

# 平成22年度業務実績報告書

独立行政法人  
放射線医学総合研究所

平成23年6月



## 目 次

I. 独立行政法人放射線医学総合研究所の概要	
1. 業務内容	2
2. 事務所の所在地	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に取るべき措置	
1-1. 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] 放射線に関するライフサイエンス研究領域	
(1) 放射線に関するライフサイエンス研究	
A. 重粒子線がん治療研究	
①重粒子線がん治療の高度化に関する臨床研究	9
②次世代重粒子線照射システムの開発研究	11
③放射線がん治療・診断法の高度化・標準化に関する研究	13
B. 放射線治療に資する放射線生体影響研究	
①放射線治療に資するがん制御遺伝子解析研究	15
②放射線治療効果の向上に関する生物学的研究	19
③網羅的遺伝子発現解析法の診断・治療への応用に関する研究	21
A.B. 成果の普及及び活用（A. 重粒子線がん治療研究およびB. 放射線治療に資する放射線生体影響研究）	23
C. 分子イメージング研究	
①腫瘍イメージング研究	27
②精神・神経疾患イメージング研究	29
③分子プローブ・放射薬剤合成技術の研究開発	33
④次世代分子イメージング技術の研究開発	35
⑤成果の普及及び活用	38
(2) 知的財産の権利化への組織的取組み強化	42
[2] 放射線安全・緊急被ばく医療研究領域	
(1) 放射線安全・緊急被ばく医療研究	
A. 放射線安全研究	
①放射線安全と放射線防護に関する規制科学研究	44
②低線量放射線影響年齢依存性研究	46
③放射線規制の根拠となる低線量放射線の生体影響機構研究	49
④放射線安全・規制ニーズに対応する環境放射線影響研究	51
B. 緊急被ばく医療研究	
①高線量被ばくの診断及び治療に関する研究	53
②放射線計測による線量評価に関する研究及びその応用	54
(2) 放射線に関する知的基盤の整備	56
[3] 基盤技術の研究、共同研究、萌芽的研究・創成的研究	
A. 基盤技術の研究	57
B. 共同研究	60
C. 萌芽的研究・創成的研究	61

1-2. 研究成果の普及及び成果の活用の促進	62
2. 研究活動に関連するサービス	
[1] 施設及び設備の共用	65
[2] 人材育成	67
[3] 国際協力および国内外の機関、大学等との連携の推進	69
[4] 行政のために必要な業務	73
業務運営の効率化に関する目標を達成するために取るべき措置	
[0-1]. 一般管理費の削減、業務の効率化	79
[0-2]. 人件費削減	80
[0-3]. 給与構造改革	81
[1] . 研究組織の体制のあり方	82
[2] . 企画調整機能・資源配分機能の強化、組織運営・マネジメントの強化	83
[3] . 効果的な評価の実施	84
[4] . 管理業務の効率化	85
[5] . 国際対応機能	86
[6] . 緊急被ばく医療業務の効率化・適正化	87
[7] . 研究病院の活用と効率的運営	91
[8] . 技術基盤の整備・発展	92
[9] . 人事制度	97
[10] . 内部監査体制の充実・強化	98
[11] . 安全確保等	100
財務内容の改善に関する事項	
[1] . 外部資金の獲得	102
[2] . 自己収入の充実	102
[3] . 経費の効率化	103
[4] . 資産の活用状況などについて	104
予算、収支計画、資金計画、短期借入金の限度額、剰余金の使途等	
[1] . 予算、収支計画、資金計画	104
[2] . 短期借入金の限度額	105
[3] . 剰余金の使途	105
その他業務運営に関する重要事項	
[1] . 施設、設備に関する長期計画	106
[2] . 人員について	107
[3] . 人事について	108

# I . 独立行政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。

(独立行政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。

(独立行政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

那珂湊支所 〒311-1202 茨城県ひたちなか市磯崎町3609  
電話番号 029-265-7141

## 3. 資本金の状況

研究所の資本金は、「独立行政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22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。

(独立行政法人放射線医学総合研究所法第6条)

(平成23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18年4月1日 ～平成23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	辻井 博彦	平成20年4月1日 ～平成23年3月31日	昭和49年9月 北海道大学 医学部助手 採用 昭和60年11月 北海道大学 医学部助教授 昭和63年4月 筑波大学 臨床医学系助教授 平成2年3月 筑波大学 臨床医学系教授 平成6年4月 科学技術庁放射線医学総合研究所 重粒子治療センター治療・診断部長 平成13年1月 文部科学省放射線医学総合研究所 重粒子治療センター治療・診断部長 平成13年4月 独立行政法人放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター病院長 平成15年4月 独立行政法人放射線医学総合研究所 重粒子医科学センター長 平成20年4月 現職
理事	村田 貴司	平成21年4月1日 ～平成23年3月31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 現職

監 事	白尾 隆行	平成21年 4月 1日 ～平成22年 7月29日	昭和49年 4月 科学技術庁 計画局計画課 採用 平成 3年 5月 同 原子力局調査国際協力課長 平成 6年 7月 同 科学技術振興局科学技術情報課長 平成 8年 5月 同 放射線医学総合研究所 管理部長 平成10年 6月 同 研究開発局企画課長 平成12年 1月 核燃料サイクル開発機構広報部長 平成13年 1月 文部科学省 大臣官房審議官 平成13年 7月 同 大臣官房付(国際ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム推進機構事務局次長(フランス)) 平成18年 7月 独立行政法人放射線医学総合研究所理事 平成21年 4月 独立行政法人放射線医学総合研究所監事
監 事	加藤 孝男	平成22年 7月30日 ～平成23年3月31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・青少年統括官 平成22年7月 現職

監事 (非常勤)	田中 省三	平成21年 4月 1日 ～平成23年 3月31日	昭和41年 4月	花王石鹼（現花王）(株)販売部九州地区課採用
			昭和55年 7月	同 販売本部東京西部地区課長
			昭和58年 7月	同 家庭品企画本部プロダクトマネジャー
			平成元年 7月	同 家庭品販売部門中国地区統括
			平成 6年 2月	同 ハウスホールド第一事業部長
			平成 8年 6月	同 取締役ハウスホールド事業本部長
			平成10年 2月	同 取締役パーソナルケア事業本部長
			平成17年 4月	中間法人ディレクトフォースマンバー
			平成19年 4月	独立行政法人放射線医学総合研究所監事
			平成21年 4月	現職

#### 5. 職員の状況

平成 22 年度末職員数 339 名（平成 23 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

独立行政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

## 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
2002年(平成14年)	7月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が1,000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
2007年(平成19年)	11月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が3,000例に到達
	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 REMAT)
	3月	新治療研究棟竣工
2011年(平成23年)	6月	IAEAのRANET(Response Assistance Network)に登録
	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

## 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 計 画	[中期計画の記述]
平成22年度・年度計画	平成22年度・実績
[年度計画の記述]	[年度計画実績の概要]
	論文数 プレス数 特許出願数
自己評価： [評定]	[評価意見]
	<p style="text-align: center;">[評定基準]</p> <p>S : 特に優れた実績を上げている。</p> <p>A : 計画通り進んでいる又は計画を上回り、中期計画を十分に達成し得る可能性が高いと判断される。</p> <p>B : 計画通りに進んでいるとは言えない面もあるが、工夫若しくは努力によって、中期計画を達成し得ると判断される。</p> <p>C : 計画の履行が遅れており達成には困難を伴うが、業務の改善によっては達成の可能性があると判断される。</p> <p>F : このままでは成果が期待できないことから計画の変更又は中止する必要があると判断される。</p>

<p>[1]. (1). A. ①</p>	<p>重粒子線がん治療の高度化に関する臨床研究</p>	
<p>中期計画</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・他の手法では治療することが困難であり、いまだ重粒子線による治療法が確立していない疾患（膵臓がん等）の治療法を開発するための臨床試験を行う。</li> <li>・副作用等のリスクをより低減し、かつ効果的な治療を行い、一層の生存率向上を図るため、薬物や手術を併用した治療法による臨床試験を実施する。</li> <li>・より効果的・効率的な治療法を確立するため、疾患別・部位別に照射手法の最適化を行うと共に、加速装置や照射装置の高度化研究を推進し、従来以上に多様な条件に柔軟に対応しうるビーム供給技術と、より複雑な条件を必要とする患部への照射技術を提案する。</li> <li>・治療計画の作成時から実際の治療時までの間に臓器の位置変動が生じても対応しうる治療計画の効率の良い修正法を提案する。</li> <li>・重粒子線治療の適応の拡大、より低リスク、効果的、効率的な治療法の開発に資するため、診断、治療、臨床経過等に関する総合的データベースを開発し、国内外の粒子線治療データと比較・解析する。</li> <li>・重粒子線がん治療の普及促進に向けた治療実績の拡大を図るため、研究開発を主として行う施設であることを踏まえつつ、上記の臨床試験及び高度先進医療を安全、確実に実施するための体制を整備し、中期計画期間中に臨床試験と高度先進医療を併せて年間治療患者数 500 人を達成する。高度化のための臨床試験と医療技術の成熟度の実証となる高度先進医療のいずれも重要であることから、それぞれ相応の規模を保って実施するものとし、目安として 2~3 割程度を臨床試験に充てるとの考えに立って対応を進める。</li> <li>・高度先進医療の対象患者について、QOL の確保及び治療コストの観点から相応の治療効果が得られたかを調査し、大多数より高い評価を得ているかを検証する。</li> </ul>	
<p>平成 22 年度 ・ 年度 計 画</p>		<p>平成 22 年度 ・ 実 績</p>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 重粒子線治療の標準化と効率的運用に向けての臨床研究（先進医療及び臨床試験）を継続する。</li> <li>2) 食道がん、膵臓がん、照射後再発腫瘍、脳腫瘍に対する抗がん剤併用治療などの臨床試験を継続するとともに、前立腺がんに対する 3 週間 12 回照射の臨床試験を実施する。</li> <li>3) 前立腺がんについては、国内他粒子線治療施設との共同研究実施として多施設共通プロトコールについて症例登録を開始すると同時に、研究事務局として中心的に運用していく。</li> <li>4) 引き続き先進医療を推進するとともに、長期観察に基づいた分析もさらに進める。</li> <li>5) 23 年度からの新治療研究棟での臨床研究開始に向けて、治療計画の策定法、治療準備から実施までの流れを整備するとともに、物理部門との連携を密にして、順調に臨床研究が開始できるように進める。</li> <li>6) 改良型ケース及び材料金型の開発を別サイズのポーラスにも実施し、開発完了した改良型ケース及び材料を製造して積層ポーラスの臨床適用を拡大する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 重粒子線治療の効率化とそれを実践するための体制整備をさらに押し進めた結果、治療患者登録数は前年度に引き続き 650 名を超え 691 人（先進医療 458、臨床試験 233）となった。1 日あたりの治療患者数は前年度とほぼ同数を維持できた。</li> <li>2) 食道がん、膵臓がん、照射後再発腫瘍、脳腫瘍に対する抗がん剤併用治療などの臨床試験を継続し、前立腺がんに対する 3 週間 12 回照射の臨床試験と子宮頸部腺がんに対する化学療法併用臨床試験を新たに開始した。</li> <li>3) 前立腺がんについては、国内他粒子線治療施設との共同研究実施として多施設共通プロトコールについて症例登録を開始した。</li> <li>4) 先進医療を含む治療症例の長期観察に基づいた解析を行い、成果を報告した。</li> <li>5) 新治療棟における治療の流れを検討し、これをマネジメントする重粒子線治療管理システム（TMS）の製作、他の診療情報システムとの連携についても具体的に検討した。治療計画に関しても、重粒子スキャニング照射用治療計画計算エンジンの完成を受けて、実症例データを用いた評価を行った。</li> <li>6) 積層ポーラスの臨床適用の拡大のため、大型ポーラス用の改良型ケースと新型金型を開発した。また、既存の中型ポーラス用の改良型ケースと新型金型によるワーク材料の追加製造により、積層ポーラスの臨床適用を拡大した。</li> </ol>	

<p>7) 現行の治療制御システムを汎用性の高いハードウェア、ソフトウェアで構築して保守性を高める。同時に新機能を容易に取り込める新治療制御システムの設計を行う。</p> <p>8) 4次元CTの画像を解析して、種々の位置決め体位についての検討を進める。</p> <p>9) 引き続き不具合情報の解析を行う。特に、新たに導入した位置決め用FPDについて重点的に解析して更新時期等を検討する。</p> <p>10) 低酸素状態下の細胞応答モデルを腫瘍組織応答に適用するためのモデルを検討する。そのため、実際の組織における感受性の不均一性の程度と、それが組織全体の線量応答特性に与える影響について、in vivoでの実験結果、臨床結果を踏まえた検討を行う。</p> <p>11) 炭素線一回照射の実験結果を再現することに成功したRCRモデルにより、分割を変えた場合の臨床結果の再現を試みる。</p> <p>12) マウス皮膚反応の感受性に基いたリッジフィルターでの実験を通じて、設計手法の妥当性を検証する。</p> <p>13) 炭素線照射時の初期損傷修復実験を進めてその影響の度合いを調べる。また、その結果を効果モデルに組み込む方法について検討する。</p> <p>14) 放射線治療データの統計解析の高度化を図り、経過観察データをリアルタイムで処理し、治療の高度化に資する。</p> <p>15) 日本における粒子線治療（陽子・炭素線）のデータベースの確立を目指すとともに、疾患別の詳細な粒子線治療データベースを開発する。</p> <p>16) EUA/PSAのライブラリーの更なる安定化を図るとともに、OSSコミュニティを通じて、公開・普及を推進する。</p>	<p>7) 新治療制御システムの設計として、治療制御データの構造設計、機器制御計算機と下位装置とのインターフェイス設計、TMSと治療制御システムとのインターフェイス設計、粒子線治療装置QAシステムの検討および治療制御システムの変更に伴う照射系ビーム導入関連制御への影響についての検討を実施した。</p> <p>8) 肝腫瘍患者対象に、治療体位における腫瘍の呼吸性移動を評価した。計20名に対して、自由呼吸下にて4次元CT撮影を実施し、肉眼的腫瘍体積（GTV）の呼吸性移動を評価した結果、体位により移動方向が異なることがわかった。</p> <p>9) HIMAC装置管理データベースを活用して、昨年度臨床運用を開始したX線半導体撮像装置（FPD）による患者位置決めシステムの不具合を解析した。不具合件数は67件で、制御システム（CXDI）による不具合が主であった。ソフトウェアのバージョンアップを行って、さらに安定した臨床運用を図っている。また中性子によるFPD素子の劣化は、利用開始後1年以上を経ても観測されず、安定した運用ができていた。</p> <p>10) 実施したMKMによる低酸素状態の細胞生存率の評価手法に基づいて、マウスに移植された腫瘍のガンマ線による局所制御率推定への応用を試みた。その結果、低酸素細胞の割合を0.001%と仮定することで実験結果をよく再現することができた。</p> <p>11) in vivoの実験結果に対して有効性が確認されたRCRモデルに基づいて局所制御率を推定するモデルを確立し、肺がんの臨床結果に適用した。その結果、18回分割における線量と制御率の解析結果のパラメータをそのまま小分割に応用すると線量を過大評価する傾向が認められ、更なる検討の必要性が示唆された。</p> <p>12) マウス皮膚反応の感受性に基いたリッジフィルターを用いて、さまざまな分割に対する等効果線量の評価を実施している。</p> <p>13) ヒト由来の培養細胞に対する炭素線分割照射実験の結果から、分割間で修復が完全には行われない傾向が認められた。このことから、分割照射の効果推定に照射間隔時間をパラメータとした修復の項を導入する必要性が示唆された。</p> <p>14) 放射線治療データの経過観察データを入力し、リアルタイムで処理するシステムを構築した。</p> <p>15) 日本の粒子線治療（陽子・炭素線）のデータベースを構築し、疾患別の詳細な粒子線治療データの分析が可能となった（1979年～2009年の総登録証例数：12,916）。</p> <p>16) シングルサインオンや患者番号の連携ライブラリーの標準化をつとめ、OSSとしてのソフトウェア配布体制を確立した。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>多くの患者の治療を実施し、新規の臨床試験も開始している。がんの治癒だけでなくQOLの評価を含めた臨床研究も行われた。新治療研究棟での臨床研究の準備も順調に進んでいる。生物効果の研究でも新たな成果があがっている。年度計画は達成したと評価した。</p>

. [1]. (1). A.	次世代重粒子線照射システムの開発研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多様な条件に柔軟に対応して従来以上に線量を集中させることができる呼吸同期可能な3次元スキヤニング照射法等の次世代の治療照射システムの要素技術を確立する。</li> <li>・従来の照射法では対応が困難な部位への適用のため、任意の方向からの治療照射を可能とする回転ガントリーに必要な照射技術等の開発を行う。</li> <li>・重粒子線がん治療の均てん化と医療費の軽減を目指し、中期目標期間を超える開発期間を必要とする普及型重粒子線がん治療装置のさらなる高度化や、より先進的な小型化に関する研究開発についても、他の大学・研究機関等と連携しつつ、実施を図る。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 新治療研究棟における次世代照射システム(E室)の据付調整と総合試験を行う。</li> <li>2) 臨床試行開始に向けた前臨床試験を行う。</li> <li>3) 制作した医療情報システムを既存システムへ組み込む。</li> <li>4) 加速器の改良開発を継続する。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) HIMAC シンクロトロンより、新治療研究棟E治療室の水平・垂直照射ポートにいたる高エネルギービーム輸送ラインを製作し、据付調整をおこなった後に、430MeV/n炭素線を用いて、ビームコミッシュニングをおこなった。また、E治療室において、スキヤニング照射法をもちいて照射野を形成する水平・垂直照射ポートを製作し、据付調整をおこなった後に、炭素線の照射試験をおこなった。</li> <li>2) 第2期中期計画の臨床試行開始に向け、照射装置、並びに治療計画装置のコミッシュニング、並びに前臨床試験を行っている。治療装置としての安全性と有効性を確認するために、物理的な品質試験に加えて、細胞実験による検証も行っている。</li> <li>3) 治療患者に関する情報(スケジュール、治療データ)などを一括して管理するため、一般的な医療情報機器との接続を可能にするためIHE,HL7等の標準プロトコールを採用し、新治療棟における照射装置の整備に合わせて、固定具作成・治療計画CT撮影・治療計画・リハーサル・患者位置決め・照射にいたる、治療の流れを詳細に検討するとともに、これらをソフトウェア的に整備する治療管理システム(TMS)の製作をすすめた。</li> <li>4) レンジシフター・レス・3次元スキヤニング(可変エネルギー運転)を目指し、以下のような加速器の改良開発を継続した。 HIMAC 加速器制御系の機能拡張 シンクロトロン1運転周期中にエネルギーを430-80 MeV/nの範囲で147ステップ変化させる多段加速に対応させるため、シンクロトロン制御系に大幅な機能拡張を行った。また、次世代制御系との連携のため、インターロックシステムを含む加速器制御系全体の機能追加を行った。 ②出射ビーム輸送系電源の製作及び改良 迅速なエネルギー変更を実現するため、シンクロトロン出射ビーム輸送系用高性能電源の製作や現用電源の改良を行った。 ③シンクロトロン調整 加速器制御系が可変エネルギーに完全対応となったことから、147ステップのシンクロトロンパターンファイルの制作を行い、ビーム加速試験に向けた準備を進めた。</li> </ol>	

<p>5) 他研究機関と共同して回転ガントリーの小型化設計を進め、適正設計案をまとめる。</p> <p>6) 次期中期目標期間において目指すオンデマンド治療に向けた、腫瘍の形状・動きの4次元情報取得のための基礎研究を開始する。</p>	<p>5) 京大、KEK などの共同研究による超伝導技術を用いた超小型炭素線回転ガントリーの設計を行った。その結果、全体重量 100~150 トンになりこれまでの設計の約 1/3 の重量に軽減できた。</p> <p>6) 呼吸性移動並びに、日々の患者形状変化の画像取得が可能な環境整備を行い、新治療棟において4次元CT並びに動画対応フラットパルシテック装置(DFDP装置)の設置を行った。また、画像診断棟に設置の4次元CT並びにDFPD装置にて、胸部患者の画像取得を取得し、炭素線スキヤニング照射にむけた基礎評価を開始した。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>呼吸同期に対応した高速3Dスキヤニングを世界一の性能で実現し、新治療研究棟における臨床スタートに向けた実証が完了している。超伝導技術による炭素線回転ガントリーの設計により、全体重量がこれまでの半分以下に軽減できたことは要素技術の成功例として高く評価される。特許等の成果も十分であり、年度計画は達成したと評価した。</p>

. [1]. (1). A. ③	放射線がん治療・診断法の高度化・標準化に関する研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・粒子線・光子線治療及び放射線を用いた診断について、その品質管理と保証のための標準的指標と手法の研究開発を行う。また、線量及びリスクの評価及び国内における医療被ばくの実態の調査により、治療・診断法の高度化・標準化に資する。</li> <li>・各種の画像診断技術を組み合わせ融合画像を作成し、治療効果の早期判定、予後因子の解析等を行うソフトウェアを開発する。さらに、得られた融合画像や4次元CT等の動態を時間的に追跡する画像撮影機器を活用することにより、治療計画の高度化を図る。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) MRI-CTの融合画像について、融合することの意義について、融合を行わなかった場合との比較を、臨床的に評価する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・腹部腫瘍の4次元CT撮影により、腹部腫瘍の呼吸性移動、並びに線量分布への影響を調べる。</li> <li>・肺腫瘍の4次元CT撮影により、肺腫瘍の呼吸性移動、並びに線量分布への影響を調べる。</li> </ul> </li> <li>2) 重粒子線治療患者における低酸素組織のPET画像化(62Cu-ATSM)に関して、蓄積された子宮頸がんデータの解析とまとめを行い、論文化を図る。膵臓がんに関しては臨床データの蓄積を更に行い、可能な範囲での解析とまとめを行う。</li> <li>3) 重粒子線治療患者とPET診断に関する蓄積されたデータの解析及びまとめを行う。</li> <li>4) ガラス線量計の照射野条件・ウェッジ照射条件の出力応答結果を用いて、第三者機関による線量調査の適用拡大を実現する。また、次期中期目標期間に向けて、電子線条件・炭素線条件の基礎データ収集に着手する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・アジア地域への出力線量調査を一通りのFNCA参加国について完了させる一方、IAEAとの線量相互比較を実施する。</li> </ul> </li> <li>5) 重粒子線治療における防護に関する研究 <ul style="list-style-type: none"> <li>・患者の医療被ばくに関する臓器線量評価のためのシミュレーション計算手法の開発とその精度検証に関する研究を</li> </ul> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ・今年度は主に腹部について重ね合わせを主に行った。検査方法を工夫することで、非線形補間などの不安定な方法を用いずに、今までよりは、良好な重ね合わせ結果を得ることができた。腹部の重ね合わせが良好にできるようになったことで、上腹部の腫瘍の位置の決定、転移について精度の向上が得られた。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・検査対象を増やすことで、精度のある手統計処理を行うことができた。</li> </ul> </li> <li>2) 膵臓がん重粒子線患者における低酸素組織のPET画像化(62Cu-ATSM)に関して、わずかだが症例を増加した(8症例14検査)。一部の解析結果を国際学会にてポスター発表した。</li> <li>3) MET-PET診断に関して、(1)原発組織別の頸部リンパ節転移診断能の検討、(2)多変量解析による鼻腔悪性黒色腫および(3)頭頸部腺様嚢胞がんの予後予測因子の検討を行い内外の学会発表を行った。このうち頸部リンパ節転移診断能の検討に関して既に論文投稿中で、他にも準備中である。がんの悪性度診断に関するglucose代謝(FDG-PET/CT)と細胞密度(MRI)の関連に関する論文を発表した。</li> <li>4) ガラス線量計を用いた、第三者機関による治療線量調査において、照射野条件・ウェッジ条件を追加し、測定適用範囲の拡大を実現した。バングラデシュに対する出力線量調査を実施し3%以内で一致していることを確認した。また、IAEAとの相互比較試験に参画し2.1%と良好な結果を得た(±3.5%以内が基準)。</li> <li>5) 重粒子線治療における防護に関する研究 <ul style="list-style-type: none"> <li>重粒子線治療における患者の被ばくについて、標的照射部位以外の部位における被ばくとして、水ファントムによる中性子線の線量を測定した。また、モンテカルロシミュレーションに</li> </ul> </li> </ol>

<p>継続する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・重粒子線治療施設における安全管理に関する研究を継続する。</li> </ul> <p>6) 患者の被ばく線量及びリスク評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・小児のX線CT検査等における臓器線量評価（測定・計算）を実施する。</li> <li>・医療被ばくのリスク評価手法に関する研究を実施する。</li> </ul> <p>7) 実態調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・歯科放射線診療の実態調査結果の解析を実施する。</li> <li>・放射線治療の実態調査を実施する。</li> </ul> <p>8) 水吸収線量による治療線量トレーサビリティ確立のためのフィジビリティスタディを実施する。</p> <p>9) 外部放射線治療における吸収線量の標準測定法の改訂版を作成する。</p>	<p>よる測定値と計算値の比較を行っている。</p> <p>6) 患者の被ばく線量及びリスク評価</p> <p>小児X線CT検査における患者の被ばく線量評価として、1歳児ファントムとガラス線量計を用いて2施設の小児施設で使用されている装置、撮影条件で線量測定を行い、各組織・臓器の吸収線量を評価した。また、0歳児ファントムを用いた線量測定を開始し、異なる体型間での被ばく線量の違いを検討している。</p> <p>7) 実態調査</p> <p>昨年度実施した歯科放射線診療の実態調査結果の入力及び解析作業を継続している。また、放射線治療に関する実態調査を実施中である。</p> <p>8) 国家標準機関およびIAEAにおいて標準電離箱の水吸収線量単位での校正を実施し、水吸収線量校正場を確立した。</p> <p>9) 外部放射線治療における吸収線量の標準測定法の改訂版原稿を作成した。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>MRI-CT画像融合研究、4次元CTを用いた臓器の呼吸移動と線量分布に関する研究は着実に実施した。PET研究においては、低酸素イメージングにおいて重要な成果が得られ、膵臓がんの悪性度診断研究は今後の臨床への貢献が期待される。メチオニンとフルオロデオキシグルコース（FDG）の使い分けの明確化が今後の課題である。放射線治療・診断の品質管理、標準化研究においても、ガラス線量計の第三者評価、水吸収線量校正場の確立など計画通りに進捗した。医療被ばくの実態調査は、小児のCT線量調査などを行い、年度計画は達成したと評価した。</p>

. [1]. (1). B. ①	放射線治療に資するがん制御遺伝子解析研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重粒子線を中心とした放射線治療患者や化学療法併用患者の生検試料等を収集し、腫瘍の制御効果、転移、再発の予測診断に有効な遺伝子群を明らかにする。また、長期生存した症例を対象として、QOL に大きく関与する遅発性有害反応に関連した遺伝子多型マーカーを同定し、有害反応発症リスクの予測法を開発する。</li> <li>・細胞・動物実験を用いて、遺伝子間の相互の関連、すなわちパスウェイの解析により、重粒子線治療の効果や化学療法と併用した場合の複合効果を分子レベルで解明し、より効果的な治療法を提案する。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
	<p>1) 腫瘍の制御効果、転移、再発の予測診断に有効な遺伝子群を明らかにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・21年度までに、明らかとなった放射線感受性マーカー群について、子宮頸がんパラフィンブロック約150症例を用いた免疫組織化学病理学的検討を継続し、複数マーカーの組み合わせについて、有効性を評価する。更に、重粒子線治療適応子宮頸がん約50症例生検試料の遺伝子発現解析を行い、上記マーカー群の検討に加えて、マウス実験成果を応用し、重粒子線治療固有の発現変化を明らかにする。</li> <li>・子宮頸がんをモデルとして、21年度までの遺伝子タイピングデータを利用し、腫瘍の再発・転移リスクと関連する遺伝的多型マーカーの探索を行う。</li> </ul>	<p>1) 腫瘍の制御効果、転移、再発の予測診断に有効な遺伝子群を明らかにする。</p> <p>これまでに提案してきた子宮頸がん放射線感受性マーカーFGF2について、パラフィンブロック166症例を用いた免疫組織化学病理学的解析により、予後予測能の確認を行った。即ちFGF2の発現をがん細胞とストローマに分けて解析し、放射線治療に伴うがん部のFGF2発現量増加が予後良好群と関連を示した。ストローマにおけるFGF2の発現は治療前試料のVEGF発現、CD31陽性(毛細血管)と関連が観られたが、予後との関連は検出されなかった(Nakawatari et al. Cancer, 2010)。</p> <p>子宮頸がんの重粒子線治療症例はこれまでに79例が登録されたが、そのうち腫瘍組織の収集できたのは68例であり、治療後2年以上が経過した42例について網羅的遺伝子発現解析、RT-PCRによる確認、免疫染色による判定を行った。マウス腫瘍モデルでの遺伝子発現プロファイルを参照してパスウェイ解析を行ったところ、重粒子線照射を受けたヒト腫瘍組織でもCDKN1A, RRM2B, BAXなどのp53制御下の遺伝子群が応答していることが実際の治療中試料を用いて初めて確認できた。治療中(照射1日後)の腫瘍においてp53突然変異の有無に関わらずCDKN1A ネガティブである場合は10例中すべてが2年予後不良であった(P = 0.04)。</p> <p>放射線治療を受けた子宮頸がん患者121例(2年予後良好群: 89例、不良群: 23例)を対象とし、治療後2年時予後と関連するSNPを探索するため、17遺伝子領域115 SNPsとの関連解析を行った。診療情報の統計学的解析では、年齢、病理組織分類T分類、N分類が上記2群間で偏りがあり、これらで調整した多変量解析によりTGFB1, RGFB2, TGFBR1, CDKN1A, FGF2遺伝子上の合計7SNPs(7個のSNP)が予後と関連していることが示唆された。このうちTGFB1上のSNP、-1347 C&gt;T は二つのアレルによってTGFB1タンパク質の発現量が異なることが報告されており、このSNPと予後の関連が機能的に関連付けられた。</p>

2) 有害反応に関連した遺伝子多型マーカーを同定し、有害反応発症リスクの予測法を開発する。

・新しく開発した実験的ハプロタイプ解析法の実用化を目指し、モデル集団の有害反応発症リスクハプロタイプを個人毎に決定し、遺伝統計学的予測との比較検討を行う。

・21年度までに確立したマウス晩期障害モデルを用いて、これまでに報告した有害反応発症リスクと関連した遺伝子の機能解析を行う。

2) 有害反応に関連した遺伝子多型マーカーを同定し、有害反応発症リスクの予測法を開発する。

前年度までは生細胞（EBウイルス形質転換Bリンパ球など）の使用を前提に技術開発を行ったが、がん患者集団の解析では生細胞の調製が困難であり問題となっていた。そこで今年度は凍結保存血液を直接利用できるか、実験条件（ゲル内DNA拡散、ゲル片切り出しなど）の検討を行った(Okazaki et al. IJROBP, 2010)。応用例として乳がん患者50名の凍結保存血液を用いて、CD44遺伝子4SNPのハプロタイプ多型を実験的に決定した。決定したハプロタイプ多型頻度と遺伝統計学的に最尤法を用いて予測したハプロタイプ多型頻度との比較を行ったところ、実測では12種類のハプロタイプを検出したが、最尤法ではそのうちの頻度の高い7種類のみが予測可能であった。

2001年から2007年までに登録された放射線治療適用の子宮頸がん患者208人のSNPデータを用いて早期下痢有害反応と関連するSNP、ハプロタイプ解析を行った。細胞周期やゲノムメンテナンスに関わる19遺伝子の44SNPs(44個のSNP)を対象に解析した結果、2つの遺伝子領域(NPAT\_ATM, AURKA)で関連が見つかった。この2遺伝子領域からリスクハプロタイプを推定し、リスクハプロタイプの組み合わせと有害反応発症との関連について解析した結果、リスクハプロタイプを持つ人は有害反応発症リスクが3.2倍高いことが示唆された(Ishikawa, Suga et al. IJROBP, 2011)。

21年度前立腺がんを想定したマウス膀胱尿道照射モデルでは、膀胱移行上皮に特有の拡張収縮に大きく関与するライソゾームタンパク遺伝子であるLAMP(lysosome-associated membrane protein)ファミリーの放射線応答パターンが系統間で異なることを報告した。そこで今年度はヒトLAMPファミリーに属するCD68, LAMP1, LAMP2遺伝子上のSNPs, rg9636, rg12323, rg13248, rg13243, rg13244, rg13245と前立腺がん炭素線治療患者314例における泌尿器障害との関連を解析した。その結果CD68遺伝子上流に位置するrg9636と治療3カ月以降の泌尿器障害との統計学的関連を検出した(劣性モデル、 $P = 0.004$ )。

また、肺がんを想定した肺照射モデルの解析によりMMP9遺伝子の発現に系統差があることが分かり、この遺伝子上流のSNPに複数の転写因子結合サイトが予測できた。系統間での遺伝子発現制御のメカニズムについて引き続き解析を行う必要が示唆された。またこの外に昨年度系統差があることを報告したヒアルロンン合成酵素、組織分化調節に関わるGDF15、プロスタグランジンF2アルファレセプターGDF15遺伝子上にあるSNPsと肺がん放射線治療患者における放射線肺炎との関連を解析するため、肺がん放射線治療症例の大規模な収集体制を検討中である。

3) 細胞・動物実験を用いて、遺伝子間の相互の関連解析により、重粒子線治療の効果や他療法と併用したときの複合効果を分子レベルで解明する。

・ X線または重粒子線照射によって影響される、遊走・浸潤能の変化予測を目的として、がん細胞の分子プロファイリングを解析し特徴を検討する。

・ X線または重粒子線に応答するマイクロRNAとその制御遺伝子を同定し、放射線照射後の細胞増殖に関わるパスウェイを検討する。

・ マウス転移腫瘍モデルを用いた炭素線免疫併用療法研究として、肺がん、メラノーマを用いた治療実験を行う。NKTノックアウトマウスを用い、併用療法の作用メカニズムにおけるNKTの関与を検討する。

3) 細胞・動物実験を用いて、遺伝子間の相互の関連解析により、重粒子線治療の効果や他療法と併用したときの複合効果を分子レベルで解明する。

昨年度、X線照射によりヒト膵臓がん由来細胞株MIAPaCa-2の浸潤能が上昇すること、一方で炭素線照射により浸潤能が抑制することを明らかにした。また、その浸潤能変化には、細胞外マトリクスの1つであるMMP-2が関与することを報告した。今年度は、MMP-2の阻害剤単独処理ではX線照射後の浸潤は抑制されない、またMIAPaCa-2の細胞形態から、その浸潤にはMMP-2と共に、Rho-ROCKの関与が予想されたがROCKの阻害剤単独処理でも浸潤は抑制されないことを示した。この理由としてMIAPaCa-2では、ここで用いた阻害剤単独処理により、アメーバ様形態→間葉性形態の変換が起こり、浸潤様式が変わるため阻害剤単独処理では浸潤は抑制されないことが明らかとなった。そのため、X線照射と共にMMP-2及びROCK抑制剤で処理し、アメーバ様浸潤、間葉性浸潤両方を阻害することで、効果的な浸潤能の抑制が確認された(Fujita et al. Cancer Sci. 2011)。

一方ヒト膵臓がん由来細胞株Panc-1ではMIAPaCa-2とは異なり、炭素線照射により浸潤能が上昇することを昨年度報告している。今年度、このメカニズムについて検討した。その結果、炭素線照射後のPanc-1の浸潤能はMMPの阻害剤+ROCKの阻害剤処理では抑制されないが、MMPとは異なるセリンプロテアーゼの関与が示唆された。また、MIAPaCa-2と同じくPanc-1も間葉性形態からアメーバ様形態にシフトしうること、4285種類の阻害剤を用いたパスウェイ解析により、少なくともPI3K及びNOSが重要であることが明らかとなった

放射線応答遺伝子群ネットワークを解析するために、これまでに乳がん、肺がん、食道がん、子宮頸がん、大腸がん、膵がん、脳腫瘍由来の培養細胞株35種類の放射線応答遺伝子プロファイルを作成しているが、放射線応答のメカニズムを詳細に解析するために今年度、肺がん由来のA549細胞をモデルとしてマイクロRNA転写制御機構を解析した。A549にX線2Gyまたは炭素線1Gyを照射すると1時間後にはmir574が誘導されることをマイクロアレイ解析、RT-PCR法により確認した。mir574の標的分子をin silico解析、結合実験等により探索し、細胞周期制御に関わるERH遺伝子を同定した。またERHの発現を抑制すると細胞増殖の遅延が見られた。以上のことから放射線照射による増殖遅延にはmir574 - ERHを介したパスウェイの関与が示唆された。

扁平上皮がんNR-S1細胞を用いてマウスC3H/HeSlc下肢に腫瘍を作ると、約3週間後には肺転移が観察されるが、昨年度この腫瘍に対して炭素線照射・樹状細胞を用いた免疫療法を併用すると肺転移がほぼ抑制されることを示した(Ohkubo et al. IJROBP, 2010)。この炭素線・免疫併用療法が他の腫瘍にも効果があるか、確認するためにC57BL/6JNrs系統とLewis

	<p>lung carcinoma (LLC)を用いて担がん/転移モデルが作成できるか検討した。これまでに肺、肝臓に転移が起こる条件を決定しており、炭素線照射、樹状細胞の導入条件について検討中である。またNKT細胞の関与を確かめるためにNKT-KOマウスを用いたLLC担がんモデルの作成条件を決定した。メラノーマ細胞B16では下肢に腫瘍を作ることはできたが、転移が観察されなかったため、他の細胞について引き続き検討することとした。</p>
自己評価：A	臨床サンプルを用いて、子宮頸がん放射線感受性マーカーや正常組織の有害マーカーの同定が進んだ。また、炭素線と免疫療法との併用療法の有効性の確認、腫瘍の浸潤性関連マーカーの同定など、年度計画を着実に進めた。外部資金や論文も増えている。

. [1]. (1). B. ②	放射線治療効果の向上に関する生物学的研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 治療プロトコールごとの腫瘍制御率と正常組織反応を求めること等を目的とした臨床試験データの解析のために必要な生物実験データを提供する。</li> <li>・ 細胞・動物実験のデータと患者の線量分布の理論計算等から、腫瘍殺傷力と正常組織障害のリスク・ベネフィットを推定する。また、重粒子線治療と他の放射線治療法において、それらを比較するとともに、より効果の高い照射法を提案する。</li> <li>・ 細胞・動物実験により、重粒子線に対し増感効果あるいは防護作用のある薬剤候補の探索、他の放射線に強い抵抗性を示す低酸素がんにも重粒子線が有効であるメカニズムの解析、及び放射線に照射された細胞以外の非照射細胞が受ける間接的影響（バイスタンダー効果等）について研究し、治療の有効性を高め、新しい治療法を開発するために必要な生物学的知見の集積を図る。</li> </ul>
平成22年度・年度計画	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) リッジフィルター検証のための分割照射による皮膚反応データを取得・整理し、医学物理研究部門に提供する。</li> <li>2) 炭素線と他の放射線の生物効果の違いを比較し、放射線の種類とその適合性を評価する。</li> <li>3) 重粒子線がもたらす高い生物効果を細胞とモデル動物を用い、分子生物学・生化学・病理的手法で解析する。</li> <li>4) 炭素線による細胞致死効果に対するバイスタンダー効果のがん細胞種による違いを明らかにする。</li> </ol>	<p style="text-align: center;">平成22年度・実績</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) マウス皮膚に重粒子線モノピークビームを分割照射し、皮膚反応の結果を得てデータを提供、このデータを元に新しいリッジフィルターが作成された。この新しいリッジフィルターSOBP中の3つのポジションで皮膚反応の分割照射のデータが得られ、医学物理部門への資料とされた。</li> <li>2) SOBP中でのRBEの詳細な再検証を行い、1.1で均一と考えられていた陽子線のRBEがSOBP遠位で予想外に高く、国立がんセンター東病院の陽子線の遠位では一回治療線量で1.5を越える可能性が観察され（放医研ニュース2010、No.164、7月）現在再現試験中。筑波大学陽子線医学利用研究センターで酸素効果に関連した放射線の違いに依る生物効果の違いの研究に着手。福井の陽子線がん治療センターから、「RBEの確認について」の実験の協力を依頼されている。</li> <li>3) 大腸がん細胞を用いた細胞動物実験により、炭素線はX線照射に比べより強い腫瘍増殖抑制や高い治癒率が認められた。自己複製や放射線抵抗性のCD133+、CD44+/ESA+細胞を制御することで、炭素線はX線照射に比べより強くがん幹細胞を殺傷することが示唆された。神経膠芽腫瘍由来培養細胞（A172）を用いてがん幹細胞のin vitro実験モデルを確立した。幹細胞様（よう）のがん細胞はX線と炭素線の両方に抵抗性であり、照射後のDNA切断修復をH2AXフォーサイにより観察した結果、その抵抗性が幹細胞特有の遅い細胞増殖や高いDNA修復能によることが示唆された。</li> <li>4) HIMAC中エネルギービーム照射室における炭素イオンブロードビームおよび日本原子力研究開発機構高崎量子応用研究所での炭素イオンマイクロビームを用いた起源の異なるヒト由来がん細胞株を用いた実験から、照射野にある細胞内の一部の細胞に炭素イオンを照射したときに観察されたギャップジャンクションを介した細胞間情報機構による細胞致死効果のバイスタンダー効果は、がん細胞のp53遺伝子ステータスに依存し、p53遺伝子正常タイプのがん細胞ではバイスタンダー効果による細胞致死効果が増幅され、一方p53遺伝子変異タイプのがん細胞では前者のような致死効果の増幅（バイスタンダー細胞致死効果）が観察されなかった。以上の結果から、p53遺伝子正常タイプのがん細胞では比較的小線量の照射でもバ</li> </ol>

<p>5) 次期中期目標期間に向けて開始したスキヤニングビームによる生物効果の検証を継続する。</p> <p>6) 炭素線治療ビームの検証や施設間比較などを継続し、放医研発の標準化・国際化を目指す。</p> <p>7) 放射線感受性に関わる遺伝子のRNA干渉やそれらの欠損変異体を用いて、機能解析を進めるとともに、これらを分子標的とした放射線治療の改良法を考案する。</p> <p>8) 新たな放射線防護剤あるいは増感剤候補化合物の検索を継続し、反応機構解析を行う。また、これまで見出された化合物について、放射線によるマウス移植腫瘍の増殖制御に及ぼす影響を調べる。</p> <p>9) 重粒子線照射により生じるフリーラジカル反応の分布の視覚化から、重粒子線の効果の化学的修飾について検討する。</p> <p>10) 放射線の効果を修飾する一つの因子として、温度によるフリーラジカル反応の起こり易さを検討する。</p> <p>11) ツムラ研究所との共同研究で、漢方薬（大健中湯）による放射線誘発腸炎の治療効果について検討する。</p>	<p>イスタンダー効果によって二次的な致死効果が誘導され、がん細胞の死滅に繋がることが示唆された。</p> <p>5) 第一段階としてHIMAC物理コースでスキヤニングビームの生物効果の検証を行った。第二段階として新棟E治療室で実験を行い、現在データ解析中である。装置を新棟に移設後、予定通りの移設であれば、第一段階での結果が再現できるはずである。</p> <p>6) イタリアCNAOの研究者を受け入れ、ビーム検証実験の為にトレーニングと新たに現状の細胞とマウスによるHIMACにおける生物効果の最新データの取得を行った。</p> <p>7) 遺伝性小頭症の原因遺伝子ASPMを標的にRNA干渉を行い、放射線感受性を顕著に増加させることを発見した。さらに、DNA-PKの欠損細胞を用いた実験結果から、ASPM遺伝子がDNA修復機構に関与することが示唆され、放射線治療の新標的になる可能性が示された。放医研発ASPM欠損変異マウスは、軽度な小頭と精巣の低形成を示し、この遺伝子が脳と生殖系の発生に重要であることが確認できた。</p> <p>8) 放射線防護作用を示すメラトニンが、電子移動反応によりフリーラジカルを消去することを明らかにした。放射線皮膚炎に対する-TDMGの防御効果の確認の実験を開始し、データを解析中である。アスコルビン酸の放射線防護効果が重粒子線とX線で異なることが示されたが、組み換えに対する防護作用はX線でも重粒子線でも有効であることが明らかにされた。増感剤17AAGIによるin vivo実験では、X線の場合と異なり、重粒子線との併用では増感が殆ど観測されなかった。</p> <p>9) 重粒子（炭素）線によるヒドロキシルラジカルの生成は、X線に比べて少ないが、X線よりも局所的に高密度で起こっている可能性が実験的に示された。</p> <p>10) ニトロキシルラジカルとグルタチオンとの反応が温度と共にpHにも大きく依存し、また複数のフリーラジカル種が共存する環境で反応性が増すことを見出した。</p> <p>11) 漢方薬（大健中湯）を混入した餌を与えたマウスで、腹部へのX線照射による小腸および大腸での炎症指標の増大に対して防御効果が見られた。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>重粒子線の生物影響、放射線感受性遺伝子、放射線防護剤の開発、スキヤニングビームの生物効果など臨床応用を見据えた研究を着実に進め、成果の質はかなり高いレベルまで到達している。効率よく多数の論文が発表され、年度計画は十分に達成したと評価した。</p>

. [1]. (1). B. ③	網羅的遺伝子発現解析法の診断・治療への応用に関する研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・網羅的遺伝子発現解析法 (HiCEP 法) の高度化を進め、血液等の臨床サンプルにも適用可能な方法を確立する。</li> <li>・上記の解析法を用いた新しい腫瘍の診断法や治療効果の評価法を開発する。また、放射線による正常組織の障害発生に重要な役割を果たしている幹細胞の機能を遺伝子発現の観点から明らかにする。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>1) iPS細胞 (iPSC) 及び幹細胞に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・iPSC 出現過程の観察 (遺伝子導入後~10 時間に起きるイベントの解析) を可能にする技術を開発する。</li> <li>・ゲノム初期化における DNA メチル化変動の網羅的解析技術を開発する。</li> </ul> <p>2) ヒトサンプルの解析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・検体供与者血液の HiCEP による解析技術を開発する。</li> </ul>	<p>1) iPS細胞 (iPSC) 及び幹細胞に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・iPS細胞出現過程の観察 (遺伝子導入後~10時間に起きるイベントの解析) を可能にする、タイムラプス装置 (含解析ソフトウェアの改良) の開発を行うとともに、バックトラッキングという新解析技術を完成させた。さらに、iPS細胞出現に伴い状態が変化する分子を同定し、それらの分子を蛍光標識することによって出現時の極低頻度細胞群の直接観察にも成功した。この技術は、従来全く不可能だった出現時の細胞の単離を可能にする。又、同様の確率的過程である発がん過程等の分子レベルでの理解を可能にする。</li> <li>・標準系統であるC57BL/6Jマウスより、ゲノムに外来遺伝子が挿入されていないiPS細胞を多数樹立することに成功した (c-Mycを用いず成功したのは初めて) (Jincho et al, JBC)。</li> <li>・上記iPS細胞の詳細な解析を行った結果、がん遺伝子c-MycがiPS細胞出現の頻度を上げる働きを有するだけでなく、初期化に重要な役割を果たしていることを発見した (投稿中)。</li> <li>・樹立したC57BL/6JマウスiPS細胞を用いることで、初めて詳細なゲノム解析が可能となった。この系を用いてiPS細胞出現時に多数の突然変異が生じていることを発見した (投稿中)。</li> <li>・転写物総体 (トランスクリプトーム) 解析に加えてその制御に深く関わるDNAメチル化総体 (メチローム) 解析も同様に中心的な解析対象である。今年度HiCEP技術を応用することで、DNAメチル化変動の網羅的解析技術を開発した。この解析システムを用いてゲノム初期化におけるDNAメチロームの変動の解析に成功し、初期化マーカー遺伝子を単離した。</li> </ul> <p>2) ヒトサンプルの解析</p> <p>対象疾患を拡げかつ協力の得られやすい末梢血試料での研究計画へと変更申請をおこなった。この手続きにおいて研究倫理審査委員から動物モデルでの予備データを示すべきとの指摘を受け、担がん動物モデルの末梢血を試料とした HiCEP 法による網羅的遺伝子発現解析を実施した。マウスおよびラットのモデル系から担がん個体では対照と比して顕著な発現量変化を示す転写産物が複数同定され、そこには共通の相同遺伝子転写産物も含まれていることが明らかとなった。また動物の抱えるがんの組織型に依存する特徴的な発現変動パターンも見出された。これらの知見から疾患の臨床試料 (末梢血) の遺伝子発現解析を実施すれ</p>	

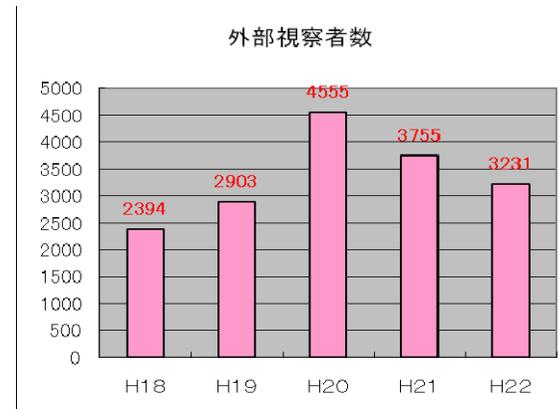
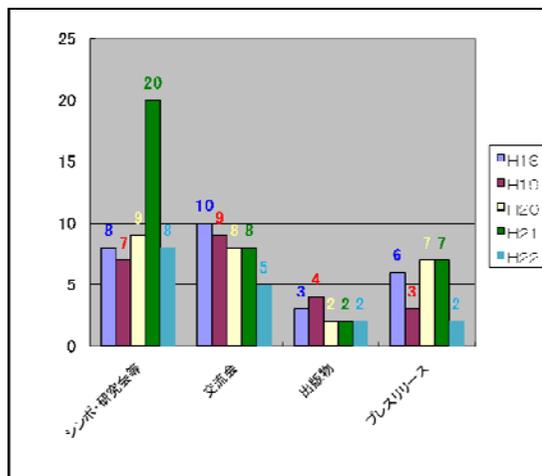
<p>3) HiCEP 法の高度化</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・HiCEP 自動反応機の評価を行い、実用機として完成させる。</li></ul>	<p>ば、多くの有用な情報が得られると予想され、現行の腫瘍マーカーや画像診断による治療効果判定や再発モニタリングを補完する新たな診断手法の開発が期待される。</p> <p>3) HiCEP法の高度化および応用</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・大量反応装置開発 アステック社と共同で市販機を完成させ、受注販売可能な体制を整備した。この装置開発により年間約 1000 検体の解析が可能となった。また、解析に必要なサンプル量も従来の 1/1,000 になり、適応範囲が格段に広がった。</li><li>・HiCEP データベース作成法の確立およびデータベース作成 HiCEP 法は未知転写物も解析可能な高精度技術だが、その弱点は各々のシグナルピークと遺伝子の対応付けが、解析後に必要なことである。この関係（ピークと遺伝子の対応）を格納したデータベースの構築技術の開発は本技術最後の「山」である。今年度 JST ソフトウェア開発プログラムにおいてメイズ社と共同で、次世代シーケンシング技術を用いたデータベース作成プログラムを開発した。そのプログラムを用いて、マウス ES 細胞、およびヒト血液細胞、さらに、環境分野の有用生物でありゲノム塩基配列が決定されていないムレミカツキモについて、現在データベース作成を行っている。</li><li>・HiCEP 法によって単離した遺伝子の機能解析法の確立 アデノウイルス及びレトロウイルスベクターを用い強制発現あるいは発現抑制を効率的に達成できる実験系の確立を試みた。機能解析法としては、間葉系細胞として ST2 細胞あるいは骨格系細胞 MC3T3 細胞、頭蓋冠由来初代培養細胞を用いた分化モデルを用いて機能解析を行った（一部については論文発表）。in vivo の遺伝子機能解析として一部の分子についてのトランスジェニックマウスの作成を行い、複数のラインを維持し現在表現系を解析中である。</li><li>・HiCEP 法によって発現変動を指標に単離した遺伝子群の中に共通のリピート配列をもつ複数の遺伝子が存在し、それらの転写を制御する新しい共通のメカニズムの存在が示唆された。</li></ul>
<p>自己評価：A</p>	<p>網羅的遺伝子発現解析法（HiCEP 法）の高度化に向けた技術開発は順調に進んだ。iPS 細胞における点突然変異の検出は重要な成果である。がん診断法への応用は、担がん動物モデルの末梢血を試料とした HiCEP 法による成果が得られた。以上により、年度計画は達成したと評価した。</p>

<p>[1]. (1). A. ④及び [1]. (1). B. ④ 成果の普及及び活用</p>	
<p>中期計画</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・重粒子線がん治療の一層の拡大や普及に資するため、重粒子線によるがんの臨床研究で得られた成果をもとに、高度先進医療を推進し、対象となるがんについて得られた効果的かつ効率的な治療に必要な情報を、他の医療機関に提供する。</li> <li>・重粒子線がん治療研究の成果を世界に発信し、かつ、その技術的優位性・先進性を保持することにより、重粒子線がん治療技術の国際展開を主導する。</li> <li>・重粒子線がん治療装置小型化開発の成果を提供する。</li> <li>・重粒子線・光子線治療の品質管理とその保証のための研究開発成果をもとに、他の医療機関に助言を行う。また、日本における医療被ばくの実態調査の結果を公表する。</li> <li>・重粒子線がん治療の導入を計画している複数地域の関係者に対し、導入促進に必要な技術的支援を行う。</li> <li>・重粒子線によるがんの臨床研究や放射線治療効果の向上に関する生物学的研究の成果をもとに、重粒子線治療の研究を行っている他の研究機関とも共同して、重粒子線の臨牀的生物効果比（RBE）の国際基準を提案する。</li> </ul>
<p>平成22年度・年度計画</p>	
<p>平成22年度・実績</p>	
<p>1) 各地の計画への普及支援活動</p> <p>2) 広報活動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・シンポジウム、研究会、関連学会等</li> <li>重粒子医科学センター研究交流会</li> <li>重粒子線治療ネットワーク関連会議</li> <li>関連学会講演</li> <li>・出版物</li> <li>・外部視察</li> <li>・取材対応</li> <li>・プレスリリース</li> <li>・外国からの医療相談</li> </ul>	<p>1) 各地の計画への普及支援活動</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・昨年度(平成22年3月16日)に治療を開始した群馬大学に対し、引き続き支援を行った。</li> <li>・技術支援や地元での各種情報提供に協力してきた佐賀 HIMAT 計画が、小型重粒子線施設2号機の建設を決定し、平成23年1月に着工した。</li> <li>・神奈川県に対しては重粒子線装置の整備検討委員会、ネットワーク会議等に委員を派遣し、各種検討を支援した。</li> </ul> <p>2) 広報活動：</p> <p>①シンポジウム、研究会、関連学会等の学術的会合：10件</p> <p style="padding-left: 20px;">重粒子医科学センター研究交流会：6回</p> <p style="padding-left: 20px;">重粒子線治療ネットワーク関連会議：196回</p> <p style="padding-left: 20px;">関連学会講演：6件</p> <p style="padding-left: 20px;">出版物：2件</p> <p style="padding-left: 20px;">外部視察・取材（広報課、国際係との連携）</p> <p style="padding-left: 20px;">国内外の視察・見学者数：3231人</p> <p>◆取材：40件</p> <p style="padding-left: 20px;">プレスリリース：2件</p> <p style="padding-left: 20px;">外国からの医療相談：国際係を通して79件の問い合わせがあった。</p>

3) 医療情報に関するソフトウェアの開発

4) 普及啓発のための成果の発信

5) 国内外の研究交流（研修受入、国際オープンラボラトリーの支援含む）



3) 医療情報に関するソフトウェアの開発

- ・放医研が開発した Open Source Software のさらなる改良を行い、一般の医療機関でも容易に利用できるような環境を整備した。

4) 普及啓発のための成果の発信

- ・重粒子医科学センターシンポジウム  
『重粒子線がん治療と先端技術に関する国際シンポジウム』（平成 23 年 1 月 12-13 日）
- ・地域の要請に応じた講演会等  
神奈川県「重粒子線治療講演会」、千葉県「がん医療の現実と理想」、静岡県他多数
- ・その他各種講演会を開催した。

5) 国内外の研究交流（研修受入、国際オープンラボラトリーの支援含む）

<協力協定締結：2件>

- ・中国大連大学(DU)
- ・中国中山大学南方学院（IRSN）

<研修生受入：356人>

- ・医学物理士コースでの教育：30人
- ・国内外よりの実習生の受入：46人
- ・大学からの病院実習受入：280人

<国際オープンラボラトリーの支援>

- ・ NIRS International Symposium on Radiation Life Sciences (6月11-12日)
- ・ 外国人受入
  - ◇カロリンスカ研究所 : 3人 (163人日)
  - ◇コロラド州立大学 : 5人 (129人日)

<補足資料>

○今年度に登録したノウハウ等

- ◇重粒子線がん治療装置小型化開発に関するノウハウ : 1件
- ◇次世代照射装置開発に関するノウハウ : 15件

○広報活動

①シンポジウム、研究会、関連学会等の学術的会合 : 18件

- ・ 4月19-20日 : HIMAC 共同利用研究 成果発表会
- ・ 5月27日-28日 : 放医研・コロラド大学・コロラド州立大学合同シンポジウム
- ・ 6月18日 : H22年度厚労省科研費「鎌田班」会議 (10月16日)
- ・ 9月9-11日 : 「日本 -ヨーロッパ合同シンポジウム イオン線がん治療について」
- ・ 2011年1月12日-13日 : 第10回重粒子医科学センターシンポジウム「重粒子線がん治療と先進技術に関する国際シンポジウム」

重粒子医科学センター研究交流会 : 6回

- ・ 第36回「先端遺伝子発現研究グループ担当」 (5月13日)
- ・ 第37回「粒子線生物研究グループ担当」 (6月17日)
- ・ 第38回「臨床治療高度化研究グループ担当」 (7月22日)
- ・ 第39回「ゲノム診断研究担当」 (11月25日)
- ・ 第40回「先端遺伝子発現研究グループ担当」 (12月17日)
- ・ 第41回「病院担当」 (2月26日)

重粒子線治療ネットワーク関連会議 : 196回

(内訳)

- ネットワーク会議 : 1回
- ネットワーク計画部会 : 1回
- ネットワーク評価部会 : 1回

	<p>計画部会QA分科会 3回 部位別臨床研究会議 22回 倫理審査放射線治療部会 38回 班会議事前検討会 22回 臨床研究推進室会議 21回 先進医審査委員会 38回</p> <p>出版物：2件 ・放射線科学第53巻第5号（2010年5月） 「医療における放射線」 ・放射線科学第53巻第12号（2010年12月） 「Brief summary of the 4th Japanese-European cancer therapy and the first KI-NIRS Radiation Science Joint symposia, Sept 9-11 2010, at Karolinska Institutet</p> <p>外部視察（広報課、国際係との連携） 国内の視察・見学者数：3008人 国外の視察・見学者数：223人 ＜主な視察者＞ ・北海道大学：10/5 ・文部科学大臣：11/12 ・特許庁：12/6</p> <p>プレスリリース：2件（重粒子医科学センター関連分） ・11月11日：放射線医学総合研究所のワークショップ 「放射線医学・安全研究分野の国際展開に向けて」 ・11月12日：高木文部科学大臣 放射線医学総合研究所を視察</p>
自己評価：S	本年度においても、情報発信と成果普及のための活動を着実にを行い、協定締結など国際活動も積極的に推進した。これらの取り組みが国内においても、群馬大学での先進医療承認、佐賀県での建設などに結びついたと考えられ、年度計画を上回る成果を得たと評価した。

. [1]. (1). C. ①	腫瘍イメージング研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・腫瘍に特異的に発現する分子を検出する放射性分子プローブの開発を行い、腫瘍の分子特性や遺伝子発現を定量的に評価する方法を確立し、腫瘍の治療に対する反応性や転移可能性等、腫瘍の性質の評価を含めた早期がんの診断法を開発し、複数のがん種について臨床応用を図る。それにより、重粒子線がん治療の成果向上に貢献する。</li> </ul>
平成22年度・年度計画	
<p>1) 放医研にて使用可能な腫瘍 PET プローブを用いた臨床研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・頭頸部悪性黒色腫に対する FLT-PET 臨床研究症例の治療経過をフォローし、FLT 腫瘍集積と治療効果、予後との関連を評価し、有用性をまとめる。</li> <li>・低酸素プローブ (FAZA, Cu-ATSM) の臨床研究を対象となるがん種を拡大し、症例を蓄積・整理する。</li> <li>・新規核酸代謝プローブのチオチミジン臨床研究など、次期中期目標期間につながる新規臨床計画を立案し、研究を開始する。</li> </ul> <p>2) 疾患 (腫瘍) モデルを用いたイメージングプローブの前臨床評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・これまでに確立した疾患モデル動物を用いて、分子プローブでの評価を行い、疾患の病態解明、治療抵抗性と腫瘍内低酸素との関連、治療効果評価における有用性の確立に向けた研究を遂行し、その成果をまとめる。</li> <li>・次期中期目標期間で応用可能な、臨床に即した疾患モデルの導入・開発を継続する。</li> </ul>	平成22年度・実績
<p>1) 放医研にて使用可能な腫瘍 PET プローブを用いた臨床研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・核酸代謝プローブ <math>^{18}\text{F}</math>-FLT の臨床研究は症例登録が完了。肺がんでの検討では、治療前の <math>^{18}\text{F}</math>-FLT の腫瘍集積が重要な予後因子であること、治療後に発生する放射性肺臓炎への集積が治療効果判定の妨げになることをまとめた。また、<math>^{18}\text{F}</math>-FLT-PET により重粒子線照射領域の骨髄活性の推移を敏感に捉えうることを論文発表した。頭頸部悪性黒色腫での検討では、治療前後の <math>^{18}\text{F}</math>-FLT 集積と再発・予後との関係の検討について、短期フォローアップの結果を学会で報告、現在、中長期の臨床経過を追跡中である。</li> <li>・放医研オリジナルの新規核酸代謝プローブ・チオチミジン (<math>^{11}\text{C}</math>-4DST) の臨床研究は、研究倫理審査委員会の承認を得て、安全性・全身体内動態・腫瘍集積性評価に関する初期検討を開始、平成22年12月に第一例目(肺がん)を施行した。</li> <li>・新規低酸素プローブ <math>^{18}\text{F}</math>-FAZA の臨床研究(がん研有明病院との共同研究)を継続。本年度は、肺がん症例を追加、ここまで局所進行直腸がん患者9名、局所進行肺がん患者14名に対して <math>^{18}\text{F}</math>-FAZA-PET を施行。新たに千葉大学放射線科との共同研究として、頭頸部がん患者を対象に <math>^{18}\text{F}</math>-FAZA-PET と MRI の比較研究を開始、これまでに4例の患者が登録となった。</li> </ul> <p>2) 疾患 (腫瘍) モデルを用いたイメージングプローブの前臨床評価</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ヌードマウスにおけるヒト膵臓がんの同所移植モデルを確立し、各種 PET 薬剤によるイメージングについて検討している。</li> <li>・メチオニンとは異なるトランスポーターで輸送されるアミノ酸 PET プローブ <math>^{11}\text{C}</math>-AIB の有用性を小細胞肺がんおよび炎症モデルマウスで検討した。</li> <li>・NIS レポーター遺伝子を安定発現するヒト大腸がん細胞株を樹立し、ヌードマウスにおけるヒト大腸がんの同所移植モデルを確立した。このモデルでは肝臓に自然転移を生じるため、<math>^{99\text{m}}\text{TcO}_4</math> SPECT イメージングによって転移過程の可視化や治療効果の画像評価が可能になると期待される。</li> <li>・NIS レポーター遺伝子全身発現系トランスジェニックマウスの系統を樹立した。このマウスから採れる種々の細胞は、細胞追跡などの in vivo イメージングへの応用が期待される。</li> <li>・国立成育医療研究センターと共同で、ラット異所性心移植モデルのイメージング研究を継続、臓器移植推進のために開発中の新しい臓器高圧乾燥保存法の評価に応用し、24時間まで</li> </ul>	

<p>3) 新しい腫瘍分子イメージングプローブの開発に向けた基礎研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>機能スクリーニングから見いだした中皮腫増殖関連遺伝子の機能解析を進め、イメージングおよび治療標的としての有用性を評価しその結果をまとめる。</li> <li>放射性標識抗体プローブやペプチドプローブの研究を継続し、ここまでの成果をまとめるとともに、次期中期目標期間に向けて、そのレポーターを増やし、プローブの高度化、内用療法への応用など臨床展開に向けた検討を開始する。</li> <li>微量元素の代謝・転移関連分子の発現などをターゲットにしたイメージングプローブの開発・評価の成果をまとめる。</li> <li>レポーターイメージング研究を継続・拡大し、次期中期目標期間における病態評価、細胞追跡、転移過程のイメージング等への展開の基礎とする。</li> <li>ナノ材料の放射性標識法の確立と体内動態解析を開始し、次期中期目標期間における診断・治療応用研究に繋げていく。</li> </ul> <p>4) アスベストによる中皮腫がん細胞およびその発がん機構の解析により、中皮腫イメージングに応用可能な特異的な分子の探索</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中皮腫がん細胞およびその発がん機構に関する研究から抽出された標的分子のイメージング法を開発、その成果をまとめる。</li> </ul>	<p>の保存であれば、摘出後に保存せず直ちに移植した陽性対照群と同様に保たれることを証明した。</p> <p>3) 新しい腫瘍分子イメージングプローブの開発に向けた基礎研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>抗 EGFR 抗体 (IgG) による腫瘍イメージング研究を継続し、肝細胞がん移植腫瘍のイメージングにおいて有望な結果を得た。さらに低分子量抗体抗体 (scFvCL) の検討を進め、EGFR 高発現細胞株に対する放射性標識 scFvCL の高い結合を確認、現在 in vivo 応用に向けて詳細な検討を続けている。</li> <li>小細胞肺がんが高発現している c-kit に対する抗体プローブの研究を継続、今年度は放射免疫療法への応用に向け、線放射核種 (Y-90) IgG を用いた治療実験を行い、その有用性を証明した。</li> <li>東京大学で開発された HER2 に対する V<sub>H</sub> ドメイン抗体と壊死巣特異的抗体がイメージングに適しているかどうかを検討した。また、無細胞タンパク合成系を利用した抗体の部位特異的標識法の開発を行っている。</li> <li>前年度に引き続き PET 核種 (Cu-64) 標識環状 RGD ペプチド誘導体の有用性について検討し、腫瘍へのペプチド集積と腫瘍の <math>\alpha\beta3</math> インテグリンの発現量が高い相関関係を持つことを明らかにし、PET による <math>\alpha\beta3</math> インテグリン発現量の非侵襲的定量化の可能性を示した。現在、本プローブによる新生血管のイメージングについての検討を進めている。</li> <li>ヒト Na/I 共輸送タンパク (NIS) レポーター遺伝子の upstream に低酸素応答因子 (HRE) を配置した上で安定導入したヒトグリオーマ細胞株を樹立、この細胞株が低酸素状態において、常酸素状態の最大 38 倍の mRNA を発現し、最大 143 倍の <math>^{99m}\text{TcO}_4</math> 取り込み能を有することを確認し、がんの遺伝子レベルでの低酸素応答の生体内での画像化の可能性を示した。</li> <li>タンパク内包高分子ミセルの放射性標識法の検討を行った。</li> </ul> <p>4) アスベストによる中皮腫がん細胞およびその発がん機構の解析により、中皮腫イメージングに応用可能な特異的な分子の探索</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アスベスト中皮腫微量元素解析に端を発する Mn-SOD を標的とするマンガン増感 MRI の研究を継続し、今年度は、ヒト卵巣がん細胞を用いた実験により Mn-SOD 発現の多寡がマンガン増感 MRI の増感効果に影響を及ぼすことを示した。 機能スクリーニングにより同定した中皮腫増殖関連遺伝子が、中皮腫肉腫型の新規診断マーカーとなる可能性を示した。</li> </ul>
<p>自己評価：A</p>	<p>分子イメージングおよび治療用プローブの開発、モデル動物での評価などの基礎研究から臨床研究までバランス良く順調に研究を進め、特に腫瘍増殖性プローブ (FLT) の重粒子線治療の効果判定に関わる臨床研究について、その成果が出つつあること、論文発表、プレス発表などの成果公表も積極的に行われ、論文数・外部資金獲得額も増加していることから、年度計画は達成したと評価した。</p>

. [1]. (1). C. ②	精神・神経疾患イメージング研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・神経系の相互作用を含む脳内分子間反応の基礎的研究を行うとともに、精神・神経疾患における脳機能障害のメカニズムの分子レベルでの解析を通じて、病態診断や薬効評価の分子指標を開発する。それによって、アルツハイマー病の発症前診断等革新的診断法の開発や、PET 分子イメージングの特長を活かした薬理的解析手法の高度化による、新たな薬効評価手法の確立とその臨床応用を図る。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>(脳病態研究チーム)</p> <p>1) PET による脳神経伝達機能の定量測定法・画像化法に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ドーパミントランスポーター測定用のリガンド<sup>[18F]</sup>FE-PE2I の正常人における動態測定および定量法を開発する。</li> <li>・薬物トランスポーター測定用リガンドの正常人における動態測定および定量法を開発する。</li> <li>・新規アミロイドトレーサーの定量法を開発する。</li> </ul> <p>2) 脳神経伝達機能の正常データベース構築および高次脳機能に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ドーパミンD<sub>2</sub>受容体高親和性部位および低親和性部位の脳内分布と高次脳機能との関連を明らかにする。</li> <li>・<sup>[11C]</sup>MNPA および<sup>[11C]</sup>raclopride を用いたドーパミンD<sub>2</sub>受容体高親和性部位およびドーパミンD<sub>2</sub>受容体全体の結合能測定における再現性と個人内変動の意義について明らかにする。</li> </ul> <p>3) 精神・神経疾患の病態解明のための臨床研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<sup>[11C]</sup>DOPA を用いた統合失調症における抗精神病薬服薬後の慢性期における脳内ドーパミン生成能変化を明らかにす</li> </ul>		<p>(脳病態研究チーム)</p> <p>1) PET による脳神経伝達機能の定量測定法・画像化法に関する研究</p> <p>ドーパミントランスポーター測定用のリガンド<sup>[18F]</sup>FE-PE2I の正常人における動態測定および定量法の開発    正常人を対象に<sup>[18F]</sup>FE-PE2I による PET 測定を行い、その脳内動態を明らかにすると共に、ドーパミントランスポーターの非侵襲的な定量測定法を確立した。    薬物トランスポーター測定用リガンドの正常人における動態測定および定量法の開発    正常人を対象に、抗精神病薬 sulpiride の標識体<sup>[11C]</sup>sulpiride による全身分布の測定をマイクロドーズ試験として行い、薬理量の負荷による全身分布の検討を開始した。    新規アミロイドトレーサーの定量法に関する研究    新規アミロイドトレーサー<sup>[11C]</sup>AZD2184 を用いて、健常者、軽度認知機能障害患者、アルツハイマー病患者を対象に脳内アミロイド沈着の測定を開始した。</p> <p>2) 脳神経伝達機能の正常データベース構築および高次脳機能に関する研究</p> <p>ドーパミンD<sub>2</sub>受容体高親和性部位および低親和性部位の脳内分布と高次脳機能との関連についての研究  <sup>[11C]</sup>MNPA および<sup>[11C]</sup>raclopride を用いてドーパミンD<sub>2</sub>受容体高親和性部位および低親和性部位の脳内分布の差を検討した。  <sup>[11C]</sup>MNPA および<sup>[11C]</sup>raclopride を用いたドーパミンD<sub>2</sub>受容体高親和性部位およびドーパミンD<sub>2</sub>受容体全体の結合能測定における再現性と個人内変動についての研究。    ドーパミンD<sub>2</sub>受容体高親和性部位およびドーパミンD<sub>2</sub>受容体全体の結合能測定の再現性について測定し、両者共に良好な再現性が得られた。測定値の個人内変動については現在検討中である。</p> <p>3) 精神・神経疾患の病態解明のための臨床研究</p> <p><sup>[11C]</sup>DOPA を用いた統合失調症における抗精神病薬服薬後の脳内ドーパミン生成能変化についての研究</p>

<p>る。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ <math>[^{11}\text{C}]</math>MNPA を用いた統合失調症におけるドーパミン <math>\text{D}_2</math> 受容体高親和性部位の結合能を測定する。</li><li>・ 新規アミロイドトレーサーを用いて認知症の評価を行う。</li></ul> <p>4) 向精神病薬の治療効果判定に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 抗うつ薬服薬中のうつ病患者におけるノルアドレナリントランスポーター占有率を測定する。</li><li>・ <math>[^{11}\text{C}]</math>DOPA を用いた部分アゴニスト抗精神病薬による脳内ドーパミン生成能の変化を測定する。</li></ul> <p>(分子生態研究チーム)</p> <p>1) 認知症モデルマウスを用いた診断および治療指標に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ <math>[^{18}\text{F}]</math>THK930 および AstraZeneca 社の新規プローブを用いて認知症モデルマウスのアミロイド検出能や治療効果検出能を比較する。</li><li>・ 病的アミロイド形成に関与する glutaminyl cyclase の PET プローブを開発する。</li></ul>	<p>統合失調症における抗精神病薬服薬後の脳内ドーパミン生成能の安定化傾向が認められていることを示した。</p> <p><math>[^{11}\text{C}]</math>MNPA を用いた統合失調症におけるドーパミン <math>\text{D}_2</math> 受容体高親和性部位結合能の変化についての研究</p> <p>統合失調症を対象とした <math>[^{11}\text{C}]</math>MNPA を用いた PET 検査については、現在、症例数を増やすべく測定を継続中である。</p> <p>新規アミロイドトレーサーを用いた認知症病態についての研究</p> <p>健常者、軽度認知機能障害患者、アルツハイマー病患者を対象に新規アミロイドトレーサー <math>[^{18}\text{F}]</math>FACT および <math>[^{11}\text{C}]</math>PIB を用いた脳内アミロイド沈着の測定を行い比較したところ、両トレーサーの脳内分布には差異がみとめられる部位があり、両トレーサーの結合するアミロイドのタイプに相違がある可能性が示唆された。</p> <p>4) 向精神病薬の治療効果判定に関する研究</p> <p>抗うつ薬服薬中のうつ病患者におけるノルエピネフリントランスポーター占有率と臨床的治療効果の関連についての研究</p> <p><math>[^{18}\text{F}]</math>FMENR- <math>\text{D}_2</math> を用いて抗うつ薬服薬中患者におけるノルエピネフリントランスポーター占有率を測定し、治療用量の服薬における占有率を明らかにした。</p> <p>ドーパミン <math>\text{D}_2</math> 受容体アゴニストリガンド <math>[^{11}\text{C}]</math>MNPA を用いた部分アゴニスト抗精神病薬による受容体占有の定量的評価についての研究</p> <p><math>[^{11}\text{C}]</math>MNPA および <math>[^{11}\text{C}]</math>raclopride を用いて部分アゴニスト抗精神病薬によるドーパミン <math>\text{D}_2</math> 受容体高親和性部位およびドーパミン <math>\text{D}_2</math> 受容体全体における受容体占有率を測定し、高親和性部位と受容体全体で同等の占有率が得られた。</p> <p><math>[^{11}\text{C}]</math>DOPA を用いた部分アゴニスト抗精神病薬による脳内ドーパミン生成能の変化についての研究。</p> <p><math>[^{11}\text{C}]</math>DOPA を用いて部分アゴニスト抗精神病薬による脳内ドーパミン生成能の変化を測定した。現在、データ解析中である。</p> <p>(分子生態研究チーム)</p> <p>1) 認知症モデルマウスを用いた診断および治療指標に関する研究</p> <p>東北大学との共同研究により、アルツハイマー病の中核病理である老人斑の中でも特に神経変性に密接に関わる老人斑を選択的に可視化する <math>^{18}\text{F}</math> 標識プローブ <math>[^{18}\text{F}]</math>THK930 を開発し、モデルマウスのマイクロ PET により評価を行った。スウェーデンのアストラゼネカ社との共同研究で、新規老人斑 PET プローブ <math>[^{11}\text{C}]</math>AZD2184 が、既存のプローブよりも高い感度で老人斑蓄積を初期から検出し、より高い制度で治療による老人斑形成抑制効果を定量しうる事が判明した。アルツハイマー病のもう一つの中核病理である神経原線維変化（タウ病</p>
---	--

- ・タウ病変への選択性を高めた新規プローブのRI 標識を行い、モデルマウスを用いて病変検出能を検討する。
- ・タウ病変と共存する p62 とビトロネクチンの役割を、欠損マウスの解析により明らかにする。
- ・末梢性ベンゾジアゼピン受容体 (PBR) 以外の活性化グリアマーカーを開発する。

## 2) イメージングバイオマーカーの分子認識メカニズムの研究

- ・グリア細胞 PBR と神経細胞 PBR のそれぞれに対して選択性が高い PET プローブを同定し、PBR の存在様式の細胞種による違いの有無を明らかにする。
- ・PBR の過剰発現マウスと欠損マウスを用いて神経細胞における PBR の機能と病態における意義を明らかにする。

## 3) モデル動物を用いた神経間相互作用の研究

- ・グリア細胞と神経細胞の相互作用を担う分子を同定し、欠損マウスを用いて様々な病態における役割を解析する。
- ・ドーパミン D<sub>2</sub> 受容体とグルタミン酸受容体の相互作用を、培養細胞に加えて遺伝子改変マウスを作製し解析する。

(システム分子チーム)

## 1) 霊長類を用いた動機づけとその障害メカニズムの研究

- ・動機づけレベルを定量する行動課題を用いて、うつ病モデルサルでの動機づけの低下に伴うドーパミン受容体変化を PET にて解析し、また動機づけ低下とドーパミン機能低下との因果関係、動機づけ制御の中核の神経メカニズムを解明する。

## 2) 脳発達障害モデル動物を用いた研究

- ・統合失調症の母胎感染モデルラットを PET や組織化学を用いて解析し、神経炎症を引き起こす要因を解明する。
- ・霊長類 (マーモセット) モデルの行動解析、PET、組織化

変) を画像化するプローブは、独自に開発した [<sup>11</sup>C]PBB3 の有用性がモデル動物 PET で示され、毒性試験や品質・安定性試験が完了した。アルツハイマー病理に特徴的な A<sub>β</sub> である A<sub>β</sub> N3pE の生成とケモカイン MCP-1 の安定化の両方を担う酵素であるグルタミン酸シクラーゼ (QC) が、アルツハイマー病患者脳や老人斑およびタウ病変モデルマウスで増加することを、独自抗体により明らかにした。この結果から QC の増加はアルツハイマー病の中核病理と神経免疫反応を双方向に結びつけると考えられた。

## 2) イメージングバイオマーカーの分子認識メカニズムの研究

神経免疫担当細胞であるミクログリアを老人斑モデルマウスに移植する実験により、末梢性ベンゾジアゼピン受容体 (PBR) を高発現することで老人斑形成を加速しうることを明らかにした。PBR 高発現ミクログリアではケモカインの一種である MCP-1 の分泌が増加しており、MCP-1 は老人斑やタウ病変と直接相互作用することも確認された。

## 3) モデル動物を用いた神経間相互作用の研究

覚醒動物におけるドーパミン D<sub>2</sub> 受容体 PET イメージングにより、グルタミン酸 NMDA 受容体が D<sub>2</sub> 受容体の発現や細胞内局在に影響を及ぼすことが明らかになった。

また、D<sub>2</sub> 受容体に蛍光タンパクを融合させた遺伝子を培養細胞に発現させ、D<sub>2</sub> 受容体を細胞レベルで可視化できるようになったことから、NMDA 受容体が D<sub>2</sub> 受容体の細胞内局在に及ぼす影響を詳細に解析できるシステムが確立した。さらに、ストレスによって誘発される扁桃体の活動にカンナビノイド受容体が関わっていることを明らかにした。

(システム分子研究チーム)

## 1) 霊長類を用いた動機づけとその障害メカニズムの研究

動機づけレベルを定量する行動課題を用いて、うつ病モデルサルの動機づけの低下が2要因 (報酬感受性の低下・コスト感受性の増大) によることを解明、抗うつ薬の一つである SSRI がコスト感受性を回復させることを見だし、新しい薬効評価法として可能性を見いだした (特許出願中)。また、破壊実験により、前頭眼窩皮質が報酬の量と遅延を評価する一方、前頭前野側部がそれらを統合することを明らかにした。またこの報酬量と遅延の統合情報が尾状核に表現されていることを明らかにするなど動機づけ制御の脳メカニズムを解明した。また、動機づけに基づく視覚カテゴリ認知の機能が前頭前野側部によらないことも明らかにした。

## 2) 脳発達障害モデル動物を用いた研究

統合失調症の発症リスクの一つと考えられる胎児期での母胎感染をラットでモデル化し、モデルでの海馬 CA1 領域におけるシナプス機能の低下を明らかにした。またモデルの認知機能障害が前部帯状回のドーパミン受容体 D<sub>2</sub> の結合能の低下と関係することを見だし、同部位

<p>学により解析し、霊長類における母胎感染と脳発達障害の因果関係を同定する。</p> <p>3) 霊長類を用いた PET 計測を含む融合的実験システムの構築</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ コモンマーモセットの精神神経疾患モデルを作成し、行動やコミュニケーション能力を評価する評価法を開発する。</li><li>・ マーモセットの画像データベースを作成する。</li><li>・ マカクザルの実行機能を評価できるシステムを開発する。</li></ul>	<p>の介在細胞の脱落を認めた。またこのモデルを霊長類であるマーモセットでの作製に成功した(特許出願中)。</p> <p>3) 霊長類を用いた PET 計測を含む融合的実験システムの構築</p> <p>マーモセットにおける音声をもとにした情動評価システムを確立し、これを用いた抗不安薬のスクリーニング及び評価方法を確立した(特許出願中)。</p>
<p>自己評価：S</p>	<p>認知症や精神疾患をターゲットに、基礎的な開発研究から臨床研究までバランスよく取り組み、多数の優れた成果をあげた。タウ病変を画像化する分子プローブの開発を含め認知症の診断法や病因解明における進展が目覚ましい。ヒトの感情制御の分子機構の解明でも成果をあげた。特に、第Ⅱ相治験の実績は橋渡し研究の出口側の成果として高く評価した。公表論文も多く、またプレス発表を含めて成果の公表にも積極的であり、社会的な貢献という意味においても年度計画を上回る成果を得たと評価した。</p>

. [1]. (1). C. ③	分子プローブ・放射薬剤合成技術の研究開発	
中期計画	・上記①、②に必要な疾患特異的な評価ができる多種類の分子プローブ（60種類以上）の設計・開発、利用目的に応じた最適の核種による標識法の開発、極めて高い比放射能を有する薬剤の製造法の開発等を、国の委託事業等の外部資金も活用して推進する。	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
	<p>1) 脳/血液排泄輸送系機能の定量測定を可能にする放射性プローブの開発を推し進める。</p> <p>2) 酸化ストレスの指標である Glutathione/GST 還元系機能を捉える放射性プローブの開発</p> <p>3) 心機能の非侵襲的評価法の構築</p> <p>4) 脳機能測定薬剤の有効性評価のためのマイクロダイアリスを応用した放射能動態測定法の開発</p> <p>5) 超高比放射能(100Ci/μmol)を有する <sup>11</sup>C / <sup>18</sup>F 標識分子プローブを利用し、in vivoにおける結合実験を行う。</p> <p>6) 放射性標識中間体 [<sup>11</sup>C]ニトロメタン、[<sup>11</sup>C]塩化アセチル、[<sup>18</sup>F]フルオロエチルプロミド等による標識合成法の開発とプローブ開発への応用研究を行う。</p> <p>7) 末梢性ベンゾジアゼピン受容体をはじめ、種々の受容体</p>	<p>1) 血液脳関門に存在する多剤耐性タンパク質のひとつMRP4および有機アニオントランスポーターのひとつOAT3の活性を定量測定するためのプローブ開発に関し、これらのノックアウトマウスを用いた検討から有望なプローブ構造を見出した。</p> <p>2) 酸化ストレスの指標であるGlutathione/GST還元系機能を捉えるプローブ開発に関して、基礎検討において有望と考えられた<sup>18</sup>F標識体が、サルを用いたPETにおいても良好な放射能動態を示すことを確認することができた。</p> <p>3) 心機能の非侵襲的評価法に関し、細胞移植・再生医療への展開を目指し、汎用性の高い<sup>111</sup>In-oxineや<sup>99m</sup>Tc-HMPAOを用いた細胞標識および生体イメージングを行った。</p> <p>4) マイクロダイアリスによる病態モデルにおける[<sup>11</sup>C]酢酸ベンジルの代謝測定により、脳アストロサイトの機能変化の測定に成功した。</p> <p>5) 新規I2イミダゾリン受容体PET用プローブ[<sup>11</sup>C]FTIMDの小動物PET測定での有用性を高めるため、超高比放射能 (&gt;100 Ci/μmol) の[<sup>11</sup>C]FTIMDを合成することに成功し、小動物脳定量的PET測定を行った結果、通常比放射能（一般的な施設で達成される最大値、2 Ci/μmol程度）に比べて脳での結合能が有意に増大した。超高比放射能[<sup>11</sup>C]FTIMDを用いた小動物PET測定は、定量的にI2イミダゾリン受容体濃度を感度良く測定できる優れた研究ツールであることを確立した。</p> <p>6) [<sup>11</sup>C]ホスゲンを使用し分子間結合による[<sup>11</sup>C]カルバメートや非対称[<sup>11</sup>C]ウレアなどのプローブの標識合成技術を確立することができた。また、C-<sup>11</sup>C結合構築法を用い、[<sup>11</sup>C]アミノ酸などのプローブの簡便かつ効率な合成法を見いだした。さらに、[<sup>11</sup>C]シアンの簡便な製造法を確立し、PETプローブの開発に使用されている。</p> <p>7) 数種の代謝型グルタメート受容体サブタイプ1のPETプローブを開発し評価を行った。その中</p>

<p>やトランスポーターのPETプローブを開発し、評価研究を行う。</p> <p>8) 引き続き<sup>89</sup>Zr等のPET分子プローブに利用できる金属核種の製造法の開発を行う。</p> <p>9) 中半減期核種である<sup>76</sup>Brの効率的な製造法の開発を行う。</p> <p>10) これまでに開発した分子プローブの総括を行う。</p>	<p>から、高いin vivo特異結合を持つ有用なプローブを見いだした。また、構造、in vivo活性及びin vivo動態の相関研究を行い、最適なプローブ構造を探索した。一方、末梢性ベンゾジアゼピン受容体のPETプローブを応用し、種々の疾病モデルに対する有用性を検証した。また、数種の抗がん剤のPETプローブ化を行い、これらが薬物排泄トランスポーターとの関連を調べた。</p> <p>8) Zr-89の製造、精製法の基礎的な検討を行い、全自動の照射、回収、精製のための装置の開発に着手した。また近年供給不足が懸念されている<sup>99m</sup>Tcに関して加速器による製造、分離精製の方法及び装置を開発し、基礎検討を行った。</p> <p>9) Br-76の分離法に関してこれまでに報告されている方法よりも効率的な新しい方法を見出した。</p> <p>10) 5年間で腫瘍イメージング研究・精神神経疾患イメージング研究に必要な102種類以上の分子プローブの開発を行い、そのうち11個を臨床研究に利用可能なように製造・品質管理法の開発を行った。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>腫瘍イメージング研究、精神神経疾患イメージング研究に有効な多くの分子プローブを開発し、それらの利用に向けた製造法の確立は、放医研の分子イメージング研究の土台となる基盤を支え、その先駆的な研究の加速・推進に大きく貢献した。また、PET抗体イメージング用核種の利用などの将来性のある課題、動物用採血システムの実用的技術の開発など、将来性のある課題へも積極的に取り組んでいることから、年度計画は達成したと評価した。</p>

.	[1]. (1). C. ④	次世代分子イメージング技術の研究開発
中期計画	・対象とする組織の機能を定量的かつ高精度にイメージングすることができる PET と核磁気共鳴画像等の先端的生体計測技術の研究、複数の画像化手法の融合等、次世代分子イメージング技術の開発研究を進める。	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>(計測システム開発チーム)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 感温性リポソームを改良した DDS 治療型複合ナノプローブを、マウスの体腔内腫瘍モデルにおいて可視化し、安全かつ安定的な薬剤放出法と抗腫瘍効果の最適化を行い、「分子イメージング治療システム」として確立する。</li> <li>2) MRI と電子スピン共鳴法の両方で使用可能な造影剤ニトロキシド複合体の開発を進め、脳腫瘍や高コレステロール生活習慣病モデル等での酸化還元反応の反映、および放射線治療との併用における有用性の検討を行う。</li> <li>3) 開発されたマンガン増感 MRI 法及び高速定量 MRI 法等を応用し、腫瘍における放射線治療の非侵襲的な組織評価を実施する。併せて、細胞標識法への応用を進め、移植治療および再生治療評価の方法を確立する。</li> <li>4) これまで大学、研究機関、企業等の研究者が結集して実施されてきた共同研究の成果をまとめ、成果を公開する。また、次期中期目標期間に向けた新たな共同研究体制を構築すると共に、新技術（ナノ微粒子、造影剤、新規マテリアル、病態モデル等）を探索し予備実験を開始する。</li> </ol>		<p>(計測システム開発チーム)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 感温性リポソームを改良した DDS 治療型複合ナノプローブを、マウスの体腔内腫瘍モデルにおいて可視化することに成功した。安全かつ安定的な薬剤放出法と抗腫瘍効果の最適化を行い、「分子イメージング治療システム」の技術基盤が確立した。</li> <li>2) MRI と電子スピン共鳴法の両方で使用可能な造影剤ニトロキシド複合体の開発を進め、脳腫瘍や高コレステロール生活習慣病モデル等で、酸化還元反応を反映したイメージングに成功。および放射線治療との併用に関して、X線および重粒子線照射での基礎検討を行った。</li> <li>3) 開発されたマンガン増感 MRI 法及び高速定量 MRI 法等を応用し、腫瘍における放射線治療の非侵襲的な組織評価を実施し、X線照射後24時間以内の組織変性を検出し得る可能性を示唆した。細胞標識法への応用を進め、虚血性心疾患への移植治療の治療評価を検討した。</li> <li>4) これまで大学、研究機関、企業等の研究者が結集して実施されてきた共同研究の成果は、国際学術論文として順次、公開されている。また、次期中期目標期間に向けた新たな共同研究体制を構築するために、ナノミセル、<sup>19</sup>F造影剤、肺腫瘍モデルと検出方法について、予備実験を開始した。</li> </ol>
<p>(機能融合研究チーム)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 水拡散・組織弾性度・組織酸素濃度・化合物濃度を非侵襲的に測定する手法の開発、および臨床応用をはかる。</li> <li>2) 脳・腫瘍 PET と相補的な関係となる MRI 技術を開発・応用していく。</li> <li>3) 引き続き、これまでに確立した生体内細胞・血管分子イメージング手法を各種疾患モデルマウスに応用し、正常</li> </ol>		<p>(機能融合研究チーム)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 水拡散・組織弾性度・組織酸素濃度・化合物濃度を非侵襲的に測定する手法の開発研究では、所内（重粒子セ病院・分イメ分子病態 G など）および所外の臨床施設（神奈川県立こども医療センター・日本医科大学など）との連携を図り、着実な臨床応用を行った。</li> <li>2) 脳 PET で得られる生体分子情報と脳変性を反映する水拡散 MRI 指標の関係を明らかにした。組織酸素濃度を反映する MRI 撮像と低酸素 PET との臨床比較研究を開始した。</li> <li>3) アルツハイマー病疾患 APP 遺伝子改変マウスにおいてアミロイド集積で刺激脳血管反応性が</li> </ol>

<p>モデルと比べて標的疾患に特異的な細胞活動や行動様式について調べる。</p> <p>4) 脳活動で誘発される血管反応を細胞レベルで画像化し、脳機能イメージングでの信号変化との関係を探る。 (画像解析研究チーム)</p> <p>1) 開発を進めてきた小動物微量採血・血漿分離・放射能測定システムを、実用化に向けた技術移転を想定した性能評価及び改良を行う。</p> <p>2) 定量 PET 分子イメージングの性能を向上するために、これまでに開発してきた無採血化アルゴリズムについて、PET 装置の解像度及び代謝物分析の精度を考慮した無採血法の評価を確立する。</p> <p>3) これまでに検討してきた PET 分子イメージングに対する定量化手法の実用化として、新規ドーパミントランスポーターリガンドの脳内特異結合に対する定量性の評価、健常・病態モデル動物を対象とした PET 計測で非侵襲な定量評価法を検討する。</p> <p>4) これまでに検討してきた MAP 推定法に基づく PET 雑音低減アルゴリズムについて、性能評価及び改良を行い、実用性の可否を検討する。 (イメージング物理研究チーム)</p> <p>1) 独自アイデアである開放型 PET 装置「OpenPET」について、昨年度までに開発した画像化手法や検出器等の要素技術を集約した小動物用プロトタイプ装置を開発し、重粒子線がん治療の照射野を画像化するコンセプトをファントム実験により実証する。</p> <p>2) シンチレータを 3 次元配列したブロックの複数側面に受光素子を光学結合する次世代 DOI 検出器「クリスタルキューブ」について、光電子増倍管で代替した昨年度までの基礎実験結果等を集約して、半導体受光素子を用いた検出器を試作し、3mm 以下の等方的分解能を達成する。</p> <p>3) DOI 検出器およびその性能を活かすための要素技術等について、産学連携のもと高度化、標準化、発展および実</p>	<p>低下することを確認した。中大脳動脈永久閉塞マウスで、虚血コアと周辺領域における神経細胞死とグリア細胞の形態変化を観察した。</p> <p>4) 脳活動で誘発される脳微小血管の変化を血管径毎の反応性の解析法を開発して、最も細い 60 ミクロン以下の細動脈が脳賦活時に選択的に反応していることが判明した。 (画像解析研究チーム)</p> <p>1) 開発を進めてきた小動物微量採血・血漿分離・放射能測定システムを、実用化に向けた技術移転を想定した性能評価及び改良を行った結果、来年度製品化することになった。</p> <p>2) 定量 PET 分子イメージングの性能を向上するために、これまでに開発してきた無採血化アルゴリズムについて、PET 装置の解像度及び代謝物分析の精度を考慮した無採血法の評価を検討した。</p> <p>3) これまでに検討してきた PET 分子イメージングに対する定量化手法の実用化として、新規ドーパミントランスポーターリガンドの脳内特異結合に対する定量性の評価、健常・病態モデル動物を対象とした PET 計測で非侵襲な定量評価法を検討し、ラットに対する定量測定へ応用した。</p> <p>4) これまでに検討してきた MAP 推定法に基づく PET 雑音低減アルゴリズムについて、性能評価及び改良を行った。 (イメージング物理研究チーム)</p> <p>1) 独自アイデアである開放型 PET 装置「OpenPET」について、それぞれ 8 個の 4 層 DOI 検出器から構成される 2 つの検出器リングを 42mm 離して配置した小型試作機を開発し、HIMAC の二次ビームポートにおけるファントム実験によって、重粒子線がん治療の照射野を 3 次元的に即時に画像化するコンセプトを世界で初めて実証した。さらに、ファントム実験やマウス実験によって、リアルタイム型マルチモーダルイメージングと視野拡大効果のコンセプト実証にも成功した。</p> <p>2) シンチレータを 3 次元配列したブロックの複数側面に受光素子を光学結合する次世代 DOI 検出器「クリスタルキューブ」について、半導体受光素子を用いた検出器を一次試作し、目標を超える 2mm の等方的分解能を達成した。</p> <p>3) DOI 検出器およびその性能を活かすための要素技術等について、産学連携のもと、半導体受</p>
--	--

<p>用化を推進し、成果を総括する。</p>	<p>光素子によるDOI検出器や点線源による新しい校正法を開発したほか、次世代PET研究会等を通じた技術交流を推進した。特に、マンモPETに続く産官連携の実用化計画が新たにスタートした。</p>
<p>自己評価：S</p>	<p>MRI と PET イメージングにおいての定量的かつ高精度の計測のための基盤技術の開発・研究を、年度計画に沿って確実に進めた。特に、OpenPET やクリスタルキューブの開発など幅広い研究とその成果は、次期イメージング研究につながるとして高く評価した。</p>

. [1]. (1). C. ⑤	成果の普及及び活用	
中期計画	・分子イメージング研究で得られた成果につき、他の機関との役割分担を考慮しつつ、その活用、普及を推進する。	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>(企画・研究推進室)</p> <p>今年度に引き続き分子イメージング研究センターにおける活動を広くアピールすると共に、産学連携活動を活発に行う。産学利益相反などコンプライアンスの面からも研究支援を行う。</p> <p>センター内体制整備についても引き続き行う。所内外での研究コーディネート業務を行い、外部資金獲得を積極的に行う。また、ホームページによる情報公開に努める。さらに分子イメージング分野に関する人材育成を強化する。</p> <p>1) 学会等における広報活動</p> <p>2) 分子イメージング研究センターホームページの企画・作成と随時改定</p>	<p>企画・研究推進室</p> <p>1) 学会等における広報活動 (センターパンフレット、シンポジウム等におけるポスター掲示、チラシの配布)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・分子イメージングサマースクール2010 平成22年7月22-23日 会場：理化学研究所 神戸研究所 (兵庫県神戸市)</li> <li>・Neuro 2010 (第33回日本神経科学大会、第53回日本神経化学会大会、第20回日本神経回路学会大会 合同大会) 平成22年9月2-4日 会場：神戸コンベンションセンター (兵庫県神戸市)</li> <li>・World Molecular Imaging Congress 2010 平成22年9月11日 会場：国立京都国際会館 (京都府京都市)</li> <li>・第46回日本医学放射線学会秋季臨床大会 平成22年9月18-20日 会場：パシフィコ横浜 (神奈川県横浜市)</li> <li>・第69回日本癌学会学術総会 平成22年9月22-24日 会場：大阪国際会議場、リーガロイヤルホテル大阪 (大阪府大阪市)</li> <li>・第50回日本核医学会学術総会 平成22年11月11-13日 会場：大宮ソニックシティ (埼玉県さいたま市)</li> </ul> <p>2) 分子イメージング研究センターホームページ・HPの企画・作成と随時改訂 プレス発表やイベント情報を随時更新、受賞ニュースなどを随時更新、平成21年度をもって終了した文科省分子イメージング研究プログラム(第I期)の成果のページを作成するな</p>	

3) 公開シンポジウムの開催	ど既存ページの情報をさらに充実。
4) 画像診断セミナー開催等人材育成	3) 公開シンポジウムの開催 ・World Molecular Imaging Congress 2010 NIRS-MIC and RIKEN-CMIS Workshop 平成22年9月11日 会場：国立京都国際会館（京都府京都市） ・分子イメージング研究戦略推進プログラム（J-AMP）キックオフシンポジウム2010 平成22年11月24日 会場：オリンピック記念青少年総合センター（東京都渋谷区） ・第5回分子イメージング研究センターシンポジウム「RI分子プローブの開発と応用」 平成22年11月29日会場：放医研 重粒子治療推進棟
5) センターミーティングの開催	4) 画像診断セミナーの開催等人材育成 第5回 平成23年2月21、22日 第4回の受講生によるアンケート結果も含め検討し、放医研特有の施設見学を追加、PET機器開発の講義などを企画。 第3回から引き続き(中)日本核医学会認定医（専門医）資格更新制度に関する学術集会の認定、核医学専門技師認定申請・更新のための研究会・研修会に認定。 分子イメージング科学サマースクール（理研主催）への協力 分子イメージング技術、特にPET等を創薬開発研究・疾患診断研究等にどう役立たせるのかを主目的として開催。講師派遣を行った。
6) 分イメ技術普及啓発のための研究成果の発信	5) センターミーティングの開催 今年度は「プログレスレポートミーティング（センター内のみ公開）」「成果報告会（センター内外に公開）」「不定期分イメ講演会（外部の講師を招いての講演会）」の3種類に分けてミーティングを行った。プログレスレポートには守秘義務を課し、現在進行中の研究報告を行った。このプログレスレポートミーティングからグループ間の共同研究への発展にも繋がっている。成果報告会では国内外で注目されているセンター一押しの研究を報告し、80名を超える聴衆が参加した。加えて、センター内に予算の使い方など周知徹底事項の伝達を行った。
7) 特許申請や権利化や実施に向けた交渉窓口	6) 分イメ技術普及啓発のための研究成果の発信 研究現場と密に連携し、積極的・効果的なプレス発表を行った。 また、プレス記事に対するインタビューの手配等を行った。 分子イメージング研究センターパンフレット英語版6ページのパンフレットを大幅に更新した。
	7) 特許申請や権利化や実施に向けた交渉窓口 研究現場と密に連携し、研究成果の権利化を積極的に行った。また知的財産権とそのマネジメントについて、情報交換や討論を行う知的財産マネジメント研究会や日本知財学会、JST 目利き人材育成プログラムなどに参加し意見交換を行った。 研究者への権利化の意義の啓蒙を行い出願までのコーディネート業務を推進した。

<p>8) 外部機関との産学連携の総合的推進等</p> <p>9) 放射薬剤に関する普及のための制度設計</p> <p>10) 見学・視察の対応</p> <p>(臨床研究支援室) 今年度に引き続き、分子イメージング研究センターにおけるPET及びMRI等を用いた臨床研究を安全かつ円滑に施行するための支援業務として以下の業務を行う。</p> <p>1) PETやMRI等の検査を安全かつ円滑に施行するための設備整備及び運営</p> <p>2) ボランティア管理データベースシステムの運用及び監督</p> <p>3) 臨床研究データの適正な処理・解析に必要なソフトウェア及びコンピュータ環境の整備、更新</p>	<p>8) 外部機関との産学連携の総合的推進等 国内外機関における共同研究、治験、受託試験等の円滑な契約のための交渉や支援を行った。また産学連携実務者ネットワーキングなどに参加し意見交換、外部機関との連携強化に努めた。共同研究に向けた秘密保持契約の締結から共同研究契約の締結、成果物授受および研究情報提供に関わる同意取得など研究環境整備支援・事務部門との橋渡しとしてコーディネート業務を行った。 22年度新規共同研究契約締結 8件 産学連携窓口対応 50件</p> <p>9) 放射薬剤に関する普及のための制度設計 被験者放射線防護研究会の開催 放射線防護研究センター、重粒子医科学センター、理研、医薬品開発支援機構の研究会で、研究に参加するボランティアに対して放射線防護の観点から安全性確保の考え方を議論した。 H22年度 「PET分子イメージングと放射線防護—国際規範の最新動向と核医学における線量評価の実践—」のミニシンポジウム開催した。 「生物医学研究ボランティアの放射線防護—ヒト線量評価の実践と審査・管理体制の今後の展望—」と題し研究会を開催した。</p> <p>10) 見学・視察の対応 所内見学対応等(所内見学対応3月31日現在) 見学の合計数 188件 2118人 講義の合計数 5件 108人</p> <p>(臨床研究支援室) PET及びMRI等を用いた臨床研究を安全かつ円滑に施行するための支援業務として以下の業務を行った。</p> <p>1) PETやMRI等の検査を安全かつ円滑に施行するため、検査用消耗品や検査用器具、緊急時対応用の物品等の整備を行った。</p> <p>2) ボランティア管理データベースシステムを運用し、所内他センターにおける研究プロジェクトへのボランティアの紹介および研究補助も試行的に行った。</p> <p>3) 臨床研究データの適正な処理・解析に必要なソフトウェアとして、PETデータ解析及び科学技術計算用ソフトウェアの整備、更新を行った。</p>
---	--

<p>4) 研究倫理審査委員会提出書類の確認・校正作業。センター内における企画部研究倫理管理ユニットの受付窓口としての役割の遂行</p> <p>5) 臨床研究施行における実施計画の公開手続きへの適切な対応</p> <p>6) 厚生労働省の臨床研究倫理指針への適切な対応</p> <p>7) CRC 等の臨床研究に必要な人材の育成</p> <p>8) 外部の共同研究機関との研究打合せ</p> <p>9) 臨床研究に必要な手順書類の整備</p> <p>10) センター内で行われている臨床研究の進捗管理</p>	<p>4) センター内研究者が作成した研究倫理審査委員会提出書類の確認・校正作業を行い、センター内における企画部研究倫理管理ユニットの受付窓口としての役割を遂行した。また、研究倫理審査委員会より発行される文書の保管・管理を行った。</p> <p>5) 臨床研究施行における実施計画の公開の手続きへの対応として、臨床試験登録システムへの研究計画の登録について、センター内研究者への助言を行った。</p> <p>6) 臨床研究が厚生労働省の臨床研究倫理指針に沿って実施されるよう、研究計画の確認、被験者補償保険への加入手続き、同意取得の補助業務等の研究実施支援を行った。</p> <p>7) CRC 等の臨床研究に必要な人材の育成の一環として、臨床研究支援室の医師、CRC 及び神経心理検査担当者が研究および研修のため国内外の関連学会へ出席した。</p> <p>8) 外部の共同研究機関との研究打合せを行った。</p> <p>9) 臨床研究に必要な手順書類の作成・改訂を行った。</p> <p>10) センター内で行われている臨床研究の進捗管理を行った。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>成果の活用・普及を図るための広報活動やシンポジウム／セミナー等の開催、人材育成プログラム、共同研究推進のための支援等を活発に行った。また、特許申請などの他、センター内での議論と情報共有の場および基礎研究の臨床展開を企画・推進する場を設けて研究の推進を図るなど、研究の支援・推進に効果的な活動を多様に行ったことを高く評価した。特に画像診断セミナーはPET 分子イメージングの普及に重要な活動と考えている。年度計画は達成したと評価した。</p>

. [1]. (2)	知的財産の権利化への組織的取組み強化
中期計画	<p>・放医研の知的財産の権利化への組織的取組みを強化し、研究成果の特許化、実用化を促進し、質の向上を図る。特に分子イメージング等の戦略的研究分野を中心に、特許出願件数を従来の実績に対し増加させるとともに、出願済特許の実施許諾等を通じた効果的な実用化の促進を図る。併せて、将来の実用化可能性を適時適切に見極め、権利化された知財の維持を見直す仕組みを構築する。</p>
<p style="text-align: center;">平成22年度・年度計画</p>	
<p>1) 総数で40件程度の特許出願を行う。ライフサイエンス分野の前中期計画の特許出願年平均25件以上を目指すとともに、出願済特許の実施許諾による実施料収入を従来の実績に比べ増加させる。</p> <p>2) 特許出願に対する支援、特許の管理等を充実するため、弁理士・弁護士の活用を図る。</p> <p>3) 放医研が取得している特許等情報のホームページ等による公開の充実を図る。</p>	<p style="text-align: center;">平成22年度・実績</p> <p><b>【研究成果の特許化、実用化の促進】</b>  <b>【戦略的研究分野の特許出願件数の増加】</b></p> <p>1) 特許出願件数は59件である  ・内訳は以下のとおり。  国内出願49件。うち放医研単独出願27件。  外国出願10件。うち放医研単独出願14件。  ・全特許出願59件のうち、戦略的研究分野であるライフサイエンス分野出願件数は、52件（うち分子イメージング分野41件）であった。実施許諾による実施料収入については、130,685円であった。全体では、444,666円であった。</p> <p>2) 弁理士の活用については、発明の内容・分野ごとに過去に特許査定に至った特許事務所・弁理士を選定・委任し、円滑かつ上流特許など質の高い特許出願に努めた。  また、知的財産権、国際取引等（ライセンス契約、共同研究契約等）、産学官連携関係を特に専門とする弁理士・弁護士と顧問契約を結び、特許や契約に関する案件について随時相談を行った。</p> <p>3) 平成13年度から、外部向けホームページに研究所の登録特許及び出願公開特許等を掲載し、逐次その充実を図ると共に、技術移転、特許出願等の充実を努めている。この特許情報の外部向けホームページについては、これまでに知的財産室で集積してきた情報等をもとに、「特許情報データベース」を運用し、1回/月の頻度で定期的にデータ更新を行った。また、Accessにて特許情報の共有化を図っている。  ・JSTの研究成果展開総合データベース「J-STORE」へ公開特許の情報を掲載するため、平成16年度にJSTと確認書を締結、「J-STORE」への掲載を開始し、定期的にデータ更新を行い、特許情報のより一層の公開に努めた。  また、(財)日本特許情報機構(Japio)が運用している「特許流通データベース」に平成19年12月から放医研単独出願特許情報の掲載を開始し、定期的にデータ更新を行い、特許情報のより一層の公開に努めた。  さらに、平成20年度からは文部科学省の「リサーチツール特許データベース」に生物資源関連の特許情報を登録・掲載するなど幅広いルートを用いた情報公開を行っている。</p>

<p>4) 特許取得及び知的財産の管理を的確に行うとともに、適宜、技術移転機関等のサポートを得るなどして、特許、技術指導等による技術移転等を図り、従来の実績に比べ自己収入の増加を図る。</p> <p>5) 将来の実用化の可能性を適時適切に見極め、権利化された知財の維持を見直す仕組みを構築する。</p>	<p><b>【研究成果の実用化の促進】</b></p> <p>4-1) 技術移転等を促進するため、以下の産学連携に係わる会議、展示会に積極的に参加し、特許等の研究開発成果・技術を中心に、研究開発状況、特許情報等について、その紹介に努めた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放医研ダイアログセミナー（4月7日）、</li> <li>・科学技術フェスタ in 京都（平成22年度産学官連携推進会議）（6月5日）</li> <li>・千葉エリア産学連携オープンフォーラム（9月14日）</li> <li>・イノベーション・ジャパン2010—大学見本市（9月29～10/1日）</li> <li>・産学官ビジネスフェア2010（10月13～15日）</li> <li>・北陸技術交流テクノフェア2010（10月21日～22日）</li> </ul> <p>4-2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・技術指導契約件数は3件で、収入は2,254,311円</li> <li>・放射薬剤品質管理業務等の受託試験契約は9件で、収入は16,517,050円。その他、航空機乗務員被ばく線量評価、ドック測定器性能評価などの受託事業の収入は、5,304,985円で合計21,822,035円</li> <li>・ノウハウ実施契約件数は6件で、収入は2,879,717円（以上、有効件数で継続契約を含む。）</li> </ul> <p><b>【出願済特許の効果的な実用化】</b></p> <p>4-3) 特許実施契約件数は18件で、収入は、444,666円 拒絶査定などにより3件減ったが、新規に6件契約を締結した。（有効件数で継続契約を含む。）</p> <p><b>【権利化された知財の維持を見直す仕組みの構築】</b></p> <p>5) 平成19年9月にまとめた「知的財産権に係わる当面の取り組みについて」をまとめ、知的財産の管理・運用業務を行った。またこれに基づき、重粒子線がん治療普及推進室、分子イメージング研究センター運営企画ユニットなど関係部署と、知的財産に関する課題解決のため、打ち合わせの場を随時設け対応した。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>特許件数は目標の総数40件、ライフサイエンス分野で25件とそれぞれ計画を上回る活動がなされていることから、年度計画は達成したと評価した。</p>

. [2]. (1). A. ①	放射線安全と放射線防護に関する規制科学研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線の健康・環境への影響及び緊急被ばく医療に関連する研究機関、大学等との連携強化により、研究成果の共有化を進めて、網羅的な研究情報ネットワークを構築する。</li> <li>・国際機関等の最新の動向に則して、放射線の環境及び健康への影響について、放医研を中心とした国内外の研究機関、大学における実験データを保全・管理するアーカイブ型のデータベース、及びその成果を要約した成果概要のデータベースを構築する。</li> <li>・制御可能な自然放射線源からの被ばくの影響、医療における被ばくの影響、並びに放射線の環境生態系への影響を評価するため、数理モデルを開発する。さらに、疫学統計解析を行うことにより、健康・環境への放射線リスクを評価する。</li> <li>・放射線安全に関するリスク情報を国民に伝えるコミュニケーション事例を収集調査し、社会心理学的な知見を導入して解析することにより、放射線安全に対する安心を社会的に構築するためのリスクコミュニケーションのあり方を明らかにする。</li> <li>・制御可能な自然放射線源からの影響に関する疫学統計解析の成果により、これらの線源の管理・規制の検討に必要な学術情報を提供する。</li> </ul>	
	平成22年度・年度計画	平成22年度・実績
	<p>1) 放射線リスク情報に関わる研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・NORM など制御可能な自然放射線源からの被ばくの影響評価モデルを開発し、これらを用いて解析した結果を管理・規制に必要な学術情報としてまとめデータベース化し、公開する。</li> <li>・放射線リスクに関わる研究のアーカイブ構築のための情報を継続して収集・整理し、関係者に検索が可能なアーカイブ型データベースを構築・所内公開を行い、知的基盤整備に供する。</li> </ul> <p>2) 環境健康影響評価モデル開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成21年度で得られた線量換算係数の試算及びデータベースに基づき、生物線量評価モデルを開発し、日本環境での主要核種の生物線量評価を行う。</li> <li>・放射線被ばくの影響を評価するために格子モデルの解析を行い、空間構造を考慮することがリスク評価に与える影響を明らかにする。</li> </ul> <p>3) 放射線疫学と統計解析に関わる研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中国の高自然放射線地域でのラドン・トロン疫学調査データを取りまとめ、環境放射線影響研究グループが実施するラドン・トロン動態等に関する調査結果と合わせて解析することにより、ラドン・トロンリスク評価を行う。</li> </ul>	<p>1) 放射線リスク情報に関わる研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・制御可能な自然放射線源からの被ばくの影響・規制に必要な学術情報をまとめてデータベース化して公表した。</li> <li>・放射線リスクに関わる研究のアーカイブ構築のための情報を継続して収集・整理し、関係者に検索が可能なアーカイブシステムを構築して所内公開を実施した。</li> </ul> <p>2) 環境健康影響評価モデル開発</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本で取得された影響データ及び今期環境グループで取得されたデータを元に、無影響線量率を試算し、前年度の結果を用いてCs-137について生物線量を評価した。</li> <li>・格子モデルのペア近似解析を引き続き行い、平衡状態での変異細胞の侵入可能性を解析した。</li> </ul> <p>3) 放射線疫学と統計解析に関わる研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中国の高自然放射線地域でのラドン・トロン疫学研究での測定調査を完了し、ラドン・トロン濃度と肺がんリスクのデータ解析を進めた。</li> <li>・放射線疫学研究における曝露評価の不確実性やバイアスについて実験的研究および統計学的研究を継続し、それらが放射線リスク推定値へ与える影響を定量的に評価した。</li> <li>・昨年度実施した小児の医療被ばくによる二次がんリスクに関するメタアナリシスを大幅に拡大</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線疫学研究における曝露評価の不確実性やバイアスについて実験的研究および統計学的研究をさらに進展させ、それらが放射線リスク推定値へ与える影響を評価する。</li> <li>・種々の被ばくによるがんや非がん疾患のリスクについて、関連する疫学研究を対象としたメタアナリシスの実施などによって系統的に評価する。</li> <li>・平成21年度に行った統計解析ソフトウェアの性能評価の結果に基づき、今までは実行が困難であった大規模シミュレーションに基づく統計解析手法を開発する。</li> </ul> <p>4) 国際機関や規制行政への対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線の健康・環境への影響及び緊急被ばく医療に関連する研究機関、大学等との連携強化により、放射線防護情報ポータルサイトを完成させて、さらに広く公開することにより、国民や行政への情報発信を拡充する。</li> <li>・UNSCEAR 国内対応委員会の事務局として、UNSCEAR ドラフトへのコメントの取りまとめや我が国からの提案課題の採択に向けて関連情報の提供を行い、ポータルサイトで公表する。</li> </ul> <p>5) リスクコミュニケーション手法開発に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成21年度に収集した医療被ばくの正当化の判断根拠を基に、対象者別（例：医療従事者向けと一般向け）の資料集を作成する。また海外における放射線検査に関するガイドラインの整備状況等を調査し、我が国における問題点等を整理する。</li> <li>・今中期計画期間中に作成した一般向けの説明用コンテンツを整理・改良し、ポータルサイト等を通じ、広く利用可能な形で公開する。</li> </ul>	<p>し、被ばく時年齢による放射線リスクの修飾効果等について新たな解析を行った。</p> <p>4) 国際機関や規制行政への対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線の健康・環境への影響及び緊急被ばく医療に関連する研究機関、大学等との連携強化により、放射線防護情報ポータルサイトを完成させて、さらに広く公開することにより、国民や行政への情報発信を拡充した。</li> <li>・UNSCEAR国内対応委員会の事務局として、UNSCEARドラフトへのコメントの取りまとめや我が国からの提案課題の採択に向けて関連情報の提供を行うと共に、UNSCEAR会合においてこれらコメント・課題採択のための検討に参加し、これらの活動についてポータルサイトで公表した。</li> <li>・IAEA/RCAの放射線防護関連計画の運営委員会活動に協力を行った。</li> </ul> <p>5) リスクコミュニケーション手法開発に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・平成21年度に収集した医療被ばくの正当化の判断根拠となるような情報をまとめ、看護師向けの書籍や一般公衆向けの冊子等を作成した。また海外における放射線検査に関するガイドラインの整備状況等を調査した結果、欧米等においてはReferral guidelinesの普及が医療現場の正当化の判断を助けている状況などを確認した。</li> <li>・今中期計画期間中に作成した一般向けの説明用コンテンツを整理・改良し、書籍等、広く利用可能な形で公開した。</li> </ul>
<p>自己評価：A</p>	<p>放射線と社会の関わりに関して、リスクの正しい評価手法の開発、データベースの構築に成果を挙げ、情報提供を積極的に進めた。水田環境でのセシウム137生物線量、ラドン被ばく評価の不確実性の問題点の指摘などにおいても成果を得た。概ね年度計画が達成したと評価した。</p>

. [2]. (1). A. ②	低線量放射線影響年齢依存性研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・低線量放射線の影響について、特に、従来研究成果の乏しい、胎児・小児の放射線リスク評価基準に資する情報を提供するため、特定臓器（骨髄、乳腺、肺等）における発がんの感受性を動物実験によって明らかにするとともに、被ばく時年齢に依存して変動するリスクの値（年齢荷重係数）を提示する。</li> <li>・中性子線及び重粒子線による幼若期被ばくの発がんリスクの生物学的効果比を動物実験により明らかにする。</li> </ul>
平成22年度・年度計画	
<p>1) 寿命短縮と発がんリスク実験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・B6C3F1 マウス生涯飼育実験群（約炭素線 1500 匹, 中性子線 2300 匹）の飼育観察と解剖、病理解析を進める。</li> <li>・炭素線照射群の生涯飼育を終了し、寿命短縮効果を線の結果と比較する。RBE を算出する。</li> <li>・SD ラットの解剖（50 匹）と病理解析（400 匹）を完了し、発がんリスクの年齢依存性のデータを提示する。引き続き、中性子照射（200 匹）を行う。</li> <li>・MM ラットの肺がんの病理解析を進める。中性子線の胸部被ばく実験群の飼育観察と解剖を行う。</li> <li>・Min マウスとMlh1 マウスにおける大腸がんの被ばく時年齢依存性実験群の飼育観察、解剖。</li> <li>・C3H マウス（線、中性子線）の飼育観察と発生した白血病の保存。</li> <li>・Ptch1 マウスの胎児期被ばく群の飼育観察を終了し、脳腫瘍発生の感受性の時期を決める。</li> <li>・各臓器の線による発がん感受性の時期を提示する。</li> </ul>	<p>平成22年度・実績</p> <p>平成22年度は、胎児期（着床前、器官発生期、胎児後期）、新生児、思春期、成体期に照射したマウス（約2500匹）、ラット（約2000匹）の線、重粒子線（炭素13keV/um）の寿命短縮結果をまとめ、加えて中性子線の実験群を計画通り設定した。飼育観察を継続し、昨年度以前に設定した群の解剖を継続している。また、各種臓器の発がん実験群も順調に設定が進み、一部、腫瘍の遺伝子突然変異解析を始めた。</p> <p>1) 寿命短縮と発がん実験</p> <p>1-1) 寿命短縮 B6C3F1 マウス（米国毒性プログラムで使用）の炭素線照射群の終生飼育を終了した。2MeV 中性子線照射群の飼育観察を継続した（2500 匹）。</p> <p>1-2) 発がん実験</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・乳がん（SD ラット）：実験群の解剖と病理解析を完了した。1Gy 照射（線、炭素線）による誘発は、胎児中期及び後期では低く、1 週齢（新生児）から 7 週齢（成体）で高い傾向が見られた。線 2Gy では、1 週齢照射より 3（思春期前）及び 7 週齢照射で乳がんの誘発が多く、発症週齢は 3 週齢照射後では 7 週齢照射後より遅い傾向があった。線 1Gy 以下では、被ばく時年齢による差異は大きくなかった。炭素線では、1、3 週齢照射での発生率は 7 週齢照射より低い傾向が見られた。1、3、7 週齢 SD ラットに中性子線（0、0.05、0.1、0.2、0.5、1Gy、各 24 匹）を照射し、経過観察中である。</li> <li>・肺がん（MM ラット）：中性子照射群の設定を終了し、肺がんによる死亡を観察中である。肺腫瘍誘発における化学物質（ニトロソ化合物(BHPN)）と放射線の複合効果は相乗的であり、Kras、EGFR の変異をマイクロダイセクション法により単離した組織病変から検出方法を確立した。</li> <li>・腎がん（Eker ラット）：線 2Gy を胎仔期から成体期までの時期に照射した実験群の解析が終了し、前がん病変は成体期の被ばくの方が多いが、悪性腫瘍への進展が周産期被ばくで顕著であることが明らかとなった。</li> <li>・髄芽腫（脳腫瘍）（Ptc マウス）：Ptch1 マウス（脳腫瘍）では、着床前期の 0.5Gy 照射では影響がないと考えられたが、神経管形成期からは誘発率に増加傾向が見られ、その後は感</li> </ul>

## 2) がんのゲノム解析

- ・各種腫瘍におけるがんゲノムのヘテロ接合性消失、DNA コピー数異常、DNA メチル化異常を網羅的に解析する。放射線誘発がんの特徴的な変異、被ばく時年齢依存性を示す変異を探索する。

## 3) 発生影響

- ・幼若ラットにウランを暴露し、腎臓の長期的影響を調べ

受性の最も高い生後1日照射まで有意に増加した。小脳の活発な発生が終わっている生後10日の照射では抑制される傾向にあり、1.5Gy照射より3Gy照射で抑制効果が強く現れた。

- ・Min マウス（消化管がん）は、幼若期の被ばくで消化管腫瘍が高発した。Apc 遺伝子のセカンドヒットは、自然発生と放射線誘発、大腸と小腸で異なることが示唆された。
- ・Mlh1 マウス（リンパ腫）は、生後の照射（2週齢、10週齢）により胸腺リンパ腫の発生率の増加と潜伏期間の短縮が起こるが、胎児期被ばく（E17, 2Gy）は、B細胞脾臓リンパ腫の潜伏期間を短縮させること、胸腺リンパ腫やT細胞脾臓リンパ腫の発生率や潜伏期間には影響しないことが明らかになった。
- ・外部委託生産されたクリーン化されたC3H マウスを用いて 線の年齢依存性実験を再開し、線ならびに中性子線の実験群の設定を終了した。

## 2) がんのゲノム解析

- ・乳がん（SD ラット）： 線（2Gy）誘発ラット乳がんでは、被ばく時年齢（3、7週齢）によって、7週では amphiregulin、3週では EGF や HBEGF 等、ErbB リガンドファミリーの発現が異なっていた。また、3週齢照射で誘発された乳がんの一部に基底マーカー発現が見られた。SD ラットでは、自然発生乳がんと比較して、ゲノム上の不特定の部位に DNA 欠失が有意に多かったが、被ばく時年齢との関連は見られなかった。今期は原因遺伝子をマップするために(SDxCOP)F1 ラットの乳がん 22 個のヘテロ接合性消失 (LOH) 検査および 10 個のアレイ CGH 解析を行い、ヒト乳がんの欠失領域 (10q23 など) と同じ変異を見出した。
- ・Tリンパ腫 (B6C3F1 マウス、Mlh1 マウス)： 1週齢被ばくで発生したTリンパ腫では、従来報告されている Ikaros の変異頻度が低下し、逆に p53 の高頻度なフレームシフト変異や Pten のタンパクの高頻度な欠失 (約 50%) が生じていた。Mlh1 マウスでは、生後の照射では Ikaros が、胎児期被ばくでは p53 の変異が多く、被ばく時年齢や分化段階によって発がんの標的が異なることが明らかとなった。
- ・脳腫瘍 (Ptch1 マウス)： 13 番染色体の介在欠失は放射線の「刻印」と言えるゲノム異常であり、その異常を持つ腫瘍の割合が 50mGy 照射群から線量依存的に増加することを見出した。脳腫瘍の網羅的ゲノム解析により、多数の頻発異常 (DNA コピー数異常とメチル化異常) を検出し、その中には、Pax6 や p16 など腫瘍発症時期との関連を示すものが含まれていた。

## 3) 発生影響

- 1 および 3 週齢の幼若ラットにウランを暴露し、腎臓の長期観察群を設定した。投与 2 週

<p>る。腎臓のウラン分布、代謝、腎発達との関係および長期影響等からウランの幼若毒性の特性を示す。</p> <p>4) 突然変異</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ Aprt ヘテロマウスを用いた放射線の被ばく時年齢依存性実験は、脾臓・腎臓で突然変異頻度とその変異の種類、およびX線と中性子線の線質の違い、分割照射の効果の違いを解析する。</li><li>・ gpt-delta マウスを用いた照射時年齢による突然変異の変化については、生後10か月齢での突然変異頻度とその種類を明らかとする。</li></ul> <p>5) 医療関係者を中心に一般にも分かり易い「こどもの放射線被ばく」に関する書籍を作製し、出版する。</p> <p>6) サンプルアーカイブの構築を開始する。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ in vivo 発がん実験は、今後、実験の規模や動物愛護の観点から難しくなるため、これまでに蓄積した貴重なカルテ情報、病理標本、凍結サンプルなどをアーカイブ化し、他の研究者と共有できるシステムを構築する。</li></ul>	<p>間後、腎臓のウラン濃度は1週齢で投与1日後の53%残存したが、組織像は新生尿細管や再生尿細管が大半を占め、回復傾向がみられた。しかしながら、標的部位である下流部位近位尿細管には投与量の1000倍程度のウランが濃集しており、部位特異的な組織影響が持続することが予測された。</p> <p>4) 突然変異</p> <p>Aprt ヘテロマウスを用いた放射線の被ばく時年齢依存性解析から、1週齢被ばくによる脾臓細胞の変異誘発率は、7週に比べ2倍高かった。腎細胞については、解析中。</p> <p>gpt-delta 変異については、1週齢4Gy照射により生後10か月齢で肝臓の突然変異頻度は2倍増加することが明らかとなった。</p> <p>5) 「こどもの放射線被ばく」の本を作製 目次を作成し、原稿依頼の準備をしている。</p> <p>6) サンプルアーカイブの構築の開始 病理標本スキャンシステムを導入した。EUのSchofield教授（Cambridge大）とTapio博士（Institute of Radiation Biology, Germany）と動物アーカイブについて、同じソフトと同じ取り込み機種で、双方向に病理画像、アーカイブシステムを利用できるよう打ち合わせを行った。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>しっかりとした研究アプローチの下で放射線感受性の年齢差や関連する生物学的効果比（RBE）など重要性が高い研究成果が得られ、年度計画は達成したと評価した。長期にわたる研究のため論文として成果が現れるのに時間がかかるが、速やかに論文化することを心掛ける。</p>

. [2]. (1). A. ③	放射線規制の根拠となる低線量放射線の生体影響機構研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>放射線規制の妥当性を検証する観点から、放射線の生体影響（発がん、突然変異、発生・分化異常）の機構を明らかにし、規制科学に必要な科学的知見を提供する。</li> <li>低線量放射線に対する生体応答及び情報伝達に関与する遺伝子を同定し、その機能を明らかにする。これにより低線量放射線に特有なリスク修飾因子を決定する。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>1) 発がん修飾因子に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>前年度に引き続き、非標的発がん過程において、野生系統マウスあるいは scid マウスに移植した野生系統マウス胸腺内に前リンパ腫（前がん細胞）が発生することを調べ、その頻度を確定する。</li> <li>胸腺移植系において、非標的発がんの原因を特定するため、非標的発がん初期過程でおきる移植胸腺内の T 細胞の性質変化を調べる。以上により非標的発がんの観点から今中期計画を取りまとめる。</li> </ul> <p>2) DNA 修復遺伝子に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>遺伝子発現プロファイル解析によってスクリーニングされてきた遺伝子群の妥当性を検証するために、リアルタイム PCR による遺伝子発現の定量的解析を行う。そして、低線量放射線影響を修飾する可能性が期待できる新たな因子を同定する。</li> <li>MDC1<sup>-/-</sup>細胞において今年度観察した放射線誘発突然変異や染色体異常亢進の原因を探るために、MDC1<sup>-/-</sup>細胞における random integration 頻度の解析実験を行う。</li> <li>Ku70 欠損細胞株を樹立し、低線量放射線の影響を解析する。また、Ku70 の損傷 DNA との相互作用に関与する領域の探索を、樹立する予定の細胞株を用いてさらに詳細に行い、新たな領域を同定する。以上により突然変異の観点から今中期計画を取りまとめる。</li> </ul>	<p>1) 発がん修飾因子に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>scid マウスの低線量の非標的発がん（胸腺リンパ腫）において、発がんに伴うがん遺伝子の変異も野生型の特徴を有し、宿主である scid マウス特有の経路とは異なっていた。</li> <li>全身照射による発がん過程において胸腺リンパ腫発生のポテンシャルを持った前リンパ腫細胞が発生する。全身照射の場合と同様に非標的効果によっても前リンパ腫細胞が発生するかを調べた。野生型の非標的発がん実験系においては、87 例中 20 例（23%）、において前リンパ腫細胞が発生した。また、1Gy 照射 scid マウス皮下に移植した野生型胸腺においては 22 例中 4 例（18%）に前リンパ腫細胞が発生した。このことは非標的効果により前リンパ腫が発生することを示す。（野生型・scid マウスともに宿主の 0Gy 照射では 0%であった。）</li> <li>全身照射後の発がん過程において、非標的効果（活性酸素種を介する遅延性の染色体不安定性やバスタンダー効果）により、異数性や核型変化を伴う前リンパ腫細胞が異常クローンとして増殖することが明らかになった。次いでがん遺伝子変異（Notch1 など）が誘発されて胸腺リンパ腫となる経路が示唆された。</li> </ul> <p>2) DNA 修復遺伝子に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>遺伝子発現プロファイル解析によってスクリーニングされてきた遺伝子群の妥当性を検証するために、候補の 9 遺伝子（CDC6、CHAF1A、CHAF1B、UBE2C、WEE1、DDIT3、KLF4、PER1、PPARG）の発現について、リアルタイム PCR による定量的解析を行った。その結果、9 遺伝子のいずれにおいても、DNA アレイ解析の結果と矛盾のない発現量比が確認された。</li> <li>MDC1<sup>-/-</sup>細胞におけるプラスミド DNA のランダム挿入頻度は親株である HCT116 細胞の 44%にまで低下。また、XRCC4<sup>-/-</sup>細胞、Artemis<sup>-/-</sup>細胞ではそれぞれ親株の 19%、46%にまで低下した。このことから、MDC1 の NHEJ への関与が示唆された。</li> <li>Ku70 ノックアウトマウスの各組織から Ku70 欠損細胞株の樹立を試み、肺から Ku70 欠損上皮細胞株を樹立した。樹立された Ku70 欠損肺上皮細胞株において、低線量放射線の影響を解析した結果、低線量放射線の感受性に Ku70 が重要な役割を担うことを明らかにした。さらに、Ku70 は Ku80 と共にマウス肺上皮細胞では主に細胞核に局在することや、マウス肺上皮細胞では、Ku80 の発現量は Ku70 により調節されていることなども明らかにした。</li> </ul>	

<p>3) 発生・分化異常に関する研究。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・前年度に引き続き、マウスの白斑を指標にして神経冠細胞への低線量域 線の影響を調べ、低線量域重粒子線の影響と比較する。重粒子線のRBEも算出する。</li> <li>・マウス胎児皮膚の毛球に加えて表皮に存在するメラノブラスト・メラノサイトの数を指標にし、神経冠細胞の増殖・分化への低線量域 線の影響を重粒子線との比較において調べる。</li> <li>・引き続き、低線量域 線によるマウスの発生異常を重粒子線との比較において調べる。以上により発生分化異常の観点から今中期計画を取りまとめる。</li> </ul> <p>4) 低線量放射線に対する生体応答に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・指趾原基細胞培養系を用いてTead3、Csf1およびCacna1a遺伝子の放射線適応応答への関与を実証し、マウス胎児の放射線適応応答の分子機構について指標（胎児死亡と四肢形成異常）を明確に示しつつ取りまとめを行う。</li> <li>・低線量放射線に関わる情報伝達においてインスリン修飾作用に関わるPI3キナーゼ、糖代謝調節系と放射線感受性の接点を阻害剤実験等で明らかにする。以上により、低線量放射線に対する生体応答と情報伝達の観点から今中期計画を取りまとめる。</li> </ul>	<p>3) 発生・分化異常に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・<sup>60</sup>Co 線を妊娠9日目のC57BL/10J系統マウスに低線量域を含む0.75 Gyまでの線量(0.1、0.25、0.5、0.75 Gy)で照射し、生後22日の離乳児の腹部に見られる白斑の頻度を調べた。その結果、腹部白斑の頻度は0.1 Gyから有意に上昇し、線量に応じてほぼ直線的に増加した。これらの結果から、線は低線量域でもマウスの神経冠細胞の増殖・分化を抑制し、メラノブラスト、メラノサイトを欠く毛包を、それらの移動の最終到達場所に生じさせることがわかった。これまでに研究した重粒子線に比べて出現頻度は低いものの、線も低線量域でも腹部に白斑を引き起こすことがわかった。線を基準にした重粒子線のRBEは、シリコンイオン線が2.3、アルゴンイオン線が3.1、鉄イオン線が4.5であることも明らかにした。</li> <li>・同様に線を照射し、照射9日後の胎生18日目に帝王切開で胎児を取り出し、皮膚を固定し、表皮メラノブラスト数、メラノサイト数及び毛球メラノサイト数を数えた。表皮メラノブラスト数、メラノサイト数及び毛球メラノサイト数は、0.1 Gy照射群から背側も腹側も有意に減少し、線量に応じてさらに減少することを明らかにした。表皮メラノブラスト数、メラノサイト数の減少はLETに依存していなかったが、毛球メラノサイト数はLETに依存して影響が強く表れる傾向があった。これらの結果から、線は低線量域でもマウスの神経冠細胞の増殖・分化を抑制することが示唆された。</li> <li>・同様に線を照射し、胎生18日において、生存胎児数、体重、発生異常について調べた。その結果、すべての照射群で一腹あたりの胎児数も体重も減少しなかったものの、尾の折曲り、尾や四肢の付け根の内出血等の発生異常は0.1 Gyからみられ、線量に応じて増加した。一方、重粒子線照射個体では一腹あたりの胎児数が減り、体重も減少した。発生異常は組織特異的で、LETに依存して強く影響が現れるものとそうでないものがあった。これらの結果から、線は低線量域でもマウスの発生に影響を与え、尾、血管等の形成異常を引き起こすが、個体の発生には重粒子線ほど強い効果はないことが示唆された。</li> </ul> <p>4) 低線量放射線に対する生体応答に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・マウス胎児における放射線適応応答について、胎児マウス指趾原基細胞培養系を用いてTead3とCacna1aの他Csf1遺伝子についても、ノックダウンすることにより放射線適応応答が消失したことから、その機能的関与が明らかにされた。</li> <li>・ヒト乳がん由来細胞株(MCF7)において、インスリン非存在下で放射線により発現誘導されるインスリン存在下で抑制される遺伝子の解析を行った結果、ピルビン酸キナーゼM2が放射線照射後誘導されることにより放射線抵抗性が増強し、インスリンによりその誘導が抑制されることにより抵抗性が低下すると考えられることを示唆した。</li> </ul>
<p>自己評価：A</p>	<p>非標的放射線発がんにおける活性酸素種の関与の詳細、その機構モデルの提示、非同末端連結(NHEJ)因子の突然変異誘発抑制への関与などに関して、計画に沿った成果が得られており、年度計画は達成したと評価した。</p>

. [2]. (1). A.	放射線安全・規制ニーズに対応する環境放射線影響研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>最新の環境防護の国際動向を踏まえつつ、放射線の環境生態系への影響について、指標となる生物種を対象として、被ばく線量の評価及びその生体影響を明らかにする。</li> <li>環境中に広く存在するウラン・トリウム・ラドン等による被ばくや航空機搭乗中の高高度飛行に伴う宇宙放射線被ばく等の制御可能な自然放射線源による被ばくの実態・メカニズムの解析を行い、これらの被ばくの管理手法を開発する。</li> <li>原子力産業等に関連する重要核種でありながら、現在まで十分なデータが蓄積されていない数種類の放射性物質について、生態系における挙動、化学形態、同位体比等、線量評価やモデル化に必要なデータを提示する。当該研究の実施に当たっては、原子力安全委員会による次期「重点安全研究計画」の策定状況を踏まえ、那珂湊支所を中心とした現行の研究体制について、より効率的な研究体制への移行を検討し、結論を得る。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>1) 環境生物・生態系に対する放射線の影響に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>選定した生物種において連続照射を中心に放射線生物影響試験を引き続き実施し、急性照射試験の結果と合わせ、中期計画期間中に得られた線量効果関係のデータを取りまとめる。放射線応答遺伝子の探索と解析を継続し、中期計画期間中に同定された放射線応答遺伝子をリスト化する。</li> <li>群集レベルの影響研究については、一部不足しているデータの取得や確認実験を行った上で、これまでの成果をまとめる。</li> <li>重要核種及び関連元素の取り込みと体内分布のデータを取りまとめるとともに、体内分布を考慮した被ばく線量評価を行う。</li> </ul> <p>2) 制御可能な自然放射線源による被ばくに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>高自然放射線（ラドン）地域での被ばくの実態調査及び環境中のトロン動態についての調査を総括し、規制科学総合研究グループでのリスク評価のために提供する。</li> <li>NORMの生成から生活環境への波及までを体系化する。建材や一般消費材に含まれるNORMに関して、被ばく線量を例示するとともに被ばく管理（低減化）手法について提案する。</li> <li>太陽フレア時の上空での線量評価に有用なモニタリングシステムの実用化に目途をつけ、これを応用した航空乗務員の宇宙線被ばく管理手法を開発する。</li> </ul>	<p>1) 環境生物・生態系に対する放射線の影響に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ミミズとシロイヌナズナについて連続照射実験を実施した。これまでの線量-効果関係データを取りまとめ、各種環境生物で50%影響線量等を算出した。また、藻類の放射線応答遺伝子の応答特性を解析するとともに、シロイヌナズナの放射線応答過程をトランスクリプトーム解析とメタボローム解析により絞り込んだ。</li> <li>群集および生態系レベルの影響研究については、これまでの成果を原著論文として発表するとともに、国際放射生態学連合タスクグループ「環境防護のための生態系アプローチ」の報告書案に反映させた。</li> <li>マツについて、土壌からの重要核種及び関連元素の取り込みと体内分布に関するデータを原著論文にとりまとめるとともに、体内分布を考慮した被ばく線量評価を実施した。また、農作物中の元素濃度から樹木中の濃度を推定する方法を提案した。</li> </ul> <p>2) 制御可能な自然放射線源による被ばくに関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>中国黄土高原の高自然放射線地域において、予定していたラドン及びトロン壊変生成物の動態調査を終了し、得られたデータを整理・解析して、規制科学総合研究グループにて実施する疫学研究のために提供した。</li> <li>一般消費財の一例として人工ラドン温泉源のサンプルを収集し、天然放射性核種濃度の定量やラドン・トロン散逸率の測定を行った。これらの測定からラドン温泉源の使用に伴う被ばく線量を試算した結果を原著論文にとりまとめた。</li> <li>富士山頂の施設（旧富士山測候所）に外部バッテリー電源及び無線LAN設備と共に中性子測定装置を設置、2010年9月より宇宙線中性子の遠隔モニタリングを始め、約4カ月間データを連続取得した。実測値から太陽磁場強度を計算したところ、モデルによる予測値と良い一致を得た。将来、通年観測に成功すれば、計算結果を随時ウェブ上で公開するこ</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"><li>・航空機内利用向けに独自に開発した測定装置を用いてフィールドでの実測を行い、モデル計算による線量評価の精度を検証する。</li></ul> <p>3) 海洋における重要放射性核種の動態に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・日本周辺海域におけるプルトニウム同位体と <math>^{241}\text{Am}</math> の分布についての調査を終了し、挙動を解析する。</li><li>・海水中のプルトニウム同位体比の全球的分布データを提示し、ビキニ起源プルトニウムの広がりを評価する。</li></ul>	<p>とを計画している。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・放医研で独自に開発した可搬型の宇宙線測定装置について、放医研の HIMAC やサイクロトロンで供給される陽子線等を利用して応答特性を調べるとともに、実際に富士山頂において同装置を用いて宇宙線の測定を行った。</li></ul> <p>3) 海洋における重要放射性核種の動態に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・日本海海水柱中のプルトニウム同位体の鉛直分布と挙動について、原著論文にとりまとめ、公表した。また、沖縄トラフ海域における沈降粒子中のプルトニウム同位体とアメリカシウム-241 の分析から、両核種の挙動が異なることを明らかにした。</li><li>・東シナ海における表面海水中のプルトニウム同位体比のデータを原著論文にとりまとめ、公表した。また、北部北太平洋、西部太平洋赤道域、東部インド洋における海水中のプルトニウム同位体比の分布データから、ビキニ起源プルトニウムがこれらの海域にまで広がっていることを特定した。</li></ul>
自己評価：A	個体レベルでは影響が見られなかった低い線量でも、群集構造では結果が異なることを示すなどの研究成果が得られた。原著論文による成果発表は活発であり、外部資金取得、国際組織への貢献も高く、年度計画は達成したと評価した。

. [2]. (1). B. ①	高線量被ばくの診断及び治療に関する研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・高線量被ばく患者の治療法を開発するため、高線量被ばくした細胞や組織の生存、修復、機能保存等に関連する因子を明らかにし、その成果に基づき消化管または皮膚の障害を中心に臨床応用を目指した治療剤となる物質の開発を行い、治療効果を実験動物で検証する。</li> <li>・高線量被ばく患者に対する正確な診断法を開発するため、細胞や血液等侵襲の少ない方法で採取できる試料に含まれる生体分子から、治療方針の検定の指標となる遺伝子、タンパク質、その他の生体を構成する物質を明らかにして、その実用性を実験動物で検証する。</li> </ul>
平成22年度・年度計画	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) FGF の放射線障害に対する防護効果及び治療効果の機序及び投与方法について明らかにする。</li> <li>2) TAT を融合した PIDD および IAPs を用いた研究成果をまとめる。</li> <li>3) IAP ファミリータンパク質のタンパク質修飾が細胞死抑制効果に与える影響などを明らかにする。</li> <li>4) 放射線による生存率や、消化管障害の軽減または再生促進に寄与した医薬品についての研究をまとめるとともに検索を更に進める。</li> <li>5) 放射線照射マウスの血液系細胞を使用して障害応答遺伝子の RNA 量および被ばく線量の相関関係を明らかにする。</li> </ol>	平成22年度・実績
自己評価：A	<p>キメラタンパク質 (FGFC) と骨髄移植により、高線量被ばくマウスの生存率の向上、照射後のタンパク同化ステロイド投与による生存率向上、など顕著な業績を上げた。高線量被ばく患者に対する正確な診断法の開発において、1Gy 以下の線量との相関を示す mRNA の存在を示すなどの成果を得ており、年度計画は達成したと評価した。今後、人への応用へ向けた研究が必要と考えている。</p>

. [2]. (1). B. ②	放射線計測による線量評価に関する研究及びその応用	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・より迅速で正確な外部及び内部被ばく線量を評価するため、新しい測定方法を開発するとともに計測及び測定機器の精度向上を行う。また、放射線被ばくに関するシミュレーション研究等を行い、計算手法による新しい被ばく線量の評価方法を提案する。</li> <li>・放射性核種とその代謝経路から体内除染効果のある物質を探索し、上記の計測法によりその効果を評価するとともに臨床応用を目指す。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>1) 高線量外部被ばく線量評価に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・染色体異常分析による線量推定法の誤差要因として、線量率、線質などを調べた結果をまとめるとともに、日本人の各年代の男女のバックグラウンドレベルについてもまとめる。</li> <li>・生物学的線量評価に対するベンチマーク手法として、任意の外部線源条件での臓器等価線量を計算出来るシミュレーションコードの有効性評価を行う。</li> </ul> <p>2) 核種による内部汚染事故対応に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・プルトニウム微粒子の吸入摂取時における鼻スミア試料と体内摂取量との関係を取りまとめるとともに、プルトニウム微粒子の粒径情報の入手法を探る。また、空気汚染については局所に限定するためのグリーンハウスの最適化を図る。</li> <li>・熱傷や傷等による局部表面汚染と内部被ばく汚染時における体外計測法の対応方法の検討を進める。さらに、吸入</li> </ul>	<p>1) 高線量外部被ばく線量評価に関する研究</p> <p>(1) 染色体異常分析、特に二動原体を指標とする線量推定法について、様々な被ばく条件下で誤差要因を調べた。その結果、3 Gy 以上の線量域で年齢による異常増加傾向が見られたが、他の点では従来の報告との差異は認められなかった。適用範囲については、0.02Gy という低線量域まで検出限界を下げられることを確認した。また、10Gy 以上の高線量に適するとされていた PCC-ring 法についても、1-10Gy 範囲でその有効性を確認するなど、適用範囲の大幅拡大を達成した。</p> <p>(2) ベンチマークは、物理ファントム NIRS-Xman(P)の胃に相当する部分に前年度までに開発した検出器を差し込み、AP 方向から <sup>137</sup>Cs 点線源で照射する体系にて実測評価を行ったものと、同一ジオメトリで開発した DECORA を用いたモンテカルロ計算を行ったものとの比較による。100keV 以下に若干の応答の違いが見られるが、ほぼ同一のスペクトルが得られることを確認した。又、DECORA 幾何条件にて、NIRS-Xman(V)と人体の CT データに基づいて JAEA が開発した OTOKO ファントムに入れ替えた上、同一条件で計算した。その結果、双方のファントム間でほぼ差の無いことが判った。即ち、開発した検出器を NIRS-Xman(P)に挿入して得られたデータは OTOKO ファントムに同検出器を入れて評価した場合の近似になっていると考えられる。これにより、任意の外部線源による照射で、物理体系でベンチマークされた臓器線量並びに実効線量のシミュレーション計算が可能となった。</p> <p>2) 核種による内部汚染事故対応に関する研究</p> <p>(1) Pu を捕集した濾紙試料についてその放射エネルギー、飛跡情報、遮へいシミュレーションの組み合わせ解析結果とカスケードインパクトによる粒径実測結果とがほぼ一致した。この鼻スミア試料からの粒径評価に加えて、スミア量と体内摂取量との関係をシミュレーション解析することで、線量評価の精度向上が期待される。また、汚染患者対応時の二次的な空気汚染対策として、グリーンハウス内空気の排気条件について最適条件を気流解析シミュレーションで調べた結果、排気流量と排気口の位置の重要性が示された。</p> <p>(2) 熱傷や傷等によって局部的に体表面汚染がある場合における体外計測への影響を調べた。実験には子供から成人を模擬した 5 体のファントムの腹部に <sup>133</sup>Ba, <sup>60</sup>Co, <sup>137</sup>Cs のポイン</p>	

<p>後の時間経過や沈着部位を考慮した体外計測法を検討する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 質量分析法導入により尿中 核種定量の迅速化を図る。</li> <li>・ ウラン除去効果がある物質を探索し、臨床応用の観点から除去剤の投与条件の最適化を実験的に検討する。</li> </ul> <p>3) 、 、 混合未知核種事故への迅速対応に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 不均等外部被ばくおよび未知核種による線量評価の検証を行う。</li> <li>・ 内部被ばく線量評価支援コードについて、ICRP の新勧告 Publ.103 等による公開部分のみで対応した暫定版を作成する。</li> </ul>	<p>ト線源を貼り付けて内部汚染との比較測定を実施した。その結果、汚染核種のエネルギーが低く体格が小さい場合は、体表面汚染の影響が強く表れることが分かった。また、摂取してからの時間経過の影響については、汚染核種のエネルギーに強く依存し、高エネルギーであるほど局在の影響が強くなった。1.333MeV の <math>^{60}\text{Co}</math> が腸管に局在していたとすると、全身分布に比べ検出効率が 1.6 倍に上昇した。これらの結果から、体外計測に当たっては、摂取してからの経過時間や移行部位も含めて慎重に評価する必要性が示唆された。</p> <p>(3) 尿中ウランの分析定量について、質量分析法を導入すると共に、前処理から測定に至る各工程の見直しを行った。硝酸を用いた湿式処理により有機物分解して、希釈後、直ちに ICP-MS で分析定量する方法を確立した。これにより、試料入手から測定終了までの所要時間を 4 時間程度にまで短縮できた。</p> <p>(4) ウラン治療効果がさらに高い薬剤の探索を続けている。今年度はウランを筋肉内に投与したラットに対して新規合成キレート剤 SA1, SA2 を投与して糞尿中の排泄量を見ているが、現時点で除染効果は認めていない。</p> <p>3) 、 、 混合未知核種事故への迅速対応に関する研究</p> <p>(1) 尿のような液体状の試料に対する未知核種測定器の開発を進めて来た。検出器系、高圧/プリアンプ/CFD 系、ADC/FPGA 系の 3 系統を組み上げ、波形データ取得が可能となった。今回、30 分のケミル減衰放置後にシールドを用いない条件下での MDA(10 分測定)として <math>^{241}\text{Am}</math> で約 1.0 Bq/cc、<math>^{90}\text{Sr}</math>-<math>^{90}\text{Y}</math> で約 2.6 Bq/cc を得た。</p> <p>(2) 内部被ばく線量評価支援コードについては、ICRP の Publ.103 を取り込み、組織荷重係数が変更になったことによる従来コードとの差異を評価した。その結果、甲状腺の荷重係数変更に伴う放射性ヨウ素の実効線量以外は差異が小さいことを確認した。</p>
<p>自己評価： A</p>	<p>染色体異常による線量推定法の誤差要因の調査、線飛跡解析から粒径情報を得る方法の実証、バイオアッセイの試料処理の迅速化、外部被ばく線量再構築計算コード (DECORA) の開発と有用性の検証等、全体的に着実に実務上有用な成果が得られ、年度計画は達成したと評価した。</p>

. [2]. (2)	放射線に関する知的基盤の整備	
中期計画	・放射線安全及び緊急被ばく医療に関する研究成果、関連学術情報を、関連する既存のデータベースとの連携確保を図りつつ、データベース化し、成果の普及と放射線影響への国民の理解を促進する。また、これらの成果を規制行政庁や国連科学委員会等の国際機関等に提供して、成果の活用促進を図る。	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>1) NORM の被ばく実態調査のデータベース化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ NORM データベースを完成させる。</li> </ul> <p>2) 放射線リスクに関する研究情報のアーカイブ化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放射線リスクに関する研究情報を、検索できるように整理し、デジタル化してまとめる。</li> </ul> <p>3) 放射線に関するデータベースの統合</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 放医研で公表している放射線防護や緊急被ばく医療に関する既存のデータベースやこれまでに構築したデータベースを総合的に整理統合して、それらを有機的にリンクできるようなシステムを構築し、国連科学委員会等国際機関などに提供できるようにする。</li> </ul>		<p>(中期計画の項目、「. [2]. (1). A. ①放射線安全と放射線防護に関する規制科学研究」記載)</p> <p>1) 制御可能な自然放射線源からの被ばくの管理・規制に必要な学術情報をまとめてデータベース化して公表した。</p> <p>2) 放射線リスクに関わる研究のアーカイブ構築のための情報を継続して収集・整理し、関係者に検索が可能なアーカイブシステムを構築して所内公開を実施した。</p> <p>3) ・情報業務室と協同して、放医研で公表している放射線に関する既存のデータベースやこれまでに構築したデータベースを総合的に整理統合して、それらを有機的にリンクするようなシステムを構築した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ UNSCEAR2006 年報告書 1 巻、2 巻、2008 年報告書 1 巻の 3 冊について国連との契約を締結して翻訳事業を実施している。</li> </ul>
自己評価：	中期計画の項目、「①放射線安全と放射線防護に関する規制科学研究」と併せて評価した。	

. [3]. A	基盤技術の研究
<p>中期計画</p> <p>下記の共通的な基盤技術の開発等に関する研究を行い、放射線に関するライフサイエンス研究領域及び放射線安全・緊急被ばく医療研究領域の研究に関する専門的能力を高め、基盤的な技術を提供する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線医科学研究に利用する実験動物に関する研究</li> <li>・放射線の計測技術に関する研究</li> <li>・放射線の発生、利用並びに照射技術に関する研究</li> </ul>	
平成22年度・年度計画	平成22年度・実績
<p>①放射線医科学研究に利用する実験動物に関する研究</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) CAR bacillus に関してこれまで得られたデータを整理してまとめる。</li> <li>2) 当所で分離した Clostridium difficile がマウスに誘発する消化器障害について、腸内細菌叢との関係を検索する。</li> <li>3) (DBA/2XCF1)XCF1 の交配にて作出したマウスの表現型異常に起因する変異遺伝子の染色体へのあてはめを行う。また、(DBA/2XddY)XddY の交配から得られたマウスの表現型の異常個体より変異遺伝子の発掘を行う。</li> </ol> <p>②放射線の計測技術に関する研究</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) リアルタイムのビームプロファイル計測技術、及び、診療用放射線計測装置の開発 <ul style="list-style-type: none"> <li>・次世代型診療装置のプロトタイプ2号機 CROSS-II を用い、実機1号機のデザインとR&amp;Dを行う。</li> </ul> </li> </ol>	<p>①放射線医科学研究に利用する実験動物に関する研究</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 分割ケージ蓋に関して特許共同出願を行い、また共同出願先から商品として販売を開始した。呼吸器感染微生物の1つである CAR bacillus について、これまでに得られたマウス系統間での細菌の伝搬時期の違いをまとめた。</li> <li>2) 当所で分離した Clostridium difficile をマウスに投与し、腸内細菌叢に占める Clostridium difficile と軟便との関係を腸内内容物から抽出した DNA により解析した。当該細菌が腸内細菌叢に約 50%程度占めるようになると軟便がみられる傾向にあることがわかった。</li> <li>3) CF1 バッククロスマウス系統にみられた表現型の異常のうち尾部の白斑について遺伝子解析したところ、第5染色体のマイクロサテライトマーカ-D5Mit135 近傍の kit 遺伝子に変異がみられた。また CF1 バッククロス系統マウスに肥満、糖尿がみられた異常について遺伝的頻度を解析したところ、「肥満」は 12.5%、「糖尿」は 11.8%で劣性遺伝していることがわかった。ddy バッククロスマウス系統マウスについては3~6週齢で死亡してしまう短寿命型のマウスが7%で劣性遺伝していた。</li> </ol> <p>②放射線の計測技術に関する研究</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) リアルタイムのビームプロファイル計測技術、及び、診療用放射線計測装置の開発 <ul style="list-style-type: none"> <li>新たに開発した次世代型診断装置のプロトタイプ2号機 CROSS-II を用い、プラスチックによる放射線プロファイル計測技術を開発した。その性能評価の結果、位置誤差は 0.1mm オーダー（従来は mm オーダーまで）、エネルギー分解能は 9~10%（臨床現場の装置では 14~20%程度）、という従来品を凌駕する性能を実現した。またプロファイル技術に関して特許化された。これらの結果を用い、現在、実機1号機のデザイン開発を行っている。この開発の過程で安価なペットボトル樹脂などが放射線感受性を持つことを発見し、特性評価を実施し、複数の企業と放射線検出器としての実用化を目指した共同研究を始めた。</li> </ul> </li> </ol>

<p>2) 放射線生物実験の高度化への物理的アプローチ</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・サイクロトロンにおける照射場の機能の拡大と線量評価を進め、生物実験に提供する。</li></ul> <p>3) 中性子計測の高度化</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ポータブル中性子線量計の特性の評価のため、実験とシミュレーションを繰り返し、実験結果を再現することで線量計を十分に理解しその実用化を行う。</li><li>・宇宙実験に向けた飛翔体搭載条件をクリアするために、振動試験、温度特性評価を継続して実施し、搭載可能なホスウィッチ型検出器の完成を行う。</li></ul> <p>4) 蛍光飛跡顕微鏡法の確立</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・小型読み出し装置（試作機）を完成する。宇宙放射線場における線量導出を試み、従来用いている線量計との比較を行う。</li></ul> <p>放射線の発生、利用並びに照射技術に関する研究</p> <p>1) マイクロビーム細胞照射装置 SPICE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・前年度に引き続き、バイスタンダー効果研究等を他センターと共同で引き続き行い、照射技術の向上を行う。</li><li>・ゼブラフィッシュ胚を用いた照射実験を開始し、in vivo の実験に必要な照射技術開発を推進する。</li></ul> <p>2) NASBEE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・生物系実験に供する照射野形成等の基礎実験を継続し照射技術の向上を図る。</li><li>・LiF ターゲットを用いた中性子線の線質の基礎データ取得を開始し、照射技術開発を推進する。</li></ul> <p>3) PIXE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・前年度に引き続き、PIXE 分析法における二次元元素分布分析及び定量分析関連技術の開発を推進する。</li></ul>	<p>2) 放射線生物実験の高度化への物理的アプローチ</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・重粒子医学センターによる HIMAC の重粒子線ビームによる長時間低線量実験をサポートし、新たにメダカに対する長時間照射を可能とした。さらに、サイクロトロンの C8 コースに、新たに 30MeV の陽子線照射を構築すると共に、マルチチャンネル・イオンチェンバーを科研費により開発・導入し、迅速な照射野の確認を可能にした。</li></ul> <p>3) 中性子計測の高度化</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・中性子線量計の中性子に対する特性を、新たに見出した Funneling 効果を考慮したモデルにより評価を実施した。</li><li>・ロシア宇宙飛翔体に搭載するために、ホスウィッチ型検出器の検出部の 9G、2000Hz の振動試験を実施し、新たなデザイン・工作方法による検出器における耐久性を確認した。</li><li>・低線量棟中性子場の中性子エネルギースペクトル、吸収線量スペクトル、空間分布などについて実験とシミュレーションにより評価し、国際学会で報告することで、放射線防護研究センターの研究を支援した。</li></ul> <p>4) 蛍光飛跡顕微鏡法の確立</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・小型読み出し装置（試作機）を完成した。宇宙放射線場における線量導出を試みた。</li></ul> <p>③放射線の発生、利用ならびに照射技術に関する研究</p> <p>1) SPICE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・SPICE を用いた放射線影響研究について、他センターと共同で実施した。新規課題である国際オープンラボ研究にも対応した。</li><li>・照射実験に向けて in vivo 実験に必要な照射環境整備を完了し、マイクロビーム照射によるゼブラフィッシュ胚に対する放射線適応応答に関する知見を得た。</li></ul> <p>2) NASBEE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・線量測定を継続的に行い照射野平坦度やターゲットからの距離-線量率等の照射野の基礎データ収集を行った。</li><li>・試作した Li-F ターゲットにより 2MeV 以下の中性子照射野が得られつつある。また、より低い中性子エネルギーを得ることができる Li ターゲットによる低エネルギー中性子照射場の開発を共同研究により開始した。</li></ul> <p>3) PIXE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・PIXE 分析装置およびマイクロ PIXE 分析装置において、標準試料ならびに新規検出器 (Cd-Te) を用いた検出感度曲線の導出に関わる技術開発を実施し、スペクトル解析ソフトウェアと組み合わせて定量分析を可能とした。</li></ul>
--	--

<p>4) ラドン実験棟</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・任意ラドン濃度での国内・国際共同比較校正を継続するとともに、WHO 勧告や ISO 規格に対応可能な標準場構築についても継続する。</li><li>・ドイツ PTB を中心としたラドン標準電離箱での国際共同比較を継続するとともに、トロン標準場に関する技術情報を収集する。</li></ul>	<p>4) ラドン実験棟</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・約 100~10000Bq/m<sup>3</sup>の範囲で任意濃度設定を行うラドン標準場技術開発を終了し、ユーザーへのマシンタイムを提供した。</li><li>・パソコンを用いた任意濃度設定・自動測定システムの開発を終了した。</li></ul>
<p>自己評価：A</p>	<p>マイクロビーム細胞照射装置、プラスチックによる計測、蛍光飛跡顕微鏡、受動型素子の技術開発など、各項目で成果が得られ論文や外部資金獲得に結びついている。実験動物管理における分割ケージの市販化は、特に高く評価される成果である。以上により、年度計画は達成したと評価した。</p>

. [3]. B	共同研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線に関するライフサイエンス研究領域及び放射線安全・緊急被ばく医療研究領域における中核的研究機関として、持てる人材・施設・設備を活用し、他の大学、研究機関等と共同研究を行って、我が国における当該研究分野の発展を担う。</li> <li>・人類の繁栄と国家間の協調を目的とした研究課題につき、他の国際組織、研究機関等と共同研究を行って、科学技術の発展と当該分野の人材養成に貢献するとともに、我が国の国際的な地位の強化に資する。</li> </ul>
平成22年度・年度計画	
<p>①国内の研究機関と100件程度の共同研究を行うための支援を行う。その際、研究員の受入れを円滑に進める。</p> <p>②宇宙放射線線量計国際比較実験 ICCHIBAN 実験の推進</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 地上での較正実験のデータ(12機関)をデータベース化し、それぞれの素子、データ取得手法の特質を評価する。</li> <li>2) 国際比較実験と同時並行で推進している、比較的長期(2年)に渡る宇宙ステーションでの継続的線量測定の結果をまとめる。</li> <li>3) 粒子線に特有の核破砕反応の線量への寄与に関する情報を取得する。</li> <li>4) 第2フェーズの実験をサイクロトロン陽子線ビーム等を利用して継続し、まとめる。</li> </ol>	平成22年度・実績
自己評価：A	<p>国内外との共同研究が順調に進んだ。特に宇宙放射線線量計国際比較実験では、蓄積された知見のデータベース化と線量計特性評価、粒子線に特有な核破砕反応の線量寄与に関する加速器実験による評価など貴重な成果が得られた。また、放射線計測技術の研究が精力的に進められ、医療から宇宙空間といった広範な分野に対応する、放射線線量計測技術を開発する等、年度計画は達成したと評価した。</p>

. [3]. C	萌芽的研究・創成的研究	
中期計画	<p>・研究所を活性化し、行うべき業務をより効果的に実施するとともに、次世代の研究のシーズを発見し、育成することを目的として、研究者の自由な発想により、既存の枠組みを超えた融合新興分野の研究、あるいは、従来を超える成果を得るための新しい手法を用いた研究を行う。具体的には、理事長の裁量により、研究所内の競争的資金を適正に運用し、研究助成を行う。</p>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>最終年度に向けて創成的研究を完了させ、次期中期目標期間の研究課題への発展を検討する。萌芽的研究は外部資金を獲得して発展できそうな研究の支援であることを明確にする等、より厳選して課題を採択する。評価においては外国人研究者などを加えた仕組みを試行的に実施する。</p>		<p>・将来大きく成長しうるシーズ創出のための萌芽的研究については、今年度は外部資金獲得のためのサポート経費であることを明確化にし、若手(37歳以下)を対象として実施した。</p> <p>評価項目は、これまでどおり研究の新規性・発展性・波及効果、研究計画・方法の妥当性、総合評価とし、3名の所内研究者のレビューと必要に応じて課題のヒアリングを実施し、内部評価委員会において、応募39課題中25課題を採択した。今年度は応募資格を若手に限定したことにより、応募数が例年より減少したが、萌芽的研究課題として斬新なアイデアの研究等が数多く提案された。</p> <p>また、創成的研究課題については、内部評価委員会業務運営専門部会において、「採択過程が内向きな評価にならないよう、一定の工夫が求められる」と指摘されており、6月に「国際オープンラボラトリー」による研究評価と併せ、試行的に外国人有識者による評価を実施し高い評価が得られた。</p>
自己評価：A	<p>創成的研究および萌芽的研究とも年度計画に沿った実績であり、創成的研究課題については、外国人有識者による評価を試行したことは評価できる。</p>	

1-2.	研究成果の普及及び成果の活用の促進	
中期計画	<p>・公的な研究機関として社会の期待に応えるため、注目すべき研究成果を社会にわかりやすい形でプレス発表することの促進、ホームページの充実、一般向け図書の発行、一般公開や一般講演会、公開講座の開催等、積極的な広報活動を行い、放医研の活動や成果を幅広く社会に還元する。また、パンフレット等は一般のわかりやすさを重視して質の向上を図る。</p> <p>・専ら研究業務に従事する者について、放医研の目的とする業務の分野における原著論文発表総数を、前中期目標期間中の実績に対し、25%増加させる。その際、併せて論文発表の質の向上を図る観点から、国際的に注目度の高い学術誌等への積極的投稿・発表を目指す。</p>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>①成果の発信</p> <p>1) 3回の放医研シンポジウムを開催し、シンポジウムの報文集を発行する。</p> <p>②広報活動の充実</p> <p>独立行政法人運営における一般社会に向けた広報活動の意義、効果を勘案しつつ、全職員の協力のもと、積極的な情報発信に努める。受け手側の「分かりやすさ」を向上させるため、そのための仕組みを設ける。</p> <p>1) インターネットを通じた情報発信を広報活動の主軸と位置づけ、関連した新しい試みを行う。また情報発信の双方向性に留意し、外部向けホームページについては社会のニーズを把握し、分かりやすさ、親しみやすさを向上させる。</p> <p>2) 新聞、テレビを中心としたマスコミへの対応は依然重要であることから、プレス発表を積極的に行う。特に、研究成果に関する記者発表については、研究者の積極的な参画を得て年10回以上実施する。</p> <p>3) 研究所の活動をより分かりやすく伝えるため、「放医研ニュース」を放医研のニュースダイジェスト誌として、定期的に発刊(6回以上)する。</p> <p>4) 放医研の機関誌として、雑誌「放射線科学」を企画・編集し、職員の積極的な投稿を得て、定期的に発刊(6回以上)する。</p>	<p>①成果の発信</p> <p>・分子イメージング研究センターシンポジウム(参加者164名)、放射線防護研究センターシンポジウム(参加者182名)、重粒子医科学センターシンポジウム(参加者646名)を開催した。</p> <p>・各シンポジウムの成果は、報文集にまとめて広く配布した。</p> <p>②広報活動の充実</p> <p>1) 『5分でわかる放医研』コーナーを新設した。また、日本語版ホームページのリニューアルを行い目的別ページの新設、閲覧者がページの評価や感想を寄せられるシステムの導入、ホームページ内検索機能の強化などを行った。英語版ホームページについてもリニューアルに着手し、現在公開に向け作業中を継続中である。</p> <p>2) 福島第1原発事故までにプレス発表17件、うち研究関連の発表を11件行った。平成22年12月8日に記者発表した『低い当選確率を高めに見積もるワクワク感に脳内ドーパミンが関与』については、YAHOO!Japan トップページの『トピックス』に掲載されるなど、大きな反響があった。福島第1原発事故以降は、放医研の対応を中心にプレス発表を14件行った(平成22年度全体で31件)。</p> <p>3) 放医研ニュースを定期的に発刊した(平成22年度は、合計12号発刊した)。</p> <p>4) 放射線科学定期的に発行した(合併号を含め平成22年度は、合計10号発刊した。)。新しい試みとして、海外からも注目される事が予測される号及び記事については英語併記とした。</p>	

<p>5) 科学技術、原子力・放射線、医療、生命倫理等に関する市民公開講座を所内において、2回開催し放医研の研究開発事業の一般市民の理解増進に寄与する。</p> <p>6) 研究所の活動成果の中から市民生活に密着したテーマを選択し、一般市民に向けた講演会を所外会場において2回開催し、放射線と人の健康への関わりについて、市民の理解増進に寄与する。うち1回は地方都市開催として、全国的な認知度の向上を図るとともに、他の1回は今中期計画全体の業績発表会として位置づけて行う。</p> <p>7) 放医研ビデオや要覧をはじめとする広報関連制作物を研究開発事業の進展にあわせて適宜改訂する。また業務の理解促進を図るため、速報的な動画の編集を試み、ホームページ等で公表する。</p> <p>8) サイエンスキャンプなど、科学技術教育に寄与する催事に参画する。</p> <p>9) 科学技術振興に寄与する催事については、その効果を勘案しつつ、効率的な運用を図る。</p> <p>10) 研究所公開や市民公開講座、一般者見学対応等の充実に努め、一般市民における理解度の増進を図る(5,000人を目標とし、質の向上に重点を置く)。</p> <p>11) 重粒子線がん治療の関連見学については、見学者のニーズに対応した、新しい見学コースを新設し試みる。</p>	<p>5) 新しい試みとして会場を外部に移し、市民公開講座を開催した(平成22年9月17日千葉市美術館参加者123名、平成23年2月18日千葉市美術館参加者147名)。</p> <p>6) 一般講演会を2回開催した。 ・1回目 平成22年11月21日「がんに強い!人に優しい!重粒子がん治療 ~放医研16年の治療実績から~」福岡国際会議場参加者836名 ・2回目(第2期中期計画成果発表会) 平成23年1月25日・東京国際フォーラム・参加者は第1部の成果報告会に336名、第2部の市民公開講座に348名。</p> <p>7) 放医研ビデオや要覧をはじめとする広報関連制作物を研究開発事業の進展にあわせて適宜改訂した。動画の編集を行い、動画ニュースのページをホームページに掲載した。</p> <p>8) サイエンスキャンプを実施(平成22年8月25~27日、19名の高校生を受け入れ)した。</p> <p>9) 科学技術振興に寄与する催事への参加と地域貢献。 ・科学技術フェスタ in 京都など、6回の展示会に出展。 ・APEC JAPAN 2010 日本政府展示(平成22年11月7~14日) ・JAPAN EXPERIENCE in 大棧橋 一般展示(平成22年11月19~21日) ・中学生職場体験(千葉市立高洲第一中学校 9月14~16日 3名、千葉市立緑が丘中学校 10月28~29日 2名)</p> <p>10) 放医研一般公開を開催し、一般者見学に適切に対応した。総来所者数は6,890名(一般公開3,389名、市民公開講座270名、一般見学3,231名)。</p> <p>11) 重粒子線がん治療の関連見学について、来所者の希望を取り込み、MRIコースなどを新設した。</p>
---	---

<p>12) 地元住民との交流を深めるため、地域密着型催事として「放医研一般公開」を実施する。</p> <p>13) 今中期計画期間中の研究成果等について、一般市民にもわかりやすく解説した成果集等を発刊する。</p> <p>③研究成果の活用促進</p> <p>1) 国際的に注目度の高い学術誌等への積極的な投稿・発表を目指すなど、質を高めつつ、年間原著論文発表数 300 報程度を目標とする。</p> <p>2) 今中期計画期間を通じた論文発表の質的な評価を行う手法を検討し試行的に評価を実施する。</p>	<p>12) 放医研一般公開を実施した。来所者 3,389 名は最高記録。また、10 月 17 日(日)の稲毛区民まつりに展示ブースを出展。22 年度は新しい試みとして、HIMAC 棟 1F ロビーを開放し、HIMAC 模型等での説明を行い、好評を得た。</p> <p>13) 今中期計画期間中の研究成果等について、一般市民にもわかりやすく解説した成果集『放医研研究レポート 2006-2010』を編集・発行した。デジタルパンフレットとしてホームページ上で閲覧可能とした他、PDF 化し、ホームページからダウンロードできるようにした。</p> <p>③研究成果の活用促進</p> <p>【原著論文発表総数の前中期目標期間比 25%増加】</p> <p>1) 原著論文発表数 272 報 (業務実績登録システムより)</p> <p>【注目度の高い学術誌への掲載】</p> <p>2) 今中期目標期間を通じた論文発表の質的な評価を行う手法について、論文掲載誌のインパクトファクター (IF) ×ハーフライフ (HL) を算出し、これを論文数で割った値の年度による変動をみることで、論文の“質”の評価を試行的に行っている。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>原著論文数は、前中期計画期間 (平成 13~17 年) の平均を上回り、インパクトファクターにハーフライフを乗じた指標は過去最高となっており、論文の質的改善が見られるなど、種々の積極的取組がなされており、年度計画は達成したと評価した。</p>

2. [1]	施設及び設備の共用																	
中期計画	<p>・放医研が有する施設・設備について、公的な資源により整備したことを踏まえ、本来の研究開発業務の遂行を図りつつ、外部の使用者へ積極的に供用する。このため、適正な料金システムの設定を検討するなど、必要な制度等の整備を図る。具体的には、既に共用を実施している重粒子線がん治療装置、荷電粒子励起X線分析装置に加え、マイクロビーム細胞照射装置、生物影響実験用中性子加速器システム、分子イメージング研究に関わるPET等の共用を推進する。</p>																	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績																
<p>本来の研究開発業務の遂行を図り、同時に外部の使用者への共用を積極的に推進するとともに共用施設・設備の課金制については、次期中期目標期間の導入に向けて部分的に試行する。</p> <p>また、次期中期目標期間に向け、共同利用の在り方について、検討する。</p> <p>①重粒子線がん治療装置</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 年に2回の課題募集を実施する。</li> <li>2) 共同利用運営委員会、課題採択・評価部会での課題の採択案作成、評価の実施を行う。</li> <li>3) 研究成果報告書を作成して全国に配布する。</li> <li>4) HIMAC 共同利用に2,000時間以上のマシンタイムを提供する。</li> </ol> <p>PIXE、SPICE</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) PIXE、SPICE について、共同研究等による他機関との共用を引き続き推進する。</li> <li>2) 年に2回の課題募集を滞りなく実施する。</li> <li>3) 静電加速器施設利用部会において課題採択、マシンタイムの配分案の審議を実施する。</li> </ol>		<p>共同研究、共同利用で共用された以外に、施設等を使用して得られた研究成果物等を公表しない（成果非公開型）として利用申込みがあり、共用として認められてものは、以下の通り。</p> <p>(延べ利用日数)</p> <table border="1"> <tr> <td>ラドン棟</td> <td>1 機関</td> <td>1 件</td> <td>(36 日)</td> </tr> <tr> <td>サイクロトロン</td> <td>2 機関</td> <td>3 件</td> <td>(14 日)</td> </tr> <tr> <td>コバルト照射装置</td> <td>1 機関</td> <td>1 件</td> <td>(87 日)</td> </tr> <tr> <td>ガラス線量計システム</td> <td>1 機関</td> <td>1 件</td> <td>(13 日)</td> </tr> </table> <p>中性子発生用加速器システム(NASBEE)生物照射室(CV 環境)の共用を新たに開始した。</p> <p>H22 年 7 月～11 月までの 5 ヶ月間にわたって、機器等の課金を試行的に行い、実行時の労力の把握と問題点の抽出を図った。</p> <p>①重粒子線がん治療装置</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 課題募集を2回実施</li> <li>2) 共同利用運営委員会、課題採択・評価部会において課題の採択案を作成</li> <li>3) 研究成果報告書900部(CD版)を作成して全国に配布</li> <li>4) 大きなトラブルもなく、延べ時間にすると2,000時間以上を提供した</li> </ol> <p>PIXE、SPICE</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) PIXE は合計7課題(うち新規1件)、SPICE は合計4課題(うち新規1件)の共同研究を開始した。</li> <li>2) 8～9月平成22年度下半期マシンタイム募集を実施。平成23年度上半期のマシンタイム募集を実施した。</li> <li>3) 9月に平成22年度第2回静電加速器施設利用部会を開催し、平成22年度下半期マシンタイムを決定した。共同実験施設運営委員会静電加速器施設利用部会は、外部委員1名を含む7名で構成。</li> </ol>	ラドン棟	1 機関	1 件	(36 日)	サイクロトロン	2 機関	3 件	(14 日)	コバルト照射装置	1 機関	1 件	(87 日)	ガラス線量計システム	1 機関	1 件	(13 日)
ラドン棟	1 機関	1 件	(36 日)															
サイクロトロン	2 機関	3 件	(14 日)															
コバルト照射装置	1 機関	1 件	(87 日)															
ガラス線量計システム	1 機関	1 件	(13 日)															

<p>4) 共用施設(PASTA&amp;SPICE)共同研究成果報告会を開催する。</p> <p>5) 年間 150 日以上のマシンタイムを提供する。</p> <p>6) マシンタイム運営の効率化へ向けた運営体制の見直しを行う。</p> <p>NASBEE</p> <p>1) 静電加速器施設利用部会において課題採択、マシンタイムの配分案の審議を実施する。</p>	<p>4) 平成 23 年 3 月開催を目指し、準備を進めたが、東日本大震災の影響で中止した。</p> <p>5) 本年度上半期において、80 日以上のマシンタイム提供を行った。通年で 160 日以上を提供した。</p> <p>6) 利用者へのマシンタイム提供時間を増やすために、ビーム調整時間の短縮を目的としたビーム輸送系の技術開発等に着手し、仕様検討を進めている。</p> <p>NASBEE</p> <p>1) 共用化に向けた課題募集や体制の整備を着実に進めている。共用・共同研究等における他研究機関の受け入れ態勢について、所内対応者を割り当てるなどの制度構築を進めている。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>・荷電粒子励起 X 線分析装置やマイクロビーム細胞照射装置においては、年間 160 日以上のマシンタイムを提供し、共同研究を 11 件を実施した。運用面においても、施設利用部会における課題採択など透明性を高めた。生物影響実験用中性子加速器システムについても、年度内の共用化に向けた準備や共同研究を進めており、年度計画は達成したと評価した。</p> <p>・年 2 回の課題募集、透明性を確保した外部委員による運営委員会や課題採択、情報発信などの運営面に加え、120 件を超える課題に対し、2000 時間以上の安定したマシンタイムが提供した。加速器を用いる多様な研究の推進に大きく貢献しており、年度計画は達成したと評価した。</p>

2. [2]	人材育成														
中期計画	<p>・連携大学院制度の活用等により大学・研究機関等との連携強化を図り、放医研の特長を活かした、研究者・技術者等の人材育成に積極的に取り組む。人材育成に係る研修については、放医研の特長及び社会的ニーズを踏まえたものに厳選して実施する。特に、今後全国普及が期待される重粒子線治療等に係わる医師や医学物理士等の医療関係者、緊急被ばく医療関係者等の人材育成を積極的に推進し、前中期目標期間中の実績に対して増加させる。このうち、主として重粒子線がん治療を担う医学物理士については、5年間で12人以上の有資格者を育成する。</p> <p>・三次被ばく医療体制の整備等、行政的なニーズに基づく人材の育成については、国からの委託事業等により実施する。</p>														
平成22年度・年度計画	平成22年度・実績														
<p>①若手研究者の育成</p> <p>1) 連携大学院を着実に増やし、連携大学院生をさらに受け入れる。</p> <p>2) センター長調整費を活用し大学院課程研究員を増加させる。</p> <p>②研修業務</p> <p>1) 平成22年度は以下の研修を実施し、年間250人以上を研修する。</p> <table border="1" data-bbox="208 794 672 1098"> <thead> <tr> <th>課程名</th> <th>実施回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・放射線看護課程</td> <td>5回</td> </tr> <tr> <td>・医学物理コース</td> <td>1回</td> </tr> <tr> <td>・画像診断セミナー</td> <td>1回</td> </tr> <tr> <td>・放射線防護課程 (5日間コースと10日間コース)</td> <td>1回</td> </tr> <tr> <td>・被ばく医療セミナー</td> <td>1回</td> </tr> <tr> <td>・放射線事故初動セミナー</td> <td>1回</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 研修内容や回数等について、社会的ニーズ等を適切に反映させるため、研修生のアンケート結果を活用し、研修内容の充実を図る。</p> <p>3) 課程等の実施に当たって必要な機器・設備等は、計画的に更新・高度化を図る。</p>	課程名	実施回数	・放射線看護課程	5回	・医学物理コース	1回	・画像診断セミナー	1回	・放射線防護課程 (5日間コースと10日間コース)	1回	・被ばく医療セミナー	1回	・放射線事故初動セミナー	1回	<p>①若手研究者の育成</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・新たに6大学6学科と連携大学院協定を締結した。</li> <li>・16名の連携大学院生を受け入れた。</li> <li>・17名(内センター採用5名(前年度4名))の大学院課程研究員を受け入れた。</li> <li>・417名の実習生を受け入れた。</li> </ul> <p>②研修業務</p> <p>1) 平成22年度は、6課程10回の研修を予定通り実施し、259人の定員に402名の応募があり、受講生の数は304人であった。</p> <p>また、新たに、補助金を受けて行う研修として「放射線影響・防護基礎課程(5日間)」および「放射線影響・防護応用課程(10日間)」を計画し、「放射線影響・防護基礎課程」(受講生19名)は実施したが、「放射線影響・防護応用課程」は、東日本大震災の影響で、中止となった。</p> <p>2) 全課程においてアンケートを実施し、その結果を講師にフィードバックし、講義内容、実習内容の改善を実施し、研修の質的充実を図っている。</p> <p>3) 講義環境の充実のため、デモ用器材を充実させると共に液晶プロジェクターを更新した。</p>
課程名	実施回数														
・放射線看護課程	5回														
・医学物理コース	1回														
・画像診断セミナー	1回														
・放射線防護課程 (5日間コースと10日間コース)	1回														
・被ばく医療セミナー	1回														
・放射線事故初動セミナー	1回														

<p>4) 研修の質的向上に資する調査研究及び研究開発を実施する。</p> <p>5) IAEA、JICA 等による各種国際研修に積極的に協力する。</p> <p>6) 社会的要請に応じて、随時、臨時の研修を企画推進する。</p> <p>③重粒子線がん治療を担う医学物理士について、5 年間で 12 人以上の有資格者の育成目標を達成する。</p>	<p>4) 研修の質的向上に資する調査研究として、放射線防護、特に医療放射線の防護に関する最新情報の収集とまとめを行っている。</p> <p>5) 韓国との「緊急被ばく医療セミナー」を緊急被ばく医療研究センターと共に開催した。</p> <p>6) 海上保安庁からの依頼「海上原子力防災研修」(参加者 10 名)を実施した。また弘前大学に対しての「被ばく医療セミナー」(参加者 18 名)を緊急被ばく医療研究センターと共に開催した。</p> <p>③医学物理士の育成 重粒子線がん治療を担う医学物理士について、今年度は新たに 4 名が資格試験に合格し、5 年間の資格試験合格者の総計は 13 人となった。これにより、12 人以上の有資格者の育成目標を達成した。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>新たに5大学5学科と連携大学院協定を締結した。研修も年間目標値 250 人以上を上回っている。また、医学物理士についても今年度 4 名合格し、年度計画は達成したと評価した。</p>

2. [3]	国際協力及び国内外の機関、大学等との連携の推進	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線ライフサイエンス分野、放射線安全研究分野、緊急被ばく医療分野における国内外の関連研究機関等とのネットワークを強化し、研究協力を推進する。特に下記の国際協力を積極的に推進する。</li> <li>・国連科学委員会（UNSCEAR）に対して、国内とりまとめ機関として協力するとともに、国際放射線防護委員会（ICRP）の活動を積極的に支援することにより、放射線安全や放射線防護に対する世界的な取り組みに寄与する。</li> <li>・国際原子力機関（IAEA）等の国際機関と連携して、途上国の研修ニーズに対応し、また専門家会合等を通して、情報発信を行い、放医研の持てる能力を活かした国際貢献を行う。</li> <li>・世界保健機構（WHO）を通じた緊急被ばく医療の国際ネットワークに協力する。</li> <li>・アジア原子力協力フォーラム（FNCA）のプロジェクト活動等に協力する。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>①研究者等の交流</p> <p>1) 海外派遣：400名以上の職員を海外へ派遣するための支援をする。</p> <p>2) 外国人受け入れ：300名以上の外国人を受け入れるための支援をする。</p> <p>3) 国際会議の開催：10回以上の国際会議の開催を支援する。</p> <p>4) 国内外研究機関との研究契約・協定締結を推進する。特に炭素線治療施設計画・建設機関との協力を強化する。</p> <p>5) 国内研究機関から1,000人以上の外部研究員等を受け入れるための支援をする。</p>	<p>①研究者等の交流</p> <p>1) 海外派遣・365名の職員の海外派遣に対し、海外渡航危険情報発信やIAEA参加登録等の派遣事務などを支援した。</p> <p>2) 外国人受け入れ：659名（うち7日間以上の滞在者は75名で、そのうち14日間以上1ヶ月未満は20名、1ヶ月間以上3ヶ月未満は19名、3ヶ月間以上6ヶ月未満は11名、6ヶ月以上12ヶ月未満は0名、12ヶ月以上は1名）の外国人を受け入れに対し、査証取得準備等の受け入れ事務、見学対応、中長期滞在者へのオリエンテーションなどを支援した。</p> <p>3) 国際会議の開催：国際会議、セミナー等の開催を下記の通り11回、支援した。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>ワークショップ「環境中トロンに関する国際シンポジウム」、放医研-コロラド州立大学合同シンポジウム(於：コロラド)、国際オープンラボラトリーシンポジウム、第4回日本-ヨーロッパ合同シンポジウム-イオン線がん治療について」および「NIRS-KI イオン放射線科学に関する合同シンポジウム」(於：スウェーデン)、韓国 KIRAMS 緊急被ばく医療セミナー、コロラド州立大学とのミニワークショップ、IAEA-CC に関する NIRS ワークショップ、FNCA 公開講演会、重粒子医科学センター国際シンポジウム、国際染色体ワークショップ、アジアにおける被ばく医療に関するワークショップ</p> </div> <p>4) 国内外研究機関との研究契約・協定締結</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・日本原燃株式会社、国立成育医療研究センターと包括的研究協力協定等を締結した。</li> <li>・中山大学南方学院（中国）、大連大学との覚書を締結した。</li> </ul> <p>5) 国内研究機関の外部研究員等の受け入れ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内研究機関から1,562人の外部研究員等を受け入れた。</li> </ul>	

<p>6) 国内の研究機関と 100 件程度の共同研究を行うための支援をする。</p> <p>7) 国内大学院との連携大学院協定締結を促進する。</p> <p>8) 国内研究機関との定期的会合を開催する。</p> <p>9) 研究者の海外研修を支援する。</p> <p>10) 海外派遣、外国人受入等の人的国際交流に関わる評価の在り方を試行的に実施する。</p> <p>②国連科学委員会(UNSCEAR)、国際原子力機関(IAEA)、国際放射線防護委員会(ICRP)の活動を積極的に支援、協力を推進する。国際原子力機関協働センター活動を強力に支援する。</p> <p>WHO/REMPAN リエゾン構成員として活動し、正式構成員を目指す。IAEA と協力し、被ばく医療の発展に貢献する。</p>	<p>6) 共同研究</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 127 機関(内訳：公的機関 40、大学 57、企業 30)と 115 件の共同研究に関する契約、覚書を締結した。</li></ul> <p>7) 連携大学院協定</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 新たに 5 大学 5 学科と連携大学院協定を締結し、合計 15 大学 22 学科となった。</li></ul> <p>8) 国内研究機関との定期的会合</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 日本原子力研究開発機構－放医研 定例懇談会、環境科学技術研究所－放医研 研究協力会議を開催した。</li></ul> <p>9) 研究者の海外研修</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ 海外研修員制度により、研究者 1 名をフランス原子力安全・放射線防護研究所へ派遣している。</li><li>・ 研究者 1 名を IAEA へ派遣している。</li><li>・ 職員 1 名を IAEA へコストフリーで派遣している。</li></ul> <p>10) 職員の海外時派遣については、経費負担先・派遣先・目的など、また、外国人受入については、経費負担先・派遣国・目的・帰国後の活動などの統計集計により、外部資金獲得状況、国際貢献度合、成果普及度合などの検討を進めている。</p> <p>②国際機関の活動への支援、協力</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ UNSCEAR、IAEA/RCA、ICRP 会合へ専門家を派遣し、国内の研究成果および意見を発信することにより、放射線研究・放射線医学分野における国際協力を進めている。</li><li>・ IAEA 協働センター活動に関する計画・打ち合わせを進めている。</li><li>・ IAEA/PACT パートナリシップ登録のための準備を進めている。</li><li>・ 日本原子力研究開発機構、日本原子力産業協会と共同で、9 月の IAEA 総会での併設展示に出展し、放医研の紹介や IAEA 協働センター認定などの広報活動を行った。また、IAEA 総会マージンでのプレゼンテーションに参加した。</li></ul> <p>WHO、IAEA への協力</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ IAEA Training Course on Medical Response to Radiation Emergencies (平成 22 年 5 月 20 ~28 日、イラン、テヘラン)に専門家を派遣し、講義を行い、同時に助言、指導も行った。</li><li>・ チェルノブイリ事故後の放射線モニタリング技術に関する国際訓練「14 t h Summer seminar on radiation measurement」(平成 22 年 6 月 12~20 日、ウクライナ、キエフ)に参加し、「REMAT」計測機器・通信訓練を行った。</li><li>・ 韓国原子力医学院(KIRAMS)からの要請に応じて、医師 2 名及び職員 1 名に対して緊急被ばく医療に関する助言・指導を行った(平成 22 年 6 月 17 日、放医研)。</li><li>・ IAEA National Training Workshops on Medical Response to Radiological Emergencies</li></ul>
---	--

<p>④アジア地域における多施設共同臨床試験を実施する。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 局所進行子宮頸がんに対する化学放射線治療の多施設共同臨床第 II 相試験：治療患者の経過観察を行い、長期治療効果と遅発性有害反応を評価する。</li><li>2) 局所進行子宮頸がん（骨盤リンパ節陽性例）に対する拡大照射野＋化学療法の臨床試験：患者の登録を継続し、治療の毒性と効果を評価する。</li><li>3) 局所進行上咽頭部がん（any T N2-3 M0 および T3-4 N0-1 M0 の 2 疾患群）に対する化学放射線治療の多施設共同臨床第 II 相試験：治療患者の経過観察を行い、長期治療効果と遅発性有害反応を評価する。</li></ol> <p>4) 臨床試験の事務局として各国から送られてくる治療デー</p>	<p>（平成 22 年 6 月 22～27 日、ルーマニア、ブカレスト）に専門家を派遣し、講義を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・ IAEA National Training Course on Emergency Planning, Preparations and Response for Spent Nuclear Fuel Shipment（平成 22 年 7 月 19～23 日、セルビア、ベオグラード）で講義を行い、同時に助言、指導も行った。</li><li>・ 韓国原子力医学院(KIRAMS)からの要請に応じて韓国の医療関係者に緊急被ばく医療に関する講義を行った（平成 22 年 9 月 7 日-10 日、韓国、ソウル）。</li><li>・ IAEA/RCA ARAN Steering Committee meeting &amp; Workshop（平成 22 年 10 月 10 日～11 月 17 日 オーストラリア、アデレード）に出席し、意見交換を行った。</li><li>・ WHO、ISO WG18（平成 22 年 10 月 18～21 日、フランス、パリ）に出席し、情報入手および意見交換を行った。</li><li>・ VAEI/JAEA Follow-up Training Course on "Nuclear and Radiological Emergency Preparedness"（平成 22 年 10 月 27～11 月 2 日、ベトナム、ハノイ）において講義を行い、同時に助言、指導も行った。</li><li>・ IAEA consultant's meeting on strengthening biological dosimeter（平成 22 年 11 月 9～16 日、オーストリア、ウィーン）に出席し、意見交換を行った。</li><li>・ The 13th Coordination and Planning Meeting of the WHO REMPAN Collaborating Centers and Liaison Institutions（平成 23 年 2 月 15～18 日、長崎市）で講演を行うとともに座長を務めた。</li></ul> <p>④アジア地域における多施設共同臨床試験を実施する。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) 局所進行子宮頸がんに対する化学放射線治療の第 II 相臨床試験(CERVIX-III)：治療患者の経過観察を行い、長期（5 年）治療成績と遅発性有害反応の評価を行った。</li><li>2) 骨盤リンパ節陽性の局所進行子宮頸がん（T2b-T4 N1 M0）に対する第 II 相臨床試験（拡大照射野＋化学療法）(CERVIX-IV)：患者の登録を継続し、治療の安全性、施行可能性、初期治療効果を検討した。</li><li>3) 局所進行上咽頭がん（any T N2-3 M0）に対する化学放射線治療＋アジュバント化学療法の第 II 相臨床試験(NPC-I)：治療患者の経過観察を行い、長期（3 年）治療成績と遅発性有害反応の評価を行った。 局所進行上咽頭がん（T3-4 N0-1 M0）に対する化学放射線治療の第 II 相臨床試験(NPC-II)：症例登録を継続した。また治療患者の経過観察を行い、治療効果と有害反応を評価した。 局所進行上咽頭がん（any T N2-3 M0）に対するネオアジュバント化学療法＋化学放射線治療の第 I/II 相臨床試験(NPC-III)：プロトコールを立案し、患者の登録を開始した。</li></ol>
---	---

<p>タをまとめ、次回のワークショップで報告するとともに日本における開催を支援する。</p> <p>5) 外部照射に関する物理的な QA/QC : 線量計郵送法による外部照射装置の QA を継続する。</p>	<p>4) 臨床試験の事務局として各国から送られてくる治療データをまとめ、FNCA ワークショップで報告した。</p> <p>2010 年度 FNCA 放射線腫瘍学ワークショップを文部科学省と放医研で共同開催した (11 月 24-27 日、千葉および東京)。</p> <p>5) 外部照射に関する物理的な QA/QC : 10 月 5-8 日に Bangladesh の Delta Hospital を訪問し、外部照射装置の QA を行った。今回の訪問調査で臨床試験参加 9 か国 12 施設の高エネルギー X 線照射装置に関する物理的な QA/QC を完了した。</p>
<p>自己評価 : A</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 海外への職員派遣人数は計画を下回ったが、外国人受け入れについては計画を大きく上回った。また、日本原燃との包括協定など、社会的ミッションを踏まえた取組みが進んでいる。国際協力としては、国際原子力機関 (IAEA) などの国際機関との協力も順調であり、年度計画は達成したと評価した。</li> <li>・ 子宮頸がんとう咽頭がんの第 II 相試験は順調に進行し、現時点での良好な治療成績を得た。装置の QA/QC 活動も実施し、ワークショップの開催を含め、年度計画は達成したと評価した。</li> </ul>

2. [4]	行政のために必要な業務
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・放射線の人体への影響に関する専門研究機関として、放射線・原子力に関する国民の安全・安心の確保に貢献する。</li> <li>・万が一の放射線事故・原子力災害の発生に適切に備えるための全国的な緊急被ばく医療の体制整備のため、国の委託事業等の外部資金も含め、放射線・原子力安全行政に協力・支援する。</li> <li>・国の委託事業等により喫緊の行政ニーズへの対応を着実に実施する。</li> </ul>
平成22年度・年度計画	
<p>行政の要請に応じて必要な調査研究等を実施するとともに、専門的能力を必要とする各種業務に協力する。</p> <p>①原子力防災業務（三次被ばく医療体制整備調査）</p> <p>1) 全国三次被ばく医療体制実効性向上調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・緊急被ばく医療連携協議会全体会議の実施</li> <li>・東西日本ブロックの三次被ばく医療機関間での連携協議</li> <li>・染色体ネットワークにおける線量評価に関する検討</li> <li>・物理学的線量評価ネットワークにおける線量評価に向けた検討</li> <li>・緊急被ばく医療ネットワークの機能的連携構築に向けた検討</li> </ul>	平成22年度・実績
<p>①原子力防災業務 （三次被ばく医療体制整備調査）</p> <p>1) 全国三次被ばく医療体制実効性向上調査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・各自治体関係者、被ばく医療関係者、及び関係省庁関係者からなる緊急被ばく医療連携協議会全体会議（平成23年1月11日）を開催し、我が国のホールボディカウンター（WBC）のあり方、各自治体と行った連携協議会の検討結果を踏まえた緊急被ばく医療体制の整備状況、三次被ばく医療機関の取り組みについても報告し、それらの実効性向上に関する検討を行った。</li> <li>・東西日本ブロックの三次被ばく医療機関である放医研と広島大学で連携協議会（平成22年4月13日、平成22年12月20日）を開催し、各地域の連携協議会を通じて出された自治体における問題点、課題への対応、三次被ばく医療機関としての取り組み、全体会議の議題についての検討を行った。</li> <li>・染色体ネットワーク会議技術検討会（平成22年11月8日）、染色体ネットワーク会議（平成23年1月26日）を開催し、PCC-ring法による線量評価、染色体ネットワークマニュアル、線量評価情報共有・伝達システムの運用、今後のあり方などについての検討を行った。</li> <li>・物理学的線量評価ネットワーク会議（平成22年11月19日）を開催し、緊急被ばく医療のためのスクリーニングレベル、原子力総合防災訓練時の線量評価情報共有・伝達システムの運用結果についての検討を行った。</li> <li>・緊急被ばく医療、物理学的線量評価、染色体の3つのネットワーク会議合同による放医研の緊急被ばく医療患者受入れ訓練（平成22年11月8日）の視察を行い、訓練結果に対して実効性向上のための講評を行った。</li> <li>・緊急被ばく医療ネットワーク会議に参加している協力協定機関間協議会（平成23年1月14日）を開催し、放医研との患者受け入れに関わる協力体制を協議し、具体的な相互連携について検討した。</li> <li>・緊急被ばく医療ネットワーク会議（平成23年2月10日）を開催し、原子力施設等に係る事</li> </ul>	

<p>2) 地域三次被ばく医療体制実効性向上調査</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・東日本ブロックにおける被ばく患者の搬送体制の実効性向上に向けた調査</li></ul> <ul style="list-style-type: none"><li>・東日本ブロックにおける緊急被ばく医療体制の実効性向上に向けた調査</li></ul> <p>②アジアにおける緊急被ばく医療支援体制の基礎作り</p> <p>アジアにおける緊急被ばく医療の中心として、国際機関と協力し情報の提供・発信、支援体制の基礎作りを行う。</p>	<p>故の発生に備え、緊急被ばく医療に関する放医研と協力関係機関とのネットワークを構築・整備し、より一層の有効な連携等について検討した。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・被ばく患者受入れの協力協定機関に配備している放射線測定器類の校正を実施した。</li></ul> <p>2) 東日本ブロックの三次被ばく医療体制の整備調査</p> <p>i) 東日本ブロックにおける被ばく患者の搬送体制の実効性向上に向けた調査として、東ブロック（8 道県）の自治体との連携協議会の開催やこれまで検証してきた搬送フロー図を踏まえた原子力防災訓練の実施状況の視察などを通じて地域の被ばく医療体制の構築に努めた。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・各自治体との地域連携協議会の開催 北海道（平成 22 年 12 月 17 日）、青森県（平成 23 年 2 月 1 日）、宮城県（平成 22 年 11 月 26 日）、福島県（平成 23 年 1 月 17 日）、新潟県（平成 22 年 9 月 9 日）、茨城県（平成 22 年 10 月 4 日）、静岡県（平成 22 年 7 月 23 日）における地域連携協議会を自治体担当者、被ばく医療機関関係者、及び消防や自衛隊等の搬送関係者の参加を得て実施した。神奈川県協議会（平成 23 年 3 月 16 日予定）は震災の影響で開催出来なかった。</li><li>・各自治体の原子力防災訓練の視察 北海道（平成 22 年 11 月 17 日）、青森県（平成 22 年 11 月 4～5 日）、宮城県（平成 22 年 11 月 4～5 日）、福島県（平成 22 年 11 月 26 日）、新潟県（平成 22 年 11 月 5 日）、茨城県（平成 22 年 9 月 30 日）、静岡県（平成 22 年 10 月 20～21 日）における原子力総合防災訓練を視察し、患者搬送、住民への教育訓練の内容について調査した。なお、神奈川県では対応できる訓練が行われなかった。</li></ul> <p>ii) 東日本ブロックにおける緊急被ばく医療派遣体制の実効性向上に向けた調査として、東日本ブロックの初期、二次被ばく医療機関に対して、施設が所有する被ばく医療対応施設、測定器などの資機材の整備状況に関するアンケート調査を行った。その結果に基づき地域の被ばく医療機関からの要請による放医研の専門家の派遣体制の考え方を整理し、各地域の連携協議会での議論に反映させた。</p> <p>②アジアにおける緊急被ばく医療体制の基礎作り</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・IAEA Training Course on Medical Response to Radiation Emergencies（平成 22 年 5 月 20～28 日、イラン、テヘラン）で講義を行い、同時に助言、指導も行った。</li><li>・韓国原子力医学院(KIRAMS)からの要請に応じて韓国の医療関係者に緊急被ばく医療に関する講義を行った（平成 22 年 9 月 7～10 日、韓国、ソウル）。</li><li>・韓国原子力医学院(KIRAMS)との共催で、NIRS-KIRAMS Joint Seminar on Radiation Emergency Medicine 2010(平成 22 年 9 月 7～10 日、放医研)を開催した。</li></ul>
--	--

<p>③その他緊急被ばく医療に関する業務</p> <p>1) 緊急被ばく医療施設の維持管理</p> <p>2) 医療及び防災関係者のための 24 時間対応システムを運用する。</p> <p>3) 被ばく医療相談へ協力する。</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>・アジア地域の染色体分析専門家のネットワーク構築のため、国際科学技術センター（ISTC）、IAEA との共催による染色体異常解析による線量評価の専門家による染色体国際ワークショップ「NIRS-IAEA Workshop on Cytogenetic Biodosimetry for Asia 2011 &amp; NIRS-ISTC Workshop on Cytogenetic Biodosimetry in cooperation with WHO」（平成 23 年 1 月 26～27 日）を開催し、参加 17 カ国 30 名を得た。放射線被ばく事故に対する情報の共有化とネットワーク構築を図る事を目的に、細胞遺伝学的生物線量評価法の最新情報の交換(技術目標)、技術水準の向上と統一化、各国の被ばく事故対応準備状況の報告、研究最前線紹介等を行った。</li><li>・内閣府原子力安全委員会から「緊急被ばく医療に関する国際調査」を受託し、緊急被ばく医療国際ワークショップ「NSC-NIRS Workshop on Medical Response to Nuclear Accidents in Asia」（平成 23 年 2 月 28 日～3 月 2 日）を開催し、原子力災害時の住民対応やアジア諸国に対する緊急被ばく医療の教育と国際協力のあり方について議論するとともに、アジアを中心とした諸外国の被ばく医療体制の状況およびアジアにおける原子力災害に対する医療対応を調査した。</li></ul> <p>③その他緊急被ばく医療に関する業務</p> <p>1) 緊急被ばく医療施設の維持管理</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・万が一の事故での患者の受入及び被ばく医療要員の訓練等のために、緊急被ばく医療施設の維持管理及び資機材、消耗品等の整備を行った。</li><li>・放医研訪問に伴う施設見学に対して被ばく医療施設を説明するとともに施設、設備などの維持管理を行った。</li></ul> <p>2) 医療及び防災関係者のための 24 時間対応システムの運用</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・緊急を要する放射線被ばく・汚染事故発生時の医療及び防災関係者向けの 24 時間対応の緊急被ばく医療ダイヤルを開設している。緊急被ばく医療ダイヤル番号を放医研ホームページのトップページに掲載し、迅速化を図った。</li></ul> <p>3) 被ばく医療相談への協力</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・平成 22 年 4 月～平成 23 年 2 月にかけて 23 件の被ばく医療に関する相談があり、その一部の人については診察等の対応を行った（平成 23 年 3 月以降の被ばく医療相談については東日本大震災に伴う福島原子力発電所事故対応の項で説明）。</li><li>・JCO 事故関連周辺住民等の健康診断及び健康診断結果相談会に職員を 4 回開催し、派遣した。 JCO 事故関連東海村周辺住民等の健康診断(平成 22 年 4 月 10 日) JCO 事故関連那珂市周辺住民等の健康診断(平成 22 年 4 月 11 日)</li></ul>
---	---

<p>4) 専門家としての指導・助言を行う。</p> <p>5) 放射線事故や国民保護法に基づくテロ対応についても持てる資源を活用する。</p>	<p>JCO 事故関連東海村周辺住民等の健康診断(平成 22 年 4 月 18 日) JCO 事故関連東海村・那珂市周辺住民等の健康診断結果相談会 (平成 22 年 6 月 6 日)</p> <p>4) 専門家としての指導・助言の実施</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・国、自治体等の被ばく医療関連委員会へ専門家を派遣し、我が国の被ばく医療体制の構築に貢献した。</li><li>・放射線事故や国民保護法に基づくテロ対応について全国の医師、看護師、診療放射線技師等の医療関係者、並びに消防、警察、自衛隊等の初動対応者を対象に、NIRS 被ばく医療セミナー(受講者数: 26 名、平成 22 年 9 月 27~29 日)と NIRS 放射線事故初動セミナー(受講者数: 25 名、平成 22 年 12 月 13~15 日)を開催した。</li><li>・地方自治体、経済産業省原子力安全・保安院及び原子力安全技術センター等が主催する被ばく医療に関する講演会・講習会(24 件)及び原子力防災訓練(7 件)等に専門家(延べ 46 名)を派遣し、地域関係者に対する緊急被ばく医療の基礎知識・技能の向上に寄与した。</li><li>・福島県「緊急被ばく医療活動講習会」(平成 22 年 11 月 2 日)において、緊急被ばく医療活動の「病院での初期対応」、「救護所活動について」講演と放射線測定機器の取り扱いとスクリーニングサーベイの実習を実施し、地域関係者に対する緊急被ばく医療の技術の向上に寄与した。</li></ul> <p>5) 放射線事故や国民保護法に基づくテロ対応に対する持てる資源の活用</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・平成 21 年 12 月 4 日付で設置した緊急被ばく医療支援チーム(Radiation Emergency Medical Assistance Team)(以下、「REMAT」)について、所内での連携協議や訓練を行い、成田国際空港におけるテロ対策合同訓練(平成 22 年 7 月 27 日)、国の原子力総合防災訓練(平成 22 年 10 月 20~21 日、静岡県)、宮城県原子力防災訓練(平成 22 年 11 月 4~5 日)、茨城県国民保護共同実働訓練(平成 23 年 1 月 30 日)、放医研、弘前大学、日本原燃(株)の 3 機関合同訓練(平成 23 年 2 月 7~8 日)に、「REMAT」各班(被ばく医療班、線量評価班、放射線防護班、総務班)を派遣し、現地での支援や通信連絡訓練を行った。また、チェルノブイリ事故後の放射線モニタリング技術に関する国際訓練「14 t h Summer seminar on radiation measurement(平成 22 年 6 月 12~20 日、ウクライナ、キエフ)」に参加し、海外における「REMAT」計測機器・通信訓練を行った。</li><li>・厚生労働省からの依頼により、横浜 APEC 首脳、住民対応と医療体制の確保ため、現地首脳対応班、住民対応班、主要警備箇所での対応班(羽田空港、成田空港)、放医研対策本部を編成し、対応にあたった(平成 22 年 11 月 12~15 日)。</li></ul>
--	--

6) 放射線被ばくもしくはその疑いのある者の診療・線量評価を行う。

④実態調査

健康診断等を通じて、引き続き以下の実態調査を実施する。

1) トロトラスト沈着症例に関する実態調査

2) ビキニ被災者の定期的追跡調査

6) 放射線被ばくもしくはその疑いのある者の診療・線量評価の実施

・被ばく医療に関する相談のうち、被ばくが疑われる者について診療等を行った。

④実態調査

1) トロトラスト沈着症例に関する実態調査

・希望者がいなかったために実施しなかった。

2) ビキニ被災者の定期的追跡調査

・焼津市民病院での検診を実施した（平成23年2月24、25日、7人）。

⑤東日本大震災に伴う福島原子力発電所事故に対する緊急被ばく医療研究センターの対応

1) 現地対応

・「REMAT」メンバーを中心に要員を現地オフサイトセンター、消防等前進基地、県救難被ばく医療調整本部へ派遣し、各種助言、支援ならびに救援活動を行った（平成23年3月12日～）。

2) センター内対応

・現地対策本部、東京電力（株）に対して、患者搬送時における「放射線管理要員」同行の徹底を要請した。  
・消防、自衛隊、海上保安庁等に対して、安定ヨウ素剤の処方、搬送担当者に対する養生等の指導と講義、現地活動自衛隊員用のタイベックスーツ手配など専門機関としての助言・支援を行った。

・被ばく・汚染患者を受け入れ、線量評価、除染等の処置を行った。

平成23年3月14日：1名 同3月25日：3名

・放医研において以下の対象者の体表面汚染検査を行えるよう資機材を準備し、汚染検査場を開設した。また汚染検査、問診要員として活動した。

対象者：作業関係者（東電等作業員、警察等防災業務関係者）平成23年3月末時点で計1,185人、住民 同3月末時点で計246人

	<ul style="list-style-type: none"><li>・24 時間対応被ばく医療ダイヤルへの医療機関、消防、警察及び一般等からの事故発生から平成 23 年 3 月 31 日までに 424 件の問い合わせに対応した。</li><li>・新聞、TV 等での報道に協力した。</li><li>・ホームページの原子力発電所事故対応（医療関係者専用）や放射線被ばくに関する基礎知識等に原稿を提供し、協力を行った。</li></ul> <p>&lt;掲載した主な記事&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- 「ヨウ素を含む消毒剤等を飲んではいけません」</li><li>- 除染方法（水あり／水なし）</li><li>- 放射線に関する基礎知識（福島原発事故で公表される程度を身近な放射線量と比較）</li></ul>
自己評価：S	緊急被ばく医療の中心機関として、全国会議や全国各地での研修会の開催、国の原子力総合防災訓練への参加などめざましい活動を継続している。全国ホールボディカウンタの校正、REMAT 設立、アジアにおける緊急被ばく医療対策の基礎作りとして研修会や国際ワークショップなどを開催し、また放射線テロ対策の対応など、少ない人数で大きな貢献をしており、年度計画を超える成果を得たと評価した。

. [0-1]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 0-1. 一般管理費の削減、業務の効率化										
中期計画	<p>中期目標を達成するための的確な業務運営を行うとともに、中期目標に定められた業務運営の効率化の目標を達成するために、自ら進化する組織として、研究、技術支援、医療、事務部門等の各集団の自主性、自律性を尊重しつつ、各集団と経営者が適度の緊張関係を保持しながら協調して以下の具体的措置を講ずる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>一般管理費（人件費を含む。なお、退職手当等を除く）については、中期目標期間中にその 15%以上を削減するほか、その他の業務経費については、中期目標期間中にその 5%以上の業務の効率化を図るものとする。ただし、新規に追加される業務、拡充業務分等はその対象としない。</li> </ul>										
平成 22 年度 ・ 年度計画		平成 22 年度 ・ 実績									
<p>業務の一層の効率化、合理化の促進により、一般管理費削減（目標：平成 17 年度の 15%減）を実現する。</p>		<p>一般管理費（人件費を含む。なお、退職手当等を除く）については、中期目標期間中に平成 17 年度比 15%減（847 百万円）とすることを求められている。これまでの削減努力の結果、平成 21 年度には 842 百万円とし、15%減を達成した。平成 22 年度においても前年度までに行った対応を維持し、15%以上の減を達成した。</p> <p style="text-align: center;">(単位:千円)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>平成 17 年度</th> <th>平成 21 年度</th> <th>平成 22 年</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">996,861</td> <td style="text-align: center;">842,024</td> <td style="text-align: center;">841,859</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">(対 平成 17 年度削減率)</td> <td style="text-align: center;">(15.5%)</td> <td style="text-align: center;">(15.5%)</td> </tr> </tbody> </table>	平成 17 年度	平成 21 年度	平成 22 年	996,861	842,024	841,859	(対 平成 17 年度削減率)	(15.5%)	(15.5%)
平成 17 年度	平成 21 年度	平成 22 年									
996,861	842,024	841,859									
(対 平成 17 年度削減率)	(15.5%)	(15.5%)									
自己評価：A	平成 22 年度の一般管理費は 841,859 千円で、平成 17 年度の 84.5%で対 17 年度の比 15%以上の削減目標は達成された。										

. [0-2]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 0-2. 人件費削減										
中期計画	<p>・ 「行政改革の重要方針」(平成17年12月24日閣議決定)及び「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」(平成18年法律第47号)において削減対象とされた、人件費については、平成22年度までに、平成17年度の人件費と比較し、5%以上の削減を行う。但し、今後の人事院勧告を踏まえた給与改定分及び以下の職員(以下「総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者等」という。)に係る人件費は、削減対象から除く。</p> <p>競争的研究資金及び民間からの資金により雇用される任期制職員          国からの委託費及び補助金により雇用される任期付研究者          運営費交付金により雇用される任期付研究者のうち、国策上重要な研究課題(第三期科学技術基本計画(平成18年3月28日閣議決定)において指定されている戦略重点科学技術をいう。)に従事する者及び若手研究者(平成17年度末において37歳以下の研究者をいう。)</p> <p>なお、人件費の範囲は、国家公務員でいう基本給、職員諸手当、超過勤務手当を含み、退職手当、福利厚生費(法定福利費及び法定外福利費)を除く。</p>										
	平成22年度・年度計画	平成22年度・実績									
自己評価：A	目標額(平成17年度の人件費と比較し、5%以上の削減)の人件費の削減を達成した。ただし、人件費削減のため、採用の抑制、諸手当の抑制などが続くようであれば、業務への支障や人材確保への影響が懸念される。	<p>・平成22年度の人件費が、平成17年度の人件費と比較して5%以上の削減を達成した。</p> <p>表:削減対象人件費の推移(単位:百万円、下段:対17年度比)</p> <table border="1" data-bbox="981 675 1910 794"> <thead> <tr> <th>H17年度</th> <th>H20年度</th> <th>H21年度</th> <th>H22年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3,446</td> <td>3,412 ( 1.0%)</td> <td>3,207 ( 6.9%)</td> <td>3,163 ( 8.2%)</td> </tr> </tbody> </table> <p>(注)人事院勧告を踏まえた給与改定分は累計△3.2%</p>		H17年度	H20年度	H21年度	H22年度	3,446	3,412 ( 1.0%)	3,207 ( 6.9%)	3,163 ( 8.2%)
H17年度	H20年度	H21年度	H22年度								
3,446	3,412 ( 1.0%)	3,207 ( 6.9%)	3,163 ( 8.2%)								

. [0-3]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 0-3. 給与構造改革																						
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>・具体的には、国家公務員における給与構造改革を踏まえ、中高年層の引き下げ幅を大きくし、年功カーブのフラット化を図り、また、職務内容、経歴、勤務状況等を勘案し、管理職員手当等の見直しを図る。</li> </ul>																						
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績																					
国家公務員における給与構造改革を踏まえ、給与体系の見直しを図る。		<ul style="list-style-type: none"> <li>・人事院による勧告を踏まえて、給与規程の見直し（賞与の支給月数0.2ヶ月削減、俸給0.19%削減、55歳を超える職員について、俸給、役職手当及び地域手当の支給額を一定率で1.5%削減）を実施した。</li> </ul> 表：ラスパイレス指数（対国家公務員） <table border="1" data-bbox="983 560 1906 758"> <thead> <tr> <th>職種</th> <th>H20年度</th> <th>H21年度</th> <th>H22年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>事務職</td> <td>81.7</td> <td>85.0</td> <td>83.9</td> </tr> <tr> <td>研究職</td> <td>95.5</td> <td>94.0</td> <td>93.0</td> </tr> <tr> <td>医</td> <td>102.4</td> <td>98.2</td> <td>96.9</td> </tr> <tr> <td>看護師</td> <td>93.9</td> <td>94.8</td> <td>99.0</td> </tr> </tbody> </table>		職種	H20年度	H21年度	H22年度	事務職	81.7	85.0	83.9	研究職	95.5	94.0	93.0	医	102.4	98.2	96.9	看護師	93.9	94.8	99.0
職種	H20年度	H21年度	H22年度																				
事務職	81.7	85.0	83.9																				
研究職	95.5	94.0	93.0																				
医	102.4	98.2	96.9																				
看護師	93.9	94.8	99.0																				
自己評価：A	人事院の勧告を踏まえて、賞与の支給月数の削減や給与規程の見直しが行われており、年度計画は達成したと評価した。																						

. [1]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 1. 研究組織の体制のあり方	
中期計画	<p>1. 研究組織の体制のあり方</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究の内容やその継続性・機動性に応じた効果的な組織の配置を行う。</li> <li>・ 各研究組織間の連携の強化を図る。また、機動的な研究組織運営により優れた研究成果を達成するために、必要に応じて研究組織の長の裁量権を拡大する。</li> <li>・ 短期間で一定の研究成果が期待される分野については、集中的に資源を配分し、内外の人材を集結できる組織に移行できる体制を構築する。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>①国際オープンラボトリーの体制を完成させる。</p> <p>②各センター等の自主性、自律性を尊重し、裁量権を堅持する。</p> <p>③短期間で一定の研究成果が期待される分野については、集中的な資源の配分や機動的組織編成を行う。特に最終年度は効果が明確な分野に資源を投入する。</p> <p>④外国人、若手、女性研究者の活動の場を広げることを目指して新設した委員会を軸に具体策を講じる。</p>		<p>①次期中期目標期間における国際オープンラボトリーの体制を決定した。</p> <p>②センター長の裁量で研究・業務の重点化を可能とすることを目的として、センター長調整費を配分（各センター2,000万円）した。また任期制フルタイム研究員、大学院課程研究員の採用権限も堅持した。</p> <p>③世界的にも社会問題となっているモリブデン-99の供給不足への対応として、サイクロトロンを用いたモリブデン-99/テクネチウム-99mの製造・精製技術の開発研究のため、理事長裁量経費による集中的な資源配分を実施した。</p> <p>④前年度に策定した「研究開発力強化法に基づく人材活用方針」の具体化に向けて、業務改善委員会等の検討を踏まえ、外国人研究者等の組織的な受入体制の整備や女性が応募しやすい環境の整備などを行った。</p>
自己評価：A	センター長に予算や人事に関する裁量権を与えるなど、自主性・自立性を促進した。モリブデン99供給不足への対応など集中的な資金投入を実施した。また、国際ピアレビューの試行、外国人研究者や若手育成など、次期に向けた取り組みも進めており、年度計画は達成したと評価した。	

. [2]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 2. 企画調整機能・資源配分機能の強化、組織運営・マネジメントの強化	
中期計画	<p>2. 企画調整機能・資源配分機能の強化、組織運営・マネジメントの強化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・国内外の研究動向を調査・把握し、研究戦略の企画立案機能を強化し、戦略的な資源配分を行うため、必要な体制の整備を図る。</li> <li>・理事会議等の所内における会議・委員会等の効率的な設置と運営に留意し、組織運営・マネジメントの強化を図る。</li> <li>・外部有識者からなる委員会を設置し、効果的・効率的な組織運営・マネジメントを行うための評価・助言を得る。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>中期計画に掲げた考え方にに基づき、理事長の指導の下に適切な組織運営を実施する。特に次期中期目標期間に滑らかに移行するための諸施策を PDCA を機能させつつ、適切に実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>①国内外の研究動向を調査・把握し、研究戦略の企画立案機能を強化し、さらに戦略的な資源配分を行う。</li> <li>②重要な予算の執行を適時的確に把握し意志決定を明確に行うとともに全体的な予算執行状況のフォローを定期的を実施し、予算の効率的な使用を図る。最終年度であることに鑑み予算執行には十分に留意する。</li> <li>③外部有識者による評価や助言を活用して効果的・効率的な組織運営・マネジメントの強化に努める。</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>①国内外の研究機関の研究動向、マネジメントの実際などの調査を踏まえ、次期中期計画検討室を中心に研究、組織、経営・運営等の課題を検討し、次期中期目標期間における研究所の方向性を提示した。</li> <li>②各現場の予算執行状況のモニタリングを行い、月ごとの執行計画の進捗を運営連絡会議で報告し、各現場に対する注意喚起を図った。また予算執行率が低い場合は個別に状況をヒアリングした。</li> <li>③外部有識者を委員長とする委員会（重粒子線治療ネットワーク会議、HIMAC 共同利用委員会、倫理・コンプライアンス委員会、契約監視委員会など）を設置し、公平性、透明性の高いマネジメントを実現した。</li> </ul>
自己評価：A	<p>予算執行のモニタリングを定期的を実施し、効率的な使用や次期中期計画に向けた委員会の設置により組織間の連携を図っており、年度計画は達成したと評価した。</p>	

. [3]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 3. 効果的な評価の実施	
中期計画	<p>3. 効果的な評価の実施</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 評価基準の見直し等により自己評価の充実を図り、また国内外の外部有識者による評価・助言を得て、厳正で効果的な評価を実施し、研究活動に的確に反映する。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>①新評価システムの効果を検証し、さらなる改善を図りつつ、評価結果の研究費への反映が分かるようなシステムを構築し、次期中期目標期間にも活かせるものにする。</p> <p>②評価の充実のため、担当者を研修などに積極的に参加させる。</p>		<p>①業務運営の評価は外部有識者のみによる評価を実施しているが、研究活動の評価においても、透明性確保の観点から、外部有識者の割合を増やすことや、現在政府で検討されている「国立研究開発機関（仮称）」制度における評価の仕組みなどの動向を踏まえつつ、次期中期目標期間における評価システムの方向性を検討した。</p> <p>②評価担当者のスキルアップのため、文部科学省などが主催する研究開発評価研修に評価事務担当者を参加させた。（文科省：7月,10月,1月、総務省：11月）</p>
自己評価：A	内部評価に外部委員、一部の評価には外国人有識者の評価を取り入れるなど、評価の充実を図った。また、関係省庁等が行う各種研修に評価担当者を参加させ、スキルアップ及び新たな知見の獲得に努めており、年度計画は達成したと評価した。	

. [4]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 4. 管理業務の効率化	
中期計画	<p>4. 管理業務の効率化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 管理事務、経営企画、研究各業務の有機的な編成により、研究所の経営戦略、研究戦略に適応しうよう、細分化を排しつつ管理業務を効率化する。</li> <li>・ 特に意思決定の簡素化・迅速化を図るため、総務業務の簡素化を進める。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>①業務改善委員会を中心にアクションプランの鋭意実施に努める。特に未実施のものも含めて早期に区切り又は見通しを付ける。</p> <p>②那珂湊支所の廃止に向け、施設の解体、更地化、ひたちなか市への敷地返還等廃止作業を計画的に進める。</p> <p>③次期中期目標期間における研究組織運営において、より迅速な意思決定と柔軟な対応が確保されるように、研究組織のフラット化、研究センター長等の裁量権の拡大とこれを支える必要な事務体制の確立等に向けた検討と準備を進める。</p>		<p>①-1 アクションプランのうち未実施であった意思決定プロセスの改善について、適切な決裁者・ルートを検討とそれに基づく規程の一部見直しを行った。</p> <p>①-2 アクションプランとして開始された取組や各種制度は、各担当部署レベルで業務に定着した（会計経理問題検討会の運営、決裁ルートのモニタリング、各種研修の実施等）。支所の廃止について、管理区域の解除、施設の解体、各種届出等を計画通り行った。但し、東日本大震災の影響で、施設解体を行った後の瓦礫の撤去のみが平成23年5月となった。</p> <p>③-1 「理事長が強いリーダーシップを発揮できる環境を整備するとともに、各センター長等の裁量権限を拡大し、その責任の下に、人や予算を効果的、効率的かつ柔軟に運用し、研究成果の最大化を図る。」との方針を検討しており、これを具体化するための規定類の見直し等に着手した。</p> <p>③-2 新組織に対応したスペースの再配分作業のため、研究施設の登録台帳整備等を行った。</p> <p>③-3 国際化に対応するため、所内施設表示や所内放送・所内向け HP 掲示版等の英語併用を進めた。</p>
自己評価：A	会計経理問題検討会の設置や決裁ルートのモニタリングなどアクションプランが実施され、担当部署の業務として定着しており、年度計画は達成したと評価した。	

. [5]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 5. 国際対応機能	
中期計画	<p>5. 国際対応機能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国際化の進展と国際業務の増大に対応して、国際対応機能の強化を図る。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>①国際オープンラボラトリーの運営を通し、国際対応機能の更なる強化、実用化を図る。</p> <p>②他機関の国際部門と連携・協力を進め、国際情報を共有・収集する。</p> <p>③政府機関との密接な関係を維持し、海外での動向を迅速かつ正確に把握し、それらの情報に対し職員への周知・徹底を図る。</p> <p>④外国人の見学あるいは視察・研修の支援をする。</p> <p>⑤外国人からの医療相談に対して適切に対応する。</p> <p>⑥英語標記の外国人向けホームページを適宜アップデートする。</p> <p>⑦外国人職員へのサービスの向上を図る。</p>		<p>①国際対応機能の更なる強化</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>国際オープンラボラトリー運営を通し、受入研究員の招聘、細やかな対応、開催会議運営の支援、各種申請書様式や掲示板などの英文化を図る等研究環境改善を行った。また、生活環境改善（住居契約の賃貸保証人、ゲストハウス室内表示他）対策を実施した。</li> </ul> <p>②他機関の国際部門との連携・協力</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>関連法人国際部門情報会議(9 機関、開催/四半期)に参加し、海外派遣者の保険付保、外国人研究者の住居問題などの情報交換をした。</li> <li>千葉市ー姉妹都市ヒューストン市の国際経済交流への協力団体の一つとして協力することとした。</li> </ul> <p>③海外動向の把握、職員への周知</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外務省国際原子力協力室などとの連絡を密にし、IAEA 動向、主要国情報を入手した。</li> </ul> <p>④見学等支援</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外国人 659 名の見学、視察、研修などを受け入れた。</li> </ul> <p>⑤医療相談対応</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>外国からの 80 件の医療相談に対し適切な対応をした。</li> </ul> <p>⑥英語標記の外国人向けホームページのアップデート</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>所内規程集、各種様式集、NIRS ガイドなど必要情報を適時アップデートしている。</li> </ul> <p>⑦外国人職員へのサービスの向上</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>各種申請書様式、掲示板、食堂メニュー、所内放送、部屋名表示、ゲストハウス室内表示、などの英文化を図った。</li> <li>外国人対応の放医研スタッフ用 NIRS ガイドブックを製本し、関係者に配布した。</li> </ul>
自己評価：A	<p>右肩上がりの国際活動（外国人来訪者（522 名））に対応した外国人研究者の生活支援、外国からの医療相談、所内施設の英語表示など、きめ細かな取り組みを進めており、年度計画は達成したと評価した。</p>	

. [6]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 6. 緊急被ばく医療業務の効率化・適正化	
中期計画	6. 緊急被ばく医療業務の効率化・適正化 ・ 三次被ばく医療機関としての業務の実施に当たっては、三つのネットワーク会議の有効な活用と共に、放射線安全・緊急被ばく医療に関する研究活動と業務との連携を密接に保つことによって、その運営の効率化・適正化を図る。	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
①我が国の緊急被ばく医療体制構築を効率的に実施するために、人事交流、研究交流、情報交換を行う。	我が国の緊急被ばく医療体制構築を効率的に実施するための人事交流、研究交流、情報交換 1) 日本原子力開発機構 (JAEA) よりバイオアッセイの専門家 1 名を受け入れた (平成 22 年 4 月 1 日)。 2) IAEA/IEC へ医師 1 名、本部に職員 1 名を派遣し、情報収集に努めた (平成 22 年 4 月 1 日)。 3) 日本原燃 (株) との間で緊急被ばく医療に関する協力協定を締結した (平成 22 年 4 月 7 日～平成 23 年 2 月)。 4) フランス放射線防護原子力安全研究所 (IRSN) に職員 1 名を派遣し、バイオアッセイの技術取得を目指した (平成 22 年 4 月～平成 23 年 3 月)。 5) ワシントン州立大学から医師 1 名を招聘し、緊急被ばく医療研究センター講演会 (平成 22 年 5 月 27 日) を開催して、緊急被ばく医療に関する最新知見についての情報交換を行った。 6) 世界健康安全保障行動グループ (GHSAG) 主催の国際テロ対策机上演習 (平成 22 年 10 月 26～27 日) に参加し、48 時間に及ぶメールによる事故情報の発信を受け、それに対する返答や情報提供等の通報訓練を行った。 7) 弘前大学との緊急被ばく医療に関する協力協定に基づき、同大学「現職者教育 Basic Program」 (平成 22 年 6 月 12 日、8 月 24 日) で講義を行い、同時に助言、指導も行った。 8) スリランカより医師 1 名を受入れ、アジアにおける緊急被ばく医療ネットワークの充実と効率化を図った (平成 22 年 9 月～12 月)。 9) 弘前大学緊急被ばく医療支援人材育成プログラム現職者研修 (平成 22 年 9 月 10～11 日) で実習指導を行った。 10) 弘前大学被ばく医療プロフェッショナル育成計画記念講演会 (平成 22 年 10 月 25 日) で招待講演を行った。 11) 弘前大学、日本原燃 (株)、放医研の 3 機関合同訓練 (平成 23 年 2 月 7～8 日) を実施し「REMAT」の活動として現地へ各班 (被ばく医療班、線量評価班、放射線防護班、総務班) の専門家の派遣、モニタリングカーでの資材搬送、並びに TV 会議を行った。 12) 弘前大学被ばく医療プロフェッショナル育成計画 (平成 23 年 2 月 14 日) で講義を行った。 13) Dr. Volker LIST (ドイツ) の緊急被ばく医療に関する講演会 (平成 23 年 2 月 15 日) を開催	

②放医研の3つのネットワーク会議の活動を積極的に広報し、効率的な運用を行う。また、被ばく患者受入の協力機関とのさらなる効果的連携の構築のための検討を行う。

③アジアにおける被ばく医療の先進国として、情報の発信を行う。

し、内部被ばく対応に関する情報収集を行った。

14) ドイツから医学部研修生2名を受け入れ(平成23年2月22~23日)、緊急被ばく医療に関する指導を行った。

放医研の3つのネットワーク会議の運営の効率化と被ばく患者受入の協力機関との効果的連携の構築

1) 被ばく医療共同研究施設における内部被ばく患者の受入れ訓練(平成22年7月8日)を実施した。

2) 緊急被ばく医療施設における緊急被ばく医療患者受入れ訓練(平成22年11月8日)を実施した。

3) 染色体ネットワーク会議技術検討会(平成22年11月8日)を開催し、PCC-ring法、染色体ネットワークマニュアルについて検討した。

4) 緊急被ばく医療、物理学的線量評価、染色体の3つのネットワーク会議合同による放医研の緊急被ばく医療患者受入れ訓練(平成22年11月8日)の視察を行い、訓練結果に対して実効性向上のための講評を行った。

5) 物理学的線量評価ネットワーク会議(平成22年11月19日)を開催し、線量評価情報伝達・共有システム運用、事故時におけるスクリーニングの考え方について検討した。

6) 緊急被ばく医療ネットワーク会議に参加している協力協定機関間協議会(平成23年1月14日)を開催し、具体的な相互連携について検討した。

7) 染色体ネットワーク会議(平成23年1月26日)を開催し、自主訓練結果報告、ネットワーク会議の今後のあり方について検討した。

8) 緊急被ばく医療ネットワーク会議(平成23年2月10日)を開催し、原子力施設等に係る事故の発生に備え、緊急被ばく医療に関する放医研と協力関係機関とのネットワークを構築・整備し、より一層の有効な連携等について検討した。

9) 被ばく患者受入の協力機関に配備している放射線測定器類の校正を実施した。

アジアにおける被ばく医療の先進国としての情報の発信

1) IAEA Training Course on Medical Response to Radiation Emergencies(平成22年5月20日~28日、イラン、テヘラン)で講義を行い、同時に助言、指導も行った。

2) 韓国原子力医学院(KIRAMS)からの要請に応じて韓国の医療関係者に緊急被ばく医療に関する講義を行った(平成22年9月7日-10日、韓国、ソウル)。

3) 韓国原子力医学院(KIRAMS)との共催で、NIRS-KIRAMS Joint Seminar on Radiation Emergency Medicine 2010(平成22年10月6日~8日、放医研)を開催した。

4) 韓国原子力医学院(KIRAMS)からの要請に応じて韓国の医療関係者に緊急被ばく医療に関する

- 講義と助言を行った（平成22年11月16～18日、ソウル、韓国）。
- 5) アジア地域の染色体分析専門家のネットワーク構築のため、国際科学技術センター（ISTC）、IAEA との共催による染色体異常解析による線量評価の専門家による染色体国際ワークショップ（平成23年1月26～27日）を開催した。
  - 6) 韓国原子力医学院（KIRAMS）からの要請により、内閣官房主催の茨城県国民保護共同実動訓練（平成23年1月30日）への視察に医師2名、事務員1名を受け入れた。
  - 7) 緊急被ばく医療国際ワークショップ「NSC-NIRS Workshop on Medical Response to Nuclear Accidents in Asia」（平成23年2月28日～3月2日）を開催し、アジア諸国に対する緊急被ばく医療の教育と国際協力のあり方について議論するとともに、アジアを中心とした諸外国の被ばく医療体制の状況を調査した。また、原子力災害時における住民対応についても取り上げ、その重要性を広めた。

#### 安定的な資源配分の確保

上記業務の推進にあたり、外部資金として「全国三次被ばく医療体制実効性向上調査」「地域三次被ばく医療体制実効性向上調査（東日本ブロック）」（文部科学省）を受託し、ネットワーク会議の活動を積極的に広報し、効率的な運用を行うとともに、被ばく患者受入の協力機関とのさらなる効果的連携の構築に努めた。また、「緊急被ばく医療体制の整備状況にかかる状況調査」「被ばく医療に関する国際調査」（内閣府原子力安全委員会）を受託し、我が国の地域被ばく医療機関の状況やアジアを中心とした諸外国の被ばく医療体制の状況を調査するとともに、国際ワークショップを開催した。

#### その他

- 1) チェルノブイリ事故後の放射線モニタリング技術に関する国際訓練「14 th Summer seminar on radiation measurement」（平成22年6月12～20日、ウクライナ、キエフ）に参加し、海外における「REMAT」計測機器・通信訓練を行った。
- 2) IAEA National Training Workshops on Medical Response to Radiological Emergencies（平成22年6月22～27日、ルーマニア、ブカレスト）で講義を行い、同時に助言、指導も行った。
- 3) IAEA National Training Course on Emergency Planning, Preparations and Response for Spent Nuclear Fuel Shipment（平成22年7月19～23日、セルビア、ベオグラード）で講義を行い、同時に助言、指導も行った。
- 4) 成田国際空港におけるテロ対策合同訓練（平成22年7月27日）に参加し、その対応訓練の視察を行った。
- 5) 第14回放射線事故医療研究会（平成22年9月4日）に講師、パネリストとして参加し、

	<p>緊急被ばく医療に対する情報提供を行った。</p> <p>6)国の原子力総合防災訓練（平成22年10月20～21日、静岡県）に、国の緊急被ばく医療派遣チーム要員として「REMAT」各班（被ばく医療班、線量評価班、放射線防護班、総務班）を派遣し、現地での助言、指導、支援を行うとともに、センター内に設置した「REMAT」支援対策本部と線量評価情報伝達・共有システムを使った通信訓練を行った。</p> <p>7)宮城県原子力防災訓練（平成22年11月4～5日）に、「REMAT」各班（被ばく医療班、放射線防護班、総務班）を派遣し、現地での支援を行うとともに、通信連絡訓練を行った。</p> <p>8)厚生労働省からの依頼により、横浜 APEC 首脳、住民対応と医療体制の確保ため、現地首脳対応班、住民対応班、主要警備箇所での対応班（羽田空港、成田空港）、放医研対策本部を編成し、対応にあたった（平成22年11月12～15日）。</p> <p>9)Leiden 大学医学センターとの研究打ち合わせを行った（平成22年11月9～16日、オランダ、ライデン）。</p> <p>10)ICRU Annual Meeting（平成22年11月14～20日、ドイツ、エッセン）に出席し、意見交換を行った。</p> <p>11)米国務省 Technical Support Working Group (TSWG) に出席し、緊急被ばくに関する招待講演を行った（平成22年11月28日～12月3日、アメリカ、フロリダ）。</p> <p>12)ダーティーボムによる N テロを想定した内閣官房主催の茨城県国民保護共同実働訓練（平成23年1月30日）に対し、シナリオ構成の段階から協力した。訓練に際しては「REMAT」各班（被ばく医療班、線量評価班、放射線防護班、総務班）を自衛隊ヘリやモニタリングカー等によって派遣し、水戸済生会病院での支援を行うとともに、センター内に設置した「REMAT」支援対策本部と線量評価情報伝達・共有システムを使った通信訓練を行った。また、内閣官房からの依頼により、訓練評価のために専門家1名を派遣した。</p>
自己評価：A	弘前大学、日本原燃と緊急被ばく医療に関する協力協定を締結した他、世界健康安全保障行動グループ(GHSAG)主催の国際テロ対策机上演習に参加、横浜 APEC 首脳会議対応、被ばく医療機関の線量評価の標準化など一定の取り組みを行っており、年度計画は達成したと評価した。

. [7]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 7. 研究病院の活用と効率的運営	
中期計画	<p>7. 研究病院の活用と効率的運営</p> <p>重粒子医科学センター病院について、臨床研究を実施している研究病院であることを考慮しつつ、その業務と密接な関係を有する業務について、特性を踏まえた財務上の適切な整理を行い、効率化の改善状況等について、常時、点検・分析・評価を行うことを検討する。</p>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>①新治療研究棟を含めた新たな運営体制を検討し、次期中期目標期間における新治療研究棟での臨床研究実施に備える。</p> <p>②電子カルテを有効的に活用し、医療安全に貢献し、信頼できる医療の提供に心がける。</p> <p>③病院情報システムに関しては、電子カルテ、画像管理システム、重粒子治療スケジュール管理システム、臨床DBシステムなどの相互運用性の向上を図り、高精度でかつ能率的な病院情報システムを構築する。</p> <p>④研究病院を持つ研究開発法人としての特性を踏まえ、放医研全体の活動がより適切に反映される財務処理方法等を確立する。</p>	<p>①重粒子線治療に関しては、前立腺16回照射（先進医療）から12回照射（臨床試験）を7月より実施したことにより臨床研究件数が増加し、先進医療件数が減少したが、先進医療・臨床研究の総治療件数は増加傾向にある。</p> <p>16回照射から12回照射への照射回数減、及び外来治療件数の増加が入院患者数減の要因となっている。</p> <p>重粒子線治療件数 : 21年度743件→22年度766件  ※うち先進医療件数 : 21年度549件→22年度500件  ※外来治療件数 : 21年度106件→22年度138件</p> <p>②電子カルテの有効性・安全性については、医療情報セキュリティ推進委員会において、1年に1回監査を行い、ISMSに準拠した個人情報保護やシステムの安全性の向上を図っている。</p> <p>また、運用規程を遵守し、医療スタッフ間の連携を密にすることで、医療の信憑性・安全性を確保できており、レベル3以上の重大な医療事故は発生していない。</p> <p>電子カルテ、画像管理システム、治療スケジューラー、臨床データベース間でリアルタイムのデータ連携を確立した。また、医療安全の面においてもシングルサインオンや患者番号の連携機能により安心・安全な病院情報システムを確立できた。</p> <p>研究病院を持つ研究開発法人としての特性を踏まえた活動を表す方法を確立するため、研究病院が保有している固定資産に関して増減等を分析し、研究病院の設備等に関する現状などについて財務情報で明らかにした。今後はこの財務情報と併せて前期の研究病院の運営分析をさらに進め、研究病院を持つ法人としての特性が適切に示せる財務処理方法について継続して検討することとした。</p>	
自己評価：A	<p>将来に向けた臨床研究の実施、ジェネリック医薬品の採用など、戦略的な取り組みを実施した。また、外国人患者支援、情報技術利用（電子カルテ）など研究病院の効率化に向けた取り組みを評価した。</p>	

[8]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 8. 技術基盤の整備・発展	
中期計画	<p>8. 技術基盤の整備・発展</p> <p>研究を支える技術基盤の高度化並びに技術の維持・継承を可能とする制度を整えるため、次のような措置を取る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究所にとって不可欠な技術基盤（放射線発生装置維持管理、実験動物生産管理、放射線安全管理、特殊実験棟維持管理等）の中核を担う技術者として、前期中期計画期間中に導入した技術職と研究者の連携により、研究遂行上必要な新技術導入や技術開発に努めるとともに、研究所に高度な技術基盤を構築する。</li> <li>・定型的な業務では、アウトソーシングの適正な導入と技術職による管理運営を行う。</li> <li>・個人情報保護について責任ある体制を充実させつつ、情報化統括責任者（CIO）のもと研究所全体に整合性を持った情報化を推進する。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>①実験動物生産管理</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 理研 BRC との共同研究を行っている酵素抗体法を用いた CAR bacillus の診断技術の導入に関して、菌増殖法をより確実なものに改良をする。</li> <li>2) げっ歯類の自然発症病変の種類と出現頻度の調査を完了させ、整理してまとめる。</li> <li>3) 機関内規程に基づく教育訓練の他にマウス・ラットの安全な取扱い実技講習会を新規利用者に随時実施できる体制を確立する。</li> <li>4) 里親として絶対条件である喰殺率の低値な系統を検索するため喰殺そのものの事象について検討する。</li> <li>5) マイクロサテライトマーカーを用いたマウス系統の遺伝学的モニタリングシステムの応用を計るため各染色体で適した MSM の選定をおこなう。</li> <li>6) 所内で維持されているマウス系統の凍結胚の保存を積極的に進める。</li> <li>7) ラットについては SD 系以外の系統について人工哺育を行い、マウスについては ICR 系および代表的な近交系について実施する。</li> </ol>	<p>①実験動物生産管理</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 培養細胞により呼吸器感染細菌 CAR bacillus の培養、増菌可能な培養系を確立し、国際学会にて報告した。</li> <li>2) げっ歯類の自然発症病変の種類、出現頻度をまとめた。</li> <li>3) 実施要領を作成し、所内向け HP に掲載および教育訓練（総論）実施時にアナウンスして希望者が随時受講できる体制を確立した。げっ歯類取扱い時の咬傷事故が多発したことを受け、その予防対策として平成 19 年度より動物安全取扱い実技講習会を開催し、事故の発生頻度を平成 19 年度の 7 件から今年度は 3 件に低下させた。</li> <li>4) 喰殺に関わる遺伝的要因の有無を検索するため、当所で維持されていた 15 マウス系統の 1 年間の交配記録を集計し、喰殺高率系、中率系、低率系に 3 分類できることが分かり、遺伝要因の関与が示唆された。従来、里親として適しているとされていた ICR 系統マウスよりも当所で従来里親として用いてきた C3H/HeNrs 系統マウスの喰殺率が 0% と低率であることを実証した。</li> <li>5) すべての染色体に分布し PCR 産物を一定の条件で増幅する 37 座位のマイクロサテライトマーカーを選定した。従来の生化学・免疫学的マーカーに換え、マイクロサテライトマーカーが遺伝学的モニタリングに応用可能であることを示し、他所でも使用できる 37 座位を選定した。</li> <li>6) 所内で維持されていたマウス系統(15 系統)の凍結胚（1293 個）の保存を行った。</li> <li>7) F344/N 系統ラットについて人工哺育を試み、38%の離乳率を得ている。マウスについては ICR 系統マウスについて着手した。従来試みられなかったラットの人工哺育について系統間で新生仔の授乳能力に系統差があることが示唆された。</li> </ol>	

<p>8) 実験動物を用いた研究・業務をより効率的に行うために、SPF レベルの生殖工学エリアを立ち上げる。</p> <p>9) 所内外の依頼に基づき凍結胚の作製、凍結胚からのクリーニング、遺伝子改変マウスの作出を実施する。</p> <p>②放射線発生装置等の維持管理</p> <p>1) 標準場</p> <ul style="list-style-type: none"><li>放射線標準場の定期的な線量・照射野の測定を実施し品質管理を継続して行う。更に、ホームページ等を利用して品質管理情報等の公開を幅広く行う。</li><li>管理に必要な測定器のトレーサビリティの確保を継続して行う。</li></ul> <p>2) NASBEE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>SPF 照射室におけるラット 300 匹を目標に照射実験を実施する。</li><li>細胞照射実験のための照射野を整備するために中性子照射技術開発を推進する。</li></ul> <p>3) PIXE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>生物および環境試料の定量分析を目指し、PIXE 分析の定量法に関する技術開発を推進する。</li><li>ビームの安定化および高輝度化を目的とした静電加速器周辺技術の調査を開始する。</li></ul> <p>4) SPICE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>マイクロビーム細胞照射装置 (SPICE) での放射線細胞影響実験に関する基礎データとして、バイスタンダー効果に関する照射実験を開始する。</li><li>数 <math>\mu\text{m}</math> スポットサイズでの細胞照射実験のルーチン化の検討を進め、ビーム制御機器の自動化に向けた設計を行い、導入を目指す。</li><li>遺伝子組換え細胞を用いた細胞照射実験に対応するための環境整備を進める。</li></ul>	<p>8) SPF レベルの生殖工学エリアとして SPF 棟 1 階を改修し、SPF 環境下でマウスの生殖工学業務ができる環境を立ち上げた。</p> <p>9) 所内外の依頼に基づき凍結胚 (6708 個) の作製 24 件、凍結胚からの個体 (68 匹) 供給 4 件、体外受精によるコロニー拡大 2 件、遺伝子改変マウスの作出 6 件を実施した。なお本業務は防護センター・防護技術部先端動物実験推進室との共同作業にて実施した。</p> <p>②放射線発生装置等の維持管理</p> <p>1) 標準場</p> <ul style="list-style-type: none"><li>前年度に引き続き、各放射線源において定期的な線量測定及び照射野の確認を行った。その結果から照射装置の状態を把握し、X 線管球等の消耗部品の交換を行い、故障を未然に防ぎユーザーへ安定した照射場の提供を行った。また、ホームページを利用した品質管理情報の公開を行った。</li><li>測定器の一次標準機関での校正を行っている。</li></ul> <p>2) NASBEE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>SPF 照射室においてラットを対象としたルーチン照射を行い 360 匹以上の照射を行った。</li><li>細胞照射に使用可能な小照射野・大線量率照射場の作成を開始した。また中性子線の安定供給の為の改良型 Be ターゲット及び低エネルギー中性子場形成のための Li-F ターゲットの試験を行った。</li></ul> <p>3) PIXE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>環境試料の定量分析に関して、現有装置の検出効率を実験的に導出し、NIST 標準試料の認証値との検証を進めた。また生物試料において、外部標準法を用いた定量分析関連技術の開発を実施し、スペクトル解析ソフトウェアと組み合わせて定量値の導出が可能となった。</li><li>ビーム安定化に直結する偏向電磁石等の定温化を目的として、従来の 1.5 倍程度冷却能力の高い冷却水循環装置を導入した。</li></ul> <p>4) SPICE</p> <ul style="list-style-type: none"><li>昨年度に引き続き、マイクロビーム形成の安定化・効率化を目的とした技術開発を実施し、現在のところ安定的にビームサイズ <math>2\mu\text{m}</math> のビームが提供可能となっている。</li><li>照射速度の向上を目的とした技術開発を進め、1 時間あたり 24,000 個の細胞を照射することを実現した。照射粒子数制御がほぼ 100%の精度での照射実験を開始した。</li><li>遺伝子組み換え細胞の照射実験に対応するため、P1 に対応する実験室の整備を進めている。</li></ul>
---	--

### 5) 共実

- ・ 共実機器・設備の合理化を推進する。
- ・ 技術を要する共実機器・設備への維持・管理の重点化を実施する。

### 6) ラドン実験棟

- ・ ラドン標準電離箱国際比較（主に PTB）を継続するとともにトレーサビリティの確立・文書化に関する国際規格調査を継続する。
- ・ 任意濃度校正場を用いた国内・国際標準場比較校正に着手する。
- ・ IEC や ISO 等のラドン標準測定規格に対応するための情報収集を継続する。

③情報化については、情報システム基盤の安定的な運用・維持に努め、業務運営の効率化に資するため、情報化統括責任者（CIO）および情報業務推進委員会の下、業務・システム最適化の PDCA 管理サイクルの推進に努める。

### 5) 共同実験施設

- ・ 各種機器・施設の合理化に向け、作成した”カルテ”の内容を充実させるため、継続して調査を実施する。また、作成した”カルテ”を基に、今中期計画中に利用の無かった装置類を抽出し、処分または管理換えの検討を実施した。
- ・ 技術を要する共実機器・設備への維持・管理の重点化を実施するにあたり、次期中期計画における請負契約内容の見直し及び”カルテ”の情報を元にした維持・管理の重点機器類の検討を実施し、新たな仕様を作成した。

### 6) ラドン実験棟

- ・ ISO ならびに WHO の勧告に対応できる標準場の整備を継続する。
- ・ ラドン濃度の任意設定については平成 20 年度に技術開発を終了し、平成 20 年度末からユーザーへのマシンタイム提供を開始している。平成 21 年度から任意濃度・環境での国内比較校正に着手した。
- ・ 保健物理関係の国内・海外の標準測定規格を立案するグループと連携を深め、情報収集を継続する。

### ③情報化について

【情報システム基盤の安定的な運用・維持に関すること】

1. 電子計算機ネットワーク・システムの開発・整備及び維持・管理に関すること。
  - ・ 運用の効率化およびコスト削減を図るため、計算科学を推進するクラスタ型コンピュータ I と III、ユーザの専有領域や各種データ類を保存・管理するファイルサーバ I と III を統合するための準備を進めている。
  - ・ 高速計算に利用されるクラスタ型コンピュータシステムに新たに 2 台を追加し、システムを強化した。
  - ・ 今後増加が予想される特定目的の外部向け情報公開用サーバの立ち上げに対応するため、専用の仮想サーバ環境を構築し、既存物理サーバ 2 台を仮想環境に移行した。
  - ・ 既存分散メールシステムを、運用・管理の効率化および可用性の確保のために 1 台に統合し、平成 22 年 3 月から運用を開始した。
  - ・ ヒト研究系のメール保存形式を変更し、レスポンスの向上を図った。
  - ・ 那珂湊支所の廃止に伴い、電算機システムの一部撤去および既設 LAN 環境の移設を行った。
  - ・ 老朽化に伴い、重粒子治療推進棟 2 階大会議室のプロジェクトを更新した。
  - ・ 新治療研究棟の棟内 LAN 構築に関する支援を行った。
  - ・ 研究系ユーザ管理、機器管理に関する管理ツールの改良を行い、利便性および保守性を強化した。

- ・ 所内向けホームページの全面英語表示化のための改造と一部機能改良を行った。
  - ・ 電算機システムの安定的な運用を行うため、「ネットワーク監視システム」および「ネットワーク機器監視システム」の改良を昨年度に引き続き行った。
  - ・ 会計システムの機能を補うために開発した予算管理 TOOL の改良を昨年引き続き行った。
2. 電子計算機ネットワーク・システムの運用及び利用の推進に関すること。
- ・ 平成 20 年度から進めてきた人事系システムの再構築の仕上げとして、以下の業務を実施した。
  - ・ 役務・派遣、依頼出張者の情報の集中管理のため、従事者登録システムを新規開発し運用を開始した。
  - ・ 従事者登録システムの運用開始に伴って、個人情報 DB システムの運用見直しおよび改造を行った。
  - ・ 職員の住所情報の取り扱いの運用を見直し、住所申請システムの運用を停止した。
  - ・ 給与明細を電子化し各人の PC から閲覧できるシステムを開発し、運用を開始した。
  - ・ 業務系アプリケーション・システムの認証（ログイン）を一括して行う共通ログインシステムの冗長化のための改良を行った。
3. 電子計算機ネットワーク・システムのセキュリティに関すること。
- ・ セキュリティ強化および老朽化に対応するため、外部向けファイアウォールを更新した。
  - ・ 平成 20 年度に実施したネットワークシステムの 3 階層化に伴って、情報セキュリティポリシーの見直しを行った。
  - ・ 情報業務室の所管業務・システムに対して、外部事業者による情報セキュリティ監査を実施した。
4. 放射線医学に関するデータベースの整備及び利用の促進に関すること。
- ・ これまで開発してきた放射線影響研究に関するデータベースで所外に公開しているものについて整理し直し、日本放射線影響学会第 53 回大会においてポスター発表を行った。
  - ・ 所外向けホームページのリニューアルを機に、上記データベースの利用を促進するため、データベース紹介の HP の改訂を行った。
  - ・ 現行の業務実績登録システムの次期プラットフォーム（ソフトウェアツール）の候補として、ドイツ MAX Planck 研究所と FIZ Karlsruhe で開発し、物質・材料研究機構が採用、開発に協力しているデジタル・ライブラリー構築ツール " eSciDoc " について調査、検討を開始した。
- 【業務・システム最適化推進の PDCA 管理サイクルの確立に関すること】
- ・ 平成 23 年度からの新たな会計システムについて、更新方針や仕様の検討、仕様書の作成、システム化要件・基本設計のとりまとめ、システム移行計画の検討等、経理課を支援した。
  - ・ 上記と並行して、次期会計システムと医事会計システムや給与・旅費システム等とのデータ連携、マスターデータ連携のためのプログラム開発を行った。

	<p><b>【図書業務に関すること】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 学術雑誌の電子ジャーナル化に対応するため、利用者端末の増設や IT アイランド化など IT 利用環境を再整備した。</li> <li>・ 論文執筆環境の電子化に対応するため、Web of Science, EndNote の管理者・利用者向け講習会や 1 日ヘルプデスクを開催した。</li> <li>・ 放医研成果物を外部発信する前段として、過去の研究報告書など放医研不定期刊行物の PDF ファイルへの電子化を行った。</li> <li>・ 平成 20 年度の職員原著業績について、別刷りの収集・整理・製本を行った。</li> </ul>
<p>自己評価： A</p>	<p>計画に沿った技術基盤の整備および発展が進め、放射線発生・照射装置、実験動物、情報システムの維持管理や支援的業務が実施した。特に、照射装置の予防的維持管理や照射技術の高度化、発生工学的技術の導入による実験動物管理の高度化、情報システムの効率化と支援業務の拡大など、所内のニーズに応じて基盤的業務の改善を進めており、年度計画は達成したと評価した。</p>

. [9]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 9. 人事制度	
中期計画	<p>9. 人事制度</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非公務員化のメリットに着目し、研究の進展やニーズに応じて柔軟な処遇や体制を構築できる人事制度を推進し、特に研究部門における多様なキャリアパスの構築と研究機能の硬直化を排する。また、研究部門以外の管理部門等についても、研究所の業務の効率的な推進に寄与できる人事制度を構築する。</li> <li>・本計画期間中に、効果を予期しうる職について、年俸制等の導入を検討し段階的な実施を図るとともに、第1期に継続して任期制を拡大し研究環境の活性化を図る。</li> </ul>	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>①裁量労働制の定着を図り、制度のメリットが活かされるような運用に努める。</p> <p>②新たに導入した年俸制を支障なく運用し、必要に応じて改善する。</p>		<p>①平成21年5月より、研究職、技術職を対象に裁量労働制の運用を開始しており、適用者数を平成21年度末の45名から54名に伸ばし、定着を図った。(3)にも対応)</p> <p>②次期中期計画の策定に向けて設置された人事・個人評価ワーキンググループにおいて、「年俸制の適用」について検討を行い、平成22年4月より規程改正の上、運用を開始した。(3)にも対応)</p>
自己評価：A	平成22年3月に「研究職員実績評価規程」を策定し、研究職員を対象とした定量的な評価を実施した。また、前年度より運用を開始した裁量労働制適用者数は増加しており、非公務員型のメリットを活かした人事制度が、少しずつ定着してきていることから年度計画は達成したと評価した。	

. [10]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 10. 内部監査体制の充実・強化	
中期計画	なし	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>①内部監査活動</p> <p>1) 共済組合運営の内部監査</p> <p>2) 保有個人情報管理の内部監査</p> <p>3) 外部監査人（監査法人及び監事）との意見・情報交換</p> <p>4) 科学研究費補助金を含む外部資金の内部監査 （会計部分については別途検査を検討）</p> <p>5) 取引業者と当所支払担当課との債権債務残高の内部監査</p> <p>6) 会計検査院等に関する内外との連絡調整業務</p> <p>7) 契約監視委員会（契約状況の点検・見直し）事務局業務</p> <p>②倫理・コンプライアンス活動</p> <p>「倫理・コンプライアンス活動の基本方針」に基づき、「基本理念と行動規範」の徹底を目的に、以下を実施する。</p> <p>1) コンプライアンスに関する職員への研修を実施する。</p>	<p>①内部監査活動</p> <p>1) 療養費付加金の算定に誤りがあり、是正するよう指示を行い是正後の確認を行った。</p> <p>2) 個人情報システム管理に従事する職員への、教育研修を実施するよう指示を行い是正後の確認を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・管理台帳に記載の無い個人情報について、台帳への記載するよう指示を行い是正後の確認を行った。</li> <li>・鍵を掛けて保管を要する個人情報について、適切に保管するよう指示を行い是正後の確認を行った。</li> </ul> <p>3) 外部監査人（監査法人及び監事）との意見・情報交換</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本年度第1回目として監査法人から本年度の監査方針、監事及び監査室から本年度の監査テーマ、監査の経過説明及び昨年度の監査結果について監査情報の意見交換を行った。</li> </ul> <p>4) 外部資金（科学研究費等）外部資金の内部監査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・予算執行において、計画的に実施し成果を発表できる執行を完了するよう指導を行った。</li> <li>・予算執行において、汎用品の購入は計画の範囲以内で行うよう指導を行った。</li> </ul> <p>5) 取引業者と当所支払担当課との債権債務残高の内部監査</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・研究費不正の観点から、消耗品において取引金額及び件数の多い取引会社を対象に売掛金、買掛金の調査を行い、双方の金額が一致したことを確認した。</li> </ul> <p>6) 会計検査院等に関する内外との連絡調整業務</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本年度は会計検査院から第1回目として契約全般、支所廃止、電力、及び第2回目として、運営費交付金、研究開発に係る業務の成果について会計実地検査の対応を行った。</li> </ul> <p>7) 契約監視委員会（契約状況の点検・見直し）業務</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・本年度上半期における随意契約及び1者応札の契約状況の点検及び見直しを行った。</li> </ul> <p>②倫理・コンプライアンス活動</p> <p>1) 職員研修の実施：初任者研修（4月8日）、科研費説明会（4月28日）、課長代理級研修</p>	

<p>2) 監査室と協力し、業務監査を通じて業務の遂行状況を把握し、コンプライアンス向上を図る。</p> <p>3) 研究倫理審査委員会を定期的に開催し、ヒトを対象とする研究の適切な実施を支援する。</p> <p>4) 倫理・コンプライアンスに関するセミナーを開催する。</p> <p>5) 内部・外部通報の処理を着実に実施し、必要に応じて研究所の運営に反映させる。</p> <p>6) 実効性の高いコンプライアンスマニュアルを策定する。</p> <p>7) 倫理・コンプライアンスに関する意識調査を実施する。</p> <p>③次期中期目標期間に向け、内部統制強化に係わる具体的な検討を開始する。</p>	<p>(8月24日)において、コンプライアンスの考え方、研究費の適正な使用等について講演した。</p> <p>2) 業務監査：外部資金研究について、制度上要請されている比率を大幅に超える数の事業を対象として実施し、事業の適切な実施について助言を行った。(9月)</p> <p>3) ヒト対象研究の倫理審査等：研究倫理審査委員会を月1回開催(3月は震災のため非開催。審議等計89件)するとともに、該当する研究を実施中または計画中の研究者の相談に応じた(計73件)。</p> <p>4) セミナー実施：人を対象とする研究セミナー(審査委員対象：12月18日、研究者対象：2月14日)、医学研究COIセミナー(2月10日)を実施した。</p> <p>5) 通報処理：規程に定められた形式以外のものを含めた通報・情報提供につき、事実関係調査等を実施した。</p> <p>6) コンプライアンスマニュアル策定：初版策定を完了した。以後、随時追加改訂を予定。</p> <p>7) 意識調査の実施：前年度の調査結果に基づき、外部資金研究内部監査において、研究代表者を対象に、主として資金源の異なる複数の研究課題の遂行に関する考え方や実情についての対面調査を実施した。</p> <p>内部統制の検討：総務省が設置した「独立行政法人における内部統制と評価に関する研究会」が作成した「独立行政法人における内部統制と評価について(平成22年3月)」の内容を分析し、「基本理念と行動規範」を軸とした統制環境の整備と、統制システムの機能状況の点検を主眼とした中期計画を策定した。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>外部研究資金に関する実地監査などに次いで、「コンプライアンスの手引き」が策定され、運用も開始しており、年度計画は達成したと評価した。</p>

. [11]	業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 11. 安全確保等	
中期計画	なし	
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績
<p>①法令等遵守と確実な業務実施による安全確保等 安全（放射線、放射性物質、核燃料物質、消防、労働、作業環境、有害物質、遺伝子組換え、廃棄物の処理、土地、工作物、建物及び設備、並びにエネルギー等に係るもの）に関する各種法令・規程等を遵守し、安全確保及び地球環境保全を前提として業務を確実に実施する。 また、原子力防災、国民保護等非常時に備えた体制を維持する。</p> <p>②業務の継続的改善による安全確保及び地球環境保全 業務の遂行により見いだされた不具合や効率化方針について、品質マネジメントシステムの考え方に基づいて、必要な改善を行い安全確保及び地球環境保全を図る。</p>	<p>法令等遵守と確実な業務実施による安全確保等</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・安全推進月間(7月)の開始に先立ち、所内でポスター、標語の公募を行い、優秀作品は月間開始時に理事長表彰を実施。月間中は、前年度実施した施設等の点検、安全文化講習会等に加え、所内交通安全スピード監視、道路標示・標識等の点検を実施。また、研究所内にいる職員等の安否情報連絡訓練を盛り込んだ地震対応訓練とするなど安全活動の普及、啓発に取り組んだ。</li> <li>・各種法令・規程等に従って業務を的確に実施するため、業務に先立ち4月に請負業者等に対する安全教育を実施。</li> <li>・防火・防災体制の確保のため、地震対応訓練(7月)、消防総合訓練及び自衛消防組織に対する個別訓練(12月)を実施するとともに、所より防災器具室1室の貸与を受け、災害に備えた救出作業資機材等の非常用物品を整備(12月)。</li> <li>・画像診断棟排気貯留施設の更新、新治療研究棟の管理区域設定、内ばく棟廃棄物保管庫の新設等のため、放射性同位元素等の変更許可申請を行った。(5月)</li> <li>・放射線障害防止法施行規則改正に伴う記帳がドラインの取り入れのため、放射線障害予防規程の下部要領である放射線作業要領、放射線管理要領の改正を実施。(7月)</li> <li>・就業前及び、1年を超えない期間ごとに行う放射線業務従事者への教育訓練を行った。</li> <li>・職員等の放射線に係る健康診断の実施(5月・11月)、及び放射線業務従事者の個人被ばく線量の算定・記録・報告の実施。(毎月)</li> <li>・那珂湊支所廃止に伴う管理区域廃止に関する手続き申請の実施。(12月)</li> <li>・福島第1原発事故発生に伴う、原子力防災対策本部の立ち上げ及び運営。</li> <li>・前年度までにおこなった耐震診断の結果を受け、RI棟、研修棟、アルファ線棟(耐震診断を含む)の耐震設計を実施。また耐震診断年度計画に基づき、水生動物舎、DNA解析棟、静電加速器棟、第3多目的棟の耐震診断を実施し、必要な耐震診断は終了。</li> </ul> <p>②業務の継続的改善による安全確保及び地球環境保全</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・現状の所内交通設備（道路標識、駐輪場等）を交通安全部会において調査。改善が必要な交通設備を取り纏め、修繕や改善を実施。</li> <li>・RI棟及び画像診断棟の出入り管理システムについて、退域の際汚染検査のためハンドフットク</li> </ul>	

<p>また、業務に必要な講習、教育訓練によるスキルアップを図るとともに、資格取得を奨励する。</p> <p>③安全に係るリスクの低減 講習会等を通して、職員等の安全文化の醸成を図りつつ、安全に係るリスク管理を行う。 また、労働安全衛生マネジメントシステムを導入する。</p> <p>④情報提供と透明性の確保 法令改正等に伴う規程等制改廃、運用変更等に当たっては、研究のニーズ、実態を把握し、研究者等への情報提供と説明を行う。加えて、これらを含む安全確保に係る諸活動の状況について、ホームページ等を通じて積極的に報告を行う。</p>	<p>ロスモニタと連動しているが、手足の汚染検査のみならず、衣服の汚染検査とも連動することとし、RI棟は10月実施、画像診断棟は3月実施。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・薬品管理委員会での審議を経て、麻薬等管理規程の制定（10月）により研究所内での麻薬等の管理を明文化。同じく毒物及び劇物管理規程の改正（10月）により、報告に係る業務の適正化・合理化及び現地確認制度（12月及び3月）の導入を図り、適切な薬品管理業務を実施。</li><li>・民間資金による設備改修に伴う光熱費削減額から改修費用を支払うESCO事業の公募を実施し、企画提案したESCO事業者の審査・契約・改修工事を実施中。</li><li>・放医研で初となる国民保護法のテロ行為（放医研が標的となり、放射性物質散布）を想定とした訓練を11月実施。</li></ul> <p>③安全に係るリスクの低減</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・安全文化講習会の実施 安全推進月間に併せ、高野研一教授を講師に「安全文化の醸成による事故防止—安全文化はなぜ必要か？どのように創造するか—」とのテーマで、安全文化及びリスク管理について講義を行って頂き、安全文化講習会を開催。（112名参加）</li><li>・労働安全衛生マネジメントシステム（OSHMS）について、6月にOSHMS実施細則を制定し、8月より本格的に実施。理事長による安全衛生方針の表明を受け、安全衛生委員会において、研究所安全衛生目標・計画を制定し、各職場において職場安全衛生計画及び職場単位責任者の職場点検等を実施中。</li><li>・防火・防災体制の充実を図るため、消防計画に基づく防災教育（7月）を実施。また、麻薬等管理規程の制定、毒物及び劇物管理規程の改正及び向精神薬管理規程の一部改正に関する説明会（9月）を実施。</li></ul> <p>情報提供と透明性の確保</p> <ul style="list-style-type: none"><li>・安全ニュースについて、KY、ヒヤリハット情報や事故報告等を発信するとともに、今年度はOSHMSについて、具体的な例を示しながら特集を掲載。また、2月には、安全ニュースにおけるアンケートを実施。</li><li>・OSHMS実施にともない、研究所職員に対して説明会を8月に2回開催。</li><li>・今後予定されている放射線障害防止法の改正に関し、放射化物規制が取り入れられることを受け、HIMAC、サイクロトロン等で発生する放射化物の取扱等について、使用者と管理側で、6月、7月、11月に国の動向等について情報共有を実施。</li></ul>
<p>自己評価：A</p>	<p>放射線障害防止法の改正に伴わない、放射性同位元素にQRコードを付与し、コンピューターによる管理システムを導入するなど改善の成果を得た。またヒヤリハット情報の発信、リコール情報に関連する製品の注意喚起、労働安全衛生マネジメント・システム（OSHMS）に関する説明会の実施対応など、軽視されがちな事項にも留意しており、年度計画は達成したと評価した。</p>

. [1]		財務内容の改善に関する事項 1. 外部資金の獲得	
中期計画	・外部研究資金（国・民間の競争的資金、企業からの共同研究収入等）の一層の獲得を図る。		
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績	
競争的資金については、文部科学省等の政府機関はもとより、科学技術振興機構、日本学術振興会等の各種団体、民間企業等から積極的な導入を図り、前中期計画期間における年平均外部資金獲得額の維持を目指しつつ、更に一層の獲得を図る。 企画部門、研究部門が一丸となって大型外部資金の獲得を目指す。		幅広い分野にわたる外部資金の獲得に向け、積極的に情報の取得、所内ホームページを活用した情報の周知を図るとともに、研究申請に対する協力支援を行っている。平成22年度は、科学研究費補助費等の競争的資金8.4億円（前年度8.4億円）を獲得した。特に、大型外部資金（1億円超、最先端研究支援プログラム）については、企画部門、研究部門でチームを組んで獲得した。	
自己評価：B	前年度と同額の競争的外部資金を獲得したことは評価できる。「その他の外部資金（受託研究など）」は、積極的に入札等に参加し、前年度（22課題）に比べ、内閣府科学技術基礎調査等委託事業など4課題を増やし計26課題を獲得したものの、委託事業の予算自体の縮小により、結果として全体の獲得額は微増であり、前期の平均額に到達しなかった。		

. [2]		財務内容の改善に関する事項 2. 自己収入の充実	
中期計画	・施設使用料、診療報酬等の自己収入の充実を図る。		
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績	
重粒子線がん治療のさらなる推進、知的財産の活用や企業等との共同研究を積極的に推進することにより自己収入の適切な維持を図る。		重粒子線がん治療の更なる推進、知的財産の活用や企業等との共同研究を積極的に推進することにより自己収入の増大を図った。平成22年度は、約25億円の収入となった。	
自己評価：A	重粒子治療の特徴を活かした将来への布石としての臨床研究増加により病院収入が減少したが、全体（寄附金や特許料収入）で約25億円の自己収入を捻出しており、年度計画は達成したと評価した。		

[3]	財務内容の改善に関する事項 3. 経費の効率化																										
中期計画	・効率的な事業運営に努め、運営費交付金を充当して行う業務については、事業費の効率化を図る。ただし、政策として新規に追加される業務、拡充業務等はその対象としない。																										
平成22年度・年度計画		平成22年度・実績																									
<p>1) 新たな「随意契約等見直し計画」に基づき、随意契約によることが真にやむを得ない理由がある場合を除き、一般競争入札によることとする。</p> <p>2) 随意契約を縮減したことに伴って結果として増加した一者応札について、適切な仕様書のためのマニュアル作成等を行い、一者応札の更なる縮減を目指す。</p> <p>3) 分任契約担当役が完全実施されることから、制度が支障なく運用されるように努める。</p> <p>4) 次期中期目標期間において効率的な施設運営における指標とするため、今中期計画における固定的経費を明らかにする。</p> <p>5) 次期中期目標期間に向けて、研究資源の効果的・効率的な活用を進めるため、個々の研究計画の遂行に必要な予算、人材、研究資機材、施設等の適正な規模を見積もり、これを研究所全体として戦略的に評価・調整し、適正な人員配置・資源配分を行うための準備を進める。</p>	<p>1) 平成22年度に策定した新たな「随意契約等見直し計画」に基づき、随意契約によることが真にやむを得ない理由がある場合を除いて、一般競争入札を実施した。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成20年度</th> <th>平成21年度</th> <th>平成22年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>競争入札等</td> <td>565 ( 87.1%)</td> <td>559 ( 95.4%)</td> <td>579( 96.0%)</td> </tr> <tr> <td>企画競争・公募</td> <td>25 ( 3.9%)</td> <td>1 ( 0.2%)</td> <td>3( 0.5%)</td> </tr> <tr> <td>競争性のある契約(小計)</td> <td>590 ( 90.9%)</td> <td>560 ( 95.6%)</td> <td>582( 96.5%)</td> </tr> <tr> <td>競争性のない随契約</td> <td>59 ( 9.1%)</td> <td>26 ( 4.4%)</td> <td>21( 3.5%)</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>649 ( 100.0%)</td> <td>586 ( 100.0%)</td> <td>603( 100.0%)</td> </tr> </tbody> </table> <p>2) 随意契約を縮減したことに伴って結果として増加した一者応札について、この改善策を各種実施してきたところであるが、契約監視委員会や監事監査では仕様内容の見直しが指摘された。特に、研究開発独法が調達する特殊なものについては、仕様書作成時に行う情報収集を一者ではなく、可能な限り2者以上からとすることが重要であるので、この点を盛り込んで、従来無かった「仕様書作成マニュアル」として策定し、周知し、一者応札の更なる縮減を目指した。</p> <p>3) 平成22年度からは分任契約担当役が完全実施されたが、この関係書類の全件チェックを実施して、点検・指導等を行った。また、問合わせ・相談窓口を活用するよう周知して疑問に答えるとともに、適切な事務処理を指導した。これらにより、現在支障なく運用されている。</p> <p>4) 効率的な施設運営の指標となる経費について、予算執行状況調査において、予算執行計画額に含まれる固定的経費の計上額を明らかにすることを試みた。今後は、調査結果を活用し固定的経費を明らかにした予算執行計画を立てる工夫を行い、効率的な施設運営を目指す。</p> <p>5) 法人内に長期及び次期中期計画に関する検討を実施するための委員会を設置し、理事長の定めた基本方針を基軸にこれまでの実績やその評価結果、個々の研究の遂行に必要な予算、人材、研究資機材、施設等の規模を考慮した研究計画及び組織体制を策定した。</p>				平成20年度	平成21年度	平成22年度	競争入札等	565 ( 87.1%)	559 ( 95.4%)	579( 96.0%)	企画競争・公募	25 ( 3.9%)	1 ( 0.2%)	3( 0.5%)	競争性のある契約(小計)	590 ( 90.9%)	560 ( 95.6%)	582( 96.5%)	競争性のない随契約	59 ( 9.1%)	26 ( 4.4%)	21( 3.5%)	合計	649 ( 100.0%)	586 ( 100.0%)	603( 100.0%)
	平成20年度	平成21年度	平成22年度																								
競争入札等	565 ( 87.1%)	559 ( 95.4%)	579( 96.0%)																								
企画競争・公募	25 ( 3.9%)	1 ( 0.2%)	3( 0.5%)																								
競争性のある契約(小計)	590 ( 90.9%)	560 ( 95.6%)	582( 96.5%)																								
競争性のない随契約	59 ( 9.1%)	26 ( 4.4%)	21( 3.5%)																								
合計	649 ( 100.0%)	586 ( 100.0%)	603( 100.0%)																								
自己評価：A	一般競争入札および競争性のある契約比率の増加により、経費の効率化を実施した。特に、分任契約制度の完全実施など、年度計画は達成したと評価した。																										

[4]	財務内容の改善に関する事項 4. 資産の活用状況などについて	
中期計画	なし	
	平成22年度・年度計画	平成22年度・実績
	検収・検査に関するマニュアル類の見直しを進めて、よりの確な検収を推進する。	よりの確な検収・検査を推進するため、検収・検査に関するマニュアル類の見直しを進めつつ、改善を更に促進するための検討材料を得ることを目的として、当研究所と比較的頻繁な取引実績がある事業者の納品・営業活動の現場に事務職員が同行して現場の実情を把握する、という新たな取組みを開始した。年度末までに23回実施した。また、那珂湊支所の廃止に伴い、本所移転分と除却分を明確に整理して的確な処置を行った。
自己評価：A	単価契約品の抜き打ち納品検査・保管状況の確認など一定の取組みを行っており、年度計画は達成したと評価した。	

[1]	予算、収支計画、資金計画、短期借入金の限度額、剰余金の使途等 1. 予算、収支計画、資金計画	
中期計画	中期計画における収支計画等参照	
	平成22年度・年度計画	平成22年度・実績
	年度計画における収支計画等参照	収支計画・資金計画に従い、着実に業務を実施した。
自己評価：A	計画どおり、業務を遂行した。	

[2]	予算、収支計画、資金計画、短期借入金の限度額、剰余金の使途等 2. 短期借入金の限度額	
中期計画	<p>短期借入金の限度額</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>短期借入金の限度額は、22 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に遅延が生じた場合である。なお、事故の発生等により緊急に必要となる対策費として借入することも想定される。</li> </ul>	
	平成22年度・年度計画	平成22年度・実績
	短期借入金の限度額は、22 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に遅延が生じた場合である。なお、事故の発生等により緊急に必要となる対策費として借入することも想定される。	短期借入金については実績はない。
自己評価：A	短期借入金は発生しなかった。	

[3]	予算、収支計画、資金計画、短期借入金の限度額、剰余金の使途等 3. 剰余金の使途	
中期計画	<p>剰余金の使途</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>放医研の決算において剰余金が発生した場合の使途は、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総合的研究機関としての活動に必要とされる業務への充当、研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費、職員教育・福利厚生の実、業務の情報化、放医研として行う広報の充実に充てる。</li> </ul>	
	平成22年度・年度計画	平成22年度・実績
	放医研の決算において剰余金が発生した場合の使途は、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総合的研究機関としての活動に必要とされる業務への充当、研究環境の整備や知的財産管理・技術移転に係る経費、職員教育・福利厚生の実、業務の情報化、放医研として行う広報の充実に充てる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>剰余金の具体的な使途を、知的財産管理・技術移転に係る経費と定め、適切に執行した。</li> <li>平成21年度の知的財産に基づく利益（約1百万円）について、平成22年6月に目的積立金として申請し、同額が承認された。（平成23年3月現在 目的積立金承認累計額 18百万円）</li> </ul>
自己評価：A	平成21年度の目標積立金100万円は適正に処理された。	

. [1]	その他業務運営に関する重要事項 1. 施設、設備に関する長期計画										
中期計画	<p>1. 施設、設備に関する長期計画</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・今後 10 年間で視野に入れた研究所全体の施設整備の戦略を構築する。</li> <li>・「見直し案」を踏まえ、内部被ばく実験棟をはじめとする研究を終了・廃止した施設・設備については、有効利用を行う観点から、新しい研究課題に活用することを検討する。</li> <li>・放医研が本中期目標期間中に整備する施設・設備は以下のとおりである。</li> </ul> <table border="1" data-bbox="275 405 1339 523"> <thead> <tr> <th>施設・設備の内容</th> <th>予定額(百万円)</th> <th>財源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>重粒子線施設の増設(第1期)</td> <td>1,300</td> <td>施設整備費補助金</td> </tr> <tr> <td>重粒子線施設の増設(第2期)</td> <td>3,945</td> <td>〃</td> </tr> </tbody> </table> <p>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。</p>		施設・設備の内容	予定額(百万円)	財源	重粒子線施設の増設(第1期)	1,300	施設整備費補助金	重粒子線施設の増設(第2期)	3,945	〃
	施設・設備の内容	予定額(百万円)	財源								
	重粒子線施設の増設(第1期)	1,300	施設整備費補助金								
重粒子線施設の増設(第2期)	3,945	〃									
平成22年度・年度計画	平成22年度・実績										
<p>①被ばく医療共同研究施設(旧 内部被ばく実験棟)の有効活用</p> <p>アクチノイド核種等による被ばくを想定し、緊急被ばく医療研究を中心とした原子力安全に資する研究を行うため、被ばく医療共同研究施設の運営体制の整備を図るとともに施設の改修計画の作成、また上記計画に併行し建物としての、設備等の経年劣化対策等を行う。</p>	<p>被ばく医療共同研究施設(旧 内部被ばく実験棟)の有効活用</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・被ばく医療共同研究施設の改修計画に従い、GB型飼育フード、空調設備等の更新工事を実施し、また、廃棄物保管スペースの増設を目的として、アルファ線棟廃液貯留タンク棟を改修し、固体廃棄物保管庫を整備した。</li> </ul>										
自己評価：A	内部被ばく実験棟有効活用改修工事、那珂湊支所廃止など、適切に業務を遂行し、年度計画は達成したと評価した。										

. [2]	人員について																		
中期計画	<p>(1) 人員について</p> <p>①方針</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・非公務員化に伴うメリットを最大限に活かし、適切な人事制度の整備を図る。</li> <li>・業務を着実に遂行するため、業務規模を踏まえ、個々人の能力・適正に応じた人員配置に努める。</li> <li>・研究等の実施に際し、研究所に不足している人材に関しては可能な限り外部との連携を進め、その活用を図る。</li> <li>・適切に研究を遂行するため、必要な人材を必要な期間確保して、研究者の流動化を促進するとともに、テニユア・トラックを根付かせるため任期を付した契約型研究員制度を活用する。</li> <li>・研究環境の活性化を図るため、年俸制等の導入を検討する。</li> </ul> <p>②人員に係る指標</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・事務・業務の効率化等を進め、職員（運営費交付金により給与を支給する任期の定めのない者）については、その職員数の抑制を図る。</li> </ul> <p>③その他参考として掲げる事項</p> <p>(参考1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・期初の職員（運営費交付金により給与を支給する任期の定めのない者）数 372人</li> <li>・期末の職員（運営費交付金により給与を支給する任期の定めのない者）数見込み 372人</li> </ul> <p>(参考2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・中期目標期間中の人件費総額見込み 17,213百万円を支出する。</li> </ul> <p>但し、上記の額は、「行政改革の重要方針」(平成17年12月24日閣議決定)及び「簡素で効率的な政府を実現するための行政改革の推進に関する法律」(平成18年法律第47号)において削減対象とされた人件費であり、国家公務員でいう基本給、職員諸手当、超過勤務手当を含み、退職手当、福利厚生費(法定福利費及び法定外福利費)、総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者等の人件費を除く。</p> <p>なお、上記の削減対象とされた人件費と総人件費改革の取組の削減対象外となる任期付研究者等の人件費とを合わせた総額は18,547百万円である(国からの委託費、補助金、競争的研究資金及び民間資金の獲得並びに運営費交付金により雇用される任期制職員のうち、国策上重要な研究課題に従事する者及び若手研究者の採用状況によっては、増減があり得る。)</p>																		
	平成22年度・年度計画	平成22年度・実績																	
事務・業務の効率化等を進め、職員の抑制を図る。	<p>定年制職員について、人件費削減計画の制約により定年退職者等の一部補充を見合わせてきたが、計画達成の見込みがついたため、目標額を維持しながらも今後の業務・運営を考慮し、積極的に若年層を採用した。</p> <table border="1" data-bbox="987 1209 1886 1369"> <thead> <tr> <th>職員区分</th> <th>H20年度</th> <th>H21年度</th> <th>H22年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>定年制職員</td> <td>350</td> <td>345</td> <td>339</td> </tr> <tr> <td>任期制フルタイム</td> <td>158</td> <td>137</td> <td>140</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>508</td> <td>482</td> <td>479</td> </tr> </tbody> </table>			職員区分	H20年度	H21年度	H22年度	定年制職員	350	345	339	任期制フルタイム	158	137	140	合計	508	482	479
職員区分	H20年度	H21年度	H22年度																
定年制職員	350	345	339																
任期制フルタイム	158	137	140																
合計	508	482	479																
自己評価：A	定年制職員も任期制フルタイム職員数も計画通りに減少しており、一定の職員数を抑制したことから年度計画は達成したと評価した。																		

[3]	人事について	
中期計画	<p>(2) 人事について</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 職員の採用手続き等は、ルールに基づき可能な限り透明性を確保する。</li> <li>・ 特に研究職員の採用にあたっては、研究業績・研究能力を重視する。そのうち若手研究職員（研究員クラス）については、高度な知識経験及び優れた研究業績のある者を除き、任期を付すことを原則とし、研究者の流動化を図るとともに、テニユア・トラックとして活用する。</li> <li>・ 任期を付した契約型職員制度を最大限活用し、研究の推進に必要な人材を確保する。</li> <li>・ 研究職員の募集・採用にあたっては、国籍を問わず広く公募し、優秀な外国人を積極的に採用する。</li> <li>・ 個々の職員が自己の能力を最大限に発揮出来るよう、必要な研修を積極的に与え、職員の能力の啓発に努める。</li> <li>・ 仕事と家庭生活の両立を推進するため、働きやすい職場環境の整備を図る。</li> <li>・ 多様な処遇を行うため、年俸制や裁量労働制の導入を検討する。検討にあたっては、評価制度の更なる見直し及び適切な運用を図る。</li> <li>・ 放医研で培われた研究の基盤となる優れた技術の継承について、積極的に人材育成を図る。</li> <li>・ 高齢者雇用制度創設に伴い、高齢者の技術・経験を生かせる適切な配置・活用を図る。</li> </ul>	
	平成22年度・年度計画	平成22年度・実績
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 研究開発力強化法に基づき策定した「人材活用に関する方針」（若手、外国人、女性研究者等の活用、卓越した研究者等の確保、研究開発等に係る人事交流の促進）に基づき、その段階的な実施に取り組む。</li> <li>・ 職員の採用手続き等は、ルールに基づき可能な限り透明性を確保する。</li> <li>・ 特に研究職員の採用にあたっては、研究業績・研究能力を重視する。そのうち若手研究職員（研究員クラス）については、高度な知識経験及び優れた研究業績のある者を除き、任期を付すことを原則とし、研究者の流動化を図るとともに、テニユア・トラックとして活用する。</li> <li>・ 任期を付した契約型職員制度を最大限活用し、研究の推進に必要な人材を確保する。</li> <li>・ 研究職員の募集・採用にあたっては、国籍を問わず広く公募し、優秀な外国人を積極的に採用する。</li> <li>・ 今中期計画中の職員の業績について、新たに策定した客観的、定量的な手法により評価を実施し、次期中期目標期間に向けた適切な人材配置を行い、給与面での処遇に反映させる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 職員の採用については、事務・業務の効率化を図り、可能な限り職員数の抑制を図った。</li> <li>・ 研究開発力強化法に基づき策定した「人材活用に関する方針」（若手・女性・外国人研究者等の活用、卓越した研究者の確保、研究開発等に係る人事交流の促進）に基づき、その段階的な実施に取り組んだ。</li> <li>・ 職員の採用手続き等は、公募を原則とするなど、理事長決定等の規則に基づき可能な限り透明性を確保した。</li> <li>・ 任期を付した若手研究職員（研究員クラス）について、一定の期間内に優れた研究業績をあげた者を定年制職員として採用した。</li> <li>・ 必要な人材確保のため、任期を付した契約型職員制度を活用し、任期制研究職員等の採用を行った。</li> <li>・ 研究職員の募集・採用にあたっては、国籍を問わず広く公募を実施しており、所内で作成した英文によるウェブ応募システムや、外部の求人情報サイト等を活用し、広範囲に国際公募が図れるよう努めた。</li> <li>・ 平成22年3月に制定した「研究職員実績評価規程」をもとに、定年制・任期制フルタイム職員の研究職員等を対象とした、当該中期計画の研究業績、研究貢献、所内貢献についての定量的な評価を実施した。</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>・個々の職員が自己の能力を最大限に発揮できるよう、必要な研修を積極的に与えるとともに、資格取得を奨励する施策を講じることにより職員の能力の啓発に努める。</li> <li>・職員の自己啓発・相互啓発を促進する多様な研修機会を設ける。</li>   <li>・仕事と家庭生活の両立を推進するため、働きやすい職場環境の整備を図る。</li> <li>・平成 21 年度に策定した男女共同参画計画を基に、女性職員比率の改善や家庭生活と職業生活の両立させるための環境整備を進める。</li> <li>・裁量労働制の定着を図り、制度のメリットが活かされるような運用に努める。</li>   <li>・新たに導入した年俸制を支障なく運用し、必要に応じて改善する。</li> <li>・放医研で培われた研究の基盤となる優れた技術の継承のため、積極的に人材育成を図る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・所内周知を行い、職員の能力を最大限に発揮できるよう、必要な研修及び資格取得を奨励する施策を講じた。</li>   <li>・平成 21 年 2 月に制定した研修規程をもとに階層別研修を実施し、職場での職位が同程度である者が一堂に会し相互に切磋琢磨できる環境を提供して、職員の成長を促した。また、外国人研究者の受入等、研究所の国際化を推進するべく事務職員に対して英語研修を実施した（事務職 4 名に対し、平成 22 年 10 月より週 1 回、全行程 40 時間程度を実施）。</li> <li>・「育児・介護休業規程」を整備し、働きやすい職場環境の整備を図った。</li>   <li>・女性職員比率の向上に向けて、職員募集用の案内に明記し、女性職員の獲得を推進した。また、毎週水曜日を定時退所日とし、職場の環境整備を推進した。</li>   <li>・研究職・技術職を対象に導入した裁量労働制の適用者数増加に努めた。同適用者は勤務時間の制約がなくなることで、主体的・自律的な研究活動等が可能となり、勤務時間を柔軟に運用できるようになることから、ワークライフバランスの改善に貢献した。</li> <li>・導入した年俸制の実績を作った（1 名）。</li>   <li>・技術系人材育成のため、「技術系社員の人材育成」について講演会を開催した。</li> </ul>
<p>自己評価：A</p>	<p>年度計画に沿って積極的に種々の問題に取り組んでおり、外国人研究者の受け入れ、ワークライフバランス、研究職員の個人評価制度など、適切な措置を講じている。</p>