

平成 2 1 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 22 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	4
6. 設立の根拠となる法律名	4
7. 主務大臣	4
8. 沿革	5
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	8
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	14
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	16
②放射線治療効果の向上に関する生物学的研究	18
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	20
A. B. ④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	26
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	41
[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	43
②低線量放射線影響年齢依存性研究	45
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	52
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	54
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	57
(2) 放射線に関する知的基盤の整備	60
[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	61
B. 共同研究	66
C. 萌芽的研究・創成的研究	67

1-2. 研究成果の普及及び成果の活用の促進	68
2. 研究活動に関連するサービス	
[1] 施設及び設備の共用	71
[2] 人材育成	73
[3] 国際協力および国内外の機関、大学等との連携の推進	75
[4] 行政のために必要な業務	80
III. 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	85
[0-2]. 人件費削減	86
[0-3]. 給与構造改革	87
[1]. 研究組織の体制のあり方	88
[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	89
[3]. 効果的な評価の実施	90
[4]. 管理業務の効率化	91
[5]. 国際対応機能	92
[6]. 緊急被ばく医療業務の効率化・適正化	93
[7]. 研究病院の活用と効率的運営	97
[8]. 技術基盤の整備・発展	98
[9]. 人事制度	102
[10]. 内部監査体制の充実・強化	103
[11]. 安全確保等	106
IV. 財務内容の改善に関する事項	
[1]. 外部資金の獲得	108
[2]. 自己収入の充実	109
[3]. 経費の効率化	110
[4]. 資産の活用状況などについて	112
V. 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	113
[2]. 短期借入金の限度額	113
[3]. 剰余金の使途	114
VI. 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	115
[2]. 人員について	116
[3]. 人事について	117

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21年度末で33,648,457千円となっている。

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22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22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22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23年 3月31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 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メンバー 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 21 年度末職員数 345 名 (平成 22 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
	7月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が1,000例に到達
2002年(平成14年)	4月	厚生労働大臣に対し、重粒子線がん治療の高度先進医療認可申請
2003年(平成15年)	10月	厚生労働大臣より、重粒子線がん治療が高度先進医療として承認
2005年(平成17年)	11月	分子イメージング研究センター発足
2006年(平成18年)	1月	IAEA協働センターに認定(「放射線生物影響」)
	4月	第2期中期計画を開始
	11月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が3,000例に到達
2007年(平成19年)	7月	放射線医学総合研究所創立50周年
2008年(平成20年)	7月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が4,000例に到達
2009年(平成21年)	7月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が5,000例に到達
	12月	IAEA協働センターに認定 (「放射線生物影響」、「分子イメージング」及び「重粒子線治療」)
2010年(平成22年)	1月	緊急被ばく医療支援チーム結成 (REMAT: Radiation Emergency Medical Assistance Team)

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21年度・年度計画	平成21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] 外部有識者を含む、 内部評価委員会での 評価結果を記載。	[評価意見]
	[評定基準] S : 特に優れた実績を上げている。 A : 計画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。 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。 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。 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。

II. [1]. (1). A. ①	重粒子線がん治療の高度化に関する臨床研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 	
平成 21 年度 ・ 年度 計 画		平成 21 年度 ・ 実 績
<ol style="list-style-type: none"> 1) 将来の重粒子線治療の標準化と効率的運用に向けて、総合的な研究をさらに推進する。 2) より効率的な運用を図る目的で、さらなる体制整備と治療の効率化を図る。 3) 食道がん、膵臓がん並びに照射後再発腫瘍に対して開始した臨床試験を推進する。また脳腫瘍に対して抗がん剤併用の新たな臨床試験を開始する。 4) 国内他粒子線治療施設との共同研究実施に向けて体制を整備する。 5) 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。 6) 建設中の新治療棟での治療に向けて、施設のレイアウトや新棟での治療の運用に関する検討を進める。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 外来治療に関する体制の整備を進め、治療中の入院に関する他病院との連携や月曜日治療枠の有効利用等の効率化を図った結果、治療日が 6%減少（181 日⇒170 日）したにも関わらず、治療患者登録数は前年度に引き続き 650 名を超えた。（692 人、先進医療 509、臨床試験 183）。効率の向上により 1 日あたりの治療患者数は約 5 名増加した。 2) 骨軟部腫瘍、直腸がん術後骨盤内再発に対する短期照射（3 週 12 回以下）および食道がん、膵臓がん、照射後再発腫瘍に対する臨床試験を継続している。効率化を実践しつつ、適応の拡大を図った。 3) 新たに脳腫瘍に対する抗がん剤併用臨床試験を開始した。また、前立腺がんに対する 3 週 12 回照射の第 I/II 相臨床試験実施にむけ、プロトコールを作成した。計画部会、ネットワーク会議ならびに倫理審査委員会の承認が得られ次第、運用を開始する。 4) 国内他粒子線治療施設との共同研究実施に向けて前立腺がんに対する多施設共通プロトコールを作成するとともに、データ登録の準備を行った。倫理審査委員会の承認が得られ次第、運用を開始する。 5) 新たに頭頸部領域の骨軟部肉腫を適応に加え、症例数の増加を図るとともに、治療結果について長期観察に基づいた分析を行った。骨軟部腫瘍、頭頸部悪性黒色腫、頭蓋底脊索腫等については学術誌に投稿し、掲載された。 6) 新治療研究棟での治療開始に向けて、ミーティングを定期的に行い、治療室内のレイアウトや治療の運用について議論を進めた。全ての治療室で X 線 FPD 画像による患者位置決め装 	

<p>7) 高速患者ボーラス製造装置の臨床運用開始</p> <ul style="list-style-type: none"> ・積層ボーラスの臨床使用 ・詳細調整を行い、積層ボーラスの実地運用を進めつつ、適用範囲の拡大に向けて実用上の問題点の洗い出し、解決のための対策を講じていく。 <p>8) 高精度 MLC については、評価試験はほぼ完了したため、今後の運用開始に向けた設置工事、運用時の制御方法等を中心に検討する。</p> <p>9) 前立腺の動きに関するデータ収集</p> <ul style="list-style-type: none"> ・治療間の臓器（前立腺）の動きに関する情報収集を図る。 ・これまでの情報並びに上記を以て、位置決め並びに固定具の最適化を図る。 <p>10) 不具合情報の解析と今後のシステムメンテナンス計画を立てる。</p> <p>11) 効果モデルの改良</p> <ul style="list-style-type: none"> ・生物効果モデルに酸素効果の影響を組み込む。 ・臨床結果の解析に酸素効果に基づく感受性の不均一性を取り入れ、炭素線の臨床効果の特徴を調べる。 <p>12) 小分割線量分布の設計・検証</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小分割照射の線量域における応答や正常組織の感受性の実験を継続し、小分割用の線量分布を設計してその精度を検証する。 <p>13) 放射線治療データの統計解析の高度化</p> <p>14) 重粒子治療に関する総合的な施設間データベースの研究・開発</p>	<p>置の使用を開始し、位置決め的高度化、効率化を実践した。</p> <p>7) 積層ボーラスの臨床運用を開始し、明らかとなった問題点に対応して、軽量化ケースの開発、切削速度向上及び操作方法改善のための本体改良、精度を改善した新方式の材料金型の開発を行った。</p> <p>8) 高精度 MLC を治療室に実装するために必要な治療制御システム更新方法について検討した。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つつ、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こととした。</p> <p>9) 4 次元 CT を用いて、自由呼吸下にて前立腺がん患者 20 人を治療時と同じ固定具、体位で撮影を行った。前立腺重心の移動は体軸方向と背中側が主で、移動距離は平均 0.2 mm（最大 0.7 mm）であった。前立腺の呼吸性移動は、非常に小さく、線量分布への影響も小さいことがわかった。商用固定具の導入を検討し、実機を用いて現状の HIMAC 固定具精度との比較試験を行った。</p> <p>10) 不具合情報の解析により、治療患者数と照射システムの不具合数には正の相関があること、ハードウェア起因の不具合は装置の老朽化の影響が伺えること、ソフトウェア起因の不具合は大幅な改修後に増加し、ゆるやかに減少すること、計測システム起因の不具合の頻度はほぼ一定で、人為的ミスの増加時期は新人オペレータの配置時期と相関があること、などが判明した。</p> <p>11) 生物効果モデル・マイクロシメトリック・カイネティックモデル (MKM) を改良し、有酸素状態の細胞の生存率曲線から低酸素状態の生存率を予測するための手法を検討した。このモデルを用いて実際にマウスとヒト腫瘍細胞について低酸素状態下の生存率曲線の予測に成功した。</p> <p>12) マウスの皮膚反応をエンドポイントとした実験から得られた、LQ モデルでは再現できなかった炭素線照射特有の傾向（小分割照射での効果の低下）について、新たなモデル (RCR モデル) の適用により予測が可能となった。また、マウスの正常皮膚の LET 依存性について MKM に基づく線量分布を実現するリッジフィルターを作成した。これを用いてモデルの精度を検証するための生物実験を開始した。さらに、治療照射における初期損傷の回復の影響を調べるため、非小細胞肺癌由来の培養細胞を用いて二分割照射の時間間隔の生存率への影響を調べる実験を開始した。</p> <p>13) 年間の患者集計の際に質の高いデータが入力されるよう、データの入力方法を改良し、さらに、データの一覧表を作成する場合に作表の高速化と高精度化を実現した。</p> <p>14) 粒子線治療を行っている 7 施設における、疾患別、年齢別、性別による年間患者数のデータ集計を行った。また、特定疾患における患者登録に対応するソフトウェア設計を行って</p>
--	--

<p>15) OPEN SOURCE SOFTWARE の開発</p> <ul style="list-style-type: none">・ IHE-ITI に準拠した EUA, PSA のソフトウェア・ IHE-ITI の XDS, XDS-I のソフトウェア	<p>る。</p> <p>15) IHE-ITI に準拠した EUA, PSA のソフトウェアを開発し、新プログラムに切り替える準備を開始した。また、レポート作成通知を行うソフトウェアを開発し、運用を開始した。</p> <p>論文数：19件</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>難治がんに対する重粒子線治療の高度化を達成しつつあり、臨床試験の実施、成績の分析のためのデータベースの開発も進行した。また、治療の高度化に向け照射系、画像系の性能向上に向けた取り組みを進めるとともに、臨床研究に重大な影響を与えるシステム不具合解析などは、特に評価すべき実績である。</p>

II. [1]. (1). A. ② 次世代重粒子線照射システムの開発研究

中期計画

- ・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次元スキャ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。
- ・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。
- ・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。

平成21年度・年度計画

平成21年度・実績

1) 新治療室棟の建設を円滑に進める。

1) 新治療研究棟の建設を精力的に進め、平成21年度末に引渡しが行われた。



完成した新治療研究棟



治療ホール廊下（左：治療室、右：準備室）

2) ビーム輸送系電磁石の性能検証試験を行い、同時に電源、真空機器の製作を行う。

2) ビーム輸送系電磁石の設計製作を進め、性能検証試験を経て、平成22年3月新治療研究棟に搬入された。また、電源、真空機器の詳細設計を終了し、製作を行っている。



完成した電磁石

3) スキャニング試験ポートでの試験結果を反映し、制御系も含めた実機の製作を行う。

3) 昨年度製作したスキャニング試験ポートでの試験を継続しつつ、その結果を反映し、制御系も含めた実機の製作を行っている。特に、今年度は信頼性の高い治療照射を実現するためのリアルタイムで動作するビーム監視系を構築し、スキャニング試験ポートでの組み合わせ試験を行い、良好な結果を得た。

4) 患者ハンドリングシステムの主要機器であるロボット治療台、患者搬送台車、カプセルの製作を行う。

5) 3次元スキャニング対応の治療計画装置の詳細設計を終了し、製作に取り掛かる。

6) 加速器制御の改良を継続する。

7) 次世代治療と現 HIMAC 治療を統合する医療情報システムの詳細設計を行い、製作を開始する。

8) 建屋での据付も考慮した回転ガントリーの機械設計を進める。

9) 現在、建設中である普及型実証器のコミッショニングを群馬大学と協力して推進する。

4) 患者ハンドリングシステムについて以下の開発を行った。

- ・患者搬送台車とロボット治療台の試作を行い、治療台移動位置精度の基礎評価のためのデータの取得しつつ、実機の製作を開始した。



試験中のロボット医療台

- ・患者位置決め時間短縮を目的とした位置決め計算ソフトを開発し、医療スタッフが最終判断をするための補助機能の評価を行った。自動位置決め機能は、現状 30 秒程度で 0.5mm の位置精度を達成できるようになった。
- ・胸部、腹部領域腫瘍の患者を 4 次元 CT で撮影し、呼吸性移動による腫瘍の位置変化と、外部呼吸センサーとの位置相関性を評価した。

5) 次世代スキャニング照射治療用の治療計画装置に関しては、治療計画用計算エンジンを開発し、市販放射線治療計画装置 (Xio) に組み込んだ。計算エンジンについて HIMAC 照射実験を通して絶対値も含めた精度検証を行っている。また、次世代向け医療情報システムとの連携を図り、その実現に向けた詳細設計を開始した。

6) レンジシフターレス・3Dスキャニングに向けたシンクロトロン制御系の改良開発を行い、現在、430-380MeV/n の範囲で 46 ステップ・エネルギーの加速に成功した。

7) 次世代照射システムにおける、患者治療に関わる作業スケジュールの作成とそれらの作業進捗管理、及びこれに関わる医療スタッフの業務のスムーズな進行を支援するために治療管理システムの詳細設計を終了し、製作を進めている。また、治療スケジュールの自動立案するための粒子線治療スケジューリング機能の評価を行った。

8) 回転ガントリーの機械設計に際しては、実際の据え付けを考慮し、建屋との整合性を検討した。

9) 普及型実証器のコミッショニングを群馬大学と協力して推進し、ビームコミッショニングは一ヶ月前倒して終了。前臨床試験を経て、平成 22 年 3 月 16 日第一号患者の治療が行われた。

	<p>論文数：19件 特許出願数：14件 受賞：1件</p>
自己評価：A	<p>高速3Dスキャンニング、ロボティック寝台など、次世代照射システムの要素技術の開発は順調であり、中期計画の達成は可能である。新治療研究棟において、これらが実装され、その性能を発揮していかなければならない。 他研究機関や企業と連携し、外部資金を獲得して超伝導技術による加速器システムの小型化を目指す。</p>

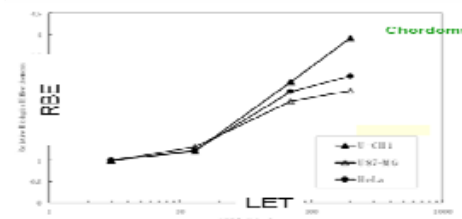
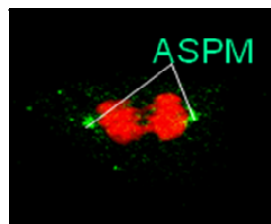
II. [1]. (1). A. ③ 放射線がん治療・診断法の高度化・標準化に関する研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・粒子線・光子線治療及び放射線を用いた診断について、その品質管理と保証のための標準的指標と手法の研究開発を行う。また、線量及びリスクの評価及び国内における医療被ばくの実態の調査により、治療・診断法の高度化・標準化に資する。 ・各種の画像診断技術を組み合わせ融合画像を作成し、治療効果の早期判定、予後因子の解析等を行うソフトウェアを開発する。さらに、得られた融合画像や4次元CT等の動態を時間的に追跡する画像撮影機器を活用することにより、治療計画の高度化を図る。
平成21年度・年度計画	平成21年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> 1) 画像融合するモダリティ、症例を追加する。あわせて、融合の意義について検討する。 2) 4次元CT装置を用いた腹部臓器腫瘍、肺腫瘍の呼吸動態解析の症例を追加する。結果を治療部門と検討する。 3) 重粒子線患者における低酸素組織のPET画像化(^{62}Cu-ATSM)に関してさらに臨床データ蓄積を行う。 4) さらに低酸素組織のPET画像化(^{62}Cu-ATSM)に関して対象疾患の拡大を図る。 5) 重粒子線治療患者に関する蓄積されたPETデータの解析及び取り纏めを進める。 6) 重粒子線治療患者の治療部位以外の臓器組織線量評価の基礎として、測定器及びファントムの選定・開発の為の実験、また、重粒子線治療施設における安全管理及び被 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 遺体を用いて、MRI-CTの融合画像を作成した。遺体には、呼吸運動や体動がないのが大きな特徴である。生体の画像融合と比較し、生体のMRI-CTの画像融合における歪みの原因について検討した。その原因として、1) 体位 2) 呼吸運動 の違いが示唆された。 2) 治療時と同じ固定具を用いて、肺腫瘍患者、膵臓腫瘍患者の4次元CT撮影を行い、腫瘍の呼吸性移動を評価した。肺腫瘍患者では、治療固定具を用いることで、呼吸性移動を平均4mm抑制する結果となり、固定具は患者位置精度向上だけでなく、呼吸抑制することも定量的に示すことができた。膵臓腫瘍の呼吸性移動は、背中側よりも腹側の移動量が大きく、変形することを画像化した。肺腫瘍患者、膵臓腫瘍患者の呼吸性移動が、線量分布へ及ぼす影響を評価した。 3) 膵臓がんの重粒子治療患者を対象に低酸素組織のPET画像化(^{62}Cu-ATSM)の臨床検査を継続して行った。重粒子治療と薬剤合成や検査装置のマシンのタイミングを一致させ、現時点で6症例、11検査の臨床データが得られた。FDGとの比較に関する検討結果を学会発表した。 4) 子宮頸がんの重粒子治療患者における低酸素組織のPET画像化(^{62}Cu-ATSM)の臨床検査を継続して行い21症例、40検査の臨床データを得た。^{62}Cu-ATSMと^{11}C-メチオニンの集積パターンの比較、子宮頸がんの組織型と集積との関係、^{62}Cu-ATSM集積と重粒子線治療の結果との対比などの検討を行い、放医研にて開催した「Cu-ATSM共同研究成果報告会(2009.10.5)」にてまとめの概要を発表した。 5) ^{11}C-メチオニンによる頭頸部がん重粒子線治療の評価に関する論文にまとめた。また同論文は学位論文として提出された。^{11}C-メチオニンPETによる耳下腺がん診断、頸部リンパ節転移診断、肺がん診断、子宮頸がん診断などに関して学会発表を行った。分子イメージング研究センターとの協力し^{18}FFLT製剤による重粒子線治療患者の臨床検査を実施し、症例蓄積を行った。 6) 重粒子線治療患者の治療部位以外の臓器線量評価の基礎データを実験的に取得した。重粒子線治療の条件下で水ファントム内における吸収線量、線質係数、線量当量を取得した。また、比較のため、陽子線治療場における測定も行った。臓器線量評価のために必要なシミュ

<p>ばく防護に関わる基礎実験を継続する。</p> <p>7) 線量及びリスク評価研究においては、各放射線診療において基礎となるデータを収集・評価、計算・実測での補完を継続する。</p> <p>8) 実態調査では、歯科X線診断に関し調査票等により診療の実態を評価する。また、X線CT及びX線検査に関する実態調査のデータをまとめる。</p> <p>9) ガラス線量計による出力線量調査の適用条件拡大を図るため、照射野条件・ウェッジ照射条件等に対するガラス線量計の応答特性等を評価する。アジア地域への出力線量調査を実施するとともに、線量調査システムの国際的な相互比較を進める。</p> <p>10) 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>11) 外部放射線治療における吸収線量の標準測定法の改訂作業を行う。</p>	<p>レーション計算手法の開発及びその計算精度検証についても、研究を継続中である。</p> <p>7) 複数のX線CT装置及び医療施設において、X線CT検査における小児患者の臓器線量を通常の撮影条件下で、6歳児相当物理ファントムと線量計素子を用いて計測した。AECの有無や、撮影条件等の違いによって、臓器吸収線量に大きな差があることが認められた。現在、1歳児相当物理ファントムを用いた臓器線量測定を計画中である。</p> <p>8) 実態調査のデータ入力及び解析を継続中である。また、歯科放射線利用の実態調査を実施し、返送された調査票を元にデータ入力を開始した。</p> <p>9) ガラス線量計出力の照射野条件・ウェッジ照射条件に対する応答に関する特性を評価し、第三者機関による出力線量調査の適用条件拡大のための基礎データを取得した。アジア地域への出力線量調査に関しては、マレーシア・タイに対して実施した。また、線量調査システムの相互比較をIAEAと行い、良好な結果を得た。</p> <p>10) 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の一環として校正の再現性試験を実施し、従来法より高い精度が得られることを確認した。</p> <p>11) 外部放射線治療における吸収線量の標準測定法の改訂原案を作成した。</p> <p>論文数：16件 受賞：1件</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>診断・治療の高度化・標準化に関わる広範囲にわたる研究は順調に成果を挙げた。引き続き、着実に研究を進めることにより、診断・治療の高度化・標準化の達成や国民の安全・安心に貢献する。</p> <p>今後は、得られた情報の臨床応用が重要であり、QA・QC、被ばく線量・リスク評価に関する国内外への情報発信等、さらに見える形での発信を行う。</p>

II. [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"> ・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。 ・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。
平成21年度・年度計画	平成21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"> ・これまでに収集した約20症例の重粒子線治療子宮頸がん生検試料について、前年度までのX線及び腔内照射治療患者生検試料を用いた研究成果を基盤とした遺伝子発現解析を行う。 <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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線治療後有害反応発症と関連する遺伝子多型解析の精度を高めるために、新たに収集した試料を加えて再解析を行う。 	<p>1) 子宮頸がん生検試料RNA安定液保存215サンプル、126症例（重粒子線治療40症例を含む）の遺伝子発現解析、および子宮頸がんパラフィンブロック283サンプル、151症例を用いた免疫組織化学病理学的検討を行った。治療前の腫瘍試料を用いた解析では、放射線感受性をより精度よく分類できるEpCAMを含む分子セットを明らかにした。また、ゲノム構造の解析から同定したVillin1は特に放射線抵抗性マーカーとして子宮頸部腺がんの特異マーカーであることを示した。治療前・中の遺伝子発現比較からは、前年度までにFGF2が治療効果予測マーカーとして有効であることを報告していたが、今年度新たな69症例を加えて評価（バリデーション）し、FGF2の有用性を確認した。</p> <p>2) 子宮頸がん放射線治療症例のうち治療後6ヶ月経過した208例（2008年度報告156例から52例追加）について腸管有害反応発症リスクと関連した遺伝子座の探索を行った。腸管の障害は治療開始後3か月以内の早期では、NCI-CTC（アメリカ国立がん研究所共通毒性基準）有害反応判定においてグレード0：61例（29.3%）、グレード1：89例（42.8%）、グレード2：56例（26.9%）、グレード3：2例（1.0%）であった。治療開始3か月以降の晩期腸管障害は、RTOG/EORTC 遅発性放射線反応評価規準においてグレード0：177例、グレード1：13例、グレード2：1例（追跡総数191例）であったため、早期障害発生リスクに関わる遺伝的因子の探索を、NCI-CTC有害反応判定基準グレード0,1群、グレード2以上群に分けて行った。これら2群間で、年齢、がん家族歴、腫瘍分類、化学放射線療法の有無、照射線量について統計学的差は見られなかった。有害反応発症リスクについてロジスティック回帰分析法により解析を行ったところ2つの遺伝子上のSNPの関連が検出され、腸管障害発症リスクの予測診断の可能性が示唆された。</p> <p>炭素線正常組織照射障害研究では、多系統マウスを用いて、前立腺がんを想定したマウス膀胱尿道照射モデル、肺がんを想定して肺照射モデルにて検討した。膀胱尿道は、臓器の生理的機能としての膀胱内圧検査、炎症及び繊維化に着目した病理学的検討、更に、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の各種マーカー発現解析を行った。肺は、照射後生存率、肺重量及び肺水分量の変化、炎症細胞浸潤、ヒアルロンン合成、ヒアルロンンレセプターであるCD44提示細胞などの病理学的検討、更に、マイクロアレイ発現解析を用</p>

<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none">・重粒子線照射による呼吸器系の障害発症メカニズムについて、多系統マウス実験モデルを用いて解析する。・重粒子線照射および免疫療法併用の遠隔転移抑制効果について解析する。・ヒトとマウスのがん由来培養細胞株を用い、X線や重粒子線照射が、がん細胞の表現型にどのような影響を与えるかを解析し、細胞株間でのゲノムの違いを解析する。	<p>いた重要分子のスクリーニングを行った。いずれも、系統差を認め、また、炭素線照射後の障害発生メカニズムに関連する時系列は、本研究グループを含む従来の低LET放射線障害が示すとほぼ同様であった。発現解析から、障害発生に関与するヒアルロナン合成酵素は、ガンマ線による誘導に比し、炭素線では系統差が顕著となることが明らかとなり、「高感受性」患者選別の必要性を示唆した。</p> <p>3) X線及び重粒子線照射が細胞の遊走・浸潤能に及ぼす影響を明らかにするために、ヒト膀がん由来の細胞株、MIAPaCa-2とPanc-1を用いた解析を行った。X線照射ではMIA PaCa-2およびPanc-1の2種の細胞株の浸潤能が上昇したが、重粒子線照射における浸潤能の変化は細胞株間で差があり、MIAPaCa-2は抑制され、Panc-1は照射線量によって異なった応答を示した。MIAPaCa-2について詳細な解析を行ったところ、X線照射による浸潤能の増加にはメタロプロテナーゼ2、14の活性化が観察されたが、重粒子線照射ではこれらタンパク質の発現が抑制されていた。この発現抑制は転写レベルで起こっていることが示され、X線と重粒子線照射による転写調節機構の違いが示唆された。また、X線照射によるMIAPaCa-2の浸潤能の上昇は、メタロプロテナーゼ抑制剤とサイクリックヌクレオチド依存的タンパク質キナーゼ阻害剤/Rhoキナーゼ阻害剤の添加により抑制されるが、重粒子線照射単独による浸潤能抑制効果の方が高かった。今後、MIAPaCa-2とPanc-1タイプにそれぞれ特徴的な分子プロファイルを明らかにすることにより重粒子線治療の適応症例選択の条件を提示できる可能性が示唆された。</p> <p>マウス腫瘍モデルでの肺転移に対する局所炭素線の効果をガンマ線照射と比較し、遺伝子発現プロファイルを解析した。レーザーマイクロダイセクション法を用いて抽出した肺転移細胞の遺伝子発現プロファイルは、炭素線照射、ガンマ線照射群共に局所腫瘍と転移腫瘍では異なっており、転移マーカー候補群を見出した。</p> <p>上記、炭素線照射局所腫瘍の発現プロファイルの中で、炭素線照射誘導する膜タンパク発現変化に着目し、免疫療法との併用療法研究を行った。αGalCerで活性化した樹状細胞局注併用により、肺遠隔転移をほぼ完全に抑制することができた。炭素線照射した局所腫瘍では、タンパクレベルでICAM1が強く誘導され、X線照射に比較し有意に効率よく免疫誘導されることを明らかにした。また、担がん個体の骨髄由来細胞に起因する、転移誘導分子であるS100A8の、遠隔転移母地（肺）での発現が、局所炭素線照射により抑制されることを明らかにした。</p> <p>論文数：4件 特許出願数：1件</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>放射線治療後の予後、有害事象発現に関連する遺伝子が明らかにされつつあり、研究は順調に進行した。引き続き、臨床現場における治療および診断の分野に応用する事を念頭に進める。</p>

<p>II. [1]. (1). B. ②</p>	<p>放射線治療効果の向上に関する生物学的研究</p>
<p>中期計画</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・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。
<p>平成21年度・年度計画</p>	<p>平成21年度・実績</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1) 重粒子線照射前後の移植腫瘍内の分子病理組織学的変化及び照射線量との関係を明らかにし、がん幹細胞をターゲットとした重粒子線がん治療法の開発を目指す。 2) 重粒子線治療高度化に向けた正常組織反応の分割照射効果に関するデータを継続的に取得する。 3) RNA 干渉や遺伝子欠損変異体を用いて、新規放射線応答遺伝子の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。 4) 重粒子線治療が効果的である生物学的な知見を集積し（例：脊索腫の放射線感受性等）、現治療の確実性を裏打ちする。 5) 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、in vitro および in vivo の活性測定から評価すると共に、反応機構解析を行う。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 炭素線は、ヒト由来大腸がん移植腫瘍に対し、X線照射に比べ血管新生抑制効果が強いこと、腫瘍中のがん幹細胞マーカーCD133+、CD44+、EpCAM+細胞の割合を減少させ、蛋白発現を抑制することによって高い腫瘍制御率が得られることが分かった。 2) H20年度までに得られたデータを元に新しいリッジフィルターを設計し、これのSOBP分割照射の検証実験を開始した（臨床高度化研究Gと共同）。 3) ASPM（家族性小頭症）遺伝子を標的とした放射線増感の可能性について、siRNAによる放射線増感効果を発見した。マウスを用いてASPMホモログ遺伝子欠損細胞を作成し、その表現形の観察を続けている。（下左図） 4) 6種類のヒト悪性上皮腫細胞の重粒子線感受性を調べ、炭素線に強い感受性を示すことと、感受性は染色体数に依存しないことを明らかにした。米国コルドーマ基金により脊索腫細胞株を樹立し、放射線感受性等を調査下結果、脊索腫に対するHIMACの優位性をin vitroで検証した。また、細胞の不死化にもかかわらず、同細胞株に野性型のp53遺伝子が発現していることを明らかにした。同腫瘍がp53蛋白の変異を伴わないことも、放射線治療を適用する理由となりうることを推測した。（上右図） 5) 新たな放射線防護剤の探索する目的で、種々の天然抗酸化物質について、フリーラジカル消去活性の指標である酸化電位の決定を行った。PI3キナーゼ阻害剤とX線との併用により抗がん効果が増強されることをin vivoおよびin vitroで確認した。



<p>6) ESR 酸素濃度測定法によりマウス組織酸素濃度を測定し、放射線や薬物による酸素濃度変化を実証する。また、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、重粒子線の効果の科学的修飾について検討する。</p> <p>7) バイスタンダー効果の線量・線質依存性に関して継続してデータを蓄積する。</p> <p>8) 細胞致死、染色体異常を指標とした炭素線以外の重粒子線生物影響を in vitro, in vivo 実験系で継続的に調べる。</p>	<p>ニトロキシラジカルとエダラボンを結合した化合物が放射線防護効果を有することをマウスの30日生存率測定から明らかにした。γ-TDMGの放射線防御効果のDRF値として約1.2が求まった。</p> <p>マウス腫瘍移植モデルにおいて放射線による腫瘍増殖抑制効果に対する放射線防御剤の影響検討を開始した。予備的な結果として、重粒子線によるHeLa xenograftsの増殖抑制効果に対してアミフォスチンは若干阻害していた。</p> <p>6) 重粒子線誘発OHラジカルの細胞致死効果を調べ、炭素線100keV/μmでも低酸素下でのOHラジカルの細胞致死効果は50%程度寄与することが明らかになった。ESR酸素濃度測定法による放射線防護剤アミフォスチンの筋肉組織酸素濃度に与える影響について詳細に調べた。重粒子線を照射したゼラチン試料内で生じる活性酸素種の反応量の分布を活性酸素種毎に解析した。</p> <p>7) 種類の線質の異なるマイクロビーム（プロトン、X線、炭素）を利用し、ヒト正常細胞でのバイスタンダー効果は放射線の線質に強く依存すること、ギャップジャンクションを介した情報伝達機構が強く関与していることを明らかにした。</p> <p>8) 同じLETで加速核種が異なる場合、照射直後の染色体再結合は核種差が認められず、残存クロマチン損傷ではこれが有る事から、損傷修復過程に粒子線の核種差が影響している事が示唆された（RR誌に発表）。国立がんセンター東病院の陽子線ビームで線量率効果を調べ、高線量率スポットキャンを行っても細胞で見たRBEに変化を来さない事を確認し、炭素線スポットキャンの生物効果検証試験を開始した。陽子線治療ビームに生物線量分布を調べ、物理線量分布より生物線量分布がビーム後方に有意に延長していることを明らかにした。</p> <p>論文数：31件 プレス数：2件 受賞：4件</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>重粒子線の放射線生物学と腫瘍生物学は大いに期待される分野である。外部資金を積極的に獲得したこと、多数の論文発表は特筆すべき成果である。</p> <p>今後、中期目標の達成を目指し、臨床グループとの密な連携を行い、臨床治療を更に強化する方向へ展開する。</p>

II. [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"> ・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。 ・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。 									
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績								
1) iPS 及び幹細胞に関する研究 <ul style="list-style-type: none"> ・ iPS 出現過程の観察 ・ iPS 出現に関与する細胞の同定と、その可視化 ・ iPS 出現過程に発現誘導される遺伝子の同定 ・ iPS 出現過程におけるゲノムメチル化変動の解析 ・ 精子幹細胞特異的遺伝子の機能解析 ・ ゲノム初期化 (核移植) に関与する DNA メチル化解析システムの構築 ・ ゲノム初期化 (核移植) に関与する DNA メチル化領域のデータベース構築 ・ がん遺伝子 c-Myc を用いず、高頻度に iPS を誘導する方法の開発 	1) iPS 及び幹細胞に関する研究 <p>幹細胞を放射線影響の理解及びその障害治療において利用するため、拒絶反応を克服できる可能性を有する iPS 細胞 (以後 iPSC) 等の研究を推進した。H21 年度は安全な iPSC を作成するためにその形成機構の理解を中心に研究を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ iPSC は極めて低頻度 (~1/1,000) に確率的にしか生じないことから、機構の理解において最も重要な過程のひとつである体細胞から幹細胞への「転換」の開始は全く不明のままであった。我々は確率的にも十分捉えることの出来る細胞数 (~5,000) の体細胞を一つ一つを短い時間間隔 (7.5 分間) で iPSC 形成に必要な 2 週間に渡って観察・撮影することに成功した。その結果、iPSC 出現 (分化転換) の瞬間を捉え、iPS 転換するまさにその体細胞の同定に成功した。また iPSC 形成が従来の考えと異なり、遺伝子導入後 48 時間以内には始まっていることも明らかにした (Stem Cells 2009 Araki et al: Most downloaded articles best 3, 2010 年 1 月、朝日、読売、毎日、日経その他で報道、TV 放映)。 ・ HiCEP 法を用いることで iPS 化初期に誘導される遺伝子 103 個の同定に成功した。更にこのうち 10 遺伝子が、iPSC 形成に関与していること明らかにした。 ・ iPSC 化の初期 (遺伝子発現変化が同定された 3-8 日) に生じるゲノム脱メチル化を genome HiCEP 法 (メチル化感受性制限酵素 BssHI I を用いた) にて解析した。その結果 MEF で高メチル <div data-bbox="1500 430 2060 877"> </div> <div data-bbox="1523 885 2049 1276"> <p>Top Downloaded Articles</p> <p>The 50 Most Downloaded Articles in STEM CELLS</p> <p>February 2010</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Rank</th> <th>Title</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Reprogramming of Human Fibroblasts to Induced Pluripotent Stem Cells under Xeno-free Conditions</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>NOTCH Pathway Blockade Depletes CD133-Positive Glioblastoma Cells and Inhibits Growth of Tumor Neurospheres and Xenografts</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Conversion of Ancestral Fibroblasts to Induced Pluripotent Stem Cells</td> </tr> </tbody> </table> </div>		Rank	Title	1	Reprogramming of Human Fibroblasts to Induced Pluripotent Stem Cells under Xeno-free Conditions	2	NOTCH Pathway Blockade Depletes CD133-Positive Glioblastoma Cells and Inhibits Growth of Tumor Neurospheres and Xenografts	3	Conversion of Ancestral Fibroblasts to Induced Pluripotent Stem Cells
Rank	Title									
1	Reprogramming of Human Fibroblasts to Induced Pluripotent Stem Cells under Xeno-free Conditions									
2	NOTCH Pathway Blockade Depletes CD133-Positive Glioblastoma Cells and Inhibits Growth of Tumor Neurospheres and Xenografts									
3	Conversion of Ancestral Fibroblasts to Induced Pluripotent Stem Cells									

<p>2) ヒトサンプルの解析</p> <ul style="list-style-type: none">・食道がん検体のHiCEPによる解析・食道がん検体供与者血液のHiCEPによる解析 <p>3) HiCEP法の高度化</p> <ul style="list-style-type: none">・20細胞以下(10細胞)による解析・HiCEP自動反応機の評価と改良・微量サンプルを用いたゲノムメチル化解析技術の開発	<p>化、一方、iPSCでは低メチル化を呈するゲノム領域(部位)944箇所の同定に成功した。さらに、そのうちの60箇所が3-8日というiPSC形成早期に脱メチル化していることを明らかにした。同定したゲノム領域近傍に存在し、その発現がゲノムリプログラミングに伴い誘導もしくは抑制される遺伝子の同定を進めている。</p> <ul style="list-style-type: none">・HiCEP法でスクリーニングして得られた精子幹細胞特異的発現遺伝子のコンディショナルノックアウトマウスを作製している(ノックアウトES細胞株の樹立は終了した)。・体細胞核移植に伴うゲノムメチル化のダイナミックな変動の解析系を構築した。・マウスES細胞における脱メチル化CpGサイトのデータベースを作成した。・ウイルスベクターを用いず、かつ癌遺伝子c-Mycも化合物も用いない(安全な)iPSC作成に成功した。また、iPSC形成効率がマウスストレインによって異なる、ストレイン間差を見出した。これは、ヒト個体間におけるiPSC形成効率の違いを示唆している。・C57BL/7 iPSCシリーズの開発について、SNP解析など、これまで純系マウスiPSCが存在しなかったために不可能だったiPSC化に伴う詳細なゲノムの解析が可能になった。・iPSC形成におけるc-Mycの重要な役割を発見した。・骨芽細胞分化に関わるMAP kinase NLKの役割を明らかにした(Nifuji et. al, Exp Cell Res. 2010)。 <p>2) ヒトサンプルの解析</p> <p>共同研究先の都合により食道がん患者検体が得られなくなったため、HiCEP法を利用したヒトサンプルにおけるがん関連研究・放射線影響研究として、以下の研究を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none">・ヒト血液サンプルにおいて、「全血」および「単核球画分」それぞれの遺伝子プロファイリング解析(HiCEP法による)が1ミリリットル以下の採血で可能であることを示した。・HiCEP法により、乳がん転移性マーカー候補を17個同定し、国際特許出願した。・マイクロビーム照射(X線等)によるヒト線維芽細胞株への影響研究を開始した(電中研と共同)。 <p>3) HiCEP法の高度化</p> <p>診断、環境科学(ゲノム情報の希薄な生物が対象)等への貢献を目標とし、この分野で要求される多検体解析、微量サンプル解析技術の開発を進めた。</p> <ul style="list-style-type: none">・微量HiCEP技術においては、10-20細胞で解析できる方法を確立した。・ハイスループット化においては、自動反応装置市販機を完成し(96wellプレート仕様; ~15,000反応/年)、アステック株式会社から2010年秋に販売開始する。キット化においても、オリエンタル酵母工業株式会社から2010年秋に販売開始をする予定である。・高精度PCR装置についても、アステック株式会社との共同研究により温度精度の飛躍的向上を図
--	--

	<p>り；ウェル間温度誤差±0.15℃（従来の市販機は±0.5℃）。本格的な定量解析用機器として今年度に発売開始した。</p> <ul style="list-style-type: none">・分取法の簡便化→マイクロチップ電気泳動中での1本鎖DNAの分取技術を世界で初めて確立し（Sun K, et. al, Electrophoresis, 2009）、自動装置の試作機を完成させた。・わずか100細胞で網羅的ゲノムメチル化解析を行うことに成功した。移植核ゲノムの解析への応用が可能になる。・新規に外部資金を獲得した「JSTソフトウェア開発「HiCEPピークDBの開発」（1.6億円）・ライフサイエンスのリーディングカンパニーである米国Applied Biosystems社と、HiCEP法のA標準化に関して共同研究を推進し、連名で国際学会発表（European Society of Human Genetics 2010）を行った。 <p>論文数：3件 プレス数：1件 特許出願数：4件</p>
自己評価：A	iPS細胞に関する研究は国際的にも評価される成果を出した。 ヒトサンプルを用いたHiCEP解析については、中期計画の達成へ向けた綿密な計画を立案し、実施していく。

II. [1]. (1). A. ④及びII. [1]. (1). B. ④ 成果の普及及び活用	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・重粒子線がん治療装置小型化開発の成果を提供する。 ・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。 ・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。 ・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。
平成21年度・年度計画	平成21年度・実績
<p>1) 知的財産の確保、費用負担の原則、技術支援の在り方、民間企業との協力等に係わる普及戦略を検討する。</p> <p>2) 広報活動：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・シンポジウム、研究会、関連学会等 重粒子医科学センター研究交流会 重粒子線治療ネットワーク関連会議 ・出版物 ・外部視察・取材対応 ・プレスリリース ・外国からの医療相談 	<ul style="list-style-type: none"> ・下記の年度計画に沿った具体的活動を実施することにより、国内外に研究成果を発信し、その活用を促すことで、重粒子線がん治療の一層の拡大・普及に貢献した。 1) 知的財産の確保、費用負担の原則、技術支援の在り方、民間企業との協力等に係わる普及戦略を検討する。 <ul style="list-style-type: none"> ・知的財産確保のため、普及に向けた研究開発において3件の秘密保持契約を民間企業と締結した。 ・普及のための職員の受入等の費用負担につき、地方自治体と協議し覚書を締結した。 ・上記の取組を中心として、普及戦略の検討を進めた。 2) 広報活動： <ul style="list-style-type: none"> ・シンポジウム、研究会、関連学会等の学術的会合：20件 重粒子医科学センター研究交流会：8回 重粒子線治療ネットワーク関連会議：194回 関連学会講演：8件 ・出版物：2件 ・外部視察・取材（広報課、国際係との連携） 国内外の視察・見学者数：3755人 取材：37件 ・一般講演会：3件 ・プレスリリース：7件 ・外国からの医療相談：国際係を通して64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</p> <p>4) 全国的普及のための各種支援、成果の発信</p> <p>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）</p>	<p>3) 医療情報に関するソフトウェアの開発</p> <ul style="list-style-type: none">・オープンソースソフトウェアを開発しており、施設連携用のソフトウェアは、IHEのXDSの仕様に合致したものを開発終了している。今年度は、シングルサインオンおよび患者選択の連携のEUA/PSAの開発を完了した。また、レポート作成通知クライアントも開発中である。 <p>4) 全国的普及のための各種支援、成果の発信</p> <ul style="list-style-type: none">・群馬大学重粒子線照射施設建設への各種支援・佐賀県「九州先端医療がんセンター」治療施設技術支援委員会への委員派遣・神奈川県 重粒子線治療装置整備検討委員会への委員派遣 <p>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）</p> <p><協力協定締結：6件></p> <ul style="list-style-type: none">・神奈川県・米国 Mayo Clinic・マレーシア科学大学・千葉県がんセンター・ドイツ ハイデルベルク大学・中国 清華大学玉泉病院 <p>※締結準備中・・・フランス GCS-ETOILE, ドイツ GSI</p> <p><研修生受入：363人></p> <ul style="list-style-type: none">・医学物理士コースでの教育：33人・国内外よりの実習生の受入：50人・大学からの病院実習受入：280人 <p><国際オープンラボラトリーの支援></p> <ul style="list-style-type: none">・第4回ワークショップ開催（4月15日） 「Cellular and Molecular Effects of Light Ions」・外国人受入<ul style="list-style-type: none">◇カロリンスカ研究所：5人◇バングラデッシュ：1人◇サセックス大学：1人◇シンガポール大学：1人◇イタリアCNAO：2人
--	--

<p>6) 重粒子線治療施設の運転・保守体制（技術継承、機関間連携、コスト効率化、技術開発との関係など）の今後の在り方に関する検討を行う。</p>	<p>6) 重粒子線治療施設の運転・保守体制（技術継承、機関間連携、コスト効率化、技術開発との関係など）の今後の在り方に関する検討を行う。</p> <ul style="list-style-type: none">・近年増大する重粒子施設建設を希望する多様な組織からの要望を受け、運転・保守体制の今後の在り方に関する検討を行い、IAEA 会合（IAEA Technical Co-Operation Expert Mission; 12月19日 於リヤド）などで専門家としての検討結果を発表した。
<p>自己評価：A</p>	<p>群馬大学重粒子線照射施設建設への支援やスーパーサイエンスハイスクール等の活動など、広報活動や全国普及に向けた支援を積極的に実施した。</p>

II. [1]. (1). C. ①	腫瘍イメージング研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・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。
	<p style="text-align: center;">平成21年度・年度計画</p>
<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"> ・現在施行中の臨床研究 (FLT-PET、Cu-ATSM-PET、FAZA-PET、など) を継続し、症例数・フォローアップ期間を増やして、その臨床的有用性 (初期効果、長期効果、予後との関連) を評価する。 ・放医研にて臨床使用可能となった、新規PET プローブの臨床応用・評価を行う。 <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"> ・20年度に引き続き、プローブの評価に適したモデル動物の開発・確立を行う。 ・確立したモデル動物を用いて、標識プローブの評価を行い、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する。 	<p style="text-align: center;">平成21年度・実績</p> <p>1) 核酸代謝プローブFLTの臨床研究を継続。肺癌患者を対象とした研究では、治療効果判定・予後因子としての有用性に加え、重粒子線照射領域の骨髄活性の推移をFLT-PETが敏感に捉えうることを見出した。頭頸部がん患者においては、重粒子線治療1ヶ月後にFLT集積が著明に低下するが、頸部リンパ節に非特異的集積がしばしば出現し、注意が必要であることを明らかにした。放医研オリジナルの新規核酸代謝プローブ・チオチミジンの臨床研究を開始すべく、短寿命放射性薬剤審査部会の承認を受け、研究倫理審査委員会提出の研究計画書を作成した。</p> <p>重粒子医科学センター病院診断課と共同で、子宮頸がん、膵がん患者を対象とする低酸素マーカーCu-ATSM PET 検査を継続し、Cu-ATSMの集積性と治療効果の比較検討を行っている。</p> <p>新規低酸素プローブFAZAの臨床研究を癌研有明病院との共同研究で開始、これまで8名の直腸がん患者に対しFAZA-PETを施行。放射線化学療法後の手術で確認された、治療効果との比較を行う。</p> <p>順天堂大学で行っているアスベスト暴露者を対象とした新規血液腫瘍マーカーでのスクリーニング試験 (一次スクリーニング) の次の検査 (二次スクリーニング) としてのFDG-PET/CTを行っている。現在までに10症例に対してFDG-PET/CTを行い、1例で中皮腫が検出された。</p> <p>2) 国立成育医療センターと共同で、昨年度のラット肝移植モデル作成に次いで、今年度はラット心 移植モデルの作成に成功した。これを用いて移植心臓の機能評価法の確立を目指している。</p> <p>中皮腫モデルマウス (上皮型、肉腫型) を用いた治療実験を継続した。FLTとFDGの照射前後の腫瘍集積の経時的変化から、FLTが上皮型の治療効果の予測に利用できることが示唆された。</p>

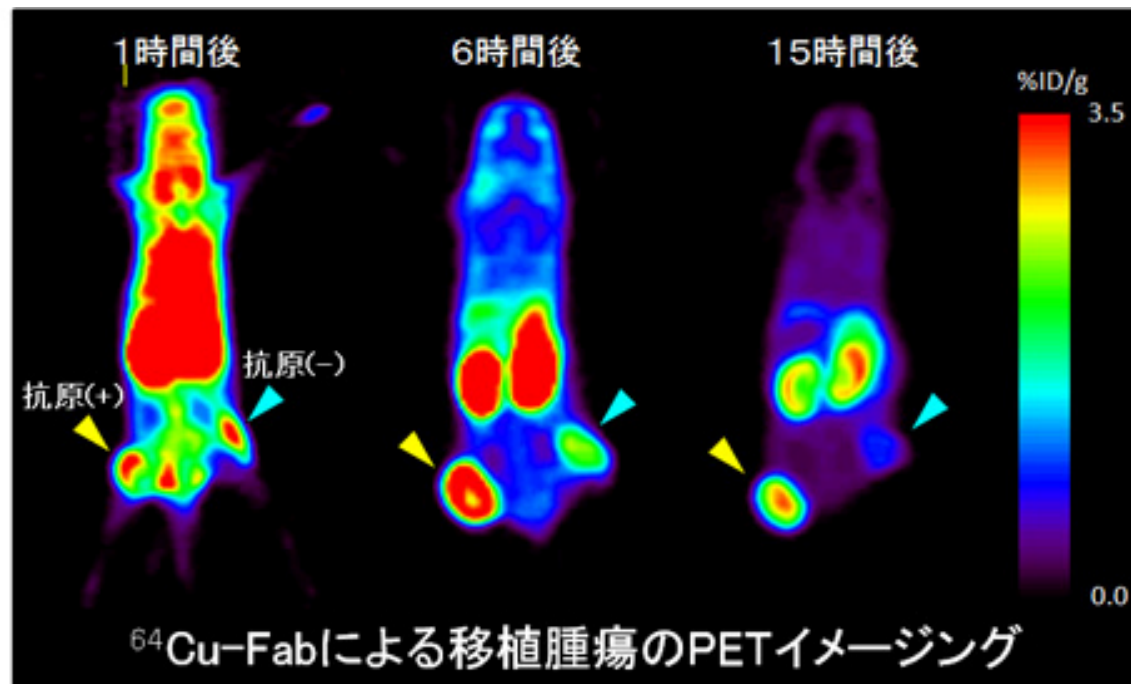
3) 新しい腫瘍分子イメージングプローブの開発に向けた基礎研究

- ・細胞株を使った膜タンパクの比較による効率的な新規標的探索を継続する。
- ・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、イメージング及び治療標的としての可能性を探る。
- ・放射性標識抗体プローブの研究を継続し、低分子量化、中半減期 PET 核種標識、治療核種 (β 線) 標識など、臨床応用に向けた改良を行う。
- ・RGD ペプチド誘導体を用いる新生血管及び腫瘍のイメージングを継続する。
- ・EGFR 活性化・微量元素の代謝などをターゲットにした新しいメカニズムに基づくイメージングプローブの開発・評価を行う。

3) 新しい肺がん転移マーカー候補タンパク質の細胞内局在の検討を免疫染色と蛍光融合タンパク質で検討したところ、がん細胞内に局在することが判明し、イメージングのためには、このタンパク質と特異的に結合する小分子化合物が必要であることが示唆された。

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発現をヒト中皮腫で検討したところ、肉腫型の細胞膜に発現していることが示唆された。各種中皮腫細胞株で、細胞膜での発現の確認を行っている。

抗 c-kit 抗体によるイメージング研究を継続。肺小細胞がんをモデルとして、 ^{64}Cu 標識 Fab 分画でのマウス移植腫瘍の PET イメージングに成功した。新たに複数の抗体を入手し、抗体の性能の比較、内照射療法への応用の可能性についての検討を行っている。



中皮腫マーカー (ERC/mesothelin)、上皮細胞増殖因子受容体 (EGFR) に対する抗体の検討を行い、中皮腫移植腫瘍の PET イメージング、肝細胞がん移植腫瘍の SPECT イメージングに成功した。

インテグリン $\alpha v \beta 3$ を標的とする環状 RGD ペプチド誘導体の PET 核種 (^{64}Cu) での標識に成功、小動物 PET にて高いコントラストをもって $\alpha v \beta 3$ 発現腫瘍の画像化に成功した。また、直鎖状 RGD ペプチドにおいては、直鎖状 RGD の多量化により、結合力のみでなく、各種イン

<p>4) アスベストによる中皮腫がん細胞及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">・中皮腫がん細胞及びその発がん機構に関する研究を継続し、その中からイメージングの標的となりうる分子の検索及びイメージング手法の開発を行う。	<p>テグリンに対する結合の選択性も変化することを見出した。</p> <p>活性化型 EGFR を標的とする Grb2 の SH2 ドメインに基づくイメージングプローブについての検討を進め、プローブの EGFR への結合や細胞内安定性が EGFR の活性化やリン酸化阻害剤による活性化抑制を反映することを見出した。また、このプローブを担がんマウスへ長期投与することで、腫瘍の成長抑制が認められ、治療剤としての可能性も示唆された。</p> <p>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に向け、ヒト Na/I 共輸送タンパク (hNIS) レポーター遺伝子上流に低酸素応答因子 (HRE) を配置した上で安定導入したヒトグリオーマ細胞株の作成を行っている。</p> <p>4) 昨年度までにヒト中皮腫細胞で正常中皮細胞と比べて Mn-SOD の発現が高いことを報告した。今年度は、Mn による中皮腫イメージングを試みた。Mn-SOD 高発現ヒト中皮腫細胞では Mn-SOD 低～中発現細胞と比べて、Mn-SOD 低～中発現細胞と比べて有意に高いマンガンの細胞内蓄積がみられた。両細胞を同一のマウスに移植し、塩化マンガンを用いた造影 MRI を行ったところ、Mn-SOD 高発現腫瘍がより強く造影された。また、胸腔内腫瘍モデルでは、Mn-SOD 高発現腫瘍が周辺部に対し明らかなコントラストで造影された。更に、欧米で臨床応用されているマンガン系造影剤を用いても、Mn-SOD 高発現胸腔内腫瘍が造影され、微小な腫瘍も検出可能であることが明らかとなった。</p> <p>論文数：10件 プレス数：4件</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>臨床研究は確実に進捗し、有用な知見が得られた。基礎研究では、ペプチドプローブや抗体 (Fab) プローブの開発等、新たな概念のプローブの発展的な研究が実施した。論文発表、プレス発表などの成果公表も積極的に進めた。</p> <p>重粒子線治療に関連する研究は、治療後の効果判定のみでなく、臨床的にインパクトのある臨床研究プロトコルの確立を目指す。</p>

II. [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"> ・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。
平成21年度・年度計画	
<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"> ・ドーパミントランスポーター測定用のリガンド^[18F]FE-PE2I の正常人における動態測定及び定量法の開発を行う。 ・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及び定量法の開発を行う。 ・新規アミロイドトレーサーの定量法に関する研究を行う。 <p>2) 脳神経伝達機能の正常データベース構築及び高次脳機能に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・セロトニン作動性神経系の神経伝達機能局在と高次脳機能との関連についての研究を行う。 ・ドーパミン作動性神経系のシナプス前後の各種神経伝達機能分布及び高次脳機能との関連についての研究を行う。 <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"> ・^[11C]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についての研究を行う。 ・老年期うつ病の病態と鑑別診断についての PET を用いた研究を行う。 	<p>平成21年度・実績</p> <p>(脳病態研究チーム)</p> <p>1) ドーパミントランスポーター測定用のリガンド^[18F]FE-PE2I を臨床で使用するための調査・情報収集を行い、新規短寿命放射薬剤審査部会での承認を得た。その後、今年度より施行された臨床研究倫理指針に対応するための緊急時の体制や補償についての手順書等の整備を行った。</p> <p>新しいグラフプロット法による脳神経伝達機能定量測定法の開発については、その開発および臨床 PET データ・シミュレーションでの妥当性の評価を行った (Neuroimage 2010)。また抗精神病薬の体内動態をマイクロドーズで検討するため ^[11C]sulpiride の基礎データをサルを用いて測定し、データを解析中である。</p> <p>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^[18F]FACT による脳内アミロイド沈着の定量測定法についての検討を東北大学と共同で行った。また、^[18F]FACT および^[11C]PIB によるアミロイド沈着の測定をアルツハイマー病患者および健常者を対象に行い、ヒト生体における両トレーサーのアミロイド結合特性を検討した。</p> <p>2) セロトニン作動性神経系の正常データベースを用いて前シナプス機能と後シナプス機能の関係解析し、両機能が相補的な関係にある脳部位の存在を明らかにした。</p> <p>ドーパミン作動性神経系の前シナプス機能と後シナプス機能に関し、健常人を対象に測定し、線条体におけるシナプス前後の神経伝達機能の相補的な関係を明らかにした。</p> <p>恐怖反応時に賦活化される扁桃体において、賦活の程度がその領域のドーパミン D1 受容体の密度に相関することを明らかにした。</p> <p>3) 統合失調症でトランスポーター結合能の上昇および脳内ドーパミン生成能の上昇を見いだした。</p> <p>^[11C]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についてのデータを解析中である。</p> <p>老年期うつ病の病態研究は、昨年度に引き続きデータ収集を行い、データ解析を進めた。昨年度に引き続きデータ収集およびデータ解析を行い、軽度認知機能障害からアルツハイ</p>

- ・アルツハイマー病における脳内アミロイド沈着の経時変化についての研究を行う。
- 4) 向精神病薬の治療効果判定に関する研究
- ・ ^{18}F FMENR- D_2 を用いた抗うつ薬によるノルアドレナリントランスポーター占有の定量的評価についての研究を行う。
 - ・ドーパミン D_2 受容体アゴニストリガンド ^{11}C MNPAを用いた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を行う。
 - ・抗精神病薬服薬後のドーパミン D_2 受容体占有率の経時変化測定による薬物治療プロトコール開発についての研究を行う。

(分子生態研究チーム)

- 1) 認知症モデルマウスを用いた診断及び治療指標に関する研究
- ・ ^{18}F 標識老人斑プローブ及び早期タウ病変を反映するプローブを開発とその臨床応用に向けた最適化研究を行う。
 - ・アルツハイマー病の病的アミロイド(A β N3pE)の生成機構の解明と治療制御に関する研究を行う。
 - ・タウ病変による神経細胞死の分子基盤に関する研究を行う。

マー病に移行した例における脳内アミロイド沈着の経時変化等を検討した。

- 4) ^{18}F FMENR- D_2 を用いた抗うつ薬によるノルアドレナリントランスポーター占有は、健常人を対象に三環系抗うつ薬ノルトリプチリンの服薬によるノルアドレナリントランスポーター占有率を測定し、ノルトリプチリンの用量-ノルアドレナリントランスポーター占有率の関係を初めて明らかにした。
- ドーパミン D_2 受容体アゴニストリガンド ^{11}C MNPA およびアンタゴニストリガンド ^{11}C racloprideを用いて、健常人を対象に抗精神病薬リスペリドンの服薬によるドーパミン D_2 受容体高親和性部位とドーパミン D_2 受容体全体の占有率を測定した結果、両者の占有率に大きな違いは見いだされなかった。
- 抗精神病薬服薬後のドーパミン D_2 受容体占有率の経時変化測定を、健常人での抗精神病薬ペロスピロン服薬後のドーパミン D_2 受容体占有率の経時変化、および、ペロスピロンで維持治療中の統合失調症患者で検討した。
- 抗精神病薬による受容体占有の脳内局所差についての検討を行い、抗精神病薬の占有率に部位差はないことを証明した。さらに、抗精神病薬投与によるシナプス前機能の変化についての検討も行い、抗精神病薬リスペリドンの投与により脳内ドーパミン生成能が安定化することが示された。抗精神病薬の副作用の一つである高プロラクチン血症と下垂体におけるドーパミン D_2 受容体占有率の相関を明らかにし、抗精神病薬の血液脳関門透過性の指標を開発した。

(分子生態研究チーム)

- 1) 東北大学との共同研究により、改良型 ^{18}F 標識老人斑プローブ候補化合物の評価を行い、 ^{18}F THK930が神経変性に病的老人斑への選択性が高いプローブであることが判明し、臨床応用へ向けて詳細な評価を開始した。
- AstraZeneca社との共同研究で実施したmicroPETイメージングでは、同社の新規プローブが既存プローブを上回る検出感度を有することが分かり、アミロイドワクチン療法の治療評価における有用性を検討中である。
- 病的アミロイドの主成分であるAbN3pEはglutaminyI cyclase(QC)という酵素により生成されるが、神経炎症に伴いQCが増加することが判明し、これを可視化するPETプローブを開発中である。
- タウ病変プローブは、前年度開発した化合物の毒性試験を実施し、臨床応用への準備を進めたのに加えて、同化合物の誘導体ライブラリーを作製してスクリーニングを行い、タウ病変への選択性がさらに高い化合物を数種類見出した。

<p>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 ・末梢性ベンゾジアゼピン受容体発現メカニズムと診断及び治療的意義に関する研究を行う。</p> <p>3) モデル動物を用いた神経間相互作用の研究 ・生体における薬物と神経受容体・トランスポーターの相互作用に関する研究を行う。</p> <p>(システム分子チーム)</p> <p>1) 霊長類疾患モデルによる研究 パーキンソン病サル類モデルを用いた PET による認知機能障害のメカニズムに関する研究を行う。</p> <p>2) 霊長類を用いた高次脳機能の研究 情動・報酬系脳内神経ネットワーク機構に関する研究を行</p>	<p>タウ病変形性に伴ってオートファジー関連分子である p62 と接着分子であるビトロネクチンが神経細胞内に蓄積することが明らかになった。これらの遺伝子を欠損したマウスを用いて病態への関与を解析中である。</p> <p>2) 活性化グリアの画像マーカーである末梢性ベンゾジアゼピン受容体 (PBR) の高発現細胞と低発現細胞の比較により、ケモカインの 1 種である MCP-1 がグリア細胞の毒性変換に関与することが分かった。さらに MCP-1 はアミロイド病変に直接作用することも示された。MCP-1 は上述の QC によって安定化することも分かり、QC と MCP-1 を介してアミロイド病理と神経炎症が相互に促進し合うことが判明した。 PBR は神経細胞にも発現し、ストレス負荷における神経ステロイド産生や、不安・うつなどの情動に関与しうることが、PBR を神経細胞に過剰発現させた遺伝子改変マウスにより明らかになった。PBR を神経細胞選択的に欠損させたマウスの作製にも成功し、これを用いて PBR の機能評価を進めている。</p> <p>3) セロトニン 1A 受容体の部分アンタゴニストが、前シナプス側に対して選択的に作用することにより、速やかな抗うつ作用に寄与することが、ラットを用いた PET 実験により判明した。また、この選択性は PET では検出できても ex vivo および in vitro 解析では検出できないことが分かり、PET の意義があらためて明らかになった。 PET とマイクロダイアリシス・電気生理検査によってドーパミン D2 受容体と代謝型グルタミン酸受容体の相互作用が確認されたが、同様の実験系により D2 受容体とイオンチャンネル型グルタミン酸受容体が相互作用を有することも分かった。 D2 受容体と蛍光分子の融合蛋白を培養細胞に発現させ、これらの相互作用が生じるメカニズムの詳細を解析中である。</p> <p>(システム分子チーム)</p> <p>1) 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を定量的に検出する手法を開発し、動機づけ低下に 2 要因 (報酬感受性の低下・コスト感受性の増大) があることを明らかにした。また、抗うつ薬の一つである SSRI により脳内セロトニンレベルを増大させることにより、コスト感受性が正常レベルに低下し、動機づけの低下を回復することを明らかにした。また、PET activation study により、動機づけ制御機構の局在が腹側線条体と前頭眼窩皮質を中心とする脳部位にあることを同定した。</p> <p>2) 統合失調症のリスク増大の一因と考えられる胎児期における母胎感染のモデルとして、ラットを用いた母胎感染モデルを作成し、このモデルにおいて生後海馬 CA1 領域におけるシナプス</p>
---	--

<p>う。</p> <p>3) 霊長類を用いた PET 計測の基盤形成 サル類を用いた新規放射薬剤の PET 評価法と定量法の研究を行う。</p>	<p>機能の低下が見られることを明らかにし、さらにグリア細胞の異常活性化に伴う神経炎症が確認された。現在、霊長類（マーモセット）で同様のモデルを作成し、霊長類における母胎感染と脳発達異常の因果関係を解明する予定である。</p> <p>3) マーモセットを用いたスライス電気生理手法を開発した。 東京都神経研との共同研究により、ドーパミン神経保護作用を持つ遺伝子を導入したマカクサルにおいて、神経毒 MPTP 投与が引き起こすドーパミン神経脱落を減弱させるという導入遺伝子の機能的効果を、ドーパミントランスポーターを PET 計測するにより in vivo で捕捉することに成功した。</p> <p>論文数：17件 プレス数：9件 特許出願数：9件 受賞：1件</p>
<p>自己評価：S</p>	<p>学術的かつ社会的にニーズの高い認知症や精神疾患を主なターゲットに、病態と各種神経機能との関連、病態分子診断、治療効果の評価、創薬への応用など、しっかりとした研究計画立案のもと、放医研でのみ可能なレベルの高い研究を積極的に進め大きな成果を挙げた。多くの論文発表を行い、また積極的にプレス発表等を行い、放医研の社会的な貢献を広くアピールした。</p> <p>特に、アルツハイマー病の発症前診断、抗精神病薬および抗うつ薬の薬効評価技術は、すぐに臨床応用が可能という点で臨床的な意義は高く、放医研のプレゼンスを社会にアピールする成果であり、結果として十分な外部資金の獲得に繋がった。</p> <p>今後は得られた成果を実際の臨床にどのように展開し社会に貢献するかについて、さらに踏み込んだ研究を行う。</p>

II. [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21年度・年度計画	
<p>1) 腫瘍の悪性度診断や治療反応性予測を目的とする放射性分子プローブ開発及び評価。</p> <p>2) 新開発の手法を応用した脳/血液排泄輸送系機能の定量測定を可能にする放射性分子プローブ開発及び評価。</p> <p>3) 酸化ストレスの指標である Glutathione/GST 還元系機能を捉える有望な候補プローブに関してさらに評価を推進。</p> <p>4) 心機能の非侵襲的評価法の構築、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などを継続して推進。</p> <p>5) PET 臨床データについて、新規に開発した定量解析法及び疾患への適用の有用性を検討</p> <p>6) 超高比放射能を有する 18F/11C 標識分子プローブを利用した結合実験を引き続き行う。</p> <p>7) 放射性標識中間体^[13N]アンモニア、^[11C]ニトロメタン、^[18F]フルオロエチルブロミド等による標識合成を引き続き行う。</p>	<p>平成21年度・実績</p> <p>1) 腫瘍の悪性度診断や治療反応性予測を可能にすると期待される4'-[methyl-¹¹C]thiothymidineの安全性試験に関し、その放射性医薬品としての投与量では遺伝毒性は様々な指標からの検討で無視し得ると考えられ、臨床利用可能であることが新規短寿命放射薬剤審査部会において承認された。</p> <p>2) 未だその機能が不明な血液脳関門に存在するヨードトランスポータ活性の定量測定を可能にするプローブの開発に成功した。また、血液脳関門に存在する多剤耐性タンパクのひとつMRP4および有機アニオントランスポータのひとつOAT3の活性を定量測定するためのプローブ開発に関して、¹¹C標識体を用いた基礎検討から有望なプローブを見出した。</p> <p>3) 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、¹⁸F標識体に続き、ポジトロン核種の中で比較的半減期の長い⁷⁶Br標識体について基礎検討から有望なプローブを見出した。</p> <p>4) マンガンMRI造影剤を用いた細胞標識法とインジウム標識シンチグラフィーによる細胞標識法を、単核球移植心筋梗塞ラットを用いて比較したところ、類似の動態を示し、局所投与における標識細胞追跡の可能性が示唆され、再生治療や血管新生誘導の評価に有用と考えられた。またマイクロダイアリスによる^[13N]アンモニアの脳内代謝測定から脳アストロサイトの機能測定に成功した。</p> <p>5) PET臨床データについて、新規に開発した定量解析法及び疾患への適用の有用性を検討した。</p> <p>6) 高比放射能(>100Ci/mmol)を有するPETプローブ^[11C]DACと^[11C]AC-5216を用い、軽、中、重症の脳虚血動物モデルに対しイメージングを行った結果、軽症では高比放射能が梗塞部位を検出できたことに対し、通常（多くのPET施設で達成された最大値）の比放射能では、梗塞部位を発見することができなかった。また、中/重症モデルにおいては、高比放射能が通常の比放射能に比べ、検出感度は4-6倍高かった。</p> <p>7) 塩化^[11C]アセチルを使用し、ベンゼン環に^[11C]アセチル基を導入した新規な標識合成法を確立した。また、^[11C]ニトロメタンを用いマイケル付加などによるC-11C結合の新構築法を見いだした。さらに、^[13N]アンモニアを用い、^[13N]サリドマイドの効率で実用的な合成法を確立した。</p>

<p>8) 末梢性ベンゾジアゼピン受容体をはじめ、種々の受容体とトランスポーターのイメージング剤を開発し、評価を継続的に行う。</p> <p>9) 金属ポジトロン核種の製造法を確立する。</p> <p>10) 引き続き中半減期核種の製造法を検討する。</p> <p>11) 所内外における放射性薬剤の需要に応じた的確な供給体制の在り方を検討し、我が国の有るべき姿及び放医研の技術的貢献方策を策定する。</p>	<p>8) 末梢性ベンゾジアゼピン受容体のPETプローブを開発した。その中から、¹⁸F/¹¹Cで標識した数種の新規なプローブが脳虚血、神経炎症、肺炎、肝炎などを検出できることが明らかとなった。また、脳内イミダゾリン受容体、代謝型グルタメート受容体サブタイプ1などをイメージングできる数種のPETプローブを合成し、評価を行った。さらに、薬物耐性を評価できる数種の排泄トランスポーターのPETプローブを開発した。</p> <p>9) PET分子プローブとして有用な核種である⁶³Zn、⁶⁴Cuのルーチン的な製造法を確立した。</p> <p>10) ¹²⁴Iについて20 μA以上の電流値で繰り返し照射・分離精製を行い安定した収量で得られることの再現性を確認した。⁷⁶Brについても同じ照射装置を用いて製造テストを開始した。</p> <p>11) 臨床研究に有望なPET核種によるジェネレーター製造の技術的可能性や放射線治療に利用できる核種について検討し、これを製造するための体制やインフラ整備について検討した。</p> <p>論文数：21件 特許出願数：2件</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>分子プローブラリーの充実、新規プローブの開発、他の研究機関では行えない中半減期PET核種の製造開発、放医研の持つ技術を活かした高い比放射能体を含めた標識合成法の開発など、幅広く、かつ先駆的な研究を遂行し、それぞれにおいて着実に多くの成果を出した。本研究は、放医研の分子イメージング研究の土台を支えているものであり、先駆的研究の推進に大きく貢献している。</p> <p>引き続き、更なる研究内容の充実を図るとともに、民間企業も含んだ所内外の分子イメージング研究グループとの連携を深め、研究を推進していく。</p>

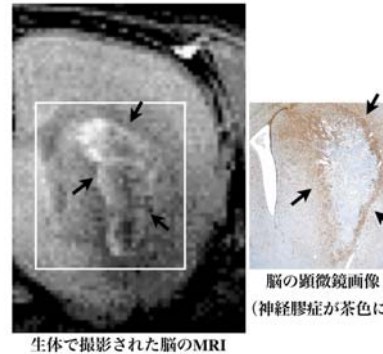
II. [1]. (1). C. ④	次世代分子イメージング技術の研究開発	
中期計画	・対象とする組織の機能を定量的かつ高精度にイメージングすることができる PET と核磁気共鳴画像等の先端的生体計測技術の研究、複数の画像化手法の融合等、次世代分子イメージング技術の開発研究を進める。	
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>(計測システム開発チーム)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 感温性リポソームを改良した DDS 治療型複合ナノプローブの開発をし、マウスの体腔内腫瘍モデルにおいて DDS を可視化し、薬剤放出の検出、抗腫瘍効果の評価を行う。 2) 蛍光と MRI の両方で計測可能なプローブを改良し、蛍光イメージングと高磁場 MRI の両方で、腫瘍への集積を可視化する高感度複合ナノプローブの開発をする。 3) 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ンド複合体の開発を進め、脳血液関門透過型複合プローブの開発をし、抗がん剤との結合、脳腫瘍モデルへの適用を行う。 4) 中枢神経における放射線障害の評価及び脳腫瘍の組織評価の為に、マンガン増感 MRI 法及び拡散 MRI の応用し、放射線障害モデルへの機能性 MRI 造影剤の適用を検討する。 5) マンガン造影剤による免疫細胞標識法を、虚血性心疾患マウスモデルに対して適用、移植細胞の追跡と心筋機能の評価を行う。 		<p>(計測システム開発チーム)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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の開発および粒径の最適化等の改良を行い、マウスの体腔内深部腫瘍モデルにおいて DDS を可視化することに成功した。 2) 量子ドットを使用した、蛍光と MRI の両方で計測可能なプローブを用いて、in vivo で腫瘍への集積を可視化する事に、蛍光と MRI の両方で成功した。 3) 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ンド複合体の開発および最適化を行い、脳血液関門透過型の複合プローブであることを証明した。また、脳腫瘍のマウスモデルにおいて、in vivo でイメージングを実施し、腫瘍において正常組織とは異なる特徴的な信号を得た。 4) 中枢神経における放射線障害の評価及び脳腫瘍の組織評価の為に、放射線障害モデルへの機能性 MRI 造影剤を適用し、細胞密度の減少に伴った Mn の集積が定量的に観察された。 5) マンガン造影剤による免疫細胞標識法を、虚血性心疾患マウスモデルに対して適用、移植細胞の追跡と心筋機能の評価を行った。微小な虚血性心疾患マウスにおいて、移植細胞の追跡に成功した。また、マンガン増感 MRI 法を応用し、脳虚血モデルにおけるグリオーシス発生の可視化が組織染色との対比で証明すると共に (次頁左図)、超急性期脳虚血モデルにおける虚血性脱分極の可視化にも成功した。加えて、酸化鉄微粒子を用いて安全に幹細胞標識が可能な新たな MRI プローブを開発した (次頁右図)。

(機能融合研究チーム)

- 1) 独自シーケンスで拡散強調下における fMRI 信号源を探索する。
- 2) 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。
- 3) 神経血管カップリングの様子を蛍光観察しこれまでに得られている fMRI 信号の動態と比較により fMRI 信号源を調べる。
- 4) 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。
- 5) 脳活動で誘発される血管反応を調節する因子を探索する。

(画像解析研究チーム)

- 1) 耐雑音推定アルゴリズムおよび雑音低減アルゴリズムを組み合わせることで従来よりも、より頑健で定量性能の良い PET 定量分子イメージングアルゴリズムを開発する。
- 2) 小動物採血及び放射能測定装置の試験機を作成し、その

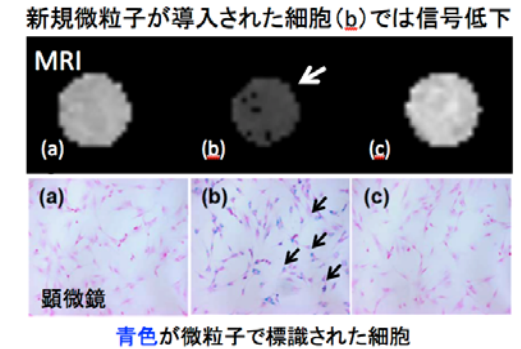


(機能融合研究チーム)

- 1) 細胞周囲に存在する低拡散水を用いて fMRI 測定を行った。従来の fMRI と異なり、神経活動を伴わない血流変化 (CO2 負荷) のみでは信号変化が起こらず、この情報が細胞そのものの活動状態を反映している可能性が示唆された。
- 2) 引き続き、神奈川県立こども医療センターとの共同研究をすすめ、臨床診断に結びつく脳内化合物測定法 (MRS) 開発研究を行い、小児疾患診断・治療評価に応用した。他の診断手法で確定診断のできなかった稀少症例を特定するなど、その有用性が示唆された。
- 3) 脳賦活に伴う血管拡張をレーザー顕微鏡により可視化し、脳賦活時の血管拡張が細動脈から中枢側に向かって伝搬していくことを観測した。この現象が fMRI で観測される信号変化と神経活動部位との不一致などに関連することが示唆された。
- 4) 微小循環測定のための無麻酔実験システムを構築し、麻酔下では大きく変化する循環動態を無麻酔により安定化することに成功した。これにより、麻酔が難しく実験系に挙げにくかったマウスを用いた微小循環研究が可能になり、今後のモデルマウスを使用した循環病態研究に大きく貢献する実験系の提供が可能となった。
- 5) ギャップジャンクションに障害を与える薬剤を用いて、その脳血管反応性に及ぼす影響を観測し、血液動態コントロールに対するギャップジャンクションの役割を解析し、血管壁を介する下流から上流への信号伝搬の可能性を示唆する結果が得られた。

(画像解析研究チーム)

- 1) PET データ中の雑音レベル改善が効果的であったことから、主成分分析を用いた探索的な雑音低減手法を提案した。この結果を元に、MAP 推定による雑音低減アルゴリズムの検討に進んでいる。
- 2) 試作機を、ラットを用いた FDG 撮影に適用することで、提案システムの問題点を検討しつ



<p>性能評価および改善を行う。</p> <p>3) PET 定量化手法の、その他の分子イメージングモダリティへの展開に関する機器の開発並びに基礎検討を進める。</p> <p>(イメージング物理研究チーム)</p> <p>1) Open PET 装置のための画像再構成手法を構築する。</p> <p>2) Open PET 装置の放射線治療応用に向けて、重粒子線の照射野近くに設置する PET 用検出器が照射ビーム散乱線により受ける放射化の影響について分析する。</p> <p>3) シンチレータを3次元配列した結晶ブロックの側面に受光素子を配列するクリスタルキューブ検出器の開発を進め2側面からの信号読み出しを行う手法を確立する。</p>	<p>つ、改良を加えた。その結果、小動物に対する採血付きPET撮影の実施が可能であるシステムを実現した。これに関連した特許2件を公開及び出願した。</p> <p>3) 小動物用のマルチモダリティでの測定環境の充実させるために、小動物の上げ下ろし及び所定位置への再固定が可能な実験システム(Bridge Capsule)を構築し、マウス及びPET・MRIを用いた性能評価実験を実施した結果、1ないし2 [mm]の精度での位置固定の再現性が実現された。</p> <p>(イメージング物理研究チーム)</p> <p>1) Open PET装置について、画像化および装置シミュレーション研究を行い、消滅放射線の飛行時間差(Time-of-flight)情報を付加することで、画像のアーティファクトが抑制できることなどを示した。</p> <p>2) Open PET 装置の放射線治療応用に向けて、重粒子線の照射野近くに設置するPET用検出器が照射ビーム散乱線により受ける放射化の影響を実測した。</p> <p>3) シンチレータを3次元配列した結晶ブロックの多面に受光素子を配列するクリスタルキューブ検出器について、光電子増倍管で代替したフィージビリティ実験を行い、信号読み出しを行う手法を確立した。</p> <p>論文数：25件 プレス数：1件 特許出願数：19件</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>MRI やPET イメージングにおける定量的かつ高精度な計測のために必要な基盤技術の構築とそれに適した装置及びイメージング技術の開発まで、幅広い研究が着実に進展しており、多くの成果が得られた。特に、高磁場MRIとマンガンや様々なナノ粒子プローブやマンガンとの組み合わせは虚血病態の解明やがんの診断と治療への有力なMRI造影剤である。また、微小血管の構築のマイクロ計測とMRIのマクロ情報との融合により病態生理現象の深い理解が進むと期待できる。さらに、PETの機器開発ではOpenPETのアルゴリズム開発や重粒子照射環境下での実証実験、クリスタルキューブという新しい検出器の実証実験を進め実用化に向けた研究を行った。</p> <p>これらの成果をもとに、腫瘍、神経グループ等との密接な連携の下で、臨床応用に向けた研究を推進する。</p>

II. [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21年度・年度計画		平成21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ともに、産学連携活動を活発に行う。利益相反などコンプライアンスの面を考慮に入れ研究支援を行う。</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も積極的に行う。</p> <p>1) 学会等における広報活動</p> <p>2) 研究成果の情報発信</p> <p>3) 公開シンポジウムの開催</p> <p>4) 画像診断セミナーの開催</p> <p>5) センターミーティングの開催</p>		<p>(企画・研究推進室)</p> <p>1) 学会等における広報活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第4回日本分子イメージング学会総会・学術集会 5月14日、15日 会場：学術総合センター（東京都千代田区）ブース出展 ・第49回日本核医学会学術総会・第29回日本核医学技術学会総会学術大会 10月1日-3日 会場：旭川市民文化会館・旭川グランドホテル（北海道旭川市）ブース出展 ・第68回日本癌学会学術総会 10月1日-3日 会場：パシフィコ横浜（神奈川県横浜市） ・シンポジウム等宣伝チラシの配布 <p>2) 研究成果の情報発信</p> <ul style="list-style-type: none"> ・プレス発表やイベント情報を随時更新、既存ページの情報をさらに充実 <p>3) 公開シンポジウムの開催</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第4回分子イメージング研究センターシンポジウム 平成21年11月27日 「生体イメージングの未来」 ・文科省分子イメージング研究プログラム 放医研・理研 合同シンポジウム 平成22年1月21日-22日 「未来を拓く創薬・疾患診断研究」 <p>4) 画像診断セミナーの開催</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第4回 平成22年2月22日-23日 放医研の独自性を出すため、見学デモの充実、臨床研究計画の立て方の講義などを企画。第3回に引き続き(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。 <p>5) センターミーティングの開催</p>

<p>6) 特許申請支援</p> <p>7) 外部機関との共同研究の推進等</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>	<ul style="list-style-type: none">・学会発表ハイライトや受賞者講演会を開催し国内外で注目されている研究を公表したり、科研費の審査員経験者による申請書の書き方講座を開催し外部資金獲得へ向けた意識向上を図った。 <p>6) 特許申請支援</p> <ul style="list-style-type: none">・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。 <p>7) 外部機関との共同研究の推進等</p> <ul style="list-style-type: none">・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クなどに参加し意見交換、外部機関との連携強化に努めた。 <p>8) 分子イメージング科学サマースクール2009の開催</p> <ul style="list-style-type: none">・理研との共催で、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。 <p>9) プレス発表などの研究成果の情報発信</p> <ul style="list-style-type: none">・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。青少年に対する科学技術の普及啓発などを目的とした科学館の展示物作製に協力し、分子イメージング技術の紹介とセンターの研究成果を広く発信した。分子イメージング研究センターパンフレット 英語版全面改訂と前年度の日本語版改訂に合わせ、英語版の情報も大幅に更新した。 <p>10) 被験者放射線防護研究会の開催</p> <ul style="list-style-type: none">・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。「被験者放射線防護についての考え方」についての取りまとめを行った。 <p>11) 所内見学対応等(所内見学対応1月7日現在)</p> <ul style="list-style-type: none">・見学の合計数 176件 2068人・講義の合計数 6件 169人 <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の運用及び監督 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及び更新 4) 治験等審査委員会提出書類の確認作業 5) 臨床研究施行における実施計画の公開の手続きへの適切な対応 6) 厚生労働省の臨床研究倫理指針への適切な対応 7) CRC 等の臨床研究に必要な人材の育成 8) 外部の共同研究機関との研究打ち合わせ</p>	<p>2) ボランティア管理データベースシステムの運用を開始した。 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。 4) 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。 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。 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。 6) 臨床研究に必要な手順書類の作成を行った。 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。 8) 外部の共同研究機関との研究打合せを行った。</p>
<p>自己評価： A</p>	<p>プレス発表等、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、基礎研究を臨床に展開させる臨床探索研究を企画・推進する場を設けたこと、特許の申請などを積極的に行うなど、十分な成果を挙げた。また、研究者のバックアップ機能は他センターの参考になった。</p>

II. [1]. (2)	知的財産の権利化への組織的取組み強化	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> 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。 	
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績
	<p>1) 総数で40件程度の特許出願を行う。全体としての出願傾向等を客観的に分析し、特にライフサイエンス分野においては、前中期計画中の特許出願年平均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適切に行う。</p>	<p>1) 特許出願件数は58件である。</p> <ul style="list-style-type: none"> 内訳は以下のとおり。 国内出願 34件。うち放医研単独出願 15件 外国出願 24件。うち放医研単独出願 10件 全特許出願58件のうち、ライフサイエンス分野出願件数49件（うち分子イメージング分野30件）であった。実施許諾による実施料収入については、232,470円であった。全体では494,550円であった。 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」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と知的財産に関して随時打ち合わせの場を設け、課題解決に努めた。 <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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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

<p>4) 特許取得及び知的財産の管理に努めるとともに、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にも努める。</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、特に費用対効果の観点から知財権利化の取り組みを見直す仕組みの構築に努める。</p>	<p>のより一層の公開に努めた。</p> <p>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) 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">・第8回産学官連携推進会議（6月20、21日）、イノベーション・ジャパン2009—大学見本市（9月16～18日）・技術指導の有効契約件数は4件で、収入は3,943千円であった。・受託試験契約件数は、9件で、収入は15,028千円であった。・研究成果物（生物資源：抗体産生細胞株）について民間企業と2件、実施許諾契約を締結した。・実施契約の有効契約件数については、特許15件、ノウハウ4件、研究成果物2件、の計21件で収入は、特許495千円、ノウハウ560千円、研究成果物2千円であった。 <p>5) 「知的財産への戦略的な取り組み」について検討するため、次期中期計画策定に向けて、経営・運営検討会の下、知財ワーキンググループを立ち上げ、以下の3点を議題について、5回検討を行った。議事概要及び検討結果について、経営・運営検討会に報告・提案を行った。今後、経営・運営検討会の求めに応じて審議を行う予定。</p> <ul style="list-style-type: none">①知的財産に関する基本戦略と実施体制②特許取得・維持に関する戦略③特許実施推進に関する戦略
<p>自己評価：A</p>	<p>知的財産に関する様々な取り組みを行い、目標を達成した。</p> <p>知的財産権の権利化については、知財の価値や将来性、市場性などを十分に評価することが肝要であり、今後は特許出願・保有コスト面等、費用対効果の観点から検討する。また、他機関では実施できない分野や技術と結合できる知財に焦点を絞ることについても検討する。</p>

II. [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"> ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 	
	平成21年度・年度計画	平成21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"> ・NORMの産業利用におけるリスク評価に関する原材料サンプルの収集、濃度測定と被ばく線量やリスク評価の分析のための調査を継続して環境放射線影響研究グループと共同で実施し、NORM利用のリスク推定のためにモデル化して、成果を利用できるような形で知的基盤整備に供する。 ・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形態にまとめ、知的基盤整備に供する。 <p>2) 環境健康影響評価モデル開発</p> <ul style="list-style-type: none"> ・個体影響から集団影響を推定する影響評価モデルの解析を継続して進める。 ・生物線量評価モデルについて、日本環境におけるデータベースの整備を継続する。 ・2遺伝子座発がんモデルの解析を継続して行う。 <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"> ・中国の高自然放射線地域でのラドン・トロン疫学調査を継続して実施し、環境放射線影響研究グループと共同で環境測定データと合わせた解析を進める。 ・低線量放射線疫学における曝露評価の不確実性やバイアス 	<p>1) NORMの産業利用におけるリスク評価に関する原材料サンプルの収集と濃度や被ばく線量測定調査等リスク評価のための情報を収集するとともに、すでに公開しているNORMデータベースの情報をを用いてNORM利用による線量の評価がWeb上で行えるソフトを開発した。</p> <p>欧米日が共同して構築している長期動物実験アーカイブ構築のための情報を収集・整理した。更に、放医研で行われてきた長期動物飼育実験の成果に関するアーカイブを構築し、更に内部被ばく研究に関する文献の書誌情報データベースを構築した。</p> <p>2) 個体影響から集団影響を推定する生態系評価モデル開発を進め、IAEA/EMRAS II会合で成果を発表した。</p> <p>生物線量評価モデルについて、昨年に引き続きデータベースを拡充すると共に、線量換算係数の試算を行った。</p> <p>発がん機構モデルについて、格子モデルを用いシミュレーションを行った。さらにペア近似による解析を行い、ペア近似の有効性と適用の限界について明らかにした。</p> <p>3) 中国の高自然放射線地域でのラドン・トロンと肺がんの症例対照研究を所内外の研究者との共同により引き続き実施し、対象者数を増加させるとともに、ラドン・トロンの変動および季節変動に関わる詳細測定データの解析を進めた。</p> <p>疫学研究における曝露評価の不確実性やバイアスに関して、原爆被爆者の線量測定誤差が放射線のがんリスク推定値へ与える影響についてコンピュータシミュレーションで評価する</p>

<p>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る。</p> <ul style="list-style-type: none">・小児の医療被ばくによるがんリスクのメタアナリシスを発展させるとともに、他の被ばく形態によるがんリスクについてもメタアナリシスを実施し、その結果を公表する。 <p>4) 国際機関や規制行政への対応</p> <ul style="list-style-type: none">・放射線防護に関する国際機関や国内外の関連研究機関の情報を継続して収集し、国内の関係者との間で情報共有できるようにする。・放射線防護に関する情報を Web 上で発信できるような情報システムを構築する。・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新規報告書テーマの情報収集について検討し、ホームページなどで公表する。 <p>5) リスクコミュニケーション手法に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none">・前年度までに実施したリスクランキング調査の結果を詳細に解析し、成果を公表する。・放射線被ばくに関するリスク対話事業として、医療被ばくの正当化などに関する対話セミナーを開催する。・引き続き、放射線に関して社会的関心の高い科学的事象の情報収集・整理を行い、対象者別の資料集を作成する。	<p>とともに、ラドン・トロンンの疫学研究に導入しているトロン子孫核種測定器の特性について、実験的研究を進めた。</p> <p>小児の医療被ばくによる二次がんリスクについて、リスク指標の推定方法を開発・適用し、昨年度に比べ、約2倍の文献を対象としたメタアナリシスを実施した。</p> <p>疫学データの統計解析のための各種ソフトウェアの性能評価を行い、大規模なコンピュータシミュレーションに適したソフトウェアの選定を行った。</p> <p>4) 国際機関や国内外の関連研究機関の情報を網羅的・効率的に収集し、それをまとめて国民、規制当局、専門家、研究者にわかりやすく発信する機能を強化するための情報システムについて完成し、今年度内に放射線防護情報のポータルサイトとして放医研内外に公開する予定である。</p> <p>国際原子力機関（IAEA）、経済開発機構/原子力機関（OECD/NEA）など専門家会合に出席して、放射線防護に関連する国際情勢に関する情報を入手し、Webで公開するために要約した。UNSCEAR国内対応委員会の事務局として、UNSCEARの次期検討テーマとして我が国から提案すべき課題について検討し提出を行った。</p> <p>ICRP新勧告の国内法令への取り入れについて専門的見地からICRP2007勧告の内容を検討した。</p> <p>原子力安全委員会、文部科学省からの安全規制に関わる3件の委託事業を受けて実施した。</p> <p>5) 平成19年度に実施したリスクランキング調査結果を解析し、1983年から2007年の間の原子力のリスク認知の変化について、学会等で発表した。</p> <p>「医療被ばくの最適化」に関するダイアログセミナー(昨年度開催)の報告書をまとめた。また「医療におけるこどもの被ばく」に関するダイアログセミナーを開催した。</p> <p>放射線診断（検査や健康診断）の正当化の判断根拠を文献、統計資料等を基に情報を収集・整理し、資料集を作成した。また受診者を初めとする一般に向けての典型的な説明用コンテンツを作成した。</p> <p>論文数：3件 受賞：1件</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>NORM データベース構築、防護情報のハブ機能強化が着実に進むとともに、リスク情報に関わる研究や疫学統計解析研究において原著論文として業績が得られた。また、ICRP出版物等にデータが採用された。</p> <p>引き続き、この研究領域における原著論文、総説などを増やしていくとともに、国際的動向を国内に紹介、日本のこの分野の成果を外国に発信していく。</p>

II. [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"> ・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。 ・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。
平成21年度・年度計画	
<p>1) 死亡リスクと発がんリスク実験の観察、解剖、病理解析</p> <ul style="list-style-type: none"> ・B6C3F1 マウス寿命解析実験群（γ線、炭素線、中性子線：約5000匹）の飼育観察と解剖、病理解析を継続する。 ・γ線、中性子線を照射したC3Hマウスの飼育観察と発生した（骨髄性）白血病細胞の保存を行う。 ・SDラットの病理解析（γ線、炭素線：乳がん：250匹）と解剖（350匹）を進める。新たに、中性子照射を開始する。 ・WMラット（肺がん）の病理解析を進める。新たに、中性子線の胸部被ばくの実験を開始する。 ・Ptcマウスの胎児期被ばく群の飼育観察を継続し、脳腫瘍発生の感受性の時期を決める。 ・Mlh1、Min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、解剖を進める。 	<p style="text-align: center;">平成21年度・実績</p> <p>今年度は、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γ線、重粒子線（炭素13keV/um）照射したB6C3F1マウス（約3800匹）の飼育観察、解剖を継続した。また、中性子線(2MeV)実験群についても、高線量被曝群の死亡が始まり、解剖を進めている。</p> <p>各種臓器の発がん実験群の観察、腫瘍の保存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) 寿命短縮解析において、B6C3F1マウス（寿命短縮）のγ線群（2300匹）の解剖が終了に近づき、22年3月で終了した。γ線による寿命短縮の被ばく時年齢依存性は、新生児期（1週齢）で最も高く、また雌の方が雄より感受性であることが明らかとなった。また、胎児期被ばくは、生後の被ばくに比べて被ばくの影響が少ないことが明らかとなった。全例死亡した段階で、胎生後期、1週齢、7週齢照射群において、線量効果関係（0.2 - 4.0 Gy）を明らかにする。炭素線（1500匹）ならびに中性子線（2300匹）照射群の飼育観察および解剖を継続した。</p> <p>発がん実験では、SDラット（乳がん）の病理解析（250匹）と解剖（350匹）を進めた。γ線1Gy照射では卵胞減少が2Gy照射と比較して穏健であることを確認した。1Gy照射では、思春期前が最も感受性であった。中性子照射実験のための文献調査（14報）を行って照射線量を決定し、照射を開始した（1月下旬）。</p> <p>WMラット（肺がん）では、化学物質（ニトロソ化合物(BHPN)）と放射線の複合効果について5週齢照射群と22週齢照射群の病理解析を終了し、複合群では相乗的に肺腫瘍の発生率が増加し、特に悪性腫瘍の割合が増えること、その効果は照射時年齢にあまり依存しないことが明らかとなった。また、2MeV中性子線の胸部局所照射方法を確立し、5週齢及び15週齢照射群の設定を行った（今年度450匹）。</p> <p>B6C3F1マウス（Tリンパ腫と肝がん）は、1週齢照射群で、Tリンパ腫（4Gy）や肝がん（2Gy）の発生率が高いことが明らかとなった。</p> <p>Mlh1マウス（T、Bリンパ腫）の被ばく時年齢依存性を解析した。Tリンパ腫の発生は、生後の照射で発生率が増加し新生児期が最も感受性であった。しかし、胎児期後期照射は、Tリンパ腫の発生は抑制され、脾臓のリンパ腫が増加した。</p>

2) がんのゲノム解析

- ・発生した肝がん、Tリンパ腫、乳がん、肺がん、大腸がん、脳腫瘍、腎がんのゲノム異常をアレイ等により解析する。

C3H マウス（白血病）は、中性子照射群に白血病が発生し始め、サンプル保存を行っている。

Ptch1 マウス（脳腫瘍）では、胎児期の被ばくでも誘発することが確認できたが、着床以前の早い発生時期では影響が無いか、弱いことが示唆された。さらに、感受性の最も高い生後1日齢での照射では、50mGy という低線量から線量依存的な発生率の上昇が認められた。

Mlh1 マウス（大腸がん）の大腸がんの被ばく時年齢依存性を、胸腺摘除した *Mlh1* マウスを用いて調べた。X線単独（2Gy）またはX線と炎症剤（デキストラン硫酸塩；DSS）飲水投与による複合曝露による大腸がんの発生率は、♀マウスにおいて2週齢の方が10週齢より感受性が高い傾向が認められた。DSSはMinマウスにおけるX線の腫瘍誘発効果を相乗的に増加させた。この相乗効果は2週齢と7週齢どちらの照射群でも認められた。

- ## 2) 放射線誘発ラット乳がんのゲノムを数サンプルについてヘテロ接合性消失（LOH）検査およびアレイCGH、メチル化CGHにより解析し、散在的な欠失および増幅領域の存在を見出した。ChIP-on-Chip法による網羅的メチル化解析法を確立した。

脳腫瘍163個の分子解析により、放射線誘発腫瘍に特徴的な放射線の「刻印」と言えるゲノム異常があり、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。また、増殖等に関わる多数遺伝子の発現レベルが頻発ゲノム異常（6番染色体の異数性と13番染色体欠失）によるゲノムコピー数異常と相関していることを明らかにした。

Tリンパ腫（B6C3F1マウス、4回照射）のLOHの頻度は、1週齢からの照射では4週齢に比べて、11番染色体において低下し、逆に19番染色体では増加し、さらに12番染色体では同程度であった。遺伝子変異解析の結果、1週齢照射では、4週齢からの照射で高頻度に認められた *Ikaros* の変異頻度が低下し、逆に、*p53* の変異や *Pten* のタンパクが高頻度に欠失（約50%）が観察された。

Tリンパ腫（C57BL/6）のアレイCGH解析により、がん抑制遺伝子（*Cdkn2a*, *Ikaros*, *Bcl11b*, *Pten*）領域における欠失頻度が、X線誘発に比べ重粒子線誘発の腫瘍で高頻度に検出され、重粒子線の方が欠失型の変異を生じやすいことが示唆された。

Tリンパ腫（*Mlh1* マウス）では *Ikaros* のフレームシフト変異が照射によって増加した。一方脾臓のリンパ腫では、*Ikaros* の変異は全く認められず、新たに *p53* のフレームシフト変異の増加が明らかになってきた。

コンソミックMinマウスの系を用いて、発生した小腸・大腸腫瘍における *Apc* 遺伝子LOHの発生メカニズムの詳細な解析を行った。腫瘍誘発効果の高い2週齢照射群ではLOHのほとんど全てが比較的狭い領域の介在欠失によること、一方、腫瘍誘発効果のない7週齢照射群では自然発生腫瘍と同様に18番染色体全体のLOHを示す腫瘍と2週齢照射群に認められた

3) 発生影響

- ・新生ならびに幼若ラットにウランを曝露し、腎発達とウラン分布及び組織影響についての研究を進める。
- ・妊娠初期（着床前初期発生）における低線量放射線が初期胚生存性に与える影響を評価する。

4) 突然変異

- ・Aprt ヘテロマウスの腎臓と脾臓における放射線（X線と中性子線）による突然変異の誘発の被ばく時年齢依存性を解析する。
- ・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にする。
- ・被ばく時年齢の異なるマウスに発生した胸腺リンパ腫の染色体異常と遺伝子変異を解析する。

5) 国際ワークショップの開催

- ・「こどもの放射線被ばく」についての国際ワークショップを開催する。

介在欠失型の腫瘍の両方が存在することが明らかになった。

腎がん（Eker ラット）の原因遺伝子である *Tsc2* の LOH は予想に反し、30%以下と低かったが、4EBP1 のリン酸化の亢進など mTOR 経路の活性化しており、*Tsc2* が LOH 以外の機構で不活性化していることが示唆された。

- 3) 1、3、10 週齢の Wistar 雄性ラットについてウランの標的部位である下流部位近位尿細管分布を調べたところ、10 週齢が最も多く、次いで3 週齢、1 週齢となった。腎臓のウラン移行量はこの下流部位近位尿細管分布によく対応していることがわかった。

野生型マウス (C57BL/6) では 2Gy 照射後の腸のアポトーシスは、10 週齢照射で認められ、2 週齢照射では認められなかった。免疫染色解析の結果、10 週齢照射では p53 タンパクの蓄積に伴って NOXA の発現が上昇しアポトーシスが誘導されるが、2 週齢照射では p53 の蓄積に伴って p21 が発現するためアポトーシスが抑制されることが示唆された。2 週齢での発がん促進は、傷ついた細胞がアポトーシスによって排除されないことが一因であることが示唆された。

マウス 1 細胞期胚にて全身照射後の胚盤胞期胚について調べたところ ICR、C3H/He、C57BL/6 の間で感受性の違い（発生率、TUNEL）が見られ C57BL/6 にて感受性が高く C3H で感受性が低かった。

- 4) B6C3F1 の *Aprt* ヘテロマウスに、生後 1、7 週に 1Gy × 1 回、4Gy × 1 回、1Gy × 4 回の照射（X線）照射を行い、腎臓細胞の変異誘発頻度を調べたところ、X線は繰り返し被ばくしても変異率の上昇はみられず、中性子線は 0.25Gy1 回ではほとんど効果はみられなかったが、繰り返し被ばくしていくことにより変異が蓄積した。

- 5) 「こどもの放射線被ばく」についての国際ワークショップを IAEA と WHO と協賛で開催した。

- 6) 日本人こどもの医療被ばくの実態調査について、医療被ばく室と規制科学グループと協力し、さらに藤田保健衛生大学、千葉大、大分看護科学大、鹿児島大、成育医療センターと協議し、CT被ばく患者の線量評価に関し検討した。また、こどもの医療被ばくについて WHO の

	<p>global initiative 作成委員会を放医研で開催した。</p> <p>7) IAEA 協働センタープラン作成を行った。</p> <p>論文数：11件 受賞：1件</p>
自己評価：A	グループとしての研究の統一性、目標の設定、研究の進め方を明確にし、計画的に研究を進め、着実に成果を挙げた。クリプト細胞実験での年齢差による遺伝子発現が異なる可能性の発見や、50mGy 照射による LOH 検出は、独創性に富む重要な発見である。

II. [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"> 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。 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。 	
平成21年度・年度計画		平成21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"> 低線量域の放射線の発がんに対する間接効果の有無を特定するため、照射 scid マウスに野生系統マウスの非照射胸腺を移植し、移植胸腺由来の胸腺リンパ腫の動物実験を継続し、確定的結果を得る。 全身照射により出現する前リンパ腫細胞（前がん細胞）が放射線の間接効果による発がん過程でも出現するか否かを、移植胸腺より採取した胸腺細胞を照射マウスの胸腺に注射し、リンパ腫発生実験により確かめる。 全身照射による放射線発がんの原因を特定するため、染色体不安定性、バースタンダー効果、炎症の発生など発がん過程で生じる異常を調べる。 <p>2) DNA 修復遺伝子に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> DSBs 修復に関連し、低線量放射線影響を修飾する新規遺伝子を同定するために、NHEJ に関与する遺伝子の欠損細胞における遺伝子発現プロファイルの解析を継続する。 NHEJ に関与する遺伝子の欠損細胞株における突然変異率の解析を実施する。 引き続き、NHEJ 関連遺伝子産物の局在制御機構、ならびに NHEJ 関連遺伝子産物の修飾と損傷 DNA との相互作用の解析を行う。 	<p>1) 線量に依存して放射線の非標的発がん（胸腺リンパ腫）の発生率は上昇すること、および 0.2Gy（胸腺を皮下に移植した時）あるいは 0.1Gy（腎臓に移植した時）という低線量域で有意に増加することを明らかにした。これにより、低線量 γ 線照射 scid マウスに野生系統マウスの胸腺を移植した非標的発がんの線量効果関係の実験を終了した。</p> <p>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ように、非標的発がん過程においても前リンパ腫細胞が発生することを確認した。</p> <p>全身照射後の発がん過程において、胸腺細胞数の減少に伴い T 細胞に遅発性の染色体不安定性やバースタンダー効果が誘発され、T 細胞は異質な変化を起こしていることが判った。</p> <p>2) MDC1 が関与する低線量放射線応答経路を明らかにすることにより、放射線影響を修飾する新たな因子を同定することが可能と考えられる。その目的で、<i>MDC1</i>^{-/-}細胞を用いて遺伝子発現プロファイルを解析したところ、<i>MDC1</i>^{-/-}細胞では親株 HCT116 細胞に比べて DNA 複製に関する遺伝子群の発現が高くなり、逆に翻訳に関する遺伝子群の発現が低下していることを観察した。また、MDC1 が細胞老化やサーカディアンリズムに関する遺伝子の発現と関係していることなども示唆された。</p> <p><i>MDC1</i>^{-/-}細胞では、X 線照射 (0.05~1Gy) によって線量依存的に染色体異常頻度が高くなった。さらに、<i>MDC1</i>^{-/-}細胞では、X 線照射 (0.5~2Gy) によって線量依存的に HPRT 遺伝子座の突然変異率が有意に高くなり、MDC1 が放射線による突然変異誘発のリスクを修飾する因子であることを確認した。</p> <p>ライブセルイメージング法等の解析により、ヒト Ku70 蛋白質の DSB への局在制御（特に蓄積）に関わる領域として、Ku80 とのヘテロダイマー形成に関わる領域が必須であることを明らかにした。</p>	

3) 発生分化異常に関する研究

- ・マウスの白斑を指標にした神経冠細胞への低線量放射線 (γ 線) の影響を解析する。
- ・マウス胎児の皮膚の表皮や毛包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た神経冠細胞の増殖・分化への低線量放射線 (γ 線) の影響を解析する。
- ・低線量放射線 (γ 線) によるマウスの発生異常の解析を行う。

4) 低線量放射線に対する生体応答に関する研究

- ・マウス胎児の放射線適応応答については、胎児マウス指趾原基細胞培養系を用い、胎児マウス全個体のマイクロアレイ解析に基づいて得られた適応応答関連遺伝子をノックダウンした時の放射線適応応答を検証する。また、適応応答関連遺伝子の *in utero* でのノックダウン実験系の構築を試みる。
- ・ヒトリンパ芽球細胞における放射線適応応答については、外部専門家のアドバイスを受けて遺伝子発現プロファイルの解析をさらに進めて適応応答関連候補遺伝子を抽出するとともに、*DID01* 遺伝子の発現を人為的に制御することにより適応応答との関連性を明らかにする。
- ・低線量放射線に関わる情報伝達については、PI3 キナーゼなどインスリンの放射線作用修飾効果に関与する候補分子の機能解析を siRNA 導入実験等により行なう。

- 3) ^{60}Co γ 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、 γ 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。前年度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、 γ 線も低線量域で腹部に白斑を引き起こすことがわかった。

同様に γ 線を照射し、照射 9 日後の胎生 18 日に帝王切開で胎児を取り出し、皮膚を固定し、毛球メラノサイトの数を数えた。皮膚の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した。これらの結果から、 γ 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、毛球メラノサイト数を減らすことが示唆された。

同様に γ 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。これらの結果から、 γ 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ことが示唆された。

- 4) 胎児マウス指趾原基細胞培養系で *Tead3*、*Csf1* および *Cacna1a* をノックダウンし、放射線適応応答が誘導されないことを確認した。これによりこれら遺伝子の放射線適応応答における機能的関与を明らかにした。

マイクロアレイの解析により、ヒトリンパ芽球由来細胞では適応応答条件下で、特にタンパク質合成やミトコンドリア活性、および遺伝子発現等に関わる遺伝子の発現レベルが低下していることを観察した。

インスリンの低線量放射線感受性修飾効果に関連して、数種類のインスリンカスケード関連分子の遺伝子発現変化を観察した。また *GSK3 β* のリン酸化状態が放射線応答性に関与することを示唆した。

論文数：9件
プレス数：1件
特許出願数：1件

自己評価：A

研究テーマを絞り込み、発がん修飾因子研究と適応応答研究について成果を上げた。今後この成果を補強する研究を実施することで、中期計画は十分に達成できる。

<p>II. [2]. (1). A. ④</p>	<p>放射線安全・規制ニーズに対応する環境放射線影響研究</p>	
<p>中期計画</p>	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。 	
<p>平成21年度・年度計画</p>		<p>平成21年度・実績</p>
<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"> 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する。γ線以外の放射線の影響に関する実験を行う。放射線応答遺伝子の探索と解析を継続する。放射線高感受性メダカを用いた研究を進める。 群集レベルの影響研究については、多生物種共存系マイクロコズムや土壌真菌群集への連続照射実験を行う。 重要核種及び関連元素の取り込みと体内分布のデータ取得を継続すると共に、環境生物の被ばく線量評価を進める。 <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"> 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継続し、規制科学総合研究グループと共同で疫学データと合わせた解析を進める。 NORM中の天然放射性核種濃度に関して、規制科学総合研究グループと共同で、さらにサンプル数を増やして定量を行うとともに、NORMの生成から生活環境への波及までを体系化し、被ばくの実態を評価する。 太陽フレア時の線量評価に有用なモニタリングシステムの設計を完了し、これを利用した航空乗務員の宇宙線被ばく管理手法を開発する研究を継続する。 開発した宇宙線測定器を用いてモデル計算による線量評価 	<p>1) 植物、藻類で連続照射の影響試験を実施した。ミミズ、植物でガンマ線以外の放射線の影響を調べた。植物、トビムシ、ミミズ、藻類、微生物群集について、放射線に応答する遺伝子の探索と解析を継続した。DNA修復関連遺伝子に変異があるメダカを作出した。</p> <p>多生物種共存系マイクロコズムにガンマ線を連続照射し、個体数や光合成/呼吸比に与える影響を調べた。湛水土壤中の微生物群集構造をクローンライブラリー法で網羅的に解析し、優占している分類群を明らかにした。真菌群集を対象とした網羅的遺伝子解析方法を開発し、土壌真菌群集に対する放射線の影響について検討した。</p> <p>植物を中心に、周辺環境からの重要核種及び関連元素の取り込みおよび体内分布に関する研究を継続し、体内分布を考慮した被ばく線量評価法の検討を進めた。</p> <p>研究推進の参考にするため研究所内外のアドバイザーを招いたセミナーを開催した。</p> <p>2) 高自然放射線（ラドン）地域でのラドン・トロンおよびそれらの子孫核種による被ばくの実態調査を実施した。規制科学総合研究グループと共同で疫学データと合わせた解析を進めた。</p> <p>日本に流通している建材のサンプルを収集し、ラジウム等の天然放射性核種の濃度を定量するとともに、特に天然放射性核種濃度が高いサンプルについては、建材からのラドン散逸率を測定し、建材に起因する被ばく線量を試算した。</p> <p>航路線量計算プログラムへの新しい高エネルギー粒子輸送モデルの取り込みを終了し、評価結果を放医研の航路線量計算システム（JISCARD）のホームページで公開した。また、規制科学総合研究グループと共同で航空機乗務員の被ばく管理を支援する活動を継続して行った。</p> <p>旧富士山測候所において放医研で開発した高エネルギー中性子弁別測定装置による宇宙線の観測ならびに遠隔監視システムの設置・試験を行った。又、本邦航空会社の協力を得て国際航空路線における宇宙線実測を行い、モデル計算の精度を検証するとともに、富士山頂（次頁図）の観測データから上空の宇宙線環境をリアルタイムに推定する手法を考案し、</p>	

の精度を検証する。

2007年から2009年にかけて実際にその有効性を検証した。



3) 海洋における重要放射性核種の動態に関する研究

- ・開発した手法を用いて、海水中の安定ヨウ素の化学形態別深度分布及び海底堆積物中の ^{241}Am の分布を明らかにするためのデータを取得する。
- ・海水中でのプルトニウム同位体の全球的分布を明らかにするための分析を継続する。

3) 長江沿岸および東シナ海陸棚縁辺域から採取した海底堆積物中の ^{241}Am の鉛直分布の分析を行い、Am/Pu比がグローバルフォールアウト比より有意に高いことを特定した。高分解能ICP-MS法を用い、海水中のヨウ素の鉛直分布の化学形態別分析を行い、全ヨウ素は深度とともに増加し、ヨウ化物イオンは深度とともに減少することを見いだした。

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分析を行った。また、北部北太平洋における海水中のプルトニウム同位体比の鉛直分布を測定し、ビキニ起源のプルトニウムが北緯50度以北の深海にまで及んでいることを特定した。

論文数：38件

受賞：3件

自己評価：A

それぞれの研究計画を予定通り進め、原著論文数、UNSCEAR等への引用回数等、全体としても十分な成果を挙げた。

II. [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"> ・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。 ・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。
平成21年度・年度計画	
<ol style="list-style-type: none"> 1) FGF の放射線障害に対する生存への効果をマウスでさらに検討する。 2) 皮膚細胞を用いて、放射線障害の治療剤の候補を探索する。 3) 実験動物や培養細胞を用いて、リチウムによる消化管障害抑制効果の作用機序について検討する。 4) さらに TNF α の役割を明らかにするために、造血機構、また他のサイトカインとの関連について、防護剤、治療剤を使用した場合の役割を明らかにする。 	平成21年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> 1) Fibroblast growth factor-1 (FGF-1) とその不安定性やヘパリン依存性を改善した FGF-1 と FGF-2 のキメラ蛋白 FGF-C の放射線に対する防護効果をマウスの生存率を指標として比べた。消化管に対する防護効果は FGF-C にのみ見られたのに対し、生存率では、未処置群では全身 7Gy 照射では 20 日以内にすべてが死んでしまうのに対し、FGF 投与群では 60 日後においても、それぞれ生存率が 90、100% と高い防護効果を示した。しかし両群においては有意差が認められなかった。 2) 放射線による皮膚障害を短時間で評価することが困難であったが、マウスの抜毛によるモデルを使い、FGF1 が照射前投与で、マウス皮膚の放射線によるアポトーシスを減少させた。しかし、照射後投与では効果がみられなかった。 3) リチウムの投与条件を変えてマウスに投与し高線量の放射線を全身照射したが、生存率を上げる投与条件は見つからなかった。培養細胞を用いた実験で、リチウムによる消化管障害抑制の作用機序の一端を明らかにした。すなわち、リチウムが GSK3\cdot を阻害すると、MEK/ERK 経路の活性化、Bcl-2 の増加、Bax と Puma 増加の抑制が起こり、アポトーシスが減少する。リチウム処理によって起こる PI3K 経路の活性化は、Gsk3\cdot 阻害剤処理では起こらないことから、別の作用経路がある事が示唆された。また、イノシトールモノホスファターゼ阻害剤 L-690, 488 が小腸上皮細胞の放射線によるアポトーシスを抑制する事を見出し、その作用機序は、Bcl-xL 増加に依存する事を示した。リチウムもイノシトールモノホスファターゼ阻害作用を有するので、この経路がリチウムによる消化管障害抑制の作用機序の一部を成すと考えられる。 4) TNF\cdot ノックアウトマウス (KO) は正常型マウスに比べ照射後の生存率は低く、また KO マウスに TNF\cdot を投与すると、照射後の赤血球系造血障害、血清鉄を改善し生存率を上昇させたことから照射マウスの骨髓細胞を採取し、赤血球系コロニーを正常型と KO マウスで比較した。KO マウスでは、未熟な細胞からなす赤芽球バースト形成能 (BFU-E)、そしてより成熟した赤芽球コロニー形成能 (CFU-E) 数が有意に低下しており、TNF\cdot 投与により改善され 	

<p>5) PIDD に由来する研究をさらに発展させ、アポトーシス抑制効果をもつ他のタンパク質やペプチドを探索する。</p> <p>6) Survivin の C 末端側 145 アミノ酸を細胞に取り込ませ、放射線誘発細胞死に対する影響を解析する。</p> <p>7) 微量消化管組織の RNA を指標とする消化管障害モデルを構築して治療に有効な医薬品を検索し、末梢血を用いた線量推定技術開発を進める。</p> <p>8) PGMA-EG-IDA 吸着剤の金属吸着特性をさらに検討し、DTPA タイプの消化管投与のための内服用吸着剤としての最適化を行うと共に、動物実験により実際の消化管内での吸着能を検討する。</p>	<p>た。これらより TNF・が被ばく後の赤血球系の分化段階で、鉄の利用に重要な役割を担っており、さらにこのときの TNF・濃度も重要であることが示唆された。また、TNF・のノックダウン細胞でみられた被ばく時のアポトーシス抑制効果を確かめるために、TNF・中和抗体を用いて照射実験を行った。結果、TNF・中和抗体でのアポトーシス抑制効果が見られなかった。このことは、TNF・が TNF・レセプターを介した経路でアポトーシス誘導をしているのではなく、内在性の TNF・または TNF・の産生過程が、被ばく時のアポトーシス誘導に影響を与えていることが示唆された。</p> <p>5) IAPs の放射線誘発性腸管障害に対する治療薬としての可能性を調べるために、細胞膜透過性シグナル配列 (TAT) を付加した Survivin、cIAP2、XIAP、および XIAP の BIR2、BIR3-Ring domain、BIR3 のユビキチン化部位に変異を加えた BIR3-Ring (2R) の組換えタンパク質を大腸菌で発現精製し、IEC6 細胞内への取り込みを観察した。これらのタンパク質添加により Cell Death ELISA 法を用いて放射線照射後のアポトーシスが抑制されることを示した。</p> <p>6) DNA 損傷によるアポトーシス誘導における Caspase-9 および Caspase-3 に対する PIDD (773-917)-TAT の影響を解析した。放射線照射 1 時間前と照射 15 分後に PIDD (773-917)-TAT 添加した結果、いずれの場合においても、Caspase-9 の活性化を抑制した。一方、Caspase-3 の活性化に対する抑制効果は弱く、アポトーシスを抑制するための十分な抑制効果は認められなかった。これは、別の経路による Caspase-3 の活性化が存在するためであると考えられる。</p> <p>7) 放射線による消化管障害の治癒過程に注目し、被ばく 24 時間後に投与しても有効な種々の市販薬剤を検索した。その結果、消化器粘膜の再生を蛋白同化ステロイドが促進し、卵胞ホルモンが抑制することを動物実験による生存率、粘膜再生速度および内皮細胞増殖により明らかにした。また、放射線被ばく後の造血・消化器粘膜細胞の応答が個体の概日リズムにより異なることを見出した。</p> <p>8) イミノ二酢酸基を導入したキレート性高分子吸着剤 (PGMA-EG-IDA) は、特定の金属に対する選択性は乏しいが、多種類の金属元素に対して吸着性を示すことが期待できる。従って、多種類の放射性金属元素を同時に吸着除去できる PGMA-EG-IDA が、本目的には最適であると考えられる。そこで、PGMA-EG-IDA の合成法の検討とイミノ二酢酸基を効率よく機能させるための、GMA-EG 共重合体の物理的・化学的構造の最適化を進めた。得られた結果から総合的に判断して、モノマー総液量に対し、GMA を 60 vol%、橋架け剤の EG を 40vol%、及び多孔化剤としてのメチルイソブチルケトン (MIBK) を 150 vol%使用して合成した PGMA-EG から得ら</p>
---	---

<p>9) ベンジルEDTAのpara位へ様々な官能基を導入した化合物を合成し、それぞれの放射性コバルトの除染効果の比較から、優れた除染効果を与えるキレート薬剤の開発を行う。</p>	<p>れる吸着剤が最適であると結論した。</p> <p>9) DTPAの組織移行性の向上を目的に、DTPAのpentaethyl esterを考案し、その⁵⁷Co除染効果をsaline投与群と比較した。その結果、腸管、胃を除く全ての組織で除染効果を示した。特に、血液、肝臓、腎臓の放射活性を著しく低減させ、肝臓では、saline投与群に比較してethyl-DTPA投与群では約70%の⁵⁷Coが除染された。また、投与24時間後、saline投与群では尿中に65.54%ID、糞便中に3.79%IDが排泄されたのに対し、ethyl-DTPAでは尿中に65.51%ID、糞便中に13.71%IDであった。以上の結果は、DTPAの組織移行性を向上することで、従来よりも遙かに優れた放射性コバルト除染剤が開発されることを示唆する。</p> <p>論文数：3件</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>中期計画に沿って十分な研究成果をあげ、さらに内部被ばくの際のキレート剤の研究にまで進展した。高線量被ばくの治療は難しく、再生医療の研究動向も視野に入れていく。また、医療や消防など救護に携わる人々のことも考え、予防効果のある薬剤開発にも取り組んでいく。</p>

II. [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"> ・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。 ・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。
平成21年度・年度計画	平成21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"> ・染色体異常分析による線量推定法の誤差要因を引き続き調べるため、男女差、年齢差、線質差のデータ収集を進める。また、局所被ばくに対応できる生物学的線量評価法を探る。 ・爪を試料とする ESR 法の更なる分析時間短縮と測定下限の低減を図り実用性を高める。 	<p>1) 染色体異常分析による線量推定法の誤差要因の解析を行った。本年度は、X線に特化し、線量率0.292Gy/min、吸収線量2.99Gyで一定にして、管電圧のみを80, 120, 160, 200, 240KVの5種類と変えることによって染色体異常の出現頻度を解析した。3名から採取した血液中のリンパ球における染色体異常を解析したが、有意な差は認められなかった。また、同年代の男女から採取した血液を0, 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, 5.0Gyで照射し、染色体異常の頻度を比較した結果からも、有意な差は認められなかった。線量評価には、バックグラウンド値も重要であり、20歳代から50歳代までの各年代の健常人から採血した血液をCo-γ線で照射、染色体異常の解析を継続して行っているが、1000細胞あたりdicが1~2個と安定していた。</p> <p>局所被ばく部位については、毛根細胞を用いてコメット法を適用し、DNA損傷を指標とした線量評価方法の開発を継続して行っている。単細胞コメットでは放射線照射直後に比べて、照射12時間後、24時間後では線量依存性が悪くなったことから、その利用は被ばく直後の照射部位の特定に限定される。一方、組織コメットでは単細胞コメットに比べて容量依存域が高線量にシフトするものの、容量依存性が確認できた。またDNA損傷量の定量方法を、DNAの泳動距離ではなくDNAの流出割合によって評価することにより、より感度良く定量化することができた。</p> <p>ESR法の実用化を目指して爪試料としての問題点の洗い出しを行っていたところ、ESRスペクトル中のラジカルが数種の混合物(爪のBGラジカル、試料処理中に発生するラジカル、照射によるラジカル)であり、これらを分離定量する必要があること、爪の保存環境(温度、湿度)が爪ラジカルのフェーディングに大きく影響して、これが線量推定に誤差を生じることが解ってきた。これらの要因を考慮した測定時間短縮に目途が付いた。</p> <p>不均等外部被ばくに対応するため、全てをGUI環境で操作可能なEGS5ベースのモンテカルロ計算コードを開発し、任意幾何条件における空間線量並びに光子スペクトルの評価を可能とした。これによって物理学的線量再構築の迅速化が進んだ。</p>

2) α 核種による内部汚染事故対応に関する研究

- ・Pu 内部汚染事故を念頭に鼻スミア試料などから吸入エアロゾルの粒径推定法を探る。また、粒径が空気汚染や吸入に及ぼす影響を探る。
- ・体外計測法においては日本人体型の肺ファントムを用いた肺モニタの効率校正を進めるとともに胸壁厚が効率への影響を実測評価する。
- ・バイオアッセイ法では尿に加えて便試料の前処理時間短縮を進める。
- ・U 治療薬の臨床応用の最適化及びU-Pu 混合汚染の治療方法に関するデータ収集を進める。

3) α 、 β 、 γ 混合未知核種事故への迅速対応に関する研究

- ・高弁別能力をもつ統合型計測システムの実証を進め、実用化の可能性を探る。
- ・内部被ばく線量評価コードについては新胃腸管モデルへの対応準備を進める。外部被ばくについては、評価支援コードの検証を行う。

- 2) 吸入による摂取量の定量評価のため、鼻スミア試料の拭き取り効率の検討を行った。模擬実験には蛍光粒子と鼻腔モデルを用い、異なる粒径での拭き取り効率を求めた。その結果、粒子状物質の拭き取り効率は粒径に依存する可能性が示唆された。また、空気汚染様式を可視化すると共にその汚染対策法を示した。

放医研内に在るすべての体外計測装置をBOMAB ファントムで校正しMDA を求めた。また、体内摂取した放射性物質が消化管に偏って分布している場合を想定して年齢別 BOMAB ファントムに点線源 (^{137}Cs 、 ^{60}Co 、 ^{133}Ba) を追加したり、逆に、全身均一分布状態に別の核種が皮膚表面に付着している場合を想定して全身分布の BOMAB ファントムに点線源を追加したりするなど、複雑な汚染への対応を進めた。その結果、放射線のエネルギーや年齢によって計数効率が大きく異なることが判った。

バイオアッセイの便試料については灰化均一化処理が不可欠であり、得られた灰分量と抽出クロマト法の分離条件の検討を実施して最適供試量を決定した。また、分離工程においては、昨年度までは抽出クロマト法を大気圧下で実施してきたが、迅速化のために今年度は減圧下に変えることによって、分離時間を 1/2 から 1/3 に短縮できた。この方法は緊急時における核種の分離手段としては極めて有効である。

U の創傷汚染に伴う摂取経路（創傷の深さ）や化学形の相違による急性障害が発現、体内挙動、臓器機能障害の診断指標、標的器官腎臓の組織検索、合わせてキレート剤やその他の薬剤の局所および全身治療、外科処置との併用などの治療効果についてはラットを用いて検討した。その結果、U の創傷部位からの臓器移行速度が異なる、そのため深部汚染の局所治療効果は低下する、U の化学形によって代謝速度は異なる、体内除染剤 CBMIDA 局所療法は創傷部の酸熱傷との相乗作用を緩和する、その他の薬剤も含めて有効な治療方法などが明らかになった

- 3) 前年度までに開発した組織等価近似検出器を用いて ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 ^{133}Ba 、 ^{241}Am 並びに 40KV から 240KV までの X 線を用いたフィールドテストを実施した。ここで、空気カーマ率で校正された ^{137}Cs 線源に対する 20keV 以上の光子感度は 45800cps/Gy/h であった。ベンチマーク試験を行うために開発したモンテカルロ計算コード (ADSS: Ambient Dose Simulation System) との比較では検出器応答関数と実測スペクトル間に $\pm 10\%$ 以内の整合性が得られている。又、ソーススペクトル再構成の為、本計算コードより求めたエネルギー区間毎の応答関数をパラメータとして FERDO-U によるアンフォールディングを行った。

緊急時直後の内部被ばく線量評価を支援コードについては、データベース更新の準備を行っているが、ICRP では各元素のモデルパラメータや線量係数の更新・公開が遅れている。外部被ばく線量評価支援コードについては、IAEA TEC-DOC-1162 に基づく空間線量評価プログラムを構築した。現時点では対応核種が限定されるが、初動対応者にも使い易いユーザー

	<p>インターフェイスを備えた形で、次年度に向けて整備していく予定である。</p> <p>論文数：8件</p>
自己評価：A	<p>全体的に着実な成果を挙げ、特に染色体異常に基づく生物学的線量評価については、詳細な検討を行い、世界的にも新しい、局所被ばくに対する毛根を用いた新たな手法の開発を進めた。</p> <p>この分野の研究者が減ってきており、今後は染色体分析技術者の認定や他研究機関との連携についても検討を進める。</p>

II. [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21年度・年度計画		平成21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"> ・建築材料サンプルや一般消費財の情報を網羅的に収集し、その放射能濃度を測定した結果について、放射能濃度分布が把握できるように、NORMデータベースの登録情報と機能を拡充する。 <p>2) 放射線リスクに関する実験動物研究のアーカイブ</p> <ul style="list-style-type: none"> ・継続して収集した情報を、検索できるように整理・デジタル化し、公表可能な構造のデータベースの構築を実施する。 <p>3) 放射線リスクに関する情報収集</p> <ul style="list-style-type: none"> ・継続して専門家や一般公衆、規制者がそれぞれ利用できるデータベースのあり方や全国の研究機関や国際的なデータベースの連携について検討する。 <p>4) 被ばく医療に関する情報システムとデータベースの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線事故の医療的側面に関するデータベースの構築を目指す。 		<p>1) 建築材料サンプルや一般消費財の情報を網羅的に収集し、その放射能濃度を測定した結果について、放射能濃度分布が把握できるように、NORMデータベースの登録情報と機能を拡充した。</p> <p>2) 継続して収集した情報を、検索できるように整理・デジタル化し、公表可能な構造のデータベースの構築が完了した。</p> <p>3) 専門家や一般公衆、規制者がそれぞれ利用できるデータベースのあり方や全国の研究機関や国際的なデータベースの連携について検討した結果を踏まえて、これまでに構築した実験動物研究のアーカイブ、被ばく医療に関する情報システムを放射線防護のポータルサイトから有機的にリンクさせる機能を追加した。</p> <p>4) 放射線事故の医療的側面に関するデータベースのための情報を収集した。</p>
自己評価：A	データベースの構築に関して成果は挙げたが、今後その目的とゴールをより明確にする。更に、一般国民が放射線に対して抱く疑問や質問に広く答えることができる窓口としての役割を間接的に担っていく。	

II. [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"> ・放射線医科学研究に利用する実験動物に関する研究 ・放射線の計測技術に関する研究 ・放射線の発生、利用並びに照射技術に関する研究 	
平成21年度・年度計画	平成21年度・実績
<p>[1]放射線に関するライフサイエンス研究領域及び[2]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ため、以下の基盤技術に関する研究を行う。</p> <p>更に、重点研究分野へ資する基盤技術のニーズ開拓のため、テクノフェア等を行う。</p> <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> <p>1) CAR bacillus の伝搬に抵抗性を示したマウス系統について、菌伝搬防御機構の解明の一環として、マウスに菌を接種し、健常マウスへの菌伝搬する際のサイトカンに着目して検索する。</p> <p>2) <i>Clostridium difficile</i>が消化器障害に関して、無菌マウスに菌接種して次世代まで維持した際のマウスの菌定着と免疫状態を検索する。</p>	<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> <p>衛生に関する研究と有用なマウス系統作出に関する研究を行った。衛生に関する研究は、所内で分離された微生物のうち、適正な動物実験遂行に支障のある微生物について動物への影響を解析した。この結果を感染防御や外部からの導入動物の微生物検査の強化につなげ、衛生レベルの高い状態の実験動物を適正な放射線影響研究に資するために進めた。マウス系統作出については、放射線影響研究に役立つマウス系統の確立、提供することを目的に実施した。</p> <p>1) マウスの鼻部同士の接触により感染する CAR bacillus を用いて、感染マウスと健常マウスを2分割ケージに收容し、菌伝搬した際のサイトカインの変動を検索した。その結果、健常 A/J マウスでは細胞性免疫を惹起する際の因子の1つである IL-12 の活性が高いことが明らかとなった。この結果は A/J マウスが本菌の感染遅延を起こしている可能性が高い。また接触感染による微生物は、ケージを隔てると検出し難いため、同一ケージ内を金網で分割したケージ蓋の開発は、簡便で有効な動物の検疫システム構築に繋がった。</p> <p>2) ヒト、実験動物で消化器障害を起こす細菌である <i>Clostridium difficile</i> を用いて、C3H、Iq1、C3H-scld の3系統の無菌マウスに本菌を経口投与し、また感染マウス系統内で交配を行い、F1 マウスを作出した。F1 マウスの大腸組織を用いて、サイトカインを測定したところ、Iq1 マウスで IFN-γ の高値が組織学的には大腸の炎症があり、F1 世代でも腸炎が持続していた。しかし当初実験動物施設で問題となった C3H-scld マウスは、F1 世代になると腸炎の程度は軽度になっていた。</p>

3) アウトブリード系統2系統に内在する変異遺伝子を検索し系統として確立するべく (DBA/2XCF1)XCF1 及び (DBA/2XddY)F1XddY の BCF1 世代を作出し、変異遺伝子の遺伝様式の解析、染色体へのあてはめをおこなった後、系統の作出にとりかかる。

②放射線の計測技術に関する研究

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

- ・次世代型診療装置のプロトタイプ2号機 CROSS-II を完成させ、その性能評価を行う。
- ・高速多素子回路 2nd システムの性能評価を行う。

2) 放射線生物実験の高度化への物理的アプローチ

- ・低線量重粒子ビーム生物照射実験等、生物実験への線量データの提供を引き続き行う。
- ・新しい放射線生物影響研究を見据えた装置開発を実施する。

3) 中性子計測の高度化

- ・ポータブル中性子線量計の特性の評価を実験とシミュレーションで継続して実施する。
- ・リアルタイム中性子検出器の実用化として、宇宙実験に向けた準備を行う。
- ・低線量棟 NASBEE において、中性子ビームを生物の局部へ照射するための場を構築し、その空間分布、線量分布を計測する。

4) 蛍光飛跡顕微鏡法の確立

3) 雄のアウトブリード系マウス 50 匹と同数の雌の DBA/2 系マウスとを交配をして作出した F1 のうち雌マウスを用いて、雄のアウトブリード系マウスと戻し交配を行った。戻し交配で得られたマウスの肉眼的観察を実施したところ、表現型の異常として、腎臓と脾臓の形成異常、脱毛、皮膚の糜爛、旋回・ふらつき行動、後肢の歩行異常、尾部の白斑、毛色異常、肥満、尿糖陽性の計 195 匹が認められた。これらの異常は雄のアウトブリード系マウスに対して 30%の割合で出現していた。肥満、尿糖陽性個体について遺伝性を確認し、表現型異常に起因する変異遺伝子の解析に着手した。

②放射線の計測技術に関する研究

1) 核医学等に用いられる放射線検出器の普及と促進を目指し、廉価なプラスチック素材を基にした、次世代型診療装置のプロトタイプ 2 号機 CROSS-II を開発した。また、搭載するシンチレータの分解能等の性能評価を行い、米国物理学協会の科学誌 Review of Scientific Instruments に論文投稿した。また、高速多素子回路 2nd システムの動作確認を行い、設計通りの性能が出ている事を確認した。新たに 2 件特許を申請した。

2) 重粒子医科学センターによる低線量重粒子ビーム生物照射実験における低線量率 (1mSv/8hrs) 照射実験のビーム調整等の実施、線量データを提供した。その結果、細胞の適応応答の線質による相違等の新しい知見を得ることができ、重粒子医科学センターから論文発表がなされた。

科研費を得て、サイクロトロン汎用照射室において、新規開発した多チャンネルシンチレーション検出器等を利用し、広く均一なビームを複数の物理あるいは生物サンプルに照射できる系を構築し、陽子線ビームによる生物実験の可能性を開いた。

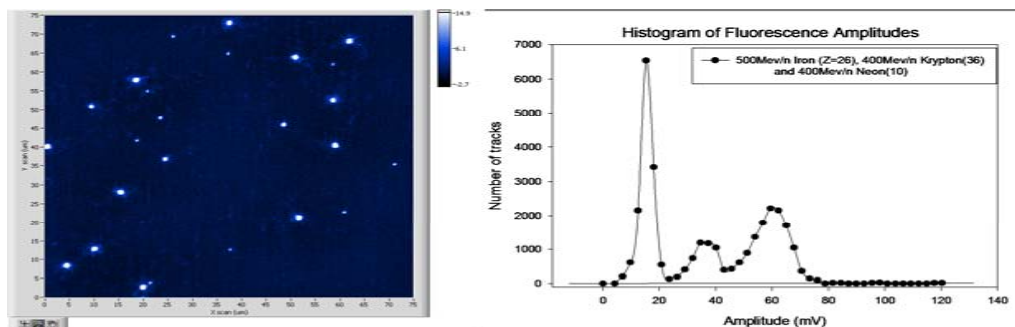
3) ポータブル中性子線量計に利用されているシリコン素子の中性子の応答特性をモンテカルロシミュレーションで評価し、産総研の標準単色中性子ビームで検証した。航空機高度の中性子エネルギースペクトルを開発したホスウィッチ型中性子検出器で計測した。そのデータ解析が終了し、その結果を NEUDOS 国際学会で、Selected Talk として、口頭発表した。中性子検出器の飛翔体搭載条件をクリアーするための振動試験を模擬セルを製作して開始した。低線量棟中性子ビームに新しいビームとして、ラットの肺のみに高集積度 (10 : 1) の吸収線量で照射可能にした。中性子ビームの特性を計測した。

4) 蛍光飛跡顕微鏡法は、単一素子で広範囲にわたる LET を計測可能、エッチングが不要、再利

- ・線量計として用いるため以下の実用化を目指した研究を行う。線量導出アルゴリズムの開発、放射線混在場での利用の可否の検討、国際宇宙ステーションでの線量計測。

用可能、などの優れた特徴を持ち、現在の CR-39 とルミネッセンス線量計を組み合わせた個人被ばく線量計測法に代わる次世代の個人被ばく線量計として期待されている。

HIMAC を用いて重イオン照射を行い得られた較正データを活用して線量導出アルゴリズム開発に着手した。重イオン照射とともに一部ガンマ線照射を行っており、放射線混在場での実用化については検討中である。昨年度検討した、小型読み出し装置のデザインに基づき製作を開始した。地上とは異なる様々な荷電粒子群や二次成分が作り出す放射線混在場での線量計測を試みるために、現在国際宇宙ステーションにおいて搭載している。一連の取組について日本写真学会学術賞を受賞した。



(左図) 単一蛍光飛跡検出器に照射した Ne, Fe, Kr の蛍光飛跡イメージと (右図) 蛍光強度分布

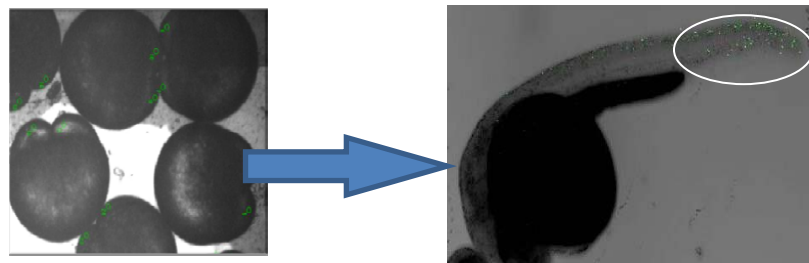
③放射線の発生、利用並びに照射技術に関する研究

1) マイクロビーム細胞照射装置 SPICE

- ・バスタンダー効果研究等を他のセンターと共同で引き続き継続する。
- ・in vivo 実験に必要な照射技術の検討を開始する。

③放射線の発生、利用ならびに照射技術に関する研究

- 1) SPICE を用いた放射線影響研究について、細胞培養条件や顕微鏡撮影条件を決定し細胞核を狙い撃ちにする照射技術を確立し重粒子医学センター、放射線防護センターと共同で、バスタンダー研究や低線量生物影響研究を推進した。また、照射システムの改良を実施し、in vivo 実験に必要な照射環境の整備・実証試験を香港城西大学との共同研究により、ゼブラフィッシュ胚を試料として実施した。本実験系ではゼブラフィッシュの胚にマイクロビームを照射しアポトーシスシグナルの検出に成功した。



(左図) マイクロビーム照射

(右図) アポトーシスシグナルの検出

2) NASBEE

- ・低エネルギー中性子の生物効果について、in vivo だけでなく in vitro の系について所内研究グループと共同で継続して実施する。
- ・中性子発生ターゲットの製作を行い、引き続き基礎データを取得する。

3) PIXE

- ・PIXE 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。
- ・第 26 回 PIXE シンポジウムを主催する。

- 2) 高速中性子照射システム研究では、生物照射室や RI 棟において in vitro 実験に必要な環境整備を実施し、所内研究グループに提供した。広島大学と共同で陽子線を使用した中性子発生用のターゲットとして LiF ターゲットの試作を行った。中性子では従来困難であったラット等の部分照射（コリメーション照射）を継続しており、中性子誘導肺がん等の実験を推進している。

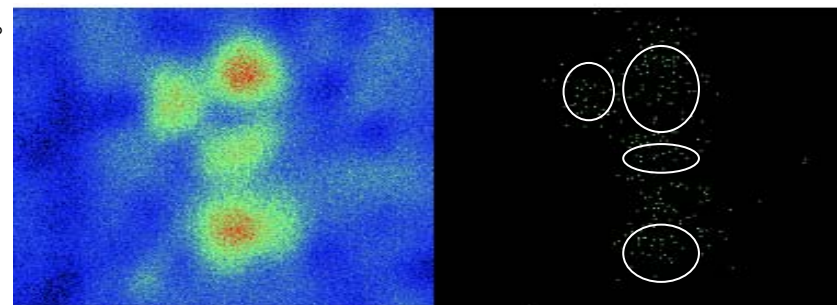


試作した新型ターゲット（中性子発生部分）

- 3) マイクロ PIXE 分析において、現状よりも広範囲な視野で 2 次元元素分析を可能にする、新規サンプルマニピュレーションシステムの開発に着手した。また、スペクトル解析ソフトウェアを導入し、物理的定量に必要となる検出効率等のパラメータ構築を実施し、有効性の検証を実施した。

継続してより有効性の高いパラメータ構築を実施する。新規に Cd-Te 検出器をマイクロ PIXE 計測部に採用することにより、重い元素から発生する高いエネルギーの励起 X 線の検出効率が向上し、白金等の元素分析能力が向上した。

平成 21 年 11 月 18~20 日において、120 名の参加者を動員して第 26 回 PIXE シンポジウムを成功裏に開催した。



シスプラチンミセル 0.5mM で 60 時間処理した CHO 細胞の
(左図) STIM(走査型透過イオン顕微鏡) 像と(右図) 白金分布画像

<p>4) ラドン実験棟</p> <ul style="list-style-type: none">・標準場内ラドン設定濃度の多段化（特に生活環境レベル濃度並びに季節変動模擬環境）・標準場内ラドン空間分布並びに設定濃度の測定自動化。	<p>4) ラドン実験棟では、任意濃度の設定が可能な標準場の提供を行っている。また一連の作業をルーチン化することで、効率的にユーザーへのマシンタイムを提供することができるようになった。また、ラドン濃度自動測定システムの開発に成功し、任意ラドン濃度での国内・国際 共同比較校正に着手した。WHO の規制や ISO の規格に対抗可能な標準場の開発を継続した。</p> <p>パソコンを用いたラドン濃度自動測定システムの開発を終了した。任意ラドン濃度での国内・国際共同比較校正に着手した。</p> <p>論文数：33件 特許出願数：7件 受賞：5件</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>計画に沿って着実に進め、計画は達成された。高い開発能力を有し、特に計測、発生・照射技術については放医研の中期計画を確実に後押し、独自の研究成果も出し、多くの論文発表、外部資金獲得、特許申請を行った。シンポジウム開催、プレス発表等、研究成果の積極的なアウトリーチ活動を進めた。</p> <p>引き続き、ユーザーのニーズを適切に踏まえた、レベルの高い独自の研究・開発成果を継続する。</p>

II. [3]. B	共同研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。
平成21年度・年度計画	
<p>①国内の研究機関（公的機関、大学、企業）と100件以上の共同研究を行う。我が国における当該研究分野の指導と発展を担う。重粒子共同利用研究等においては、既存の協力の活動状況をレビューし、質的な評価を行う。民間企業との協力の体制、研究費分担方法等について新しい枠組みを工夫し研究者に周知していく。</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"> 1) 地上実験で得られた各種線量計の較正データを取りまとめ・データベース化する。 2) 国際宇宙ステーションでの比較実験を取りまとめる。 	平成21年度・実績
自己評価：A	<p>放射線に関するライフサイエンスの総合研究機関としての広範囲な技術開発に基づき、所内共用化・サポート体制による共同研究を活発に実施した。ICCHIBAN では国際的な新たな取り組みを始めており、更なる発展が期待できる。国内の他の研究機関とも研究を進めており、年次計画は達成できた。</p>

①国内の研究機関との共同研究を支援

- ・118 機関(内訳：公的機関38、大学52、企業28)と109件の共同研究に関する契約書、覚書を締結した。
- ・広島市、神奈川県、千葉県がんセンター、千葉大学、佐賀国際重粒子線がん治療財団と包括的研究協力協定等を締結した。
- ・環境科学技術研究所との研究協力会議、放射線影響研究機関協議会、日本原子力研究機構との定例懇談会を開催した。
- ・共同研究相手先と放医研それぞれが達成度と効果を3段階自己評価することにより、質的評価を試みた。
- ・より有効かつ、柔軟な共同研究を行うため、共同研究相手先から研究費等の資金を受けることが可能な資金受領型の共同研究を開始し、関係者に周知した。

②宇宙放射線線量計国際比較実験 ICCHIBAN 実験の推進

- 1) これまでの地上での較正実験のデータ(12機関)を取りまとめるデータベース作成に着手した。
- 2) 宇宙ステーションにおける線量比較実験(第1回)および同時に推進したファントムによる線量計測実験、ロシアサービスモジュール内での線量分布計測などを報告書にまとめ公表した。
- 3) 派生的な事項として、宇宙実験と地上実験の比較により、(1)粒子線に特有の核破砕反応の線量への寄与が少なくとも10%以上存在することが分かった、(2)鉄よりも重い核に関して、エッチングの改良によりCR-39により電荷弁別ができる可能性を世界で初めて示した。第2フェーズとして、ルミネッセンス線量計及び固体飛跡検出器についての国際比較実験が開始され、平成22年1-2月にサイクロトロン陽子線ビームを利用した実験を実施した。

II. [3]. C	萌芽的研究・創成的研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>研究の活性化を図るため、理事長の裁量による研究（理事長調整費研究）を実施する。次年度は中期計画が残り2年となることを考慮し、継続案件の完了を強く指導していく。新規案件は科研費等外部資金への応募実績を選定の基礎とし、一層厳選することとする。また、次期中期目標期間に向けた新しい評価方法の検討を開始する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・今後の放医研の柱と成り得る研究開発を対象とする創成的研究（1課題5,000万円まで）については、今中期計画が残り2年であることを考慮し、新規の課題は募集せず、平成20年度より3カ年計画として実施している2課題について、内部評価委員会による評価を行い、継続採択した。その成果を発表会(平成22年4月14日)で公開した。 ・将来大きく成長しうるシーズ創出のための萌芽的研究（1課題200万円まで）は、若手かつ科研費等外部資金への応募実績を選定の基礎（応募資格）とした。評価項目は、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70課題中30課題を採択した。それらの成果発表を平成22年4月14日に実施し、積極的な意見交換が行われた。 ・また、理事長の裁量による研究については、研究所の将来を築くためのシステムであり、平成22年度試行的に外部有識者（外国人、国内研究者）による評価を実施することとした。 ・昨年度に引き続き、「国際オープンラボラトリー」運営経費の一部を理事長の裁量による経費より、充当した。
自己評価：A	<p>理事長の裁量によるメリハリのある研究予算配分は、効果的な研究成果を得るためには重要であり、萌芽的研究に70課題の応募があったことは次世代に向け、期待が持てる。</p> <p>一方、課題の採択過程において内向きな評価にならないように、今後は外部有識者による評価を取り入れるなど、一定の工夫を検討していく。</p>	

II. 1-2.	研究成果の普及及び成果の活用の促進
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ 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。
平成21年度・年度計画	平成21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（重粒子医科学センターシンポジウム、分子イメージング研究センターシンポジウム、放射線防護研究センターシンポジウム）を開催する。</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>①成果の発信</p> <p>1) 放医研シンポジウムを以下のとおり開催した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 11月27日に分子イメージング研究センターシンポジウム「生体イメージングの未来」を開催し、参加者は142名であった。3月に報文集を作成し、関係機関に配布した。 ・ 12月15日-17日に放射線防護研究センターシンポジウム「KIDS WORKSHOP 2009 子どもの放射線被ばくを考える」を開催した。WHOの子供被ばくの検討も加え、KIDS WORK SHOPとして大きなイベントとして企画し、参加者は昨年の倍近い280名となった。又、本シンポジウムにおいて、IAEA協働センターの指定を受けたことを参加者に広くアピールした。 ・ 12月18日-19日に重粒子医科学センターシンポジウム「先端科学と社会の接点—粒子放射線生物研究の展開と先進治療」を開催し、参加者は163名であった。報文集を放射線科学2月号に掲載した。 <p>②広報活動の充実</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、以下を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ホームページは、3,043回の更新を行い、最新情報の掲載に努めた。また「社会貢献」、「監査情報」、「公正な研究活動」などの項目を新設したほか、サイトマップをリニューアルし、ホームページ全体の把握をわかりやすくした。さらにシンポジウム等の開催にあたっては事前にトップページバナーに動画を掲示し、一般からの注目度の向上に寄与した。 ・ 放医研の広報のあり方を検討するため、外部の専門家と協力し、現状分析を行い、今後なすべき方策を取り纏めた。放医研の概要を容易に把握するためのページの作成に向け、詳細を検討中である。 ・ 新聞を毎日点検し、科学的な発表や放医研に関連した記事を収集し、データベース化した。

<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>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。</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。</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、効率的な運行を図る。</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>本年度に追加した新聞記事件数は3,710件、データベース内の記事総数は26,968件となり、関連知識の蓄積とリスク管理に寄与した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・研究所内の広報戦略の普及・啓蒙のため、広報戦略セミナー「独法における広報戦略」を実施した(8月25日)。また、記者懇談会を開催した(10月9日)。 <p>2) プレス発表総数は27件である。そのうち研究成果関連発表は20件であり、19年度の8件、20年度の13件を上回った。マスコミによる取材対応件数は91件であった。</p> <p>3) 放医研のニュースダイジェスト誌として、放医研ニュースを定期的に発刊(12回)した。より親しみを持たれる紙面作りのための打ち合わせを行い、新しい視点からの記事内容を検討した。これらについては、次年度より随時導入する。</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、定期的に発刊(12回)した。</p> <p>5) 公開講座を2回開催した(第15回公開講座「放射線・人の心・重粒子線がん治療を知る」、9月11日、105名参加;第16回公開講座「医療における放射線 ―現場の質問に答える―」(幕張メッセで規模を拡大して開催)、3月13日、303名参加)。</p> <p>6) 一般講演会を2回開催した。ひとつはHIMAC15周年記念講演会(10月23日、有楽町・東京国際フォーラム、1,021名参加)として開催し1,000名を超える来場者があり、新聞・雑誌等でも特集号として取り上げられるなど、重粒子線がん治療関連の実績を大きくアピールした。もう一つは、佐賀県と協力し、重粒子線がん治療施設建設を目指している鳥栖市で開催し、当該地域の活動に大きく貢献した(第12回一般講演会「人に優しい最先端の重粒子線がん治療」、11月23日、佐賀県鳥栖市・サンメッセ鳥栖、250名参加)</p> <p>7) 研究の進捗等に合わせ、放医研要覧を2回改定し増刷した。英文要覧を1回改定し増刷した。放医研概要については、2回改定した。</p> <p>8) 千葉市内の中学校からの要請により中学生を受け入れ、職場体験プログラムを実施した。千葉市立稲毛高等学校附属中学校(6月2日~3日、1名)、千葉市立高洲第一中学校(9月16日~18日、3名)、千葉市立都賀中学校(12月2日、1名)。</p> <p>9) サイエンスサテライト特別展『放射線医学総合研究所、体に優しいがん治療、—重粒子線がん治療について—(大阪科学技術センター 科学体験館サイエンスサテライト)』を実施した。(1月8日~1月20日)</p> <p>10) 研究所の公開や一般見学者に対応し、一般公開3,065名、公開講座513名、一般見学者数3,588名を受け入れた(総計7,166名)。</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、新しい形式の見学コースを新設し試みる。</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>③研究成果の活用促進</p> <p>1) 年間原著論文発表数 300 報以上を目指す。特に、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。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を検討し試行的に評価を実施する。</p>	<p>11) ニーズに応じ、新たなコースとして物理汎用実験室をコースにいれ、研究現場を紹介した。</p> <p>12) 研究所一般公開を開催した（4月12日）。一般公開での来場者数総数は3,065名であった。より効果的に周知するため、千葉市内3区主要2社の新聞購読者（93,350 世帯）へチラシを折り込み配布した。また、千葉市教育委員会の協力を得て、千葉市内全ての小・中学校の生徒全員へチラシを配布するとともに千葉県内の高等学校へポスターを配布した。さらに放医研外部ホームページに案内のバナーを掲載し、周知を図った。</p> <p>③研究成果の活用促進</p> <p>1) 原著論文の発表数は、293 報。（平成 22 年 6 月 17 日現在：業務実績登録システムより） また、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として、論文掲載誌のインパクトファクター（IF）×ハーフラيف（HL）を算出し、これを論文数で割った当該年度の平均値を求め、論文全体の“質”の評価を試行的に行った。</p> <table border="1" data-bbox="981 746 1982 909"> <thead> <tr> <th></th> <th>第1期 平均</th> <th>平成 18年度</th> <th>平成 19年度</th> <th>平成 20年度</th> <th>平成 21年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>$\Sigma (IF \times HL)$</td> <td>2,296</td> <td>3,511</td> <td>3,548</td> <td>3,483</td> <td>4,003</td> </tr> <tr> <td>$\Sigma (IF \times HL) / \text{原著論文数}$</td> <td>11.17</td> <td>14.27</td> <td>12.76</td> <td>12.22</td> <td>14.10</td> </tr> </tbody> </table>		第1期 平均	平成 18年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度	$\Sigma (IF \times HL)$	2,296	3,511	3,548	3,483	4,003	$\Sigma (IF \times HL) / \text{原著論文数}$	11.17	14.27	12.76	12.22	14.10
	第1期 平均	平成 18年度	平成 19年度	平成 20年度	平成 21年度														
$\Sigma (IF \times HL)$	2,296	3,511	3,548	3,483	4,003														
$\Sigma (IF \times HL) / \text{原著論文数}$	11.17	14.27	12.76	12.22	14.10														
<p>自己評価：A</p>	<p>研究成果の普及と啓発に向けてシンポジウム、プレス発表、HPの改良・更新、機関誌、市民講座、一般公開など多彩な広報活動を行った。</p> <p>引き続き、法人における社会的な説明責任として広く活動していくとともに、職員の意識改革を行うことが重要と考えている。</p>																		

II. 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21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>本来の研究開発業務の遂行を図りつつ、外部の使用者への共用を積極的に推進し、適正な料金システムの設定を検討する。</p> <p>①重粒子線がん治療装置</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 年に2回の課題募集を実施 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 3) 研究成果報告書を作成して全国に配布 4) HIMAC 共同利用に2,000時間以上のマシンタイムを提供 <p>②PIXE、SPICE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) PIXE、SPICE について、共同研究等による共用を引き続き推進する。 2) 年に2回の課題募集を実施する。 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。 4) 共用施設(PASTA&SPICE)共同研究成果報告会を開催し、成果報告書を作成・配布する。 5) 年間150日以上マシンタイムを提供する。 		<p>施設及び設備の共用における、適正な料金システムの次期中期目標期間の導入に向けた検討を開始した。</p> <p>①重粒子線がん治療装置</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 課題募集を年2回実施。 2) 計131課題を実施。 3) 研究成果報告書900部(CD版)を作成して全国に配布。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。 4) 大きなトラブルもなく、延べ時間にすると4,000時間以上のマシンタイムを提供した。新治療研究棟の整備に向けた研究開発(課題番号P028等)でも順調に成果を出している。国際オープンラボの研究も、生物実験などは共同利用の枠組みを利用して実施されている。 <p>②PIXE、SPICE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) PIXE は、合計7課題の共同研究を継続して実施。SPICE は、合計3課題の共同研究を実施した。 2) 8～9月平成21年度下半期マシンタイム募集を実施。平成22年2月に、平成22年度上半期マシンタイム募集を実施した。 3) 9月に平成21年度第1回静電加速器施設利用部会を開催し、平成21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。 4) 第3回共用施設(PASTA&SPICE)共同研究成果報告会を11月に行った。第26回PIXEシンポジウムと共催した。 5) 本年度上半期、下半期共に80日以上マシンタイム提供を行った。

<p>6) 24 時間運転の導入など、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>③NASBEE 共用化に向けた課題募集などの体制整備に着手する。</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>③NASBEE 共用化に向けた課題募集や体制を整備し試用を開始した。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検討を開始した。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>中期計画に則り、PIXE, SPIGE については、装置・施設の共用化を進めた。これまでプロジェクト研究の為に用いてきた NASBEE を共用化に向け、体制を整備した。 今後は、広報活動を積極的に行うなど、所外利用者の拡大等に努める。 また、重粒子線がん治療装置については、134 課題もの共同利用を着実にいき、学術的貢献の発展にも寄与し、多岐にわたる研究成果を得た。今後もより広い分野による活用が進むよう、国内外の研究機関へのアピールを引き続き行う。</p>

II. 2. [2]	人材育成										
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 										
平成21年度・年度計画	平成21年度・実績										
<p>①若手研究者の育成</p> <p>1) 連携大学院制度等の活用により、大学・研究機関との連携強化を図る。</p> <p>2) 10人以上の連携大学院生を受け入れる。</p> <p>②重粒子線治療に係る人材育成を戦略的に強化し、特に医学物理士については、中期計画を達成できるよう、受入人数を前年度に対し増加させる。</p> <p>③研修業務</p> <p>1) 平成21年度は以下の研修を実施し、年間230人以上を研修する。</p> <table border="1" data-bbox="224 1085 896 1276" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">課程名</th> <th style="text-align: left;">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>2回</td> </tr> <tr> <td>・放射線防護課程</td> <td>1回</td> </tr> </tbody> </table> <p>なお、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、今年度から国からの委託事業等ではなくなったため、当研究所の専門性を活用して必要に応じて実施する。</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	2回	・放射線防護課程	1回	<p>①若手研究者の育成</p> <p>1) 平成21年度は、新たに千葉大学院工学研究科と協定を締結した。また更なる連携強化を図るため、14大学との協定締結に向け準備を行った。 (平成21年度末：10大学17学科と連携大学院協定を締結中)</p> <p>2) 連携大学院制度により、16人の連携大学院生を受け入れた。</p> <p>3) 大学院課程研究員制度により、16人の大学院課程研究員を受け入れた。 なお、21年度からセンター長が自ら面接試験を実施し、採用する仕組みを設けた。</p> <p>②粒子線治療に係る医学物理士候補者を新規3名（前年度2名）受け入れた。 (平成21年度末：医学物理士 9名育成)</p> <p>なお、我が国では放射線治療施設に対し、放射線治療に携わる人材、特に医学物理士が非常に少ないのが現状であり、研修業務において「医学物理コース」の実施や文科省の委託事業「粒子線がん治療に係る人材育成プログラム」にも積極的に協力しているところである。</p> <p>③研修業務</p> <p>1) 平成21年度は、4課程8回の研修を実施した。 また、放医研の施設と技術を最大限に活用した新規の被ばく医療関係の研修として「NIRS被ばく医療セミナー（3日間、25名）」および「NIRS放射線事故初動セミナー（3日間、24名）」を開催した。両研修は従来の原子力発電所立地県からの受講生だけではなく、全国の放射線利用施設からの受講生も参加し、研修内容もテロ対応などを加え、一層の充実を図ったものである。 全体で402人の応募があり、一部の課程では定員数を超過して研修を行うなど、年間318人を研修した。</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	2回										
・放射線防護課程	1回										

<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> <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/RCA 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、臨時の研修を実施する。</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、移動使用可能な液晶プロジェクターを整備した。</p> <p>4) 研修の質的向上に資する調査研究の一環として放射線防護、特に医療放射線の防護に関する最新情報を収集し、放射線看護課程などの講義に活用した。</p> <p>5) IAEA/RCA による「PET の高度臨床応用に関する地域トレーニングコース (RAS6049) (19 名)」に協力した。その他、国際研修として、韓国との「緊急被ばく医療セミナー (3 日間、19 名)」、中南米 IAEA 理事国を対象とした外務省による「放射線診断・治療研修 (2 週間、6 名)」を開催した。</p> <p>6) 海上保安庁からの「海上原子力防災研修 (3 日間、10 名)」を実施した。また弘前大学に対して包括的な研究協力協定に基づいて医学部の医師、技師、看護師を対象とした「被ばく医療セミナー (3 日間、20 名)」を実施した。</p>
<p>自己評価：B</p>	<p>連携大学院制度等の活用やNIRS被ばく医療セミナー（放射線被ばくや放射性物質汚染事象等の現場対応、医療施設での被災者の受入対応研修）を独自に展開した。</p> <p>医学物理士の戦略的な育成については、引き続き社会の動向を考慮しつつ、中期計画の達成へ向けた計画を立案し、実施していく。</p>

II. 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"> ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 	
平成21年度・年度計画		平成21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>1) 431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) 373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。（373名のうち、7日以上滞在者78名。そのうち1ヶ月間6名、3ヶ月間2名、6ヶ月間1名、12ヶ月間1名）</p> <p>3) 11回の国際会議、セミナー等の開催を支援した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ JICA 中南米/IAEA 理事国等集団研修（6名） ・ 第4回国際オープンラボラトリーワークショップ「Cellular and Molecular Effects of Light Ions」（76名） ・ IAEA/RCA PETの高度臨床応用に関する地域トレーニングコース（RAS6049）（19名） ・ NIRS-IMP 炭素線がん治療に関する合同シンポジウム（89名） ・ 弘前大学大学院「緊急被ばく医療国際シンポジウム」（放医研共催）（140名） ・ OECD/NEA アジア会議（放医研は協力）（193名） ・ KIRAMS 緊急被ばく医療セミナー（19名） ・ Kids Workshop 2009（Advisory board Meeting;IAEA-CC ceremony; IAEA-NIRS Joint Workshop;NIRS Symposium on Radiation Protection for Childeren;WHO-GI Workshop、子供ワークショップ2009（280名） ・ NSC/NIRS Workshop on Medical Response to Nuclear Accidents in Asia（アジアにおける被ばく医療に関するワークショップ2010）（外国人25名） ・ 第5回国際オープンラボラトリーワークショップ（Advances in Dosimetry and health Effects Associated with Exposure to Particles of Space Radiation Environment） 	

<p>4) 外国研究機関との研究契約・協定締結を推進する。</p> <p>5) 国際対応機能を強化する。</p> <p>6) 国際機関への協力を推進する。</p> <p>7) 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>8) 国内の研究機関と 100 件以上の共同研究を行うための支援をする。</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係わる評価の在り方を検討し、試行的に評価を実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none">・ 第 6 回国際オープンラボラトリーワークショップ (Recent Advances in DNA Repair and Related Studies) <p>4) 外国研究機関 (11 機関) との新規あるいは継続研究契約・協定等締結を行った。</p> <ul style="list-style-type: none">・ ハイデルベルグ大学病院、マレーシア科学大学、フィリピン原子力研究所、米国 メイヨークリニック、カロリンスカ研究所、H.N.B. ガルワール大学、中国放射線防護研究所、チュロンコン大学工学部、キングアブドゥルアジズ科学技術都市、清華大学玉泉病院 との新規締結。韓国原子力医学院との覚書継続。(その他、北京放射医学研究所、中国中山大学南方学院等との覚書締結準備中) <p>5) 国際対応機能を強化した。(「Ⅲ. [5] 国際対応機能」の項参照)</p> <p>6) 国際機関への協力を推進した。(「②国際機関に対する協力のとおり」)</p> <p>7) 国内研究機関から外部研究員等、1,448 名の受け入れを支援した。</p> <p>8) 国内の研究機関と以下のとおり、研究契約・協定等を締結した。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 118 機関(内訳：公的機関 38、大学 52、企業 28)と 109 件の共同研究に関する契約書、覚書を締結した。・ 広島市、神奈川県、千葉県がんセンター、千葉大学、佐賀国際重粒子線がん治療財団と包括的研究協力協定等を締結した。・ 環境科学技術研究所との研究協力会議、放射線影響研究機関協議会、日本原子力研究開発機構との定例懇談会を開催した。 <p>9) 放医研海外研修員派遣制度により、研究者 1 名を仏・IRSN(原子力安全・放射線防護研究所)へ派遣した。(派遣期間：1 年間)</p> <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た。</p>
--	--

②国際機関に対する協力

1) 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する。

2) 国際機関との協力全般を見直し、新規の国際機関との協力の枠組みを検討する。

③WHO/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。

②国際機関に対する協力

- 1) ・ UNSCEAR に対する国内取りまとめ機関として、国内対応委員会事務局運営、報告書ドラフト作成などに協力した。
・ UNSCEAR、ICRP、IAEA などの各種委員会の委員を務めた。(UNSCEAR 日本代表、ICRP 第3委員会委員として勧告の策定、ICRP 第1委員会委員: Stem Cell Radiobiology Task group 委員長、ICRP 第5専門委員会委員: 環境の放射線防護、IAEA/RCA の National Project Coordinator・リードカントリー国内対応委員会委員)
・ ガーナ原子力エネルギー委員会への放射線医療に関する現地調査と講演実施(放射線診断・治療および研修受け入れの可能性)のために使節団4名を派遣した。
- 2) IAEA に対して①重粒子がん治療研究、②低線量被ばく影響研究、③分子イメージング研究の3分野での協働センター構想を提案し、IAEA から2009年から2014年までの協働センター指定を受けた。このように複数の研究分野において、包括的な協働センターとして、指定を受けたのは世界初である。

③WHO、IAEA との協力

- ・ IAEA Consultancy Meeting to Review the IAEA Technical Report on Cytogenetic Analysis for Radiation Dose Assessment に出席し、意見交換を行った(平成21年4月6日~9日、オーストリア、ウィーン)。
- ・ IAEA の National Workshop on Medical Response to Radiation Emergencies (平成21年4月30日~5月8日、サウジアラビア、リヤド)に招聘され、緊急被ばく医療に関する講義、助言、指導を行った。
- ・ IAEA Consultancy Meeting to Finalize the Training Material on Medical Response to Radiation Emergencies (平成21年5月25日~29日、オーストリア、ウィーン)に参加した。
- ・ IAEA 総会(平成21年9月14日~16日、オーストリア、ウィーン)に参加した。また、IAEA に対し、アジアにおける日本の貢献のあり方、緊急被ばく医療支援チームの派遣、包括的な協働センターの指定について提案を行った。
- ・ IAEA Training Course Meeting (平成21年10月6日~11日、オーストリア、ウィーン)に参加した。
- ・ IAEA Reviewing the draft manual on Biodosimetry application in Radiation Emergency に出席し、意見交換を行った(平成21年11月1日~8日、オーストリア、ウィーン)。
- ・ Global Health Security Initiative(GHSI)関連会合(平成21年11月3日~5日、アメリカ、ワシントンD.C)に厚労省から依頼され、専門家として参加した。

<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> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3) 局所進行上咽頭部がん（any T N2-3 M0 及び 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。</p>	<ul style="list-style-type: none">・ International Atomic Energy Agency Extrabudgetary Programme (EBP) on the Safety of Nuclear Installations in the South East Asia, Pacific and Far East Countries Asian Nuclear Safety Network / Workshop on infrastructures needed for off-site and on-site emergency preparedness and response activity, and on medical treatment (平成21年11月15日～18日、マレーシア、クアラルンプール) に招聘され、緊急被ばく医療に関する講義、助言、指導を行った。・ VAEC/JAEA Joint Training Course on “Nuclear and Radiological Emergency Preparedness” (平成21年11月25日～12月2日、ベトナム、ハノイ) で緊急被ばく医療に関する講義、助言、指導を行った。・ IAEA Regional Training Course on Response to Medical Emergencies Doha, Qatar (平成21年12月12日～18日 カタール、ドーハ) に招聘され、緊急被ばく医療に関する講義、助言、指導を行った。・ 国際ワークショップ “NSC/NIRS Workshop on Medical Response to Nuclear Accidents in Asia” を IAEA と WHO の協力の下、開催した (平成22年1月19日～21日、放医研)。・ IAEA 2nd Response Assistance Network (RANET) Meeting on Technical Guidelines に出席し、意見交換を行った (平成22年2月15日～19日、オーストリア、ウィーン)。・ IAEA/IECに医師1名を consultant として派遣している (平成22年2月15日～)。 <p>④アジア地域における多施設共同臨床試験の実施</p> <p>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：経過観察を継続し、4年全生存率、局所制御率、正常組織の遅発性反応によって治療成績の評価を行った。全症例の4年全生存率および局所制御率は61%、78%と良好であり、かつ直腸のGrade 3以上の遅発性有害反応の4年発生率は7%と許容範囲内であった。</p> <p>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、治療の安全性、施行可能性、初期治療効果を検討した。</p> <p>3) 局所進行上咽頭部がん（any T N2-3 M0）に対する化学放射線治療の多施設共同臨床第Ⅱ相試験：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。3年全生存率は63%と良好であり、かつ急性の有害事象の発生頻度は許容範囲内であった。</p> <p>局所進行上咽頭部がん（T3-4 N0-1 M0）に対する化学放射線治療の多施設共同臨床第Ⅱ相試験：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。3年全生存率は80%と良好であり、かつ急性の有害事象の発生頻度は許容範囲内であった。</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、次回のワークショップで報告する。</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>⑤外国の炭素線治療施設計画・建設機関との協力を強化する。</p>	<p>4) 臨床試験の事務局として、子宮頸がんと上咽頭がんの臨床試験に関して、各国の治療担当医から送られる治療データおよびフォローアップ・データを集積し、解析した。</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、マレーシアとタイの臨床試験参加施設の QA を行った。これで当初予定された施設の外部照射装置の QA は完了した。</p> <p>各臨床試験の結果および外部照射の QA の結果を、2009 年 1 月 17-21 日にマレーシアのクチンで開催された FNCA ワークショップで報告し、討議を行った。</p> <p>⑤炭素線治療施設の導入又は検討している海外の 13 機関と協力取決めを締結するなど、国際的な普及推進を展開した。</p>
<p>自己評価 : S</p>	<p>IAEA 協働センターとして指定されるなど、国際機関との積極的な連携による多彩な取り組みを進めた。また、国内機関との連携等が大幅に進んだ。今後もこの分野の中核機関として戦略的な活動を行い、国際的にイニシアティブをとっていきたい。</p> <p>さらにアジア地域における臨床試験の実施、ワークショップ、QA 等順調に進行しており、大きな波及効果があった。今後は欧米の関連学会等も巻き込みみつつ発展が期待できることから、活動内容について詳細な検討を行う。</p>

II. 2. [4]	行政のために必要な業務
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 ・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。 ・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。
平成21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。なお、一部国の委託事業等への外部資金による活動として、より一層の合目的化を図りつつ、安定的な資源配分を確保できるよう努める。</p> <p>①原子力防災業務 (一部は文部科学省委託事業「三次被ばく医療体制整備調査」による)</p> <p>1) 全国レベルの三次被ばく医療体制の整備調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・緊急被ばく医療体制構築の現状調査 <p>・東西ブロックの三次被ばく医療機関間の連携</p> <p>・染色体ネットワークの構築に向けた検討</p> <p>・物理学的線量評価ネットワークの構築に向けた検討</p>	平成21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) 全国レベルの三次被ばく医療体制の整備調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・文部科学省が総務省による『原子力の防災業務に関する行政評価・監視結果に基づく勧告(第二次)』の中で各地域から三次被ばく医療機関への搬送体制が未整備であるとの指摘を受けたことに対し、新たに西日本ブロック11府県も含む全国の原子力施設等の立地・隣接19道府県を対象として、これら道府県から放医研までの被ばく・汚染患者搬送について各地で検証会を実施した。特に自衛隊による患者搬送体制の検証を行った。 ・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21年10月13日)を開催し、各地での三次被ばく医療機関への患者搬送に関する検証会の結果を報告するとともに、自衛隊派遣要請連絡経路の確認を行った。また、過去3年間実施してきたホールボディカウンター(WBC)の調査結果についても報告した。 ・三次被ばく医療機関間の連携を図るため、ブロックの緊急被ばく医療体制整備、西日本ブロックから放医研までの患者搬送・受け入れなどについて東西ブロックの三次被ばく医療機関(放医研、広島大学)間の協議会を開催した(平成21年12月24日)。 ・染色体ネットワーク会議技術検討会(平成22年1月22日)及び染色体ネットワーク会議(平成22年3月)を開催し、高線量域における線量評価法の技術的検討と情報共有・伝達システムの確認を行った。また、生物学的線量評価訓練の準備を行った。 ・物理学的線量評価ネットワーク会議(平成21年10月22日)の開催し、緊急被ばく医療のためのスクリーニングレベルの検討、線量評価情報共有システムの利用方法等について検討した。 	

<p>・ 緊急被ばく医療ネットワークの構築に向けた検討</p> <p>2) 東日本ブロックの三次被ばく医療体制の整備調査 ・ 緊急被ばく医療に関する地域との連携</p> <p>3) 西日本ブロック被ばく医療機関からの患者搬送方法の検討</p> <p>(アジアにおける緊急被ばく医療支援体制の基礎作り) 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>・ 緊急被ばく医療に関するシンポジウム「染色体異常分析による線量評価法について」を開催（平成22年1月22日）し、生物学的線量評価の発展を図った。</p> <p>・ 緊急被ばく医療ネットワーク会議（平成22年1月15日）を開催し、放医研における患者受け入れ施設、緊急被ばく医療支援体制、東日本ブロックの患者搬送体制等について検討を行った。</p> <p>・ 12月21日、22日に実施された国の原子力総合防災訓練に対し、緊急被ばく医療活動シナリオ作成の段階から参加した。22日には、千葉市消防局と連携し千葉市消防ヘリを使って茨城県から患者を搬送し、放医研に受け入れた。また、緊急被ばく医療派遣チームとして茨城県オフサイトセンターに医師1名を派遣した。この訓練に合わせて、所内の緊急被ばく医療訓練、また緊急被ばく医療ネットワーク会議を中心とした3つのネットワーク会議メンバーへの通報連絡訓練を実施した。</p> <p>2) 東日本ブロックの三次被ばく医療体制の整備調査 ・ 東ブロック（8道県）の地方自治体関係者等との連携や緊急時における患者搬送についての検討を通じて地域の被ばく医療体制の構築に努めた。</p> <p>・ 北海道(7/21)、福島県(10/5)、宮城県(11/30)、新潟県(12/25)、茨城県(3/3)、青森県(3/23)及び神奈川県(3/26)における緊急被ばく医療患者の搬送に関する検証会を自治体担当者、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。また、静岡県は原子力防災訓練における患者搬送について、自治体、医療機関、自衛隊関係者との意見交換を行った。</p> <p>3) 西日本ブロック被ばく医療機関からの患者搬送方法の検討 ・ 西日本ブロック 10府県から放医研への内部汚染患者の搬送についての検証を自治体担当者、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等の参加を得て下記の通り実施した。 福井県(5/26)、佐賀県(6/4)、長崎県(6/15)、岡山県(6/22)、石川県(6/30)、愛媛県(7/13)、鹿児島県(7/28)、島根県(7/29)、大阪府(8/5)、京都府(8/18)</p> <p>(アジアにおける緊急被ばく医療体制の基礎作り) ・ アジアにおける緊急被ばく医療の先進国として、韓国の緊急被ばく医療の中心機関である韓国原子力医学院(KIRAMS)の依頼により韓国の被ばく医療従事者19名に対し、緊急被ばく医療トレーニングコース「NIRS Training Course for Korean Medical Professionals on Radiation Emergency Medical Preparedness」（平成21年12月9日～11日）を開催した。</p> <p>・ 内閣府原子力安全委員会より「原子力災害時における薬剤による放射線防護策に係る調査」を</p>
--	---

<p>②その他緊急被ばく医療に関する業務</p> <p>1) 被ばく医療棟の維持管理を行う。</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> <p>4) 専門家としての国、地方自治体等における指導・助言を行う。</p>	<p>受託し、アジアの被ばく医療先進国として以下の事業を実施した。</p> <p>イ) 欧米諸外国における既存体内汚染治療薬剤の位置づけ、使用方法等の研究動向調査、および新規薬剤候補の研究動向調査の実施（平成 21 年 6 月～平成 22 年 3 月 15 日）。</p> <p>ロ) アジアの被ばく医療従事者を主な対象とし、国際ワークショップ“NSC/NIRS Workshop on Medical Response to Nuclear Accidents in Asia”（原子力安全委員会共催、IAEA、WHO 協力）を開催した。本ワークショップでは、緊急被ばく医療に関する基礎講義や除染実習、アジアにおける被ばく医療ネットワークの構築、および最新の知見についての情報発信を行った（平成 22 年 1 月 19 日～21 日、放医研）。</p> <p>・放射線被ばく・汚染事故が発生した際に、国際機関や発災国当局の要請に応じて迅速な対応をとるべく、放医研の専門家で構成する緊急被ばく医療支援チーム（Radiation Emergency Medical Assistance Team）を新たに発足した。REMAT を通じて、放射線利用の増大および原子力発電所の建設が多数計画されているアジア地域の安心・安全に寄与する。</p> <p>②その他緊急被ばく医療に関する業務</p> <p>1) 被ばく医療棟の維持管理</p> <p>・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。</p> <p>2) 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、迅速化を図っている。</p> <p>3) 4 月～3 月にかけて 26 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。</p> <p>4) 専門家としての国、地方自治体等における指導・助言</p> <p>・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、新規に 2 セミナー（NIRS 被ばく医療セミナーと NIRS 放射線事故初動セミナー）を実施した。NIRS 被ばく医療セミナーは、医療関係者の緊急被ばく医療に関する必要な知識と技能の習得を、また、NIRS 放射線事故初動セミナーは、初動対応者や搬送関係者の現場での対応や被災者の搬送などで求められる高度な知識と技能の習得を目指している。</p> <p>・NIRS 被ばく医療セミナーは平成 21 年 11 月 18 日～20 日に実施（受講者数：25 名）。</p> <p>・NIRS 放射線事故初動セミナーは平成 22 年 2 月 8 日～10 日に実施予定（受講者数：24 名）。</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てる資源を活用する。</p>	<ul style="list-style-type: none">・平成 21 年 12 月 4 日付で海外における放射線事故及び原子力災害等の発生時において、要員を派遣し、緊急被ばく医療に関する支援及びそのための放射線線量評価の実施等を行うための緊急被ばく医療支援チーム（Radiation Emergency Medical Assistance Team）（以下、「REMAT」）を設置した。REMAT は、当面職員にて構成し、派遣統括、緊急被ばく医療要員、放射線防護要員、線量評価要員、及び連絡調整要員からなる派遣要員と日本国において派遣を支援する要員、国内統括、医療要員、及び線量評価要員からなる国内要員並びに事務局員から構成されている。当センターはその REMAT の事務局を担っている。・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。 <p>【講演・講習・訓練】</p> <ul style="list-style-type: none">・地方公共団体、経産省原子力安全・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（34 件）及び原子力防災訓練（3 件）等に専門家（延べ 37 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。第 3 回八都府市民国民保護関係職員研修会（10/19）を開催し、東京都、埼玉県、神奈川県、さいたま市、川崎市、横浜市、千葉県、千葉市の国民保護関係職員の参加の下に、緊急被ばく医療に関する講演並びに意見交換を実施した。・国の原子力総合防災訓練に関連して、派遣チームの召集出発準備及び資機材点検訓練（11/9）を実施し、持参する資機材の点検を行った。・国の原子力総合防災訓練において患者搬送を担当する千葉県消防ヘリの養生訓練のビデオ撮影を 12 月 3 日に実施した。ビデオ化し、機内養生の実施状況の 1 つのモデルとして、今後患者搬送に関する参考資料とする予定である。・福島県「緊急被ばく医療活動講習会」（12/3）に出席し、緊急被ばく医療活動の「スクリーニング」、「除染」等の搬送準備までの講演と実習を実施した。 <p>5) NBCテロ対策セミナーへの参加、講師派遣</p> <ul style="list-style-type: none">・厚生労働省が主催する「NBC 災害・テロ対策研修」に対して、延べ 4 名の講師を派遣した（平成 21 年 11 月 12 日、大阪／平成 22 年 1 月 7 日～9 日、立川）。・原子力安全技術センターが主催する「総合核テロ対策技術調査委員会」に、延べ 3 名の専門家を派遣した（平成 21 年 7 月 9 日、9 月 9 日、平成 22 年 2 月 19 日）。・厚生労働省の依頼により、Global Health and Security Initiative(GHSI) の核・放射線源の脅威ワーキンググループ telephone conference に参加するとともに（平成 21 年 6 月 26 日）、GHSI 閣僚級会合（Radiological and Nuclear Threats Working Group Meeting, Public Health Emergency Medical Countermeasures Workshop）へも 1 名の専門家を派遣し
--	--

6) 放射線被ばくや放射線核種による汚染もしくはその疑いのあるものの診療・線量評価を行う。

③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

た(平成21年11月2日~7日、アメリカ、ワシントン)。

6) 放射線被ばくや放射線核種による汚染もしくはその疑いで来院して診察を受けた者が1件あった。

③実態調査

1) 過去の被ばく事故例追跡、実態把握

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医師を派遣した。

・ JCO事故関連東海村、那珂市周辺住民等の健康診断(4月11日、12日、19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(6月7日)

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(平成22年1月28日、29日)

自己評価：S

放医研に対する国民からのニーズを的確に反映する業務である。全国の緊急被ばく医療体制の中心的機関として、今年度も多くの防災訓練に専門家を派遣する等、着実に運営した。また、国際的な展開として、IAEAとの連携など、特にアジアにおける放医研の存在意義を高めた。

Ⅲ. [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"> ・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。 										
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績									
<p>業務改善委員会のもと、改革実行委員会で策定したアクションプランを実行し、業務の効率化、合理化の一層の促進を図る。一般管理費の内容を更に分析し、削減の可能性について評価し、将来の一般管理費削減の在り方を明らかにする。</p> <p>超過勤務について、その必要性を精査し、手続きを明確化することにより、適正な手当の支給、全体額の縮減を図る。</p>	<p>一般管理費（人件費を含む。）については、中期目標期間中に、平成17年度比15%の削減、平成22年度において847百万円とすることを目標としている。平成21年度においては、公用車運行管理業務委託、役員秘書等人件費、総務業務支援システム保守経費の削減等を行った。これらの結果、対前年度1.7%減（平成17年度比15.5%減）となっている。</p> <p>表：一般管理費の推移（単位：千円）</p> <table border="1" data-bbox="1021 675 1944 820"> <thead> <tr> <th>平成17年度</th> <th>平成19年度</th> <th>平成20年度</th> <th>平成21年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>996,861 (対平成17年度削減率)</td> <td>937,549 (△5.9%)</td> <td>856,166 (△14.1%)</td> <td>842,024 (△15.5%)</td> </tr> </tbody> </table> <p>一般管理費となる超過勤務手当については、勤務時間管理の厳格化、定時退勤日の設定、事務職シフト制の導入により、対前年度比で10.1%の縮減を図った。 (平成20年度 34,892千円、平成21年度 31,363千円)</p> <p>法定外福利厚生費について、レクレーション経費は平成20年度以降支出をしていない。また食事補助手当等は過去に支出実績はない。</p>			平成17年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度	996,861 (対平成17年度削減率)	937,549 (△5.9%)	856,166 (△14.1%)	842,024 (△15.5%)
平成17年度	平成19年度	平成20年度	平成21年度								
996,861 (対平成17年度削減率)	937,549 (△5.9%)	856,166 (△14.1%)	842,024 (△15.5%)								
自己評価：A	公用車運転手の全廃や役員秘書の削減等、一般管理費の削減・効率化を着実にいった。										

Ⅲ. [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>① 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 ② 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 ③ 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21年度・年度計画	平成21年度・実績						
平成22年度において平成17年度の人件費と比較し、5%以上の削減を行うため、平成21年度における具体的計画を策定し、着実に実施する。	<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%以上の削減となるよう、新規採用人数の抑制、地域手当の据え置き(本来千葉市10%を9%)、医師に対する初任給調整手当の抑制、超過勤務時間の削減を実施した。</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="983 826 1543 971"> <thead> <tr> <th>平成17年度</th> <th>平成20年度</th> <th>平成21年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3,446</td> <td>3,412 (△1.0%)</td> <td>3,207 (△6.9%)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※人事院勧告による目標値の補正分は反映していない。</p>		平成17年度	平成20年度	平成21年度	3,446	3,412 (△1.0%)	3,207 (△6.9%)
平成17年度	平成20年度	平成21年度						
3,446	3,412 (△1.0%)	3,207 (△6.9%)						
自己評価：A	<p>採用人数の抑制、地域手当の据え置き、医師に対する初任給調整手当の抑制、超過勤務時間の削減などを通じて一定の人件費削減努力を行った。</p> <p>最終目標に向け、全職員の一体感や事業目標の浸透など、士気を維持しつつ実現する工夫を検討する。</p>							

Ⅲ. [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	・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。																						
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績																					
<p>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。勤勉手当の活用、特別奨励手当の支給の可能性等職員の意欲を増進する給与の支給の在り方について検討する。</p>	<p>1) 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 0.35 ヶ月削減、俸給 0.24%削減、持家の住居手当廃止)を実施した。</p> <p>表：ラスパイレス指数(対国家公務員)</p> <table border="1" data-bbox="1104 576 1895 775"> <thead> <tr> <th>職種</th> <th>平成19年度</th> <th>平成20年度</th> <th>平成21年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>事務職</td> <td>85.2</td> <td>81.7</td> <td>85.0</td> </tr> <tr> <td>研究職</td> <td>98.4</td> <td>95.5</td> <td>94.0</td> </tr> <tr> <td>医師</td> <td>100.6</td> <td>102.4</td> <td>98.2</td> </tr> <tr> <td>看護師</td> <td>91.4</td> <td>93.9</td> <td>94.8</td> </tr> </tbody> </table> <p><前年度の総務省2次評価による指摘事項></p> <p>2) 給与水準に影響する諸手当の適切性 「期末手当・勤勉手当」については、放医研では、支給月数は1年度間を通じて国と同様としているが、前年度の個人評価結果を速やかに手当に反映させるため、評価結果に連動する勤勉手当を6月に集中させている。よって、12月賞与は、国とは異なり期末手当のみとしている。</p> <p>3) 給与水準に影響しない諸手当の適切性 「国と異なる諸手当」としては、病院事務当直の単価が、国が5,900円に対し、放医研が6,500円となっている。 この宿日直手当の単価は、労働基準法上の許可基準を下回る額を設定できないことになっており、宿日直手当一回の最低額は、その事業所で宿日直勤務に就くことが予定されている同種の者に支払われている賃金の一人一日平均額の3分の1を下らないものとされている。よって、労働基準法の適用を受けない国の基準とは異なっている。</p>			職種	平成19年度	平成20年度	平成21年度	事務職	85.2	81.7	85.0	研究職	98.4	95.5	94.0	医師	100.6	102.4	98.2	看護師	91.4	93.9	94.8
職種	平成19年度	平成20年度	平成21年度																				
事務職	85.2	81.7	85.0																				
研究職	98.4	95.5	94.0																				
医師	100.6	102.4	98.2																				
看護師	91.4	93.9	94.8																				
自己評価：A	国の方針等に沿った職員の俸給の引下げなど一定の給与削減努力を実施した。																						

Ⅲ. [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"> ・ 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。 ・ 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。 ・ 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。 	
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>①国際オープンラボラトリーを軌道に乗せる。</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。</p> <p>④若手、外国人、女性の活動の場を広げる具体策を講じる（研究開発強化法関係計画の具体的策定を進める）。</p> <p>⑤那珂湊支所の廃止に係わる作業を計画的に進める。</p>	<p>①国際オープンラボラトリーはそれぞれのユニットに著名外国人研究者から推薦された若手の指名研究員が加わって研究体制が整った。その成果について、ワークショップを開催し広く公開した（平成21年4月、平成22年1月、3月）。</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センター長調整費を配分（各センター8,000千円）し、またフルタイム研究員の採用の権限も担保した。さらに大学院課程研究員の採用についてはセンターの予算でセンター長の裁量で採用できるようにした。</p> <p>③短期間で一定の研究成果が期待される分野を構築する必要が生じた場合には速やかに対応することとしており、平成21年5月にはオートプシー・イメージング（Ai）情報による重粒子線がん治療の効果判定に関する有効性の確認のため、重粒子医科学センターにAi情報研究推進室を設置した。</p> <p>④研究開発力強化法に基づく人材活用基準による計画として、</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 研究開発等の推進における若年研究者等の能力の活用 ・ 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 <p>等について、平成22年3月に具体的な方針を策定、ホームページ上で公開した。</p> <p>⑤平成19年12月に決定した独立行政法人整理合理化計画に基づき、平成22年度末までに那珂湊支所を廃止することとしている。同支所廃止に向け核燃料物質、放射性同位元素による汚染の検査方法、汚染除去の方法などを検討し、平成22年度末に廃止を完遂するための詳細計画を立案した。また、平成22年2月に本所（千葉市）への研究設備の移転、研究職員の移動を行うとともに、放射性同位元素使用施設の廃止等必要な手続き及び作業を進めた。</p>	
自己評価：A	<p>国際オープンラボラトリー等の体制整備、那珂湊支所廃止作業を進展させた。</p> <p>一方、研究開発強化法関係計画の具体的策定について、中期計画の実現に向け、さらなる努力を行う。</p>	

Ⅲ. [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"> ・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。 ・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。 ・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。 	
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>中期計画に掲げた考え方に基づき、理事長の指導の下に適切な組織運営を実施する。特に策定された「中長期ビジョン及び経営戦略」に基づき、PDCA を機能させつつ以下を重点的に実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 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ため、必要な体制の整備を図る。 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実施し、予算の効率的な使用を図る。 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。 		<p>PDCA を念頭に理事長、理事、企画部長、総務部長、経営企画主幹、企画課長を構成員とする会合を毎朝開催し、情報共有・意思決定を行い、指揮命令の迅速化を図った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①次期中期計画策定検討室を設置すると同時に幅広い専門家でチームを作り研究、組織の課題、経営・運営の課題等の議論を開始した。その中で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実施した。 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。特に計画に対する予算執行率が低い場合は個別に状況をヒアリングした。 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。
自己評価：A	<p>経営陣によるミーティングを毎朝実施し、情報の共有化や意思決定の迅速化を図った。 マネジメントが自己目的にならないよう考慮するとともに、効率的なマネジメントと実効性のある組織運営として、国内や海外の技術と比較し、優位性や将来予測を十分に解析した上で、研究所の方向性を定める方策を検討する。</p>	

Ⅲ. [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"> ・ 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。 	
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>①新評価システムの効果を検証し、さらなる改善を図る。</p> <p>②中期計画の中間レビュー結果を研究推進、業務運営にフィードバックする。特に定量的な評価も加味したアウトカムの評価を生かせるシステムを検討する。</p> <p>③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>④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周知する。</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一部の内部評価委員の見直し、外部有識者の割合を増やす方向の検討を進めた。また、評価項目の重み付けを行い、評価委員の負担軽減を図った。</p> <p>②中間評価において示唆された、研究センターごとに類似機関と比較評価し世界水準に対する位置を明確化する国際動向調査を試行した。また、論文掲載の学術雑誌のインパクトファクターには現れない、研究分野毎の特性を考慮した評価方法、例えば「どのような課題が解決でき、社会に貢献したか」等の評価指標を次期中期目標期間の評価システムに向け、引き続き検討を行う。</p> <p>③スキルアップのため、文部科学省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, 11月、総務省：11月、民間：11月の評価研修に参加)</p> <p>④評価結果は、研究費の重み付けや優先的配分にとどまらず、研究体制・組織の見直し、人員配置、将来重要となる研究開発課題の選択的重点化、研究課題の改廃等へ社会的情勢を考慮しつつ、適切に反映できるシステムの構築を次期中期目標期間に向け、引き続き検討を行う。</p>
自己評価：A	センター毎の内部評価や国際ベンチマーキングを試み、評価方法を改善・進化した上でPDCAをまわす等、計画を順調に遂行した。引き続き外部委員を招き、外からの視点を受け入れていく。	

Ⅲ. [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"> ・ 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。 ・ 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。 	
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>①業務改善委員会のもと、改革実行委員会で策定したアクションプランを実行し、業務の効率化、合理化の一層の促進を図る。</p> <p>②契約業務について分任契約担当役の更なる導入に努めて財務・会計の諸規程の遵守と効率化を推進するとともに、契約内容と契約対象業務の実態との整合性を向上させる。</p> <p>③契約決裁フロー等重要な意志決定プロセスの全般的見直しを行い、適時的確な意志決定を確保する仕組みを設ける。</p> <p>④勤務管理システム、給与システム、旅費システム、会計システム等総務関係システムの一層の適正化を進める。</p>	<p>①平成20年10月、研究費の不適切な支出問題を踏まえ、研究所の業務の進め方を根本的に見直し、業務の効率化・合理化、コンプライアンスの向上等を図るためのアクションプランを策定した。平成21年4月、同プランの的確な実施をフォローアップするための「業務改善委員会」を設置し、以下の施策を実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成21年3月に定めた「研究所の基本理念及び行動規範」を職員に広く周知するため、主要な建物に掲示、印刷したカードを全職員に配布し身分証明書と一緒に携帯するよう指導した。また、会議ルール5箇条を定め、各会議室に掲示した。 ・運営連絡会議の活性化を図るため、「意見交換」のカテゴリーを設け、所内の様々な問題についての意見交換を進めた。 ・事務手続きの総合窓口を総務課総務係に設置し、種々の手続き等の窓口を1本化し、所内業務の効率を図った。 ・その他、職員研修の充実、適切な会計・経理・検収体制の整備、倫理・コンプライアンス体制の強化等を進めた。（各項） <p>②分任契約担当役の更なる導入を進め、平成21年10月には適用ポストを当初の56から73ポスト（全130ポスト中）と増加させ、事務の利便性を図った。併せて、運用に伴って分任契約関係者から寄せられた様々な意見や問題提起に対して解決策を示すと共に、これをマニュアルやQ&A化して広く周知し、諸規程の遵守と効率化を推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調達における仕様書の見直しを行い、業務内容や資格要件の適否等を点検して契約内容と契約対象業務の実態の整合性向上に努めた。 <p>③随意契約とする決定をすべて契約審査委員会で審議するようプロセスを見直した。また、会議運営の改善として、経営陣、部門毎の朝会の励行や運営連絡会議の運営方法の改善を行った。</p> <p>④平成21年8月に勤務管理システム、給与システム、旅費システムを全面改訂した。次期の会計システム（23年4月稼働予定）の導入に向け、入札公告を行った。</p>	
自己評価：A	研究費不正使用の不祥事を教訓にした一定のアクションプランを実行した。	

Ⅲ. [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"> 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。 	
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>①国際オープンラボラトリーの運用を通し、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の連携・協力を進め、国際情報を共有・収集する。特に、既存機関との協力活動の実態の精査、活動の見直しを行いつつ、新規協力相手機関の開拓を推進する。</p> <p>③政府機関との密接な関係を維持し、海外での動向を正確にかつ早く把握し、それらの情報を職員へ徹底する。</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外国からの医療相談に対して適切に対応する。</p> <p>⑥英語表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。特に、昨年度外国人職員・受入研究員を対象に実施したアンケート結果を解析し、活用する。</p>	<p>①外国人の招聘や開催会議運営の支援、各種申請書様式、掲示板、食堂メニュー、所内放送、部屋名表示などの英文化を図った。特に海外からの受入研究員の環境改善（住居契約の賃貸保証人他）を検討し対策を実施した。</p> <p>②原研機構、原産協会、IAEAなどの専門家によるセミナーを3回開催し、国際協力のあり方などについて情報を得た。 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。</p> <p>③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。 原研機構、原産協会と共同で、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い、加盟国の代表者との交流を通じ放医研職員の国際交流能力を高める一助とした。</p> <p>④外国人来所者365名の見学あるいは視察・研修の支援をした。</p> <p>⑤外国からの64件の医療相談へ対応した。</p> <p>⑥所内規程、4～6月のインフルエンザ対策、NIRSガイドなど必要情報を適時アップデートした。</p> <p>⑦関連5法人の国際部門に聞き取り調査を行い、外国人職員が放医研を退職して帰国する場合の適正な住民税納付方法の策定を進めた。 さらに、受入外国人対応委員会を立ち上げ、外国人受け入れ部署に対するアンケート調査の実施により47件の課題を明らかにした。その中で特に重要な問題とされる賃貸住居（契約連帯保証人策定：理事長）や携帯電話契約（外国人登録による日本での身分の確保）などの改善策を実施した。 また、国際交流スペースを開設し、4回のイベント等（習字教室2回、七夕イベントと折り紙教室、日本の食文化紹介、合計20名の外国人参加者）の開催により、日本人職員と外国人職員の交流促進を図った。</p>	
自己評価：A	<p>外国人の受入対応等について一定の成果を得た。 今後増大が予想される外国人研究者および外国人患者のニーズに対応できる体制を幅広い視点から検討していくと同時に国際舞台で活躍するリーダーの育成などを実行していく。</p>	

Ⅲ. [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	<p>6. 緊急被ばく医療業務の効率化・適正化</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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21年度・年度計画	平成21年度・実績
<p>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。</p>	<p>運営企画ユニットがセンター内の事務局として、研究者、事務局の連携を図り、効率的な業務の運営を図った。また、緊急被ばく医療に関する調査等については、文部科学省、原子力安全委員会からの委託研究を受託し、集中的に資金を投入することに努めた。</p> <p>①人事交流、研究交流、情報交換</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 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、被ばく医療協力機関（杏林大学医学部）から1名の医師を受入れ、被ばく医療体制の充実と効率化を図った。 ・ 緊急被ばく医療研究センター講演会を開催し、パリ13大学より招聘した化学者1名と体内除染研究に関する最新の知見について意見交換を行った（平成21年7月22日）。 ・ 弘前大学主催の「第1回緊急被ばく医療国際シンポジウム」（平成21年8月1日）を（財）環境科学技術研究所、（独）原子力研究開発機構と共催するとともに、講演及び座長を努めて支援した。 ・ 弘前大学との間で締結された緊急被ばく医療に関する協力協定（平成20年10月2日）に基づき、同大学大学院保健学研究科教員（看護師、診療放射線技師、理学療法士）20名に対する医療セミナーを実施した（平成21年8月31日～9月2日）。 ・ フランスのパーシー軍事病院から医師2名を招聘し、緊急被ばく医療研究センター講演会（平成21年7月30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情報交換を行った。 ・ 第1回センター間合同セミナー「Srによる医療被ばく」を、重粒子医科学センターとともに開催した（9月25日）。本セミナーでは、東京医科大学吉村真奈准教授による講演と、当センターから3件の関連講演と、これららの共同研究への提案がなされた。 ・ 韓国原子力医学院（KIRAMS）との間で締結している緊急被ばく医療に関する協力協定について、5年間の期間延長に合意した（平成21年11月4日）。 ・ 国際原子力機関 IAEA/IEC に職員を派遣し、世界の被ばく事故に関する情報交換を行う（平成22年2月15日～）。 ・ キングアブドゥルアジズ科学技術都市（KACST）との間で、緊急被ばく医療等に関する協力協定を締結した（平成22年3月1日）。

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。

- ・中国科学院上海薬物研究所と体内除染剤研究に関する意見交換を行った（平成22年3月4日）。
- ・フランス IRSN に職員を派遣し、バイオアッセイの確立を効率的に行う（平成22年3月～）。

②三次被ばく医療機関の業務として、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

- ・物理学的線量評価ネットワーク会議を開催し、緊急被ばく医療のためのスクリーニングレベルの検討、線量評価情報共有システムの利用方法等について検討した（10月22日）。
- ・緊急被ばく医療ネットワーク会議を開催し、放医研における患者受入施設、緊急被ばく医療支援体制、東・西日本ブロック患者搬送体制等について検討した（平成22年1月15日）。
- ・染色体ネットワーク技術検討会（平成22年1月22日）及び染色体ネットワーク会議（平成22年3月24日）を開催し、高線量域における線量評価法の技術的な検討と情報共有・伝達システムの確認を行った。また、後継者育成活動として「染色体異常分析による線量評価法について」と題して緊急被ばく医療に関するシンポジウムを開催した（平成22年1月22日）。
- ・被ばく患者受入れ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するとともに、測定器類の取扱い講習会を開催した（日本医大：2/9；日本医大（北総）：2/15；東大医科学研究所：2/17；杏林大学：2/22；国立災害医療センター：2/25;）。
- ・内部被ばく患者発生時に迅速に放医研に搬送できるように、東・西日本ブロックからの患者搬送フロー図を検証するために、自治体関係者、被ばく医療関係者、及び消防や自衛隊等の搬送関係者による机上演習、自衛隊搬送要請に関する連絡体制の確認をした。
【福井県（5/26）、佐賀県（6/4）、長崎県（6/15）、岡山県（6/22）、石川県（6/30）、愛媛県（7/13）、北海道（7/21）、鹿児島県（7/28）、島根県（7/29）、大阪府（8/5）、京都府（8/18）、福島県（10/5）、宮城県（11/30）、新潟県（12/25）、茨城県（3/3）、青森県（3/23）、神奈川県（3/26）】また、静岡県については、原子力防災訓練における患者搬送の意見交換を行った。

③アジアにおける被ばく医療の先進国としての情報発信

- ・タイのチュラロンコン大学病院看護師に対し、講義と指導を行った（平成21年4月16日、放医研）。
- ・IAEA National Workshop on Medical Response to Radiation Emergencies で講義を行い、同時に助言、指導も行った（平成21年4月30日～5月8日、サウジアラビア、リヤド）。
- ・1st International Conference on Radiation Protection Issues in GCC States にて招待講演を行い、中東諸国の被ばく医療従事者に対し、最新の知見に関する情報発信を行った（平成21年5月2日～6日、サウジアラビア、リヤド）。

- ・ ANSN Meeting on Infrastructures Needed for Off-site and On-site Emergency Preparedness and Response Activity, and on Medical Treatment で講義を行い、同時に助言、指導も行った（平成21年11月15日～18日、マレーシア、クアラルンプール）。
- ・ 第1回国際生物線量セミナーで招待講演を行い、最新の知見について情報発信を行った（平成21年11月24日、韓国、ソウル）。
- ・ JAEA 海外派遣研修「原子力/放射線緊急時対応コース」で講義を行った（平成21年11月25日～12月2日、ベトナム、ハノイ）。
- ・ 放医研は、海外で放射線事故及び原子力災害等が発生した際に、先方の要請に基づいて要員を派遣し、緊急被ばく医療に関する支援及びそのための放射線線量評価の実施等を行う緊急被ばく医療支援チーム (Radiation Emergency Medical Assistance Team)（以下、「REMAT」）を設置した（平成21年12月4日付）。当センターはREMATの事務局を運営している。
- ・ 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対する緊急被ばく医療セミナーを開催した（平成21年12月9日～11日）。
- ・ IAEA Regional Training Course on Response to Medical Emergencies Doha, Qatar で講義を行い、同時に助言、指導を行った（平成21年12月12日～18日、カタール、ドーハ）。
- ・ International Workshop on Acute and Protracted Radiation Biodose で招待講演を行い、最新の知見について情報発信を行った（平成22年2月4日～5日、台湾、台北）。
- ・ タイのマヒドン大学熱帯医学教室より科学者1名を受け入れ、指導を行った（平成22年3月1日～26日）。

④安定的な資源配分の確保

- ・ 上記業務の推進に当り、外部資金として「三次被ばく医療体制整備調査」（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、「原子力災害時における薬剤による放射線防護策に関する調査」（内閣府原子力安全委員会）を受託し、諸外国等における既存薬剤の位置づけ、使用方法等の研究動向調査、さらには新規薬剤候補の研究動向調査を実施するとともに、アジアにおけるネットワーク構築のための国際ワークショップを開催した。（平成22年1月19日～21日）。

	<p>⑤その他</p> <ul style="list-style-type: none">・内閣府原子力安全委員会 専門委員として協力した。・内閣府原子力安全委員会 緊急事態応急対策調査委員会に委員として協力した。・厚生労働省 電離放射線障害の業務上外に関する検討会に委員として協力した。・IAEA Consultancy Meeting to Finalize the Training Material on Medical Response to Radiation Emergencies に参加した（平成 21 年 5 月 25 日～29 日、オーストリア、ウィーン）。・Global Health Security Initiative (GHSI) Radiological and Nuclear Working Group Teleconference に参加した（平成 21 年 6 月 26 日）。・第 13 回放射線事故医療研究会に講師、パネリストとして参加した（平成 21 年 9 月 5 日）。・IAEA 総会での展示参加（平成 21 年 9 月 13 日～17 日、オーストリア、ウィーン）。・IAEA Training Course Meeting に参加した（平成 21 年 10 月 6 日～11 日、オーストリア、ウィーン）。・Global Health Security Initiative (GHSI) 関連会合に専門家として参加した（平成 21 年 11 月 3 日～5 日、アメリカ、ワシントン D.C）（厚生労働省依頼）。・当センターが管理する救急自動車の維持管理を行うとともに救急車の安全走行を行うため、分子イメージング研究センター、基盤技術センター及び企画部の職員（3 名）を茨城県ひたちなか市にある自動車安全運転センター中央研修所へ派遣した。また、運転の実効性を高めるために所内運行訓練を行った（平成 21 年 12 月 15 日）。
自己評価：A	緊急被ばく医療支援チームを設置し、国際機関との協力の具体化、これまでのネットワークに基づいた研修等、積極的に取り組んだ。今後は業務の質確保や担当者の意識向上に向け、適切なキャリアパスや制度充実の方策を検討する。

Ⅲ. [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21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>①診療収入については、前年度の収入を下回らないよう努力する。</p> <p>②先進医療・臨床研究の件数についても最低限前年件数を確保する。</p> <p>③電子カルテに関しては、臨床 DB、画像管理システム、重粒子線治療スケジュール管理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研究病院として運営を示す指標（収支バランス）を明らかにし、電子カルテの活用等による病院運営の効率性向上について定量的に説明できるようにする。</p> <p>⑤所全体の研究成果を生かす研究病院としての位置付けを考慮し、病院収入を上げるための資材、人件費等の支出、病院収入及びその用途等について財務上の整理を試みる。</p>	<p>①診療収入について、重粒子線治療期間が例年より2週間少なかったものの、先進医療収入は、年間6件の増とほぼ例年と同様であった。一般診療費については、やや減少傾向であったが、診療収入は前年度と同額で推移している。</p> <p>②重粒子線治療件数も、先進医療 549 件、臨床研究 194 件、合計 743 件であり、前年度とほぼ同じで推移している。</p> <p>③電子カルテについては、入力効率の向上、AMIDAS の統計集計機能強化を実施し、診療データの有効利用を目指し、シングルサインオンや患者選択の連動機能を Open Source Software として開発し、不具合の改良を行った。</p> <p>④研究病院の運営を示す指標として、平成 20 年度、21 年度の認可予算において研究病院運営に投入する予算額と、平成 20 年度における財務情報を再整理し、研究病院運営費を明らかにすることを試みた。今後は、より詳細に検証し、効率性の向上が研究病院運営に反映され、定量的に示せる様に検討することとした。</p> <p>⑤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情報となる様に、平成 19 年度、20 年度の財務情報を再整理することを試みた。今後は、再整理した内容を基に、財務上で記録された内容を検証し、臨床事業収入から支出される経費を解析することで、臨床事業収入の増加に繋がるための検討を行うこととした。</p>	
自己評価：A	<p>新治療研究棟建設のために治療日数が10日間減少したものの、効率的な運営により治療件数・収入を増加（内部評価時点）させた。引き続き、常に患者の視点での利便性向上を継続していくとともに、研究病院の活用として他の研究センターとのより密接な連携についても検討する。</p>	

Ⅲ. [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"> ・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。 ・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。 ・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。 	
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>研究を支える技術基盤の高度化並びに技術の維持・継承に資するため、技術職と研究職の連携を進める。また、基盤技術の継承及び発展のために、技術報告書を定期的に刊行する。</p> <p>さらに技術基盤の整備・発展を実施するため、以下の措置を講ずる。</p> <p>①実験動物生産管理</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 理研バイオリソースセンターとの共同研究をおこな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、培養細胞を用いた菌増殖の手法を見出す。 2) げっ歯類の自然発症病変の種類と出現頻度の調査を継続しつつ、その整理に着手する。 3) 適正な動物実験・動物管理の推進を着実に進行。 4) 高品質のマウス系統を生産するために里親として適したマウス系統の検索、アイソレータの器具の改良を行う。 5) マウス系統の遺伝学的モニタリングシステムの一層の充実を計る。 6) マウス胚の凍結保存の作業を進展させ、BRC、CARD への寄託作業の継続及び当所でも凍結胚を保存するための作業 		<p>技術職に関し、内部登用によって新たに5名の任用を行った。</p> <p>また、技術職と研究職の連携、基盤技術の継承・発展のため、以下の催しを開催するとともにH21年度技術報告書を発刊した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・第5回技術と安全の報告会、第26回PIXE シンポジウム、第3回共用施設（PASTA&SPICE）共同研究成果報告会、NIRS テクノフェア 2009、半導体検出器基礎セミナー、実験動物実技研修会等3回。 <p>①実験動物生産管理</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 各種細胞株 (BALB/3T3, BALB/3T6, DBT, VeroE6) を用いて CAR bacillus の培養を試み、VeroE6 を用いた培養がより増菌していることが確認された。また興味あることに培養細胞が脱落した後に菌が増菌していると考えられる培養像が確認された。 2) 腎臓の動脈を主体とした病変に関する変化を整理し、放射線医学総合研究所技術報告書にまとめた。 3) 機関内規程に基づく教育訓練を計18回、445名について行った。また平成19年度の動物実験の自主点検・評価結果に関して、外部検証を受け入れ高評価を得た。 4) 従来、多産系で喰殺も見られず、離乳率も高いため里親として繁用されてきたアウトブレッド系の ICR よりも C3H/He 系、C57BL/6 系等の近交系の方が、喰殺率が低値を示すことを明らかにした。また、当課で開発したステリルロックの金属製留め具を用いてアイソレータ内部を2年間無菌状態で維持できることを実証した。 5) 当課で確立したマイクロサテライトマーカー (MSM) によるマウス系統の遺伝学的モニタリングシステムについて更に精緻におこなえるように37座位の MSM を選定し、自動電気泳動装置を使用することにより多検体の処理を短時間で可能にした。 6) 当所で維持されている15系統の近交系マウスの凍結胚の理研 BRC 及び熊大 CARD への寄託作業を完了した。これらの凍結胚について当課でも保存するべく、平成21年度末を目処に作

<p>を進める。</p> <p>7) マウス・ラットの人工哺育技術の定着を計る。</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"> 放射線標準場の品質管理を継続して行い、品質管理情報のユーザーへの公開方法について検討を開始する。 管理に必要な測定器のトレーサビリティの確保も継続して行う。 <p>2) NASBEE</p> <ul style="list-style-type: none"> SPF 動物照射のルーチン化。 細胞照射実験のためのルーチン照射環境を提供する。 <p>3) PIXE</p> <ul style="list-style-type: none"> PIXE 分析装置 (PASTA) の定量分析技術の高度化と開発を行う。 液滴 PIXE 装置の検出感度を高め、高感度分析等のために供する。 <p>4) SPICE</p> <ul style="list-style-type: none"> 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の取得と、数μm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行う。 突然変異、発がん実験等、統計量の必要な細胞照射実験環境の開発を引き続き行う。 遺伝子組み換え細胞を用いた照射実験に対応するための環境整備を進める。 	<p>業を進め完了した。</p> <p>7) SD 系、F344 系ラットについて分娩仔の 80%を離乳させるまでに至った。また使用する人工ミルクについて比較検討し、実用できることを確認した。</p> <p>8) その他、平成 21 年度末で汎用的な実験動物の生産を廃止、アウトソーシングによって効率化を達成した。</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"> 放射線標準場の品質管理を継続して行い、品質管理情報のユーザーへの公開方法について検討を開始した。 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い、ユーザーへ安定した照射場の提供を行った。 管理に必要な測定器のトレーサビリティの確保も継続して行った。 <p>2) NASBEE</p> <ul style="list-style-type: none"> SPF 照射室においてラットを対象とした照射環境の整備を実施し、ルーチン照射を開始した。生物照射室や RI 棟において in vitro 実験に必要な環境整備を実施し、所内研究グループに提供を行った。 陽子線を使用した中性子発生用のターゲットとして LiF ターゲットの開発に着手し、その物理実験を行うために TOF ラインの環境整備を実施した。LiF ターゲットの仕様検討および詳細設計を実施した。 <p>3) PIXE</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 次電子検出型の新規ビーム電流モニタの開発や、重元素高効率 X 線検出器の特性試験を昨年度から継続して実施した。 液滴 PIXE 装置において、検出感度の向上を目的としてチェンバー改造を実施し、検出器位置の最適化を図った。 <p>4) SPICE</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 5μmのビームが提供可能となっている。 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。照射粒子数制御も陽子 1 個から可能であり、ほぼ 100%の精度で設定粒子数での照射実験が可能となっている。 遺伝子組み換え細胞の照射実験に対応するため、照射室や準備室の P1 化環境整備について検討を行った。
---	---

<p>5) 共実</p> <ul style="list-style-type: none">・ 共実機器・施設の整備・廃止の促進と維持・管理を省力化する。 <p>6) ラドン実験棟</p> <ul style="list-style-type: none">・ ラドン標準電離箱国際比較並びにトレーサビリティの確立を行う。・ 任意濃度設定校正場の構築、国際共同比較実験を行う。 <p>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)及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。</p>	<p>5) 共実</p> <ul style="list-style-type: none">・ 共実機器・施設の整備・廃止に向け、施設・設備の”カルテ”作成を実施し、整備・廃止への調査を開始した。また、予算執行計画どおり装置類の更新を実施した。 <p>6) ラドン実験棟</p> <ul style="list-style-type: none">・ 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2008年度に技術開発を終了し、2008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。2009年度からはルーチン的に任意濃度設定を提供している。今後は任意濃度での国内・国際共同比較実験を継続して行う。 <p>③情報化について</p> <p>【情報システム基盤の安定的な運用・維持に関すること】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 本研究所電子計算機ネットワークシステムの中枢を構成する「電子計算機システム」と、高速計算に利用されるクラスタ型コンピュータの一部(3台)を、それぞれリース契約満了とハードウェア老朽化に伴い更新した。・ 運用・管理の改善、可用性の強化および省電力化を図るため、仮想サーバ環境を構築し、研究系サーバ群の一部を移行した。・ 今後増加が予想される特定目的の外部向け情報公開用Web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するための準備を進めている。・ アクションプラン「ホームページの活用による所内の情報共有」の一環として、所内向けHPに所内の業務手続きに関する「良くある質問集(FAQ)」のページを立ち上げ、4月から運用を開始した。・ 昨年度実施したネットワークシステムの3階層化(「ヒト研究系ネットワーク」の新設)に伴って、情報セキュリティポリシーを改正し、同時に英文の利用者ガイドラインを作成した。・ 放射線安全研究成果情報データベースに、「原子力施設周辺環境トリチウム濃度データ(六ヶ所村)」を新規に追加開発し公開した。 <p>【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】</p> <ul style="list-style-type: none">・ 総務業務支援システム(人事・勤務・旅費)の7月末のベンダーサポートの終了に伴うシステムの更新について、調達仕様の検討やプロジェクトの進捗管理など人事課を支援し、システムの移行を行った。・ (新)人事管理システムを新規に開発し、8月の勤務管理システム、旅費システムの更新に合わせて運用を開始した。それらのシステムの切り替えに伴って、それらのシステム間および会計システム、看護スケジューラー等既存のシステムとのデータ連携プログラムや共通ログイン
---	---

	<p>システムを開発し運用を開始した。</p> <ul style="list-style-type: none">・加えて、(所外向け) Web 版リクルート(採用応募)システム、給与明細システムを開発した。次期中期目標期間における会計システムについても、更新計画や仕様、選定評価基準の検討等、経理課を支援している。 <p>【図書業務に関すること】</p> <ul style="list-style-type: none">・那珂湊支所の廃止、移転に伴って、那珂湊支所図書室を平成21年7月末日に閉室し、資料の本所図書室への移設を行った。また、不要資料の寄贈斡旋を行い、引渡しを行った。・外国雑誌の毎年の値上がりや機関リポジトリの整備など、研究独法系図書室(館)を取り巻く様々な課題についての解決を目指すため、物材機構、原研、海洋、環境、理研、産総研等の研究独法系図書館(室)によるコンソーシアムに参加し、出版社との共同交渉や情報交換を行っている。
自己評価：A	<p>基盤技術の維持と新技術の導入を図りつつ基盤的業務を確実に実施し、一部の業務のアウトソーシング等による効率化と業務の改善を行った。また、技術報告会や講習会の開催、報告書の刊行等を通じて技術職と研究職の連携を高め、所内ニーズの把握や利用の拡大を図った。</p> <p>今後、技術水準の維持や後継者の育成を考慮しつつ、利用状況等を示す定量的な指標を提示し、研究ニーズを踏まえた共同利用実験機器や基盤技術の整備・発展の順位付けを検討する。</p>

Ⅲ. [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"> ・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。 ・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。 	
平成21年度・年度計画		平成21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研究者・技術者の個人業績の客観的、定量的な評価手法を検討し、その段階的な導入を進めるとともに、そのような評価に基づいた年俸制の導入に向けて、具体的な検討を行う。</p>		<p>①多様な就業形態の実現を目指し、平成21年5月、研究職、技術職を対象に裁量労働制の運用を開始した。(平成21年度末現在適用者45名)</p> <p>また、年俸制の運用を開始するための準備を進めた。(平成22年4月から1名に適用開始)</p> <p>②研究者の個人業績評価に関し、論文数や特許出願数などを客観的、定量的に評価する指標、具体的な評価手順を検討した。平成22年度において新しい基準による評価を実施できるよう、規程等の改正を行った。</p> <p>また、個人評価の結果に基づく降格・降号がこれまで以上に的確に実施可能となるように、規程等の見直しを行った。</p>
自己評価：A	人材活用の観点から、裁量労働制、年俸制を導入し、また任期制職員の定年制職員への移行に関する基準案を作成し、22年度から実施するとした。	

Ⅲ. [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21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>不正防止に繋がるような監査業務を実施し、所全体の運営コストの削減及び業務の見直しに資する。また、研究費の不適切な使用等に関する問題対応として、以下について具体的に実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①コンプライアンスマニュアルの作成 ②初任者研修など、職員への研修の実施 ③研究費不正使用監視モニタリングの実施 ④セミナー等の開催 ⑤コンプライアンス意識向上のため、アンケートを実施 ⑥所外の通報窓口の充実 ⑦所内外への情報を発信 		<p>不適切な研究費支出問題を踏まえ研究所として策定したアクションプログラムに基づき、倫理・コンプライアンスに関する取組みを抜本的に強化した。</p> <p>(1) 体制の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ①従来のコンプライアンス室を発展的に改組し、平成21年4月、倫理・コンプライアンス統括室を設置した。 ②所外委員6名（公共性の高い企業、医療、大学、法曹、報道）および所内委員2名（理事）からなる「倫理・コンプライアンス委員会」（以下、委員会）を立ち上げた。 ③ヒトを対象とした臨床研究の倫理審査に関し、国の関連基準・指針が見直されることに合わせ、平成21年4月、研究倫理管理支援ユニットを設置した。また、従来の臨床医学研究倫理審査委員会、治験等審査委員会、ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理審査委員会を一本化し、ヒトを対象とした個別の研究課題への対応を一元的に行う「研究倫理審査委員会」を設立した。 <p>(2) 理念・方針の策定と周知</p> <ul style="list-style-type: none"> ①研究所における「基本理念と行動規範」を策定（平成21年3月）し、所内への周知、意識下への定着を図った。 ②倫理・コンプライアンス委員会において、業務改善アクションプランおよび「基本理念と行動規範」に基づき、理事長がその徹底を図ることを軸にした、倫理・コンプライアンス活動の基本方針を定めた。 <p>(3) 規程の整備</p> <ul style="list-style-type: none"> ①ハラスメント防止・対応に関する総合的な規程を策定するとともに、相談員を各部署において指名し、発生しない・芽のうちに摘む環境作りに取り組んだ。 ②安全保障に係る技術の海外への提供に係る技術管理を実施するための規程整備を進めた（平成22年5月制定）。 ③思考・行動ベースのマニュアルについては、方針と内容について、委員会の助言・了承を得

内部監査については、規程等で定められた監査をはじめ、研究費の不正防止に繋がる事項を選出し、諸規程遵守の観点から監査項目を抽出し監査を行う。また監査結果については分析を行い、マネジメント等改善案の提案を行うとともに、現状のあるべき姿へ導くよう工夫する。なお、想定外事案への監査についても適宜対応を行う。

て、現在とりまとめ中である。

- ④コンプライアンス活動毎の事務担当部署を明確にし、その責任の所在を明らかにするとともに、従来からあった法令違反行為等に関する内部通報窓口に加え、今年度から外部通報窓口を設置し、運用を開始した。

(4) 職員研修・意識向上

- ①所内中堅職員研修の中で、「倫理・コンプライアンスについて－不適切経理を中心に－」と題した講演を実施した。(平成21年10月)
- ②役員・センター長等の幹部職員を対象として、「優れたコンプライアンスの構築に向けて」と題したセミナーを実施した。(平成21年11月)
また、臨床研究に関する倫理指針に基づき、研究者および倫理審査委員を対象としたセミナーを実施した。(委員対象：平成21年7月、12月 研究者対象：平成22年3月)
- ③研究者が「監査」についてどのように考えているかを中心として、インタビュー形式での意識調査を実施した。

(5) 審査・監査活動等

- ①研究費不正使用監視モニタリングの実施：監査室と協働して、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に監査を実施した。(平成21年9-10月)
- ②ヒトを対象とした臨床研究に関し、研究計画の審査等(延べ106件)、関係者に対する講習会の開催(3回)、研究者からの倫理面からの対応等の相談支援(93件)を実施した。
- ③外部向けホームページに「公正な研究活動」の項を設け、制定規程の公開、通報窓口案内、職員への通達、発注・検収のしくみ等、研究所としての取り組みを示すとともに、臨床研究に関して、研究一覧や審査委員会議事概要を公開している。

内部監査については、規程等で定められた監査をはじめ、研究費の不正防止に繋がる事項及び諸規程遵守の観点から監査項目を抽出し、以下の監査を行った。

- ①重粒子医科学センター病院会計に関する内部監査
- ②共済組合運営の内部監査
- ③保有個人情報管理の内部監査
- ④外部監査人(監査法人及び監事)との意見・情報交換
- ⑤科学研究費補助金を含む外部資金の内部監査
- ⑥分任・検収・コーポレートカードの取組状況に関する内部監査
- ⑦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
- ⑧研究費不正対策取組状況の調査

<p>監事監査については、独立行政法人整理合理化計画（平成19年12月24日閣議決定）における内部統制等の強化に向けた体制整備に配慮し文部科学省とも連携して必要な措置を講じる。</p>	<p>上記監査の結果については分析を行い、必要に応じて指導し、マネジメントの改善案の提案を行なった。</p> <p>監事監査について、文部科学省独立行政法人評価委員会科学技術・学術分科会基礎基盤研究部会放射線医学総合研究所作業部会で監事監査報告書を説明するとともに、評価委員会と意見交換を行った。</p> <p>また、調達の競争性の問題（随意契約、1者応札）に関する点検・見直しをおこなった「契約監視委員会」の事務局として、関連情報の調査・分析・取りまとめにあたった。</p> <p>また、年4回の監事監査報告及びそれに対する研究所の対応方針についても外部向けホームページで公開するなど、透明性の確保に努めた。</p>
<p>自己評価：B</p>	<p>内部統制組織を構築し、限られた体制で通常の内部監査に加え、前向きな取り組みを行った。</p> <p>コンプライアンスについては、体制の構築とハラスメントに関する一定の対策等を実施した。今後は、実効性のあるコンプライアンスマニュアルの策定などを通じ、達成の難しい職員個々の意識レベルの改革と日々の業務の中での実践を役職員が一丸となって目指す。</p>

Ⅲ. [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21年度・年度計画		平成21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策について、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。 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>①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"> ・危機管理に備えた年度訓練計画を作成、これに基づいた訓練等を通じ、異常時の迅速な対応能力の向上を図った。 ・下限数量以下の非密封RIの管理区域外使用、非密封RIの増量や重粒子線棟の排水系統の変更のため、6月に放射性同位元素等の変更許可申請を行い、8月許可された。 ・消防計画に基づく自衛消防組織を新規に編成するとともに、自衛消防訓練を計画・実施した。 ・薬品管理委員会において審議の上、地震等発生時における薬品等の点検体制を含む向精神薬管理規程の制定及び毒物及び劇物管理規程の改正を行った。 ・「ホルムアルデヒド等の使用に関する報告書」を取り纏め、安全衛生委員会（所内）に報告するとともに、同取扱作業手順書を策定し、関係者に発出した。 ・各種施設・設備の定期点検、日常点検により、運転保守・保全業務を実施した。 ・建築基準法第42条に基づき、千葉市から要求されている正門南側のセットバック工事を実施した。 <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"> ・安全確保に関わる技術や知識向上のため、教育訓練年度計画を作成し、主任者等の公的資格の取得の他、業務に必要な安全講習の受講等を実施した。 ・建物、部屋の鍵の取扱いについてルールを策定し、周知徹底した。 ・法改正に伴う下限数量以下の非密封放射線同位元素管理区域外使用の運用を開始した。 ・今後の使用見込みのないプルトニウムを日本原子力研究開発機構に安全に輸送した。 ・今後の施設の増築・大規模改修に対応するため、騒音調査結果に基づき、研究所全体の騒音対策工事について、設計業務を完了した。 ・省エネ、温室効果ガス削減の試行的措置として、本部棟中庭にグリーンカーテンの設置、南側駐車場の第Ⅰ期緑化工事を実施した。 ・施設設備の更新計画に従い、老朽化埋設給水管の試掘調査を実施した。 ・耐震診断計画に従い、サイクロトロン棟、研究交流センターの耐震診断を実施し、現行基準強度を満足していることを確認した。 	

<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の導入を検討する。</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、HP等を通じて積極的に報告を行う。</p>	<ul style="list-style-type: none">・平成19年度～20年度にかけて実施した耐震診断の結果を受けRⅠ棟、研修棟及びアルファ線棟（耐震診断を含む）の耐震設計を実施中（平成22年度完成予定） <p>③安全に係るリスクの低減</p> <ul style="list-style-type: none">・労働安全衛生マネジメントシステム導入の基本方針を決定した。・安全意識向上のため、安全推進月間（7月）を設け、「JCO臨界事故の経験」をテーマに安全文化講習会を実施した。・新たな自衛消防組織の構成員及び関係者に対する説明会を開催し、消防法の改正内容や自衛消防組織の職務等について周知した。・向精神薬管理規程、毒物及び劇物管理規程の制改定他に係る説明会を開催し、関係者へ周知した。・遺伝子組換え生物等のさらなる安全確保のため11月に講習会を開催した。 <p>④情報提供と透明性の確保</p> <ul style="list-style-type: none">・各課の業務に係る事務連絡及び手続きに係る様式等について、所内向けホームページに掲載して情報を提供した。・所内で発生した事故、危険予知・ヒヤリハット、施設工事等、安全意識の向上、安全に関する情報の周知を図るため、平成21年4月より毎月1回、安全ニュースを発刊した。・遺伝子組換え実験安全委員会、薬品管理委員会に各センター代表者を委員として加え、各センターの意見反映、周知を図れる体制とした。
<p>自己評価：A</p>	<p>病院や研究などの事情を踏まえた、放射性物質・被ばく管理などの安全確保を適切に実施した。また、安全衛生や省エネなどの環境対応を進めた。労働安全衛生マネジメントシステムの導入検討や安全ニュースの発刊も行った。</p>

IV. [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21年度・年度計画	平成21年度・実績												
<p>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、民間企業等から外部資金の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。</p>	<p>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。</p> <p>特に大型外部資金（1億円超、分子イメージング研究委託等）については積極的にチームを組んで獲得に臨んだ。科学研究補助費等の競争的資金は昨年度を凌ぐ8.4億円（+0.5億円）を獲得した。</p> <p>なお、その他の外部資金は、国等から委託を受けていた大型案件が複数完了したため、資金が減少した。</p> <p>表：外部資金の獲得状況（単位：百万円）</p> <table border="1" data-bbox="1021 751 1659 922"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成20年度</th> <th>平成21年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>競争的外部資金</td> <td>788</td> <td>840</td> </tr> <tr> <td>その他の外部資金</td> <td>612</td> <td>296</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>1,400</td> <td>1,136</td> </tr> </tbody> </table> <p>主な増減要因</p> <p>○競争的外部資金：平成21年度は小・中型事業（1億未満10件）の新規獲得</p> <p>○その他の外部資金：平成21年度は、大型委託契約案件完了により資金減少</p> <p style="padding-left: 40px;">【完了】成果提供 190百万円</p> <p style="padding-left: 40px;">クロスオーバー 45百万円</p> <p style="padding-left: 40px;">他10件 84百万円</p> <p style="padding-left: 40px;">【減額】3次被ばく体制 39百万円（委託内容の変更による減額）</p> <p>（その他の外部資金の減少は、主に国からの委託費として、国の本来業務を国に代わり受託機関が実施するものが大きく占めていたが、発注側の経費の効率化等による、一般競争入札制度への移行や事業の統廃合など、外部要因によるところが影響している。）</p>		平成20年度	平成21年度	競争的外部資金	788	840	その他の外部資金	612	296	合計	1,400	1,136
	平成20年度	平成21年度											
競争的外部資金	788	840											
その他の外部資金	612	296											
合計	1,400	1,136											
自己評価：A	<p>積極的な外部資金獲得を行い、特に競争的外部資金を増加させた。</p> <p>しかし、その他の外部資金は前年を大きく下回った。民間との連携について工夫する等、次年度に向けて対策を行う。</p>												

IV. [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21年度・年度計画	平成21年度・実績															
<p>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増大を図る。</p>	<p>整理合理化計画の要請（自己収入を増大する施策を検討すること）により、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21年度自己収入目標22億円以上に対し約26億円の収入となった。</p> <p>表：自己収入の状況（単位：百万円）（決算ベース）</p> <table border="1" data-bbox="1021 635 1659 839"> <thead> <tr> <th></th> <th>平成20年度</th> <th>平成21年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>病院収入</td> <td>2,447</td> <td>2,444</td> </tr> <tr> <td>寄附金収入</td> <td>105</td> <td>101</td> </tr> <tr> <td>その他の収入</td> <td>466</td> <td>96</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>3,018</td> <td>2,641</td> </tr> </tbody> </table> <p>主な収入要因</p> <p>病院収入：治療患者数は増えているものの、治療日数の短縮化や外来通院など効率的な病院運営</p> <p>寄付金収入：重粒子線治療に対する寄付等</p> <p>その他収入：特許実施料、研修収入、研究施設利用料等 （平成20年度の「その他収入」は、千葉市の要望による土地売却を含む）</p>		平成20年度	平成21年度	病院収入	2,447	2,444	寄附金収入	105	101	その他の収入	466	96	合計	3,018	2,641
	平成20年度	平成21年度														
病院収入	2,447	2,444														
寄附金収入	105	101														
その他の収入	466	96														
合計	3,018	2,641														
自己評価：A	<p>自己収入は順調であり、現状でほぼ上限に至っているが、病院収入は目標額を上回った。今後は新たな財源の確保方策として、本来の研究所の目的から逸脱しない範囲で施設の外部利用拡大や粒子線治療分野の成果を広めることによる自己収入増等について検討を進める。</p>															

IV. [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21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>契約業務について分任契約担当役の更なる導入に努めて財務・会計の諸規程の遵守と効率化を推進する。引き続き可能な分野における複数年契約を進め、予定価格の適切な算定、入札者数に留意した取り組みを進める。また、随意契約の縮減に努力しつつ、一般競争入札に関する業務及び経費の効率化面での効果分析を行う。</p>		<p>1) 分任契約の更なる適用拡大に努めて財務・会計の諸規程の遵守と効率化を推進した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成21年3月からスタートした分任制度を、発展させ10月には実施ポスト数を更に増加させた。(導入時56ポストから73ポストに増加/全体で130ポスト) また、分任契約担当役が実施する配算体については、4月、7月、10月、そして平成22年1月の4回にわたる見直しを行うとともに、対象の拡大、事務の利便性の向上を図った。併せて、運用実施に伴い分任契約担当役及び関係者から寄せられた様々な意見や問題提起に応えるとともに、その解決策をマニュアル、Q&A等の改訂に反映させ、広く周知を図った。これらを通じて、平成22年度の完全実施に向け着実な実績を積み上げた。 <p>2) 可能な調達における複数年契約を進めるとともに、一般競争入札における予定価格の適切な算定、入札業者に留意した取り組みを進めた。特に、随意契約の更なる縮減に努力しつつ、一般競争入札における一者応札を減らすための各種の努力を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成20年度において9.1%まで縮減した随意契約を更に縮減するため、随意契約とする判断を、平成20年度は総務担当理事に依っていたが、平成21年度からはすべて事前に契約審査委員会にて決定することにした。さらに5月には、同委員会の委員に監事を加え審査を厳格化した。この結果、平成21年度の随意契約件数は25件(期間中契約件数566件の4.4%)まで激減した。 ・平成20年度に複数年度契約へ大幅に移行したが、更なる見直しを行い、平成21年度は19件の複数年度契約を行った。 ・一者応札を減らすため、平成21年度からは、従来10日間以上としていた一般競争に係る公告期間を20日間以上に延長、競争参加資格要件を必要不可欠なものに見直し、仕様書の内容を初めての事業者にも分かり易いように改める等の改善を行い、これを外部に公表した。さらに、8月には、入札説明書を入手しながら応札しなかった事業者等に対するアンケートを実施し、一者応札の原因の解明と改善につなげた。 ・10月からは、落札者及び入札説明書等を受取りながら応札しなかった事業者に対して、それぞれ一者応札となった理由や応札しなかった理由の聞き取りを行い、その結果を記した理由書を作成し、監事等に回付している。12月には調達予定情報を外部向けホームページに掲載を開始

して、事業者が早い段階から応札準備を行い易くした。

- ・以上の改善努力と併行して、12月に設置された外部の有識者等による「契約監視委員会」において、随意及び一者応札契約の見直し・点検を行うと共に、委員会の指摘を踏まえた「随意契約等見直し計画」を策定して公表した。

	平成19年度	平成20年度	平成21年度
競争入札等	275 (32.6 %)	588 (90.6 %)	540 (95.4 %)
企画競争・公募	1 (0.1 %)	2 (0.3 %)	1 (0.2 %)
競争性のある契約 (小計)	276 (32.7 %)	590 (90.9 %)	541 (95.6 %)
競争性のない随意契約	567 (67.3 %)	59 (9.1 %)	25 (4.4 %)
合計	843 (100.0 %)	649 (100.0 %)	566 (100.0 %)

<前年度の総務省2次評価による指摘事項>

3) 契約に係る規程類の整備状況 (「企画競争、公募を実施する場合の要領・マニュアルの整備」)

- ・平成21年度までに研究所の契約に関する規程等は国に準じた内容に改訂し終えた。今後は複数年契約、企画競争、公募の実施拡大に備えて要領・マニュアルの整備を行っていくこととしている。

4) 契約事務手続に係る執行体制や審査体制の確保

(「④ 審査機関から法人の長に対する報告等整備された体制の実効性確保の考え方」)

- ・当研究所では、政府調達、随意契約に関しては従来から「契約審査委員会」において契約形態の適切性に関して審議してきた。平成21年12月からは外部の有識者等による「契約監視委員会」を設置し、年度内に3回の審議を開催、随意契約及び一者応札の契約の妥当性が点検され、指摘による見直しも図られている。
- ・さらには、年間数回に及ぶ監事監査においても問題点等が指摘されている。

5) 契約の第三者委託について (「再委託の承認等の手続がされていないものがある」)

- ・当研究所は原則的には再委託は認めておらず、特例として再委託を行う場合には契約書上において、その旨を記述するようにしてきた。今後は、契約書に共通的な定めを盛り込む等、再委託が必ず検証されるようにする予定。

自己評価：A

経費の効率化に向けて、競争性のある契約の比率が9割を超えた。

一者応札が多いことについては、内容を分析して改善を行い、研究所にふさわしい入札の仕組みを検討する。

IV. [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21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>資産管理業務について更なる検収体制の強化に努めて財務・会計の諸規程の遵守と効率化を推進する。所内での備品活用システムの改善、利用促進を図り、備品等の有効活用を進める。</p>		<p>毎年度の資産実査及び減損会計導入に伴う調査により保有資産の状況は常に把握されており、現存する土地、建物、機器装置等はいずれも利活用されており、業務と関係しない施設はないことを確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・施設に関しては、研究施設等整備利用委員会スペース調整部会において、随時、定年退職等に伴う空スペースの活用、効率的な施設運用のための研究センター間のスペースの交換等が調整された。また、次期中期計画に向けた再配置のため、全所的なスペースの利用状況の把握を行った。 ・平成20年度に発覚した研究費の不適切な支出問題に対する対応として、平成21年3月から実施した二重の検収・検査体制（管理部門による中央検収所における検収と検査職員による現場検査の徹底）により、透明性が高くかつ緊張感を維持できる検収・検査が行われている。また、単価契約品の抜き打ち納品検査、保管状況調査を実施しており、資産管理上から的確な登録の実現に結びついている。 ・除却申請のあった固定資産については、規程に基づき、契約課で除却理由を精査し、他部署で活用が見込まれると判断した備品は「備品類有効活用データベース」に登録するよう指導してその有効活用を図った。また、単価契約品の抜き打ち納品検査・保管状況を確認した（平成21年度10回実施）。 ・資産のうち那珂湊支所に係るものについては、同支所が、平成19年12月に決定した独立行政法人整理合理化計画に基づき、平成22年度末までに廃止することとしていることから、その準備の進捗状況に合わせた管理上の手続きを進めた。具体的には、平成22年2月に本所（千葉市）への研究設備の移転、研究職員の移動が行われたことから、管理部門を除く研究関連の施設については、平成21年度の決算において減損の認識を行うとともに、残る施設についても減損の兆候との位置づけとした。今後、同支所は、放射性同位元素使用施設の廃止等必要な手続き及び作業を進め、平成22年度末までに廃止される予定である。
自己評価：A	<p>いわゆる「頂け金問題」の教訓から、二重の検収・検査体制を徹底する等、一定の改善を実施した。今後は既存固定資産管理活用についても厳格に実施することを検討する。</p>	

V. [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	なし		
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績	
年度計画における収支計画等参照		・当初の収支計画・資金計画に従い、着実に業務を実施した。	
自己評価：A	中期計画に沿って、適切に遂行した。予算と実績について差異分析を行い、次のステップに向けた施策を検討する。		

V. [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	短期借入金の限度額 ・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。		
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績	
短期借入金の限度額は、22億円とする。短期借入金に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、平成21年度実績はない。	
自己評価：A	計画どおり、適切に管理を行った。		

V. [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"> 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実に充てる。 	
平成21年度・年度計画		平成21年度・実績
<p>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実に充てる。</p> <p>平成20年度までの目的積立金の使途を明確にする。</p>		<ul style="list-style-type: none"> これまで、銀行普通預金に預け入れていた、支払い猶予金や利益積立金等の資金（約19億円）を定期預金に預け入れ、運用している。その際、自己資本比率及び格付け機関の評価により、預け入れ先銀行の健全性を常に確認し、安全な資金の運用に努めている。 平成20年度の知的財産に基づく利益（1百万円）について、平成21年6月に目的積立金として申請し、同額が承認された。 なお、21年度においては、0.8百万円を目的積立金として申請する。 平成20年度までの目的積立金は、知的財産管理・技術移転の実に充てる方針とした。
自己評価：A	一定のルールに従って目的積立金を計上されており、適切な運営を行った。	

VI. [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	1. 施設、設備に関する長期計画 ・今後 10 年間に視野に入れた研究所全体の施設整備の戦略を構築する。 ・「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。 ・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。										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>施設・設備の内容</th> <th>予定額（百万円）</th> <th>財源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>重粒子線施設の増設（第 1 期）</td> <td>1, 3 0 0</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, 9 4 5</td> <td>〃</td> </tr> </tbody> </table>	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, 3 0 0	施設整備費補助金	重粒子線施設の増設（第 2 期）	3, 9 4 5	〃	
	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, 3 0 0	施設整備費補助金									
重粒子線施設の増設（第 2 期）	3, 9 4 5	〃									
金額については見込みである。なお、上記のほか、中期目標を達成するための中期計画の実施に必要な設備の整備が追加されることがあり得る。また、施設・設備の老朽化度合等を勘案した改修（更新）等が追加される見込みである。											
平成 2 1 年度 ・ 年度 計 画		平成 2 1 年度 ・ 実 績									
①内部被ばく実験棟の改修工事 内部被ばく実験棟の有効利用に向け、内部被ばく実験棟・RI 棟運営企画室会議の場において核燃施設、RI 施設のレイアウトを決定した。それを受けて、基本設計、詳細設計（換気空調、排気・排水、電気設備）及び改修工事を実施する。また、これらの改修工事に伴う所要の核燃料使用変更許可申請及び RI 使用変更許可申請を行う。 ②重粒子線施設増築 法令手続及び工事の円滑化を図るため、重粒子医科学センター治療エリア建設推進室の場において、研究所内外の調整を行い、治療エリア施設・設備の整備を行う。	①内部被ばく実験棟の改修工事 内部被ばく実験棟・RI 棟利用推進会議において、内部被ばく実験棟を現状の研究ニーズと合わせて緊急被ばく医療の研究を中心・コンセプトとする施設として改修を行うことを決定し、被ばく医療共同研究施設設立準備室にて検討された改修整備するための詳細調査を実施した。 また、同改修に先行して、那珂湊支所移転エリアの設置及び微量分析試料調整室用フードの設置が決定され、核燃料物質使用変更許可申請の許可後、工事を実施した。 ②重粒子線施設増築 平成 20 年度に着工した治療エリア新営工事を計画通り 3 月末に官庁検査に合格し、竣工した。										
自己評価：A	内部被ばく実験棟改修工事については、方針変更があったが、必要な改修を実施した。重粒子線施設増築が計画に沿って着実に実施した。										

VI. [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"> ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 ・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。 <p>②人員に係る指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <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"> ・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 ・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 <p>(参考2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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。 <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、国家公務員という基本給、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21年度・年度計画	平成21年度・実績																	
事務・業務の効率化等を進め、職員数の抑制を図る。	<p>人員に係る指標</p> <table border="1" data-bbox="1059 1145 1883 1305"> <thead> <tr> <th>職員区分</th> <th>平成19年度</th> <th>平成20年度</th> <th>平成21年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>定年制職員</td> <td>362</td> <td>350</td> <td>345</td> </tr> <tr> <td>任期制フルタイム</td> <td>166</td> <td>158</td> <td>137</td> </tr> <tr> <td>合計</td> <td>528</td> <td>508</td> <td>482</td> </tr> </tbody> </table>			職員区分	平成19年度	平成20年度	平成21年度	定年制職員	362	350	345	任期制フルタイム	166	158	137	合計	528	508	482
職員区分	平成19年度	平成20年度	平成21年度																
定年制職員	362	350	345																
任期制フルタイム	166	158	137																
合計	528	508	482																
自己評価：A	定年制職員及び任期制フルタイム職員ともに一定の削減を行い、職員の効率化を進めた。																		

VI. [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"> ・ 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。 ・ 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。 ・ 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。 ・ 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。 ・ 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。 ・ 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。 ・ 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。 ・ 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。 ・ 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。 	
	平成21年度・年度計画	平成21年度・実績
<ul style="list-style-type: none"> ・ 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。 ・ 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。 ・ 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。 ・ 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。 ・ 多様な処遇を行うため、年俸制の導入を検討する。 ・ 研究開発力強化法に基づき、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）を策定し、その段階的な実施に取り組む。 ・ 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 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 職員の採用は、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。 ・ 必要な人材を確保するため、任期制による研究職員等の採用を行っている。平成21年9月、在職期間中の研究成果を厳密に評価し、任期付研究者1名を翌年度に定年制職員に変更して採用することを決定した。 ・ 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ている。その際英文によるウェブ応募システムを作成し、国際公募を進めている（平成21年12月から、研究職の4ポストについて適用開始）（新規採用：1ヶ国2人（H20年度）→5ヶ国6人（H21年度））。 ・ 次期中期計画の策定に向けて設置した人事・個人評価ワーキンググループにおいて、年俸制の適用の可否等新たな人事システム全般について検討（会合計7回）し、平成22年4月施行にあわせ規程改正を行った。（平成22年4月、1名を年俸制に適用） ・ 同ワーキンググループにおいて、「人材活用に関する方針」の各項目（若手・女性・外国人研究者の能力活用、卓越した研究者の確保など）を検討の上、平成22年3月に研究所の方針として策定し、実現を図っている。 ・ 平成21年2月に定めた研修規程に基づき、職員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（管理職研 	

<p>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。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 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。・ 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。・ 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。・ 男女共同参画計画を策定し、その実施を図る。	<p>修、中堅職員研修を各1回2日間)。</p> <ul style="list-style-type: none">・ 平成21年9月、業務遂行上必要とされる資格の取得・技能の習得を促進するため、「資格取得奨励方針」を定め、資格取得等に係る費用の一部を研究所として負担する仕組みを設けた。・ 外国人研究者の受入等、研究所の国際化を推進するため、事務職員に対する英語研修の受講を開始した(21年10月より事務職4名が受講)。また、事務職員の海外機関への派遣を準備している。・ 平成21年6月、定年制の技術職員への選抜選考を行い、技術職員数を17名から22名に増強した。これにより技術の継承や人材育成が進展することが期待される。・ 平成21年5月、研究職、技術職を対象に新規に導入した裁量労働制により、同適用者は、勤務時間の制約から解放され、主体的・自律的な研究活動等が可能になった。また、当該制度は、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もつながる。・ 平成21年8月、ワークライフバランス推進委員会を設置し、仕事と家庭の両立を支援する施策を検討した。平成22年3月に定めた「人材活用に関する方針」において、女性研究者の比率を27年度末までに30%以上とすることを目標として掲げ、そのための環境整備等を進めることとした。・ 平成22年3月に策定した男女共同参画計画に基づき、女性の採用の拡大等の取り組みを推進している。
自己評価：A	職員研修など適切に実施した。多様な勤務形態が混在する中で定年制職員については、テニユア・トラックの明文化、任期制職員については一定の更新ルールの確立を目指す。 また、女性職員の割合が高いことから、今後ワークライフバランスを重視した具体的な行動内容について検討する。