

# 第 14 期 事 業 年 度

自 平成 26 年 4 月 1 日

至 平成 27 年 3 月 31 日

独立行政法人 放射線医学総合研究所

## 事 業 報 告 書

国立研究開発法人 放射線医学総合研究所



## 1. 国民の皆様へ

国立研究開発法人放射線医学総合研究所は、放射線と人の健康に関わる研究開発に多分野の学問を糾合して総合的に取り組む国内で唯一の研究開発機関として、放射線が人類にもたらす便益の増大及びリスクの評価とその低減を目指した先導的な研究を推進し、国民の健康増進と安全確保に向けて社会的責任を果たすため、様々な活動を展開しています。平成23年3月11日に発生した東日本大震災を起因とする東京電力福島第一原子力発電所(以下、「東電福島原発」という。)事故に関しては、災害対策基本法及び原子力災害対策特別措置法で定められた指定公共機関として、また「被ばく医療のあり方について(平成13年6月)」にて定められた三次被ばく医療機関として、「福島復興再生基本方針(平成24年7月閣議決定)」に基づき、放射線による健康上の不安の解消と、安心して暮らすことのできる生活環境の実現により復旧・復興に貢献するため、放射線医科学分野の知見・経験を踏まえ、職員一同全力で取り組んでいるところです。

第3期中期目標期間の4年目となる平成26年度は、「独立行政法人改革等に関する基本的な方針(平成25年12月閣議決定)」に基づく独立行政法人制度の改革への対応や次期中長期計画の策定、経営層の組織運営活動への迅速、的確な対応等について経営戦略室を中心に検討を行って参りました。

重粒子線がん治療研究では、難治がんの克服とクオリティ・オブ・ライフ(QOL)の高い治療という大きな目標に向かって事業を進め、平成6年6月の治療開始以来、9,000件を超える治療実績を達成しました。また、更なる治療効果の向上を目指し、がんを塗りつぶすようにして重粒子線を当てるスキャニング照射技術を呼吸の動きに合わせられる治療法について、世界で初めての臨床試験を開始しました。患者に負担の少ない体位での迅速な照射を可能とする超伝導小型炭素線回転ガントリーの開発などの取組も引き続き進めており、従来治療が困難であった症例への適応拡大等が期待されます。これら当研究所発の重粒子線がん治療に関する技術を国内外に展開していくため、研究機関との研究協力協定の締結促進、建設支援などの技術指導、医療関係者の育成等を行い、普及のための体制や環境の整備を進めています。

分子イメージング研究では、ポジトロン断層撮像法(PET)を中心とした分子標的画像診断研究により、アルツハイマー病と密接な関連があると考えられるタウタンパク質のイメージングについて世界で初めて実証研究により有効性を確認、世界最高レベルである1mm等方分解能を持つクリスタルキューブ検出器を用いた超高分解能PET装置の開発や頭部用PET/MRIの実証など、がんや認知症等の精神・神経疾患の早期発見と治療に役立つ新しい診断薬剤や装置の開発を目標に、多様な研究活動を展開しています。

放射線安全研究については、国民の皆様が強く関心を持たれている放射線の影響に関して、特に低線量(率)放射線の生物や環境への影響の研究を更に進め、科学的根拠に基づく分かりやすい情報発信に努めるとともに、X線やCT検査などによる医療放射線診断時の被ばく(医療被ばく)については、関係学協会等と協力して被ばくの実態把握や防護の適正化に向けた被ばく線量評価研究に取り組んでいます。緊急被ばく医療研究では、東電福島原発事故を受けて見直された国の防災計画への対応や、医療従事者、自治体職員等に対する人材育成事業の充実、比較的高い線量の被ばくを受けた可能性がある作業員の方々のフォローアップなどを、継続して行っています。

当研究所は、放射線の健康影響に関する社会の高い関心に応えるため、引き続き、放射線と人々の健康に関わる幅広い研究を推進するとともに、研究成果の創出にとどまらず、放射線医科学に関する積極的な人材育成や広報活動を行い、研究開発の成果を広く社会に還元するよう、一層の努力をまいります。国民の皆様のご理解とご支援をお願い申し上げます。

## 2. 法人の基本情報

### (1) 法人の概要

#### ① 目的

国立研究開発法人放射線医学総合研究所は、放射線の人体への影響、放射線による人体の障害の予防、診断及び治療並びに放射線の医学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水準の向上を図ることを目的としております。

(国立研究開発法人放射線医学総合研究所法第3条)

#### ② 業務内容

当法人は、国立研究開発法人放射線医学総合研究所法第3条の目的を達成するため以下の業務を行います。

- 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)

#### ③ 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線測定実施
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	省庁再編成に伴い文部科学省所管法人に移行
	4月	独立行政法人放射線医学総合研究所発足
	〃	緊急被ばく医療センター発足
	〃	第1期中期計画を開始
2002年(平成14年)	7月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が1000例に到達
	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3000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4000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5000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期中期計画の開始
2012年(平成24年)	6月	重粒子線がん治療登録患者数6000名到達
	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
2013年(平成25年)	10月	重粒子線がん治療登録患者数7,000名に到達
	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
2014年(平成26年)	12月	重粒子線がん治療登録患者数8,000名に到達
	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

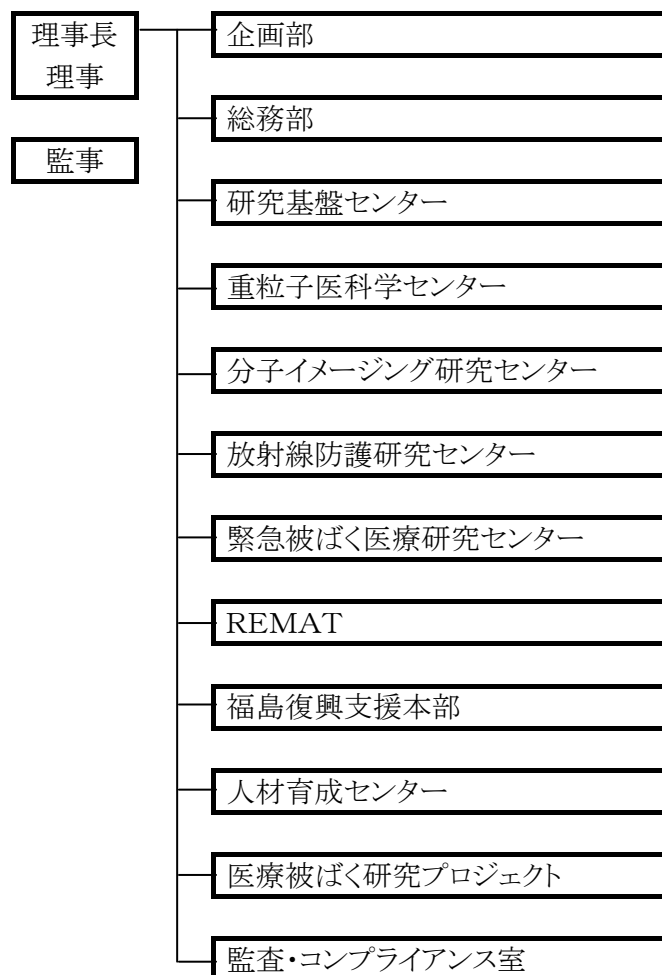
#### ④ 設立に係る根拠法

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)

⑤ 主務大臣

文部科学大臣(文部科学省 研究振興局 研究振興戦略官付)  
 原子力規制委員会(原子力規制委員会 原子力規制庁 長官官房 放射線防護グループ 原子力災害対策・核物質防護課)

⑥ 組織図



(H27.3.31現在)

⑦ その他法人の概要

放射線医学総合研究所は、放射線と人との関係について総合的に研究開発を進める国内唯一の研究機関です。

(2) 事務所所在地

本 部：千葉県千葉市稲毛区穴川4丁目9番1号

(3) 資本金の状況

(単位:百万円)

区分	期首残高	当期増加額	当期減少額	期末残高
政府出資金	33,510	-	-	33,510
資本金合計	33,510	-	-	33,510

## (4) 役員の状況

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25年 4月 1日 ～平成27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	黒木 慎一	平成25年 4月1日 ～平成27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(渉外担当・実用発電用原子炉担当) 平成24年 9月 現職

監事	野家 彰	平成25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 4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25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) 常勤職員の状況

常勤職員は、平成26年度末において定年制職員331人、任期制フルタイム職員124人、計455人(前期末比5人増加、1.1%増)であり、平均年齢は44.4歳(前期末44.3歳)となっている。このうち、国等からの出向者は10人、民間からの出向者は0人、平成27年3月31日退職者は26人です。



### 3.財務諸表の要約

#### (1)要約した財務諸表

##### ① 貸借対照表 (<http://www.nirs.go.jp/public/financial/index.shtml>)

(単位:百万円)

資産の部	金額	負債の部	金額
流動資産	4,694	流動負債	4,405
現金及び預金	4,141	運営費交付金債務	1,275
その他	552	買掛金	1,107
		未払金	701
固定資産	41,621	その他	1,322
有形固定資産	41,527		
無形固定資産	89	固定負債	18,296
その他	5	資産見返負債	14,564
		長期リース債務	454
		資産除去債務	3,016
		その他	262
		負債合計	22,701
		純資産の部	
		資本金	33,510
		政府出資金	33,510
		資本剰余金	△ 10,383
		利益剰余金	487
		純資産合計	23,614
資産合計	46,315	負債純資産合計	46,315

##### ② 損益計算書 (<http://www.nirs.go.jp/public/financial/index.shtml>)

(単位:百万円)

	金額
経常費用(A)	14,649
研究業務費	13,898
人件費	4,522
外部委託費	2,483
減価償却費	2,156
その他	4,740
一般管理費	749
人件費	545
業務委託費	70
減価償却費	25
その他	109
財務費用	2
その他	1
経常収益(B)	14,699
運営費交付金収益	8,917
自己収入等	4,123
資産見返負債戻入	1,617
その他	41
臨時損益(C)	0
前中期目標期間繰越積立金取崩(D)	0
当期総利益(B-A+C+D)	49

③ キャッシュ・フロー計算書 (<http://www.nirs.go.jp/public/financial/index.shtml>)  
(単位:百万円)

	金額
I 業務活動によるキャッシュ・フロー(A)	1,633
原材料、商品又はサービス購入による支出	△ 7,424
人件費支出	△ 4,972
運営費交付金収入	9,793
自己収入等	4,709
その他収入・支出	△ 473
II 投資活動によるキャッシュ・フロー(B)	△ 3,598
III 財務活動によるキャッシュ・フロー(C)	△ 498
IV 資金に係る換算差額(D)	—
V 資金増加額(E=A+B+C+D)	△ 2,462
VI 資金期首残高(F)	6,603
VII 資金期末残高(G=F+E)	4,141

④ 行政サービス実施コスト計算書 (<http://www.nirs.go.jp/public/financial/index.shtml>)  
(単位:百万円)

	金額
I 業務費用	10,676
損益計算書上の費用	14,751
(控除)自己収入等	△ 4,074
(その他の行政サービス実施コスト)	
II 損益外減価償却相当額	1,577
III 損益外減損損失相当額	—
IV 損益外利息費用相当額	11
V 損益外除売却差額相当額	—
VI 引当外賞与見積額	19
VII 引当外退職金給付増加見積額	△ 178
VIII 機会費用	106
IX (控除)法人税等及び国庫納付額	—
X 行政サービス実施コスト	12,211

(2)財務諸表の科目の説明

① 貸借対照表

現金及び預金	現金、預金
有形固定資産	土地、建物、構築物、機械及び装置、車両運搬具、工具器具備品など業務活動に長期にわたって使用または利用する有形の固定資産
無形固定資産	電話加入権等の無形の固定資産
運営費交付金債務	独立行政法人の業務を実施するために国から交付された運営費交付金のうち、未実施の部分に該当する債務残高
買掛金	研究業務及び医業に関連して発生する経費等の確定未払債務
未払金	一般管理経費及び固定資産購入等に基づく買掛金以外の確定未払債務
資産見返負債	運営費交付金等で取得した償却資産の将来発生する減価償却費の財源
長期リース債務	ファイナンス・リース契約に基づく未払リース料のうち、1年を超える支払予定額

資産除去債務	有形固定資産の取得、建設、開発又は通常の使用によって生じ、当該有形固定資産の除去に関して、法令又は契約で要求される法律上の義務及びそれに準ずるもの
資本金	国からの出資金であり、土地・建物など業務を実施するうえで必要な財産的基礎
資本剰余金	建物等の整備のために国から交付された施設費等相当額であり、業務を実施するうえで必要な財産的基礎
利益剰余金	業務活動により生じた利益の留保額

## ②損益計算書

研究業務費	研究業務活動に要する費用
一般管理費	一般管理部門にかかる費用
人件費	給与、賞与、法定福利費など役職員の雇用にかかる費用
外部委託費	研究の一部や研究に係る調査を外部の機関に委託した費用
減価償却費	固定資産の投資効果の及ぶ期間にわたって配分される取得費用
財務費用	支払利息など資金を調達するにあたって発生する費用
運営費交付金収益	国からの運営費交付金のうち、当期に実施した業務に対応する収益
自己収入等	病院収入、受託研究収入、補助金等収益、特許権収入、寄附金収益等
資産見返負債戻入	運営費交付金等により取得した固定資産の減価償却額について、資産見返運営費交付金勘定を取崩した額
臨時損益	固定資産の除売却損益等
前中期目標期間繰越積立金取崩額	前中期目標期間に自己収入により購入した固定資産の減価償却費、たな卸資産、前渡金および前払費用等を取崩した額

## ③キャッシュ・フロー計算書

業務活動によるキャッシュ・フロー	通常の業務活動に係る資金収支を表し、運営費交付金収入、病院収入等の入金、研究材料費・人件費支出に伴う現金支出等が該当
投資活動によるキャッシュ・フロー	投資活動に係る資金収支を表し、国からの施設費の入金、固定資産の取得に伴う現金支出等が該当
財務活動によるキャッシュ・フロー	財務活動に係る資金収支を表し、リース債務の返済に伴う現金支出等が該当

## ④行政サービス実施コスト計算書

業務費用	独立行政法人が実施する行政サービスのコストのうち、損益計算書に計上されるコスト
損益外減価償却相当額	償却資産のうち、建物など財産的基礎を構成する資産の減価償却費（資本剰余金からの控除項目）
損益外減損損失相当額	償却資産のうち、建物など財産的基礎を構成する資産について、中期計画等で想定した業務運営を行ったにもかかわらず生じた減損損失額（資本剰余金からの控除項目）

#### 損益外利息費用相当額

建物など財産的基礎を構成する資産に係る時の経過による資産除去債務の調整額(資本剰余金からの控除項目)

#### 損益外除売却差額相当額

償却資産のうち、建物など財産的基礎を構成する資産を除売却した際の除却損相当額

#### 引当外賞与見積額

国からの補助金等により翌期支給されることが明らかな賞与にかかる賞与引当金の増加コスト

#### 引当外退職給付増加見積額

国からの補助金等により将来支給されることが明らかな退職一時金にかかる退職給付債務の増加コスト

#### 機会費用

国又は地方公共団体の財産を無償又は減額使用した場合等の本来負担すべきコスト

### 4. 財務情報の要約

#### (1) 財務諸表の概況

##### ① 経常費用、経常収益、当期総利益、資産、負債、キャッシュ・フローなどの主要な財務データの経年比較・分析(内容・増減理由)

##### (経常費用)

平成26年度の経常費用は14,649百万円と、前年度比 138百万円増(1%増)となっている。これは、研究業務費が前年度比 112百万円増(1%増)及び一般管理費が前年度比 43百万円増(6%増)となったことが主な要因である。

##### (経常収益)

平成26年度の経常収益は14,699百万円と、前年度比 39百万円増(前期 14,660百万円の利益)となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 70百万円減(1%減)及び臨床医学事業収益が前年度比 313百万円減(10%減)となる一方、受託収入が前年度比 314百万円増(68%増)及び資産見返負債戻入が前年度比 110百万円増(7%増)になったことが主な要因である。

##### (当期総損益)

上記経常損益の状況及び臨時損失として主に固定資産撤去損 75百万円を計上し、臨時利益として主に施設費収益 75百万円を計上した結果、平成26年度の当期総利益は49百万円となり前年度比 103百万円減(67%減)となっている。

##### (資産)

平成26年度末現在の資産合計は46,315百万円と、前年度比 2,776百万円減(6%減)となっている。これは、前期に取得した固定資産の支払いにより現金及び預金が増加したことが主な要因である。

##### (負債)

平成26年度末現在の負債合計は22,701百万円と、前年度比 1,257百万円減(5%減)となっている。これは、運営費交付金債務が前年度比 704百万円減(36%減)及び未払金が前期に取得した固定資産の支払いにより前年度比 2,263百万円減(76%減)となる一方、見返負債が前年度比 1,792百万円増(14%増)となったことが主な要因である。

##### (業務活動によるキャッシュ・フロー)

平成26年度の業務活動によるキャッシュ・フローは1,633百万円の収入(前期 1,759百万円の収入)となっている。これは、原材料、商品又はサービス購入による支出が7,424百万円(前期 7,658百万円の支出)となる一方、運営費交付金収入が9,793百万円(前期 10,289百万円の収入)及び臨床医学事業収益による収入が2,892百万円(前期 3,227百万円の収入)となったことが主な要因である。

(投資活動によるキャッシュ・フロー)

平成26年度の投資活動によるキャッシュ・フローは3,598百万円の支出(前期 1,211百万円の支出)となっている。これは、有形固定資産の取得による支出が5,817百万円(前期 3,646百万円の支出)となったことが主な要因である。

(財務活動によるキャッシュ・フロー)

平成26年度の財務活動によるキャッシュ・フローは498百万円の支出(前期 497百万円の支出)となっている。これは、リース債務の返済による支出が498百万円(前期 497百万円の支出)となったことが要因である。

表 主要な財務データの経年比較

単位:百万円

区分	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
経常費用	14,269	13,487	13,673	14,511	14,649
経常収益	14,419	13,571	13,827	14,660	14,699
当期総損益	△ 88	151	129	152	49
資産	41,736	45,199	47,492	49,091	46,315
負債	16,566	21,271	23,621	23,958	22,701
利益剰余金	910	165	290	438	487
業務活動によるキャッシュ・フロー	1,488	2,346	4,027	1,759	1,633
投資活動によるキャッシュ・フロー	△ 6,529	1,342	△ 2,620	△ 1,211	△ 3,598
財務活動によるキャッシュ・フロー	△ 266	△ 172	△ 334	△ 497	△ 498
資金期末残高	1,962	5,479	6,553	6,603	4,141

※「第3期中期計画」の期間(平成23年度～平成27年度)

(注1)対前年度比において著しい変動が生じている理由

- 平成22年度の当期総損益は△88百万円と、前年度比 289百万円減(前期 201百万円の利益)となっている。これは、平成20年度に千葉市からの要望により土地を売却したことによる土地売却益返還額 229百万円を臨時損失に計上したことが主な要因である。
- 平成22年度の投資活動によるキャッシュ・フローは6,529百万円の支出(前期 2,552百万円の収入)となっている。これは、重粒子線がん治療研究に必要な有形固定資産の取得による支出が6,572百万円(前期 1,538百万円の支出)となったことが主な要因である。
- 平成22年度の資金期末残高は1,962百万円と、前年度比 5,307百万円減(73%減)となっている。これは、重粒子線がん治療研究に必要な有形固定資産の取得による支出が前年度比 5,034百万円増(327%増)となったことが主な要因である。
- 平成23年度の当期総損益は151百万円と、前年度比 239百万円増(前期 88百万円の損失)となっている。これは、臨時損失が前年度比 295百万円減(68%減)となったことが主な要因である。
- 平成23年度の利益剰余金は165百万円と、前年度比745百万円減(82%減)となっている。これは、中期計画期間終了に伴う積立金を国庫納付したことによる利益積立金の取崩し996百万円減(100%減)したことが主な要因である。
- 平成23年度の投資活動によるキャッシュ・フローは1,342百万円の収入(前期 6,529百万円の支出)となっている。これは、有形固定資産の取得による支出が1,575百万円(前期 6,572百万円の支出)となったことが主な要因である。
- 平成24年度の資産は47,492百万円と、前年度比 2,293百万円増(5%増)となっている。これは、現金及び預金が前年度比 1,074百万円増(20%増)及び当期に取得した固定資産のうち建物が前年度比で950百万円増(3%増)となったことが主な要因である。
- 平成24年度の業務活動によるキャッシュ・フローは4,027百万円の収入(前期 2,346百万円の収入)となっている。これは、運営費交付金収入が11,822百万円(前期 11,124百万円の収入)及び臨床医学事業による収入が3,019百万円(前期 2,249百万円の収入)となったことが主な要因である。
- 平成25年度の利益剰余金は、438百万円と、前年度比148百万円増(51%増)となっている。これは、平成25年度の臨床医学事業による収入前年度比 233百万円増(8%増)となったこと等が主な要因である。
- 平成25年度の業務活動によるキャッシュ・フローは1,759百万円の収入(前期 4,027百万円の収入)となっている。これは、原材料、商品又はサービス購入による支出が7,658百万円(前期 6,400百万円の支出)及び運営費交付金収入が10,289百万円(前期 11,822百万円の収入)となったことが主な要因である。
- 平成25年度の投資活動によるキャッシュ・フローは1,211百万円の支出(前期 2,620百万円の支出)と

なっている。これは、重粒子線がん治療研究等に必要有形固定資産の取得による支出が3,646百万円(前期 4,929百万円の支出)となったことが主な要因である。

12. 平成25年度の財務活動によるキャッシュ・フローは497百万円の支出(前期 334百万円の支出)となっている。これは、重粒子線がん治療研究等に必要リース債務の返済による支出が497百万円(前期 333百万円の支出)となったことが要因である。

(注2)各計数に重要な影響を及ぼす事象(会計方針の変更等)について

1. 平成23年度

- (1)第2期中期目標期間の積立金910百万円のうち、第3期中期目標期間の業務の財源として繰越の承認を受けた額は81百万円であり、差し引き829百万円については国庫に返納した。

② セグメント事業損益の経年比較・分析(内容・増減理由)

(区分経理によるセグメント情報)

一般勘定の事業損益は49百万円と、前年度比 103百万円の減(67%減)となっている。これは、経常費用のうち、研究業務費が前年度比 112百万円増(1%増)及び一般管理費が前年度比 43百万円増(6%増)となる一方、経常収益のうち、運営費交付金収益が前年度比 70百万円減(1%減)及び臨床医学事業収益が前年度比 313百万円減(10%減)となったことが主な要因である。

(事業等のまとめごとのセグメント情報)

「放射線の医学的利用のための研究」領域の事業損益は748百万円と、前年度比 400百万円増(前期 348百万円の利益)となっている。これは、運営費交付金収益が前年度比 701百万円増(17%増)及び臨床医学事業収益が前年度比 313百万円減(10%減)となったことが主な要因である。

「放射線安全研究」領域の事業損益は0百万円と、前年度比 4百万円減(83%減)となっている。これは、その他の事業収益が前年度比 5百万円減(30%減)となったことが主な要因である。

「緊急被ばく医療研究」領域の事業損益は△4百万円と、前年度比 26百万円減(前期 22百万円の利益)となっている。これは、受託収入による収支が前年度比 20百万円減(前期 22百万円の利益)となったことが主な要因である。

「基盤技術開発及び人材育成その他業務」領域の事業損益は△701百万円と、前年度比 435百万円増(前期 266百万円の損失)となっている。これは、研究業務費が145百万円増(5%増)となる一方、運営費交付金収益が前年度比 319百万円減(14%減)となったことが主な要因である。

「法人共通」領域の事業損益は5百万円と、前年度比 34百万円減(88%減)となっている。これは、研究業務費が前年度比 37百万円増(45%増)及び一般管理費が前年度比 33百万円増(5%増)となる一方、運営費交付金収益が前年度比 27百万円増(4%増)となったことが主な要因である。

表 事業損益の経年比較(区分経理によるセグメント情報)

単位:百万円

区分	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
放射線の医学的利用のための研究	256	208	851	348	748
放射線安全研究	18	△ 6	9	5	0
緊急被ばく医療研究	△ 51	3	△ 6	22	△ 4
基盤技術開発及び人材育成その他業務	△ 139	△ 74	△ 690	△ 266	△ 701
東日本大震災復興特別会計事業			-	-	-
法人共通	66	△ 47	△ 10	39	5
合計	151	84	153	148	49

※「第3期中期計画」の期間(平成23年度～平成27年度)

(注1)対前年度比において著しい変動が生じている理由

1. 平成23年度の事業損益は84百万円と、前年度比67百万円減(44%減)となっている。  
これは、事業収益の減少が主な要因である。
2. 平成24年度の事業損益は153百万円と、前年度比70百万円増(83%増)となっている。  
これは、事業収益の増加が主な要因である。
3. 平成25年度の事業損益は148百万円と、前年度比5百万円減(3%減)となっている。  
これは、経常費用の増加が主な要因である。
4. 平成26年度の事業損益は49百万円と、前年度比103百万円減(67%減)となっている。  
これは、経常費用の増加が主な要因である。

(注2)各計数に重要な影響を及ぼす事象(会計方針の変更等)について

1. 平成24年度  
(1)平成23年3月11日に発生した東日本大震災の復旧・復興に寄与するため、東日本大震災復興特別会計から予算措置されたことに伴い、東日本大震災復興特別会計に関連する事業内容を明確にするためのセグメント区分を追加した。

### ③ セグメント総資産の経年比較・分析(内容・増減理由)

(区分経理によるセグメント情報)

一般勘定の総資産は46,315百万円と、前年度比 2,776百万円減(6%減)となっている。これは、前期に取得した固定資産の支払いにより現金及び預金が前年度比 2,462百万円減(37%減)となったことが主な要因である。

(事業等のまとめごとのセグメント情報)

「放射線の医学的利用のための研究」領域の総資産は22,617百万円と、前年度比 802百万円減(3%減)となっている。これは、固定資産のうち、建物等が前年度比 854百万円減(9%減)となったことが主な要因である。

「放射線安全研究」領域の総資産は963百万円と、前年度比 35百万円減(4%減)となっている。これは、工具器具備品が前年度比 55百万円減(16%減)となったことが主な要因である。

「緊急被ばく医療研究」領域の総資産は683百万円と、前年度比 98百万円減(13%減)となっている。これは、工具器具備品が前年度比 71百万円減(19%減)及び建物が前年度比 18百万円減(6%減)となったことが主な要因である。

「基盤技術開発及び人材育成その他業務」領域の総資産は6,791百万円と、前年度比 437百万円増(7%増)となっている。これは、建物が前年度比 291百万円減(6%減)及び建設仮勘定が前年度比 1,044百万円増(前期 57百万円)となったことが主な要因である。

「東日本大震災復興特別会計事業」領域の総資産は1,749百万円と、前年度比 200百万円増(13%増)となっている。これは、工具器具備品が前年度比 228百万円増(49%増)となったことが主な要因である。

「法人共通」領域の総資産は13,511百万円と、前年度比 2,478百万円減(16%減)となっている。これは、現金及び預金が前年度比 2,462百万円減(37%減)となったことが主な要因である。

表 総資産の経年比較(区分経理によるセグメント情報)

単位:百万円

区分	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
放射線の医学的利用のための研究	21,730	23,308	22,944	23,419	22,617
放射線安全研究	1,439	1,332	1,099	998	963
緊急被ばく医療研究	570	649	842	782	683
基盤技術開発及び人材育成その他業務	4,890	5,300	6,026	6,354	6,791

東日本大震災復興特別会計事業			638	1,549	1,749
法人共通	13,107	14,610	15,943	15,989	13,511
合計	41,736	45,199	47,492	49,091	46,315

※「第3期中期計画」の期間(平成23年度～平成27年度)

(注1)各計数に重要な影響を及ぼす事象(会計方針の変更等)について

1. 平成24年度

- (1)平成23年3月11日に発生した東日本大震災の復旧・復興に寄与するため、東日本大震災復興特別会計から予算措置されたことに伴い、東日本大震災復興特別会計に関連する事業内容を明確にするためのセグメント区分を追加した。

④ 目的積立金の申請、取崩内容等

当期総利益 49百万円のうち、中期計画の剰余金の使途において定めた業務に充てるため、9百万円を目的積立金として申請している。

⑤ 行政サービス実施コスト計算書の経年比較・分析(内容・増減理由)

平成26年度の行政サービス実施コストは12,211百万円と、前年度比 66百万円増(1%増)となっている。これは、業務費用が、前年度比 145百万円増(1%増)及び損益外減価償却相当額が前年度比 159百万円増(11%増)する一方、引当外退職給付増加見積額が△178百万円(前期 △10百万円)及び機会費用が前年度比 63百万円減(37%減)したことが主な要因である。

表 行政サービス実施コストの経年比較

単位:百万円

区分	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	平成26年度
業務費用	11,684	10,445	9,885	10,531	10,676
うち損益計算書上の費用	14,701	13,624	13,755	14,618	14,751
うち自己収入	△ 3,016	△ 3,179	△ 3,870	△ 4,087	△ 4,074
損益外減価償却相当額	1,916	1,385	1,382	1,418	1,577
損益外減損損失相当額	—	0	8	0	—
損益外利息費用相当額	110	12	10	11	11
損益外除売却差額相当額	—	0	0	1	—
引当外賞与見積額	△ 4	△ 35	△ 12	27	19
引当外退職金給付増加見積額	△ 39	△ 99	△ 63	△ 10	△ 178
機会費用	350	252	146	168	106
(控除)法人税等及び国庫納付金	△ 229	—	—	—	—
行政サービス実施コスト	13,788	11,960	11,355	12,146	12,211

※「第3期中期計画」の期間(平成23年度～平成27年度)

(注1)対前年度比において著しい変動が生じている理由

- 平成22年度の損益外利息費用相当額は110百万円と、前年度比110百万円増(100%増)となっている。これは、当年度に時の経過による資産除去債務の増加額を計上したことが要因である。
- 平成22年度の法人税等及び国庫納付額は△229百万円と、前年度比229百万円増(100%増)となっている。これは、千葉市からの要望により土地を売却したことによる固定資産売却益を計上したことが要因である。
- 平成23年度の引当外賞与見積額は△35百万円と、前年度比31百万円減(72%減)となっている。これは、賞与増加見積額が前年度と比較し増加したことが主な要因である。
- 平成24年度の行政サービス実施コストは11,355百万円と、前年度比 606百万円減(5%減)となっている。これは、業務費用が前年度比 560百万円減(5%減)したことが主な要因である。
- 平成25年度の行政サービス実施コストは12,146百万円と、前年度比 791百万円増(7%増)となっている。これは、業務費用が前年度比 646百万円増(7%増)したことが主な要因である。

(注2)各計数に重要な影響を及ぼす事象(会計方針の変更等)について



1. 平成22年度

- (1) 独立行政法人会計基準が改訂されたことに伴い、「独立行政法人会計基準第91資産除去債務に係る特定の除去費用等の会計処理」により行政サービス実施コスト計算書に損益外減価償却相当額及び損益外利息費用相当額として計上している。これにより、前事業年度までの方法に比べて、行政サービス実施コストが481百万円増加した。

(2) 重要な施設等の整備等の状況

- ① 当事業年度中に完成した主要施設等  
なし
- ② 当事業年度において継続中の主要施設等の新設・拡充  
超伝導小型炭素線回転ガントリー設備整備、特高変電施設の更新
- ③ 当事業年度中に処分した主要施設等  
(売却) なし  
(除却) なし

(3) 予算及び決算の概要

単位:百万円

区分	平成22年度		平成23年度		平成24年度		平成25年度		平成26年度	
	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算	予算	決算
収入	14,546	15,140	14,042	16,780	15,487	17,706	12,860	17,161	12,281	16,000
運営費交付金	11,444	11,444	11,124	11,124	12,095	11,822	10,289	10,289	9,793	9,793
施設整備費補助金	627	543	472	1,474	1,166	1,805	345	2,461	262	1,955
補助金等	—	69	—	1,088	—	165	—	306	—	118
自己収入	2,446	2,482	2,446	2,479	2,226	3,276	2,226	3,575	2,226	3,287
受託事業収入等	30	602	—	616	—	639	—	530	—	847
支出	14,546	16,586	14,042	16,274	15,487	15,968	12,860	17,737	12,281	16,590
運営費事業	13,889	15,372	13,570	13,096	14,321	13,358	12,515	14,475	12,019	13,674
人件費	3,628	3,425	3,591	3,495	3,532	3,121	3,161	2,876	3,145	3,222
物件費	10,261	11,947	9,883	9,537	9,263	9,717	8,687	10,407	8,045	9,635
東日本大震災復興業務経費	—	—	—	—	1,430	465	572	1,130	469	755
特殊要因経費	—	—	96	64	96	56	96	61	96	62
施設整備費	627	543	472	1,474	166	1,407	345	1,859	262	1,955
東日本大震災復興施設整備費	—	—	—	—	1,000	398	—	602	—	—
補助金等	—	69	—	1,088	—	166	—	306	—	118
受託事業等(間接経費含む)	30	602	—	616	—	640	—	496	—	843

※「第3期中期計画」の期間(平成23年度～平成27年度)

(注1) 予算と決算において著しい乖離が生じている理由

- 平成22年度の施設整備費補助金の収入と支出において予算と決算に△84百万円乖離が生じている理由は、予算の一部を平成23年度に繰り越したことに伴い国へ返納したことが要因である。
- 平成22年度の補助金等及び受託事業の収入と支出において予算と決算にそれぞれ、69百万円、573百万円の乖離が生じている理由は、予算額に比べ、決算額において補助金及び受託の収入が増加したことが主な要因である。
- 平成23年度の施設整備費補助金の収入と支出において予算と決算に1,002百万円の乖離が生じている理由は、平成22年度補正予算額が含まれていることが主な要因である。
- 平成23年度の補助金等及び受託事業の収入と支出において予算と決算にそれぞれ、1,088百万円、616百万円の乖離が生じている理由は、補助金等及び受託研究資金を平成23年4月以降に政府等から交付を受けたことが主な要因である。
- 平成24年度の施設整備費補助金の収入において予算と決算に639百万円の乖離が生じている理由は決算金額には平成23年度補正予算額が含まれていることが主な要因である。
- 平成24年度の施設整備費補助金の支出において予算と決算に1,241百万円の乖離が生じている理由は決算金額には平成23年度補正予算額が含まれていることが主な要因である。
- 平成24年度の東日本大震災復興施設整備費の支出において予算と決算に602百万円の乖離が生じている理由は平成25年度年度へ繰越していることが主な要因である。
- 平成24年度の補助金等及び受託事業の収入において予算と決算にそれぞれ、165百万円、639百万円

- の乖離が生じている理由は、補助金等及び受託研究資金を平成24年4月以降に政府等から交付を受けたことが主な要因である。
9. 平成24年度の補助金等及び受託事業の支出において予算と決算にそれぞれ、166百万円、640百万円の乖離が生じている理由は、補助金等及び受託研究資金を平成24年4月以降に政府等から交付を受けたことが主な要因である。
  10. 平成24年度の自己収入の収入において予算と決算に1,050百万円の乖離が生じている理由は、予算額に比べ、決算額において臨床医学事業収益が増加したことが主な要因である。
  11. 平成25年度の自己収入の収入において予算と決算に1,349百万円の乖離が生じている理由は、予算額に比べ、決算額において臨床医学事業収益が増加したことが主な要因である。
  12. 平成25年度の施設整備費補助金の支出において予算と決算に1,514百万円の乖離が生じている理由は決算金額には平成24年度補正予算額が含まれていることが主な要因である。
  13. 平成25年度の東日本大震災復興施設整備費の支出において予算と決算に602百万円の乖離が生じている理由は平成24年度予算が繰越されていることが主な要因である。
  14. 平成25年度の補助金等及び受託事業の収入において予算と決算にそれぞれ、306百万円、530百万円の乖離が生じている理由は、補助金等及び受託研究資金を平成25年4月以降に政府等から交付を受けたことが主な要因である。
  15. 平成25年度の補助金等及び受託事業の支出において予算と決算にそれぞれ、306百万円、496百万円の乖離が生じている理由は、補助金等及び受託研究資金を平成25年4月以降に政府等から交付を受けたことが主な要因である。
  16. 平成26年度の自己収入の収入において予算と決算に1,061百万円の乖離が生じている理由は、予算額に比べ、決算額において臨床医学事業収益が増加したことが主な要因である。
  17. 平成26年度の施設整備費補助金の支出において予算と決算に1,693百万円の乖離が生じている理由は決算金額には平成25年度補正予算額が含まれていることが主な要因である。
  18. 平成26年度の補助金等及び受託事業の収入において予算と決算にそれぞれ、118百万円、847百万円の乖離が生じている理由は、補助金等及び受託研究資金を平成26年4月以降に政府等から交付を受けたことが主な要因である。
  19. 平成26年度の補助金等及び受託事業の支出において予算と決算にそれぞれ、118百万円、843百万円の乖離が生じている理由は、補助金等及び受託研究資金を平成26年4月以降に政府等から交付を受けたことが主な要因である。

(注2) 各計数に重要な影響を及ぼす事象(会計方針の変更等)について

1. 平成24年度

- (1) 平成23年3月11日に発生した東日本大震災の復旧・復興に寄与するため、東日本大震災復興特別会計から予算措置されたことに伴い、東日本大震災復興特別会計に関連する事業内容を明確にするためのセグメント区分を追加した。

(4) 経費削減及び効率化に関する目標及びその達成状況

当法人においては、第3期中期目標期間終了年度における経費を、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、前中期目標期間の最終年度に比べて、一般管理費については15%以上、業務経費については5%以上削減することを目標としている。この目標を達成するため、アクションプランを作成し、業務委託費や保守修繕費の業務内容の見直しやその他の経費の効率化による削減措置を講じているところである。

単位: 百万円

区分	前中期目標期間 終了年度		当期目標期間							
	金額	比率	平成23年度		平成24年度		平成25年度		平成26年度	
			金額	比率	金額	比率	金額	比率	金額	比率
一般管理費	288	100%	181	63%	202	70%	195	68%	195	68%
業務経費	9,543	100%	8,707	91%	9,320	98%	10,440	109%	10,243	107%

※「第3期中期計画」の期間(平成23年度～平成27年度)

## 5. 事業の説明

### (1) 財源の内訳

#### ①内訳(補助金、運営費交付金、借入金、債権発行等)

当法人の経常収益は14,699百万円で、その内訳は、運営費交付金収益 8,917百万円(61%)、臨床医学事業収益 2,912百万円(20%)、資産見返負債戻入 1,617百万円(11%)、受託収入 776百万円(5%)等となっている。

これを事業別に区分すると、「放射線の医学的利用のための研究」領域では、運営費交付金収益 4,743百万円(事業収益の50%)、臨床医学事業収益 2,912百万円(事業収益の31%)となっている。「放射線安全研究」領域では、運営費交付金収益 527百万円(事業収益の73%)、受託収入 141百万円(事業収益の19%)となっている。「緊急被ばく医療研究」領域では、運営費交付金収益 713百万円(事業収益の83%)、資産見返負債戻入 109百万円(事業収益の13%)となっている。「基盤技術開発及び人材育成その他業務」領域では、運営費交付金収益 1,898百万円(事業収益の82%)となっている。「東日本大震災復興特別会計事業」領域では、運営費交付金収益 354百万円(事業収益の70%)、資産見返負債 150百万円(事業収益の30%)となっている。「法人共通」領域では、運営費交付金収益 682百万円(事業収益の84%)となっている。

#### ②自己収入の明細(自己収入の概要、収入先等)

当法人の「放射線の医学的利用のための研究」領域では、主に重粒子線を用いたがん治療を提供することにより、2,912百万円の自己収入を得ている。この自己収入は、主に治療した患者個人から得ている。「放射線安全研究」領域では、主に放射性核種生物圏移行評価高度化開発等の事業を受託することにより、141百万円の自己収入を得ている。この自己収入は、主に経済産業省資源エネルギー庁等の行政機関から得ている。「緊急被ばく医療研究」領域では、主に原子力災害医療の要件及びガイドラインの作成等を受託することにより、38百万円の自己収入を得ている。この自己収入は、主に原子力規制委員会・原子力規制庁等の行政機関から得ている。「基盤技術開発及び人材育成その他業務」領域では、主に放射線医療に従事する看護師等を対象とした研修事業や実験等のために研究施設を提供したことにより、58百万円の自己収入を得ている。この自己収入は、主に研修事業を受講した個人や研究施設を利用した公益法人等から得ている。「法人共通」領域では、主に科学研究費補助金の円滑な実施のための間接経費を受領したことにより、71百万円の自己収入を得ている。この自己収入は、主に独立行政法人日本学術振興会等の研究機関から得ている。

### (2) 財務情報及び業務実績の説明

#### ア「放射線の医学的利用のための研究」領域

「放射線の医学的利用のための研究」領域は、国民の健康の増進の観点から社会的関心が高まっている放射線によるがん治療・診断や精神・神経疾患の病態解明・診断・治療等の研究、及びこれらに資するための基礎的な研究等の放射線に関するライフサイエンス研究への重点化を図ることを目的として、重粒子がん治療の普及に向けた取り組みを行うとともに、ゲノム解析技術等の先端的なライフサイエンス技術を活用して、放射線治療の高度化等に資するための研究の実施、世界最高水準のPET基盤技術を基に疾患の病態研究・診断研究を推進する。

事業の財源は、運営費交付金(平成26年度 4,743百万円)及び、自己収入として臨床医学事業収益(平成26年度 2,912百万円)等となっている。

事業に要する費用は、研究業務費等として8,742百万円となっている。

#### イ「放射線安全研究」領域

「放射線安全研究」領域は、放射線・原子力の利用に関する国民の安全・安心の確保に資するものに特化して放射線安全に関する研究を着実にを行うことを目的として、高

高度飛行に伴う宇宙放射線被ばく、ウラン、トリウム、ラドン等の自然放射線源からの被ばく、医療に伴う被ばくや放射線の影響等に関する評価手法並びに防護対策を提案するとともに、放射線に対する胎児や子どものリスク評価やLETの高い放射線の生物学的効果比の年齢依存性を算出する。

事業の財源は、運営費交付金(平成26年度 527百万円)及び受託収入(平成26年度 141百万円)等となっている。

事業に要する費用は、研究業務費等として725百万円となっている。

#### ウ「緊急被ばく医療研究」領域

「緊急被ばく医療研究」領域は、高線量被ばく患者に対する効果的な治療法を開発するため、高線量被ばくした細胞や組織の修復等を促進する因子を明らかにし、治療剤の標的となる候補を同定すること及び細胞や血液等に含まれる生体分子から、治療方針の検定指標となる遺伝子、タンパク質等を明らかにして、革新的な線量評価法のプロトタイプを開発することを目的とし、放射線リスク管理及び緊急被ばく医療に関する研究結果・学術情報を整理し、国民や規制者が利用可能なデータベースを構築して、国民、規制行政庁、国際機関等に提供をする。

事業の財源は、運営費交付金(平成26年度 713百万円)及び受託収入(平成26年度 38百万円)等となっている。

事業に要する費用は、研究業務費等として864百万円となっている。

#### エ「基盤技術開発及び人材育成その他業務」領域

「基盤技術開発及び人材育成その他業務」領域は、前述の研究に関する専門的能力を高める、あるいは基盤的な技術を提供するため、放射線計測技術、実験動物管理・開発技術等に関する基盤研究を行う。また、放医研が有する特殊な施設・設備を活用した共同利用研究、国際共同研究等を実施する。さらに、理事長のリーダーシップにより、振興・融合分野等の萌芽的・創成的な研究を推進する。

事業の財源は、運営費交付金(平成26年度 1,898百万円)等となっている。

事業に要する費用は、研究業務費として2,946百万円、一般管理費として64百万円等となっている。

#### オ「東日本大震災復興特別会計事業」領域

「東日本大震災復興特別会計事業」領域は、東京電力(株)福島第一原子力発電所事故に関連する国の施策、方針・社会的ニーズに対応するため、当研究所の研究成果を用いて安全規制、防災対策及び東日本大震災の復旧・復興に貢献する事業活動を行う。

事業の財源は、運営費交付金(平成26年度 354百万円)等となっている。

事業に要する費用は、研究業務費等として504百万円となっている。

#### カ「法人共通」領域

「法人共通」領域は、経営戦略・研究開発計画の企画、立案、推進及び管理、国際・国内の研究交流及び研究協力、外部資金研究の推進、知的財産権等の管理及びその活用、広報に関すること、文書・人事・福利厚生に関すること及び財産管理・予算決算・契約に関することなど、法人の一般管理部門の業務を行うことを目的とし、国内外の最新の研究動向を調査・把握して、的確な研究戦略の立案を行う企画調整機能・資源配分機能の強化を図るとともに、効果的な評価の実施や、管理業務の効率化、人事制度を改革することにより研究環境の活性化を図る。

なお、事業費用、事業収益、総資産のうち、配賦不能なものは「法人共通」領域に含めている。

事業の財源は、運営費交付金(平成26年度 682百万円)等となっている。

事業に要する費用は、一般管理費として685百万円、研究業務費として120百万円等となっている。

### (3) 平成 26 年度業務実績報告

#### 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

- ・呼吸同期スキヤニング照射の臨床的検証を目的とした臨床試験を立案し、所内倫理審査委員会に提出するとともに、重粒子線治療ネットワーク会議計画部会の委員に審査を依頼し、両委員会からの意見を踏まえ、必要に応じて改訂を加えつつ、1 月中には臨床試験の運用を開始して、2 症例の治療を実施した。
- ・多施設共同研究の実施を目的として新たに多施設共同臨床研究(J-CROS)班会議を設立し、7 月と 12 月に会議を開催した。その活動として重粒子線治療施設間の物理的 QA/QC や前向き臨床研究の実施に向けたデータベースの構築を進めている。平成 27 年度には低罹患率の対象疾患の炭素線治療前向き観察研究の開始を目指しており、頭頸部悪性黒色腫の研究計画を作成中である。また、保険収載に向けた作業の方向性について議論し、国内陽子線治療施設との協力、日本放射線腫瘍学会粒子線委員会との協調などの方針に従って、適応疾患選定のためのモデル・ポリシーのフローチャート作成と実績を明示するための多施設共同後ろ向き観察研究などの活動方針を決定した。
- ・海外との共同研究として、米国テキサス大学(UTSW)と共同で膵がんにおける X 線治療とのランダム化比較試験を計画しており、平成 27 年度中の試験開始を目指している。
- ・実施中の臨床試験として子宮がん(本年度治療 8 例)、食道がん(5 例)、膵臓がん(4 例)、腎臓がん(2 例)、乳がん(3 例)に対する臨床試験は順調に症例登録が進み、いずれの試験でも重篤な障害は認められていない。短期照射を中心とした先進医療も順調に進行中で、着実に症例が集積されている。今年度は人事異動や海外派遣による治療担当医師の減少のため、昨年度と比較して症例数は減少しているが、作業の効率化により適応疾患の縮小を回避することができ、症例数の低下も抑制することができている。外国人患者の受け入れ態勢も整備され、膵臓がん(6 例)、肺がん(5 例)等はじめ多くの外国人患者を治療した。
- ・平成 25 年度に呼吸同期精度の評価を行った新たな呼吸同期収集法(振幅指定方式)を用いて、呼吸移動を模したファントムによる呼吸同期 PET 画像と呼吸同期治療計画用 CT 画像を撮像し、両者の融合画像を作成することができた。
- ・MRI バイオマーカーとして選定されたダイナミック造影 MRI 指標算出のための新たなアルゴリズムを開発し、重粒子治療前の前立腺腫瘍での薬物動態解析に応用した。超音波法との比較研究において MR 硬さ測定用シーケンスを開発し、海外の複数の施設にリリースした。コンパクト一体型 PET-MRI 装置のプロトタイプを作成し、双方の画像取得に成功した。
- ・重粒子線を用いたがん治療研究を進めるために必須の機能である病歴一覧表、及び格納されている情報の詳細検索を行う機能を新たに作成し、実際のデータをもとにした試験運用を開始した。
- ・多施設共同研究を行う粒子線治療施設のデータの整合性などを調査するとともに、平成 25 年度製作した匿名化および情報変換を行うツールを該当施設用に設定を

行い、設置した。これにより情報を収集するための事前準備が完了し、国内の協力医療機関より医療被ばくに関連した実際の情報を収集し、データベースへの格納を開始した。

## (2)次世代重粒子線がん治療システムの開発研究

今年度は呼吸同期スキヤニング照射に向けて様々な検討、開発を行い、臨床試験につなげることができた。また、スキヤニング治療計画装置の高精度化に向け、線量計算アルゴリズムの大幅な更新を行い、臨床での運用を開始した。これらと並行して、これまでの研究開発に基づいて超伝導技術を応用した小型回転ガントリーの建設を進めた。

- ・ 従来水槽を用いた患者線量分布 QA に加えて、アクリルファントムを患者呼吸波形に合わせて移動させることで、呼吸同期患者線量分布 QA の手法を確立した。これにより、呼吸性移動をする臓器に対する 3 次元スキヤニング照射の臨床試験実施に貢献した。
- ・ 小型回転ガントリーの稼働に向けて、線量分布の改善を図るために、レンジシフターを用いない 3 次元スキヤニングシステムの研究開発を行った。そして、回転ガントリー治療室に先立って治療室 E/F において臨床で使用する準備を進めた。
- ・ 肺腫瘍の症例を中心に 4 次元 CT 撮影と、マーカーレス X 線呼吸同期装置の臨床試験を実施し、呼吸性移動をする臓器の位置・形状の変化に関するデータを取得した。その結果をもとにマーカーレス X 線呼吸同期装置の改良を進めると共に、3 次元スキヤニング照射の線量分布評価を実施した。
- ・ 肝臓並びにすい臓の腫瘍の症例を中心に臨床試験を実施し、21 例の 4 次元 CT 装置・マーカーレス X 線呼吸同期装置を用いた患者データを取得した。それに基づき、画質改善などマーカーレス X 線呼吸同期装置の改良を進めるとともに、3 次元スキヤニング照射の線量分布評価を実施することで、呼吸性移動をする臓器に対する 3 次元スキヤニング照射の臨床研究の実施に貢献した。
- ・ 放医研の治療計画装置で開発した強度変調照射機能・パッチ照射機能を用い、実際の患者の治療計画データを使用して、正常組織の線量低減や照射野の拡大に効果があることを評価した。また、その結果をもとに、ファントムに対するビーム試験を実施し、臨床応用に向けて十分な性能と安全性を持つことを検証した。
- ・ 小型回転ガントリーの稼働に向けて、患者イメージングシステムの設計・製作を進め、1 式の X 線撮影装置に、X 線患者位置決め及びマーカーレス X 線呼吸同期の 2 つの機能を持たせることに成功した。また、コミッションング・QA 方法の検討を進め、これを確立した。
- ・ スキヤニング照射向け線量計算において、治療計画装置における物理ビームモデルの改良と計算アルゴリズムの最適化を行い、従来と同程度の計算時間で、不均質物質境界面における線量計算精度を飛躍的に高めた。また、この新しい治療計画装置のコミッションングを行い臨床応用につなげた。
- ・ 治療計画における線量計算の高精度化を図るため、体内における炭素線の原子核反応に関するモデルの改良を行い、脂質・骨物質中における線量計算精度を高めた。この機能についても臨床での使用を開始している。
- ・ 細胞修復の効果を考慮した治療効果モデルである Microdosimetric Kinetic Model の精度を高めるため、修復効果の線質に対する依存性に関する測定を HIMAC/サイクロロンにおいて系統的に進め、陽子・ヘリウム・炭素・酸素に関するデータを取得した。
- ・ 膵がんにおけるがん幹細胞に対する重粒子線の生物学的応答に関する研究を

行い、がん幹細胞に対しても、炭素線は X 線に比べて 2 倍程度の生物効果を有することを確認するとともに、抗がん剤(gemcitabine)の併用により、より高い効果が得られることを確かめた。

- ・平成 25 年度までに実施した超伝導技術を応用したシンクロトロン概念設計及び超伝導電磁石基本設計に基づき、日本原子力研究開発機構・高エネルギー加速器研究機構等の機関の支援を得て、超伝導線材の設計・評価ならびにコイル化の研究を実施した。これにより、シンクロトロンの最大の課題であった、超低 AC ロスコイルの設計に目途をつけることができた。

### (3)個人の放射線治療効果予測のための基礎研究

放射線治療効果が低い腫瘍、転移がんのモデルとして、炭素線や光子線抵抗性細胞株の樹立、浸潤能に関して放射線応答性の異なるヒトがん細胞株を探索し、各々のゲノム構造や放射線により活性化されるタンパク質群の発現の違いを明らかにした。これらのゲノム構造やタンパク質発現の違いは、炭素線治療の適用となる腫瘍の選択マーカーとして有効である。

- ・炭素線ならびに $\gamma$ 線のマウスに移植した腫瘍への繰り返し照射後に再増殖した腫瘍より抵抗性株を樹立し、 $\gamma$ 線繰り返し照射では顕著に悪性度が亢進するが、炭素線繰り返し照射では影響しないことを明らかにした。
- ・低線量での炭素線ならびに X 線照射による浸潤能変化は、ヒトがん細胞株の一酸化窒素合成酵素、PI3 キナーゼ、AKT2、RAC1、RHOA、マトリックスメタロプロテアーゼ、プラスミノゲンアクチベーターなどの産生または活性化状態により予測しうること、AKT2 遺伝子を含む染色体増幅などのゲノム構造異常がある場合には、炭素線照射とこれらのタンパク質の阻害剤との併用が浸潤抑制には効果があることを示した。
- ・平成 25 年度に引き続き放射線小腸障害の治療に極めて有効な薬剤候補物質について解析し、炭素線照射後のがん細胞の増殖・浸潤能に対しても抑制的効果を有することを明らかにした。また、炭素線の生物影響には活性酸素の一種であるスーパーオキシドが深く関与していることが化学実験と動物実験の両方から示された。さらに、平面型カテキン誘導体のラット胸腺細胞に対する高い放射線防護作用を確認し、防護剤開発に向けたロードマップを作成した。

### (4)重粒子線がん治療の国際競争力強化のための研究開発

諸外国の要望に沿ったがん治療装置の仕様検討が進んでおり、また国際人材育成制度の整備が進んでいる。

- 治療だけでなく研究も実施可能な重粒子線がん治療施設を要望する海外からのニーズも考慮しつつも、建設コストを低減できるよう、最新の研究成果も加えて仕様の改訂を行った。
- HIMAC 共同利用研究として 133 課題を実施した。
- 上記以外の、装置開発等に関する民間企業を含む共同研究契約 11 件を実施した。
- 医学物理士を目指す理工学系出身者 1 名を育成中である。
- 国外の医学物理士、理工学博士号取得者および医師を対象とした中期研修コースを IAEA と共催し、4 名を受け入れた。
- 外国人博士研究員として 1 名を採用した。
- 中期研修として国外の大学より実習生大学院生 2 名、国外の医療機関等より医師、

医学物理士等 16 名を受け入れた。

- 国外の医療機関等の医師 2 名に短期研修を実施した。
- 国外の大学の医学物理コース大学生 11 名に短期研修を実施した。
- 重粒子線がん治療装置に関する知的財産権実施許諾契約を 1 件締結した。
- 7ヶ所の施設・計画に技術指導を実施した。

## 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

分子プローブ開発では、放射性核種の製造、新規標識法の確立及びプローブ開発研究を引き続き行っている。また、当プログラムが確立した放射性核種の製造技術及び新規分子プローブを他施設に展開するなど、着実に成果を挙げている。更に、サイクロロン棟のホットラボが日本核医学会からの認証を取得し、画像診断棟でも学会 GMP に準拠させるために設備の整備を行った。

- ヨウ化<sup>[11C]</sup>メチル及び<sup>[18F]</sup>フルオロ臭化エチルを含む多種の合成中間体を製造し、それらを用い、20 種の新規 PET プローブ作成に成功した。また、<sup>[11C]</sup>一酸化炭素の製造条件を最適化し、自動製造システムを開発し、PET プローブの標識化に成功した。さらに、非金属元素として As-74 の製造を行い、単離に成功した。また内用療法に資する At-211、Cu-67、Sc-43、Sc-47 及び Re-186 を選択し、製造・精製検討を行い、高い核種純度と放射能を得ることができた。その中の一部の金属核種は動物実験等への提供に成功した。
- 種々の標識技術を生かしながら、代謝型グルタミン酸受容体、トランスロケータタンパク質(TSPO)などの生体タンパク質に対する PET プローブを多数開発した。その中から、新たな TSPO の PET プローブ<sup>[18F]</sup>FEDAC が臨床に有用であることを明らかにし、臨床への展開研究を開始した。
- 代謝型グルタミン酸 I 型受容体 PET プローブ<sup>[11C]</sup>ITTM の臨床研究を引き続き行っている。また、TSPOPET プローブ <sup>[18F]</sup>FEDAC を他施設への展開を進めている。
- 多施設で<sup>[11C]</sup>PBB3 を製造できるため、多数の所外スタッフに対し技術指導を行い、プログラム発の技術移転を推進した。また Cu-64 製造について、外部研修生を対象に技術指導を行い、出荷を伴う実製造を数回実施した。
- IAEA から派遣された海外研修生 2 名に対し、I-124、Cu-64、Zr-89 等の製造法及び F-18 の標識法に関する技術指導を行った。
- 画像診断棟 PET 薬剤製造エリアに学会 GMP に対応するため、技術移転を迅速に行えるメーカー製合成装置 4 台を導入し、製造条件の検討を終了した。その他、学会 GMP に準拠可能な PET 薬剤分注システムとしてアイソレーターを設置し、画像診断棟 PET 薬剤製造エリアから製造される薬剤が学会 GMP に準拠できる設備を整えた。また、1 種の C-11 標識薬剤については薬剤委員会から承認を得ることができ、新規合成装置製造<sup>[18F]</sup>FDG 注射液については臨床利用するための製造条件の検討を終了し、薬剤委員会への申請を行った。その他 1 種の F-18 標識薬剤についても製造条件の検討、前臨床評価、申請書類の作成を行い、平成 26 年度内に薬剤委員会への申請準備を行った。さらに、職員 1 名が定期的に日本核医学会の監査員として、学会 GMP 基準に準拠することを目指す数か所の PET 施設で監査を行った。

### (2)高度生体計測・解析システムの開発及び応用研究

これまで見えなかった生体情報を複合的に画像化する新技術の確立に向けた第



4 段階を着実に実施した。具体的には、患部に照射した重粒子線の可視化を目指す世界初の開放型 PET「OpenPET」(特許取得済)について、ヒトサイズに拡張した要素技術の実証に成功し、次年度の最終試作機開発へ弾みをつけた。また、独自の高解像度 PET 検出器技術を応用した頭部 PET/MRI(特許出願済)のコンセプト実証にも成功した。そして、これら技術の臨床応用を見据えて、アルツハイマーPET に適した画像解析手法や頭部 PET・MRI 複合的画像解析手法を確立した。一方、マウス生体脳頭微鏡イメージングによりPET の情報をマイクロレベルで裏付ける研究も進んでいる。これに触発された世界初の PET・光同時撮像システムの開発や、企業共同研究による OpenPET 技術実用化の開始など、当初計画を大幅に上回る成果も得られた。

- 世界初となる開放型 PET「OpenPET」(特許取得済)について、これまでの要素技術開発成果を集約したモバイル型の二重リング方式試作機を開発し、重粒子線治療の照射野をその場で3次元的に可視化して確認するコンセプトをファントム実験によって実証した。
- 既設MRIでも頭部用PET/MRIへのアップグレードが可能であることの実現を目指したPET付きMRIコイルの独自アイデア(特許出願済)について、クリスタルキューブ検出器開発で得た知見を応用したPET検出器を配置したヘッドコイルを試作し、PETとMRIの同時撮像性能を実証した。
- アルツハイマーPETの疾患判別精度の向上に向けて、国内外で広く用いられているアミロイドトレーサー $^{11}\text{C}$ PiBに対する部分容積効果補正を加えた正確な動態解析法の開発に続いて、放医研独自タウタンパク測定用トレーサーである $^{11}\text{C}$ PBB3の定量測定法を確立した。
- 神経メラニン強調MRIを応用し、微小な青斑核においてPETのノルエピネフリントランスポート結合能の推定精度を高めるコンセプトを健常者データ解析により実証し、PET・MRI複合的画像解析の意義を明らかにした。一方で、PETの情報をマイクロレベルで裏付けることを目指した二光子顕微鏡によるマウスの生体脳イメージングにおいては、アミロイドが被覆した細動脈で見られる拡張機能の障害が、アミロイド抗体療法で回復することを明らかにした。

### (3)分子イメージング技術によるがん等の病態診断研究

病態イメージング研究:臨床研究では、FAZAの臨床的有用性が明らかになるとともに、4DST研究も順調に症例の蓄積が進んだ。基礎研究においては、発がんモデル研究の成果が論文化され、アミノ酸等多種のプローブの開発と前臨床評価、オージェ線・ $\alpha$ 線内用療法研究、低酸素標的の内用療法の効果増強に向けた研究などで、多くの成果が得られた。

抗体・ペプチド研究:ペプチド研究では、インテグリンを標的としたF-18標識ペプチドPETイメージングに成功し、放射性標識ペプチド内用療法の基礎検討が開始された。抗体研究では、インテグリンやフィブリンに対する抗体によるイメージング研究、トランスフェリン受容体、CD147を標的とする内用療法研究が行われるなど、多種のプローブの評価が行われた。

機能プローブ、複合機能プローブ研究:多機能性ナノ粒子プローブでは、ソフトナノ粒子への放射線反応性の導入、温度感受性リポソーム研究成果の論文化、グルコサミンを用いた新規中空ナノ粒子の開発、機能性プローブでは、酸化還元状態を検出するプローブの改良、ミトコンドリアの状態を見る新規機能プローブの開発、マンガン機能性プローブの評価とナノ粒子との融合による微小腫瘍の検出など、多くの成果が得られた。

- 肺腫瘍患者を対象とした4DST-PET/CTとFDG-PET/CT比較臨床研究を引き続

き継続し(平成 26 年度末時点で 16 症例が登録)、手術例に対しては、腫瘍切片の Ki-67 免疫染色を行い、4DST、FDG 集積性と対比した。

- 放射線発がんモデルにおいて、マウス骨髄及び胸腺における放射線照射後の細胞増殖変化を、それぞれ MRI、4DST-PET を用いて評価し、組織学・免疫組織学的変化との相関関係を明らかにし、その成果は国際誌に受理された。
- 新規 3D がん細胞スフェロイド培養法についての検討を継続し、本法を用いることで、治療効果の判定とともに、治療効果判定用 PET プローブの選択も可能になることを示した。
- 平成 25 年度に開発した光線力学的治療の効果予測に資する PET プローブの集積機序の解明のために、C-13 体を合成し NMR で評価を行うとともに、この PET プローブに関しては、大阪大学と共同で光ガイド手術における有用性の評価を開始した。
- $\alpha$ -メチルアミノ酸に対する新しい標識合成法を開発し、システム L で取込まれる新規 PET プローブを開発し腫瘍モデル等で評価し、その成果の一部が国際誌に受理された。
- 放医研にて安定で効率的な標識法を開発した $^{11}\text{C}$  AIB について、腫瘍モデルにおける動態、腫瘍集積性を、現在日本で臨床研究が行われている $^{11}\text{C}$ MeAIB と比較検討した。
- 脳転移が神経活動に与える影響を評価するために、モデルマウスでの評価に適した蛍光タンパク導入腫瘍細胞を樹立し、先端生体計測研究プログラムと共同で評価を開始した。
- In-111 オージェ電子放射免疫療法において、抗体の核移行促進により細胞障害性が増加することを明らかにした。更に、In-111 を核に送達した場合に特徴的な遺伝子発現変化および活性化される細胞内シグナル伝達経路を同定した。
- $\alpha$ 線放射核種 At-211 標識抗体を作製し、ヒトがん培養細胞株およびヌードマウスの皮下移植腫瘍を用いてその細胞障害性を評価した。
- FAZA-PET/CT 臨床研究症例の経過を調査、予後を確定し、肺がんリンパ節転移巣および頭頸部がん原発巣への FAZA 集積性が、それぞれ肺がん・頭頸部がんの無増悪生存の予測因子であることを明らかにした。
- $^{64}\text{Cu}$ ATSM 集積領域(=がん幹細胞が高密度に存在する領域)において DNA 修復が亢進していることを見だし、これに基づき、 $^{64}\text{Cu}$ ATSM と核酸代謝拮抗剤との併用治療について検討、両者の併用が内照射療法の治療効果を増強することを示した。
- がんの治療抵抗性に関わるとされる  $\alpha_5\beta_1$  インテグリンを標的とする  $^{18}\text{F}$  標識ペプチドの特異的な腫瘍集積を確認した(論文投稿中)。
- $\alpha_v\beta_3$  インテグリンをターゲットとした $^{64/67}\text{Cu}$ cyclam-RAFT-c(-RGDFK-) $_4$  の内照射療法への展開に向け、基礎的な検討を開始した。
- $\alpha_6\beta_4$  インテグリンが一部の膵臓がん細胞株・移植腫瘍に高発現することを見だし、これを標的とする核医学・光イメージングによる早期診断の可能性についてマウスモデルで検討し、特許を申請するとともに、その成果を論文投稿した。
- Y-90 標識抗 CD147 抗体単独の治療効果を膵臓がんモデルマウスで評価し、治療効果の増強に向けて、放射線増感効果を有する抗がん剤との併用治療の検討を開始した。
- 国立がん研究センターとの共同研究で、腫瘍間質に豊富に存在する不溶性フィブリンに対する抗体(IgG)の評価を行い、腫瘍集積の高かった抗体を選択しその Fab 分画を標識、腫瘍モデルマウスで評価した。

- 平成 25 年度より継続して、膵臓がんモデルに対する、Y-90 標識抗 TfR (トランスフェリン受容体) 抗体を用いた内用療法における吸収線量評価、治療効果の評価を行った(論文投稿中)。
- マウス TfR と交叉反応する抗 TfR 抗体の体内動態の評価を行い、放射性標識抗 TfR 抗体により組織における TfR の発現量を、ガリウムシンチや放射性標識 Tf に比べて、より正確に評価できることを見出した。
- 平成 25 年度に開発した「軟らかく、安全に腎排泄するナノ粒子プローブ」の技術を土台に、放射線照射により崩壊して薬剤を放出する新しい特性を付与するための原理を発見した(論文投稿中)。
- 加温で抗がん剤を放出する複合機能プローブ(特許登録)について、温度イメージングガイド下において深部筋腫に応用した研究の有用性が示され、国際誌に掲載された。また、X 線照射および重粒子線照射との併用効果に関して有効性を確認し、論文投稿した。また、がん血管に標的化する cRGD により部位標的性を付与し、病態モデルにおいて有望な成果を得た。
- 体内で安全に分解されるグルコサミンによる新しい中空ナノ粒子を開発、がんへの有意な集積を観察し、国際誌に受理された。
- 本中期計画の成果から、診断・治療を一体的に利用できるセラノスティクス研究戦略を策定、極めて影響力が高い国際総説誌に掲載された。
- フリーラジカルなどの酸化還元状態を検出する機能性プローブを高感度に改良すると共に、細胞内のミトコンドリアの状態を検出する新しい機能性プローブを開発し、その要素技術研究が国際誌に掲載された。
- がんへの放射線照射後の細胞周期停止を反映するマンガン機能性造影剤の集積機序の研究を継続した。併せて、マンガン造影剤をナノ粒子化し、悪性度が高いがんを検出する研究開発を実施、2mm 程度の微小肝転移がんの検出に成功した。

#### (4)分子イメージング技術による精神・神経疾患の診断研究

タウイメージングの臨床研究は順調に症例を追加してきており、特に遺伝性の認知症の症例は米国からの紹介も含め着実に症例が追加されている。また化学遺伝学を用いた手法の PET による可視化と回路の操作に成功したことは脳のメカニズムの解明につながる成果である。

- アルツハイマー病アミロイドを可視化する SPECT プローブを開発した(J Nucl Med 2014)。
- タウの分解に関与するオートファジー関連分子 p62 の PET プローブを開発し、複数の候補化合物を得た。
- [<sup>11</sup>C]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 F-18 標識プローブを開発し、前臨床評価を実施した。
- タウ PET で評価したタウ蓄積の分布は疾患により異なり、各疾患における特徴的な神経症候の発現に密接に関与する脳部位に認められること、蓄積の程度が重症度に対応すること、疾患の鑑別や重症度の評価に有用であることを明らかにした。
- 健常者においては、アミロイド蓄積とは独立して、加齢に伴い一部の脳部位でタウが蓄積することを明らかにした。
- 国内外で多施設連携研究がスタート、複数の遺伝性認知症におけるタウの蓄積を確認。孤発性疾患において剖検例が得られ、同一症例での画像-病理相関の検討を開始した。

- fMRI と PET を用いて、意欲に関わる脳機能とドーパミン、ノルアドレナリンの関連を明らかにした。
- マーモセットにおいて不安／恐怖などの負の情動を定量する客観的行動評価法を確立した (Behav. Brain Res, 2014)。
- 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。
- 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。
- 神経活動を薬物で遠隔制御可能な人工受容体を PET で可視化する技術を開発し、サルを用いて実証した。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した。
- 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し、マウスを用いて実証した。さらに、神経細胞に分化した移植細胞の薬理的に遠隔制御することに成功した。

## 2. 放射線安全・緊急被ばく医療研究

### 1. 放射線安全研究

#### (1) 小児の放射線防護のための実証研究

中性子線生物効果比の年齢依存性を求める実験を進め、平成 25 年度の乳がんにつき、肺がん、骨髄性白血病について生物効果比の年齢依存性を求めた。放射線発がんの年齢依存性の生物学的機構の解明を進めた。重粒子線の反復被ばくリスクを解明するための長期動物実験を進め、寿命短縮に関する反復被ばくの効果を示した。

- 中性子線を照射した腎がん (Eker ラット、約 120 匹) 及び脳腫瘍 (Ptch1+/-マウス、約 300 匹) モデルの飼育観察を終了し、各々順次病理解析を行った。
- 肺がん誘発の生物効果比は、5 週齢照射で 9、15 週齢照射で 8 であった。
- 骨髄性白血病誘発の生物効果比は、8 週齢照射で 20、35 週齢で 9 であった。

#### 【ゲノム解析】

- ・ 肝腫瘍については、 $\gamma$  線誘発腫瘍の特定の染色体でヘテロ接合性の消失 (LOH) 領域を見つけた。この LOH は自然発生腫瘍には観察されない。
- ・ 胸腺リンパ腫については、 $\gamma$  線に比べて炭素線照射誘発リンパ腫でゲノム欠失の頻度が高いことが明らかになった。
- ・ 乳がんについては、 $\gamma$  線誘発腫瘍のゲノム DNA のグローバルなメチル化状態は、思春期後 (7 週齢) 被ばく後の乳がん比べ、思春期前 (3 週齢) 被ばく後の乳がんでは顕著に低いことを明らかにした。思春期後 (7 週齢) に  $\gamma$  線照射したラット乳がんにおいて細胞増殖に関わる特定の経路に関わる遺伝子群の異常を明らかにした。
- ・ 腎がんについては、被ばく医療共同研究施設に分子実験のセットアップを行い、順次解析を開始した。ウラン投与ラット腎がんの一部の症例で原因遺伝子のヘテロ接合性消失が見出された。
- ・ 肺がんについては、ゲノム DNA コピー数の減少が幼若期被ばくによる肺がんの特徴的であるなど、年齢依存性があることが明らかになった。
- ・ 脳腫瘍については、中性子線およびガンマ線照射後に発生した放射線シグネチャを有する脳腫瘍の線量効果関係より、生物学的効果比 (RBE) を算出した。

### 【放射線応答】

- ・ 乳腺については、 $\gamma$ 線誘発 DSB(二本鎖切断)の修復カイネティクスが思春期前(3週齢)と思春期後(7週齢)で異なることを示した。
- ・ 胸腺については、照射後の胸腺細胞の回復に特定の immature 細胞分画の増大が幼若期で顕著であることを明らかにした。

以上のように、年齢加重係数の生物学的根拠の一部は、ゲノム・エピゲノム異常、放射線応答等の発がんメカニズムの年齢による違いに関連することが示唆された。

- $\gamma$ 線及び重粒子線を反復照射した幼若期及び成体期の雌雄マウスの飼育観察をほぼ(85%)終了し、順次病理解析等を行った。寿命短縮を指標とした重粒子線の反復効果係数は、幼若期では成体期に比べて高い事が明らかになった。 $\gamma$ 線実験群は観察中である。

### (2)放射線リスクの低減化を目指した機構研究

当初の計画とおり進捗した。放射線感受性低減化方策に関するデータ取得をほぼ終え、国際機関への提案準備を開始した。

- 日本酒の4週間連日投与により、造血系組織における小核形成を指標とした放射線(0.75Gy×4回)影響への修飾効果は観察されなかったが、日本酒摂取による照射後の肝臓における miRNA 変動の修飾と酸化ストレス消去系の亢進を明らかにした。また身体拘束の実験系を用いて心理的ストレスによる放射線影響の修飾評価の実験系を構築し、実験を開始した。
- ヒト集団に存在する XLF 遺伝子の変異等から放射線感受性のタンパク質マーカー候補となる領域を探索するため、平成 25 年度までに確立したスクリーニング法を用い、DNA 損傷直後から XLF の照射部位への集積が検出できることをヒト子宮由来細胞や肺由来細胞で実証した。
- 放射線適応応答の応答性を比較できる実験条件を検討し、15%の食餌制限下で観察された高い放射線適応応答の応答性は、より強度な食餌制限により消失することを明らかにした。以上の成果を含め、積極的防護方策を国際機関に提案するための作業に着手した。
- RNA 干渉法(siRNA)により HCT116 細胞における Artemis および XRCC4 の発現抑制を試みた結果、Artemis の発現低下を確認するとともに、放射線感受性の上昇を観察した。また本細胞における放射線照射後の HPRT 遺伝子座変異の解析に着手した。

### (3)科学的知見と社会を結ぶ規制科学研究

研究面では、西アジアのラドン調査やシェールオイル生産時の NORM 調査など、既存のデータが乏しい領域での調査を開始した。一方、リスク評価・リスクコミュニケーションに関しては、昨年度までの路線を引き継ぎ、着実に研究成果を創出した。また事業面では、放射線影響・防護に関する情報を統合するためのナレッジベース構築を開始した。さらに国際会議に出席し、放射線規制に関する喫緊の課題に関する情報を収集し、原子力規制庁を始め関連省庁に提供するとともに、日本の放射線影響・防護・規制に関する情報を国際的に発信する活動を行った。

- 環境要因(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に関する実験等を行い、国際会議や学術誌にて発表した。またクウェートでのラドン測定調査やドイツの研究者との共同によるラドン子孫核種検出器開発などを実施した。

さらに富士山山頂施設に設置した宇宙線測定装置を用いて二次宇宙線中性子の変動を観測し、国際会議で発表した。

- ▶ 将来、日本のエネルギー源の重要な役割を担うと考えられる、非在来型オイル(シェールオイル、オイルサンド等)及び非在来型天然ガス(シェールガス、メタンハイドレート、コールベッドメタン等)について、その NORM 含有量、資源量、産出国、産出量等の情報をまとめた。既存の NORM データベースに追加するため、2009～2014 年の間に公表された NORM 関連論文(574 件)についてデータベース化を進めた。
- ▶ 職業被ばくや公衆被ばくの規制上の問題点と方策については、平成 26 年度原子力規制庁委託の報告書に記載し、規制当局に提示した。
- ▶ 公表された論文の結果を統計学的に統合する手法であるメタ・アナリシスの新規手法を開発したことで、小児がんの二次がんリスクに関して従来よりも多くの論文の統合が可能となり、より詳細な部位別のリスクの検討を行った。
- ▶ 屋内ラドンハンドブック(WHO)を翻訳し、3 月に刊行し、ラドンによる低線量率・内部被ばくのリスクに関する情報発信を行った。
- ▶ 主に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、移行に関するパラメータのうち、移行係数の算出や動的モデルの構築を行った。

## 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

- ▶ 未成熟凝縮二動原体染色体分析法(PCDC assay)を開発し、被ばく患者の血液検体受け入れ 6 時間後には、トリアージのための大まかな線量推定が可能となった。
- ▶ アクチノイド核種を対象としたバイオアッセイの迅速化の検討として、生体試料の前処理において、リン酸/シュウ酸共沈法の試験を行い、Pu と U の回収率が安定的に得られる分析の最適条件を探索した。蛍光 X 線分析法を用いるアクチノイド創傷汚染計測では、血液中のウランに対する試験を行った。その結果、検出下限放射能は 0.3mBq となり、本法が従来の放射線計測よりも検出感度が優れていることを確認した。
- ▶ 甲状腺に蓄積する放射性ヨウ素に対する体外計測装置の検出効率を、人体を精緻に再現した数値ファントムを取り込んだ数値シミュレーションにより計算した。また、アクチノイド核種の体内汚染時に検討される頭骨の体外計測について、同様な手法により体外計測の候補となる低エネルギー用 Ge 半導体検出器の検出効率を計算した。
- ▶ 細胞に貪食されたアクチノイドの溶解と排出の挙動を解析するために、難溶性の  $^{60}\text{Co}$  ヘキサシアノ鉄モデルを構築した。遷移金属の難溶微粒子は膜分画に沈着し、その沈着がリソソーム製剤化キレートにより急速に溶解して細胞外に放出することを明らかにした。
- ▶ 炭酸水素ナトリウム、ウラリットそれぞれについて、ウラン曝露から薬剤投与までの時間と除染効果についてラットを用いて検討し、いずれの薬剤もウラン曝露 3 時間後までの処置で明らかな除染効果が得られることがわかった。プルトニウム・ウラン混合汚染動物モデルにおける多検体処理に適した生体試料中核種分析方法の検討を進めた。
- ▶ マウス培養マクロファージを使用して、食細胞に滞留沈着したランタノイド難溶結晶がリソソーム製剤化キレートにより溶解して細胞外放出することを証明した。また、個体偏差を最少化した若齢馴化マウスの 24 時間排出率の測定系を構築し、溶解

金属の尿路排出を有意促進する既存医薬を見出した。

- 体液に移行した金属イオンの尿路排出を交感神経刺激剤が有意に促進することをマウスのセシウム排出モデルで示した。
- 間葉系幹細胞が放出する放射線障害細胞死抑制因子を複数同定し機能解析した。また、間葉系幹細胞及び放出因子活性を in vivo モデルマウス血管形成能で評価・検証を行った。選択的に採取したマウス骨髄間葉系幹細胞を低接着性培養プレート上で50ミクロン径の細胞集塊型の3次元培養法により血管増殖因子の著しい産生と2次元培養同等の細胞増殖が示された。従来3次元培養法では細胞増殖が困難とされていたが、本細胞を有効に利用する上で基盤をなす知見となりうるものである。
- マウス/ヒトiPSから間葉系幹細胞分化誘導条件の検討を行い、誘導された間葉系幹細胞の機能評価の結果、有用性を確認した。HLA一致の汎用性の高い同種iPS由来間葉系幹細胞を準備し将来的に臨床応用するための基礎技術開発である。

## (2)緊急被ばく医療機関の中心としての体制の整備及び関連業務

従来の「被ばく医療体制」に代わる新たな体制として、原子力規制庁は原子力災害対応に重きを置いた「原子力災害医療体制」の構築を検討している。国の新たな体制整備を支援するため、REMATでは平成25年度に続き平成26年度も同庁の委託事業を受託し、専門的助言を行った（「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」）。平成25年度に受託した同庁委託事業では、東電福島第一原発事故対応で生じた諸課題として、被ばく・汚染患者対応に当たる実務対応者の教育訓練内容の見直しと、従来行われていなかった実務者以外に対する放射線教育の実施を挙げ、検討結果を国に提案した。平成26年度事業では、平成25年度に提言したこれら人材育成の要点が新体制で機能することを念頭に、原子力災害医療体制の骨格とプレーヤーとなる各機関の役割と指定要件を検討した。また、国内研修の見直しでは、今後求められる新たな研修として3つのコースを企画、それぞれ試行研修（パイロットコース）を実施し、実効性を検証した後に国へ提案した（「原子力災害医療総括担当者研修コース」、「原子力災害派遣チーム研修コース」、「医療機関全職員向けコース」。）。

国内の被ばく医療従事者および初動対応者の人材育成では、「国民保護 CR テロ初動セミナー」や「日本医師会認定産業医制度に基づく生涯研修」を継続的に実施し、平成26年度は5コース計7回の定期講習会を放医研で開催した。今年度は初の試みとして、放射線テロ発生時の現地対応を念頭に地域初動対応機関と専門機関（放医研）の連携強化とその重要性の普及を図った「NR災害対応のための研修会」を主催した。このほか、緊急被ばく医療および放射線事故・原子力災害時の初動対応に必要な研修、訓練に対しても外部機関からのニーズに応じて開催するとともに、外部機関開催の同様事業に対しても、専門家を派遣して指導協力し、積極的に情報を発信した。

緊急被ばく医療や生物学的・物理学的線量評価の専門家との協力体制については、これまでのネットワークを維持し、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てきた。被ばく医療の専門家については、これまで放医研で実施される診療の支援が考えられていたが、協力機関の専門家が原子力災害発生地近隣の医療機関を支援する事に関しての検討を開始した。また、被ばく医療協力協定病院との間では、放医研で一度受け入れた患者に必要な診断や除染処置をした後、さらに必要な専門治療を協力協定病院で実施する場合も想定され

るが、そのような場合の実働訓練も平成 25 年度に引き続き着実に実施した。国や地方自治体が行う防災訓練は、防災計画等の整備に伴い各地方自治体で実施されてきており、避難等対策を講じる区域の拡大等により、これまで対象にならなかった地域の医療機関や初動対応機関を対象を含めて行われており、これらのニーズに対応して訓練に参加し、協力や指導を実施した。

このほかに、外部に対する教育や訓練指導を引き続き実施している中で、放医研の災害時の現地対応能力維持のため、自らの現地活動資機材を搬送し、現地活動の実効性の検証も継続した。

- ▶ 緊急被ばく医療ネットワーク会議では、大規模放射線・原子力災害の際、放医研に求められる現地対応活動に対し、放医研が同ネットワーク委員を現地派遣できる人的支援体制について検討した。放医研からは職員派遣規程情報を提供し、委員からは所属機関の派遣規程と調整の上、現地派遣実現の可否について回答を得た。また、協力協定病院に対しては、多数の被ばく・汚染傷病者が発生した場合の患者受入協力について複数の症例を想定したアンケート調査実施、各機関の特長を生かした今後の協力体制構築を検討した(平成 26 年 6 月 20 日、平成 27 年 3 月 13 日)。
- ▶ 内部被ばく線量評価の主要な測定法の一つであるホールボディーカウンタ測定に係る専門家育成に資するため、放医研の研修コースをモデルに東電福島第一原子力発電所事故の知見等を反映した新研修「ホールボディーカウンタ計測及び内部被ばく線量評価に関する実務者研修コース」(仮名)を提案したが、物理線量評価ネットワーク会議では、本コースカリキュラム・講義内容等について、文書による委員からの意見集約を行った(平成 27 年 3 月)。得られた意見は、平成 27 年度以降、同研修コースを実施する際に反映する予定である。
- ▶ 日本医科大学北総病院(平成 15 年 7 月協力病院協定締結)との間で、外傷を伴う汚染患者の転送受入実働訓練を実施し、被ばく医療分野における両機関間の協力体制の維持・強化を図った(平成 26 年 8 月 28 日)。また本訓練に先立ち、養生と放射線測定機の取扱に関する講習会を同病院で開催した(講師 6 名派遣、平成 26 年 7 月 10 日)。
- ▶ 原子力規制庁「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、同庁が進める原子力災害医療体制構築に対する提案として、地域の拠点となる病院を中心とした新たな原子力災害医療体制を含めた各種提案を行った。地域ごとに拠点となる機関およびそれを支援する機関等の体制を提案し、また、全国レベルでは高度な被ばく医療をするセンターと派遣の調整をするセンターを提案した。
- ▶ 原子力規制庁「平成 26 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汚染検査等マニュアル作成)事業」を受託し、東電福島第一原発事故時の状況も踏まえて、住民の避難の際の避難退域時検査の迅速な方法を提案した。具体的には、避難経路中に設ける避難退域時検査場所での、車両及び住民等の迅速な検査並びに簡易除染の方法について、地方自治体及び関係機関の専門家等からなる委員会を 3 回開催して検討し、最終的にマニュアル案として国に提案した。
- ▶ 国内の被ばく医療従事者および初動対応者の人材育成を目指した継続的な活動として、人材育成センターと連携し、下記の定期講習会を放医研で開催した。平成 25 年度不定期講習会として初めて開催した「国民保護 CR テロ初動セミナー」と「日本医師会認定産業医制度に基づく生涯研修」は、平成 26 年度定期講習会として継続開催した。



【被ばく医療に関する定期講習会(5コース、計7回)】

- NIRS 被ばく医療セミナー(2回実施)  
第11回平成26年6月25-27日、受講者29名／第12回平成26年10月16-18日、受講者30名
- NIRS 放射線事故初動セミナー(2回実施)  
第9回平成26年5月27-30日、受講者22名／第10回平成26年11月11-14日、受講生22名
- 第2回国民保護CRテロ初動セミナー(1回実施)  
主催:放医研、後援:警察政策学会テロ・安保問題研究部会、平成26年5月22-23日、受講者41名  
本講習会は、近年高まっている放射線を使ったテロの危険性を背景に、初動対応者から放射線テロ対応に関する教育の要望が多くなっていることを受け、継続的に実施。テロ対応に当たる現場指揮官、実務対応者、自治体職員等を対象とし、放射線・化学・爆弾テロ事案全般の現場対応をそれぞれのテロ対応の類似性や相違を合わせて学ぶ構成とし、現地初動対応者が理解を深めやすい工夫をした。(初動対応者購読誌『近代消防』2014年7月No.643号と『月間消防』8月号に紹介記事掲載)
- 海上保安庁海上原子力防災研修(1回実施)  
平成26年11月26-28日、受講者20名
- 第2回日本医師会認定産業医制度に基づく生涯研修(1回実施)  
平成26年11月22日、受講者20名  
放射線を扱う職場での労働衛生環境は、被ばくを予防する点から重要である。また、職場での応急対応の上で、被ばく医療の理解があることは有益であるため、日本医師会の認定ポイント付与コースの認定を受けた産業医対象のコースとして実施した。

【被ばく医療に関する講義を行った放医研講習会(5コース、計5回)】

- 第1回放射線医学基礎課程  
平成26年4月24-25日、受講者10名。
  - 第117回放射線防護課程  
平成26年6月16-27日、受講者24名
  - 自治体職員向け放射線基礎講座  
平成26年10月29-31日、受講者21名
  - 第4回教員のための放射線基礎コース  
平成27年3月26-27日、受講者20名
  - NIRS 染色体研修  
平成27年3月17日、東京都港区、受講者28名
- 今年度国内医療機関や初動対応機関から都度依頼のあった下記の被ばく医療に関する講習会についても放医研で開催し、被ばく医療従事者の育成ニーズに対して柔軟に対応した。

【依頼に基づく被ばく医療講習会(3コース、計5回実施)】

- 東京消防庁航空隊被ばく医療研修(2回実施)  
平成26年9月12日、受講者17名／平成26年9月26日、受講者32名  
9月26日の研修では、東京消防庁防災ヘリの飛来訓練も併せて実施。空路での患者受入を想定し、放医研ヘリポート使用に関する所内対応体制も整備した。
- 千葉県警察警備課研修(2回実施)

平成 26 年 6 月 5 日、受講者 15 名／平成 26 年 6 月 11 日、受講者 21 名  
➤ 静岡がんセンター認定看護教育課程(1 回実施)

平成 26 年 11 月 10 日、受講者 12 名

- 今年度の新たな試みとして、「NR 災害対処のための研修会」を企画し放医研で開催した。これは、放射線テロ発生時の地域初動対応各機関と専門機関間の連携強化を図るとともに、その重要性を全国的にも広める先行モデルとして、放医研・千葉県消防局・千葉県警察が連携し、全 3 回シリーズで実施したものである(主催:放医研/協力:千葉県消防局・千葉県警察/実施日:平成 27 年 1 月 19 日、3 月 5 日、3 月 6 日/各回参加者:千葉県消防局 16 名、千葉県警察 12 名、放医研 10 名)。全 3 回の研修では、各機関の放射線テロ対応に関する活動情報の共有化した後、放射線テロを題材とした机上演習を行った。参加初動機関の他、内閣官房、陸上自衛隊化学学校、千葉県庁防災危機管理部よりオブザーバー参加があった。
- 原子力規制庁「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、わが国の医療機関が被ばく・汚染患者を確実に受け入れる上で不可欠な人材を育成するためのこれまでに行われていない種類の研修内容を検討した。特に、東電福島第一原発事故初期に生じた汚染患者搬送受入に係る諸課題のうち、従来の研修・講習会で網羅していない、新たに求められる研修として次の 3 つのコースを企画し、以下のとおり試行コース(パイロットコース)を開催した。各コース終了後には、受講生に対して研修内容やニーズに関するアンケート調査を実施し、実効性を検証した上でこれらの 3 コースを国に提案した。

【新規研修パイロットコース(3 コース、計 4 回実施予定)】

➤ 原子力災害医療総括担当者研修コース(1 回実施)

平成 27 年 1 月 14-15 日、放医研、受講者 25 名

平時には原子力災害医療に関する研修指導、防災訓練、各地域の原子力災害医療体制構築を中心となって担い、実際の事故対応でも各地域の原子力災害医療の中心となる人材育成を目指したコースとして試行。

➤ 原子力災害派遣チーム研修コース(1 回実施)

平成 27 年 2 月 14-15 日、弘前市、受講者 27 名

新たな原子力災害医療体制の中で、発災地域以外から医療支援に派遣される医療従事者の育成を目指したコースとして試行。

➤ 医療機関全職員向けコース(2 回実施)

平成 27 年 2 月 10 日、茨城県、受講者 65 名／平成 27 年 2 月 16 日、愛媛県、受講者 60 名

医療機関が被ばく・汚染患者の受入を円滑に行うために、実務対応者以外の職員も含めて、職員が持つ放射線に対する過度な恐怖や誤解を払拭するためのコースとして試行。

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

➤ (財)日本中毒情報センター(厚生労働省委託事業)「平成 26 年度第 1 回 NBC 災害・テロ対策研修」(講師 4 名派遣、平成 26 年 11 月 6-8 日、大阪市)

➤ (財)日本中毒情報センター(厚生労働省委託事業)「平成 26 年度第 2 回 NBC 災害・テロ対策研修」(講師 5 名派遣、平成 26 年 12 月 25-27 日、つくば市)

➤ 総務省消防庁「消防大学校警防課(第 95,96 期)講義」(講師のべ 2 名派遣、

- 平成 26 年 7 月 11 日、平成 26 年 11 月 28 日、調布市)
- 警察庁「警察大学校専科第 1981 期(NBCテロ対策課程)」(講師 1 名派遣、平成 26 年 12 月 2 日調布市)
  - 原子力規制庁「平成 26 年度原子力防災専門官基礎研修」(講師 1 名延べ 4 回派遣、平成 26 年 5 月 28 日、平成 26 年 7 月 30 日、平成 26 年 10 月 17 日、所沢市、平成 27 年 1 月 28 日、港区)
  - 原子力規制庁「放射線障害防止教育基礎訓練」(放医研人材育成センター受託事業)(講師 3 名派遣、平成 26 年 8 月 1 日、所沢市)
  - 滋賀県原子力防災研修(講師 2 名派遣、平成 25 年 11 月 29 日、大津市)
  - 鹿児島県保健福祉部「安定ヨウ素剤事前配付医師対象研修会」(講師 1 名派遣、平成 26 年 5 月 27 日、薩摩川内市)
  - 佐賀県健康福祉本部「医療従事者対象安定ヨウ素剤講習会」(講師 1 名派遣、平成 26 年 9 月 8 日、佐賀市)
  - 新潟県福祉保健部「安定ヨウ素剤の事前配付に関する勉強会」(講師 1 名派遣、平成 27 年 2 月 4 日、長岡市)
  - 千葉市消防学校「初任科第 19 期-特殊災害と保安“放射線災害”」(講師 1 名派遣、平成 26 年 6 月 18 日、千葉市)
  - 高知県衛生研究所「平成 26 年度原子力防災研修会」(講師 1 名派遣、平成 26 年 11 月 25 日、高知市)
  - 弘前大学「被ばく医療プロフェッショナル育成計画」(講師 2 名派遣、平成 26 年 9 月 11 日、平成 26 年 10 月 7 日、弘前市)
  - 日本人類遺伝学会「第 21 回臨床細胞遺伝学セミナー」(講師 1 名派遣、平成 26 年 8 月 23-24 日、新宿区)
  - 広島大学「放射線統合医科学-内部被ばく線量評価」(講師 1 名派遣、平成 26 年 7 月 17-18 日、広島市)
  - 広島大学「放射線災害復興を推進するフェニックスリーダー育成プログラム-ARS と REMAT」(講師 1 名派遣、平成 26 年 12 月 12 日、広島市)
  - 福井大学「第 3 回緊急被ばく医療総合シミュレーション基礎コース」(講師 1 名派遣、平成 27 年 3 月 13-14 日、福井市)
  - 原子力安全技術センター「平成 26 年度鳥取県緊急被ばく医療研修会」(講師 1 名派遣、平成 27 年 3 月 18-20 日、鳥取市、米子市)
  - 弘前大学「原子力災害における医療派遣の実働訓練(参集訓練・通信訓練)」(講師 2 名派遣、平成 27 年 3 月 20-22 日、薩摩川内市、鹿児島市)
- ・ 以下の学会で講演を行い、被ばく医療に関する最新動向について情報発信した。
- 第 42 回日本救急医学会総会「国民保護 CR テロ初動セミナーの検討」(演者 1 名派遣、平成 26 年 10 月 28 日、福岡市)
  - 第 2 回日本放射線事故・災害医学会「緊急被ばく医療を医療職にどう教えるか-女性医師からの提言」(演者 1 名派遣、平成 26 年 8 月 30 日、福井県吉田郡永平寺町)
  - 平成 26 年度医療放射線防護連絡協議会年次大会:第 25 回高橋信次記念講演・古賀佑彦記念シンポジウム「原発災害後の医療関係者への放射線教育の充実に向けて」(演者 1 名派遣、平成 26 年 12 月 12 日、中央区)
  - 第 20 回日本集団災害医学会総会・学術大会:シンポジウム 10「緊急被ばく医療体制」(演者 1 名派遣、平成 27 年 2 月 28 日、立川市)
  - 日本植物学会・日本メンデル協会共催シンポジウム「細胞遺伝学の伝統と

新たな地平-放射線と染色体異常」(演者1名派遣、平成26年9月13日、川崎市)

- ▶ 国や地方自治体等が実施した以下の防災訓練に対し、専門家を派遣し支援・指導を行うとともに、原子力防災・放射線事故対応における被ばく医療関連の情報を収集した。
  - ▶ 平成26年度国原子力総合防災訓練(平成26年11月2-3日、羽咋郡志賀町オフサイトセンター1名派遣、平成26年11月2日、東京ERC1名派遣)
  - ▶ 平成26年度北海道原子力防災訓練(平成26年10月24日、倶知安厚生病院1名派遣、留寿都避難所4名派遣)
  - ▶ 平成26年度青森県原子力防災訓練(平成26年11月8日、青森県庁1名派遣)
  - ▶ 平成26年度茨城県緊急被ばく医療連絡会主催緊急被ばく医療処置訓練(平成26年12月5日、東海村&水戸市1名派遣)
  - ▶ 平成26年度宮城県原子力防災訓練(平成27年1月27日日、登米市登米総合体育館7名派遣、女川暫定オフサイトセンター1名派遣)
  - ▶ 平成26年度静岡県原子力防災訓練(平成27年2月6日、静岡県立総合病院3名派遣)
- ▶ 八戸市民病院からの要請に基づき、同病院主催「平成26年度緊急被ばく医療合同訓練」で同時実施される通信訓練に参加、遠隔地からの被ばく・汚染患者受入を想定した放医研と地域被ばく医療機関との連携強化を図った(平成26年12月16日)。

### (3)緊急被ばく医療のアジア等への展開

アジアの被ばく医療先進国として構築を進めるアジア地域等における専門家間の緊急被ばく医療に関するネットワークにおいて、東電福島第一原発事故の関心は諸外国でも高く、第3期中期計画期間での活動の中心は、その情報や経験を諸外国に伝えることにあった。そのために、国際機関への協力、国際会議、放医研での国際研修会の開催等を通して、これらの情報を発信した。平成26年度は、国際研修を2回実施した。また、世界保健機構(WHO)協力センター(平成25年度認定)としての活動を開始し、その成果を正規の年次報告書に加え、WHOの2回の国際会議及びWHOのe-Newsletter投稿で報告した。国際機関への新たな貢献として、平成26年度はIAEA Technical Cooperation (TC)の要請に基づき、人材育成プロジェクト Scientific Visit 制度の被ばく医療研修実施機関として、研修生の受入れを行った。

- ▶ 放医研主催「NIRS workshop on Radiation Emergency Medicine in Asia 2014」(in cooperation with IAEA・WHO)を開催、アジア地域の被ばく医療指導者育成を目指した講習を行った。併せて、東電福島第一原発事故の教訓や経験の共有化を目的としたセッションを設け、放医研・参加国・国際機関間での討議も実施した。放医研からは同事故初期に生じた被ばく医療活動の課題や症例、住民線量評価に関する最新情報を発信するとともに、国際機関は緊急時対応の国際支援ネットワークとその機能について、参加国からは同事故に対する公衆の理解や反応について情報交換し、大規模原子力災害時に考慮すべき被ばく医療の要点とその重要性について議論を深めた(平成26年11月4-6日、アジア・中東13ヶ国計15名、IAEA1名参加、WHOより演者1名がテレビ会議参加)。
- ▶ 韓国原子力医学院(KIRAMS)からの依頼に基づき、韓国の被ばく医療従事者を対象とした「NIRS-KIRAMS Training Course on Radiation Emergency Medicine

2014」を開催し、同国の被ばく医療従事者育成に貢献した(平成 26 年 8 月 25-27 日、参加者 27 名)。

- IAEA Technical Corporation (TC)の人材育成プロジェクト「Scientific Visit」制度に受入専門機関として協力し、緊急被ばく医療を学ぶオマーン厚生省の災害医療コーディネーター(医師)1名を受け入れ指導を行った(平成 26 年 10 月 27 日-11 月 7 日)。

#### 【WHO 実績】

平成 25 年度認定された WHO 協力センター(Collaborating Centre)として、Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network (REMPAN)における活動を開始し、正規の年次報告に加え、以下の活動を行った。

- WHO からの要請により、Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network (REMPAN)会合「14th Coordination and Planning Meeting of the WHO / REMPAN Collaborating Centers and Liaison Institutions」(3 年毎開催)に専門家 4 名派遣、東電福島第一原発事故初期における被ばく医療対応と事故後の外部・内部被ばく線量評価に関する情報を発信した。(平成 26 年 5 月 7-10 日、ヴェルツブルグ・独)
- WHO REMPAN の機関誌「WHO-REMPAN e-Newsletter」に 2 度寄稿、放医研で開催した上記韓国講習会と、前出「NIRS workshop on Radiation Emergency Medicine in Asia 2014」を紹介し、放医研が実施するアジアの被ばく医療従事者人材育成活動について情報発信した(平成 26 年 7 月、12 月)。
- WHO Collaborating Centre の活動としてアジア地域で開催された「First Regional Forum of WHO Collaborating Centres in the Western Pacific」にポスター発表参加、放医研が実施するアジア地域の被ばく医療従事者育成事業について情報発信した(平成 26 年 11 月 13-14 日、マニラ・比)。
- 韓国原子力医学院 KIRAMS からの依頼により、「Bi-Regional WHO Expert Meeting on Cooperation in the Health Sector's Preparedness and Response to Radiation Emergencies」へ専門家 1 名を派遣し、東電福島原発事故時の医療体制等について特別講演した。(平成 27 年 3 月 10 日、ソウル、韓)

#### 【International Atomic Energy Agency (IAEA) 実績】

- IAEA の「IAEA Fukushima Comprehensive Report」に対し、国内外で開催されたワーキンググループにわが国の代表として参加、継続的な執筆協力をする中、IAEA 本部で開催された第 6 回執筆者会合(専門家 1 名派遣、平成 26 年 5 月 5-6 日、ウィーン・奥)に加え、最近の科学的情報についてのテレビ会議を主催(平成 26 年 12 月 8 日)し、79 のコメントを付けるなど、積極的に情報提供している。
- IAEA からの依頼により、生物線量評価の技術開発に関する専門家会議「2nd Research Coordination Meeting (RCM) of CRP E35008: Biological dosimetry in IAEA member states: improvement of current technologies and intensification of collaboration and networking among the different institutes」に専門家 1 名を派遣、会合では放医研を軸に始動したアジア地域の生物線量評価ネットワークの礎「BioDoseTeam」の紹介、同チームの活動として欧州生物線量評価ネットワーク(Realizing the European Network of Biodosimetry)が行う生物線量評価結果の国際相互比較(アジアからは初参加)、放医研が過去 2 年間に受け入れたアジアの生物線量評価専門家育成について情報発信した(平成 26 年 6 月 10-13 日、ウィーン・奥)。
- IAEA からの依頼により、専門家会議「First consultancy meeting of the GNSSN

EPR Thematic Network」に医師 1 名を派遣、IAEA が新たに構築するウェブを活用した放射線緊急時準備・対応の国際ネットワークに対して、初動での被ばく医療等に関して専門的助言を行った(平成 26 年 4 月 15-17 日、ウィーン・喫)。

- IAEA からの要請により(原子力規制庁取次)、IAEA publication「Generic procedures for monitoring in a nuclear or radiological emergency (TECDOC-1092)」改訂に向けて、職場での被ばく医療的処置等に関して、専門的立場から寄稿した。
- IAEA 主催の国際原子力防災通信訓練 ConvEx-2(事前通知無し of ブラインド訓練、発災想定国:インドネシア、原子力規制庁取次)に迅速に対応、所内緊急時対応体制を敷くとともに、参加専門機関として同訓練の中で可能な処置に関して専門的助言を行った(平成 26 年 9 月 3-8 日)。
- IAEA 主催「RANET Workshop」に放射線計測の専門家 4 名を派遣、REMAT 派遣時に現地で使用する計測資機材を持参し、参加 9 ヶ国の専門チーム間で実施された緊急時モニタリング測定結果の相互比較に参加した(平成 26 年 11 月 17-21 日、福島市)。
- IAEA・福島県立医大主催「FMU-IAEA International Academic Conference」に医師 1 名がプログラム委員会委員として協力、本年度 2 回開催された本会合では Keynote Lectures(平成 26 年 5 月)、Current and Future Scope of Medical Radiation Education Program including Radiation Protection and Risk Management in Japan and Overseas(平成 26 年 11 月)の座長を務めた(平成 26 年 7 月 25 日、平成 26 年 11 月 23 日、福島市)。
- IAEA からの依頼に基づき、IAEA 主催「First Consultancy Meeting on the Revision of the Emergency Preparedness and Response (EPR) medical 2005」に専門家 1 名を派遣した(平成 27 年 3 月 11-13 日、ウィーン、喫)。

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

- Global Health Security Initiative (GHSI)-Radiation Nuclear Working Group (RNWG) member として専門家 2 名を継続登録した。
- Emergency Radionuclide Bioassay Lab Network (GHSI RNWG 参加国間で今年発足させた国際バイオアッセイネットワーク)が初めて実施した実際の放射性物質を含むサンプルに対するバイオアッセイによる緊急被ばく線量評価結果の相互比較に日本代表として参加した(7 ヶ国参加、アジアからの参加は放医研のみ)。
- GHSI RNWG の電話会議に参加し、大臣級会合への報告内容の取りまとめを行うとともに、運営方針決定に参画した(平成 26 年 10 月 2 日)。

#### 【その他】

東電福島第一原発事故に関する情報発信

- 内閣府・原子力委員会・ベトナム原子力研究所主催「第 6 回原子力発電のための基盤整備に向けた取組に関する検討パネル」に専門家 1 名を演者として派遣、東電福島第一原発事故に関する住民内部被ばく線量評価について講演し、また、放医研から医師 1 名もテレビ会議を通して参加し、緊急被ばく医療の必要性について講演した。同会議には、テレビ会議システムを通して放医研から医師 1 名も参加し、緊急被ばく医療の必要性について講演した(平成 26 年 8 月 26-27 日、ハノイ・越)。
- 独 ARD 国営放送東京支局からの依頼に基づき、東電福島第一原発事故を伝える海外メディア対象の特別講習会を人材育成センターと共同で放医研

にて開催、放射線の基礎について講義を行うとともに、同事故に関する最新情報や原子力災害時におけるメディアの重要性についても意見交換を行った(平成 26 年 9 月 10 日)。

- 台湾被ばく医療機関のひとつである台北退役軍人病院専門家来所の際、先方からの要望に基づき東電福島第一原発事故に関する講演を行い、情報発信をした(平成 26 年 5 月 29 日)。

#### 職員研修

- 米国 Radiation Emergency Assistance Center/Training Site (REAC/TS)が開催する「Health Physics in Radiation Emergencies」コースに放射線防護の専門家 1 名を派遣した(平成 26 年 6 月 9-13 日、オークリッジ、テネシー州・米)。

#### 学会発表

- 第 12 回アジア太平洋災害医学会シンポジウムに演者 1 名を派遣、東電福島第一原発事故時・後にわが国が経験した緊急被ばく医療の課題とその後の取り組みに関する講演を行った(平成 26 年 9 月 18 日、千代田区)。

#### 講師依頼

- 日本原子力研究開発機構からの依頼により、モンゴル原子力庁で開催された「原子力/放射線緊急時対応コース」に講師として医師 1 名を派遣、モンゴルにおける被ばく医療の普及に貢献した(平成 26 年 9 月 22-26 日、ウランバートル・蒙)。

#### 外部委員

- WHO International Health Regulations(IHR) Roster of Expert
- ISO/TC85/SC2 委員(WG-18: Biodosimetry)
- International Commission on Radiation Units & Measurement (ICRU) 主委員
- REMAT の海外派遣を想定した訓練として、以下の活動を行った。
  - 緊急時の REMAT 現地派遣を想定し、IAEA 主催「RANET Workshop」(上記既出)の際、REMAT の現地派遣を想定し、要員派遣体制の整備と携行資機材の準備を行った。
  - REMAT 派遣班員が海外出張した際、放医研と出張国とを結んだ通信訓練を実施した(平成 26 年 4 月 15 日、ウィーン・奥／平成 26 年 5 月 11 日、クアラルンプール・馬)。
- ・ 救急車の緊急走行技能を有する職員を安定的に確保するため、自動車安全運転センター安全運転中央研修所の緊急車両運転講習会へ職員 2 名を派遣(平成 26 年 9 月 2 日、ひたちなか市、現在講習会修了者 5 名)、また東電福島第一原発事故後の平成 23 年度に導入した REMAT 新型車両についても職員の安全な運転技術習得を目指した運転訓練を 2 回実施した(平成 26 年 7 月 25 日、21 名参加／平成 26 年 9 月 12 日、18 名参加)。
- ・ 放医研の緊急被ばく医療活動に従事する職員の技術向上と育成を図るため、汚染を伴う外傷患者受入に関する所内訓練を実施した(平成 26 年 9 月 24 日、参加者 19 名)。
- ・ 放医研職員の技術向上と育成を図るため、計測資機材取扱講習会を実施し、緊急被ばく医療への従事如何に関わらず広く参加者を募った(平成 26 年 10 月 21 日、参加者 31 名)。

### 3. 医療被ばく評価研究

- 放射線診療の実態調査として、3 年間行ってきた小児専門病院(>200 床以上)の

小児 CT データをまとめた。新たに、大学病院や診療所のデータ収集の準備を行った。

- 大幅に機能追加を行った WAZA-ARiv2 の開発と本格的運用を開始した。計算結果を放医研のサーバに登録し、統計的な評価を行える機能と、体格・年齢を考慮した線量計算を行える機能を追加した。また条件設定にて選択可能な CT 機種を増やし、国内台数シェアの 25% の CT 機種の計算が行えるようになった。
- 重粒子線がん治療患者のがんリスク評価研究について調査を行った。小児重粒子線がん治療を対象に線量評価研究を行うための体制整備を群馬大学と行った。
- 臨床プロトコルにおける小児陽子線治療被ばく線量評価を行うための、物理ファントムを用いた測定法の検証を行った。
- PET 検査における内部被ばく線量評価に、生理学的体内動態モデルを応用した。生理学的パラメータの線量に与える影響と不確かさの評価を開始した。
- J-RIME 内に DRL ワーキンググループを立ち上げ、2 回の主会合と 2 回の個別会合を開催した。12 月に開催した中間報告会では、国内関連学協会からのみならず、海外からも研究者が参加し、さまざまな視点からの検討を行い、公開用の報告書をまとめた。
- 国内の協力医療機関より CT の被ばくに関連した情報を収集しデータベースへの格納を開始した。
- 患者の放射線診断の受診履歴を追跡可能なシステムの概念設計を行い、システム仕様を作成した。
- 厚生労働省標準コードである JJ1017 コードと RADLEX コードとの突合試験を開始するとともに、日本放射線技術学会が推奨している CT 検査のプロトコルとのマッチングの検討を開始した。
- 平成 25 年度の実測を更に拡張して、リスク臓器に対する 3 次元線量解析を可能にした。これにより実測値を用いた 2 次がんと線量の関係を定量解析するために必要な DVH (線量体積比) の表示を可能にした。
- 小児の陽子線治療 (筑波大学) における通過領域の正常組織の線量評価を行った。
- マウスを用いた実験では、H2AX (DNA 二本鎖切断頻度) の出現頻度に造影剤の影響は認められなかったことを確認した。
- 医学物理士及び看護師対象の放医研主催の研修で「リスク・ベネフィットコミュニケーション」の講義を担当した。また国際原子力機関 (IAEA) が構築中の医学物理士対象の研修プログラムにおいて「Effective Communication」のシラバス作成を担当した。
- 関東甲信越診療放射線技師会学術大会にて、招待講演の内容検討やグループワーキングを通じて、医療現場が必要とする情報について調査した。また、小児患者の家族向けのパンフレットを作成した。

### 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

下記 4 課題とも順調に進捗した。

- 測定可能元素の拡充や定量精度向上を目的として一定濃度の着目元素を含浸させた、形状及び濃度も既知のマイクロ PIXE 分析専用標準試料の開発を継続して実施した。特に今年度は物性的に安定な抽出クロマトグラフィ用多孔質シリカ吸着剤 (平均粒径 5 $\mu$ m、細孔径 0.6 $\mu$ m) を対象とし、その標準試料としての適用可能性評価



を実施した。また、平成 25 年度開発の標準試料(マクロポーラス型イオン交換樹脂製)を用い、他機関との定量分析値の施設間相互比較についての検討を開始した。

- マイクロビーム細胞照射装置(SPICE)の細胞撮像カメラ及びオペレーティングソフトウェアを更新し、撮像時間および解析時間を約 1/5 に短縮することが可能になった。また、照射可能な細胞数と面積の拡大及び照射速度の一層の向上を目的として、ボイスコイルモーターを採用した新規試料ステージを設計・製作した。
- セシウム可視化カメラは平成 26 年度から企業と共同研究契約を締結し、実用化研究を進行中である。多数の展示会や国際集会へ出品し、現場に即したニーズ調査を実施した。また、実用化のためのカメラ動作の安定性の向上を進めた。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、論文としてまとめた。高速ホットスポットモニターは開発を終え、技術移転を完了した。遠隔ホットスポット探査装置は新型試作機を福島で試験し、良好な結果を得た。
- 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、ビーム実験により有効性を実証した。本手法は今後の二次粒子の線量評価の基盤技術となる成果であり、本成果は国際学術論文誌で発表された。
- 卵細胞の品質維持に関わる物質代謝(RNA 分解)の状況をマウス個体レベルで可視化できる GFP-Dcp1a トランスジェニックマウスの作出に成功した。このマウスは、従来法のように一つ一つの卵細胞質に分解状況を可視化するためのタンパク質を導入することなく、より迅速に卵細胞の品質が評価できるようになった。
- C57BL/6 系統マウスの凍結精子前培養でのカルシウム濃度は 1.0mM が最適であった。また、凍結精子での受精率が低いことが知られている BALB/c、129 系統においても、精子前培養に TYH 培養液、受精時に mHTF+還元型グルタチオンを用いることにより、BALB/c、129 系統ともに 90%以上の高受精率を得ることに成功し、海外からの凍結精子による BALB/c、129 系統のバックグラウンドの新規組換えマウス導入に応用した。
- 全ゲノム点突然変異の解析より、iPS 化のみならずゲノム初期化において普遍的にゲノムが不安定化する事を明らかにし、これらが特徴的な塩基置換を示す事も合わせて見い出した。更に、これまで均一集団と考えられていた iPS 細胞株が、不均一な集団であること、さらに、その株を構成する一つ一つの細胞の解析から、変異の数が、従来知られていた数倍に上ることを示した(投稿済)。免疫原性や造腫瘍性に関係する重要な情報であり、従来の理解を根本から変える成果である。再生医療による放射線がん治療や障害治療に用いる幹細胞の評価法並びに作成法に大きなインパクトを与えるとともに、DNA 修復機構の新たな機能の発見につながる。

## 2. 放射線科学研究への技術支援及び基盤整備

研究基盤、情報基盤とも予定とおり整備し、技術支援に反映した。

- SPICE マシンタイム提供時間の拡大(調整時間の短縮)を目的に、自動ビーム形成用スリットシステム制御系の調整及びソフトウェア改修を継続して実施した。また、平成 25 年度実施した静電加速器の加速管更新に伴い、エージング等の調整運転を実施し、安定的な稼働を実現した。
- 平成 25 年度更新した診断型 X 線発生装置の移管替えを実施し、共同実験機器として運営(メンテナンスを含めた維持管理も含む)を開始した。
- 生殖工学技術を用いて下表の依頼件数に対応し、所内研究者の依頼に応じてマウ

スの作成・保管・供給できる研究環境を提供した。

項目	依頼件数	数量
体外受精によるマウス作出・供給	21	13 系統 580 匹
遺伝子改変マウス作成	6	6 系統 198 匹
マウスの胚凍結・保管	26	11,567 個
マウスの精子凍結保存	16	16 系統 49 匹分 354 ストロー
凍結胚の所外搬出	1	1 系統 40 個
凍結胚・精子による新規導入	6	4 系統 150 匹
凍結胚・精子からの個体作成	10	4 系統 95 匹
凍結胚・精子を用いた微生物クリーニング (マウス肝炎ウイルス感染事態対応)	53	48 系統 719 匹

- 7 棟の実験動物施設について定期的に実験動物の微生物学的検査の実施、また外部機関からの導入動物及び異常動物の微生物学的検査を行い、実験動物の衛生学的品質保証を行った。

実験動物種	検査匹数	導入動物	異常動物
マウスの検査数	581 匹	11 件 39 匹	12 件 16 匹
ラットの検査数	199 匹	—	3 件 3 匹

- HIMAC やサイクロトロンにおける共同利用実験に於いて、計 118 回の放射線場作成・照射量の評価といった支援を行った。機器制御用コンピュータの基本ソフト(OS)のサポート終了に伴い、新しい OS への更新と、そのためのソフトウェアの新規開発を行った。
- 国立情報学研究所(NII)が開発した最新基盤ミドルウェア WEKO をベースとした旧発表論文等データベースの後継となる新システムを開発・完成させた。平成 26 年 8 月までに業務実績登録システムとの連携を実現し、9 月の所内テストを経て、計画とおり 10 月より「NIRS 機関リポジトリ」として所外公開運用を開始した。既に連携を開始した所外サービスとしては NII 提供の国内リポジトリ横断検索サービス『JAIRO』が挙げられる。正常にデータ交換が行われ、組織横断検索に対応している事を確認できている。
- クラスタ環境を更新し、演算処理用アクセラレータによる高速な演算処理環境を整備した。
- インターネット接続回線(SINET への接続)の高速化作業を進め、平成 27 年 4 月 1 日に 100Mbps から 1Gbps への切り替えを実施した。
- 平成 25 年度導入のクライアント PC を仮想化する仮想デスクトップ(VDI)環境の運用評価を部内で行っており、今後、事務部門を対象とした実環境での運用評価を進めていく予定である。
- システムの効率的な運用のため、サーバの仮想化、及びサーバ室内の LAN 環境の整備を行った。
- 技術系職員に対し、センター長裁量経費を用いて 24 件の研修、講習会に参加させ資質の向上を図った。
- 技術系職員の技術の継承や向上を目指し、「放射線科学の新たなイノベーションの創造のために」をテーマにテクノフェアを 12 月に開催し、機器の実物やポスター等を展示して、業務遂行上の技術と研究におけるニーズとシーズの情報交換・交流を図った。所外 15 件、所内 49 件の展示を行い、190 名(うち所外 49 名)が参加した。また、4 施設の見学ツアーを行い 47 名の参加があった。

#### 4. 萌芽・創成的研究

- ・ 創成的研究について、平成 26 年度は第 3 期中期計画の残りが 2 年となることを考慮し、新規課題は募集しないこととした。他方、平成 24 年度からの継続 2 課題及び平成 25 年度に採択した 1 課題の計 3 課題については、4 月から 5 月にかけて理事長裁量経費助言委員会による事前評価を実施した後、その結果をもとに別途内部評価委員会において課題採択評価を実施し、3 課題全てが採択され、6 月より研究が開始された。
- ・ 萌芽的研究について、平成 26 年度も新規課題の公募を実施し、46 課題の応募があった。課題ごとに所内職員 3 名による事前評価を実施し、その結果をもとに別途内部評価委員会において課題採択評価を実施し、13 課題が採択され、6 月より研究が開始された。
- ・ なお、萌芽・創成的研究については、平成 26 年度研究期間が終了した後、平成 27 年 4 月頃に成果報告会を開催する計画である。

## 2. 研究開発成果の普及及び成果活用の促進

### 1. 研究開発成果の発信

研究成果の普及促進のために、関係部署の協力の下、業務実績登録システム運用方針の改正等に取り組んでいる。また、研究所の研究開発パフォーマンスをより正確に把握するため、新たな原著論文カウント方法の導入を進めている。

- ・ 下記シンポジウム等を開催した。
  - 分子イメージング研究センターシンポジウム(12月)
  - 放射線防護研究センターシンポジウム(12月)
  - 重粒子医科学センターシンポジウム(平成27年1月)
  - 技術と安全の報告会(平成27年3月)
- ・ 平成 26 年度の原著論文報数は 275 報(業務実績登録システム登録年度でカウントした場合/平成 25 年度 359 報)、251 報(学術掲載年度でカウントした場合/平成 25 年度 321 報)である。
- ・ 論文の質的評価の在り方について、トムソンロイター社への問い合わせや、同社研修を受講する等して情報収集に取り組んでいる。

### 2. 研究開発成果の活用の促進

特許出願等ガイドライン、同ガイドラインの運用要領に基づき、発明等の精選に基づく効率的な権利化と、企業等による利用機会の拡充を進めている。

- ・ 平成 26 年度に提出された発明届は平成 27 年 3 月 31 日現在で 19 件であった。これらについてガイドライン、同運用要領に沿って精選を行うべく、特許性や実用可能性の検討を進めた。また、同様に精選の観点から 2 件を出願せずとし、16 件の権利放棄(8 件の出願を含む)、1 件の権利譲渡を行った。
- ・ 平成 26 年度下半期に、特許・知財の方針を所内に周知徹底する目的で、所内セミナーを開催する予定としていたところ、次年度期初に下記の規程改正案と併せて研究所全職員を対象とした説明会を開催することとなった。
- ・ 平成26年度下半期に、実施補償金の支払金額算定方法を見直す目的で、職務発明等規程の改正を提案し、職員過半数代表者への説明を複数回実施した。
- ・ 知的財産実務に取り組む目利き人材育成のために、「技術移転に係わる目利き人材育成研修プログラム」や「知的財産基本法と日本の知財戦略」セミナー、「臨床研究における遺伝子特許の考え方と対応」、「UNITT Annual Conference2014」、「知的財産権

研修[初級]」、「医療イノベーション人材育成プログラム」に参加した。

- ・ 独法知財部門実務者会合に参画し、他法人との情報交換や特許法改正動向対応の意見交換等を実施している。
- ・ 論文発表等を受けて、企業より4件の実施許諾の申し入れがあり、うち3件について実施許諾契約を締結した。
- ・ 千葉エリア産学官連携フォーラム(9月)、イノベーション・ジャパン2014(9月)、千葉市科学フェスタ(10月)、サイエンスアゴラ2014(12月)等の場を活用し、研究成果展示や企業相談等を実施した。
- ・ 平成26年度の重粒子線がん治療装置関連の発明届は平成27年3月31日現在で15件である。重粒子関連の発明の権利化の方針につき、引き続き「精選出願」方針と「重粒子の効率的な海外特許取得」方針の双方を考慮しつつ運用を進めている。

### 3. 普及広報活動

広報委員会を開催(第1回:10月7日、第2回:2月16日)した。

第1回では、平成26年度前半の活動報告および後半の活動計画と現在の普及広報活動の懸案事項について検討を行った。組織としての統一感などを考慮し、日本語・英語パンフレットを作成し、各種イベントにおいて配布を行った。研究開発活動の進展に対応すべく、各センターやプロジェクトに関する内容を定期的に更新した。

科学イベント出展等においては、企画内容にも統一感を意識し、適宜適切な提案を行うよう努め、また都内で開催する大規模な科学イベントへ参加し放医研活動の紹介を行った。

第2回では、平成26年度後半の活動報告及び平成27年度の広報計画について検討を行った。広報効果の分析、評価の試みを実施し、その結果を踏まえ、平成27年度広報計画については、戦略的かつ効果的な広報活動の実施に向けて、放医研の信頼感・期待感の醸成のため、知名度・親密感の向上に努めた広報活動を展開することが、広報委員会で決定された。

- ・ 放医研の研究開発活動を多くの方に知っていただくため、普段は公開していない施設や設備、研究現場や研究成果を見て、触れて、体験していただける機会として、所内一般公開を「探検！実験！！放医研！！」をテーマに4月20日に開催した。来場者数3365人と平成25年度を1000人も上回る来場者数となり、多くの方々に放医研の活動への理解を深めていただいた。アンケート結果を基に、平成27年度に向けた検討を行い、周知活動として開催のプレスリリース、HP掲載などを行った。
- ・ 多様な媒体を活用した情報発信として以下の事を行った。
  - 放射線科学の発行(6月、10月、2月の年3回)
  - 放医研ニュースの発行(隔月年6回)
  - マスコミへの資料配付8件
  - ホームページへのニュースの掲載51件(前年度33件)
  - 2015年元日に理事長コメントをHPへ掲載
- ・ 所外向けホームページのニュース欄を活用し放医研の活動を紹介するため、新たに項目掲載する試みを順次行った(放射線科学発行のお知らせ、受賞のお知らせなど)。
- ・ 所外向けホームページの評価・感想のフィードバックページからの意見の集計やコメント欄集計を行い、コメント欄については個別対応も実施した。集計結果は今後のホームページ改訂や更新に反映させるべく、広報委員会等においても検討を行った。
- ・ 一般の方からの問い合わせ対応を実施するとともに、社会的関心の高い項目については放射線Q&Aへの追加掲載を行った。
- ・ 隣接する公園で開催される「稲毛区民まつり」にあわせ、10月19日に、放医研内にて第28回放医研公開講座「放射線がん治療と医療における放射線」を開催。今年は重粒子線がん治療開始から20年を迎えたこともあり、9,000例近い実績と最新の技術によ

る次世代治療の現状や、CTをはじめとする放射線を用いた診断治療における被ばく  
の考え方のニーズが増していること等を踏まえて講演を行った。

- ・ HIMAC20周年記念講演会「重粒子線がん治療のこれまでとこれから」を12月5日に東京国際フォーラムで開催した。開催に際し、プレス発表等を行いWebニュース等にも取り上げられた。
- ・ 中学生職場体験として千葉市立稲毛高等学校附属中学校の生徒を受入れ、6月10、11日に実施した。その他にも2校が職場体験を実施。
- ・ 千葉市の科学館きぼーんにて開催された「青少年のための科学の祭典千葉大会」(6月14、15日)および「千葉市科学フェスタ2014」(10月11、12日)に参加した。
- ・ 千葉県夢チャレンジ体験スクールを7月29、30日に開催し、職場体験として「放射線管理」を主としたプログラムで実施した。
- ・ 福島と千葉の小学生交流サイエンスキャンプ(7月31日～8月2日)に協力した。(主催は福島復興支援本部)
- ・ 子ども霞が関見学デーに文部科学省ブースとして「役に立つ！放射線」というテーマで8月6、7日の2日間参加した。
- ・ JSTが主催するサマーサイエンスキャンプを8月6～8日の3日間に渡り開催し、高校生20名が参加した。
- ・ IAEA 総会 2014 展示日本ブースにて放医研の福島の復興のための研究開発活動を紹介した。(9月22日～26日)
- ・ STが主催するサイエンスアゴラ2014(11月7～9日)に「『放射線で命を科学』ってどんなこと？」というテーマで出展し、放医研の活動を紹介するとともに研究者と来場者のコミュニケーションを図り、NHK ニュースなどにも紹介された。
- ・ 科学技術の美パネル展に「脳 PET 画像」が採択された。
- ・ 一般向け施設見学の実施。見学者数は3,318名。

### 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

国際原子力機関(IAEA)の協働センターやアジア原子力地域協定に関わる様々な活動、ウイーン IAEA 本部および UNSCEAR 事務局への職員の派遣、国際機関における様々な検討への所内専門家の参画、および国内対応委員会の活動を通じてを国際機関との連携を強化した。

- ・ IAEA 協働センター(IAEA-CC)の研修事業として、IAEA-CC 重粒子線治療ワークショップ(10月～11月/2週間)を開催し、海外から4名が参加した。
- ・ 同様に、分子イメージング分野ではブラジルから1名を受け入れて3ヶ月間の長期研修を実施した。
- ・ 6月に放医研で開催された IAEA/RCA Regional Training Course on Improving Cancer Management with Hybrid Nuclear Medicine Imaging の研修の運営を支援した。
- ・ IAEA に事務職1名、医療職1名を長期派遣し、IAEA の活動に参画している。
- ・ 9月のIAEA総会における日本ブースでの展示活動のために、職員4名を派遣した。
- ・ UNSCEARに関する国内対応委員会2回、および専門部会2回を開催し、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。
- ・ 7月下旬開催の第61回 UNSCEAR 総会に、放医研の専門家3人を含む国内専門家9名からなる日本代表団を派遣し、放射線医学研究及び放射線安全研究分野に国内専門家の意見を反映させた。
- ・ 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、データの取りまとめに寄与した。

- ・ 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、国内専門家の意見を反映させた。
- ・ 平成 26 年度は、国際標準化機構(ISO)、TC85 下の SC2 に設置された WG18、WG21、WG22 に職員が委員として参加し、規格文書のドラフトへのコメントの提出や承認を実施した。また 6 月に開催された SC2 の総会に放医研から 3 名が専門家として WG22 の検討に加わった。また国内審議委員会に参加した。
  - ※SC2:TC85 の下に設置される放射線防護分野の専門委員会
  - ※WG18:生物学的線量評価
  - ※WG21:民間航空機内の宇宙線被ばく線量評価
  - ※WG22:電離放射線の医学利用における線量評価と関連手順
- ・ 国際電気標準会議(IEC)の小委員会SC62C WG1及び粒子線治療装置に係るワーキンググループ会合に職員を専門家として派遣した。9月に粒子線治療装置に係る安全性規格がIEC60601-2-64として発効されるとともに、当該規格のJIS化の作業に参画した。一方、性能開示規格案は3CD(委員会ドラフト第3版)段階にあり、日本を含め各国からのコメントに対しワーキンググループにおいて審議を継続している。

## 2. 国内外の機関との研究協力及び共同研究

研究所の知的、人的資源等を活用し、研究開発を効率的・効果的に達成するため、ドイツ連邦放射線防護庁、日本放射線腫瘍学会など、国内外の研究機関等との間での協定締結を進めている。

- ・ 第3期国際オープンラボラトリーとして新たな研究シーズの探索や革新的な研究テーマの創出を支援する新しい枠組みを構築し、その運用を開始した。
- ・ アジア原子力協力フォーラム(FNCA)の 4 つの臨床試験を継続し、参加各国からの治療データを取りまとめ、評価を行いつつ、11月に弘前大学で開催された FNCA ワークショップで報告を行った。
- ・ 参加国の外部照射装置の品質管理に係る訪問調査及び技術指導の一環でタイ国 Mahidol University の Medicine Siriraj Hospital を 8 月に訪問し、放射線治療の実情調査、治療装置の品質管理状況調査及び指導を行った。
- ・ 九州国際重粒子線がん治療センター(SAGA HIMAT)、国立がん研究センターからの要請により、重粒子線がん治療装置関連知財の実施許諾契約を締結した。
- ・ 平成 27 年 3 月 31 日現在で、国内の 158 の研究機関(公的機関 36 機関、大学 74 機関、企業等 48 機関)との間で、137 件の共同研究を実施している(内:原子力災害対策案件 10 件)。海外との協力については、国外の 43 の研究機関等との間に 45 件の協力覚書を締結している。

## 4. 国の中核研究機関としての機能

### 1. 施設及び設備の共用化

年度計画に沿って実施した。

- ・ HIMAC共同利用においては、平成26年度に2回の課題募集を行い、133課題を採択した。
- ・ 共同利用運営委員会、課題採択・評価部会を開催し、課題の採択案の作成、評価を実施した。
- ・ HIMAC 共同利用研究の進捗状況や成果をまとめた研究報告書を作成して、全国の

諸機関、研究者に配布した。

- 平成 25 年度採択された文科省補助事業「先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業」において、広報活動の成果により課題数が増加し、補助事業対象課題 10 件 (PASTA&SPICE:2 件、NASBEE:4 件、照射装置:4 件) が実施された。共用化支援のための先端研究基盤共用推進室が広報活動、外部委員による採択委員会の事務、予算管理等の多岐に渡るマネジメント業務に積極的に取り組んだ。

【参考】

	PASTA & SPICE	NASBEE
研究課題数	17 課題 (所内:4/所外:11/プラット:2)	12 課題 (所内:3/所外:5/プラット:4)
マシンタイム(時間)	1,543.時間	936 時間
稼働率 (マシンタイム/(当初予定)利用可能時間)	107% (1,543(h)/1,448(h))	70.1% (936(h)/1336(h))

- ラドン照射場は安定的に稼働し、マシンタイム提供日数は、161 日である。国際規格標準化の動向には変化はなく、現在は情報を収集している段階である。
- 政令 41 条該当事業所の新規制基準対応については、所内関係部署、研究実施者との協議を行い、今後のアクチノドを用いる研究に支障がないことから非該当施設として変更申請することに決定した。現在管理部門と協議しつつ、申請資料作成や原子力規制庁と協議を行っている。
- アクチノドを使用する共同研究については契約を更新した 4 件に加え、年度末までに新規 1 件の契約を締結した。

2. 放射線に係る技術の品質管理と保証

- 放医研内に構築した PET 薬剤製造の品質保証体制(GMP)の下、製薬メーカーからの依頼による治験を開始した。
- 新規承認 PET 薬剤合成装置を使用する際に、構築した PET 薬剤製造基準の準拠を求められることになった。
- 製造標準化のための講義(2 日間)を 2 回、実習を 4 回開催した。
- 標準化を推進するための試験法や装置の開発に成功した。
- 治験を実施するにあたり、PET 薬剤は治験薬 GMP レベルの製造管理が求められるため、品質管理全体の掌握及び品質保証体制の構築を行い、治験を実施することができた。
- 承認機関である厚生労働省や医薬品医療機器総合機構(PMDA)と PET 薬剤製造管理について度重なる協議を行い、新規承認 PET 薬剤合成装置を使用する際に準拠すべきルールとして PET 薬剤製造基準が採用された。
- PET 薬剤製造の GMP 化についての教育コースである「教育プログラム」を 2 回、無菌操作とエンドトキシン実習を 4 回開催した。
- PET 薬剤製造の査察(監査)体制の品質管理方法を設定し、実施体制を構築した。計 10 名の査察官(監査官)に対し、教育訓練を実施した。
- 平成 26 年度に 3 施設の PET 薬剤製造の監査を実施した。
- 平成 25 年度に開発したエンドトキシン簡便法を改良し、放医研が参考提示する保存検量線を使用した新簡便法を論文化し、平成 27 年 2 月に日本核医学会の新法として

採用された。これにより、PET 施設が実施するエンドトキシン試験の信頼性が飛躍的に高まることが期待される。

- ・ 臨床 PET 薬剤製造用無菌アイソレータシステムを JFE エンジニアリング、日本エアテック、ステルスとともに開発し、平成 27 年 1 月末に完成した。臨床 PET 用のアイソレータは世界初であり、また、このシステムによって高いレベルの無菌性保証を維持したまま服装基準の緩和や現状より低いグレード管理が可能となり、作業負担が低下することでより一層エラー発生を低減した管理が可能となる。
- ・ 国際規格案に合致した品質保証(ラドン濃度(100~10000Bq/m<sup>3</sup>)、安定性(±5%程度)、温度、湿度調整、他)を年3回実施した。共同研究体制の整備並びに一次標準場について産業技術総合研究所との協議を実施した。
- ・ 平成 26 年 9 月 9 日付けで原子力規制委員会より容器承認書を取得し、平成 27 年 1 月から 2 月にかけて、コバルト 60 $\gamma$ 線密封線源(111TBq)の更新を実施し、納品、検査後にコミショニングに着手した。国際原子力機関(IAEA)において基準線量計の校正を実施した。

### 3. 放射線に係る知的基盤の整備と充実

課題全体について、年度計画に沿って、知的基盤の整備、公開及び提供に向け着実に作業を実施した。

- ・ 病理画像のアーカイブ化では、新たに 15,900 枚の病理標本をバーチャルスライド化し、約 2000 枚の標本に関して病理診断を行った。バックアップ及び Web 公開用に 40TB ストレージ 3 台を導入し、運用開始に向けて準備した。動物病理支援システム開発を進め、システム用サーバを整備すると共に一部データの入力を行った。
- ・ 国内の協力医療機関より医療被ばくに関連した実際の情報を収集し、試作したデータベースへの格納を開始した。
- ・ 国内 5 箇所の医療施設と協力し、放医研が開発したソフトおよび市販のソフトウェアを用いて、X 線 CT 検査に関するデータの自動収集、各施設への統計データ還元、診断参考レベル(DRL)算出が可能なシステムの導入を開始した。
- ・ X 線 CT 撮影における臓器線量を評価可能なウェブシステム「WAZA-ARI」を拡充し、統計データをユーザも閲覧可能なようにデータベース機能を強化した。
- ・ 「緊急被ばく再生医療/前臨床研究 DB」用のハードウェア及びソフトウェア仕様書を作成し、仕様書に沿ってそれぞれ構築を進め、2 月より運用を開始した。並行してデータ取得を平成 25 年度同様に進めている。
- ・ 多施設共同研究を行う粒子線治療施設のデータの整合性などを調査するとともに、平成 25 年度製作した匿名化および情報変換を行うツールを該当施設用に設定を行い、設置した。これにより情報を収集するための事前準備を予定とおりに完了し、次年度以降収集を試験的に開始する予定である。
- ・ 日本放射線腫瘍学会がこれまで構築・維持してきた放射線・粒子線治療の構造・登録情報に関する全国データベースの放医研への移行を開始した。

### 4. 人材育成業務

連携大学院制度等を活用し、若手研究人材の受入・育成を進めている。また海外からの研修生を受け入れてのトレーニングコースを実施している。

- ・ 平成 26 年度は連携大学院制度に基づき 30 名の連携大学院生を受け入れている(平成 27 年 3 月 31 日現在)。
- ・ 21 大学からの連携大学院協定締結申入れを受け、諸準備を進めている(平成 27 年 3 月 31 日現在)。



- 平成26年度は合計33課程46回の研修を実施し、受講生総数 1,026名であった(平成25年度:合計27課程40回、受講生数901名)。
- 平成26年度より、新たに放射線科医を対象とした放射線医学基礎講座を開設した。新たな講座であり、また公募期間も短かったため、応募者数は少なかったが、少人数を相手とした充実した研修を行うことができた。
- 原子力人材育成プログラム補助金により、2月及び3月に低線量放射線リスク研修及び放射線防護とリスクマネジメント研修を開設した。
- 東電福島第一原発事故から3年以上が経過したが、消防等からの応募や依頼はまだ多く、より具体的な内容も求められているため、実習等の内容についても、毎回改善を図っている。
- 原子力規制委員会の依頼に基づき、研修を2回受託した。
- ドイツメディアより東電福島第一原発事故に伴い放射線、放射線の防護等の基礎知識のための講義・実習の研修依頼を受け、実施した。
- 全課程において受講生に対するアンケートの実施結果を講師にフィードバックして、講義内容・実習内容を改善し、研修の質的充実を図っている。また、研修実施後の効果を把握するため、今後受講生に対し、アンケート送付の許可を得た。

#### 【定常研修】

研修課程名	実施回数	研修日数	定員	応募者数	選考者数	受講者数
放射線医学基礎講座	1	5日間	30	10	5	6
放射線看護課程	5	5日間	150	158	158	150
放射線防護課程	1	10日間	12	29	26	24
放射線影響・防護基礎課程	1	5日間	12	16	16	16
医学物理コース	1	5日間	15	15	15	15
	1	9日間	15	8	7	7
NIRS放射線事故初動セミナー	1	4日間	20	25	25	22
NIRS被ばく医療セミナー	1	3日間	30	34	32	29
画像診断セミナー	1	2日間	30	45	45	43
無菌操作認定／エンドトキシン簡便法実習	3	1日間	24	25	25	24
院内製造PET薬剤の製造基準の教育プログラム	2	2日間	20	23	23	21
日本医師会認定産業医制度に基づく生涯研修	1	1日間	20	21	21	20
予定されていた研修合計	20		408	450	445	418

#### 【特別研修】(委託、依頼によるもの)

研修課程名	実施回数	研修日数	定員	応募者数	選考者数	受講者数
海上原子力防災研修	1	3日間	-	-	-	13
放射線生物へのイザナイ	1	3日間	20	28	28	26
千葉県警察研修	2	1日間	-	-	-	36
低線量放射線リスク研修	1	3日間	24	25	25	22
放射線防護とリスクマネジメント研修	1	10日間	20	14	14	14
原子力災害医療総括担当者研修コース	1	2日間	20	39	39	25

NIRS training program on radiation emergency medicine for Korean medical professionals 2014	1	3日間	-	-	-	27
The NIRS seminar on radiation emergency medicine in Asia 2014	1	3日間	-	-	-	16
千葉県未来の科学者育成プログラム	1	1日間	-	-	-	18
放射線障害防止基礎訓練(原子力規制委員会)	2	1日間	-	-	-	15
NIRS ドイツ公共放送連盟(ARD)向け放射線研修	1	1日間	-	-	-	8
東京消防庁航空隊 ヘリコプターでの患者搬送を伴う被ばく医療研修	1	1日間	-	-	-	49
川崎市立中学校 SPP 事業	2	1日間	-	-	-	20
委託・依頼の研修合計	16					293

### 【福島対応】

研修課程名	実施回数	研修日数	募集数	応募者数	選考者数	受講者数
放射線医学セミナー(福島県高校生)	2	1日間	-	-	-	128
自治体職員向け研修	1	3日間	20	23	23	21
NIRS放射線事故初動セミナー(追加分)	1	4日間	20	37	26	22
NIRS被ばく医療セミナー(追加分)	1	3日間	30	31	31	30
教員向け放射線基礎講座	1	2日間	20	24	24	20
保健医療関係者等に対する放射線の健康影響研修 基礎	1	3日間	15	17	17	16
染色体セミナー	1	1日間	10	-	-	28
宮城県宮城第一高校	1	3日間	-	-	-	14
福島小学生サイエンスキャンプ	1	3日間	-	-	-	36
原発事故対応のための研修合計	10					315

- ・ IAEA/RCA トレーニングコースのホスト機関として核医学分野の研修を6月末から1週間開催し、アジアから22名の研修生を受け入れた。
- ・ 協定締結先である KIRAMS の依頼を受けて、8月下旬に緊急被ばく医療トレーニングコース(3日間)を開催し、韓国の医療従事者28名を受け入れた。
- ・ 緊急被ばく医療分野では IAEA 技術研修員としてオマーンから1名を受入れて研修(10月～11月/2週間)を実施した。
- ・ 医学物理士を目指す理工学系出身者1名を育成中である。
- ・ 国外の医学物理士、理工学博士号取得者および医師を対象とした中期研修コースを IAEA と共催し、4名を受け入れた。
- ・ 他機関と協力し開催した短期研修コースに国外の40名を受け入れた。
- ・ 外国人博士研究員として1名を採用した。
- ・ 中期研修として国外の大学より実習生大学院生2名、国外の医療機関等より医師、医学物理士等16名を受け入れた。
- ・ 国外の医療機関等の医師2名に短期研修を実施した。
- ・ 国外の大学の医学物理コース大学生11名に短期研修を実施した。

### 5. 国の政策や方針、社会的ニーズへの対応

- ・ 国、地方自治体、指定公共団体等からの依頼に基づき、以下の専門委員会等メンバ

一として専門的助言を行っている。

#### 【国】

- 科学技術・学術審議会専門員(放射線医科学戦略作業部会、ライフサイエンス委員会)
- 厚生科学審議会臨時委員(厚生労働省大臣官房厚生科学課)
- 健康危機管理部会委員(厚生労働省大臣官房厚生科学課)
- 電離放射線障害の業務上外に関する検討会委員(厚生労働省労働基準局)
- 薬事・食品衛生審議会臨時委員(厚生労働省医薬食品局)
- 東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究のあり方に関する専門家検討会(厚生労働省労働基準局)
- 東電福島第一原発作業員の長期健康管理等に関する検討会(厚生労働省労働基準局)
- 東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う住民の健康管理のあり方に関する専門家会議(環境省)
- 原子力災害事前対策等に関する検討チーム(原子力規制庁)
- IAEA/RCA 国内対応委員会(外務省)
- 原子力施設内での緊急時作業中の労働被災者対応のあり方に関する有識者ヒアリング(厚生労働省)
- 汚染水処理対策委員会トリチウム水タスクフォースメンバー(経済産業省エネルギー庁)
- 放射性物質事故等対応し機材に関する検討会(消防庁)
- 東電福島第一原発緊急作業従事者に対する疫学的研究のあり方に関する専門家検討会(厚生労働省)

#### 【地方公共団体】

- 特殊災害支援アドバイザー(東京消防庁)
- 千葉県原子爆弾被爆者健康管理手当等認定委員会委員(千葉県健康福祉部)
- 福島県「県民健康管理調査」検討委員会委員(福島県)
- JCO 事故対応健康管理委員会委員(茨城県健康福祉部)
- 茨城県緊急被ばく医療活動・健康影響調査マニュアル検討会検討委員(茨城県健康福祉部)
- 茨城県原子力安全対策委員会(茨城県)
- 茨城県地域防災計画改定委員会委員(茨城県生活環境部)
- 静岡県防災・原子力学会議委員(静岡県危機管理部)
- 富山県防災会議「原子力災害対策部会」専門委員(富山県)
- 富山県国民保護協議会専門委員(富山県)
- 長野県防災会議専門委員(長野県)
- 新潟県原子力発電所の安全管理に関する技術委員会(新潟県)
- 放射線と健康アドバイザーグループ(福島県)
- 石川県防災会議専門委員(石川県)
- 青森県緊急被ばく医療対策専門部会(青森県)
- 長野県防災会議原子力災害対策本部会作業部会(長野県)
- 岩手県防災会議専門委員(岩手県)
- 千葉県国民保護協議会委員(千葉県)
- 千葉市国民保護協議会委員(千葉市)

#### 【その他】

- 「被ばく医療プロフェッショナル育成計画」管理運営委員会委員(弘前大学)
- プルトニウム等による内部被ばくが発生した際の被ばく医療の実施(日本原子力研究開発機構)
- 「原子力災害における赤十字活動のガイドライン」作成のための研究委員(日本赤十字社)

- 公益社団法人茨城県原子力協議会理事
- 安全・安心対策検証委員会委員長(原子力安全研究協会)
- 厚生労働省 地域保健総合推進事業費補助金「保健所情報支援システム」アドバイザー(日本公衆衛生協会)
- 「帰還に向けた安全・安心対策に関する検討チーム」(原子力規制庁)
- 平成 26 年度神奈川県緊急被ばく医療ネットワーク調査事業検討会顧問(自然文化創舎)
- 医療支援構築委員会(原子力安全研究協会)
- 弘前大学大学院保健学研究科高度実践被ばく医療専門家委員会委員
- 有人サポート委員会専門委員(宇宙医学研究推進分科会)(宇宙航空研究開発機構)
- 原子力災害医療に関する研修の実効性向上専門家会合(原子力安全研究協会)
- 平成 26 年度 ISO/TC85/SC2 国内対策委員会(ISO/公益社団法人日本保安用品協会)
- 日本メンデル協会理事(日本メンデル協会)
- ・ 第五福竜丸被災者 4 名の健康診断を実施した。(医師 1 名延べ 2 日派遣、平成 27 年 1 月 29 日於焼津市、平成 27 年 2 月 2 日於御前崎市)
- ・ JCO 事故の患者 1 名に対する健康診断を実施した。
- ・ 茨城県からの依頼により、JCO 事故による住民健康診断に医師 1 名を延べ 2 日間派遣した(東海村、ひたちなか市・茨城県)。
- ・ 東電福島第一原発事故作業員に対する健康診断を実施した(計 4 回、延べ 16 名、於放医研)。
- ・ 「ビキニ水爆関係資料の整理に関する研究」(平成 26 年度厚生労働科学特別研究事業)を受託し、厚生労働省が公開した資料に加えて約 60 年前に散逸した関連資料を収集・整理し、ビキニ水爆実験時に操業していた第五福竜丸以外の漁船乗組員の被ばく線量評価が可能かどうかについて評価を行う事業を開始した。

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

1) 長期低線量被ばく影響: 低線量被ばくによる健康影響に係る調査研究

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

- ① 小児への影響: 小児への影響: 小児期 B6C3F1 マウスの長期低線量率照射群(1400 匹)、及び対照として 1 回・分割照射群(500 匹)の設定を終了し、飼育観察を継続している。これまで 1~4 週齢連続照射では、1 回照射に比べて胸腺リンパ腫の発生が減少し、寿命が延長することが明らかになった。低線量率照射した乳がんモデルラット(SD ラット、285 匹)の飼育を終了し病理解析を継続している。小児期 Ptch1<sup>+/-</sup>マウスの脳腫瘍発生は、低線量率照射では増加しないが、被ばくの痕跡は腫瘍に残ることを最終的に確認した。
- ② 影響の蓄積性: 皮膚の毛隆起幹細胞における放射線影響に関して、第 1 毛周期の休止期における放射線照射の影響が、第 3 毛周期の成長期にも現れることを明らかにした。培養乳腺幹細胞モデルは比較的短寿命の幹細胞であり、その分化能に対して放射線は影響しないことを明らかにした。この細胞は放射線抵抗性であり、長期的には組織から排除されるため、影響の蓄積性は低いことが示唆された。骨髄幹細胞への影響(コロニー形成、ゲノム不安定性の誘導)は、低線量率照射では線量依存的に小さくなることを明らかにした。
- ③ リスク低減: C3B6F1Apc<sup>Min/+</sup>マウスにおいて、カロリー制限により放射線による消化管腫瘍誘発が抑制されることを明らかにした。B6C3F1 マウスのカロリー制限

実験について、1 週齢に照射後、6 ヶ月齢から 15%、30%オフのカロリー制限をする実験群の再設定を完了し、飼育観察を開始した。

## 2)環境動態・影響:人を取り巻く環境の影響に関する調査

- ① (一財)自然環境研究センター等環境関連の研究機関と共同研究或いは業務委託を行い、線量が高い帰還困難区域を中心にネズミ、サンショウウオ、スギ・マツ、メダカの捕獲採取を重点的に実施した。
- ② 捕獲採取した環境生物と環境媒体の放射能を測定し、また種々の線量計を使用して線量を測定し、被ばく線量の推定を行った。
- ③ 放射線影響を調べるために、野生ネズミ特異的安定型染色体異常試験法(新規 FISH 用プローブの作成)を開発した。福島で採取したスギ・マツで不安定型染色体異常(小核形成)試験を実施し、被ばく線量との関係を見いだした。福島で捕獲したサンショウウオの越冬幼生で成長試験を、メダカで小核試験を実施したが、試験条件において明らかな放射線影響は認められなかった。
- ④ サンショウウオの胚とメダカに低線量率放射線の長期照射を行い、サンショウウオでは成長に影響しない線量率を、メダカでは小核形成を指標とする線量効果関係を明らかにした。

## (2)復旧作業員等の健康影響に関する追跡調査

- ① 平成 25 年度までに登録された復旧作業員等の健診データ等を引き続き収集するとともに、データの集計・解析を行ってその特徴を明らかにした。
  - ② 収集された情報のより安全な保管のため、データベースシステムのバックアップ機能および認証機能の強化を行った。
  - ③ 調査協力者へのフィードバックの一環として、ニュースレター第2号の発行を行った。
- ◆ 平成 26 年 3 月に竣工した環境放射線影響研究棟の施設・設備の整備・維持・管理・運営を目的として平成 26 年 4 月に管理運営室を設置した。
  - ◆ 環境放射線影響研究棟の運用・管理体制の構築及び研究に必要な機器類の計画に沿った導入・整備を行った。
  - ◆ 平成 26 年度に着工した福島県立医科大学「ふくしま国際医療科学センターサイクロロン施設及び環境動態研究施設」の建設について、同施設の施工に協力している。
  - ◆ 福島県「県民健康調査」の一部である外部被ばく線量評価における線量推定(基本調査)の計算を継続して実施し、福島県立医科大学に平成 26 年 4 月 1 日以降 57,000 件以上計算結果を返送している(平成 27 年 3 月 31 日現在)。
  - ◆ 東日本大震災直後から継続して実施している放射線被ばくの健康相談窓口(一般相談電話)について、心理カウンセラーを含めた相談体制を継続し、平成 26 年 4 月 1 日以降 490 件を超える電話相談に対応している(平成 27 年 3 月 31 日現在)。
  - ◆ 昨年度に内閣府原子力災害対策本部原子力被災者生活支援チームから協力依頼があった「東京電力株式会社福島第一原子力発電所事故に係る個人線量の特性に関する調査」について、子どもの被ばく線量の特性に関する追加調査を実施する等の協力を行っている。
  - ◆ 東電福島第一原発緊急作業従事者2万人に対する疫学的研究やビキニ環礁水爆実験被災者被ばく調査(第五福竜丸以外)など、国が新たに実施する事業に参画し、事業計画の策定等に貢献している。

## II. 業務運営の効率化に関する目標を達成するためとるべき措置

### 1. マネジメントの強化

#### 1. 柔軟かつ効率的な組織の運営

- ・ 所内に分散していた国際機関との窓口情報や重粒子線がん治療の海外展開に伴う情

報等の集約化を促進するとともに、今後の国際共同研究の萌芽的・探索的活動や新たに発生する国際関係業務を効果的かつ効率的に遂行、支援できる体制とするため、平成 26 年 4 月より国際連携推進室を設置した。

- 独立行政法人改革による国立研究開発法人化に対応するため、文部科学省及び所内関係部署と連携のうえ、必要となる作業を遅滞・遺漏無く実施し、平成 27 年度の実施へ向けて、着実に準備を行った。
- 文部科学大臣を本部長とする原子力機構改革本部にて取り纏められた「日本原子力研究開発機構の改革の基本的方向」等を踏まえ、日本原子力研究開発機構の量子ビーム応用研究及び核融合研究開発の業務移管・統合が当研究所を対象に行われるとの文部科学省からの通知があり、原子力機構及び文部科学省と協力し統合に向けた必要な準備を進めるため、平成 26 年 10 月に統合準備室を設置した。
- 平成 26 年度理事長裁量経費執行方針に則り、研究所職員の資質及び能力の向上を図り国際競争力を高めるため、海外研修員派遣規程に基づき若干名を派遣留学(短期/長期)させるとしており、3 名を派遣した。また、平成 26 年度も海外研修員選考委員会(事務局:総務部総務課)が開催され、審査を実施し、1 名が決定した。
- 各センター内の予算活用の効率を高めるため、センター長の裁量により予算が調整できる方針を引き続き維持した。

## 2. 内部統制の充実

- コンプライアンスに関する講習会(平成 26 年 4 月)、管理職マネジメント研修(平成 26 年 9 月)、会計制度に関する説明会(平成 27 年 2 月)等を開催し、役職員間の認識共有を図った。
- 内部統制機能の充実を図るため、規程類の新設・見直しを行った。
- 以下の内部監査を実施した。
  - 国家公務員共済組合支部の監査(4 月)
  - 使用済及び転出者・退職者の「研究ノート」の管理状況に関する監査(6 月)
  - 保有個人情報管理の監査(7 月)
  - 平成 25 年度監査結果の措置状況に関する監査(9 月)
  - 外部資金(科学研究費等)の監査(9 月)
  - 外部の役務業者に対するコンプライアンス活動の監査(12 月)
  - 参加費・会費の支出状況に関する監査(1 月)
  - 法人文書管理に関する監査(2 月)
  - 安全保障輸出関係管理状況の監査(2 月)
  - 研究不正防止に関連する事項に関する監査(3 月)
  - 情報セキュリティに関する監査(3 月)

実施済み監査のうち、『使用済及び転出者・退職者の「研究ノート」の管理状況に関する監査』において、是正等措置を要する事項が確認されたことから、指針の見直し及び「研究ノート」の適切な管理体制の構築等を進めるよう指摘をした。また、監査担当者としての気付きの点については、都度、関係部署に提言を行った。

- 監事による以下の監査を受けた。
  - 平成 25 年度業務実績等に関する監査(5 月)
  - 平成 25 年度財務諸表及び決算報告書に係わる監査(6 月)
  - 内部統制等の業務状況に係わる監査(9 月)
  - 平成 26 年度上期の業務進捗状況等に係わる監査(10 月)
  - 諸規程の実施状況等に係わる監査(2 月)

監事監査報告で指摘された事項については、担当部署が対応策を検討し、優先順位

を定めて実施している。

## 2. 自己点検と評価

- 平成 25 年度に実施したピアレビューについて、各センターに対してピアレビュー結果を受けての行動計画(案)の作成を依頼し、内部評価委員会において、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の内容の確認、検討を行った。検討の結果、内部評価にて行動計画(案)の取組状況の確認、及び次期中長期計画検討に活用するとの方針を決定し、所内に周知するとともに対応を指示した。
- 平成 25 年度内部評価後に出された評価者等の改善コメントを受け、平成 26 年度内部評価ではプレゼン資料内に、指摘されたポイントに対する対応内容を盛り込むなど、PDCA サイクルを意識した運用の改善を行った。
- 平成 26 年 9 月 2 日に総務大臣決定として公表された「独立行政法人の評価に関する指針」等を受け、新たに設けられた見込評価に対応するべく検討を行い、第 3 期中期計画最終年度に見込まれる成果情報が抽出できるように、関係資料を改善した。
- 中期計画最終年度に実施する事後評価について、内部評価委員会において事後評価体制に関する方針の検討を検討し、評価の時期を明確にするなど、運用の改善を行った。

## 3. リスク管理

リスク管理会議(経営層)の下で研究所が抱えるリスクを特定し、対応方針を定め、対策の策定・実施を進めるとともに、各種安全教育訓練を実施することにより、法令・規程類の周知徹底、安全確保の向上、リスクの低減を図るなど、トラブルの未然防止等に係る活動を実施した。

- リスク管理会議にて、リスクマネジメント方針の決定及びリスクの特定を行った後、①リスクの検討範囲や条件を部会にて明らかにし、②より具体的なシナリオやリスクの大きさ、低減策等を担当部署にて算定し、③さらにその結果を部会で再評価後、④リスク管理会議(経営層)が最終承認する、⑤承認されたリスクについては毎年度状況を把握するなどの一連の PDCA サイクルの仕組みを構築した(規程化は 3 月)。
  - 平成 26 年度の重点対応リスクを「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)」に決定した。担当部署にて対応計画を策定し、計画に従い、論文や研究ノートの抜き取り監査、関連規程の見直し・周知等の不正防止活動を実施した。
- 以下に示すとおり、各種法令・規程等を順守して業務を着実に実施し、法令に基づく指摘や安全上の問題発生はなかった。
- 「放射性同位元素等による放射線障害の防止に関する法律(障防法)」に基づく 3 年に 1 度の定期検査・定期確認を計画とおりに受検し、合格した。
  - 環境放射線影響研究棟の運用開始にあたり、放射性同位元素使用前の施設検査を受検し、合格した。
  - 使用放射性核種の追加等を行い研究推進のため、放射性同位元素等使用許可変更申請を実施し許可を取得した。
  - 障防法、労働安全衛生法及び核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律(炉規法)に基づく、各種安全管理(放射線業務従事者の被ばく管理・教育、作業場の測定・管理、線源管理、廃棄物管理等)に関わる業務を滞りなく遂行した。
  - 被ばく医療共同研究施設について、炉規法施行令第 41 条非該当施設とする理事会議決定を受け、核燃料物質使用施設変更許可申請について 3 月に申請を行った。
  - 火災の発生を想定し、重粒子医科学センター病院(8 月)及び環境放射線影響研究棟(12 月)において、初期消火、通報、避難誘導等の訓練を実施した。

- ・ 消防設備の法定点検(年 2 回、9 月及び 3 月)及び消防設備の保守点検を随時、実施した。
- ・ 高圧ガス保安法に基づき、高圧ガス容器の設置状況調査(10 月)を実施した。
- ・ 「津波防災の日」(11 月)に内閣府及び気象庁から配信された緊急地震速報を活用し、職員が自分の身を守る等の訓練を実施した。
- ・ PRTR 対象物質(6 月)、麻薬(10 月)、覚せい剤(12 月)、向精神薬(2 月)等の調査を実施した。また、所内規程に基づく毒物・劇物の使用量把握(四半期毎・半期毎)及び現地確認(四半期毎)を計画どおり実施した。
- ・ 遺伝子組換え実験の拡散防止施設に係る千葉市への届出(3 件)を遅滞なく実施した。また、遺伝子組換え実験計画書に係る事務及び遺伝子組換え実験安全委員会の事務局業務を実施(12 回開催)し、安全性を確認した。
- ・ 感染性廃棄物及び廃試薬等の回収(毎週)を実施し、委託先への引き渡しを行った。
- ・ 有機溶剤、酸の使用等に係る作業環境測定(9 月及び 3 月)を実施した。また、ばい煙(年 2 回、9 月及び 3 月)及びダイオキシン(10 月)の測定を実施した。
- ・ 水質汚濁防止法に基づき、該当施設(排水管等)の点検(毎月)を実施した。また、水道法に基づき、水質検査(毎月)を実施した。
- ・ 放医研の騒音対策を着実に進めるため、病院棟ドライエリア等の騒音対策工事を実施した。(12 月)

○省エネ推進のため、以下の対策を講じた。

- ・ 建築基準法、電気事業法、エネルギー使用の合理化に関する法律等に基づく法定点検、届出を遅滞なく実施した。
- ・ 環境保全の取り組みとして、ESCO 事業の継続、夏季期間中のグリーンカーテンの実施や工事等施工の際は、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。
- ・ 所内の節電対策の実施のため、夏季の電気使用量予測を作成、契約電力を超えないよう、各センター関係者をメンバーとした節電会合を 6～8 月の間、2 回開催し、情報共有(電子メールでも適宜、情報展開を実施)を図り、節電対策を進めた。
- ・ 平成 25 年度に整備した建屋別電気計量システム(電気使用量の見える化)を所内向けホームページで職員等へ情報展開し、建屋毎に対前年との比較等を示すことにより、使用者に更なる節電を促した。

○原子力防災、国民保護等非常時に備えた体制を維持するため、以下のとおり業務を行った。

- ・ 国、自治体主催の原子力防災訓練に参加し、指導・助言等を行った(4 件)。併せて、派遣者との WEB 会議通信試験を実施した。
- ・ 危機管理に備えた年度訓練計画を作成し、計画に従い通報連絡訓練(9 月)、危機管理室の設営・機器動作点検(偶数月)、緊急車両管理や走行訓練(7 月及び 9 月)を実施した。また異常時体制、原子力防災体制についても体制の維持・確保を行った。

○以下の活動を通して、職員等の安全の確保と意識向上、安全文化の醸成を図った。

- ・ 毎年 7 月を安全推進月間と定め、期間中に安全文化講習会(動物実験・遺伝子組換え・バイオセーフティ合同講習会)、安全ポスター標語表彰・掲示、安全標識確認、主要施設の職場巡視を実施した。
- ・ 危険予知(KY)・ヒヤリハット活動(随時)、敷地周辺・構内清掃(5 月)、請負業務会社作業者等への安全教育(5 月)、交通安全運動(9 月)、リコール製品の安全総点検(11 月)/情報共有(随時)などの活動を実施した。
- ・ 各種事務連絡、お知らせ等を所内向けホームページの掲示板・部門情報に掲載し、



所内へ周知を行った。

- ・ 所内において工事等を実施する場合には、事前に関係者を対象とした説明会を実施し、工事目的、工事概要、工程、安全確保について周知している。また、所内向けホームページを活用し、適時、最新工事状況等の情報展開を図った。
  - ・ 核燃料物質使用施設保安規定に基づく保安教育(7月、2月)、保安訓練(12月、3月2回)及び放射線障害予防規程に基づく教育(2月)について、計画に沿って実施した。さらに法令改正により核燃料物質使用施設保安規定の改正が生じたため、教育訓練を滞りなく実施した(4月)。
  - ・ これらの安全活動や所内工事等を実施する場合には、安全ニュース(毎月発行)や所内向けホームページを活用し、事前に周知する他、必要に応じ関係者と連絡会を実施し、安全確保を図った。
  - ・ 業務上の負傷、疾病への対応・連絡体制を常時確保するとともに、有効な事故再発防止策を実施するため、事故当事者や責任者等から聴き取りを行い、事故の原因究明及び改善策を講じた。また、事故情報の所内周知を図った(適時)。
  - ・ 毎月の職場巡視やKY・ヒヤリハット報告を通じて報告のあった危険箇所や行為について、速やかに対策改善し、結果については所内周知を行い、再発防止、類似事項の抽出や注意喚起を実施した(適時)。
  - ・ 全国大学等遺伝子研究支援施設連絡協議会へ加入したことにより得られた遺伝子組換え実験の安全に関する最新情報について所内向けホームページを活用し、周知を行った。
  - ・ 放射性廃棄物の排出量が閲覧できるよう、所内向けホームページ上にシステムを構築し運用を開始した。
  - ・ 放射線業務従事者就業前教育訓練のイントラネット受付システムを構築し運用を開始した。
- 情報セキュリティ水準の向上を図るため、eラーニングシステムの改良と合わせPDCAサイクルを回し、改善を進めた。
- PDCAサイクルに於ける教育と自己点検について：
- ・ 平成25年度の実績と監査結果に基づき、情報セキュリティ委員会の開催と教育・自己点検計画を立案した。また、各自のパスワード更新時期の提示と定期的な更新を促すためにログインシステムの改良を行った(11月)。
  - ・ アカウント所有者全員に対して、eラーニングシステムを使用した教育(6月～7月)、及び自己点検(12月～平成27年1月)を実施した。
  - ・ 各情報システム管理者に対して、所轄システムに関するアンケート調査を自己点検として実施した(12月)。
  - ・ 教育の受講結果や自己点検結果を踏まえ、情報セキュリティ監査を3月に実施し、特段の問題はない旨の報告を受けた。
- セキュリティ対策について：
- ・ セキュリティホールや脆弱性に関して、関係するシステムの保守、及び所内掲示板を利用した情報の周知を行い、情報セキュリティに関する意識向上とともにリスクの低減を図った。
  - ・ 標的型攻撃などについて所外機関と情報交換を行ない、所内システムに痕跡がないか点検し、セキュリティ確保に努めた。

#### 4. 業務の効率化

- ・ 「独立行政法人改革等に関する基本的な方針」(平成25年12月閣議決定)、及び独立行政法人通則法の一部改正等を踏まえ、国等での検討についての情報収集を図りつつ、

放医研での効率的な業務の進め方について引き続き検討を行った。

- ・「独立行政法人が支出する会費の見直しについて(平成24年3月行政改革実行推進本部決定)を踏まえ、適切な会費の支出を行った。
- ・内部監査、監事監査、等が出された意見等に対して、運営連絡会議等を通じて周知徹底を図り、適切に対応した。
- ・一般管理費については、平成23年度に定めたアクションプランの平成26年度目標額254,760千円を達成するために、委託業務費及び保守修繕費の業務見直しやその他経費について更なる効率化を進めた。
- ・今年度は一部組織でパソコンの一括購入を実施するとともに、単価契約の充実を図った。
- ・諸手当は従来から国と同水準であり、適正な水準を維持している。
- ・退職手当については、国家公務員の支給水準引下げの動向を踏まえ、国に準じた措置を行った。
- ・対国家公務員のラスパイレース指数は、ほぼ100程度であり、社会的な理解が得られるものとなっている。

【ラスパイレース指数(平成26年度実績)】

事務職	99.0(地域・学歴勘案 102.5)
研究職	95.6(地域・学歴勘案 101.7)
医師	97.2(地域・学歴勘案 97.0)
看護師	108.6(地域・学歴勘案 104.0)

- ・平成26年度の人件費の執行については、適切に対応した。

(単位:百万円)

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

※外部資金、復旧・復興特別会計分を除く。

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

## 5. 重粒子医科学センター病院の活用と効率的運営

- ・医療職職員の補充が出来ず、また、平成26年4月に医師5名が交替したことが影響し、平成26年度は重粒子線治療件数が前年度と比較して100件の減となっている。しかし、医師1人当たり治療数では、平成25年度が48.9、平成26年度が52.2である。

重粒子線治療件数(先進医療件数)：

平成26年度 897件(740件)

平成25年度 997件(824件)

- ・平成25年8月より、薬剤師が抗がん剤のミキシングが出来るように院外処方箋の発行率増加を推進し、これにより院外処方箋の発行率が平成25年度(8月～3月)48.6%、平成26年度56.4%と増加した。
- ・これまでは専ら医師が主体で行っていた抗がん剤のミキシング業務を薬剤師も行うよう業務分担を見直し、医師の業務量の軽減を図り、効率的な運用を行っている。
- ・平成25年度中に病院外来ホールにメディカルデータバンク説明コーナー及び説明・相談窓口を設置、メディカルデータバンクに関する規程類を整備し、平成26年5月から第1期の登録を開始した。平成27年3月迄の登録数は420件に上っている。また、採血や遺伝子解析を含む第2期の登録については、研究倫理審査委員会の承認を得たことに

より、平成 27 年 5 月から運用開始の予定である。

## 6. 自己収入の確保

- ・平成 26 年度は新たな寄附金運用方針に基づき、寄附金の効果的運用を展開している。
- ・先端研究基盤共用プラットフォーム形成事業を円滑に進めている。
- ・先端研究基盤共用プラットフォーム形成事業について、担当部署と協働のもとホームページで情報提供を実施し、10 件の契約を締結した。また外部展示会の場を活用して、同事業をはじめ、所内施設に関する情報提供を実施している。(14 件の外部展示を実施した。)
- ・所内外における円滑な研究推進を促進するため、総合窓口を通じて、所内外の共同研究に係る問い合わせや懸案事項に注力して対応している。
- ・共同研究の成果として生じた知財の活用例として、ナノ粒子型 MRI 用造影剤、全方向性ガンマ線モニタリングスポット、ホットスポット探査システムの事例を、平成 27 年 1 月に所外向けホームページで公開した。
- ・平成 26 年度は、国内 150 機関(公的機関 36、大学 74、民間企業 48)との間に 158 件の共同研究を実施している(平成 27 年 3 月 31 日現在)(再掲)。
- ・平成 26 年度においては、外部資金獲得に向け関係機関のホームページの閲覧や説明会への参加等積極的に情報収集し、得られた情報は所内ホームページを活用して周知を図るとともに、所内ホームページをリニューアルし各種情報を閲覧しやすくするための方策を講じた。また、採択された新規案件については個別説明会を開催し、「競争的資金等外部資金に係わる適正な使用を確保するための基本方針」の基本的な行動規範や予算執行における留意点等についての説明を行い、外部資金の適切な執行に努めている。
- ・平成 26 年度の科学研究費助成事業においては、143 課題 317,781 千円を獲得し、平成 25 年度(118 課題 255,962 千円)に比べ課題数、交付額ともに前年度よりも増加した。また、その他の競争的外部資金等については、企画部と研究部門で連携・協力しながら、革新的技術による脳機能ネットワークの全容解明プロジェクト(40,300 千円)、原子力施設等防災対策委託費(51,336 千円)、放射線対策委託費(28,334 千円)及び次世代がん治療シーズ戦略的育成プログラム(99,999 千円)を新規に獲得し、獲得額は前年度よりも増加している。
- ・平成 25 年度末の寄附金申込様式改正を受け、平成 26 年度より、寄附者の意向等をより反映できる形式として運用している。
- ・寄附者の意向、希望に応じて広報誌を送付し、研究所の活動情報等の提供を実施している。
- ・経年的に大口の寄附を頂いている寄附者に対して、訪問による活用実績報告を実施している。また、特に大口の寄附を頂いている寄附者に対し、形の見える謝意の示し方の検討を開始している。

## 7. 契約の適正化

- 「随意契約等見直し計画」(平成 22 年 4 月)を踏まえ、仕様書マニュアルによる仕様書の事前チェック等により競争性のない随意契約や一者応札の縮減による契約の適正化に努めた。また、平成 26 年 6 月、7 月、8 月及び 10 月、平成 27 年 1 月及び 2 月に契約監視委員会の点検を受けた。
- ・引き続き、上下水道の契約や、速やかに実施する必要のあった医療機器の部品交換に関する契約等、真にやむを得ないものを除き、競争性のある契約とした。

競争性のない随意契約 平成 25 年度比 0.1 ポイント減  
一者応札 平成 25 年度比 0.4 ポイント増  
(契約件数)

- ・ 所外ホームページで公開している調達予定情報において、調達予定件名のほか、概要を確認できるように見直しを行った。
- ・ 一者応札の縮減に向けた新たな取り組みとして、一部の業務について、アンケート調査を実施するとともに、アンケート結果を踏まえて仕様書案を作成し、意見招請を行った。
- ・ 価格面だけでなく、より効率的な業務を実施できる総合評価落札方式に常駐請負業務、翻訳業務が対応できるよう制度の見直しを行った(翻訳業務は年度内に見直しを実施済)。
- ・ 競争入札等に伴う技術審査については、外部有識者を技術審査員に加えることができるよう制度の見直しを行った。
- ・ 外部資金(科学研究費等)による事業や契約事務等の適切な執行状況について内部監査を受けた。
- ・ 平成 26 年 5 月の監事監査において、契約状況の点検・見直しの状況について監査を受け、結果について所外向けホームページに公表した。
- ・ 平成 26 年 6 月、7 月、8 月及び 10 月、平成 27 年 1 月及び 2 月に契約監視委員会の点検を受け、研究開発法人としての特徴を踏まえつつ、引き続き契約の適正化に努めることとした。点検の結果は、所外向けホームページに公表した。

#### 8. 保有資産の見直し

- ・ 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した。
- ・ 調査の結果等により、保有の必要性のない資産について処分を行った。
- ・ 平成 25 年度に引き続き、適切な研究スペース配分のため、平成 26 年 3 月に竣工した環境放射線影響研究棟の利用及び外部資金による研究に関する居室等利用のため、スペース調整部会を開催して適切な研究スペースの配分に努めた。

#### 9. 情報公開の促進

- ・ 法人文書及び個人情報の情報開示を適切に行った(平成 26 年実績、開示請求 8 件)。
- ・ 法人文書ファイル管理システムを更新し、外部向けホームページで公開を行った(平成 26 年 7 月)。
- ・ 職員に対し個人情報保護に関する研修を行った(平成 27 年 2 月)。

### Ⅲ. 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

- ・ 特高変電所更新工事については、特高変電所新営工事、特高変電受変電設備工事を開始し、平成 27 年度内に完了予定である。また、各建屋 2 次受変電設備改修設計が完了(平成 26 年 3 月)し、改修工事を平成 27 年度に開始し、平成 29 年度内に完了予定である。また、共同溝敷設工事を平成 26 年度に開始し、平成 28 年度内に完了予定である。
- ・ 老朽化対策の一環として、建物保全では、被ばく医療共同研究施設他 9 棟屋上防水等改修工事を平成 26 年度に開始し、平成 27 年度内に実施完了予定である。また、設備改修では、実験動物研究棟冷凍機更新工事、重粒子棟特高操作盤保護継電器更新、実験動物研究棟換気設備改修工事、SPF 動物生産実験棟冷熱源設

備改修工事設計業務について、平成 26 年度内に実施完了した。

- ・平成 24、25 年度補正予算を踏まえて、回転ガントリー駆動装置及び治療台などの G 治療室機器の製作を進めており、平成 26 年度内に各装置が完成した。

## 2. 人事に関する計画

- ・「研究開発力強化法に基づく人材活用方針」を踏まえ、以下項目に示すとおり、研究環境の整備、人材の確保、育成、輩出、職員の資質向上等を進めた。

特に、

- ・育児と仕事の両立支援のため、育児クーポン等の支援方策に加え、臨時的に託児が必要な場合等に職員が利用できるよう近隣民間託児施設と法人契約を締結した(平成 26 年 4 月から運用開始)。
- ・また、両立支援のための講習会を開催(平成26年10月)するとともに、「仕事と子育てのための両立支援サポートブック」を作成し所内向けホームページ等で周知した。
- ・女性研究者の研究活動支援のため、ダイバーシティ推進のための取り組みを促進することを目的にダイバーシティ推進室を設置した(平成27年2月)。
- ・研究所の国際化の推進を図る観点から、所内においてTOEIC団体受験を実施した(平成26年11月)。
- ・放射線防護・規制に関する海外機関からの新たな要請や日本側取り纏め窓口としての期待、海外における重粒子線がん治療設備設置計画の検討等の新たな状況に対応するため、企画部に国際連携推進室を設置した(平成26年4月)。
- ・人を対象とした医療情報・検体・生体試料の適切な利用を確保することを目的とし、重粒子医学センターにメディカルデータバンク推進室を設置した(平成26年4月)。
- ・外国人研究者、女性研究者、若手研究者の雇用を促進した。平成26年度に外国人研究者8名、女性研究者10名、若手研究者24名を新規採用した。なお、全体割合(平成26年度延べ)は、外国人研究者9.2%(6.4%)、女性研究者25.2%(25.2%)、若手研究者33.6%(33.6%)。( )内は平成22年度末実績。
- ・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。
- ・研究開発力強化法の改正に伴う労働契約法の特例(平成26年4月施行)を踏まえ、任期制職員の雇用期間を明確にするため就業規程等の改正を行い職員に周知した。
- ・各職種の特質に合わせて実施した平成25年度の個人業績評価の結果を平成26年度の契約更新(任期制)、昇給及び勤勉手当等(定年制)の処遇に的確に反映した。
- ・職員の資質向上等を図る観点から、職務等に応じた多様な職員研修を以下のとおり実施した。  
初任者研修(4月)、コンプライアンス講習会(4月)、管理職マネジメント研修(9月)、仕事と育児・介護の両立支援に関する講習会(10月)、受動喫煙に関する講習会(11月)、若手事務職員勉強会(10月～12月)、TOEIC団体受験(11月)、年金制度説明会(平成27年1月)、個人情報保護講習会(2月)、会計制度に関する説明会(2月)、メンタルヘルス研修(3月)等を実施した。
- ・また、産業医による職場巡視、衛生管理者に依る職場点検を毎月実施し労働衛生の確保と改善を図った。

## 3. 中期目標期間を超える債務負担

平成 26 年度は

- ・クラスター型コンピュータの賃貸借(～H29.12.31)
- ・放射線医学総合研究所環境設備(共同溝)工事等 3 件(～H28.9.30)

について中期目標期間を超える債務負担の必要性及び資金計画への影響を勘案し合理的と判断し契約を締結した。

#### 4. 積立金の使途

- ・ 前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金額については、期間経過による前渡金、前払費用、減価償却費等の費用化として適正に処理を行った。