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、必要な措置を講じている。
【中期計画概要】 II. 1. 2. 内部統制の充実 下記参照。	

課題名	II. 1. 2. 内部統制の充実
	平成23年度
II. 1. 2. 内部統制の充実	平成24年度
<ul style="list-style-type: none"> ・総務省が設置した「独立行政法人における内部統制と評価に関する研究会」が平成22年3月に取りまとめた「独立行政法人における内部統制と評価について」を参考に、本中期計画期間の内部統制を検討した際に策定した内部統制の考え方を基に、その後の動向を考慮し、内部統制ポリシーを3月27日に作成した。リスク管理については、「II. 3. リスク管理」記載のとおり検討を進めている。 ・規程、細則、マニュアル類を職員に分り易くするために、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基本的仕組みを改めた。 ・「コンプライアンスの手引き」(平成23年4月策定)を研修等の場で活用し、職員の意識向上を図った。また、内容の追加改訂を行っている。 	<ul style="list-style-type: none"> II. 1. 2. 内部統制の充実 ・内部統制ポリシーを所内ホームページで周知した。また、2月に実施した管理職研修においてもこの内容について言及した。(リスクについては「II.3 リスク管理」参照) ・統制活動については、直接又は種々の会議等を通じて行った。 ・以下の内部監査を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> 国家公務員共済組合支部の運営状況に関する監査(4月) 保有個人情報管理に関する監査(8月) 科研費を含む競争的外部資金研究に関する監査(10月) 研究ノートの記録状況に関する監査(1月)

<ul style="list-style-type: none"> ・事例が多く複雑な旅費(12月)、兼業(11月)の取扱いについて、留意点や運用をまとめ周知した。 ・被験者の保護と研究の信頼性が適切に確保されていることを確認するため、研究倫理審査委員会を毎月開催し、人を対象とする研究の計画とその実施についてチェックするとともに、研究の質を維持向上させた。 ・下記事項に関する内部監査を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> 国家公務員共済組合支部の給付状況、財産等(4月) 保有個人情報管理(7月) 外部資金(科学研究費等)による事業(8~9月) 分任契約担当役による契約実績(1月) 安全保障輸出管理(2月) 研究ノート運用(2~3月) <p>分任契約制度の下での妥当かつ安価な調達への努力や研究ノード用例等、所内で広く参考となる事例の周知も行った。</p> <p>【参考】下記事項に関する監事監査を受けた。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成22年度及び第2期中期目標期間の業務実績(5月) 平成22年度財務諸表及び決算報告(6月) コンプライアンス、安全管理及び危機管理の状況(9月) 平成23年度上半期の状況と関連する内部統制の実施状況(10月) 諸規程の実施、個人情報管理、情報公開等の状況(2月) <p>長期的人事戦略に関する監事意見を受け、組織・人事委員会にて今後の中長期的な人材確保策等について検討することとした。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 分任契約担当役による契約実態に関する監査(2月) 法人文書管理に関する監査(3月) 安全保障輸出管理に関する監査(3月) 情報セキュリティに関する監査(3月) 参加費・会費の支出状況に関する監査(3月) <p>実施済み監査のいずれにおいても、系統的かつ明確な問題があり、その解決のために特段の是正措置が必要と認められる事項はなかった。</p> <p>また、監査担当者としての気付き点については、都度、関係部署に提言を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・職員のコンプライアンス意識に関するアンケート調査を12月~1月にかけて実施した。 <p>回答率は低かったが調査の結果、コンプライアンスの概念はある程度理解し、重要視しているとともに、内部通報制度についても概ね周知が図られていることがわかった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・監事による以下の監査を受けた。 <ul style="list-style-type: none"> 平成23年度業務実績等に関する監査(5月) 平成23年度財務諸表及び決算報告書に係わる監査(6月) 内部統制等の業務状況に係わる監査(9月) 平成24年度上期の業務進捗状況等に係わる監査(10月) 諸規程の実施、個人情報管理、情報公開等の状況に係わる監査(2月) <p>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。</p>
--	---

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リスク管理に関する講演会(平成25年5月)、マウス肝炎ウイルスの汚染に関する講演会(平成25年12月)、契約に関する講習会(平成26年1月)、等を開催し、役職員間の認識共有を図った。 ・以下の内部監査を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> 国家公務員共済組合支部の監査(4月) 保有個人情報管理の監査(7月) 外部資金(科学研究費等)の監査(9月) 契約事務等の適切な執行状況に関する監査(10月) 参加費・会費の支出状況に関する監査(12月) 法人文書管理に関する監査(1月予定)

		<p>安全保障輸出関係管理状況の監査(1月予定) 平成24年度監査結果の措置状況に関する監査(2月予定) 情報セキュリティに関する監査(3月予定) 実施済み監査のうち、「外部資金(科学研究費等)の監査」において、是正等措置を要する事項が確認されたことから、総務部の総括のもと担当部署において原因の解明と、これに基づく再発防止措置を講ずるよう指摘をした。 また、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。</p> <p>・監事による以下の監査を受けた。 平成24年度業務実績等に関する監査(5月) 平成24年度財務諸表及び決算報告書に係わる監査(6月) 内部統制等の業務状況及び女性研究者活用のための職場環境に係わる監査(9月) 平成25年度上期の業務進捗状況等に係わる監査(10月) 諸規程の実施状況等に係わる監査(2月予定) 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。</p>
--	--	--

II. 2.	自己点検と評価
<p>【中期目標】</p> <p>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。</p> <p>【中期計画概要】</p> <p>II.2. 自己点検と評価 下記参照。</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>「国の研究開発評価に関する大綱的指針（平成20年10月31日内閣総理大臣決定）」や「文部科学省における研究及び開発に関する評価指針（平成21年2月科学技術・学術審査会）」に従い、第3期中期計画初年度である平成23年度より、従来の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。</p> <p>また、中期計画3年目である平成25年度は、研究課題について評価する「研究評価部会」を新たに設置し、これまでの3年度間の成果について中間評価を実施している他、平成24年度までの検討を踏まえ、外国人を含めた各研究分野の有識者を委員とする助言委員会による「ピアレビュー」を各センターの裁量で実施し、中長期的な観点で研究の方向性等についての意見・助言を求めた。</p>

課題名	II. 2. 自己点検と評価	
	平成23年度	平成24年度
<p>II. 2. 自己点検と評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「内部評価委員会設置規程」、「内部評価委員会部会設置細則」、「独立行政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」及び「独立行政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」を改訂し、第3期中期計画期間中の評価実施基盤を整備した。研究課題についてピアレビューを実施することを目的とした国内外の専門家からなる助言委員会を盛り込んだ。 ・評価調査票を一新し、中期計画、年度計画及び年度成果の比較が容易となる様式とした。また、各課題の評価結果に加えて評価調査票の一部についても所外向けホームページ上に参考資料として公開することとし、内部評価の透明性を高めた。 	<p>II. 2. 自己点検と評価</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究担当理事を中心にピアレビューの在り方を検討し、各センターのヒアリングを行った。平成24年度の内部評価委員会で、各センターの特色に応じて、具体的な実施方法について検討した。 ・平成24年10月に評価者及び被評価者に、内部評価に関するアンケートを実施した。この結果を平成24年11月に内部評価委員会に報告し、内部評価体制の改善を行った。 ・「独立行政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（平成23年9月20日）」に則り、第3期中期目標期間3年目である平成25年度において、外部委員による研究評価部会を立ち上げるための準備を行った。 	

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>【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。</p>		<p>【課題進捗状況概要】 第3期中期計画3年目となる平成25年度においては、新たに外部委員で組織される「研究評価部会」を設置し、第3期中期計画の中間評価を実施するなど、評価の改善を図っている。</p>
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 内部評価の実効性を高めるために運用を見直す。 平成24年度に提示したピアレビューの具体的な実施方法に基づき、国内外の専門家による助言委員会を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成24年度内部評価後に出された評価者等のコメントを受け、中期目標期間における全体計画の中での進捗度合いや、PDCAサイクルを意識した評価資料等の作成を検討し、平成25年度内部評価を実施した。 平成24年度に検討された実施方法に基づき、各センター主体の中期計画にとらわれない学術的なレビューとしてピアレビューを実施し、中長期的な観点で研究の方向性等について意見を求めた。委員には必ず1名以上の外国人を入れるとしており、国際シンポジウム等が開催される機会を有効に活用し、平成25年度中に全センターが実施する予定。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 「独立行政法人放射線医学総合研究所における研究開発事業に関わる評価のための実施要領(平成23年9月20日)」に則り、第3期中期目標期間3年目である平成25年度において、外部委員による研究評価を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 外部委員により組織される「研究評価部会」を新たに立ち上げ、第3期中期計画における中間評価、事後評価を実施するための体制を構築した。中期計画3年目となる今年度は、中間評価を実施している。 平成24年度内部評価を含めた業務実績報告書を作成し、所外向けホームページに掲載・公開した。

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	
【中期目標】	<p>III. 3. リスク管理及び法令遵守に関する事項</p> <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>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線障害防止法、水質汚濁防止法の改正に的確に対応する等、法令を確実に順守するとともに、各種安全教育訓練を実施すること等により、法令・規程類の周知徹底を図った。また、e-ラーニングシステムによる情報セキュリティ教育を実施し、リスク管理についての意識向上を図った。更に、理事長を議長とするリスク管理会議の下でリスクのカテゴリー分類・特定を進めるとともに、すぐに取り組むべき課題として「地震」を取り上げ、患者の安全確保、有害物質の漏えい防止を優先対応事項として全所的に検討を行った。
【中期計画】	<p>II. 3. リスク管理</p> <p>以下参照</p>	

課題名	II. 3. リスク管理	
	平成23年度	平成24年度
II. 3. リスク管理	<p>・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(平成22年10月)を設置した。この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、10月より運用を開始した。</p> <p>・「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(障防法)(昭和32年6月10日法律第167号)」に基づく3年に1度の定期検査・定期確認を計画通りに受検し、合格を得た。</p> <p>・実験計画に対応すべく、核燃料物質使用施設の変更許可申請(8月)及び放射性同位元素等使用許可変更申請(1月)を滞りなく実施し、予定どおりに許可を取得した。</p> <p>・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(昭和32年6月10日法律第167号)、労働安全衛生法(昭和47年6月8日法律第57号)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(昭和32年6月10日法律第166号)に基づく、各種安全管理(作業従事者の健康管理、作業場の管理、官庁検査等)を滞りなく遂行した。</p>	<p>II. 3. リスク管理</p> <ul style="list-style-type: none"> 所内の事故、危険予知(KY)活動、ヒヤリハット活動等を通じリスク低減のため、情報の共有及び所内への水平展開等の安全に対する活動を推進した。 リスク管理会議を開催し、東電福島第一原発事故における対応や事業活動への影響等も考慮したリスクの抽出及び優先順位付けを行うとともに、すぐに取り組むべき課題の一つとして「地震等の自然災害対応」から全所的に検討することとした。(6月、平成25年3月) 万一の地震時におけるエレベータ内閉じ込めに即応するため、エレベータインターホン集合化を行った。 感染性廃棄物回収業務に係るリスク低減のため、現状調査と分析を行い、その結果に基づき、所内への注意喚起及び現場における運搬のリスク低減のための指導等を行った。(5月) 原子力災害対策特別措置法の読替規定の施行日となっている平成25年3月18日に合わせ、放医研防災業務計画を改定した。(3月) 非常時に備えるため、年度訓練計画を作成し、計画に従い危機管理室の機器のチェックや緊急時携帯電話の整備、緊急モニタリングカーの管理や実際の走行を想定した走行訓練を実施した。また異常時体制、原子力防災体制についても適宜更

- ・消防設備の法定点検、保守
法定点検(年2回、9月及び2月)を実施した。
- ・化学物質の安全確保
法に基づき特化物(年1回、6月)、麻薬(10月)、向精神薬(2月)、覚せい剤(12月)に関し、報告・届出を実施した。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)を計画どおり実施した。
- ・遺伝子組換え実験等の安全確保
所内の拡散防止施設に係る千葉県への届出(4件)を遅滞なく実施した。また、遺伝子組換え実験安全委員会を実施した(11回)。さらに、バイオセーフティ確保のため、バイオセーフティ管理規程及び同委員会細則を4月に制定・施行し、同安全作業基準を11月に制定(1月施行)した。
- ・特別管理産業廃棄物等の管理
感染性廃棄物及び廃試薬等の回収(毎週)を実施し、適正な処理・処分を行うため、委託先への引き渡し(毎月)を行った。
- ・作業環境の安全確保、環境影響の把握
法令に基づき、有機溶剤、酸の使用等に係る作業環境測定(9月及び3月)を実施した。また、ばい煙(年2回、9月及び2月)及びダイオキシン類の測定(年1回、9月)を実施した。
- ・建築基準法(昭和25年5月24日法律第201号)、電気事業法(昭和39年7月11日法律第170号)、エネルギーの使用の合理化に関する法律(平成54年6月22日法律第49号)等に基づく点検や届け出を遅滞なく実施した。
- ・環境保全への取組みとして、ESCO事業の実施、グリーンカーテンの設置(6~9月)、節電計画に基づく網戸の設置(9月)を実施した。
- ・使用電力の見える化
節電対策の一環として、所内ホームページにリアルタイムで所内の消費電力が分かるよう電力使用率を掲載し、節電行動啓発のための見える化を行った。
- ・電気事業法第27条に基づく使用電力の抑制に対し、研究所独自の節電行動計画を策定し、14%以上(昨年度比)の電力削減を達成した。
- ・計画停電時の通信回線遮断を回避するため、SINETへの接続方法を中継局経由から直接接続に切り替えた。
- ・災害時の事業継続を図るため、情報システム上の重要データを遠隔地へバックアップする環境を構築した。
- ・研究所内で活動するすべての者の安全の確保と意識向上を目的とした安全推進月間(7月)の期間に安全文化講習会を開催した。この他、安全ニュースの発行

- 新するなど体制の維持・確保を行った。
- ・放射性物質取扱者からの申請等に対応すべく、核燃料物質使用施設の変更許可申請及び放射性同位元素等使用許可変更申請を滞りなく実施し、予定どおりに許可を取得した。
- ・放射線障害防止法、労働安全衛生法及び原子炉等規制法に基づく、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。
- ・千葉労働局の通達に基づき、被ばく医療共同研究施設における放射線業務及び緊急作業に係る安全衛生管理要領を制定した。
- ・消防設備の法定点検(年2回、9月及び2月)及び消防設備の保守点検を随時、実施した。
- ・大規模地震、火災の発生を想定し、防災倉庫(救済資機材等格納)を活用した総合訓練を実施した。(11月)
- ・化学物質の安全確保
法に基づく報告・届出等として、特化物(年1回、6月)、麻薬・向精神薬(10月、2月)、覚せい剤(12月)等を実施した。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)を計画どおり実施した。
- ・遺伝子組換え実験の安全確保
放医研内の拡散防止施設に係る千葉県への届出(1件)を遅滞なく実施した。また、遺伝子組換え実験計画について遺伝子組換え実験安全委員会を実施(12回開催)し、安全性を確認した。
- ・遺伝子組換え実験安全委員会専門部会において、P2A実験における安全キャビネットの適用及びエアロゾルの発生に関する検討を行い、安全確保の確実性を高めた。(12月)
- ・遺伝子組換え実験の安全確保及びバイオセーフティ確保のため、非常対応用の電解水生成装置を設置し、平時はこれを消毒用として所内に提供することとした。また、これに係る非常時対応訓練を実施した。(12月)
- ・特別管理産業廃棄物等の管理
感染性廃棄物及び廃試薬等の回収(毎週)を実施し、契約に基づく適正な処理・処分を行うため、委託先への引き渡しを行った(毎月)。
- ・作業環境の安全確保、環境影響の把握
法令に基づき、有機溶剤、酸の使用等に係る作業環境測定(9月及び3月)を実施した。また、ばい煙(年2回、9月及び2月)及びダイオキシン類(年1回、9月)の測定を実施した。

- (毎月)、KY 活動及びヒヤリハット展開(随時)を所内ホームページに掲載等を行い、所内の安全活動を推進した。また、請負業務者等に対する安全教育訓練を実施した(5月)。
- ・防火・防災体制の整備
 - 災害対応の強化・迅速化を図るため、研究所の各ブロックに防災倉庫を設置し、救出作業資機材等を収納した(3月)。
 - ・消防計画に基づく職員への防災教育を7月に実施した。また、稲毛消防署と合同で消防総合訓練を実施した。(11月)
 - ・保安規定改正に伴う特別教育を実施した。また保安規定に基づく教育・訓練及び予防規程に基づく教育を実施した。(2月)
 - ・職員の安全のための指導と整備を行うため、産業医及び安全管理者による職場巡視を毎月実施し、不適切な箇所を指摘した。
 - ・平成22年度より開始した労働安全衛生マネジメントシステム(OSHMS)の具体的手順書に従い、職場単位で安全衛生計画を立て、職場責任者が職場点検を行う等 OSHMS の運用を実施している。
 - ・業務上の負傷等に際し、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聞き取りを行い、事故の原因究明及び改善策を講じるとともに、事故情報の所内周知を図っている。
 - ・上・井水管の漏水調査及び対策工事
 - 所内の埋設給水管を中心に漏水調査を実施し、漏水箇所の対策工事を実施した(8月)。
 - ・所内の事故、KY 活動及びヒヤリハット活動等を通じ、内在もしくは顕在化したリスクやトラブル情報の共有及び所内への水平展開を行い、安全に対する活動を随時推進している。
 - ・平成22年度に実施した情報セキュリティ内部監査での指摘事項に対して、主に以下の見直しや対策を実施した。
 - ① ファイル共有システムの運用やファイアーウォール認証ルール等の見直しを行い、運用を変更した。
 - ② 災害時に備えて重要データの2次バックアップ環境を整備した。
 - ・情報セキュリティポリシーを見直し、政府機関の統一基準に準拠するため、改正した。

- ・放医研の騒音対策を着実に進めるため、計画的な小規模騒音対策工事(ボジロン棟及び廃棄物保管棟)を実施した。
- ・水質汚濁防止法の改正に対応するため、新たに該当することとなった有害物質使用施設(実験室の流し台、排水管等)を届け出ると共に、所内規程に基づき、該当施設の点検を実施した。
- ・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。
- ・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、節電対策の一環として熱線防止フィルムの設置、居室の網戸設置を計画的に実施している。
- ・節電会合の開催
 - 所内の節電対策の実施のため、各センター関係者をメンバーとした節電会合を6～10月の間、4回開催し、情報共有を図り、節電対策を進めた。
- ・所内の危険な箇所を点検し、職員の安全のための指導と整備を行うため職場巡視を行うとともに安全衛生委員会を開催し、安全衛生の徹底に努めた。(毎月)
- ・所内の事故再発防止のため、情報の共有及び所内への水平展開等の安全に対する活動を推進した。
- ・安全文化講習会を開催する等の安全推進月間の実施(7月)、並びに請負業務者等に対し、業務を開始する前に所内の安全を含むルールを説明するための安全教育訓練を実施(5月)することにより、放医研の安全文化の醸成を図った。
- ・核燃料物質使用施設保安規定に基づく教育・訓練及び予防規程に基づく教育について、計画どおりに実施した。更に保安規定改正に伴う特別教育訓練を、滞りなく実施した。
- ・運用上よりわかり易くする目的で、放射線障害予防規定の下部要領を見直した。
- ・安全活動の推進として、KY 活動・ヒヤリハットの展開(随時)、安全ニュースの発行(毎月)、経産省リコール情報より関連製品を所内ホームページへ掲示などの活動を実施した。(随時)
- ・業務上の負傷や疾病の的確な対応・連絡体制の常時確保及び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聞き取りを行い、事故の原因究明及び改善策を講じるとともに、事故情報の所内周知を図った。
- ・静電加速器棟について、9月より新たに核燃料物質使用に係る管理区域を設定し、所内ホームページ等にて、職員等へ周知した。
- ・各種事務連絡、お知らせ等を所内ホームページの掲示板・部門情報に掲載すると共に、消防計画第72条に基づく防災教育及び遺伝子組換え実験・バイオセーフテ

	<p>ィに係る安全講習に関し、所内ホームページに資料を掲示し、職員等の安全に関するスキルアップを図った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・所内において工事等を実施する場合には、所内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、安全確保のための周知を行った。 ・情報セキュリティ水準の向上を図るために以下の対策を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> 【情報セキュリティPDCA 管理サイクルの試行】 ・情報セキュリティ改正についての所内説明会及び各情報システム管理者向け説明会を実施した。 ・eラーニングシステムによる情報セキュリティ教育を8月～10月に実施した。 ・eラーニングシステムによる情報セキュリティ自己点検を12月～平成25年1月に実施し、終了後、情報セキュリティ監査を行った。 【運用管理手順の整備】 ・平成23年度に改正した情報セキュリティポリシーに準拠するため、放医研内の各情報システムの運用管理手順書を整備した。
--	--

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>		<p>【課題進捗状況概要】</p> <p>リスク管理会議の下でリスク分類・特定を進めるとともに、各種安全教育訓練を実施することにより、法令・規程類の周知徹底を図るなど、トラブルの未然防止等に係る活動を実施した。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リスク管理会議において、重要度が高いと評価されたリスクから順に、リスク軽減のための対応を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・リスク管理会議において、重要度が高いリスクとして「地震」を取り上げ、千葉県地震被害想定を踏まえて、患者の安全確保及び有害物質の漏洩防止を優先対応事項として、対策の確認、問題点の抽出を行い、病院職員の非常食の備蓄、安全性向上のための放射線源格納用無停電電源の設置等の対策を講じた。 ・リスク管理会議において、放医研が抱えるリスクについてのカテゴリー分類を決定し、同会議の下に設けられているリスク対応検討部会において、同分類ごとにリスク特定のための作業を実施し、より体系的なリスク管理体制の構築に着手した。 ・長期にわたる所内停電を避けるため、改訂研究施設等整備利用長期計画において最優先課題とした特高変電所(非常用発電機を含む。)等更新工事の実設計計を行うとともに、次年度から工事着手できるよう準備

<ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 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、国民保護等非常時に備えた体制を維持する。 	<p>備作業を行った。</p> <p>○以下に示すとおり、各種法令・規程等を順守して業務を着実に実施し、法令に基づく指摘や安全上の問題発生はなかった。また、今年度においては、被ばく医療共同研究施設の焼却炉の一部更新工事を安全上の問題なく完了し、法令に基づく施設検査合格を取得した。</p> <p>さらに、研修棟の新営に対応すべく、放射性同位元素等使用変更許可及び施設検査合格を予定通り取得した。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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)及び研修棟(11月)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、8月及び2月)及び消防設備の保守点検を随時、実施した。 • PRTR対象物質(6月)、麻薬(10月)、向精神薬(平成26年2月)、覚せい剤(12月)等に係わる報告・届出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)を計画どおり実施した。 • 遺伝子組換え実験の拡散防止施設に係る千葉県への届出(3件)を遅滞なく実施した。また、遺伝子組換え実験計画について、遺伝子組換え実験安全委員会を実施(12回開催)し、安全性を確認した。 • 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(毎月)。 • 有機溶剤、酸の使用等に係る作業環境測定(9月及び3月)を実施した。また、ばい煙(年2回、9月及び2月)の測定を実施した。 • 水質汚濁防止法に基づき、新たに該当することとなった有害物質使用施設(2施設)について、千葉市に届け出た。また、所内規程に基づき、該当施設の点検を実施した。 • 騒音対策として、平成25年度補正予算で認められた病院棟南東側防音壁設置について、年度内に契約を行い、平成26年度中の完成を予定している。 • 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
---	---	--

	<ul style="list-style-type: none">• 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制改廃、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。	<p>基づく法定点検、届出を遅滞なく実施した。</p> <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">・節電対策を促進するため、建屋別電気計量システム(電気使用量の見える化)を整備し、建屋毎の対前年との比較を示すなど、所内向けホームページも整備した。・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し、平成24年度の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。・ESCO事業の継続、夏季期間中のグリーンカーテンの実施、熱線防止フィルムを設置、居室の網戸設置を計画的に実施している。また、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ている。 <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">・国、自治体主催の原子力防災訓練、国民保護訓練に参加し、指導・助言等を行った。(5件)・危機管理に備えた年度訓練計画を作成し、計画に従い危機管理室の機器のチェック、緊急車両の管理や実際の走行を想定した走行訓練を実施した。また異常時体制、原子力防災体制についても適宜更新するなど体制の維持・確保を行った。 <p>・安全推進月間における安全文化講習会の開催(7月)や請負業務者等に対する安全教育訓練を実施(5月)等により、安全文化の醸成を図った。</p> <ul style="list-style-type: none">・安全活動の推進として、KY活動・ヒヤリハットの展開(随時)、安全ニュースの発行(毎月)、経産省リコール情報より関連製品を所内HPへ掲示(随時)するなどの活動を実施した。・核燃料物質使用施設保安規定に基づく保安教育(平成25年7月、平成26年2月予定)・保安訓練(平成25年10月、平成26年1月及び3月予定)及び放射線障害予防規程に基づく教育(平成26年2月予定)を、計画に沿って実施した。さらに核燃料物質使用施設変更許可申請書及び核燃料物質使用施設保安規定の改正に伴う特別教育訓練を、滞り
--	--	---

		<p>なく実施した(平成 26 年 2 月予定)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・実験動物・遺伝子組換え・バイオセーフティ合同研修会を実施(7 月)することで、安全に関する啓発を行った。 ・消防設備機器点検の実施に関するお知らせ等を内部向け HP の掲示板 / 部門情報に掲載し、所内への周知を図った。 ・所内において工事等を実施する場合には、所内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、安全確保のための周知を行った。
	<ul style="list-style-type: none"> ・業務の継続的改善により、業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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・業務上の負傷、疾病への適確な対応・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(随時)。 ・所内の危険な箇所の有無等を点検し、職員の安全のための指導と整備を行う職場巡視及び安全衛生委員会事務局活動を実施した(毎月)。 ・運用上、わかり易くする目的で、放射線障害予防規程の下部要領を見直しのうえ 9 月に改正を行った。 ・問い合わせの多い下記項目については、手続きフロー図を作成し所内ホームページに掲載した。 <ul style="list-style-type: none"> ① 放射線管理区域への立入手続 ② 1 年を超えない教育訓練手続き ・利用者の利便性向上のため、放射線管理用の所内ホームページを更新した。 ・全国大学等遺伝子研究支援施設連絡協議会へ加入し、遺伝子組換え実験の安全に関する最新情報を入手し反映させることで、実験の安全性向上を図った。
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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>情報セキュリティ水準の向上を図るために以下の対策を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・機密性 2 以上(直ちに一般に公表することを前提としていない文書及び秘密文書)の情報資産の取り扱いに関して、情報セキュリティポリシーの改定を行った。 ・メールで添付ファイル(機密性 2 以上)を外部に送信する際に、自動で暗号化するシステムの整備を進めている。 ・アカウント所有者全員を対象に e-ラーニングシステムによる以下を実施した。 <ul style="list-style-type: none"> ①情報セキュリティ教育(6月～8月)

		<p>②情報セキュリティ自己点検(12月～平成26年1月)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・各情報システムのシステム管理者を対象に所轄システムの管理に関するアンケート調査を実施した。 ・情報セキュリティ監査を今年度内に実施する予定である。
<ul style="list-style-type: none"> ・ その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> ・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、本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。 	

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	
<p>【中期目標】</p> <p>III. 4. 業務及び人員の合理化並びに効率化に関する事項</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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。 <p>【中期計画の概要】</p> <p>II. 4. 業務の効率化</p> <p>下記参照。</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>業務の合理化、効率化は、研究所の業務運営を進めていくうえで不可欠のものであり、これまで効率化の取り組みを継続して遂行している。</p> <p>平成 24 年 5 月には、東日本大震災復旧・復興事業に円滑に対応するため、福島復興支援本部を組織するなどし、効果的且つ臨機応変に業務推進体制の整備を行った。</p> <p>また、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年度目標額を達成するために効率化等を進めている。</p>	

課題名

II. 4. 業務の効率化

平成23年度

II. 4. 業務の効率化

- ・一般管理費について毎年度の削減目標を明らかにしたアクションプランを策定した。
今中期計画期間中の一般管理費の削減目標としては、平成22年度一般管理費より特殊要因経費を除く額を基礎とし、その15%以上を削減することを目指し各年度における削減目標額を達成するために、委託業務費及び保守修繕費の業務内容の見直しやその他経費についてはさらなる効率化を進める。平成23年度は、「事務系情報システムの開発・運用・維持管理の技術支援」について業務内容等の見直しを行い経費の削減を図った。
 - ・業務経費については、東京電力福島第一原子力発電所の事故対応により、本年度は補正予算が認められ、平成24年度政府原案は対前年度増となっている。このため、削減のアクションプランを作成することは現実的ではなく、当面、東京電力福島第一原子力発電所事故の対応等社会情勢等を踏まえ、人件費及び一般管理費の削減を考慮のうえ、事業についても重点化を図ることで国等から要請される業務運営を行うこととする。
 - ・給与制度は、国家公務員の俸給表を利用し、国に準拠した給与体系としている。平成23年度は、俸給表は変更していない(平成23年人事院勧告反映分は平成24年4月に俸給表改定)。諸手当は従来から、国と同水準であり、平成23年度は、国で設けられた特殊勤務手当(災害応急手当)の導入及び国の在外勤務手当の改正に伴う改正を行った上で、適正な水準を維持している。
 - ・対国家公務員のラスパイレス指数は、全ての職種で100以下(地域学歴勘案値)であり、社会的な理解の得られるものとなっている。
この点については平成22年度の評価で「部署によっては必要な人材の確保や研究の質が低下しないよう慎重な対応が必要である」との意見があり、ラスパイレス指数のデータ(職種別・年齢層別の平均給与等)の分析を行い、組織・人事委員会において今後の人材確保等への対応を検討し、任期制職員について毎年度の評価を踏まえた契約更新を図っていくこととした。
(平成23年度ラスパイレス指数(平成24年6月公表))
- | | |
|-----|---------------------|
| 事務職 | 85.7(地域・学歴勘案 87.8) |
| 研究職 | 93.3(地域・学歴勘案 98.5) |
| 医師 | 98.1(地域・学歴勘案 99.4) |
| 看護師 | 101.6(地域・学歴勘案 97.9) |

平成24年度

II. 4. 業務の効率化

- ・「独立行政法人の制度及び組織の見直しの基本方針」(平成24年1月閣議決定)を踏まえ、国等での検討についての情報収集を図りつつ、放医研での効率的な業務の進め方について検討を行った。
- ・「独立行政法人が支出する会費の見直しについて」(平成24年3月23日行政改革実行推進本部決定)を踏まえ、6月に規程類を改正し、新たな要請に対応した執行を行っている。
- ・一般管理費については、平成23年度東日本大震災の影響で実施出来なかった各所修繕等を着実に実施しつつ、委託業務費及び保守修繕費の業務見直しやその他経費について更なる効率化を進め、平成24年度の削減目標を達成した。
- ・平成24年度は「会計システムの運用サポート業務」について、業務内容等の見直しを行い、経費の削減を行った。
- ・なお、5月の監事監査において「所全体としての、やめるべき事務・事業の洗い出しと計画化を行うことについて検討」との意見を踏まえ、「業務効率化チーム」を設置して業務の見直しについての検討を進め、課題の整理を行った。
- ・給与制度は、国家公務員の俸給表を利用し国に準拠した給与体系としている。平成24年度は、4月に国の給与改定(平成23年人事院勧告反映分△0.23%)に準じて俸給の改正を行った。また、労使協議を重ねた上で、国家公務員に準じ平均△7.8%の臨時減額特例措置を6月から行った(平成26年5月まで2年間)。
- ・諸手当は従来から、国と同水準であり、平成24年度は、国の在外勤務手当や特殊勤務手当の改定に伴う改正を行い、適正な水準を維持している。
- ・退職手当については、国家公務員の支給水準引下げの動向を踏まえ、労使協議のうえ、国家公務員に準じた措置を行うこととした(平成25年4月施行)。
- ・対国家公務員のラスパイレス指数は、全ての職種でほぼ100以下であり、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24年度実績)】

事務職	87.6(地域・学歴勘案 90.1)
研究職	95.0(地域・学歴勘案 101.2)
医師	96.6(地域・学歴勘案 98.4)
看護師	103.2(地域・学歴勘案 99.0)

・平成 23 年度の削減対象人件費については、東京電力福島第一原子力発電所事故の対応による増額要因があったものの、これまでの削減の取組を継続して実施した。

(単位:百万円)

	平成 17 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
人件費 支給総額	3,446	3,163 (H17 年度比△8.2% (補正值△5.0%))	3,127 (H17 年度比△9.3% (補正值△6.1% (※)))

※平成23年度の補正值については、平成 23 年人事院勧告分は加味していない。

また、任期制フルタイム職員について、業務と賃金の適正化を図るため、25年度の雇用契約において年俸制に移行を促すこととし、仕組みを見直し、雇用契約の更新を進めた。

・平成 24 年度の削減対象人件費については、これまでの削減の取組を継続した。

(単位:百万円)

	平成 23 年度	平成 24 年度
削減対象 人件費 支給総額	3,270	2,946 (H23 年度比△9.9%)

※復旧・復興特別会計分を除く。

中期計画

今年度の年度計画

今年度の成果(進捗状況)

【概要】コスト削減を念頭に、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。

・「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、

・国の独立行政法人に対する方針や指示が出された場合には適切に対応するとともに、内部監査、監事監査、会計検査等でなされる意見等に対しても適切に対応する。

・「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)を踏まえ、国等での検討についての情報収集を図りつつ、放医研での効率的な業務の進め方について検討を進めた。
 ・「独立行政法人が支出する会費の見直しについて(平成 24 年 3 月行政改革実行推進本部決定)を踏まえ、適切な会費の支出を行った(9 月に一部運用見直し)。
 ・内部監査、監事監査、等が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>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>	<ul style="list-style-type: none"> 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及び平成24年度に実施した業務の見直しを踏まえ効率化等を進めるとともに、業務の見直しを継続する。なお、新規・拡充事業の発生等によっては、単年度において管理業務を重点化する場合も想定されるので、そうした場合には効率的に行うこととし、効率化対象の一般管理費の予算枠に入らない場合でも、中期期間として達成すべく計画的に進めることとする。 	<ul style="list-style-type: none"> 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25年度目標額262,639千円を達成するために、委託業務費及び保守修繕費の業務見直しやその他経費について更なる効率化を進めた。 									
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 給与水準については、国家公務員の給与見直しの動向を見つつ、労使関係の中で適切な措置を講じることにより、適正な水準を維持する。 平成25年に適用する年俸制を適切に運用し、評価に基づく処遇を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> 給与制度は、国家公務員の俸給表を利用し、国に準拠した給与体系としている。 諸手当は従来から国と同水準であり、適正な水準を維持している。 退職手当については、国家公務員の支給水準引下げの動向を踏まえ、国に準じた措置を行った。 対国家公務員のラスパイレス指数は、ほぼ100以下であり、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24年度実績)】 事務職 87.6(地域・学歴勘案 90.1) 研究職 95.0(地域・学歴勘案 101.2) 医師 96.6(地域・学歴勘案 98.4) 看護師 103.2(地域・学歴勘案 99.0) 平成25年度から任期制フルタイム職員に適用した新年俸制について、能力実績の適切な評価と、その結果に基づく処遇反映を行った(平成26年度雇用契約に反映)。 									
<ul style="list-style-type: none"> 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 	<ul style="list-style-type: none"> 総人件費に関しては、「公務員の給与に関する取扱いについて」(平成23年10月28日閣議決定)において、「今後進める独立行政法人制度の抜本見直しの一環として、独立行政法人の総人件費についても厳しく見直す」とされていることを踏まえて、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 	<ul style="list-style-type: none"> 平成25年度の人件費の執行については、適切に対応した。 <p style="text-align: right;">(単位:百万円)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成24年度</th> <th>平成25年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>常勤職員 人件費</td> <td style="text-align: center;">3,112</td> <td style="text-align: center;">3,024</td> </tr> <tr> <td>支給総額</td> <td></td> <td style="text-align: center;">(H24年度比△2.8%) (見込み)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※外部資金、復旧・復興特別会計分を除く。</p>		平成24年度	平成25年度	常勤職員 人件費	3,112	3,024	支給総額		(H24年度比△2.8%) (見込み)
	平成24年度	平成25年度									
常勤職員 人件費	3,112	3,024									
支給総額		(H24年度比△2.8%) (見込み)									

<p>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>計分については、別に考慮する。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> • 会計検査院からの指摘事項について、その要因等を分析し、再発防止に向けて、契約に関する職員説明会等を通じて認識共有と注意喚起を図った。 	

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. 5.	重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営
【中期目標】 該当無し	【中期計画におけるこれまでの成果】 平成23年3月11日の東日本大震災の影響による節電対応により平成23年度の重粒子線治療数は落ち込んだが、平成24年度は職員の欠員補充がされない中で、重粒子線治療数を大幅に増やす事ができた。平成25年度に於いても退職後の欠員補充がされない中で前年度より重粒子線治療数を増やすことができている。 (平成22年度766件、平成23年度707件、平成24年度893件、平成25年度12月迄対前年度88件増)
【中期計画概要】 II. 5. 重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営 下記参照	

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	
	平成23年度	平成24年度
II. 5. 重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営	<p>重粒子線治療に関し平成23年3月より新治療研究棟での臨床試験を開始する予定であったが、東日本大震災の影響による節電計画の影響や、緊急被ばく医療対応により重粒子線治療の計画全体の見直しが余儀なくされ、5月から治療を開始した。また、治療室ABCでの治療に関しても、早朝から治療を開始する等の対応を行ったが、治療件数の制限が余儀なくされ、平成23年度の重粒子線治療件数は前年度より59件減となった。</p> <p>重粒子線治療件数： 平成22年度 766件 → 平成23年度 707件</p> <p>・東京電力福島第一原子力発電所作業員(一般人を含む)の被ばく線量測定時の協力 平成23年4月1日～平成23年5月20日 延べ888人 (平成23年3月11日～3月31日 1,431人)</p> <p>・福島県の被災者へのホールボディカウンタ(WBC)測定時の協力 平成23年6月27日～平成23年7月28日 延べ177人</p> <p>・東京電力福島第一原子力発電所救急医療室への派遣 平成23年8月8日～平成23年9月2日 医師3名(1人4日:延べ12日)</p> <p>・福島一時帰宅者への看護師派遣 平成23年5月9日～平成23年9月1日(22名、延べ80日)</p> <p>・平成23年度より「病院運営に関する運営企画部門との打合せ検討会」を四半期毎に開催し、情報の共有化や、病院収入についての分析等を行っている。</p>	<p>II. 5. 重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営</p> <p>・平成24年度は新治療研究棟運用に係る職員の増員はなかったが、職員の努力により新治療研究棟での治療をE室に加えF室に拡大し9月から治療を開始した。その結果、平成24年度の重粒子線治療件数は前年度より186件増、先進医療件数は187件の増となり自己収入も大幅に増加している。</p> <p>重粒子線治療件数(先進医療件数) 平成23年度 707件(494件) 平成24年度 893件(681件)</p> <p>・所内他センターとの共同利用のための病歴情報や検査試料の包括同意取得に係る「包括的同意体制整備準備室」を平成24年5月15日立ち上げた。</p> <p>・現在、平成25年度開始に向けて、同意書やマニュアルの整備及び担当職員の研修を行っている。</p> <p>・平成24年8月17日、国立がん研究センターにおいて、包括同意説明の見学及び実習を受けた。 医療クラーク4名(実習)、看護師長2名(見学)、病院長1名(見学)</p> <p>・平成24年度より「病院運営に関する運営企画部門との打合せ検討会」を発足しており、平成24年度も半期毎に開催し、情報の共有化や、病院収入の効率化に向けた分析を行っている。</p> <p>・第1回検討会を平成24年10月10日に開催した。 第2回検討会として、平成25年4月24日平成24年度実績を報告した。 患者数、収入額等について実績報告。 先進医療件数の増加による平成24年度収入額報告</p>

以下は同検討会の議事内容。

①第1回検討会(7月開催)

- ・患者数、実診療額の情報について、重粒子医科学センター病院と運営企画部門(企画課、経理課)との共有化の促進
- ・重粒子治療において、「外来」と「入院」の対応を検討

②第2回検討会(10月開催)

- ・プロトコール(すでに確立された治療法)毎における、第2期中期計画での治療回数の推移を検証

③第3回検討会(1月開催)

- ・病床利用率について、3月11日発生した東日本大震災に伴う福島第一原子力発電所の事故に伴う患者受け入れのための影響により低くなった。
- ・新治療研究棟での治療開始が、当初平成23年3月から開始予定であったが、震災の関係で平成23年5月から開始。

④第4回検討会(4月開催)

- ・診療収入(実診療額)が、平成23年度は平成22年度に対し75,897千円増加。(3月(HIMAC定期点検月)に初めて治療を実施)
- ・プロトコール(すでに確立された治療法)毎の第3期中期計画での推移の検証報告。

平成23年度 新たに開始した治療件数

先進医療:26件 総治療回数368回

臨床研究:11件 総治療回数172回

- ・PACS(画像保存通信システム)を更新し(9月)、電子カルテシステムからの患者情報取得や患者名の漢字表示等のシステム間の相互運用性を向上させ、医療安全に貢献した。
- ・電子カルテシステムを平成24年3月に更新し、病棟での無線LANによる端末の効率的な運用を開始した。

患者数増による病院運営費の状況報告。

患者数増による病院運営費(研究材料費)支出額報告

- ・患者数、実診療額の実績、年度収入見込の情報を重粒子医科学センター病院と運営企画部門(企画課、経理課)との共有化を引き続き実施している。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<p>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。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 • 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においても活用できる枠組み「包括的同意」を実施する。 • 病院運営の適正化・効率化やIT化に引き続き取り組み、活動増によるリスクの増加を防止する。 	<ul style="list-style-type: none"> • 医療職の欠員補充がされない中で新治療研究棟運用に係る職員の補充を行い、新治療研究棟での治療をE室、F室で行った。その結果、平成25年度の重粒子線治療件数は12月迄の実績で前年度より88件増、先進医療件数は72件の増となり過去最高を記録し自己収入も大幅に増加している。 重粒子線治療件数(先進医療件数)12月迄の実績: 平成24年度 708件 (589件) 平成25年度 796件 (661件) • 病院外来ホールに、包括同意説明・相談コーナー及び相談窓口を設置準備中であり、平成26年3月迄に包括的同意の推進に関する規程を整備して、実施の準備を終えつつある。 • ニアミス報告件数が増えている中で、重大事象は起きていない。 • ニアミス報告書の電子化により効率化を図り、また統計分析が可能なようにシステム改修を行い、入力できる状態になっていることでリスク増の防止を図っている。
<ul style="list-style-type: none"> • その他の成果(特記事項) 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 平成25年5月よりBCP(事業継続計画)安否確認システムを稼働し、通信試験の後平成25年8月8日第1回目の安否確認通信訓練を実施した。 2. 平成25年9月BCPマニュアルを策定した。 	

II. 6.	自己収入の確保
<p>【中期目標】 該当無し</p> <p>【中期計画概要】 II. 6. 自己収入の確保 下記参照</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】 施設利用について、施設利用料の算出や見直しを実施し、受益者負担適正化に取り組んだ他、共同研究については、契約件数が順調に増加している。</p> <p>外部資金について、積極的な獲得を目指し、各種説明会への参加やHPを活用した関係機関からの情報収集を図るとともに、事務部門・研究部門の連携により自己収入の確保に努めている。また科学研究費助成事業については課題数及び採択額が年々増加しており、その他の競争的資金等外部資金についても積極的に説明会に参加することにより情報を収集し、各年度において大型外部資金を新規に獲得した。外部資金の獲得以外にも適切な執行管理を行うための所内説明会を実施するとともに、研究活動の活性化を図るための方策についても検討した。</p> <p>寄附金に関しては、申込書様式の見直しや寄附者に対する放医研刊行物の送付開始等により、寄附者が寄附しやすくなるよう取り組んでいる。</p>

課題名	II. 6. 自己収入の確保	
	平成23年度	平成24年度
	<ul style="list-style-type: none"> ・民間企業との共同研究では、資金受領型共同研究を所内に周知すること等により件数が増加した。 ・平成23年度は、外部資金の獲得に向け、積極的に情報収集し、それらについて所内向けホームページを活用して周知を図るとともに、応募申請についても協力支援を行った結果、文部科学省科学研究費補助金については、94課題を獲得し、平成22年度より19課題増加した。 ・委託事業では、企画部と研究部門で連携、協力しながら、大型外部資金の獲得に取り組み、新規に文部科学省の大型委託事業「脳科学研究戦略プログラム（研究期間 H23～H27）」の実施機関として採択された。 ・寄附申込書をホームページ（又は電子メール）でも対応できるように規程を改正して、実施した。 ・寄附金募集案内の英語版の作成を行い、所外向けホームページ（英語版）に掲載した。 ・寄附金募集案内のリーフレット「ご寄附のお願い」を作成し、研究所本部棟正面玄関と病院ロビーに配置した。又、「放医研公開講座」の会場にも設置した。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 24 年度は、外部資金獲得に向け、積極的に情報収集し、それらについて所内を活用して周知を図るとともに、応募申請についても協力支援を行った結果、文部科学省科学研究費補助金については、118 課題を獲得し、平成 23 年度(94 課題)より 24 課題増加した。 ・委託費では、事務部門と研究部門で連携、協力しながら、新規に資源エネルギー庁及び環境省の大型委託事業である原子力災害影響調査等事業(5 課題、計 261,696 千円)を獲得した。 ・研究活動の充実や活性化を図るため、平成 23 年度に策定した「エフォート管理・実施マニュアル」に則り、外部資金で雇用されていても他の用務にも従事できる仕組みの運用を 4 月より開始した。また、科研費の複数の研究課題において共用で利用する設備について、各研究課題の直接経費を合算して購入することができるよう「複数の科学研究助成事業による共用設備の購入について」を 11 月に制定した。 ・寄附金を拡大するための方策として下記の通り取り組んだ。 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 公開講座等で、募集のリーフレットを置き、参加者に配布した。 ➢ 寄附金について、重粒子線治療研究のための寄附金管理委員会にて、寄附金の効果的な運用方法等の検討を行った。 ・新たにガンマ線照射装置の施設利用料を算出し、外部有償利用に関して 2 件の契約を行った。また中性子発生用加速器システム(NASBEE)の施設利用料を見直し

	<p>て2件の契約を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PET 薬剤分析業務について、日本核医学会が定める PET 薬剤の品質保証についての基準の改正に伴い、契約形態や受託料の見直し等を行い、円滑な受託業務の実施を図った。10月から開始し、48件の受託契約を締結している。
--	--

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・外部からの施設使用について、適切に取り組むとともに、新たな施設利用が生じた場合には、受益者負担の適正化に取り組む。 	<ul style="list-style-type: none"> ・FDG 分析業務に関しては、平成 24 年度に日本核医学会の PET 薬剤の品質保証に関する方針により変更した受託契約方法(PET 薬剤製造施設が仲介業者を介さずに放医研と直接契約する)に沿って、PET 薬剤製造施設(85 機関)と個々に受託契約を実施している。また、平成 25 年度からは当該の方針の一環により、放医研が当該学会から監査機関の指定を受けて、PET 薬剤製造施設の管理体制を監査する受託業務を新たに開始し、2 機関と契約を行った。 ・コバルト照射装置の施設利用料を見直し、1 件の契約を行った。他にガンマ線照射装置 2 件、アルファ線・ベータ線校正面線源 1 件、サイクロトン施設 5 件、ガラス線量計システム 1 件の契約を行った。
	<ul style="list-style-type: none"> ・民間企業との共同研究や受託研究、競争的資金の獲得を着実に実施するための方策を講ずることにより、自己収入の確保を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 25 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 を活用して周知を図った。また、採択された新規案件については個別説明会を開催し、「競争的資金等外部資金に係わる適正な使用を確保するための基本方針」の基本的な行動規範や予算執行における留意点等についての説明を行い、外部資金の適切な執行に努めている。 ・平成 25 年度の科学研究費助成事業においては、118 課題 255,962 千円を獲得し、平成 24 年度(118 課題 245,991 千円)に比べ課題数は同数なもの、交付額についてはやや増加した。また、企画部と研究部門で連携・協力しながら、先端計測分析技術・機器開発プログラム(26,000 千円)及び先端研究基盤共用プラットフォーム形成事業(49,785 千円)を新規に獲得した。 ・平成 25 年度は、国内 141 の機関(公的機関 33、大学 69、民間企業 39)との間に、122 件の共同研究を実施している。

<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 寄付金の受入れ増大のため、行おうとする寄附の用途について寄附者がより理解できるよう方策を講ずる。 	<ul style="list-style-type: none"> 寄附者の趣旨に沿って寄附金の用途を分かりやすく選択できるように寄附金申込書等の様式の見直しを実施した。また、寄附者に寄附後も引き続き放医研の活動に関心をもってもらうため、放医研刊行物等の送付を始めた。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> 外部資金の適正な執行を図るため、7月に「科研費使用説明会」を開催し、使用ルールと公正な研究活動及びルール違反等について説明した。また、その他新規に獲得した委託事業については、研究部門を訪問して研究代表者及び事務処理担当者に対して「個別説明会」を開催し、各委託事業のルール等を説明することにより、外部資金業務の円滑な推進と適正な執行に努めた。 	

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. 7.	契約の適正化
<p>【中期目標】</p> <p>III. 4. 業務及び人員の合理化並びに効率化に関する事項</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「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。 <p>【中期計画概要】</p> <p>II. 7. 契約の適正化</p> <p>下記参照。</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>本業務は放医研の業務に必要な物品等の調達を行うものであり、「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)に基づき、契約の適正化、透明性の確保等を推進するとともに、業務運営の効率化を図ってきたところである。</p> <p>一者応札縮減に向けた取組として、以下の取組を実施してきた。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 平成23年度に他の研究開発法人と協力して抽出したベストプラクティスの検討結果を踏まえ、一者しか実施できない可能性が高い調達について、念のため他に実施可能な者がいないかを確認するための公募－参加者確認公募－による調達を平成24年度から新たに開始した。更に、参加者確認公募の結果、複数の申請があった場合には、改めて一般競争入札の手続きへ移行するが、入札までの期間が必要となり事業に支障をきたすことから、契約事務手続きの簡素化の検討を行い、平成25年4月から、一般競争入札へ移行せずに複数の申請者による指名競争入札を実施することができるようにした。 ② 所外ホームページに掲載されている入札公告の更新情報を、登録した事業者等に自動的に配信するRSS機能を平成24年度から新たに設置した。 ③ 平成24年度から所外ホームページに調達予定情報を掲載し、定期的に更新を行うことにより、より一層内容の充実に努めた。 <p>また、透明性の確保のため、以下の取組を実施してきた。</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 技術審査を行う場合には、要求部署内の複数の職員が技術審査委員として対応していたが、公正性をより高めるため、他部署の職員も技術審査委員に加えることについて検討を行い、平成25年4月から導入した。 <p>このほか、「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)を受け、平成24年度以降、2年連続一者応札となった案件について、翌年度に競争入札を行う場合には、原則として契約監視委員会の事前点検を受けることとなった。</p>

課題名	II. 7. 契約の適正化	
	平成23年度	平成24年度
	<p>II. 7. 契約の適正化</p> <ul style="list-style-type: none"> 引き続き、上下水道の契約や、速やかに行う必要があった東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う周辺住民の線量評価システムの調達契約等、真に止むを得ないものを除き、競争性のある契約とした。また、個々の入札手続きに関し、予定日時を記載する標準工程管理表を策定し、入札手続きの適正化を図った。 競争性のない随意契約 前年度比 3ポイント増(件数ベース) 1者応札 前年度比 7ポイント減増(件数ベース) 競争性のない随意契約については、東京電力福島第一原子力発電所事故に伴い行った契約(4件)が増えている。 文科省所管の研究開発法人8法人で構成する研究開発調達会合に参加し、他の機関と協力してベストプラクティスの抽出・実行の検討を行った。これらの成果は国の検討会等においても用いられ、「研究開発事業に係る調達の在り方について(中間整理)」として公表されている。 外部資金(科学研究費等)による事業、分任契約担当役による契約実績について内部監査を受けた。(「II.1.2.内部統制の充実」の記載参照) 5月に、監事監査において、研究開発法人の特質を踏まえた調達方法の在り方について監査を受け、結果について所外向けホームページに公表した。また、平成24年1月及び2月に契約監視委員会の点検を受けた結果、特に問題はないと評価された。 	<p>II. 7. 契約の適正化</p> <ul style="list-style-type: none"> 引き続き、上下水道の契約や、速やかに実施する必要があった医療機器の部品交換に関する契約等、真に止むを得ないものを除き、競争性のある契約とした。 競争性のない随意契約 前年度比 2.5ポイント減(件数ベース) 1者応札 前年度比 1.4ポイント減(件数ベース) 平成23年度に他の研究開発法人と協力して抽出したベストプラクティスの検討結果を踏まえ、1者しか実施できない可能性が高い調達について、念のため他に実施可能な者がいないかを確認するための公募－参加者確認公募－による調達を新たに開始した。 更に、参加者確認公募の結果、複数の申請があった場合には、改めて一般競争入札の手続きへ移行するが、入札までの期間が別途必要となり事業実施に支障を来すことから、契約事務手続きの簡素化の検討を行い、平成25年4月から、一般競争入札へ移行せずに複数の申請者による指名競争入札を実施することが出来るようにした。 技術審査を行う場合には、要求部署内の複数の職員が技術審査委員として対応していたが、公正性をより高めるため、他部署の職員も技術審査委員に加えることについて検討を行い、平成25年4月から導入することとした。 外部資金(科学研究費等)による事業及び分任契約担当役による契約実績について内部監査を受けた。(内部統制の記載参照) 5月、監事監査において、契約状況の点検・見直しの状況について監査を受け、結果について所外ホームページに公表した。 また、7月、12月、平成25年1月、3月に書面審査を含む4回の契約監視委員会の点検を受け、研究開発法人の特徴を踏まえつつ、引き続き契約の適正化に努めることとした。点検の結果は、所外ホームページに公表した。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>【課題進捗状況概要】 「随意契約等見直し計画」(平成22年4月)を踏まえ、仕様書マニュアルによる仕様書の事前チェック等により競争性のない随意契約や一者応札の縮減による契約の適正化に努めた。 また、平成25年12月に契約監視委員会の点検を受けた。</p>

<ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 研究開発事業を行う法人である特質も踏まえ、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。 • 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、競争入札等の実施にあたって、応募者の履行能力の確認等のために行っている技術審査手続きの一層の明確化を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> • 引き続き、上下水道の契約や、速やかに実施する必要のあった医療機器の部品交換に関する契約等、真にやむを得ないものを除き、競争性のある契約とした。 競争性のない随意契約 平成24年度上半期比 0.1ポイント減 一者応札 平成24年度上半期比 3.6ポイント増 (契約件数) • 技術審査を公正に実施するため、「競争入札に伴う技術審査について」(理事長決定)を策定し、平成25年4月から運用を開始している。
<ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 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。 	<ul style="list-style-type: none"> • 外部資金(科学研究費等)による事業や契約事務等の適切な執行状況について内部監査を受けた。 • 平成25年5月の監事監査において、契約状況の点検・見直しの状況について監査を受け、結果について所外ホームページに公表した。 • 平成25年12月に契約監視委員会の点検を受け、研究開発法人としての特徴を踏まえつつ、引き続き契約の適正化に努めることとした。点検の結果は、所外ホームページに公表した。
<ul style="list-style-type: none"> • その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> • 「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)を受け、平成24年度以降、2年連続一者応札となった案件について、翌年度に競争入札を行う場合には、原則として契約監視委員会の事前点検を受けることとなり、平成25年12月の契約監視委員会で対応した。 • 独立行政法人放射線医学総合研究所契約事務取扱細則における随意契約に関する条文について、対象範囲が分かり難い部分があることから、平成25年11月に、より具体的な内容に改正を行い、契約業務の改善を図った。 	

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. 8.	保有資産の見直し	
【中期目標】	<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>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・毎年度資産の実査による利用者等の特定及び減損の兆候について調査を行い資産の利用状況及び現状の把握に努めている。 ・福島復興支援本部の体制整備等に応じて、スペース調整部会を開催して適正なスペースの配分に努めた。
【中期計画概要】	<p>II. 8. 保有資産の見直し</p> <p>下記参照。</p>	

課題名	II. 8. 保有資産の見直し	
	平成23年度	平成24年度
II. 8. 保有資産の見直し	<ul style="list-style-type: none"> ・的確な資産管理を行なうため、第3期中期計画初年度の所内組織替えや会計システムへの登録を踏まえ、固定資産だけでなく、少額資産においても設置場所や使用者等の確認調査を行い、資産の実情把握を行なった。 また、利用計画のない資産については「備品類の有効活用データベース」に登録し、他部署において機器の有効利用を図った。 ・原子力災害のため、全体としての検討が遅れたが、実験動物に係るスペースの調整(同一組織の同一建物への集中化を促し、プレハブ棟の使用停止)を行う等、適正なスペースの配分に努めた。 	<ul style="list-style-type: none"> II. 8. 保有資産の見直し ・東電福島第一原発事故による災害の復興の支援に関する業務を行う「福島復興支援本部」が設置されたので、そのスペースの配分を実現するため、及び分散していた緊急被ばく医療支援チーム資機材保管室の集約化等を図るため4回のスペース調整部会を開催して適正なスペースの配分に努めた。また、平成24年度に設計を開始した「環境動態研究施設(仮称)」の運用開始に備えて、その適切かつ効率的な運用及び有効活用を図るための課金制度運営委員会を設置し、下部組織の部会を3回開催して制度設計に着手した。 ・所内での資産の更なる有効活用を図るために備品類の有効活用データベースを改良・拡張し試行開始した。また、研究現場での更なる可能性の有無について「実験装置等の相互利用に関するアンケート調査」を実施し前述のデータベースの改良に貢献した。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>適切な研究スペースの配分に努めるとともに、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。この一助としての課金制度の導入に向けた検討を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・資産については、所内での更なる有効利用を図るために備品類の有効活用データベースを活用した。 ・不要となった資産について適切に処理した。 ・昨年度に引き続き、福島復興支援本部の体制整備、及び研究基盤技術部の外部資金事業用事務室のスペース配分の検討のため、2回のスペース調整部会を開催して適正なスペースの配分に努めた。 ・研究者等施設使用者にコスト意識を醸成し、効率的な経費の運用を図るため、課金制度運営委員会及び部会において、環境放射線影響研究棟の放射線管理区域および非放射線管理区域の課金方法、シミュレーション等について審議し、とりまとめを行った。平成 26 年度から「経費の見える化」を目的に試験運用する予定である。

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. 9.	情報公開の促進	
【中期目標】	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。	【中期計画におけるこれまでの成果】 独法に求められる情報公開と個人情報の適切な管理を促進するために不可欠な取り組みであり、情報開示請求に対して適切に対応するとともに、情報管理の体制整備・情報公開等に関する職員の認識共有を図るため適宜研修等を行った。 また、法人文書ファイル管理システムの更新と外部向けホームページでの公開を進めた。
【中期計画概要】	II. 9. 情報公開の促進 下記参照	

課題名	II. 9. 情報公開の促進	
	平成23年度	平成24年度
II. 9. 情報公開の促進	<ul style="list-style-type: none"> ・「法人文書管理規程」を平成23年4月1日付けで新規制定して対応した。 ・総務省主催の研修会に参加する等、職員に対する教育を行った。 ・情報公開開示状況として適切な処理を行った。(計7件:平成24年3月末) <ul style="list-style-type: none"> ➢ 平成23年6月1日付けにて本法人の状況を踏まえ、個人情報の取扱い手続きを明確にして個人情報保護体制を充実させるよう「個人情報保護規程」を改正した。この改定の中で、管理体制の強化を図るため、副個人情報保護管理者を設置した。 	II. 9. 情報公開の促進 <ul style="list-style-type: none"> ・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、適切な情報公開のための知見の取得に努めた。 ・情報公開開示を適切に行った。(平成24年度計21件) ・個人情報の管理について運営連絡会議を通じ注意喚起を行った。 ・個人情報保護に関する個人情報保護管理者や職員に向け講習会を開催して、保護担当者や職員個々の認識を更に高めた。(平成25年2月実施)

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
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。	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・法人文書の情報開示を適切に行った(平成26年1月現在、開示請求8件)。 ・法人文書ファイル管理システムを更新し、外部向けホームページで公開を行った(平成25年7月)。 ・職員に対し情報公開制度のDVD研修を行った(平成25年6月)。

III.	予算、収支計画、資金計画	
<p>【中期目標】</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>【中期目標概要】</p> <p>III. 予算、収支計画、資金計画</p> <p>下記参照</p>	<p>【中期計画におけるこれまでの成果】</p> <p>予算、収支計画、資金計画については、毎年度計画どおりに遂行している。</p>	

課題名	III. 予算、収支計画、資金計画	
	平成23年度	平成24年度
<p>III. 予算、収支計画、資金計画</p> <p>・予算、収支計画、資金計画を踏まえ、事業について計画どおり、遂行できた。なお、補正予算については、年度計画の変更等に反映していない。</p>	<p>III. 予算、収支計画、資金計画</p> <p>・予算、収支計画、資金計画を踏まえ、事業については計画どおり、遂行できた。なお、補正予算については、年度計画の変更等に反映していない。</p>	

中期計画		今年度の年度計画		今年度の成果(進捗状況)
III. 1.【予算】 平成 23 年度～平成 27 年度 予算 (単位:百万円)		III. 1.【予算】 平成 25 年度 予算 (単位:百万円)		予算、収支計画、資金計画を踏まえて事業については計画どおり遂行できる見込みである。
区分	金額	区分	金額	
収入		収入		
運営費交付金	54,635	運営費交付金	10,289	
施設整備費補助金	2,927	施設整備費補助金	345	
自己収入	12,228	自己収入	2,226	
計	69,790	計	12,860	
支出		支出		
運営費事業	66,863	運営費事業	12,515	
一般管理費	3,579	一般管理費	718	
うち、人件費(管理系)	1,686	うち、人件費(管理系)	337	
物件費	1,893	物件費	380	
業務経費	61,145	業務経費	11,454	
うち、人件費(事業系)	14,206	うち、人件費(事業系)	2,575	
物件費	46,939	物件費	8,306	
		東日本大震災復興 業務経費	572	
退職手当等	1,659	退職手当等	248	
特殊要因経費	481	特殊要因経費	96	
施設整備費	2,927	施設整備費	345	
計	69,790	東日本大震災復興施設整備費	0	
		計	12,860	
※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。		

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
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

※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. 2. 収支計画

平成 25 年度

(単位:百万円)

区 分	金 額
費用の部	12,455
経常経費	12,455
一般管理費	710
うち、人件費(管理系)	337
物件費	373
業務経費	10,201
うち、人件費(事業系)	2,575
物件費	7,194
東日本大震災復興業務経費	432
退職手当等	248
特殊要因経費	96
減価償却費	1,199
財務費用	0
臨時損失	0
収益の部	12,455
運営費交付金収益	9,030
その他の収入	2,226
資産見返運営費交付金戻入	1,100
資産見返物品受贈額戻入	99
臨時収益	0
純利益	0
目的積立金取崩額	0
総利益	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。

平成 25 年度決算については、平成 26 年 6 月頃に決算結果が出る予定である。

III. 3. 資金計画

平成 23 年度～平成 27 年度資金計画

(単位:百万円)

区 分	金 額
資金支出	69,790
業務活動による支出	61,209
投資活動による支出	8,582
財務活動による支出	0
翌年度への繰越金	0
資金収入	69,790
業務活動による収入	66,863
運営費交付金による収入	54,729
自己収入	12,134
投資活動による収入	2,927
施設整備費による収入	2,927
財務活動による収入	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。

III. 3. 資金計画

平成 25 年度

(単位:百万円)

区 分	金 額
資金支出	12,860
業務活動による支出	11,256
投資活動による支出	1,605
財務活動による支出	0
翌年度への繰越金	0
資金収入	12,860
業務活動による収入	12,515
運営費交付金による収入	10,289
自己収入	2,226
投資活動による収入	345
施設整備費による収入	345
財務活動による収入	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。

平成 25 年度決算については、平成 26 年 6 月頃に決算結果が出る予定である。

• その他の成果(特記事項)

- ・毎月、病院収入、光熱水料、各セグメントの予算執行状況等の把握を行い、場合によっては各担当現場からヒアリングを行う等の適切な管理を行っている。
- ・収支については、財務会計システム等で個々の取引を把握しており、日々の収入・支出・残高の確認をしている。

IV.	短期借入金の限度額
【中期目標】 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。	【中期計画におけるこれまでの成果】 今中期計画期間中における短期借入金の実績はなかった。
【中期計画概要】 IV. 短期借入金の限度額 下記参照	

課題名	IV. 短期借入金の限度額 【平成26年2月現在、成果の記載が不可能であるため、評価対象外】	
	平成23年度	平成24年度
IV. 短期借入金の限度額 ・実績なし		IV. 短期借入金の限度額 ・実績なし

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
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。	<ul style="list-style-type: none"> • 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。	・実績なし

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。	【中期計画におけるこれまでの成果】 今中期計画期間中における不要財産又は不要財産となることが見込まれた財産はなかった。	
【中期計画概要】 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 下記参照		

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 【平成26年2月現在、成果の記載が不可能であるため、評価対象外】	
	平成23年度	平成24年度
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 ・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 ・なし

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
なし	・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	
【中期目標】 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。	【中期計画におけるこれまでの成果】 今中期計画期間中における重要な財産の譲渡、又は担保に供した実績はなかった。	
【中期計画概要】 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 下記参照		

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 【平成26年2月現在、成果の記載が不可能であるため、評価対象外】	
	平成23年度	平成24年度
・なし	・なし	・なし

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
なし	・なし	・なし

VII.	剰余金の使途
【中期目標】 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。	【中期計画におけるこれまでの成果】 ・文部科学大臣の承認をうけた平成23年度剰余金(2,056,576円)及び平成24年度剰余金(4,200,087円)については、今中期計画に定めた剰余金の使途に充てるものとするため使途を検討。
【中期計画概要】 VII. 剰余金の使途 下記参照	

課題名	VII. 剰余金の使途
平成23年度	平成24年度
VII. 剰余金の使途 ・平成23年度決算において発生した剰余金の額について把握した。	VII. 剰余金の使途 ・平成23年度の剰余金について、文部科学大臣宛て目的積立金(2,056,576円)の申請を行い大臣の承認を受けたため、中期計画に定めた剰余金の使途に充てるものとする。 また、平成24年度決算において剰余金が生じた場合には、その額を適正に把握することとする。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
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。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 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 	・平成24年度の剰余金について、文部科学大臣宛て目的積立金(4,200,087円)の申請を行い大臣の承認を受けたため、中期計画に定めた剰余金の使途に充てるものとする。 また、平成25年度決算において剰余金が生じた場合には、その額を適正に把握することとする。

VIII. 1.	施設及び設備に関する計画
【中期目標】 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。	【中期計画におけるこれまでの成果】 施設、設備を維持・管理していくことは、研究等業務を順調に行うため不可欠のものであり、これまで施設・設備の老朽化度合等を勘案した改修(更新)等を継続して遂行している。 また、超伝導小型炭素線回転ガントリーを計画通り整備している。 更に、東日本大震災の復旧・復興事業に係る施設・設備として、研修棟(平成25年3月竣工)、緊急時ヘリポート(平成25年3月竣工)、環境動態研究施設(仮称)(平成26年3月竣工予定)を整備した。 研究施設等整備利用長期計画については、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て検討を行い、改訂した。(平成25年3月)
【中期計画】 VIII. 1. 施設及び設備に関する計画 以下参照	

課題名	VIII. 1. 施設及び設備に関する計画	
	平成23年度	平成24年度
VIII. 1. 施設及び設備に関する計画 ・研究施設等整備利用長期計画の見直しに向け、研究施設等整備利用委員会を7月に開催後、下部組織の整備利用部会で研究計画等を踏まえた検討を行い、12月に整備利用委員会に中間報告を行った。 ・超伝導小型炭素線回転ガントリー及びそれを使用して治療を実施する機器(照射機器、ロボット治療台等)の基本設計を終了した。また、超伝導小型炭素線回転ガントリーの実用化において鍵となる、2種類の超伝導電磁石を試作した。 ・所内の全ての建物を対象とした施設・設備の老朽化対策として、今後6年間(平成24年度～29年度)の設備機器改修年次計画を5月に策定した。	VIII. 1. 施設及び設備に関する計画 ・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、研修棟、緊急時ヘリポートの整備を行った(宿舍解体・整地を除く)。また、環境動態研究施設(仮称)の設計を開始した。 ・平成23年度に実施した2種類の超伝導電磁石の試作結果に基づき、3台の超伝導電磁石を製作した。	

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
【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。	研究計画などの変更により、必要に応じて、平成24年度に改訂した研究施設等整備利用長期計画の見直しを検討する。	【課題進捗状況概要】 平成25年度における状況変化、研究計画等の変更はなかったため、研究施設等整備利用長期計画の見直しは行っていない。

研究所が本中期目標期間中に整備する施設・設備は以下のとおりである。

施設・設備の内容	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、中期目標を達成するための中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。

- 平成24年度に引き続き、東日本大震災の復旧・復興事業に係る環境動態研究施設(仮称)等の整備を行う。

- 平成24年度補正予算を踏まえて、平成23年度に実施した2種類の超伝導電磁石の試作結果に基づき、回転ガントリーに用いる残りの超伝導電磁石を製作すると共に、G治療室機器などの製作を開始する。また、回転ガントリー駆動装置の製作へ向けて、詳細設計を実施する。

- 東日本大震災の復旧・復興事業に係る施設・設備として、環境放射線影響研究棟を整備した。(平成26年3月竣工予定)

- 老朽化対策の一環として、被ばく医療共同研究施設昇降機更新、サイクロトロン棟屋上等防水工事、電話交換設備更新工事を平成25年度に完了した。また、重粒子線棟発電設備点検・整備、重粒子治療推進棟空調設備更新工事は、平成25年度内に完了予定である。

また、昨今の大型台風や異常気象によるゲリラ豪雨時の研究所敷地冠水、老朽化による配管つまりによる頻繁な修繕実施など、研究所の安全・衛生および運営に支障をきたしているため、所内排水管調査及び改善計画策定業務を開始し、平成26年度内に完了予定である。

- 特高変電所の老朽化対策及び国内標準6.6KV受変電設備への更新のための実施設計を行うとともに、平成26年度から工事着手できるよう準備作業を行った。

- 平成24年度補正予算を踏まえて、平成23年度に実施した2種類の超伝導電磁石の試作・評価結果に基づき、回転ガントリーに用いる残り5台の超伝導電磁石を製作した。合わせて、治療台などのG治療室機器の詳細設計を実施し、製作を開始した。また、回転ガントリー駆動装置の製作へ向けて、詳細設計を実施した。

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
【中期目標】 V. 2. 人事に関する事項 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。	【中期計画におけるこれまでの成果】 職員の人材確保・育成等は、研究所の使命と業務を担っていくうえで、必要不可欠な取り組みであり、これまで適宜必要とされる措置を講じてきた。下記は、今中期計画期間中に実施した特記すべきものである。 <ul style="list-style-type: none"> ・東日本大震災復旧・復興事業に円滑に対応するため、平成 24 年 5 月に福島復興支援本部を組織し適切な人員配置を行った。 ・研究職の新規採用は原則任期制とすることとし、併せてテニユアトラック制度を平成 23 年度から導入した。また、任期制職員に対する複数年の雇用契約ができるよう就業規程等を整備した。 ・任期制職員の給与体系を見直しし、平成 25 年度から全面的に年俸制を適用した。 ・両立支援の取組みとして、育児部分休業の要件緩和、育児クーポン等の方策を平成 25 年度から実施した。
【中期計画概要】 VIII. 2. 人事に関する計画 下記参照	

課題名	VIII. 2. 人事に関する計画
	平成23年度
VIII. 2. 人事に関する計画	<ul style="list-style-type: none"> ・研究部門及び研究支援部門の事務職員の配置について、各センター等の業務の特性や業務量等を踏まえ、検証を進めた。平成 24 年度以降の人員配置に反映させる予定である。 ・東京電力福島第一原子力発電所事故の対応として、「東電福島原発災害対策室」や「健康影響調査準備チーム」等の特別な組織を設置して人員を配置した。 ・外国人の研究者数、女性研究者数及び若手研究者数の拡大の方針等については、組織・人事委員会で検討を行い、以下に述べるような環境整備を進めつつ、「研究開発力強化法に基づく人材活用方針」の見直しを行い、平成24年3月に改定し公表した。 ・外国人研究者、女性研究者、若手研究者の雇用を促進した。平成23年度中に、外国人研究者7名、女性研究者12名、若手研究者32名を新規採用した。全体割合(H23年度延べ)は、外国人研究者7.8%、女性研究者24.8%、若手研究者34.4%。 ・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)を徹底した。
	平成24年度
VIII. 2. 人事に関する計画	<ul style="list-style-type: none"> ・「研究開発力強化法に基づく人材活用方針」を踏まえ、その推進を図るため組織・人事委員会において人事給与制度等について検討を進めるとともに、研修制度等の運用、改正を行った。 ・東日本大震災復旧・復興事業に円滑に対応するため、5 月に福島復興支援本部を組織し適切な人員配置を行った。 ・外国人の研究者数、女性研究者数、若手研究者数の拡大を図るための環境整備を以下の通り進めた。 ・外国人研究者、女性研究者、若手研究者の雇用を促進した。平成 24 年度に外国人研究者 6 名、女性研究者 13 名、若手研究者 26 名を新規採用した。なお、全体割合(平成 24 年度延べ)は、外国人研究者 9.2%(7.8%)、女性研究者 26.7%(24.8%)、若手研究者 35.2%(34.4%)。()内は平成 23 年度実績。 ・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。 ・外国人研究者への情報提供の利便性を高めるために、4 月から英語版ホームページの更新頻度を上げた。また、第 3 期中期目標、中期計画の英訳版を 6 月から内

・外国人研究者が勤務しやすい環境の整備を目的に、研究所に勤務する外国人職員全員に「日本に来る前に欲しい情報」、「放医研に来てから欲しい情報」、「放医研内部の国際化対応に対する要望」等についてのアンケート調査を実施し、その結果を次年度(平成24年度)に英語版ホームページ等に反映させる予定である。

また、第3期中期目標、中期計画の英訳を実施した。内部向け及び外部向けホームページ上で平成24年度に公開する予定である。

- ・多数の外国人研究者を擁する理研脳科学研究センターの状況について講演会を行い、環境整備の方法についての検討を開始した。
- ・研究職の新規採用は原則任期制とすることとし、併せてテニュアトラック制度を導入した。また、任期制職員に対する複数年の雇用契約ができるよう就業規程等を整備した。
- ・テニュアトラック制の実施規程を整備し、第1回目の審査選考を実施した。平成24年4月からテニュアトラックとして3名を内定した。
- ・各職種の特質に合わせて実施した平成22年度の個人業績評価の結果を、平成23年度の昇給及び勤勉手当等の処遇に的確に反映した。
- ・職員の職務等に応じた多様な職員研修を実施した。初任者研修、メンタルヘルス研修等のほか、外部講師を招聘して、放射線被ばく健康相談のための電話応対者向け講習会、実験ノートの法的意義と運用法に関する講習会及び契約事務等に関する講習会等を実施した。
- ・衛生工学衛生管理者免許取得のための講習に参加させた。
- ・メンター制度に基づくメンターを20人、任命している。

部向けホームページ上に掲示した。

- ・今後の放医研の国際化、外国機関との連携強化等を図る観点から、外部講師を招き「研究所の国際化対応」等について講習会を実施(9月及び10月)した。また、放医研職員を対象にTOEIC団体受験を実施(平成25年2月)した。
- ・全職員を対象に職場環境改善に向けたアンケート調査を実施し、その結果を踏まえ、更衣室、休憩室等の設置を進めた。また、両立支援の取組みとして、育児部分休業の要件緩和、妊娠・子育て中の研究者の支援要員助成等の方策について、次年度(平成25年度)より実施することとした。
- ・制度のより適正な運用、若手研究者の待遇改善等を考慮し、労使協議の上、裁量労働制の「みなし労働時間」の見直しを行った(平成25年1月)。
- ・任期制職員の給与体系見直しの観点から、年俸制の見直しを行い、平成25年4月から適用することとした。
- ・外部講師を招聘してキャリア支援セミナーを開催(7月)した。
- ・平成23年度に引き続き、テニュアトラックの募集、審査選考を実施し、平成25年4月から4名の任用を内定した。
- ・労働契約法の改正(平成25年4月)に伴い、任期制に関する規程類の見直しを行った。これに伴いテニュアトラック制度も抜本の見直しの必要があることから、行うこととしていた環境整備についてもこれに併せて検討することとした。
- ・各職種の特質に合わせて実施した平成23年度の個人業績評価の結果を平成24年度の契約更新(任期制)、昇給及び勤勉手当等(定年制)の処遇に的確に反映した。
- ・職員の資質向上等を図る観点から、職務等に応じた多様な職員研修を以下の通り実施した。
- ・初任者研修(4月)、英語研修(中級レベル、11月～平成25年3月)、管理職マネジメント研修(平成25年2月)、キャリア支援セミナー(7月)のほか、国際化対応のための講習会(9月及び10月)、TOEIC団体受験(平成25年2月)、若手事務職員勉強会(11月～12月)、等を実施した。
- ・また、中央労働災害防止協会主催「メンタルヘルス職場復帰支援セミナー」(11月)、認定看護師教育課程(6月～12月)、財務省会計研修(10月～11月)等の外部研修会に職員を参加させた。
- ・メンターを20人、任命した(平成25年3月現在)。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
<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>	<p>平成 23 年度に見直した「研究開発力強化法に基づく人材活用方針」を踏まえ、研究環境の整備、人材の確保、育成、輩出、職員の資質向上を進める。</p>	<p>・「研究開発力強化法に基づく人材活用方針」を踏まえ、以下項目に示すとおり、研究環境の整備、人材の確保、育成、輩出、職員の資質向上を進めた。</p> <p>特に、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・育児と仕事の両立支援のため、育児部分休業の対象となる子の年齢範囲を拡充、また育児クーポン等の支援方策を導入し実施した(平成 25 年 4 月)。 ・また、臨時的に託児が必要な場合等に職員が利用できるよう近隣民間託児施設と法人契約を締結するべく準備を進めている(平成 26 年度から運用開始)。 ・研究所の国際化の推進を図る観点から、所内において TOEIC 団体受験を実施した(平成 25 年 12 月)。
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・必要に応じ、事業の実施状況を踏まえた組織・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・研究所の経営戦略機能等強化のため、企画部に経営戦略室を設置した(平成 25 年 4 月)。 ・事務部門の集約化と組織運営効率の改善のため、総務課と人事課及び研究推進課と国際室を統合した(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など、人材育成業務の体制強化のため、人材育成センターを設置した(平成 25 年 4 月)。 ・国際協力・展開等国際機能の強化のための情報連絡体制の強化を図るため、国際情報共有・対応組織準備室を設置した(平成 25 年 4 月)。
<ul style="list-style-type: none"> ・中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%以上にすることを旨し、環境整備を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・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り組みを継続する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・外国人研究者、女性研究者、若手研究者の雇用を促進した。平成 25 年度に外国人研究者 2 名、女性研究者 6 名、若手研究者 18 名を新規採用した。なお、全体割合(平成 25 年度延べ(1 月現在))は、外国人研究者 9.5%(9.2%)、女性研究者 26.0%(26.7%)、若手研究者 33.2%(35.2%)。()内は平成 24 年度実績。 ・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。 ・放医研職員を対象に TOEIC 団体受験を実施(平成 25 年 12 月)。
<ul style="list-style-type: none"> ・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 	<ul style="list-style-type: none"> ・労働契約法の改正を踏まえ、任期制職員の在り方について、今中期計画期間中に結論を出すべく、検討を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> ・労働契約法の改正(平成 25 年 4 月)、更に研究開発力強化法の改正に伴う労働契約法の特例(平成 26 年 4 月施行)を踏まえ、任期制職員の雇用期間を明確にするため規定改正の検討を進めた。

<p>制を整備する。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。特に平成 25 年度から導入する新年俸制度については更新に当たっての評価手続きの徹底を図る。 	<ul style="list-style-type: none"> 各職種の特質に合わせて実施した平成 24 年度の個人業績評価の結果を平成 25 年度の契約更新(任期制)、昇給及び勤勉手当等(定年制)の処遇に的確に反映した。
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 職員の資質向上等を図る観点から、職務等に応じた多様な職員研修を以下の通り実施した。 初任者研修(4月)、リスク管理に関する講習会(5月)、若手事務職員勉強会(10月~12月)、キャリア支援セミナー(知的財産に関する講演会、11月)、TOEIC 団体受験(12月)、契約に関する講習会(平成 26 年 1 月)、管理職マネジメント研修(平成 26 年 2 月予定)、育児・介護支援説明会(平成 26 年 3 月予定)を実施した。 また、産業医による職場巡視、衛生管理者に依る職場点検を毎月実施し労働衛生の確保と改善を図った。
<ul style="list-style-type: none"> その他の成果(特記事項) 	<ul style="list-style-type: none"> 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、「平成 26 年度における職員採用方針」を策定した(平成 26 年 1 月)。 	

VIII.	その他業務運営に関する重要事項	
VIII. 3.	中期目標期間を超える債務負担	
【中期目標】 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。	【中期計画におけるこれまでの成果】 ・研究基盤の整備等が中期目標期間を超える債務負担については、その必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断したもののみ契約を締結した。	
【中期計画概要】 VIII. 3. 中期目標期間を超える債務負担 下記参照		

課題名	VIII. 3. 中期目標期間を超える債務負担 【平成26年2月現在、成果の記載が不可能であるため、評価対象外】	
	平成23年度	平成24年度
VIII. 3. 中期目標期間を超える債務負担 ・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(～H30.4.30) について中期目標期間を超える債務負担の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断し契約を締結した。		VIII. 3. 中期目標期間を超える債務負担 平成 24 年度は ・小動物用高感度 SPECT/CT 装置賃貸借(～H30.2.28) ・診療系基幹サーバ賃貸借(～H30.3.31) について中期目標期間を超える債務負担の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断し契約を締結した。

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
中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 25 年度は ・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) について中期目標期間を超える債務負担の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断し契約を締結した。

VIII.	その他業務運営に関する重要事項	
VIII. 4.	積立金の使途	
【中期目標】 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。	【中期計画におけるこれまでの成果】 ・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、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を行った。	
【中期計画概要】 VIII. 4. 積立金の使途 下記参照		

課題名	VIII. 4. 積立金の使途	
	平成23年度	平成24年度
VIII. 4. 積立金の使途 ・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、サイクロトロン装置のマグネティックチャンネルの更新等として適正に執行された。	VIII. 4. 積立金の使途 ・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、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を行った。	

中期計画	今年度の年度計画	今年度の成果(進捗状況)
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、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、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を行った。