

国立研究開発法人 放射線医学総合研究所
第3期中期目標期間業務実績等報告書

国立研究開発法人
量子科学技術研究開発機構

平成28年6月

目 次

I. 国立研究開発法人放射線医学総合研究所の概要

1. 業務内容	2
2. 事業所の所在地	2
3. 資本金の状況	2
4. 役員の状況	3
5. 職員の状況	5
6. 設立の根拠となる法律名	5
7. 主務大臣	5
8. 沿革	6

II. 国立研究開発法人放射線医学総合研究所の第3期中期目標期間業務実績

I. 国民に対して提供するサービスその他の業務の質の向上に関する目標を達成するためとるべき措置

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	9
(2) 次世代重粒子線がん治療システムの開発研究	13
(3) 個人の放射線治療効果予測のための基礎研究	16
(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	18
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	20
(2) 高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究	22
(3) 分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究	24
(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	27
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	32
(2) 放射線リスクの低減化を目指した機構研究	34
(3) 科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究	37
2. 緊急被ばく医療研究	
(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	40
(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	43
(3) 緊急被ばく医療のアジア等への展開	46
3. 医療被ばく評価研究	50
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	53
2. 放射線科学研究への技術支援及び基盤整備	55
4. 萌芽・創成的研究	57
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	58
2. 研究開発成果の活用の促進	59
3. 普及広報活動	60
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	61
2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究	63
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	65
2. 放射線に係る技術の品質管理と保証	67
3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実	69
4. 人材育成業務	70
5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応	72
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	76
2 内部統制の充実	77
2. 自己点検と評価	78
3. リスク管理	79
4. 業務の効率化	81
5. 重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営	83
6. 自己収入の確保	84
7. 契約の適正化	85
8. 保有資産の見直し	87
9. 情報公開の促進	88
III. 予算、収支計画、資金計画	
1. 予算	90
2. 収支計画	91
3. 資金計画	92
IV. 短期借入金の限度額	93
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	94
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	95
VII. 剰余金の使途	96
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	97
2. 人事に関する計画	98
3. 中期目標期間を超える債務負担	100
4. 積立金の使途	101

I . 国立研究開発法人放射線医学総合研究所の概要

1. 業務内容

(1) 目的

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の業務を総合的に行うことにより、放射線に係る医学に関する科学技術の水準の向上を図ることを目的とする。

(国立研究開発法人放射線医学総合研究所法第3条)

(2) 業務の範囲

本研究所は、上記第3条の目的を達成するため、次の業務を行う。

- 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を行うこと。
- 2) 前号に掲げる業務に係る成果を普及し、及びその活用を促進すること。
- 3) 研究所の施設及び設備を科学技術に関する研究開発を行う者の共用に供すること。
- 4) 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者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 5) 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技術者を養成し、及びその資質の向上を図ること。
- 6) 第1号に掲げる業務として行うもののほか、関係行政機関又は地方公共団体の長が必要と認めて依頼した場合に、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療を行うこと。
- 7) 前各号の業務に附帯する業務を行うこと。

(国立研究開発法人放射線医学総合研究所法第14条)

2. 事務所の所在地

本所 〒263-8555 千葉県千葉市稲毛区穴川4丁目9番1号
電話番号 043-251-2111
福島研究分室 〒960-1295 福島県福島市光が丘1番地
福島県立医科大学環境動態解析センター棟内
電話番号 024-581-5150
いわき出張所 〒973-8403 福島県いわき市内郷綴町榎下46番地2号
いわき市内郷支所2階
電話番号 070-3133-5731

3. 資本金の状況

研究所の資本金は、「国立研究開発法人放射線医学総合研究所法」に基づき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の業務を総合的に行い、その成果の普及活用を促進する等の業務を円滑に実施するため、独立行政法人設立時に、土地、建物、構築物、立木竹の現物出資を国から受けたものであり、平成27年度末で33,509,769千円となっている。

4. 役員の状況

定数について

研究所に、役員として、その長である理事長及び監事2人を置く。

研究所に、役員として、理事2人以内を置くことができる。

(国立研究開発法人放射線医学総合研究所法第6条)

(平成28年3月31日現在)

役職	氏名	任期	主要経歴
理事長	米倉 義晴	平成23年4月1日 ～平成28年3月31日	昭和55年7月 京都大学 医学部助手 採用 平成2年6月 京都大学 医学部助教授 平成7年5月 福井医科大学 高エネルギー医学研究センター教授 平成15年10月 福井大学 高エネルギー医学研究センター教授 平成16年4月 国立大学法人福井大学 高エネルギー医学研究センター教授 平成18年4月 現職
理事	明石 真言	平成23年4月1日 ～平成28年3月31日	昭和56年5月 自治医科大学内科ジュニアレジデント 昭和62年11月 米国カリフォルニア大学ロサンゼルス校医学部血液・腫瘍科研究員 平成2年4月 科学技術庁放射線医学総合研究所障害臨床研究部採用 平成4年6月 科学技術庁放射線医学総合研究所障害臨床研究部主任研究官 平成8年5月 科学技術庁放射線医学総合研究所放射線障害医療部室長 平成13年4月 独立行政法人放射線医学総合研究所緊急被ばく医療センター被ばく診療室長 平成15年3月 独立行政法人放射線医学総合研究所緊急被ばく医療研究センター被ばく医療部長 平成19年4月 独立行政法人放射線医学総合研究所緊急被ばく医療研究センター長 平成23年4月 現職
理事	村田 貴司	平成23年4月1日 ～平成24年9月19日	昭和54年4月 科学技術庁長官官房総務課採用 平成11年7月 科学技術庁原子力局核燃料課長 平成12年6月 同 研究開発局宇宙政策課長 平成13年1月 文部科学省高等教育局医学教育課長 平成15年1月 内閣府原子力安全委員会事務局総務課長 平成17年7月 文部科学省研究振興局振興企画課長 平成18年7月 文部科学省大臣官房審議官 平成19年7月 独立行政法人理化学研究所神戸研究所副所長 平成21年4月 独立行政法人放射線医学総合研究所理事

理事	黒木 慎一	平成24年 9月20日 ～平成28年 3月31日	昭和57年 4月 科学技術庁採用 平成13年 1月 内閣府原子力安全委員会事務局規制調査課長 平成14年 8月 文部科学省高等教育局留学生課長 平成16年 4月 独立行政法人科学技術振興機構国際室長 平成18年 7月 内閣府参事官（原子力担当）（政策統括官（科学技術政策担当）付） 平成20年 7月 文部科学省科学技術・学術政策局原子力安全課長 平成21年 7月 原子力安全・保安院審議官（涉外担当・実用発電用原子炉担当） 平成24年 9月 現職
監事	加藤 孝男	平成23年 4月 1日 ～平成24年 3月30日	昭和56年 4月 科学技術庁原子力安全局核燃料規制課採用 平成 9年 8月 海洋科学技術センター企画部企画課長 平成11年 5月 外務省欧州連合日本政府代表部参事官 平成14年 7月 核燃料サイクル開発機構経営企画本部企画部次長 平成17年 7月 内閣府原子力安全委員会事務局総務課長 平成19年 4月 文部科学省大臣官房付 平成19年 7月 文部科学省大臣官房付（統合国際深海掘削計画国際計画管理法人（IODP-MI）上級顧問） 平成21年 7月 文部科学省スポーツ・青少年局主任体育官（命）スポーツ・青少年総括官 平成22年 7月 独立行政法人放射線医学総合研究所監事
監事	野家 彰	平成24年 4月 1日 ～平成26年 7月31日	昭和56年 4月 科学技術庁採用 平成12年 6月 科学技術庁科学技術政策局調査課長 平成13年 1月 科学技術振興事業団総務部文書課長 平成15年 1月 理化学研究所脳科学研究推進部調査役 平成16年 1月 独立行政法人放射線医学総合研究所総務部長 平成17年 4月 日本原子力研究所広報部長 平成17年10月 文部科学省研究振興局基礎基盤研究課長 平成18年 7月 文部科学省科学技術・学術政策局原子力安全課長 平成20年 7月 文部科学省スポーツ・青少年局主任体育官（命）スポーツ・青少年総括官 平成21年 7月 独立行政法人理化学研究所横浜研究所副所長 平成24年 4月 独立行政法人放射線医学総合研究所監事

監 事	青木 早苗	平成26年 8月 1日 ～平成27事業年度の 財務諸表承認の日 まで	昭和60年 4月 文部省採用 平成11年 7月 科学技術庁原子力局廃棄物政策課企画官 平成13年 1月 文部科学省初等中等教育局児童生徒課生徒指導企画官 平成13年 4月 文部科学省初等中等教育局児童生徒課生徒指導室長 平成14年 4月 メディア教育開発センター教授 平成17年 4月 日本原子力研究所東海研究所大強度陽子加速器施設開発センター調査役・課長 平成17年10月 独立行政法人日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門主幹・課長 平成19年 4月 国立大学法人香川大学研究推進機構教授 平成21年 4月 法政大学特任教授 平成23年 4月 文部科学省国立教育政策研究所生徒指導研究センター長 平成24年 9月 国立大学法人東北大学総長室特任教授（国際交流企画調整担当） 平成26年 8月 現職
監 事 (非常勤)	有澤 正俊	平成23年 4月 1日 ～平成27事業年度の 財務諸表承認の日 まで	昭和50年 4月 花王石鹼（株）入社 平成 6年 2月 花王（株）食品研究所長 平成 9年 2月 花王（株）パーソナルケア事業本部商品開発部長 平成15年 2月 花王（株）化粧品事業本部商品開発部長 平成19年 4月 花王（株）ビューティーケア事業ユニット部長（商品開発担当） 平成22年 6月 モルトンブラウンジャパン（株）非常勤顧問 平成23年 4月 現職

5. 職員の状況

平成27年度末職員数 338名（平成28年3月31日現在）

※職員数には任期制職員は含んでいない。

6. 設立の根拠となる法律名

国立研究開発法人放射線医学総合研究所法（平成11年12月22日 法律第176号）

7. 主務大臣

文部科学大臣

原子力規制委員会（一部業務）

8. 沿革

1957年(昭和32年)	7月	放射線医学総合研究所発足
1961年(昭和36年)	5月	病院部診療開始
	12月	東海支所設置
1962年(昭和37年)	10月	ヒューマンカウンターによる最初の人体内放射能測定実施
1969年(昭和44年)	6月	那珂湊臨海実験場開設
1974年(昭和49年)	4月	サイクロトロン運転開始
1975年(昭和50年)	8月	那珂湊支所発足
	11月	医用サイクロトロンによる速中性子線治療開始
1979年(昭和54年)	1月	ポジトロンCT(放医研試作)を臨床に応用
	10月	医用サイクロトロンによる陽子線治療開始(70MeV)
1985年(昭和60年)	6月	内部被ばく実験棟完成
1993年(平成5年)	11月	重粒子線がん治療装置(HIMAC)完成
1994年(平成6年)	6月	重粒子線がん治療臨床試験開始
1997年(平成9年)	3月	重粒子治療センター(新病院)開設
1999年(平成11年)	3月	画像診断棟ベビーサイクロトロンのビーム試験開始
2001年(平成13年)	1月	省庁再編成により、文部科学省所管となる
	4月	独立行政法人放射線医学総合研究所発足
	〃	第1期中期計画を開始
	7月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が1,000例に到達
2002年(平成14年)	4月	厚生労働大臣に対し、重粒子線がん治療の高度先進医療認可申請
2003年(平成15年)	10月	厚生労働大臣より、重粒子線がん治療が高度先進医療として承認
2005年(平成17年)	11月	分子イメージング研究センター発足
2006年(平成18年)	1月	IAEA協働センターに認定(「放射線生物影響」)
	4月	第2期中期計画を開始
	11月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が3,000例に到達
2007年(平成19年)	7月	放射線医学総合研究所創立50周年
2008年(平成20年)	7月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が4,000例に到達
2009年(平成21年)	7月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が5,000例に到達
	12月	IAEA協働センターに認定 (「放射線生物影響」、「分子イメージング」及び「重粒子線治療」)
2010年(平成22年)	1月	緊急被ばく医療支援チーム結成 (REMAT: Radiation Emergency Medical Assistance Team)
	3月	新治療研究棟竣工
	6月	IAEAのRANET(Response Assistance Network)に登録
2011年(平成23年)	3月	原子力防災対策本部を設置 (東日本大震災に伴う東京電力(株)福島第一原子力発電所事故対応)
	〃	那珂湊支所を廃止
	4月	第3期中期計画を開始
	6月	重粒子線がん治療登録患者数6,000名に到達
2012年(平成24年)	9月	一部業務が文部科学省と原子力規制委員会の共管となる
	10月	重粒子線がん治療登録患者数7,000名に到達
2013年(平成25年)	3月	研修棟竣工(それまでの研修棟は旧研修棟と名称変更)
	9月	WHO協力センター(WHO Collaborating Centre)として指定
	12月	重粒子線がん治療登録患者数8,000名に到達
2014年(平成26年)	3月	環境放射線影響研究棟竣工
2015年(平成27年)	3月	重粒子線がん治療登録患者数9,000名に到達
	4月	独立行政法人通則法改正により国立研究開発法人となる
	7月	放射線医学総合研究所法の一部を改正する法律案成立
		2016年4月より量子科学技術研究開発機構となることが決まる
	9月	福島復興支援本部いわき出張所開設

Ⅱ．業務の実施状況

業務実績報告書 凡例

[中期計画項番]	[課題名]
[中期目標の記述]	
[中期計画概要]	

課題名	[課題名]
中期計画	実績
[中期計画の記述]	[中期計画実績の概要]
・その他の成果(特記事項)	

論文等発表件数等(実績がある場合のみ記載)

(課題名)	[課題名]		23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
カテゴリー								
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「IF×HL」を記入 ²⁾								
IFのある雑誌は「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. 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								

内部評価： [評定]	[評価意見]
[評定基準]	
S : 特に優れた実績を上げている。	
A : 計画を上回って履行し、優れた実績を上げている。	
B : 計画通りに履行し、順調に実績を上げている。	
C : 計画通りに履行しているとは言えない面もあるが、工夫や努力によって、達成し得る。	
D : 計画の履行が遅れており、達成のためには業務の改善が必要であり、場合によってはその他の改善指導が必要である。	

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

2) IF および HL は、最新のものを使用。

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

【中期目標】

II. 1. 1. 1. 重粒子線を用いたがん治療研究

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

今期においては前期における成果を踏まえ、より多くの患者に最適な治療を提供するため、治療の標準化や適応の拡大を目指す。このため線量集中性が高く、呼吸同期を可能とする 3 次元高速スキャ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 以上のプロトコール(臨床試験計画書)について臨床試験から先進医療に移行するとともに、上記の新規照射技術による治療の分割照射回数については、現行技術比 20%以上の短縮化を目指す。

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

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

【中期計画概要】

I. 1. 1. 1. 重粒子線を用いたがん治療研究

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

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

	<p>のための準備などを開始した。また、All Japan の均一な重粒子線治療の実施と成果のとりまとめのため、QA/QC チームを形成し活動を開始するとともに、J-CROS 多施設共同研究用のデータベースの構築とデータ変換ツールを開発した。今後は国内重粒子線治療症例の全例登録に対応するとともに、JASTRO の公式データベース(JROD)との連携を進める。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・海外で毎年のように国際合同シンポジウムを開催し、国際標準化に向けての研究協力を継続している。メドオーストロンとのシンポジウムではセンター内の他プログラムと合わせて国際レビューを行い、高い評価を得ることができた。24年度以降は群馬大学と協力して、国際人材育成プログラムを実践し、国内外から多数の参加を得て、粒子線治療に従事する人材育成にも貢献している。 ・重粒子線治療の標準化ならびに高度化に資する画像診断に関する研究としては、スキャニング照射後に自己放射化 PET 画像を撮像し、照射部位の検証を実現した。また、PET・MRI・超音波を中心とする最新の画像診断技術を導入し、治療後の再発、転移を早期に予測することなどを目的とした定量的バイオマーカーの創出を行い、長期的有効性評価のためのデータ蓄積を行っている。
<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"> ・重粒子線治療の臨床試験を継続し、平成 23 年度の涙腺癌を皮切りに、24 年度に抹消型非小細胞肺癌 1 回照射、肺癌縦隔リンパ節転移、局所進行膵癌の化学療法併用治療、25 年度には前立腺癌 12 回照射が目的を達成して先進医療に移行した。 ・子宮癌、膵癌術前照射も臨床試験を終了し、さらなる成績の向上を目指して化学療法併用の新たな臨床試験へと移行した。腎癌、乳癌に対する臨床試験も新たに開始した。胆管癌に対しては、パイロットスタディとして 4 例が治療され、その経過を観察しつつ臨床試験の実施を検討している。 ・症例数は新治療研究棟稼働開始後 25 年度までは増加傾向であったが、その後は国内施設数の増加と当所の担当医師の減少により、やや減少した。 ・標準化に向けて国内の他炭素線治療施設との多施設共同臨床試験の実施を目的とする準備を開始し、臨床試験の対象疾患の選定や症例データ収集のためのデータベースの構築、効率的に作業を進めるためのツール作成を開始した。その成果は保険収載申請の資料に採用され一部の疾患(切除非適応の骨軟部腫瘍)の保険収載の承認を得るとともに、準備を開始した多施設共同前向き研究の背景データとしても利用されている。 ・フランス エトワールプロジェクト、コロラド州立大学、米国メイヨークリニック、オーストリア メドオーストロン等の海外の施設との合同シンポジウムを開催し、国際標準化に向けての研究協力を継続している。メドオーストロンとのシンポジウムではセンター内の他プログラムと合わせて国際レビューを行い、高い評価を得ることができた。

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

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)	18 (8)	10 (3)	68 (25)
IFのある雑誌はΣ(IF×HL)を記入 ²⁾	99.1	273.8	285.9	283.9	(130)	(1072.7)
IFのある雑誌はΣIFのみを記入 ²⁾	11.8	40.7	47.4	47.3	25.3	(172.5)
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	10 (0)	7 (1)	9 (1)	10 (2)	8 (0)	44 (4)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	0	0	1	1	0	2
そのうち登録数	0	0	0	1	0	1
2. データベース構築・登録数						
画像数	8,018,000	9,184,662	11,144,011	10,498,245	10,519,893	49,364,811
患者数	1,668	1,868	2,370	1,681	1,550	9,137
3. ソフトウェア開発・登録数	2	2	0	0	5	9
内部評価:[S]	[評価意見]					
	日本のリーダーとして牽引してきた重粒子線がん治療が、平成28年4月から一部の疾患について保険収載される予定となっており、重粒子線がん治療の標準化に向けた大きな進展が見られた。今後の適応検討・拡大のために、短期治療法を確立した意義は大きい。J-CROSによる共同研究組織の立ち上げ、データベースの構築も行っており、計画を上回る特に優れた実績であると評価する。					

課題名	I. 1. 1. 1. (2)次世代重粒子線がん治療システムの開発研究	
中期計画	実績	
<p>【概要】これまでに確立した呼吸同期 3 次元高速スキャニング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>		
<ul style="list-style-type: none"> 呼吸同期3次元高速スキャニング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"> 呼吸同期 3 次元高速スキャニング技術を臨床応用に資するビーム制御技術の高度化研究として、線量分布の改善のために、レンジ変更をシンクロトロンエネルギー変更でおこなう照射技術を開発するとともに、呼吸性移動を伴う臓器に対するスキャニング照射の品質保証(QA)プログラムを確立して、臨床試験の開始に貢献した。 多方向からの照射に対応したビーム制御技術を確立するため、小型回転ガントリーの実現に向け、液体ヘリウムを使わない超伝導電磁石やそれに最適化したガントリー回転体の開発を進めるとともに、エミッタンス平衡やスポットサイズの縮減などビーム技術の開発を行い、その成果をもとに小型回転ガントリーの設計・製作並びに臨床運用に向けたコミッショニングを実施した。 	
<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"> 個々の患者における腫瘍の位置やその形状の日々の変化に臨機応変に対応できる治療を可能にするため、腫瘍の画像化技術や患者位置合わせ技術の確立に向け、要素技術の開発を行った。腫瘍の画像化技術については、照射中の臓器の動きを、透視 X 線装置を用いて金属マーカーなしでリアルタイムにモニタする技術を開発し、肺・肝臓・すい臓の腫瘍に対する臨床試験を実施して、装置の高度化をはかった。この技術は、呼吸性移動を伴う臓器に対するスキャニング照射の臨床試験でも使用されている。 後者の患者位置合わせ技術の確立に向けては、治療計画 CT 画像と患者位置決め用の X 線画像から、10 秒以内に 3 次元位置ずれ量を算出する自動位置決めシステムを開発し、治療時間の短縮化に大きく貢献するとともに、回転ガントリーに向けた自動位置決め装置の開発をおこなって、臨床に向けたコミッショニングを進めた。 	
<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"> 治療計画の高度化研究として、加速器・スキャニング照射技術の高度化に対応した治療計画装置開発や、呼吸性移動を伴う臓器に対する4D-CTを用いた治療計画手法の開発、不均質物質境界面における線量計算精度の向上、核反応の線量計算への取り込みに関する研究開発を実施するとともに、コミッショニングを実施して臨床運用につなげた。 オンデマンド治療や小型回転ガントリーによる治療の実用化に向けて、4D-CTとスキャニング照射シミュレータを使用して、呼吸同期照射を含めたスキャニング照射の線量評価を実施するとともに、従来よりもエラーに強い多方向からの強度変調照射アルゴリズムを治療計画装置に実装し、評価・検証を行った。 	

<p>・治療照射やそれに起因する二次放射線に対する物理学的及び粒子線生物学的応答を明らかにし、治療効果のモデルを構築し、適応拡大に資する情報を提供する。</p>	<p>・治療照射やそれに起因する二次放射線に対する物理学的及び粒子線生物学的応答を明らかにし、治療効果のモデル構築をおこなった。生物応答においては、超短期照射の適応拡大に資することを目指し、現在の治療効果モデルである Microdosimetric Kinetic Model に対し、細胞修復の効果を導入し臨床への影響を評価した。また、酸素効果やがん幹細胞の影響をモデルに導入するために必要となる重粒子線の生物応答データを収集した。</p> <p>・臨床解析においては、適応拡大に向けて炭素線照射に対する臨床的応答をモデル化するために、皮膚障害および直腸障害の臨床データをNTCPモデルで解析し、X線治療との比較を通じて、炭素線に対する臨床的正常組織反応の特徴を明らかにした。</p>
<p>・国内外の研究機関と連携して、ハード及びソフトの両面における先進的な研究を進め、重粒子線がん治療装置の一層の小型化、低価格化を実現するための設計を行う。</p>	<p>・国内外の研究機関と連携して、ハード及びソフトの両面における先進的な研究を進め、重粒子線がん治療装置の一層の小型化、低価格化を実現するための設計を行った。ハード面においては、JSTの高温超伝導開発グループに参画し、ガントリーで開発した超伝導技術を利用して小型重粒子線施設の主加速器(シンクロトロン)ならびにそこで使用する超伝導電磁石の詳細設計を実施した。</p> <p>・ソフトウェア面においては、大学及び企業との共同研究を通じ、患者位置決め装置・マーカーレス呼吸同期装置の高度化につながる画像処理ソフトウェア技術の開発を実施した。</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> <p>・本課題で開発し、新治療研究棟で臨床研究を行ってきた技術(加速器・ビーム制御技術、スキャンニング照射技術、スキャンニング治療計画技術、X線自動患者位置決め技術、X線マーカーレストラッキング技術)に関して、のべ10社以上の医療機器ベンダーと、知的財産契約を結んで技術移転協議を進め、社会への研究成果の還元に向けたプロセスを進めている。</p> <p>・また、重粒子線治療の普及に向けて、所属研究員は学会だけでなく、国際的な普及を目指したシンポジウム(例えば「Joint Symposium 2013 on Carbon Ion Radiotherapy, Fostering International Collaboration between Japan and the United States」など)、に出席し、講演をおこなっている。</p> <p>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> <p>・2013年12月5日～7日にWiener Neustadt (Austria)において、重粒子医科学センターとして、外部委員よりピアレビューを受けた。その際の医学物理部門(本課題)の評価は、下記のとおりである。</p> <p>「助言委員会はNIRSにおける医学物理分野の研究プロジェクト全体のレベルがとても高いこと、そして彼らの成果はこの分野の他のすべての研究所における基準を明確に設定していることを認識した。照射技術は明確に組み立てられた目標に従い、首尾一貫して開発されてきている。そして臨床への適用も厳密に取り入れられている。本委員会はNIRSチームが将来の開発のためにも、これまでの手法に従っていくことを勧めたい。さらに本助言委員会は他のイオンビームセンターとの共同、情報交換をさらに強化することをNIRSチームに勧める。イオンビーム治療の将来のためには共通する治療戦略が確実に望まれており、それはNIRSによって着手されるだろうと我々は信じる。」</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)	33 (19)	37 (19)	155 (78)
IFのある雑誌は Σ IF \times HL)を記入 ²⁾	302.7	349.7	430.4	505.7	574.3	2162.8
IFのある雑誌は Σ IFのみ)を記入 ²⁾	48.9	54.7	60.1	76.7	87.4	327.8
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	2 (2)	2 (0)	5 (0)	2 (0)	2 (0)	13 (2)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	3	7	2	16	9	37
そのうち登録数	3	4	0	6	0	13
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	2	2	0	3	0	7
内部評価:[S]	[評価意見]					
	重粒子線がん治療の普及へ向け、治療装置の更なる小型化を目指して、呼吸同期スキヤニング照射等の要素技術開発を進めており、中期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。					

課題名

I. 1. 1. 1. (3) 個人の放射線治療効果予測のための基礎研究

中期計画

実績

【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。

・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。

・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。

・その他の成果(特記事項)

・放射線治療効果が抵抗性に变化した新しい細胞モデルと腫瘍モデルの作成・解析、また放射線抵抗性の異なる多数のがん細胞株のゲノム構造、遺伝子発現、放射線誘導/抑制浸潤能のシステムティックな解析により、がん細胞の DNA 損傷修復系や、血管新生能、また一酸化窒素産生、細胞運動制御系分子の変異が治療抵抗性に関わる事を示した。さらにこれらの分子の活性化などを抑制することにより治療効果が増加すること、炭素線治療樹状細胞併用療法に関する宿主/がん種の違いによる治療の有効性を示した。

・活性酸素種を制御する、天然抗酸化剤とその化学修飾を行った新型抗酸化剤による細胞の放射線防御効果を明らかにした。また修飾した線維芽細胞増殖因子の正常組織防護作用機構と、腫瘍に特徴的な経路への影響を解析し、重粒子がん治療に併用可能な薬剤を提案した。

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

・炭素線治療が光子線治療よりもすぐれている生物効果の仕組みを解析し、(1) 炭素線照射は光子線照射よりも腫瘍細胞の免疫原性を上げ、樹状細胞の成熟化を促進すること、(2) 光子線照射により、細胞遊走の重要な分子が活性化されるが、炭素線照射では、この活性が抑制され、がん細胞の浸潤能が抑制されること、(3) 炭素線照射による超高密度なヒドロキシラジカルの生成を捉えるなどの新しい知見を得た。
 ・抗酸化剤の実用に向けて開発した評価システム、修飾増殖因子の臨床応用法(2 件)、口腔癌の頸部リンパ節転移予測方法およびその予測に用いる診断キット(日・米)、放射線治療後の晩期有害反応の発症予測用DNAチップの 6 件が特許登録され、基礎研究成果の臨床応用への準備が進んだ。

課題内の事業として、外部者の評価や指導を受けた場合、その概要や結果

・2013 年に実施された国外有識者による重粒子医科学センター研究のレビューにおいて、最先端の分子生物学的手法を用いた浸潤機構解析や樹状細胞を用いた実験的炭素線併用療法による転移抑制は非常に優れた成果であるという評価を得た。今後は、臨床研究者と共に、併用療法適用患者の選択に有効な分子マーカーの開発を目指した腫瘍試料の解析を進めることなどが提案された

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)	10 (6)	10 (7)	46 (28)
IFのある雑誌は Σ IF \times HL)を記入 ²⁾	206.5	202.2	143.6	173.8	264.6	990.7
IFのある雑誌は Σ IFのみ)を記入 ²⁾	30.8	29.4	30.1	29.2	38.6	158.1
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	1 (0)	1 (1)	2 (0)	4 (0)	0 (0)	8 (1)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	0	5	4	2	4	15
そのうち登録数	0	3	2	1	3	9
2. データベース構築・登録数	0	0	4	0	0	4
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
内部評価:[A]	[評価意見]					
	「細胞膜透過性の線維芽細胞増殖因子の医療用途」の特許登録等、研究が進んでおり、中期計画を上回る成果であると評価する。					

課題名	I. 1. 1. 1. (4)重粒子線がん治療の国際競争力強化のための研究開発	
中期計画	実績	
【概要】重粒子線がん治療を諸外国に展開するためのハードウェア及びソフトウェアの研究開発を実施する。		
・海外も視野に入れた重粒子線がん治療施設の設計基準を策定するとともに、運営システム、品質管理方法、被ばく防護技術などの幅広い観点での研究開発を行う。	・重粒子線がん治療施設に関する仕様について、最新の研究成果や社会的ニーズを考慮して仕様の改訂を行った。	
・重粒子線がん治療法の有効性を明らかにするために、重粒子線がん治療装置(HIMAC)の共同利用を中心として、国内外の研究機関と、生物、物理、治療及び防護など幅広い分野での共同研究を実施する。	・HIMAC 共同利用研究を中心に、生物、物理、治療及び防護など幅広い分野での共同研究を実施した。 ・HIMAC 共同利用研究の進捗状況や成果をまとめた研究報告書を作成して、全国の諸機関、研究者に配布した。	
・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。	・重粒子線がん治療に係る医療関係者等に実務訓練(OJT)を実施して、重粒子線がん治療のための人材育成を行った。 ・国際人材育成のために、外国人を対象とした様々な研修制度を整備した。	
・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。	・確立された知財実施のルール及び技術指導の実施体制の下、国内外の建設主体に対して技術指導を実施した。 ・民間企業を含む関係機関と、相互協力のあり方について検討を行なった。 ・研究所として、具体的かつ戦略的なロードマップを平成 23 年度中に策定した。	

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)	11 (0)	12 (2)	54 (8)	
IF のある雑誌は ΣIF×HL)を記入 ²⁾	304.8	186.4	175.5	163.4	183.6	1013.7	

IFのある雑誌はΣIFのみ)を記入 ²⁾	37.7	27.0	25.3	19.7	19.8	129.5
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	5 (0)	3 (0)	8 (0)	11 (0)	5 (0)	32 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	0	1	0	0	0	1
そのうち登録数	0	0	0	0	1	1
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
内部評価: [B]	[評価意見]					
	計画通りに研究を遂行していると評価する。					

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取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 1.	放射線の医学的利用のための研究
I. 1. 1. 2.	分子イメージング技術を用いた疾患診断研究

【中期目標】

II. 1. 1. 2. 分子イメージング技術を用いた疾患診断研究

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

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

【中期計画概要】

I. 1. 1. 2. 分子イメージング技術を用いた疾患診断研究

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

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

<p>・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。</p>	<p>・日本核医学会 PET 薬剤製造基準(学会 GMP)の監査機関としても機能しつつ、サイクロトン棟及び画像診断棟の2つの PET 薬剤製造エリアで学会 GMP の認証を取得し、自らも手本となるべき施設として学会等で発表及び周知を行い、日本での学会 GMP の推進に大いに貢献した。</p>
--	--

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)	19 (14)	16 (15)	93 (68)
IF のある雑誌は Σ IF \times HL)を記入 ²⁾	337.0	450.6	459.3	407.5	322.2	1976.6
IF のある雑誌は Σ IF のみを記入 ²⁾	56.2	75.2	65.0	67.3	68.2	331.9
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	2 (0)	5 (0)	16 (0)	7 (0)	11 (0)	41 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	2	3	10	1	0	16
そのうち登録数	2	2	6	0	1	11
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
内部評価:[A]	[評価意見]					
	多くの新規 PET プローブが開発されていて、製造技術の確立がなされており、中期計画を上回る成果であると評価する。					

課題名	I. 1. 1. 2. (2)高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究	
中期計画	実績	
【概要】分子イメージングに用いられる計測装置及びデータ解析技術の開発により生体機能の複合的計測法を確立する。		
・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。	・DOI 検出器などの独自技術により、画像誘導放射線治療を可能にする OpenPET や OpenPET 技術を応用したヘルメット型 PET、既存 MRI に適用できる PET 付き MRI コイルなど、常識を覆す新しい PET 装置のアイディアの創出および実証を行い、PET 診断の高度化に向けた要素技術を確立した。	
・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。	・ヒトおよび小動物 PET のアミロイドイメージングや神経受容体イメージングにおける定量精度向上に向けた補正法や解析法の確立、神経メラニン強調 MRI などの応用による PET・MRI 複合的画像解析法の検討、二光子顕微鏡による細胞の長期追跡システムの開発などを行った。これらの技術を基に、疾患マウスにおける神経活動、アミロイドやタウ蓄積の細胞レベルでの変化を二光子顕微鏡を用いて長期的に観察して PET による知見と比較することで、PET の情報をマイクロレベルで裏付けることに成功した。	
・その他の成果(特記事項)	社会的波及効果(放射線の安全性の確保、放射線医学領域、学術的領域への貢献度)や放医研としての独自性・独創性をアピールする成果 ・(PET 研究開発成果の実用化)OpenPET 用検出器システムを応用して、世界初のヘルメット型 PET 装置(特許出願済)を開発し、市販装置と比べて 1/5 の検出器数でも約 3 倍の感度を達成し、健常ボランティア撮像試験結果をプレス発表した(株式会社アトックスとの共同研究)。 ・(PET・光イメージング融合)光学的計測システムと OpenPET 実証機(特許取得)を組み合わせ、世界初の PET・光同時測定システムを開発した。	

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)	28 (21)	24 (17)	6 (6)	89 (64)
IF のある雑誌は Σ IF \times HL を記入 ²⁾	188.1	321.0	438.1	373.0	59.4	1379.6
IF のある雑誌は Σ IF のみを記入 ²⁾	31.8	48.9	62.8	47.7	7.7	198.9
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	13 (1)	16 (0)	16 (1)	5 (0)	12 (0)	62 (2)

B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	4	13	14	2	13	46
そのうち登録数	1	7	13	3	13	37
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
内部評価:[S]	[評価意見]					
	OpenPET の実証機開発と実用性を大幅に高めたこと等は大きな成果である。開発された装置について臨床での利用に向けて研究が進んでおり、中期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。					

課題名	I. 1. 1. 2. (3)分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究	
中期計画	実績	
<p>【概要】がん等の疾患の病態を捉える分子プローブを用いた基礎研究及び臨床研究を推進するとともに、分子標的診断等のプローブや複合機能プローブなどの開発研究を行う。</p>		
<p>・分子プローブを用いた疾患の病態評価法を確立し、有用性の評価に向けた早期臨床研究を行い、臨床診断における有用性を証明する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・肺がん、頭頸部がん患者を対象として、低酸素プローブ FAZA 臨床研究を実施、その臨床的有用性を解析し、その成果をそれぞれ論文発表した。腎機能イメージング剤 ^{99m}Tc-MAG₃ が腎臓の薬剤トランスポーター機能評価に使用できることを明らかにし、論文発表した。さらに新規細胞増殖プローブ 4DST の臨床研究を立案し実施した。 ・当初の計画よりも多くの非天然アミノ酸プローブ (^{11}C-AIB、^{11}C-MALA、^{11}C-Iva 等)を開発し、マウスモデルでの評価を行い、治療効果予測やこれまで出来なかったアミノ酸トランスポーター機能評価等における有用性を明らかとした。 ・脳転移の機構解明や転移による神経活動への影響を評価するために有用な二光子顕微鏡によるリアルタイムイメージングに適した蛍光を有する脳高転移性腫瘍細胞を樹立した。 ・放射線発がん促進動物モデルの作製に成功し、細胞増殖を評価する分子プローブの [^{11}C]4DST や拡散強調 MRI を用いた血液系腫瘍発生における胸腺病変や骨髄移植における血液系再生の病態評価法を非臨床研究で確立し、放射線照射後早期に起こる変化および骨髄移植による発がん抑制効果のプロセスの可視化に始めて成功した。 ・低酸素 PET プローブ Cu-ATSM が高集積を示す腫瘍内領域の性状の評価を行い、その成果を元に [^{64}Cu]-ATSM を用いた内照射治療を開発、この治療法は Cu-ATSM 高集積領域に多く存在する治療抵抗性のがん幹細胞にも有効であることを始めて実証し、さらに、動態の改善による副作用軽減化法、治療効果増強法を開発して臨床展開にむけての基盤を整えた。 ・低酸素 PET イメージング剤として臨床でも使用される [$^{62/64}\text{Cu}$]ATSM と [^{18}F]FAZA について、両者の腫瘍内集積部位の特徴を比較、性質の違いを明らかにし、論文発表した。 ・ [^{11}C]酢酸 PET を用いた脂肪酸合成酵素を標的とした分子標的治療の効果予測法を開発し、その有用性を示し、論文発表、プレス発表を行い、大きな反響を得た。 ・高 LET 放射線放出核種標識抗体を用いる内用療法に関して、1) オージェ電子を放出する [^{111}In]の核移行促進による細胞障害性の増加を確認、さらに治療に伴う特徴的な遺伝子発現変化・活性化される細胞内シグナル伝達経路を同定、2) α線放出核種 [^{211}At]標識抗体を作製、細胞での検討を経てマウスモデルに適用、皮下移植腫瘍のみならず転移性・播種性がんに対する治療の最適化および毒性評価を行った。 ・がん標的 PET プローブの開発に資する新規 3D がん細胞スフェロイド培養法を開発し、これをもとに、薬剤開発・個別化医療に資するツールとしてヒトがん組織由来三次元培養を用いた新規薬剤スクリーニング法も開発した。 	
<p>・種々の分子標的を特異的にターゲティングするプローブを開発し、2~3 種のプローブについて、疾患モデル動物を用いて、診断応用等におけるプローブ設計の正当性を実証する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ TfR、CD147、PTP-LAR、fibrin、TF、ITGA6B4、CD73 など多数の標的分子に対する抗体を [^{111}In]や [^{89}Zr]で標識し、PET/SPECT イメージングプローブとしての評価を行った。その中で、高い腫瘍集積を示した TfR、CD147、ITGA6B4 に対する抗体については、 [^{90}Y]で標識し治療効果も評価、難治性とされる膵がんモデルにおける治療効果を確認した。 ・ $\alpha_v\beta_3$ インテグリンを標的とした [^{64}Cu]標識環状 RGD 四量体のがん・血管新生イメージング及び抗血管新生治療の効果モ 	

	<p>ニタリングにおける有用性を動物モデルで示した。また、膵がん同所移植モデルにおいて、本プローブが^{18}FFDG より高い腫瘍集積性を示すことを示した。さらに腎臓集積の低減法を開発、標的の内用療法への展開に向けて、担がんマウスモデルで内用療法の効果を検討し、有望な結果を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・がんの治療抵抗性に関わる$\alpha_5\beta_1$ インテグリンを標的とする PET プローブを開発、特異的な腫瘍集積を確認した。 ・患者腫瘍の性質を反映する細胞塊(CTOS)研究から難治性に関わる因子として提案された HER3 を標的として、^{89}Zr 標識抗体による PET イメージングの有用性を前臨床研究によって示した。
<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"> ・ナノミセルや機能化リボソームによるがん造影剤、量子ドットやナノゲルによる複合プローブなどの開発に数多く成功し、転移がんや悪性度の高いがんの病態に应答する複合機能プローブを実現し、国際的に高い評価を受け、多くの評価の高い国際誌に掲載された。また複合機能プローブ開発の方向性を取りまとめ、影響力の高い総説誌に掲載されることで、ナノ技術を中心とした複合機能プローブに関する放医研のプレゼンスを確立した。 ・疾患の病態を反映する機能性プローブとして、酸化還元状態を反映するプローブの開発を進め、担がん宿主におけるがん組織以外の部位でもフリーラジカルの消去能が低下していることを新たに発見、またがんの早期から晩期までの特徴を検出できることを証明し評価の高い国際誌に掲載された。さらに、ミトコンドリア特異的に酸化還元状態を検出できるプローブの新規開発に成功し、複数の論文成果を得た。 ・マンガン造影剤の研究開発を進め、放射線照射後の 24 時間以内という超早期における細胞周期停止を反映した生体イメージングが可能である事を見だし、評価の高い国際誌に掲載され、新聞等のメディアに多数掲載された。 ・超高解像度イメージング法を開発し、前述のプローブと併せて、「生体腫瘍内診断」という、今後、病理学と放射線診断学を融合しうる新しい研究開発コンセプトに到達した。 ・計画に無かった成果として、これらのプローブおよび MRI 分子イメージング技術の再生医療への応用、磁石で抗がん剤を集めてイメージングと治療を同時に行う系の開発、ナノ微粒子の動的標的化技術の開発と応用、カルシウムセンサーを生体内で観察する技術等の開発に成功し、それぞれ評価の高い国際誌に掲載された。
<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"> ・診断や治療が困難な中皮腫の新規診断マーカーAHNAK や放射線治療との併用で治療効果を増強させる標的分子 ZDHHC8 を見いだした。 ・外部資金 COI ストリーム(代表:東京大学・片岡教授)に関連して、MRI 造影剤であるガドリニウムを中性子補足療法に応用した Gd-NCT の開発に成功し、評価の高い国際誌に掲載、プレスリリースは、テレビ・新聞等多数のメディアに掲載され国民へのアウトリーチを果たした。 ・企業と共同開発したナノ粒子 MRI 造影剤を試薬として実用化した(片山化学工業)。また、複数の製薬企業とプローブや機能性イメージングの共同研究を進め、実用化を意識した研究開発を行った。 <p>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> <ul style="list-style-type: none"> ・ピアレビューで指摘された新しい診断・治療放射性核種の利用を分子認識研究プログラムと共同で押し進め、^{64}Cu、^{89}Zr、^{211}At、^{67}Cu 等の診断、治療への利用研究を実施した。

論文等発表件数等

課題名	I. 1. 1. 2. (3)分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	25 (13)	19 (12)	24 (10)	13 (8)	29 (16)	110 (59)
IFのある雑誌は Σ IF \times HL)を記入 ²⁾	486.2	446.8	487.8	212.9	508.8	2142.5
IFのある雑誌は Σ IFのみ)を記入 ²⁾	82.9	71.4	97.8	40.4	97.0	389.5
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	10 (0)	3 (0)	5 (0)	5 (0)	16 (0)	39 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	3	1	7	6	2	19
そのうち登録数	0	0	3	0	1	4
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
内部評価:[A]	[評価意見]					
	多くのがん診断、治療、薬の候補が開発されており、十分な成果が出ていることから、中期計画を上回る成果であると評価する。					

課題名	I. 1. 1. 2. (4)分子イメージング技術による精神・神経疾患の診断研究	
中期計画	実績	
<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>・認知症のイメージングバイオマーカーを病態プロセスごとに探索し、臨床での評価を行う。</p>	<p>➤ タウ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規タウ PET プローブ PBB3 を開発し、軽度認知障害、アルツハイマー病(AD)および非 AD 認知症患者脳で世界に先駆けてタウイメージングを実現した。これにより、アミロイドよりもタウの蓄積が認知症の進行や重症度と相関することや、AD 病患者と非 AD 認知症は、脳内に蓄積するタウ分子種の違いやアミロイド蓄積の有無により、病変形成部位が異なり、画像所見や症状の違いを生み出すことが明らかになった。 ・国内外で^[11C]PBB3 の多施設連携の探索臨床研究を開始し、タウ PET の普及に向けたグローバル・ネットワークを構築した。AD および軽度認知機能障害(MCI)患者の 60 例の解析結果から、PBB3 の蓄積が AD の重症度と有意に相関することを再確認した。また、健常者において、アミロイド、タウ共に蓄積が認められる前軽度認知機能障害(Pre-MCI)、タウ蓄積のみが認められる PART (primary age-related tauopathy) が存在することを証明した。さらに、アルツハイマー病患者の脳内局所タウ蓄積量を高精度に定量する解析法を確立した (Kimura et al. <i>J Nucl Med</i>)。 ・国内で同一症例での画像-病理相関の検討を実施、約 200 例の健常者、アルツハイマー病(AD)、非 AD 型認知症患者について PET 撮像を実施、5 例について剖検、画像病理相関について解析中。 ・^[11C]PBB3 の発展版として、タウへの結合選択性を高めたプローブや、より汎用性の高い^[18F]標識プローブを開発し、前臨床評価を実施。^[18F]AM-PBB3 を開発し、非臨床安全性試験を完了、薬剤委員会、医学系研究倫理審査委員会の承認を得て、探索臨床研究を開始した。 ・外傷性脳機能障害患者のタウ蓄積に関して解析中。 ・タウ蓄積モデルである rTg4510 マウスを用いた多種類の PET プローブによる継時的解析から、タウ蓄積に伴い炎症が増悪し、タウ病変を有する神経細胞がグリア細胞により除去されることが示された。 <p>➤ アミロイド</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規アミロイド PET プローブである^[18F]FACT および^[11C]AZD2184 を開発。老人斑モデルマウス PET および AD 患者死後脳オートラジオグラフィーで ^[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および AD 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見出した。さらに、^[18F]FACT および^[11C]AZD2184 を用いて AD 患者脳におけるアミロイド蓄積を定量する手法を確立、^[11C]PIB との集積部位の違いを明らかにした。 ・新規アミロイド SPECT プローブ開発。前臨床研究で、アミロイドの可視化に成功した。 <p>➤ 病態に関与する分子（バイオマーカー候補）の機能解明</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> ・グルタミン酸受容体 mGluR1 および mGluR5 の PET プローブを開発。mGluR5 と NMDA 受容体が機能的に連結していることをラットおよびマウスで明らかにした。また、アミロイドやタウの蓄積に伴い、mGluR5 の発現量や、mGluR5 と NMDA 受容体の機能連結が変化することが、モデルマウスの PET により示された。 ・ミトコンドリア膜蛋白であるトランスロケータータンパク(TSPO)がミクログリアの神経傷害活性を制御する因子であることを、ミクログリア移植実験と、独自に作製した TSPO 欠損マウスの解析により明らかにした。また、TSPO の複数の PET プローブを PET およびオートラジオグラフィーで比較し、プローブの使い分けにより特定の細胞種に発現する TSPO を検出していることを見いだした。 ・タンパクの品質維持機能であるオートファジーの制御分子 p62 がタウ蓄積を抑制し、特に神経毒性の強い可溶性タウオリゴマーの除去により神経細胞死を防ぐことを、p62 欠損マウスとタウ病変モデルマウスの交配で証明。また、p62 の PET プローブの候補化合物を得た。 ・老人斑周囲のタウ病変形成部位で、カルシウム依存性プロテアーゼであるカルパインが活性化し、アミロイドやタウの蓄積を加速するとともに、グルタミン酸受容体を含む後シナプス分子の減少を引き起こすことを明らかにした。 ・接着因子の一種であるビトロネクチンが、タウ蓄積に伴う神経細胞死を防ぐ役割を有することを、ビトロネクチン欠損マウスとタウ病変モデルマウスの交配で証明した。
<p>・精神・神経疾患の症状の関連脳領域とその背景にある分子を同定し、動物を用いて局在機能の分子メカニズムの検証を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 臨床研究 <ul style="list-style-type: none"> ・健常者を対象に、情動的意志決定に関わる脳の機能部位を明らかにした。 ・fMRI を用いて、ヒトの社会的情動に前頭葉内側の機能が重要であることを見出した。 ・fMRI 解析により、ポジティブ認知バイアスとネガティブ認知バイアスに関わる脳領域を同定した。 ・fMRI と PET を用いて報酬予測時に関わる脳領域を線条体に同定し、線条体の脳活動とドーパミン受容体密度との関連を見出した。 ・fMRI と PET を用いて、損失に関わる脳機能領域とノルアドレナリンとの関連を明らかにした。 ・確信感の脳機能ネットワークとドーパミンとの関連を明らかにした。 ・抑うつ症状に関与する線条体-前頭葉機能ネットワークを同定し、ドーパミン神経伝達が前頭葉と線条体の機能的結合性を調節していることを見出した。 ・脳内ノルエピネフリントランスポーター占有率からみた抗うつ薬による症状改善効果の閾値が約 50%であることを明らかにした。 ➢ 動物モデルを用いた検証 <ul style="list-style-type: none"> ・サルの報酬獲得行動の意欲調節の要因を記述するモデルを拡張し、その生理学的妥当性を示した。また、前部帯状皮質の神経細胞が報酬獲得のコストに関連した活動を明らかにし、この部位のドーパミン D2 受容体を阻害することで、報酬-コストバランス障害による意欲低下を生じることが明らかにした。さらに、報酬獲得欲求に対応した脳活動を前頭前野腹内側部と島皮質に同定した。 ・パーキンソンモデルサルで PET による線条体腹背側部のドーパミン神経終末脱落指標と行動指標の相関を明らかにした。 ・甲状腺機能低下症モデルサルにおける意欲低下を、報酬獲得行動を用いて客観的に評価、症候の発生要因を報酬依存性と非依存性の2要因に分離可能であることを明らかにした。また、前者にドーパミン、後者にセロトニンが関与して

	<p>いることを同定した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・マーモセットにおいて不安／恐怖などの負の情動を定量する客観的行動評価法を確立した。 ・統合失調症モデルの一つである胎児期母胎感染モデルラットにおいて、前部帯状回のドーパミン受容体 D2 の結合能の低下と、同部位の介在細胞の脱落を見いだした。 ・独自に作製した TSPO 欠損およびトランスジェニックマウスの解析により、TSPO が免疫担当細胞以外にも発現し、マウスの行動を制御することを明らかにした。
<p>・認知症をはじめとする精神・神経疾患の病態及び治療効果に関する客観的評価法を複数確立する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 臨床研究 <ul style="list-style-type: none"> ・各種抗うつ薬、抗精神病薬の脳内モノアミンレセプターやトランスポーターにおける高精度な PET 測定法を確立、臨床用量と占有率の関連を明らかにした。 ・fMRI と PET の測定から、うつ病において低下する優越の錯覚とドーパミン神経伝達の関係性を明らかにし、更に薬物で内因性ドーパミンを増加させて優越の錯覚が増大することを見出した。 ・磁気刺激法を用いて脳機能とドーパミン神経伝達機能を直接制御することで、精神症状に関連する認知機能を調整するための手法を確立した。 ・ニューロバック法を用いて症状に関連する脳機能を調整する手法を確立した。 ➢ 動物モデルによる病態解析・実験的治療 <ul style="list-style-type: none"> ・認知症新規モデルマウスとして、rTg4510 および APP ノックインマウスを導入し、PET による病態評価を実施すると共に、タウプローブをはじめとする診断薬候補化合物の評価に利用した。 ・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。 ・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。 ・mGlu5 受容体リガンド ^[11C]ABP688 を用いて、タウ病変モデルマウスにおけるシナプス病態の時系列的変化を検証した。また、PET と蛍光イメージングを相互補完的に活用して複合的なシナプス病態を検出可能とする画像解析法を開発した。 ・ミトコンドリア: 新規プローブ ^[18F]BCPP-EF を導入し、タウ病変モデルマウスにおけるミトコンドリア機能障害を PET で確認した。 ・音声チックの病態モデルサルを作製し、PET イメージングと電気生理解析により病態ネットワークを明らかにした (Neuron, in press)。 ➢ 神経活動の遠隔制御 (DREADD) <ul style="list-style-type: none"> ・神経活動を薬物で遠隔制御可能な人工受容体を PET で可視化する技術 (DREADD) を開発し、サルを用いて実証。さらに、この技術を用いてサルの報酬獲得行動を遠隔制御することに成功。前頭眼窩皮質と嗅周野との神経連絡が報酬価値判断に必須であることを示した (Eldrige, Minamimoto et al. Nat Neurosci)。 ・iPS 細胞の神経細胞への分化を PET で可視化する技術を開発、マウスを用いて実証した。さらに、神経細胞に分化した

	<p>移植細胞の薬理的に遠隔制御することに成功。</p> <p>➤ 新規 PET リガンドの開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・新規 AMPA 受容体リガンド^[11C]K-2 を開発し、動物 PET で脳への高い集積画像を得た。探索臨床研究に向けて非臨床安全性試験を実施中である。 ・AMPA 受容体アンタゴニスト型リガンド^[11C]HMS011 の特異結合をサルで確認、非臨床安全性試験を完了、薬剤委員会、医学系研究倫理審査委員会の承認を得て、探索臨床研究を開始した。
・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"> ・世界初となる PBB3 タウ PET イメージングの研究成果を示した論文は学術誌 Neuron に掲載され、同論文は「最も読まれた科学論文」として、学術誌 Nature や Nature Reviews Neurology で取り上げられた。また、国際アルツハイマー病学会において年間最高論文賞に選ばれた。この成果は現在認知症の根本治療の標的として治療薬の開発が進むタウタンパクの実用可能なイメージング剤として世界中の研究者から注目され、特に海外における認知症の根本治療薬の治験における患者選別、薬効評価の指標として、これまでに 30 を越える研究機関(アカデミア、メガファーマ、バイオベンチャー)からの共同研究の申し出を受け、10 機関との共同研究を実施中である。国内では H26 年度から多施設連携共同研究(画像病理相関)が開始されている。 ・製薬会社との共同研究により新規受容体リガンドのスクリーニング法を開発し、それによって新たな PET リガンドの開発に成功。さらに、開発した新規受容体リガンドを用いた新規治療薬の PET 臨床治験を実施した。

論文等発表件数等

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

当該分野において、世界で初めて PBB3 タウ PET イメージングの研究を論文にする等、トップレベルの研究が行われており、脳科学への分子イメージングの寄与の大きさを認識させており、中期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。

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取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 2.	放射線安全・緊急被ばく医療研究
I. 1. 2. 1.	放射線安全研究

【中期目標】

II. 1. 2. 1. 放射線安全研究

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

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

【中期計画概要】

I. 1. 2. 1. 放射線安全研究

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

課題名	I. 1. 2. 1. (1)小児の放射線防護のための実証研究	
中期計画	実績	
<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>・動物を用いた実証研究により、小児の重粒子線と中性子線の生物効果比を算出し、放射線年齢加重係数に関する情報を提供する。</p>	<p>・寿命短縮、乳がん、肺がん、白血病、肝がん、Tリンパ腫の発生率の線量効果関係を求め、それぞれの指標で幼若期・発達期の中性子線・炭素イオン線の生物効果比を求めた。その結果、性・組織・被ばく時年齢にかかわらず、中性子線の生物効果比は 20 以下、炭素イオン線の生物効果比は 3 以下であることを示した。この結果は、ICRP の中性子線、炭素線の放射線加重係数が、性・年齢・組織にかかわらず適用でき、リスクを過小評価しないことを示唆している。また、放射線年齢加重係数の生物学的根拠として、小児期の被ばくによる発がんメカニズムが成体期のそれとは異なる</p>	

	ことを示した。
・反復被ばく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。	・重粒子線とγ線による寿命短縮に関する小児の反復効果係数を求め、成体に比べ大きいことを示した。
・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"> ・幼若期に曝露されたウランの残存性を明らかにしたほか、ウラン曝露による世界初の腎がん誘発モデルを作製し、腫瘍ゲノムにおける異常を見つけた。 ・研究成果を WHO 協働センターシンポジウムで発表し、UNSCEAR、ICRP、NCRP、WHO の出版物にも引用された。

課題名	I. 1. 2. 1. (1)小児の放射線防護のための実証研究					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
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 (5)	5 (4)	2 (2)	27 (22)
IFのある雑誌はΣ(IF×HL)を記入 ²⁾	97.3	145.0	166.6	41.1	44.1	494
IFのある雑誌はΣIFのみを記入 ²⁾	16.0	19.4	24.4	6.7	6.9	73.4
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	11 (2)	11 (0)	8 (1)	7 (1)	5 (1)	42 (5)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	0	1	0	0	0	1
そのうち登録数	0	1	0	0	0	1
2. データベース構築・登録数	3	1	3	3	1	11
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
内部評価:[A]	<p style="text-align: right;">[評価意見]</p> <p>中性子線と重粒子線の影響について放射線年齢加重係数を明らかにし、データ収集やそれに基づく学術的な発信も行っており、中期計画を上回る成果であると評価する。</p>					

課題名	I. 1. 2. 1. (2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究	
中期計画	実績	
<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、放射線リスクを低減させるために必要な知見を提供する。</p>		
<ul style="list-style-type: none"> ・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"> ・非遺伝的要因については、放射線発がんに関連する種々の放射線影響指標を評価することにより、高カロリー、飲酒、生体内ホルモンについてはマウスの放射線感受性を修飾しうる要因であることを明らかにした。またその作用機序が多様であることを明らかにした。 ・遺伝的要因については、Ku80の2アミノ酸とRad52のC末端8アミノ酸が放射線発がんに対する感受性の高い個人を同定するための放射線感受性タンパク質マーカーとなりうる事を示唆した。 	
<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策を放射線及び原子力安全規制関連の国際機関に提案する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・放射線適応応答の修飾要因として食餌条件を同定した。またゲノム損傷応答において非相同末端結合因子 Artemis は少量でも放射線誘発突然変異頻度を上昇させる可能性を示した。 ・生物の放射線に対する応答を利用した積極的防護方策を具体化するため、特に食事等生活習慣による放射線感受性修飾の観点から OECD/NEA の CRPPH に対して推進すべき研究の提言を進めている。 	
<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"> ・県内外において東電福島第一原発事故に伴う放射線の健康影響についての市民向け講演や関連雑誌への寄稿を行い、放射線の健康影響に関する国民等の理解促進に貢献した。また放医研の被ばく相談窓口において相談員として対応し、国民の不安に対処した。また、「放射線生物学へのイザナイ」研修会開催に協力した。 ・放射線感受性を修飾する非遺伝的要因として、性ホルモンの放射線による乳がんリスク修飾作用にがん幹細胞の生成が関与する可能性を明らかにした。 ・Ku80のC末領域中の3つのアミノ酸を変異させたKu80変異体を発現させた細胞株も放射線(X線)高感受性であることが明らかになった。 ・Ku70欠損肺上皮細胞の放射線感受性はDNA二本鎖切断損傷(DSB)の修復能低下によって蓄積したDSBにより誘発されたカスパーゼ3とカスパーゼ7依存アポトーシス細胞死の増加によることを明らかにした。 ・XRCC4欠損細胞株にGFP融合ヒトXRCC4(GFP-XRCC4)を導入し樹立した細胞株等の解析から、XRCC4の欠損が低線量放射線(X線)感受性をもたらすことを明らかにした。 ・放射線骨髄死を指標とした放射線適応応答は、高脂肪食餌自由給餌条件下では誘導されないことを明らかにした。 ・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 	

	<p>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)。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・ヒト細胞において炭素イオン線に対する DNA 損傷修復に非相同末端結合が関与している可能性を新たに見出した。 ・急性前骨髄球性白血病の治療薬として用いられている亜ヒ酸が、脳腫瘍の細胞で、老化を誘導することを新たに見出した。 ・マウスにおいて GFP の強発現による放射線感受性の亢進を明らかにした。 ・内因性脾コロニーの数が重粒子線誘発マウス放射線適応応答と関連することを観察した。 ・京都大学放射線生物学研究センターとの連携により「放射線生物学へのイザナイ」を実施。 ・千葉市科学フェスタ 2014 のメインイベントでサイエンスカフェ「病気を防ぐ「放射線からDNAを守る」からだの仕組み」を開催し、参加者に解説と工作実験を行なった。 ・JST 主催「サイエンスアゴラ 2014」で企画「こどもサイエンス教室(DNA を守るからだの仕組み)」を3 回開催した。 ・第2 回日仏原子カフォーラムにおいて招待講演 ・中学生職場体験(稲毛中学) 実験体験指導 ・千葉大学園芸学部講義「放射線・アイソトープ利用論」 ・千葉大学大学院理学研究科集中講義「生体構造論」
--	--

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

放射線感受性を左右する因子を丁寧に調べて、放射線によるリスクの低減と食事との関係等の成果が得られており、計画通りに研究を遂行していると評価する。

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

- 放射線審議会策定の「航空機乗務員の宇宙線被ばく管理に関するガイドライン」の実効性を高めるため、航空事業者からの要請を受け、航空機乗務員の被ばく線量計算等を行うなど、宇宙線被ばく管理を支援した。

国際的枠組みでの研究活動

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

社会との対話や協働

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

課題内の事業として、外部者の評価や指導を受けた場合、その概要や結果

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

論文等発表件数等

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

A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	15 (9)	11 (8)	5 (1)	8 (6)	14 (4)	53 (28)
IFのある雑誌はΣIF×HL)を記入 ²⁾	187.3	102.7	36.8	111.5	62.6124.6	562.9
IFのある雑誌はΣIFのみ)を記入 ²⁾	15.4	14.4	10.8	15.6	19.4	75.6
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	4 (0)	14 (1)	6 (0)	2 (0)	5 (0)	31 (1)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	2	0	0	1	3
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	1	1
内部評価:[B]	[評価意見]					
	計画通りに研究を遂行していると評価する。					

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取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 2.	放射線安全・緊急被ばく医療研究
I. 1. 2. 2.	緊急被ばく医療研究

【中期目標】

II. 1. 2. 2. 緊急被ばく医療研究

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

【中期計画概要】

I. 1. 2. 2. 緊急被ばく医療研究

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

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

課題名	I. 1. 2. 2. (1)外傷又は熱傷などを伴う放射線障害（複合障害）の診断と治療のための研究	
中期計画	実績	
<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>		
<p>・アクチニドによる体内汚染に対しては、性状分析などを通してその特性を把握するとともに、体外計測、バイオアッセイ、スメアなど各種評価手法の最適化を行う。また、放射線被ばくに対しては、染色体異常などの詳細解析から、より正確な線量評価法を確立する。</p>	<p>・中期計画に掲げた研究について、論文等の形で所定の成果が得られた。</p> <p>・染色体異常を指標とした生物学的線量評価法として、①正確性の向上(二動原体分析法)、②迅速性の向上[未成熟凝縮二動原体染色体分析法(PCDC assay)の確立]、③低線量域への対応(3-color FISHによる染色体分析法)を成し遂げた。</p>	

<p>・アクチニドによる短中長期毒性の低減化を目指し、動物実験により治療候補薬の探索を行う。</p>	<p>・マウス個体からの放射性セシウム排出定量実験系を確立し、製剤剤型が体外排出に有効であることをセシウム吸着剤を利用して実証するとともに、体外排出に対する既存医薬の効果を量的に示した。</p> <p>・マクロファージの食胞内で長期沈着することの予想される、外傷・熱傷部位に侵入した遷移金属を迅速に排出させるために、キレートリポソーム製剤化し、コバルト 60 および鉄 59 のコロイドおよび微結晶を用いてその排出が有意に促進されることを証明した。</p> <p>・ウラン除染治療に関し、市販医薬品であるビスフォスフォネート 2 剤、尿アルカリ化剤(炭酸水素ナトリウム、ウラリット)に除染効果を見出し、ウラン輸送担体阻害による除染可能性を動物実験で実証するとともに、尿アルカリ化剤の最適な治療タイミングや血液ガスへの影響の有無についても明らかにし、加えてウランならびにプルトニウムの除染剤候補新規化合物と複数スクリーニングを進めた。プルトニウム・ウラン混合汚染モデル動物を構築し、毒性や生体試料中核種分析を併用した評価法により除染効果の評価を進めた。</p>
<p>・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。</p>	<p>・放射線障害細胞に対する間葉系幹細胞の作用機構解析:細胞死抑制効果のある複数の外分泌性因子を同定、更に作用機構を解明した。活性因子は薬剤により選択的機能的な誘導が可能であることを明らかにした。外分泌性小胞体エクソゾーム中の放射線障害抑制分子の同定と、放射線障害細胞への取り込みに必須の分子を同定し、有効因子、エクソゾーム臨床応用への基礎を築いた。</p> <p>・間葉系幹細胞の至適培養法確立: フローサイトメトリー法で選択的に採取した初代マウス間葉系幹細胞を種々の培養法・条件で検討することにより、血管新生誘導能の高い培養法を確立した。</p> <p>・マウス・ヒト iPS 由来間葉系幹細胞の培養法: 簡便・効率的な培養法を確立した。</p> <p>・消化管放射線障害マウスにおける間葉系幹細胞の効果を実証した。</p> <p>・間葉系幹細胞のDNA修復機構: 放射線障害をうけた宿主の間葉系幹細胞の機能回復・利用を目的に、障害からの修復機構を解析した結果、非ヒストン因子の翻訳後修飾が、二重鎖切断されたDNA修復を制御することを明らかにした。</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> <p>・20mGy 程度のごく低線量被ばくや、内部被ばくのバイオドジメトリーが、循環血液中の RNA の精密定量により可能であることを、マウスモデルで実証した。</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)	2 (1)	5 (3)	17 (9)	
IFのある雑誌はΣ(IF×HL)を記入 ²⁾	119.4	64.5	8.0	29.3	134.1	355.3	
IFのある雑誌はΣIFのみを記入 ²⁾	14.4	7.7	1.4	4.0	18.9	46.4	
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	2	13	6	6	8	35	

	(0)	(7)	(2)	(1)	(2)	(12)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	3	0	1	0	4
そのうち登録数	0	3	0	1	0	4
2. データベース構築・登録数	0	1	0	0	0	1
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
課題名	I. 1. 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⁾	5 (2)	4 (2)	1 (1)	7 (5)	6 (4)	23 (14)
IFのある雑誌はΣIF×HLを記入 ²⁾	119.4	64.5	8.0	59.8	44.7	296.4
IFのある雑誌はΣIFのみを記入 ²⁾	14.4	7.7	1.4	11.6	5.8	40.9
A2（他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数） ¹⁾	2 (0)	13 (7)	6 (2)	2 (1)	8 (5)	31 (15)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	3	0	0	0	3
そのうち登録数	0	3	0	0	0	3
2. データベース構築・登録数	0	1	0	1	0	2
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
内部評価: [A]	[評価意見] バイオアッセイ法分析処理手順の最適化等、我が国の緊急被ばく医療研究に資する成果が出ており、中期計画を上回る成果であると評価する。					

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	
中期計画	実績	
<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>		
<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"> ・緊急被ばく医療や生物学的・物理学的線量評価の専門家との協力体制については、これまでに設置した染色体ネットワーク会議、被ばく医療ネットワーク会議、物理学的線量評価ネットワーク会議を維持し、東電福島第一原発事故の体験を踏まえ、事故時の専門家同士の協力体制を確認し、関係機関、専門家との協議を重ね、必要な体制整備に努めた。 	
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・緊急被ばく医療の知識普及について、国内向け研修事業では、汚染患者や被ばく患者に的確に対応できる人材を育成するための「NIRS 被ばく医療セミナー」(病院職員対象)や「NIRS 放射線事故初動セミナー」(防災現場対応職員対象)などの定期講習会を継続実施した。さらに、国の原子力災害時の医療の検討状況に併せて、平成 26 年度には、新たな体制構築に向けた、規制庁委託事業「原子力災害に対する地域の総括的人材の育成」、「派遣されるチームのための育成コース」を試行した。平成 27 年度には、当研究所が「高度被ばく医療支援センター」に指定されたことを受けて、各地域の中心的人材に対する高度な専門的研修として、原子力災害時の医療拠点となる病院で中心的役割を担う人材育成のための「原子力災害時医療中核人材研修」、専門家育成の一つである「ホールボディーカウンター計測研修」をそれぞれ実施した(平成 28 年 1 月及び 2 月)。 ・これらのほか、受講者のインセンティブを考慮した「日本医師会認定産業医制度に基づく生涯研修」や、「国民保護 CR テロ初動セミナー」など新しいニーズに対応した研修を、人材育成センターに協力し、企画、実施した。 ・セミナーへの応募者数は、東電福島第一原発事故後増加したため、研修回数を増やすとともにカリキュラムを工夫するなど、参加可能人数枠を増やし対応した。 	
<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を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・中期計画策定時点では想定されていなかった東京電力(株)福島第一原子力発電所事故(以下、東電福島第一原発事故)が平成 23 年に発生し、その事故対応に注力した。事故直後から、福島県にも多くの職員を派遣したほか、様々な事故対応を行った。(下のその他の成果に詳述) 委員会活動や委託事業を通じて、我が国の被ばく医療の再構築について中心的な活動をしている。その後、平時の訓練が再開され、国や自治体の訓練に支援を行った。(平成 23 年度 1 回、平成 24 年度 7 回、平成 25 年度 8 回、平成 26 年度 8 回、平成 27 年度 3 回、計 27 回参加/5 年) 	
<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"> ・今中期計画直前の平成 23 年 3 月に発生した東電福島第一原発事故への対応を通して、緊急被ばく医療活動の重要性が明らかになった。この活動を更に強化し実効性あるものとするため、元々海外の被ばく医療支援のために平成 22 年 1 月に発足させた緊急被ばく医療支援チーム(REMAT)に、平成 25 年 3 月から専任者を置き、理事長直轄の組織としての REMAT(部相当)を発足させた。この組織改編に伴い、平成 25 年度からは「緊急被ばく医療研究」課題を分け、緊急被ばく医療研究センターは研究分野を、REMAT は“緊急被ばく医療機関の中心としての体制の整備及び関連業務”、“ 	

	<p>緊急被ばく医療のアジア等への展開”、更に国からの委託業務、国内外での事故の対応を行うことになった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記の東電福島第一原発事故では、地震の発生から 17 時間後には放医研ヘリポートから自衛隊のヘリコプターで第一陣を現地に派遣し、それ以降平成 23 年 12 月末までに放医研全体でのべ 1200 人・日の専門家を現地に派遣した。REMAT は現地に派遣されたチームの中で、また患者受け入れの中心的活動を行った。 ・平成 23 年 9 月までの事故後初期には、国の現地対策本部での医療体制再構築や安定ヨウ素剤等の専門的助言、県対策本部での住民スクリーニング、また、J-Village に設置された前線基地(原発から 20km に位置)では放射線管理等で、それぞれの場所の設置当初から活躍した。特に、東電福島第一原発の水素爆発時に負傷した自衛官の除染と治療、汚染水に下肢を浸した従業員の線量評価、内部被ばくした作業員の診療など三次被ばく医療機関としての役割を果たした。さらに、現地対策本部が中心になって進めた避難住民の一時帰宅プロジェクトは、企画立案から実施の現場指揮に至るまで、中心となって遂行した。他にも、初動対応に当たった、消防、警察、作業員等に対しても内部被ばく検査を実施した。なお、福島県内外の防災関係者の教育も、重要な業務であった。さらには、全国の医療機関のホールボディーカウンターの校正も BOMAB ファントムを使って行った。 ・東電福島第一原発事故後の、国内の原子力災害時の医療体制の検討、再構築に関しても、原子力規制委員会／原子力規制庁との協力により、「平成 25 年度緊急時対策総合支援システム調査等委託費(被ばく医療体制実効性向上調査)事業」及び「平成 25 年度緊急時対策総合支援システム調査等委託費(被ばく患者救急医療体制実効性向上調査)事業」、さらに「平成 26 年度原子力施設等防災対策等委託費(原子力災害医療の要件及びガイドラインの作成等)事業」を受託し、新たな原子力災害時医療体制について提案を行ってきた。そして平成 27 年度に、放医研は公募、審査を経て、従来の三次被ばく医療機関に代わって、高度被ばく医療支援センターとして指定され、新体制の中で中心的な活動を行った。さらに、「平成 27 年度原子力施設等防災対策等委託費(高度被ばく医療支援センター業務の実施)事業」、「平成 27 年度原子力施設等防災対策等委託費(原子力災害時における放射性ヨウ素による内部被ばく線量評価方法に関する調査)事業」及び「平成 27 年度厚生労働科学研究費補助金事業(原子力施設内の緊急作業時の被災労働者対応ネットワーク構築)事業」を受託し、原子力災害医療体制に貢献した。
--	--

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⁾		0 (0)	2 (2)	5 (2)	0 (0)	0 (0)	7 (4)
IF のある雑誌は Σ IFxHL を記入 ²⁾			8.1	62.5			70.6
IF のある雑誌は Σ IF のみを記入 ²⁾			2.2	6.51			8.71
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第 1 著者数) ¹⁾		0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	15 (9)	16 (9)
B. 論文以外の研究成果							

1. 特許出願数・登録	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
内部評価: [A]	[評価意見]					
	東電福島第一原発事故への対応を含め、原子力災害医療体制への積極的な貢献は、中期計画を上回る成果であると評価する。					

課題名	I. 1. 2. 2. (3) 緊急被ばく医療のアジア等への展開	
中期計画	実績	
<p>【概要】アジア地域等との専門家間の緊急被ばく医療に関するネットワークを構築し、原子力利用の安全確保に寄与する。</p>		
<p>・研究所の持つ知見、技術を海外の専門家に研修を通じて伝える。また海外の被ばく医療情報を収集し、我が国の緊急被ばく医療に役立てる。WHO 及び IAEA とも、専門家会議を通じて情報交換を行う。</p>	<p>・放医研は、わが国の被ばく医療の中核機関として蓄積した知見・経験・技術等を、国内のみならず海外へも情報発信し共有するため、アジア地域に軸を置いた海外被ばく医療従事者育成を目的とした国際研修や、各種ワークショップ等を実施している。特に、今中期開始直前に発生した東電福島第一原発事故に関しては、放医研が受け入れた緊急作業従事者の被ばく患者の症例をはじめ、大規模原子力災害時に被ばく医療の専門家が社会から求められる諸課題の実例として、放医研が取り組んだ様々な事故対応の内容等も、同事故が発災した平成 23 年以降、海外の専門家と積極的に共有した。また、線量評価の分野でも、同事故発生後初期の内部被ばく線量再構築をテーマとした国際シンポジウムを開催するなど、医療、線量評価の両分野から海外に向けて様々な情報を発信した。これらの各事業には、国際原子力機関 (IAEA)、世界保健機構 (WHO) 等の国際機関と連携して開催したのも多く、国際機関が展開する被ばく医療分野の人材育成や、アジアの被ばく医療と国際機関の活動を繋ぐハブ的機能も果たした。</p> <p>・今中期計画の海外被ばく医療従事者育成研修事業では、従前より実施している放医研独自の国際研修を継続的に開催したほか (平成 23 年度 1 回、平成 24 年度 1 回、平成 26 年度 1 回、平成 27 年度 1 回、計 4 回)、海外機関からの人材育成事業に関する要請等にも柔軟に対応した。第 1・2 期中期計画から実績のある韓国被ばく医療従事者育成研修は、韓国原子力医学院からの依頼を受け研修を実施した。(東電福島原発事故発生した平成 23 年は依頼無し、平成 24・25・26・27 年度各 1 回、計 4 回) また、今中期計画では、(1) IAEA からの依頼に基づく国際被ばく医療研修をホスト機関として開催した点 (平成 25 年度 2 回)、(2) IAEA 技術協力局 (Dept. of Technical Cooperation) と海外研修生受入国内窓口機関 ((財)原子力国際協力センター) がそれぞれ持つ研修生派遣制度の受入指導機関として協力、中長期間の研修生に対して個別に被ばく医療の研修を組んで対応した点 (平成 26 年度オマーン保健省医師 1 名、平成 27 年度マレーシア保健省医師 1 名)、(3) IAEA の人材育成センター (Capacity Building Centre, CBC) 設立事業や NA21 事業に協力し、IAEA の教育システム構築の前進に貢献した点、(4) IAEA 等からの要請による海外研修会への講師派遣など、これまで海外被ばく医療従事者の人材育成事業に取り組んできた専門機関として、被ばく医療従事者育成の分野で多様化した海外からのニーズにも着実に応えた点が特記できる。</p> <p>・海外の被ばく医療情報収集および国内に向けた情報発信では、東電福島第一原発事故を契機に応募者数が急増した被ばく医療セミナーのニーズ動向に鑑み、放医研が持つ海外専門機関とのチャンネルを活用した国内被ばく医療従事者対象研修として、米国の被ばく医療研修機関 Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS) が実施する初の日本国内研修として「NIRS-IAEA-REAC/TS Training Course: International Medical Management of Radiation Incidents」を放医研、REAC/TS、IAEA で共催し、国内被ばく医療従事者に海外の研修受講の機会を提供した。また、同事故発生から約半年の間で、1 回の公開国際ワークショップ「Symposium on the Accident of TEPCO Fukushima Daiichi Nuclear Power Station -What was seen and not seen by Others?-」(平成 23 年 8 月、放医研、米国工</p>	

	<p>ネルギー省・国家各安全保障局・Radiation Emergency Assistance Center/Training Site、IAEA 共催)と、1 回の公開特別講義(放医研主催、仏専門家2名招聘、演題1:Lessons learned from the Fukushima accident: from the view point of France、演題2:Mesenchymal stem cell transplantation and its problems in radiation injuries: cases of accidents、平成23年10月)を主催し、海外の専門家から見た同事故の影響や各国での反応、被ばく患者への間葉系幹細胞移植に関する最新の知見等、広く国民や国内在住外国人を対象とした情報から国内被ばく医療専門家を対象とした情報まで、人々の関心が高い早期の段階で幅広い内容の情報を国内に向けて発信した。</p> <p>・WHO 及び IAEA 等との専門家会議を通じた情報交換では、世界的に関心の高い東電福島第一原発事故について、IAEA、WHO、UNSCEAR(原子放射線の影響に関する国連科学委員会)の3つの国際機関がそれぞれ発刊した、東電福島第一原発事故に関する報告書取りまとめに全面協力した。各報告書執筆に向けたワーキンググループや専門家会合へ専門家を派遣するだけでなく、更なる深い議論が求められる部分については、放医研がテレビ会議を主催して議論をするなど、報告書発行に向けて積極的に貢献した。3 機関の報告書は全て既に発刊されており、WHO の報告書としては、「Preliminary dose estimation from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami」が平成 24 年に、「Health risk assessment from the nuclear accident after the 2011 Great East Japan Earthquake and Tsunami based on a preliminary dose estimation」が平成 25 年に発刊された。UNSCEAR からは、「UNSCEAR 2013 REPORT Levels and Effects of Radiation Exposure due to the Nuclear Accident after the 2011 Great East-Japan Earthquake and Tsunami」が平成 26 年に、また、IAEA の報告書「THE FUKUSHIMA DAIICHI ACCIDENT」は、平成 27 年に発刊されている。</p>
<p>・万が一アジア地域等で汚染や被ばく事故が発生した際、当該国や国際機関からの要請に応じて被ばく医療に関して要員派遣等により協力できる体制を整える。</p>	<p>・アジア等における原子力利用の安全確保に寄与する国際貢献活動として、平成22年1月、放医研はREMAT(緊急被ばく医療支援チーム、Radiation Emergency Medical Assistance Team)を発足した。元来、REMATはアジア地域を初めとした海外からの被ばく医療支援要請に応えることを想定し、体制の整備や訓練等を実施していたが、REMATの即応性と機動性は、東電福島第一原発事故対応で大いに証明された。この経験を踏まえ、放医研では所内の緊急被ばく医療体制を見直し、REMATを海外と国内放射線事故の両方に対応する即応部門として、また、平時には人材育成事業等を通じて国内外の被ばく医療体制整備を行う部門として独立させ、組織の再編成を行った(平成25年3月、今中期計画3年目)。発足当初、併任職員36名のみだったREMATは、この再編成を経て、専任職員の配置と併任職員を増員し、現在83名で運用している(平成28年3月末時点)。</p> <p>・緊急時対応に従事する職員の事故対応能力を高めるため、今中期計画では、前項評価項目国内体制整備記載の国内訓練・研修に加えて、専門家等6名を米国REAC/TSが実施する被ばく医療研修および保健物理士研修に派遣した。また、放医研海外留学制度を活用した職員1名を米国REAC/TSとIAEA-IEC(緊急事態対応センター)に派遣し、国際研修のマネージメントを学ぶとともに、IAEAが運用するRANETの福島人材育成センター事業に従事し、IAEAが行う緊急時対応と人材育成の両面の事業において人的支援も行った。</p> <p>・国際機関からの緊急時対応要請に応える上で、放医研はIAEA-RANETに医療支援と線量評価の2分野で協力可能な日本の専門機関として登録しており、国際機関の協力支援体制の一角をなしている。RANET人材育成センターで平成25度・26年度に実施した、緊急モニタリングに関する国際ワークショップにも緊急時対応に従事する専門家を派遣し、放医研が開発したラジプローブを携行し参加した。IAEA-IECが中心となり、RANETを起動して実施する国際緊急時対応演習(ConvEx)に対しても、日本の窓口機関(外務省、原子力規制庁)やWHOから演習開始の第一報が入り次第、訓練に</p>

	<p>参加し、各演習の想定事象に合わせて放医研で可能な支援内容をまとめ、迅速に情報発信した(平成25年度2回、平成24、26、27年度各1回)。これら訓練で運用した体制は、平成23年12月に発生したメキシコでの放射線線源盗難事件でも維持され、実際の支援要請の際にも機能した。このほか、実際の支援要請として、IAEAからは平成25年に前年ペルーで発生した外部被ばく患者のフォローアップについて医学的助言を求められており、迅速に対応した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今中期計画の中では、幸い職員を海外支援要請国に派遣する事象は無かったが、国際機関が実施する訓練等を通じて有事の際の支援体制を整備するとともに、実際の事故に求められる助言支援を通じて、体制が機能することも実証された。 ・欧州の生物線量評価の枠組、Realizing European Network of Biodosimetry (RENEB: 欧州生物線量評価ネットワーク)にもアジアから初めて参加した。
<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"> ・これまでの活動や成果が認められ、平成25年には世界保健機関(WHO) Radiation Emergency Medical Preparedness and Network (REMPAN)の協力センターに認定された。これは、世界レベルで、放医研の実績が高く評価されている証であろう。以降も、同協力センターとしてWHOとの連携した活動を行っている。中期計画は予定以上に達成できた。 ・Global Health Security Advisory Group (GHSAG) Rad-Nuclear Working Group (RNWG)に、2名日本代表として登録し、その中で、Emergency Radionuclide Bioassay Lab Network という平成26年に発足した国際バイオアッセイネットワークに参加し、放射性核種に対する尿のバイオアッセイによる被ばく線量評価相互比較に参加した。(7ヶ国参加、アジアからの参加は放医研のみ)

論文等発表件数等

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

内部評価:[A]

[評価意見]

わが国における被ばく医療で得た知見を国際的に情報発信することは責務であり、WHO から協力センターとして指定されていることは、中期計画を上回る成果であると評価する。

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取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 2.	放射線安全・緊急被ばく医療研究
I. 1. 2. 3.	医療被ばく評価研究

【中期目標】

II. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究

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

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

課題名	I. 1. 2. 3. 医療被ばく評価研究	
中期計画	実績	
<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会(UNSCEAR)等、国際機関に報告する。</p>		
<p>・CT、PET、PET/CT、重粒子線がん治療等における患者の臓器線量評価に係る調査研究を行う。小児のCTに関しては関連学会と協力しつつ、診断参考レベルを国の安全規制担当部局に提示する。</p>	<p>・一般病院や小児専門病院の15歳未満における小児CT検査約8000件分の診療実態や医療被ばく実態を調査した。臓器線量評価については、0歳、1歳、6歳人体模擬ファントムとガラス線量計を用いて頭部、胸部、腹部CT検査の各部位における臓器吸収線量、実効線量について測定および算出した。調査結果は各国の診断参考レベルと比較し、放射線技術学会や論文として発表した。</p> <p>・CT検査における患者の臓器線量評価では様々なCT機種の種類に対して人体ボクセルファントムとモンテカルロシミュレーションを行い、CT線量評価のためのWEBアプリケーションWAZA-ARIのデータベースとして登録を行った。放医研病院の技師の協力のもと、WAZA-ARIを用いて放医研病院のCT検査における臓器線量および実効線量の調査を行った。</p>	

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

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)	1 (0)	8 (1)	13 (2)
IFのある雑誌は Σ IF \times HLを記入 ²⁾		20.2	0	0	7.9	71.16	99.26
IFのある雑誌は Σ IFのみを記入 ²⁾		3.0	0	0	0.86	9.53	13.39
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾		15 (1)	19 (5)	10 (2)	7 (1)	3 (0)	54 (9)
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許出願数・登録数		0	0	0	1	0	1
そのうち登録数		0	0	0	1	0	1
2. データベース構築・登録数		0	0	0	1	14,548	14,549
3. ソフトウェア開発・登録数		0	1	1	0	1	3
内部評価: [A]		[評価意見]					

中性子線と重粒子線の影響について放射線年齢加重係数を明らかにし、データ収集やそれに基づく学術的な発信も行っており、中期計画を上回る成果であると評価する。

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取るべき措置
I. 1.	放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学的利用に関する研究開発等
I. 1. 3.	放射線科学領域における基盤技術開発

【中期目標】

II. 1. 3. 放射線科学領域における基盤技術開発

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

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

【中期計画概要】

I. 1. 3. (1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究

I. 1. 3. (2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備

課題名	I. 1. 3. (1)放射線利用を支える基盤技術の開発研究	
中期計画	実績	
【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。		
・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"> ・粒子線励起 X 線分析装置(PIXE)において、放射性物質、重金属の人体影響研究、環境分析研究等の多様なニーズに応えるために測定可能元素の拡充(酸素からウランまで)や定量精度向上に必要な技術を確認した。 ・マイクロビーム細胞照射装置(SPICE)において、低線量放射線影響研究等の多様な研究課題に対応する最適な打ち分け技術(照射粒子数、照射位置、照射細胞数等)を完成させた。 	
・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"> ・東電福島第一原発事故からの復興支援等に資するための放射線検出器、測定装置、測定手法の開発を行った。ホットスポット探索装置は企業への技術移転が完了し、商品化された。セシウム可視化カメラは、基礎技術に関して特許を取得し、販売に向けて特許実施許諾契約を企業と締結した。既製品と比べ軽量・低価格・高感度であることから今後の展開が大いに期待できる。車載型放射性物質計測装置では、走行中の周囲環境にある放射性物質の定量方法を確立し、論文報告した。 ・CR-39 固体飛跡検出器と原子間力顕微鏡を用いた陽子線からの二次粒子の線量を定量評価するための立体角補正法を考案し、放射線治療場や宇宙環境における線量評価実験において、これまで計測できていなかった二次粒子の線量を適切に評価できることを実証した。また、CR-39 の他、蛍光飛跡素子、ガラス素子を用いた線量評価技術の開発やオートラジオグラフィ技術との組み合わせによって、サブミクロンの精度での空間線量分布を計測する技術を確認することができた。 	

	中期計画において、固体素子を用いた放射線計測技術成果として原著論文 34 報(内、職員筆頭著者論文を 10 報)の成果を挙げることができた。
・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。	・放射線科学研究に資するための効率的なマウスの作出と供給に関して、卵細胞の品質評価と凍結精子保存法に関する研究と技術開発を行った。卵細胞については、品質評価技術の開発と効率的なマウスの作出が可能となり、さらに個体レベルでの品質を評価する技術開発、作出したマウスのオープンバイオリソースを行った(Scientific Reports 誌)。凍結精子保存法については、効率的なマウス系統維持を行うために、受精率の低い凍結融解精子での精子前培養・受精条件を改良し、系統ごとに高受精率を得る条件を設定し、系統維持の支援業務に応用した。
・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。	・放射線障害への再生医療応用を目的として、幹細胞の品質に関わる基礎的研究を行った。この分野で懸案であった iPS 細胞の免疫原性について、ES 細胞と差が無いことを実験的に明らかにした論文は Nature 誌に掲載された。また、iPS 細胞の樹立過程でゲノム点突然変異が生じやすいことを、ES 細胞との比較により明らかにし、Stem Cell Reports 誌に報告した。また、iPS 細胞株の不均一性、変異塩基の特徴を明らかにした。更には iPS 細胞とは異なる体細胞核の初期化においても同様の変異が起きることを明らかにし、ゲノム初期化とゲノム不安定性の関連性を発見した。

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)	18 (5)	20 (5)	91 (25)
IF のある雑誌は Σ IFxHL)を記入 ²⁾	136.2	534.2	147.9	168.2	237.9	1224.4
IF のある雑誌は Σ IF (のみ)を記入 ²⁾	22.2	69.9	25.8	25.9	33.1	176.9
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	8 (1)	7 (3)	8 (2)	9 (2)	11 (0)	43 (8)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	1	7	1	0	0	9
そのうち登録数	2	3	1	0	0	6
2. データベース構築・登録数	1	0	15	36	0	52
3. ソフトウェア開発・登録数	12	1	0	0	0	13
内部評価: [A]	[評価意見]					
	iPS 細胞の突然変異解析や ES 細胞との変異の違いについて研究がなされている。放射性セシウムを可視化する特性 X 線カメラの開発でも社会に貢献しており、中期計画を上回る成果であると評価する。					

課題名	I. 1. 3. (2)放射線科学研究への技術支援及び基盤整備																																																																			
中期計画	実績																																																																			
<p>【概要】放射線科学研究を支える基盤技術等の研究基盤を維持、管理及び整備するとともに、開発研究成果を含む最新技術の支援業務への反映にも努める。これら基盤技術を所内外に提供し、放射線科学研究の成果拡大に資する。</p>																																																																				
<p>・放射線科学研究に関わる施設及び設備の適切な維持管理及び改善を行い、基盤的研究環境を提供する。</p>	<p>・静電加速器(PASTA&SPICE)及び高速中性子線実験照射システム(NASBEE)の安定稼動に努め、研究支援を行った。また、X・γ照射場を含む共同実験機器の重点化を実施した。</p>																																																																			
<p>・適正で効果的な動物実験を遂行するため、実験動物に関する環境や資源の整備、技術提供及び品質管理を行う。</p>	<p>・実験動物に関する環境と資源の整備について適正で効率的な運用を図るため、実験動物及び実験動物施設の衛生学的な品質保証を行いつつ所内研究者の依頼に応じたマウスの作成・保管・供給ができる研究環境を提供した。また、平成25年にマウス肝炎ウイルス(MHV)のマウスへの感染がみられたため、飼育室の清浄化、精子凍結・胚凍結対策、マウスを微生物クリーニング、人の作業動線の変更、感染施設における衛生管理の強化、施設利用者への再教育訓練等の対策を実施し、平成26年6月より全ての飼育室で動物実験・飼育が可能となり、被害を最小に抑えた。</p> <p style="text-align: center;">発生工学技術による支援業務依頼件数及び供給数</p> <table border="1" data-bbox="676 778 1904 978"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>平成23年</th> <th>平成24年</th> <th>平成25年</th> <th>平成26年</th> <th>平成27年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>依頼件数</td> <td>60件</td> <td>60件</td> <td>32件</td> <td>69件</td> <td>71件</td> </tr> <tr> <td>供給マウス数</td> <td>1012匹</td> <td>968匹</td> <td>371匹</td> <td>680匹</td> <td>1147匹</td> </tr> <tr> <td>凍結胚数</td> <td>9115個</td> <td>9714個</td> <td>2514個</td> <td>8352個</td> <td>9850個</td> </tr> <tr> <td>凍結精子</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>10ストロー</td> <td>155ストロー</td> <td>268ストロー</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">定期微生物検査数</p> <table border="1" data-bbox="676 1018 1653 1137"> <thead> <tr> <th>年度</th> <th>平成23年</th> <th>平成24年</th> <th>平成25年</th> <th>平成26年</th> <th>平成27年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>マウス</td> <td>525匹</td> <td>548匹</td> <td>538匹</td> <td>581匹</td> <td>562匹</td> </tr> <tr> <td>ラット</td> <td>208匹</td> <td>220匹</td> <td>214匹</td> <td>203匹</td> <td>202匹</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">MHV感染に係わる対応件数（平成25年11月～平成27年3月）</p> <table border="1" data-bbox="676 1209 1671 1406"> <thead> <tr> <th>項目</th> <th>依頼件数</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>胚凍結保存</td> <td>49系統</td> <td>9870個</td> </tr> <tr> <td>精子凍結保存</td> <td>12系統</td> <td>245本</td> </tr> <tr> <td>凍結胚・精子を用いたマウス微生物クリーニング</td> <td>53系統</td> <td>1088匹</td> </tr> <tr> <td>マウス微生物クリーニングに関する微生物検査</td> <td>—</td> <td>196匹</td> </tr> </tbody> </table>					年度	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	依頼件数	60件	60件	32件	69件	71件	供給マウス数	1012匹	968匹	371匹	680匹	1147匹	凍結胚数	9115個	9714個	2514個	8352個	9850個	凍結精子	—	—	10ストロー	155ストロー	268ストロー	年度	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年	マウス	525匹	548匹	538匹	581匹	562匹	ラット	208匹	220匹	214匹	203匹	202匹	項目	依頼件数	数量	胚凍結保存	49系統	9870個	精子凍結保存	12系統	245本	凍結胚・精子を用いたマウス微生物クリーニング	53系統	1088匹	マウス微生物クリーニングに関する微生物検査	—	196匹
年度	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年																																																															
依頼件数	60件	60件	32件	69件	71件																																																															
供給マウス数	1012匹	968匹	371匹	680匹	1147匹																																																															
凍結胚数	9115個	9714個	2514個	8352個	9850個																																																															
凍結精子	—	—	10ストロー	155ストロー	268ストロー																																																															
年度	平成23年	平成24年	平成25年	平成26年	平成27年																																																															
マウス	525匹	548匹	538匹	581匹	562匹																																																															
ラット	208匹	220匹	214匹	203匹	202匹																																																															
項目	依頼件数	数量																																																																		
胚凍結保存	49系統	9870個																																																																		
精子凍結保存	12系統	245本																																																																		
凍結胚・精子を用いたマウス微生物クリーニング	53系統	1088匹																																																																		
マウス微生物クリーニングに関する微生物検査	—	196匹																																																																		
<p>・既存の基盤技術あるいは開発・導入した</p>	<p>・HIMAC やサイクロトロン の共同利用等において、毎年約100回の照射・計測支援を行った。また、照射装置や放射線計測</p>																																																																			

最新技術を駆使して研究支援を行う。	器の性能向上を図り、照射データの高精度化に努めた。
・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"> ・一般情報及び研究情報を発信する web サーバシステムや、研究基盤としてのネットワーク・ファイルサーバ・クラスタ型コンピュータなど各種計算機リソースを整備・更新し、安定稼働のため維持管理に努めた。 ・研究情報基盤整備の一環として機関リポジトリ(論文等のデータを保存・公開する電子アーカイブシステム)を整備し、安定運用に努めた。また、所内で利用される各種業務システムの開発・強化を計画的に実施し、システムの安定的かつ円滑な運用、維持に努めた。 ・情報基盤システムの安定性及び運用の効率化のため、仮想化技術や画像処理資源の汎用化技術等を積極的に取り入れるとともに、情報セキュリティ対策の強化のための機器導入など、様々なシステム改善を実施した。
・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"> ・技術系職員に対し、センター長裁量経費等を用いて中期計画期間中に 100 件を超える研修、講習会に参加させ資質の向上を図った。 ・テクノフェアを、年に一度、中期計画期間中に合計 5 回開催し、業務遂行上の技術と研究におけるニーズとシーズの情報交換・交流を図った。 ・技術系職員と研究者の交流及び更なる技術の向上を図ることを目的として、所内において技術と安全の報告会を、年に一度、中期計画期間中に合計 5 回開催した。

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)	2 (0)	3 (0)	19 (2)
IFのある雑誌は Σ IF \times HLを記入 ²⁾		133.2	54.7	27.4	38.4	39.4	293.1
IFのある雑誌は Σ IFのみを記入 ²⁾		16.7	10.4	3.4	5.2	7.2	42.9
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾		2 (1)	4 (0)	8 (1)	7 (2)	11 (1)	32 (5)
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許出願数・登録数		1	0	1	0	0	2
そのうち登録数		0	0	1	0	0	1
2. データベース構築・登録数		4	4	5	8	8	29
3. ソフトウェア開発・登録数		22	23	34	14	11	104
内部評価:[B]	[評価意見]						
	東日本大震災で破損した設備の復旧やマウス肝炎ウイルス感染事故に適切な対応を行い、研究業務を支えていると評価する。						

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

【中期目標】

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。

【中期計画概要】

I. 1. 4. 萌芽・創成的研究

課題名		I. 1. 4. 萌芽・創成的研究
中期計画	実績	
<p>【概要】理事長のリーダーシップによる迅速かつ柔軟な対応の下、新たな研究分野の創出及び新たな研究シーズとなり得る研究を積極的に推進する。</p> <p>・所内公募により、研究者の独創的な発想に基づくボトムアップ型の研究課題や将来の競争的外部資金の獲得につながる研究課題に資金配分を行う。</p>	<p>・新たな研究分野の創出や新たな研究シーズとなり得る研究の積極的推進のため、理事長のリーダーシップの下、毎年度理事長裁量経費執行方針を定め、適切に課題採択評価を行い、状況に応じた柔軟な配分を行った。</p> <p>・創成的研究については、次期中長期計画の柱になり得る研究課題が提案され、理事長裁量経費助言委員会及び内部評価委員会の審査を経て、期間中 3 課題を実施した。</p> <p>・萌芽的研究については、毎年度新規課題の公募を実施し、新たな研究シーズとなり得る研究の発掘・推進を図った。提案のあった課題につき、所内職員及び内部評価委員会の審査を経て、期間中 73 課題を実施した。</p>	
内部評価: [B]	[評価意見]	
計画通りに業務を遂行していると評価する。		

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取るべき措置
I. 2.	研究開発成果の普及及び成果活用の促進

【中期目標】

II. 2. 研究開発成果の普及及び成果活用の促進

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

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

【中期計画概要】

I. 2. 1. 研究開発成果の発信

I. 2. 2. 研究開発成果の活用の促進

I. 2. 3. 普及広報活動

課題名	I. 2. 1. 研究開発成果の発信	
中期計画	実績	
【概要】 研究所で得られた研究成果の普及を図るため、原著論文による発表、シンポジウムの開催等を行う。		
・原著論文数は中期目標期間内で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。	・今中期中の原著論文発表数は1,451報であり、これは目標である1,500報の96%に該当する。また、1,451報のうち、国際的主要誌に掲載されたのは72%である。	
内部評価: [B]	[評価意見]	
	計画通りに業務を遂行していると評価する。	

課題名		1. 2. 2. 研究開発成果の活用の促進	
中期計画		実績	
<p>【概要】社会ニーズを踏まえ、研究開発成果の知的財産化を促進するなど、企業等による研究所の研究開発成果の利用機会を拡充し、社会還元を目的とした知的財産の一層の活用を図る。</p>			
<ul style="list-style-type: none"> ・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"> ・平成 23 年度末に「特許出願等ガイドライン」を、また平成 24 年度末に「特許出願等ガイドラインの運用要領」を策定した。 ・特許出願等ガイドライン、同運用要領では、研究開発成果の最大活用を目標として出願等の精選方針を明記しており、平成 24 年度以降この方針に沿って権利化を進め、また権利放棄等を実施している。 ・平成 26 年度に知的財産審査会を設置し、職務発明の認定／権利の承継や特許出願の可否等の知的財産に関する重要事項の審議を行っている。 ・平成 27 年度に知的財産ネットワークに連携会員として加入し、技術移転・実施許諾等に関する相談が行える環境を整備した。 ・目利き人材育成のために、積極的に外部セミナー、講習会等を受講している。また、知的財産管理技能士、ビジネス法務実務検定試験等、関連する資格の取得に積極的に取り組んでいる。 	
<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"> ・今中期計画期間中を通じて、千葉エリア産学官連携フォーラム、イノベーション・ジャパン、JSTフェア、千葉市科学フェスタ、サイエンスアゴラ、北陸技術交流テクノフェア、BIO tech等の機会を活用して、研究所が保有する知財のPRを積極的に進め、企業に対する実施許諾の機会増進に努めている。 ・また、ホームページ上で知財の実用化例を紹介している。 	
<ul style="list-style-type: none"> ・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。 		<ul style="list-style-type: none"> ・平成 23 年度末に「特許出願等ガイドライン」を、また平成 24 年度末に「特許出願等ガイドラインの運用要領」を策定し、重粒子線がん治療技術等の国際戦略を明示した。なお、今中期計画期間中の重粒子線がん治療装置関連の国際出願(PCT 出願)は 9 件、外国出願は18件である。 ・また、治療計画に関する実施許諾のパッケージ契約を海外企業と 1 件締結した。 	
内部評価: [B]	[評価意見]		
研究の成果による受託試験の増加や、特許の取り扱いについて合理的に運用されていると評価する。			

課題名		I. 2. 3. 普及広報活動	
中期計画		実績	
<p>【概要】公的な研究機関として社会の期待に応えるため国民の疑問やニーズに適切に応えられるよう、関連機関との協力も含めた体制を整え、戦略的かつ効果的な広報活動を実施する。</p>			
<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"> ・所内一般公開を毎年度開催し、普段は公開していない施設・設備の見学の実施や、研究現場を公開し、来場者と研究者が直に接することを可能とする展示を行ったほか、毎年のアンケートから得られた情報等をもとに、ニーズの高いテーマを捉えた講演会等を企画・実施のほか、来場者数の目標(3000名)を設定し達成した。広報の方法なども改善を図り実施している。また近年では、新たな取り組みとして「放医研トーク」を企画し、来場者に参加いただくなど、より放医研の研究開発活動の内容や事業等を知っていただけるよう努めた。 ・東電福島第一原発事故による放射線の影響が国民の大きな関心事のひとつであり、放射線に関する専門機関として、マスコミ対応やホームページでの情報発信、問い合わせ対応等を積極的に実施した。また、各種講演会への講師の派遣について継続的に対応するとともに、所内における業務の効率化等を考慮し、平成 26 年度に人材育成センターへ移管した。 ・研究成果のプレスリリースのみならず所内イベントや研修、緊急被ばく医療における訓練等所内の活動のプレスリリースを行い、取材協力、報道対応を積極的に行った。 ・双方向性の観点から、所外向けホームページの評価・感想のフィードバックページに寄せられた意見を参考に、所外向けホームページに反映させたほか、一般の方からの問い合わせに対して個別に回答するとともに、社会的関心の高い項目については放射線 Q&A へ追加掲載した。 	
<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"> ・社会的ニーズに応え、福島県や千葉県など、不安解消を目的として放射線に関する一般市民向け講習会を開催し、情報発信を行った。また、科学技術サイエンスカフェ、子ども霞が関見学デーやサイエンスキャンプ、青少年のための科学の祭典等の科学イベントへ積極的に参加し、放射線科学分野を含む国民の理解増進を図った。 ・国立研究開発法人科学技術振興機構が主催するサイエンスアゴラへの出展を企画し、応募した。採択された年度においては放医研の活動を紹介するとともに、研究者と来場者がコミュニケーションを図る展示方法を企画、実施し、来場者の方々からの質問への対応等を通じた情報発信に努めた。 ・第 3 期中期計画期間の成果発表の場として第 3 期中期計画成果発表会を計画し、開催に向けた検討のためのワーキンググループを設置し、企画運営等の決定を行った。また、同発表会の中で、平成 28 年度から「量子科学技術研究開発機構」となることを踏まえ、日本原子力研究開発機構との協議及び合同準備室の協力を得て、新法人融合交流プログラムとしてパネルディスカッションをプログラムに加え、新たな量子科学技術分野の創出に向けた意見交換を行った。 	
<p>内部評価: [A]</p>		<p>[評価意見]</p>	
		<p>国民の理解増進は重要な要素であり、東電福島第一原発事故を通じて国内外における認知度が向上していることから、状況に応じて工夫した広報活動ができていると評価する。</p>	

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

【中期目標】

II. 3. 国際協力や産学官の連携による研究開発の推進

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

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

【中期計画概要】

I. 3. 1. 国際機関との連携

I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究

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

<p>・国際標準化機構 (ISO)、国際電気標準会議 (IEC) 等の国際機関における放射線測定等に係る機器及び技術に関する国際標準の策定に積極的に関与する。</p>	<p>門家の意見を反映させた。</p> <p>・国際標準化機構 (ISO) における放射線防護等に係る国際標準規格策定のための作業部会に職員を派遣し、わが国の専門家の意見をこれに反映させた。2013年までは職員が当該分野のISO国内対応委員会の委員長を務め、さらに2015年からは別の職員が作業部会の共同コンビナーに就任した。また、国際電気標準会議 (IEC) における粒子線治療装置に係る国際規格策定のための作業部会に職員を派遣し、2014年発効の安全性規格 (IEC 60601-2-64:2014) の策定に積極的に関与するとともに、性能開示規格ドラフトの策定に我が国の専門家の意見を反映させた。</p>
<p>・その他の成果 (特記事項)</p>	<p>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>・福島報告書の追加文書である白書の編纂作業に対して、外務省を通じた UNSCEAR の要請に基づきデータ収集と翻訳に貢献すると共に、UNSCEAR 事務局に職員を長期派遣し Project Officer として協力した。</p> <p>・IAEA/NA21 プロジェクトに関して、トレーニングモジュールの策定に貢献し、平成 27 年 6 月 22 日 - 26 日に福島県立医科大学にて開催された「医学物理士向け核・放射線緊急事態支援に係る指導者養成ワークショップ」に講師として専門家を派遣した。更に同年 10 月 20 日 - 22 日に上記ワークショップの結果を踏まえた IAEA 会合が放医研にて開催され、ワークショップのプログラム、ハンドブックの内容、オンラインプラットフォーム、緊急事態対応キットおよび手帳等についてレビューがなされた。</p>
<p>内部評価: [A]</p>	<p style="text-align: right;">[評価意見]</p> <p>放射線医学研究及び放射線安全研究分野において、日本の対外拠点として国際的に重要な役割を果たしており、海外機関等との連携を組織的に行い、国際的地位を向上させたことは、中期計画を上回る成果であると評価する。</p>

課題名	I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究	
中期計画	実績	
<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>・放射線防護や、重粒子線を中心とした放射線治療の分野において、海外から広く有能な人材を求めるための国際共同研究体制（国際オープンラボラトリー）を活用し、一層の成果創出や広い視野に立った成果の活用を可能にする。</p>	<p>・国際オープンラボラトリー(IOL)の運用を通して、幅広い分野での成果を創出した。国際的な中堅、若手研究者の相互交流を実現し、成果創出への道筋を作るとともに、人材の育成に寄与する素地を作った。平成27年度からは新しいIOL事業として第3期IOLを開始した。</p>	
<p>・アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の放射線治療プロジェクト活動に協力する。</p>	<p>・アジア途上国において患者数が多い疾患である子宮頸がん、上咽頭がんに加え、本中期期間からは乳がんについての多施設臨床研究をFNCA参加国と連携して推進し、大変良好な成績を得、幾つかのプロトコルはそのままアジア各国での標準治療となるなど、アジア地域における放射線治療技術向上を達成した。臨床試験の品質を担保するための医学物理的線量検証についても訪問/郵送調査により11ヶ国16施設の46ビームについて評価を完了した。これら成果は論文として発表しただけでなく、FNCA放射線治療プロジェクト活動実績集(和文)やFNCA Radiation Oncology Project Achievement Report(英文)として編纂・発刊を行った。</p>	
<p>・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。</p>	<p>・今中期計画期間中は、共同研究に基づく研究成果の実用化を積極的に展開している。特に、重粒子線がん治療装置関連の知財(特許とノウハウ他知財のパッケージ)に基づく共同研究を継続するとともに、国内外の民間会社と協力し、研究所の持つ重粒子線がん治療装置関連知財の積極的活用を図ってきた。</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> <p>・FNCA多施設臨床研究においては放医研がデータセンターとして各国の治療データのとりまとめを行ってきており、それが臨床試験の成功の大きな柱となった。各国も毎年のワークショップにその国の拠点となる施設の責任者を積極的に送り込んでくる等、本活動に対する意気込みは大きく、放医研ひいては日本のアジアにおけるリーダーシップの発揮を内外に大きくアピールする活動となっている。</p>	

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)	3	9	18	1	0	31	

数) ¹⁾	(2)	(1)	(10)	(0)	(0)	(13)
IFのある雑誌はΣIF×HL)を記入 ²⁾	51.0	163.9	314.8	13.1	0	542.8
IFのある雑誌はΣIFのみ)を記入 ²⁾	9.3	25.2	45.7	1.872	0	82.072
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	6 (4)	8 (3)	13 (5)	1 (0)	0 (0)	28 (12)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
課題名	I. 3. 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究(アジア原子力協力フォーラム:FNCA)					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	7 (1)	2 (1)	1 (0)	1 (1)	1 (0)	12 (3)
IFのある雑誌はΣIF×HL)を記入 ²⁾	93.4	9.26	32.5	9.9	8.985	154.045
IFのある雑誌はΣIFのみ)を記入 ²⁾	9.8	1.7	4.5	1.51	1.797	19.307
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	0 (0)	1 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
内部評価:[B]	[評価意見]					
	計画通りに業務を遂行していると評価する。					

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取るべき措置
I. 4.	国の中核研究機関としての機能

【中期目標】

II. 4. 公的研究機関として担うべき機能

II. 4. 1. 施設及び設備等の活用促進

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

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

II. 4. 2. 放射線に係る知的基盤の整備と充実

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

II. 4. 3. 人材育成業務

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

II. 4. 4. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応

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

【中期計画概要】

I. 4. 1. 施設及び設備の共用化

I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証

I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実

I. 4. 4. 人材育成業務

I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応

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

<p>・研究所が有する重粒子線がん治療装置、大型サイクロトン装置、静電加速器施設、高速中性子線実験照射システム、ラドン実験棟等の先端的な施設や設備の共用を行う。</p>	<p>・重粒子線がん治療装置や大型サイクロトン装置、静電加速器施設など様々な施設・装置を、共同利用や共同研究の形態で国内にとどまらず、国外も含め所外に広く利用を図った。</p> <p>・静電加速器施設については、文科省の補助事業である先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業が3年目に入り、本事業に関わる課題14件が実施された。</p>
<p>・核燃料物質使用施設である被ばく医療共同研究施設を活用し、国内の内部被ばく研究を促進させるための環境を整備する。</p>	<p>・不要物品の整理・廃棄等、補正予算による新規機器の購入を行い、共同利用を促進するための環境を整備した。これにより本中期計画期間中に11件の共同研究課題を実施した。</p> <p>・政令41条該当事業所に関する法令の改定を受け、現在から将来必要となる研究の確認と整理を行う等、管理部門が変更申請を行うために必要な調査・準備を行った。この結果6月に政令41条該当事業所解除に至った。</p>

論文等発表件数等

課題名	I. 4. 1. 施設及び設備の共用化(HIMAC共同利用研究)					
カテゴリー	23年度	24年度	25年度	26年度	27年度	計
A. 原著論文数						
A1(Aのうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1 (0)	1 (0)
IFのある雑誌はΣ(IF×HL)を記入 ²⁾	0	0	0	0	7.8552	7.8552
IFのある雑誌はΣIFのみを記入 ²⁾	0	0	0	0	1.091	1.091
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	66 (0)	73 (0)	44 (0)	60 (0)	1 (0)	244 (0)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
内部評価:[B]	[評価意見]					
	計画通りに業務を遂行していると評価する。					

課題名	I. 4. 2. 放射線に係る品質管理と保証	
中期計画	実績	
<p>【概要】研究所の保有する施設、設備及び技術を活用し、薬剤や装置の品質検査、並びに放射線等の分析精度及び測定精度についての校正や保証に貢献する。</p>		
<p>・PET 分子プローブの製造法、検定法及び品質保証法に関する基準の策定並びに査察を含む薬剤製造基準の標準化に向けた活動を学会と連携して行う。</p>	<p>・中期計画での達成目標である、「品質保証法の基準策定や査察体制の構築による薬剤製造基準の標準化」はすべて達成した。査察(監査)に必要な人員についても、監査体制を構築するため、教育訓練された監査員を所内外に 10 名配置し、10 か所の監査を実施した。</p> <p>・標準化法(GMP)の教育・啓発については、教育プログラムを 9 回、実習を 6 回実施し、受講者は 100 名以上となった。また所外での講義も年数回実施し、放医研は PET 薬剤製造品質保証の教育訓練所の役割を担うまでになった。</p> <p>・構築した製造基準は学会での使用のみならず、規制当局においてもその必要性が認められ、アルツハイマーイメージング PET 薬剤の規制当局承認時の必要要件として採用された。</p> <p>・標準化や品質保証は概して作業量やコストを増加させるが、世界初 PET 用無菌アイソレータを開発し、また試験法新法や記録の電子化法を開発することにより負担の軽減を可能にした。</p>	
<p>・高線量率ガンマ線照射装置(コバルト 60)やラドンばく露装置等の活用による測定器校正やトレーサビリティの確保を行い、治療線量の高精度化やラドン濃度規制に向けた体制整備を図る。</p>	<p>・ラドンばく露施設については毎年、国際規格案に合致した品質保証を行い、トレーサビリティを確保し、研究体制を整備・維持した。</p> <p>・高線量率ガンマ線照射装置(コバルト 60)を活用し、これまでの空気カーマによる校正に加え、新たに水吸収線量校正場を構築し、水吸収線量による高精度な治療用線量計校正を開始した。また、平成 27 年度にはコバルト 60 線源の更新を行い、コミッショニングを実施した。</p> <p>・放射線治療用水吸収線量トレーサビリティ確立の取組みは高く評価され、国内の放射線治療施設に広く普及するとともに国際計量研究連絡委員会(メートル条約等に係る国内委員会)で紹介されるなど、所内の業績表彰の対象となった。</p>	

論文等発表件数等

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

B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	6	0	0	0	6
そのうち登録数	0	3	0	0	0	3
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
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⁾	0 (0)	2 (2)	1 (1)	2 (1)	0 (0)	5 (4)
IFのある雑誌は「IFxHL」を記入 ²⁾	0	0	0	36.7464	0	36.7464
IFのある雑誌は「IFのみ」を記入 ²⁾	0	0	0	6.024	0	6.024
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	0 (0)	1 (1)	1 (0)	1 (1)	2 (1)	5 (3)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	0	0	0	0	0	0
3. ソフトウェア開発・登録数	0	0	0	0	0	0
内部評価:[S]	[評価意見]					
	日本核医学会と連携して提案したPET薬剤製造基準が、規制当局(厚労省、PMDA)における承認医療機器の使用要件に正式採用される等、中期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。					

課題名	I. 4. 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実	
中期計画	実績	
【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。		
・研究所が所有する研究用材料や計測、分析、試験等の情報について、ニーズを踏まえつつ、収集し、提供あるいは公開する。	・病理画像アーカイブについては、動物実験病理情報支援システムとその公開システムを開発し、バーチャルスライドと病理診断データを入力して運用を開始した。	
・放射線治療データ、医療被ばく、放射線防護や被ばく医療などのデータを総合的に把握できるデータベースを構築し、国内外の研究機関等との情報共有を可能とする体制を構築する。	<p>・放射線治療(粒子線含む)、医療被ばく情報を統合的に格納するデータベースを構築し、情報の収集など運用を開始した。ただし、セキュリティの問題を考慮し、これらの情報を横断的に利用することは機能的に制限している。</p> <p>・また、放射線治療(粒子線含む)の症例データについては、国内の複数施設からインターネットを介して入力することができると共に、多施設での臨床試験への活用も視野に入れた開発を行った。</p> <p>・緊急被ばく再生医療/前臨床研究データベースを構築し、データの収集を実施した。</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⁾	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
IFのある雑誌は Σ IF \times HL)を記入 ²⁾	0	0	0	0	0	0	0
IFのある雑誌は Σ IFのみ)を記入 ²⁾	0	0	0	0	0	0	0
A2(他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾	2 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
B. 論文以外の研究成果							
1. 特許出願数・登録数	0	0	0	0	0	0	0
そのうち登録数	0	0	0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数	1	4	3	3	0	11	
3. ソフトウェア開発・登録数	2	0	0	1	1	4	
内部評価: [B]	[評価意見]						
	国内における病理画像等のネットワーク化について努力がなされていると評価する。						

課題名	I. 4. 4. 人材育成業務	
中期計画	実績	
<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>		
<p>・連携大学院制度の活用等により大学や研究機関等との連携を強化し、若手研究者及び技術者等の育成に取り組む。</p>	<p>・今中期計画期間を通じて、放射線科学や原子力防災分野の次世代を担う研究者、技術者の裾野を広げるため、連携大学院生や実習生等の若手研究者及び技術者等を受け入れ、育成に取り組んできた。また、制度活用者に対するフォローアップを行う体制を整えた。</p>	
<p>・放射線医学等に関する社会的ニーズを踏まえ、研究所の特長を活かした研修を国内外の関連機関に広く周知し、実施する。受入研修生は年間 250 名以上を目標とする。</p>	<p>・東電福島第一原発事故に対応し、必要であり、また要望のある研修を事故直後より新設、増設し、現場での対応に必要な知識、技術を提供した。また、6 つの定期研修(教員向け放射線基礎講座、院内製造 PET 薬剤の製造基準の教育プログラム、産業医生涯研修、国民保護 CR テロ初動セミナー、放射線医学基礎講座、無菌操作認定／エンドキシン簡便法実習)を新設した。</p> <p>・研修生は 5 年間で 4,744 人(平成 23 年度 669 名、平成 24 年度 990 名、平成 25 年度 901 名、平成 26 年度 1026 名、平成 27 年度 1158 名)と、目標の研修生数の約 4 倍と大きく上回った。</p> <p>・研修は、座学に加え、多くの実習を行い実践に沿ったものとしている。また、あまり放射線の知識が十分でない対象者には、実際の放射線を測定してもらうことにより、被ばく線量を理解してもらうことに努めた。常に研修内容については、見直しを図り実施した。</p> <p>・平成 26 年度には海外メディアから研修依頼があり、実施した。</p> <p>・毎年 REMAT と協力し、海外向け研修(一部 IAEA,WHO との共催)を実施した。</p> <p>・研修生に対して、研修アンケート(時間、テキスト、内容)を実施しており、平均 80 点以上の評価を得ている。また、平成 27 年度には、放射線看護課程について、フォローアップアンケート(研修後約 1 年)を開始した。</p> <p>・放医研HPの研修案内とともに、関連機関への案内発送をし、広く周知している。</p>	
<p>・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。</p>	<p>・IAEA 等国際機関との連携を深め、アジアをはじめとする諸外国からの研修生を積極的に受け入れた。</p>	
<p>・国内外研究者及び医療関係者を現場での実務訓練(OJT)により育成し、重粒子線がん治療の普及のための体制や環境を整備する。(I.1.1.1④ 重粒子線がん治療の国際競争力強化のための研究開発より再掲)</p>	<p>・重粒子線がん治療に係る医療関係者等に実務訓練(OJT)を実施して、重粒子線がん治療のための人材育成を行なった。</p> <p>・国際人材育成のために、外国人を対象とした様々な研修制度を整備した。</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>	

- ・実習や演習を研修に多く組み込み、また常にニーズに対応してプログラムを作成し、より実働に即した研修としている。
- ・教育教材 4 タイトル(アニメーション)、また「診療に役立つ放射線の基礎知識 被ばく医療に関する e-learning」及び「医学教育における被ばく医療関係の教育・学習のための参考資料」をHPに公開した。
- ・当研修を受講した研修生が他の研修を受講したり、同僚が受講する、また教員の研修生が、その後生徒を引率して研修を受講するなど波及効果が見られた。
- ・原子力人材育成ネットワークの一機関として、国際研修への講師派遣、また見学に協力した。
- ・国民保護 CR テロ初動セミナーの研修内容が「月間消防(平成 26 年 7 月号)」に掲載された。

内部評価:[S]

[評価意見]

現場のニーズを踏まえ、独自の努力によって多様な人材研修を実施しており、中期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。

課題名	I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応	
中期計画	実績	
<p>放射線の人体への影響研究に関する専門機関として、法令等により研究所が担うことを求められている放射線や原子力の安全に係る国の施策や方針に積極的に貢献するとともに、様々な社会的ニーズに適切に対応する。</p>	<p>(1) <u>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</u></p> <p>▶ 長期低線量被ばく影響</p> <p>本課題は研究成果を住民等に示すと共に放射線防護基準策定に活かすことを目指し、低線量率放射線による、特に小児に及ぼす影響の評価、低線量率被ばくによる影響の蓄積機構の解明、放射線被ばくのリスク低減方法の提示を目的として行われた。</p> <p>主な成果として、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 小児への影響: 小児期実験動物の長期低線量率照射群を設定し、低線量率照射では発がん効果が低くなり、高線量率照射群に比べ寿命が延長することを明らかにした。 2) 影響の蓄積性: 乳腺幹細胞培養モデルにおいて放射線影響の蓄積性が低いことを示唆する結果を得た。また皮膚の毛隆起幹細胞における単回照射による線量効果関係とその影響の残存性を明らかにした。 3) リスク低減: 抗酸化物質およびカロリー制限による放射線誘発がんに対する低減効果を調べる動物実験を設定し、低減効果があることを実証した。 <p>▶ 環境動態・影響</p> <p>福島第一原発周辺地域における人まわりの自然環境に生息する種々の生物について、生物が長期間に亘って受ける被ばく線量を推定すると共に、放射線の生物影響の有無をいくつかの生物指標で検定し、人まわりの自然環境の健全性について検証した。</p> <p>(2) <u>復旧作業員等の健康影響に関する追跡調査</u></p> <p>2011 年度以降、関係機関に協力を要請し、一部の機関と調査実施のための協定を締結することにより、本調査事業を開始するとともに、データを安全に管理するために必要なデータベースシステムを開発した。これまで、調査協力への同意が得られた六百数十名の方を登録し、被ばく線量や健康診断の結果等の情報を収集した。また、ベースライン調査として、喫煙や飲酒などの生活習慣や既往歴などに関する質問票を用いた調査を実施し、長期的な追跡調査に必要な基盤を構築した。</p> <p>◆ 第五福竜丸被災者等の健康診断</p> <ul style="list-style-type: none"> ・焼津市総合病院等の協力を得て、第五福竜丸被災者に対し健康診断を定期的実施した(延べ 19 回)。 ・JCO 事故時の被ばく者及び茨城県周辺住民に対し健康診断を実施した(延べ 5 回)。 <p>◆ 国や自治体等の依頼に基づく委員</p> <ul style="list-style-type: none"> ・国や自治体、指定公共団体等からの依頼に基づき、専門委員会等のメンバーとして各種会議に出席し、安全規制、防災対策等の検討を行うため技術的助言を行った。 <ul style="list-style-type: none"> - 科学技術・学術審議会専門委員(文部科学省) - 緊急被ばく医療に関する検討チーム(原子力規制委員会) - 原子力災害事前対策等に関する検討チーム(原子力規制委員会) 	

- 福島県「県民健康調査」検討委員会委員(福島県)

- 茨城県原子力安全対策委員(茨城県)

※上記の委員会を含め、延べ 190 件を超える会議等に委員として出席した。

◆東日本大震災の初期対応(平成 23 年度の研究所全体で対応した主な実績)

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

この他、政府の原子力災害対策本部、その他政府機関へ専門家を派遣し、これらの活動を行うにあたり派遣した職員数は延べ 250 名に上った。

・東電福島第一原子力発電所で作業等を行った合計 2,400 名以上に対し、体表面汚染検査等を実施した。

・東電福島第一原子力発電所 3 号機の水素爆発の際に作業していた自衛隊員 1 名及び同発電所 3 号機で作業中に汚染した復旧作業員 3 名を受け入れ、診察・検査を実施した。この他、作業中に内部被ばくを受けた可能性のある作業員を受け入れ、精密な被ばく検査を実施した(合計 7 名)。

・自衛隊等防災関係者へ安定ヨウ素剤の配布及び服用方法の説明を行った。

◆東日本大震災の復旧・復興支援事業の実施(平成 23 年度から 27 年度までの主な実績)

東日本大震災復旧・復興支援事業に関して組織的対応を行うため、平成 24 年 5 月に福島復興支援本部を設置した。

・福島県県民健康調査の一環として、内部被ばく線量評価のための手法検討調査を行い、福島県民 174 名に対し内部被ばく検査を実施した。また、福島県が主催した内部被ばく検査結果の説明会に参加し、検査結果の見方等の説明を行うとともに、希望者への個別面談も実施した。

・福島県県民健康調査の基本調査において、福島県立医大と連携し外部被ばく線量の推計に協力した。

・福島県立医科大学が「ふくしま国際医療科学センター」のサイクロトロン施設及び環境動態研究施設を建設するにあたり、施設の基本設計の作成等に協力した。

・内閣府原子力被災者生活支援チームより「東電福島第一原子力発電所事故に係る個人線量の特性に関する調査」について協力依頼があり、日本原子力研究開発機構と共同で福島県の避難指示区域内で個人線量及び空間線量の測定等を行うなど、同地域での個人線量と空間線量の関係について調査を行い、さらに、同関係の体格依存性についてファントムを用いた照射室実験により明らかにし、幅広い年齢層に適用可能な空間線量から個人線量への換算係数を提示した。以上の結果について、学会等で発表するとともに、報告書を取りまとめて公表した。

・東日本大震災直後から放射線被ばくの健康相談窓口(一般電話相談)を開設し、これまでに 19,800 件を超える相談に対応した。

・除染作業の効率化(除染前後のホットスポットの有無を迅速に確認)、帰還住民の安全・安心確保のためのモバイルポストを民間企業と共同で開発した。

◆原子力防災・国内被ばく医療体制強化支援業務

・放射線被ばく事故や原子力災害等が万が一発生した場合に備え、国や自治体等が実施する防災訓練への職員の派遣、被ばく医療従事者等の人材育成、さらには各医療機関との連携強化体制の構築を行った。

(詳細については I . 1 . 2 . 2 . (2)『緊急被ばく医療機関の中心としての体制の整備及び関連業務』を参照。)

	<p>(人材育成業務については I . 1. 4. 4『人材育成業務』を参照。)</p> <p>◆その他</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射性物質の環境動態及び放射線影響研究を行うため環境放射線影響研究棟を整備し、平成 26 年度より運用を開始した。 ・平成 27 年 8 月に福島県いわき市と放射線対策の取り組みに関して連携協力協定を締結し、同年 9 月には福島復興支援本部いわき出張所を開設し、放医研の事業・研究成果等に関する住民への情報発信及びいわき市が実施する放射線対策の取り組みに対する科学的支援を開始した。
<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"> ・東日本大震災直後に放医研原子力防災対策本部を設置し、放医研の応急対策活動の総括等を実施した。 <p><u>長期低線量被ばく影響</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・福島県教育委員会等の後援等を得ながら「福島と千葉の小学生親子サイエンスキャンプ」等を開催した(平成 25 年度～27 年度)。 ・福島第一原発事故関連の依頼講演を実施した(計 22 件) ・千葉県主催「放射線に関する講習会」にて『放射線による内部被ばくと遺伝への影響』のタイトルで講演を行った(平成 25 年度)。 ・福島県伊達郡国見町教育委員会主催「放射線に関する保護者向けセミナー」にて講演を行った(平成 25 年度)。 ・日本放射線影響学会第 56 回大会ワークショップ「低線量率被ばくと高線量率被ばくが引き起こす生物影響に対する分子・細胞生物学的アプローチ」で研究成果「個体における放射線発がんメカニズム研究からのアプローチ」を発表した(平成 25 年度)。 ・第 36 回日本分子生物学会ポスターセッションにて研究成果「ラット乳腺未分化細胞評価系の構築～低線量率放射線被ばくの影響解明に向けて～」を発表した(平成 25 年度)。 ・放射線影響実験動物アーカイブに関わる海外視察を行い、アーカイブ作成に必要な「動物実験病理情報支援システム」の構築作業を開始した(平成 25 年度)。 ・第 29 回発癌病理研究会を福島県いわき市で開催した(平成 26 年度)。 ・福島県教育委員会、いわき市、ひと・健康・未来研究財団、いわき経済同友会の後援を得ながら「市民公開講座 未来のために がん予防」を開催し、いわき市内の高校生 3 名がパネラーとして参加した(平成 26 年度)。 ・核兵器廃絶・平和建設国民会議研修会で「放射能の人体に与える影響～第 5 福竜丸から福島まで～」を講演した(平成 26 年度)。 ・放射線影響実験動物アーカイブに関わる海外視察(ドイツ連邦放射線防護庁)を行い、連携に向けた打合せをした。また、アーカイブ作成に必要な「動物実験病理情報支援システム」を開発した(平成 26 年度)。 ・福島県いわき市の小学校において、「放射線遮蔽実験出前授業」を開催した(平成 27 年度)。 ・第 24 回乳癌基礎研究会を福島県いわき市で開催した(平成 27 年度)。 ・アーカイブの所外からの利用に必要な「動物実験病理情報支援システムの公開システム」を開発した(平成 27 年度)。

環境動態・影響

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

論文等発表件数等

課題名	I. 4. 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応(東日本大震災復旧・復興事業 研究課題)					
カテゴリー	23 年度	24 年度	25 年度	26 年度	27 年度	計
A. 原著論文数						
A1 (A のうち、本課題を「主課題」とするもので、他課題との重複は不可。括弧内は第1著者数) ¹⁾		4 (1)	7 (2)	17 (13)	9 (7)	37 (23)
IF のある雑誌は Σ IF \times HL を記入 ²⁾		19.557	64.408	173.499	130.824	388.288
IF のある雑誌は Σ IF のみを記入 ²⁾		3.483	15.208	33.208	21.447	73.346
A2 (他課題を主課題とするもので、複数の課題で重複可。括弧内は第1著者数) ¹⁾		12 (3)	4 (2)	19 (6)	8 (5)	43 (16)
B. 論文以外の研究成果						
1. 特許出願数・登録数		0	0	0	0	0
そのうち登録数		0	0	0	0	0
2. データベース構築・登録数		1	0	2	0	3
3. ソフトウェア開発・登録数		0	0	2	1	3
東日本大震災復旧・復興事業及び業務課題						
内部評価: [S]	[評価意見]					
	突発的な東日本大震災に対し、所外からの依頼を超えて積極的かつ柔軟に対応し、独自の立場から復興に貢献していることは、中期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。					
東日本大震災復旧・復興事業(研究課題)						
内部評価: [B]	[評価意見]					
	計画通りに研究を遂行していると評価する。					

II.	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置
II. 1.	マネジメントの強化
II. 1. 1.	柔軟かつ効率的な組織の運営

【中期目標】	
III. 業務運営の効率化に関する事項	
<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>	
III. 1. 効率的、効果的な組織運営に関する事項	
<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>	
【中期計画概要】	
II. 1. 1. 柔軟かつ効率的な組織の運営	
II. 1. 2. 内部統制の充実	

課題名	II. 1. 1. 柔軟かつ効率的な組織の運営
中期計画	実績
<p>【概要】トップダウン型の機動的な研究費の配分、職員の適材適所の配置、研究の進展に的確に対応する研究環境の整備等、柔軟な組織運営を行う。</p>	
<p>・理事長の強力なリーダーシップの下、事業計画の完遂と優れた研究成果の創出に向けた組織編成を行う。</p>	<p>・中期計画開始当初より、理事長のリーダーシップの下、東日本大震災関係事案に全所を挙げて対応するため、研究所の人材を横断的に活用し、また迅速かつ柔軟に対応できる組織体制を整備した。東日本大震災復旧・復興事業への中長期的対応のための福島復興支援本部設置(平成 24 年 5 月)、緊急被ばく医療体制の見直しによる REMAT(緊急被ばく医療支援チーム)の独立(平成 25 年 3 月)、経営層の組織運営活動に迅速に対応するための経営戦略室の設置(平成 25 年 4 月)、東電福島第一原子力発電所事故後の研修業務の増加に対処するための人材育成センター設置(平成 25 年 4 月)、日本原子力研究開発機構の業務移管・統合に向けた必要な準備を進めるための統合準備室の設置(平成 26 年 10 月)、等の組織改編を行った。</p> <p>・原子力機構の一部業務の研究所への移管・統合に向け、原子力機構と協力協定を締結して両理事長による統合推進会議及びその下に統合推進部会を設置し、統合準備室を中心に各個別検討チーム等と協力して準備を行い、移管・統合を進めた。</p> <p>・次期中長期計画の策定に向けて、理事長を議長とする次期中長期計画策定会議及びその下に設置した研究計画部会により研究現場の意見も取り入れ、さらには国や関係各署との調整を図りながら、中長期計画の策定を行った。</p>
<p>・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</p>	<p>・研究所の方向性に関しイニシアティブを発揮する事業に対し、戦略的事業(指定型)として理事長裁量経費を配分した。また、研究成果の最大化を狙って、各センター長の裁量により予算が調整できる方針を5年間堅持し、各センター</p>

に運用し、研究成果の最大化を図る。	内の効果的、効率的な運用に努めた。
内部評価:[S]	[評価意見] 東日本大震災への突発的な対応に留まらず、外的環境の変化に対応すべく柔軟で先進的な組織運営がなされていることは、中期計画を上回る特に優れた実績であると評価する。

課題名	II. 1. 2. 内部統制の充実
中期計画	実績
<p>・理事長が定めた「基本理念と行動規範」(平成 21 年 3 月 5 日)を軸に統制環境を充実させ、規程及びマニュアル類の整備や ICT(情報通信技術)の利用により、法人の意思決定やその執行に係る重要な情報の確実な伝達と共有を図る。その上で、監事監査や内部監査等のモニタリングを通じて、内部統制の機能状況を点検し、必要な措置を講じる。</p>	<p>・理事長が定めた「基本理念と行動規範」(平成 21 年 3 月 5 日)を軸に統制環境の充実に努め、規程及びマニュアル類の整備、情報の的確な伝達と共有を図ったうえで、監事監査や内部監査等のモニタリングを通じて、内部統制の機能状況を点検し、必要な措置を講じることで、中期計画で定めた内部統制環境を達成できた。</p> <p>主な成果として、</p> <ol style="list-style-type: none"> 1)平成 24 年 3 月に内部統制ポリシーを策定し、所内ホームページや研修等において役職員への周知徹底を行った。 2)「基本理念と行動規範」をもとに、平成 24 年 6 月に「コンプライアンスの手引き」(平成 23 年 4 月策定)を改訂し、所内ホームページや研修等において役職員への周知徹底を行った。 3)規程、細則、マニュアル類を職員に分かり易くするために、所内ホームページ内において部門区分毎に系統立てて見ることができるような基本的仕組みを構築した。 4)監事監査や内部監査等のモニタリングを通じて、内部統制の機能状況を点検し、必要な措置を講じた。
内部評価:[B]	[評価意見] 計画通りに業務を遂行していると評価する。

II.	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置
II. 2.	自己点検と評価
【中期目標】	
III. 2. 自己点検及び評価に関する事項	
研究所の諸活動について適切な方法で自己点検及び評価を行い、その結果を、組織運営の改善に適切に反映させる。	
【中期計画概要】	
II.2. 自己点検と評価	

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

II.	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置
II. 3.	リスク管理
【中期目標】	
III. 3. リスク管理及び法令遵守に関する事項	
<p>研究所としての社会的責任、法令遵守及び情報セキュリティなどに関するリスク管理について職員の意識の向上を図る。</p> <p>なお、政府の情報セキュリティ対策における方針を踏まえ、適切な情報セキュリティ対策を推進する。</p>	
【中期計画】	
II. 3. リスク管理	

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

<p>・その他の成果(特記事項)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・平成 25 年 1 月 12 日 千葉市消防局より、放射線に対する消防署員への講義等の功績により感謝状を贈呈された。 ・他法人の大型放射線発生装置における安全管理に関する不適切事案を踏まえ、研究所の加速器施設に係る安全管理体制及び緊急時に実施すべき手順等の再確認を行った結果、安全管理に支障を来すような問題点はないことを確認した。また安全性の一層の向上の観点から、放射線障害予防規程の下部要領の見直しを行った。 ・原子力規制委員会からの要請文書(原規研発第 1311276 号(平成 25 年 12 月 18 日))に基づき、「安全上重要な施設」の特定について、調査及び評価を実施し、被ばく医療共同研究施設には「安全上重要な施設」はない旨を原子力規制委員会に報告した(平成 26 年 12 月)。
<p>内部評価:[A]</p>	<p style="text-align: center;">[評価意見]</p> <p>総合リスクマネジメント基本計画等によって、法人としてリスク管理を行うための工夫したシステムを構築し、想定外の事象に対して対応してきたことは、中期計画を上回る成果であると評価する。</p>

II.	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置
II. 4.	業務の効率化

【中期目標】

III. 4. 業務及び人員の合理化並びに効率化に関する事項

研究所で行う業務については、国において実施されている行政コストの効率化を踏まえ、以下の取組を進める。

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

【中期計画の概要】

II. 4. 業務の効率化

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

<p>・「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成 22 年 12 月 7 日閣議決定)等を踏まえ、管理部門の簡素化、事業の見直し、効率化、官民競争入札等の積極的な導入等に取り組むことにより、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、一般管理費については、5 年間で 15%以上、業務経費については、5 年間で 5%以上の効率化を図る。ただし、人件費の効率化については、次項に基づいて取り組む。なお、社会の要請に基づき、新たな業務の追加又は業務の拡充を行う場合には、当該業務についても同様の効率化を図るものとする。</p>	<p>・一般管理費については、平成 26 年度において既に 30%以上効率化を図った。平成 27 年度においてもアクションプランにおける年度目標額の達成に向け効率化を進めている。</p>
<p>・給与水準については、国家公務員の給与水準を十分配慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究所の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。</p>	<p>・給与制度は、国家公務員の給与体系に準拠した規定を整備し運用している。 ・对国家公務員のラスパイレス指数は、ほぼ 100 程度であり、社会的な理解が得られるものとなっている。 今後も引き続き適正な給与水準を維持すべく取り組んでいく。</p>
<p>・総人件費については、平成 23 年度はこれまでの人件費改革の取組を引き続き着実に実施する。ただし、平成 22 年度まで削減対象外としていた者に係る人件費及び今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分については、削減対象から除く。なお、平成 24 年度以降は「公務員の給与改定に関する取扱いについて」(平成 22 年 11 月 1 日閣議決定)に基づき、今後進められる独立行政法人制度の抜本的な見直しを踏まえ、厳しく見直す。</p>	<p>・予算・人件費減少傾向の中で、研究活動推進のための人材確保及び中長期的な人事政策も考慮しつつ、平成 24 年度までは前年実績額 1%減、以後平成 24 年度実績額を目安として適切に対応</p>
<p>内部評価: [A]</p>	<p style="text-align: center;">[評価意見]</p> <p>日本原子力研究開発機構の業務の一部との統合に向けた対応が行われた中、業務効率化の目標を達成したことは、中期計画を上回る成果であると評価する。</p>

II.	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置
II. 5.	重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営
【中期目標】 該当無し。	
【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	

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

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

課題名	II. 6. 自己収入の確保	
中期計画	実績	
【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。		
・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"> ・今中期計画期間を通じて、外部からの施設使用について、対象とする施設を増やし、ホームページを活用した施設概要等の情報提供に取り組むと共に、所内外で開催される展示会等での情報提供に努めてきた。所内に対しては、研究開発成果の最大活用のために、企業との共同研究が有効であることを周知し、所外に対しては共同研究の成果として生じた知財の活用例や特別試験研究費税額控除制度をホームページ上で公開することで、民間企業等との共同研究の増加と、共同研究成果の権利化に努めている。 ・所内研究部門等に対して、受託研究等公募情報の迅速な提供を行い、受託研究や競争的資金の増加に努めた。また、必要に応じて研究部門に対して個別に情報提供を行うことにより受託研究や競争的資金の増加にも努めた。 	
・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"> ・今中期計画期間は、寄附金管理の体制を見直し、「寄附者が寄附をしやすい申込書等を整備する」「寄附金の用途特定を迅速に行えるよう様式等を整備する」「寄附金の運用に関する決定や管理を、透明性を担保しつつ実施するための体制を整える」「寄附者に対する事業情報提供、謝意表明の在り方を整備する」等を実施するとともに、所外向けHPへ申込書様式、FAQの掲載、パンフレットの作成や放医研のイベント情報提供など寄附金の受入増大に努めている。 	
内部評価: [B]	[評価意見]	
計画通りに業務を遂行していると評価する。		

II.	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置
II. 7.	契約の適正化

【中期目標】

III. 4. 業務及び人員の合理化並びに効率化に関する事項

研究所で行う業務については、国において実施されている行政コストの効率化を踏まえ、以下の取組を進める。

- ・「独立行政法人の事務・事業の見直しの基本方針」(平成 22 年 12 月 7 日閣議決定)等を踏まえ、管理部門の簡素化、事業の見直し、効率化、官民競争入札等の積極的な導入等に取り組むことにより、法人運営を行う上で各種法令等の定めにより発生する義務的経費等の特殊要因経費を除き、一般管理費については、5 年間で 15%以上、業務経費については、5 年間で 5%以上の効率化を図る。ただし、人件費の効率化については、次項に基づいて取り組む。なお、社会の要請に基づき、新たな業務の追加又は業務の拡充を行う場合には、当該業務についても同様の効率化を図るものとする。
- ・給与水準については、国家公務員の給与水準を十分配慮し、手当を含め役職員給与の在り方について厳しく検証した上で、研究所の業務の特殊性を踏まえた適正な水準を維持するとともに、検証結果や取組状況を公表するものとする。
- ・総人件費については、平成 23 年度はこれまでの人件費改革の取組を引き続き着実に実施する。ただし、平成 22 年度まで削減対象外としていた者に係る人件費及び今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分については、削減対象から除く。なお、平成 24 年度以降は「公務員の給与改定に関する取扱いについて」(平成 22 年 11 月 1 日閣議決定)に基づき、今後進められる独立行政法人制度の抜本的な見直しを踏まえ、厳しく見直す。
- ・契約については、「独立行政法人における調達等合理化の取組の推進について」(平成 27 年 5 月 25 日総務大臣決定)に基づく取組みを着実に実施することとし、契約の公正性、透明性の確保等を推進し、業務運営の効率化を図ることとする。

【中期計画概要】

II. 7. 契約の適正化

課題名	II. 7. 契約の適正化
中期計画	実績
<p>【概要】研究所において策定した「調達等合理化計画」(平成27年7月)及び「契約監視委員会」による点検等を通じ、契約の適正化を推進し、業務運営の効率化を図る。</p>	
<p>・研究所が締結する契約については、国からの閣議決定等の主旨に沿って、研究成果の最大化を目指すために、一般競争入札を原則としつつも、研究開発業務をはじめ研究所の事務・事業の特性を踏まえ、研究所の規程等を運用し、随意契約その他合理的な調達を実施する。その際、随意契約にあっても事前と事後の公表の徹底を図る。</p>	<p>・研究所が締結する契約については、真にやむを得ないものを除き、原則として競争性のある契約方式によることとし、透明性、公平性を確保しつつ、公正な手続を行った。ただし、研究開発事業等に係る調達については、他の独立行政法人の事例等をも参考に、透明性が高く効果的な契約の在り方の検討を行った。</p>

<p>・調達等合理化計画の実施状況を含む契約の適正な実施については、契約監視委員会の事後点検等を受け、その結果をウェブサイトにて公表する。</p>	<p>・随意契約見直し計画等の実施状況及び調達等合理化計画の入札及び契約の適正な実施については、内部監査及び契約監視委員会の点検等を受け、その結果をウェブサイトにて公表した。</p>
<p>内部評価: [B]</p>	<p style="text-align: right;">[評価意見]</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>計画通りに業務を遂行していると評価する。</p>

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

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

II.	業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置
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。	
【中期計画概要】	
II. 9. 情報公開の促進	

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

III.	予算、収支計画、資金計画
【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。	
【中期目標概要】 III. 予算、収支計画、資金計画	

課題名	III. 予算、収支計画、資金計画
中期計画	実績

III. 1. 予算

平成 23 年度～平成 27 年度 予算

(単位:百万円)

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

※各欄積算と合計欄の数字は四捨五入の関係で一致しないことがある。

・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した。補正予算については、年度計画の変更には反映していない。

平成 23 年度～平成 27 年度 予算

(単位:百万円)

区 分	平成23年度		平成24年度		平成 25 年度		平成26年度		平成27年度	
	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算
収入	14,042	16,780	15,487	17,706	12,860	17,161	12,281	16,000	11,838	17,331
運営費交付金	11,124	11,124	12,095	11,822	10,289	10,289	9,793	9,793	9,450	9,450
施設整備費補助金	472	1,474	1,166	1,805	345	2,461	262	1,955	162	3,734
補助金等	—	1,088	—	165	—	306	—	118	—	608
自己収入	2,446	2,479	2,226	3,276	2,226	3,575	2,226	3,287	2,226	2,942
受託事業収入等	—	616	—	639	—	530	—	847	—	597
支出	14,042	16,274	15,487	15,968	12,860	17,737	12,281	16,590	11,838	18,568
運営費事業	13,570	13,096	14,321	13,358	12,515	14,475	12,019	13,674	11,676	13,631
人件費	3,591	3,495	3,532	3,121	3,161	2,876	3,145	3,222	3,158	3,402
物件費	9,883	9,537	9,263	9,717	8,687	10,407	8,045	9,635	7,758	9,632
東日本大震災復興業務経費	—	—	1,430	465	572	1,130	469	755	433	537
特殊要因経費	96	64	96	56	96	61	96	62	96	60
施設整備費	472	1,474	166	1,407	345	1,859	262	1,955	162	3,734
東日本大震災復興施設整備費	—	—	1,000	398	—	602	—	—	—	—
補助金等	—	1,088	—	166	—	306	—	118	—	611
受託事業等(間接経費含む)	—	616	—	640	—	496	—	843	—	592

※各欄の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。

※予算と決算に乖離が生じる主な理由としては、次のことが挙げられる。

- ・決算額において、過年度から繰越した予算の執行額が含まれていること
- ・自己収入決算額において、臨床医学事業収益並びにその他の事業収益が増加したこと
- ・受託事業収入等決算額において、受託研究資金を年度当初以降に政府等から交付を受けたものがあること

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. 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。

内部評価:[B]

[評価意見]

計画通りに業務を遂行していると評価する。

IV.	短期借入金の限度額
【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。	
【中期計画概要】	
IV. 短期借入金の限度額	

課題名	IV. 短期借入金の限度額	
中期計画	実績	
短期借入金の限度額は、19億円とする。 短期借入金が想定される事態としては、運営費交付金の受入れの遅延、受託業務に係る経費の暫時立替等がある。	・第3期中期計画期間における短期借入の実績はない。	
内部評価：[－]	[評価意見]	
	実績がないため、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
【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。	
【中期計画概要】 V. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画	

課題名	V. 不要財産又は不要財産となることが見込まれる財産がある場合には、その処分に関する計画	
	中期計画	実績
	なし	・なし
内部評価: [-]	[評価意見]	
	実績がないため、評価対象外。	

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。	
【中期計画概要】	
VI. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画	

課題名	VI. 重要な財産を譲渡し、又は担保に供しようとするときは、その計画	
	中期計画	実績
	なし	・なし
内部評価：[-]	[評価意見]	
	実績がないため、評価対象外。	

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。	
【中期計画概要】 VII. 剰余金の使途	

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

VIII.	その他業務運営に関する重要事項
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】 VIII. 1. 施設及び設備に関する計画 下記参照。	

課題名	VIII. 1. 施設及び設備に関する計画		実績
中期計画			
【概要】 研究施設等整備利用長期計画について、経費の縮減等を図る観点から、その後の状況変化、研究計画の進捗等を踏まえ、環境保全、地域との共存に配慮して同計画の見直しを行う。			
研究所が本中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。			<ul style="list-style-type: none"> 超伝導小型炭素線回転ガントリー装置を含む G 室治療システムの整備が完了し、放射線障害防止法等の許認可の取得、臨床での使用に向け各種試験を実施した。 研究施設等整備利用長期計画について、東日本大震災の復旧・復興事業に係る平成 23 年度以降の施設・設備状況等の変化も踏まえ検討を行い、改訂(平成 25 年 3 月)を行った。 東日本大震災の復旧・復興事業に係る施設・設備の整備として、新たな研修棟の整備(平成 25 年 3 月竣工)、緊急時ヘリポートの整備(平成 25 年 3 月竣工)、環境放射線影響研究棟の整備(平成 26 年 3 月竣工)が完了した。 施設・設備の老朽化対策及び国内標準 6.6KV 受変電設備への更新を目的として、特高変電所新営工事、特高変電受変電設備工事を実施し、平成 28 年 3 月に完了した。また、共同溝敷設工事、各建屋 2 次受変電設備改修工事に着手し、共同溝敷設工事は平成 28 年 9 月、各建屋 2 次受変電設備改修工事は平成 30 年 1 月に完了予定である。 サイクロトン棟大型サイクロトンの安定化を目的として、特に老朽化の著しい装置及び電源等の更新工事に着手し、平成 28 年 3 月に完了した。
内部評価:[B]			[評価意見]
			計画通りに業務を遂行していると評価する。

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

課題名	VIII. 2. 人事に関する計画
中期計画	実績
<p>【概要】業務運営を効果的、効率的に実施するとともに研究環境を多様化するため、優秀な人材の確保、職員の適材適所の配置、職員の資質の向上等を図る。また、職員の適性と能力を活かす多様なキャリアパスを設定するとともに、ワークライフバランスを実現するため、必要な人事制度上の課題の解決を図る。</p>	
<ul style="list-style-type: none"> 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"> 研究開発力強化法に基づく人材活用方針(平成 23 年度改定)等を踏まえ、主に役員、センター長等による組織・人事委員会で具体的な人事に関する計画を策定し実行した。 中長期的な人事政策も考慮し、戦略的に人材確保を進めていくために、毎年度「職員採用方針」を策定した。
<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%以上にすることを目指し、環境整備を進める。 	<ul style="list-style-type: none"> 平成 27 年度に外国人研究者 5 名、女性研究者 10 名、若手研究者 20 名を新規採用した。 平成 27 年度割合 外国人 10.7%(6.4%)、女性 25.3%(25.2%)、若手研究者 30.7%(33.6%) (()内は平成 22 年度末の実績) 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。
<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制を整備する。 	<ul style="list-style-type: none"> 本中期計画期間に入る際に、定年制職員の採用方針について考え方をまとめ、運用。常勤職員については、退職者の後補充の必要性を精査するとともに、研究職のテニュアトラック制度を運用。
<ul style="list-style-type: none"> 各職種の特質に合わせた個人業績評価を 	<ul style="list-style-type: none"> 個人業績評価の結果を契約更新及び勤勉一時手当(任期制)、昇給及び勤勉手当等(定年制)の処遇に反映

<p>実施し、その結果を処遇に的確に反映させる。</p>	
<p>・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。</p>	<p>・所内研修(初任者研修、管理職マネジメント研修、メンタルヘルス研修、若手事務職勉強会、等) ・産業医、衛生管理者による定期的な職場内巡視及び毎月1回安全衛生委員会の開催等</p>
<p>内部評価:[B]</p>	<p style="text-align: right;">[評価意見]</p> <hr style="border-top: 1px dashed black;"/> <p>計画通りに業務を遂行していると評価する。</p>

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

課題名		VIII. 3. 中期目標期間を超える債務負担	
中期計画		実績	
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 23 年度	PACS 装置の賃貸借(-H28.8.31)	
		医療情報システムの賃貸借(-H29.2.28)	
	平成 24 年度	動物用 PET 装置賃貸借(-H31.7.31)	
		核磁気共鳴診断装置の賃貸借(-H31.7.31)	
		小動物用高感度 SPECT/CT 装置賃貸借(-H30.2.28)	
	平成 25 年度	診療系基幹サーバ賃貸借(-H30.3.31)	
		血管造影エックス線装置賃貸借(-H30.6.30)	
		検像システムの賃貸借(-H30.8.31)	
		高分解能誘導結合プラズマ質量分析装置システムの賃貸借(-H30.3.31)	
		マイクロプレートリーダーの賃貸借(-H30.2.28)	
	平成 26 年度	クラスタ型コンピュータの賃貸借(-H29.12.31)	
	平成 27 年度	ファイルサーバの賃貸借(-H30.12.31)	
		電子計算機システムの賃貸借(-H30.12.31)	
内部評価: [B]	[評価意見]		
計画通りに業務を遂行していると評価する。			

VIII.	その他業務運営に関する重要事項
VIII. 4.	積立金の使途
<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>【中期計画概要】</p> <p>VIII. 4. 積立金の使途</p> <p>下記参照。</p>	

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