

平成18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19年6月

目 次

独立行政法人放射線医学総合研究所の概要

1. 業務内容	2
2. 事務所の所在地	2
3. 資本金の状況	2
4. 役員の状況	3
5. 職員の状況	5
6. 設立の根拠となる法律名	5
7. 主務大臣	5
8. 沿革	6
9. 事業の運営状況及び財産の状況	6

業務の実施状況

I. 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	10
③放射線がん治療・診断法の高度化・標準化に関する研究	11
④成果の普及及び応用	13

B. 放射線治療に資する放射線生体影響研究

①放射線治療に資するがん制御遺伝子解析研究	14
②放射線治療効果の向上に関する生物学的研究	16
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	18
④成果の普及及び応用	20

C. 分子イメージング研究

①腫瘍イメージング研究	21
②精神・神経疾患イメージング研究	23
③分子プローブ・放射薬剤合成技術の研究開発	25
④次世代分子イメージング技術の研究開発	27
⑤成果の普及及び応用	29

(2) 知的財産の権利化への組織的取組み強化

[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	31
②低線量放射線影響年齢依存性研究	33
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	35
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	37

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	39
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	41

(2) 放射線に関する知的基盤の整備

[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	45
B. 共同研究	47
C. 萌芽的研究・創成的研究	48

II. 研究成果の普及及び成果の活用の促進	49
III. 研究活動に関連するサービス	
[1] 施設及び設備の共用	52
[2] 人材育成	53
[3] 国際協力および国内外の機関、大学等との連携の推進	55
[4] 行政のために必要な業務	58
IV. 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	61
[0-2]. 人件費削減	61
[0-3]. 給与構造改革	62
[1] . 研究組織の体制のあり方	63
[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	64
[3] . 効果的な評価の実施	65
[4] . 管理業務の効率化	66
[5] . 国際対応機能	67
[6] . 緊急被ばく医療業務の効率化・適正化	68
[7] . 研究病院の活用と効率的運営	69
[8] . 技術基盤の整備・発展	70
[9] . 人事制度	74
[10] . 内部監査体制の充実・強化	75
V. 財務内容の改善に関する事項	
[1] . 外部資金の獲得	75
[2] . 自己収入の充実	76
[3] . 経費の効率化	76
[4] . 資産の活用状況などについて	77
VI. 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	77
[2] . 短期借入金の限度額	78
[3] . 剰余金の使途	78
VII. 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	79
[2] . 人員について	80
[3] . 人事について	82

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18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19年 3月31日現在)

役職名	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 独立行政法人 放射線医学総 合研究所 理事長
理事	高橋 千太郎	平成18年 4月 1日 ～平成20年 3月31日	昭和53年 4月 科学技術庁 放射線医学総合 研究所 採用 平成13年 4月 独立行政法人 放射線医学総 合研究所 放射線安全研究センター 比較 環境影響研究グループリーダー 平成14年 2月 同 放射線安全研究センター 長 平成17年 4月 同 理事

理事	袴着 実	平成17年 4月 1日 ～平成18年 7月24日	<p>昭和51年 4月 科学技術庁 原子力安全局 原子炉規制課 採用</p> <p>平成 5年 9月 理化学研究所 研究業務部 調査役</p> <p>平成 8年 6月 科学技術庁 科学技術振興 局 研究振興課長</p> <p>平成10年 4月 科学技術振興事業団 企画 室 調査役</p> <p>平成10年 6月 同 科学技術理解増進室長</p> <p>平成12年 4月 同 科学技術理解増進部長</p> <p>平成12年 6月 科学技術庁 原子力安全局 放射線安全課長</p> <p>平成13年 1月 文部科学省 科学技術・学 術政策局 原子力安全課長</p> <p>平成14年 1月 海洋科学技術センター 企 画部長</p> <p>平成16年 4月 独立行政法人 海洋研究開 発機構 企画部長</p> <p>平成16年 7月 同 経営企画室長</p> <p>平成16年 9月 独立行政法人 理化学研究 所 横浜研究所副所長</p> <p>平成17年 3月 文部科学省 大臣官房付</p> <p>平成17年 4月 独立行政法人放射線医学総 合研究所 理事</p> <p>平成18年 7月 文部科学省科学技術・学術 政策局 次長</p>
理事	白尾 隆行	平成18年 7月25日 ～平成20年 3月31日	<p>昭和49年 4月 科学技術庁 計画局計画課 採用</p> <p>平成 3年 5月 同 原子力局調査国際協力 課長</p> <p>平成 6年 7月 同 科学技術振興局科学技 術情報課長</p> <p>平成 8年 5月 同 放射線医学総合研究所 管理部長</p> <p>平成10年 6月 同 研究開発局企画課長</p> <p>平成12年 1月 核燃料サイクル開発機構広 報部長</p> <p>平成13年 1月 文部科学省 大臣官房審議 官</p> <p>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))</p> <p>平成18年 7月 独立行政法人 放射線医学 総合研究所 理事</p>

監 事	林 光夫	平成17年 4月 1日 ～平成19年 3月31日	昭和47年 4月 科学技術庁原子力局放射線 安全課採用 平成元年 2月 同 科学技術振興局研究交流 課長 平成元年 6月 同 無機材質研究所管理部長 平成 3年 6月 新技術事業団参事役 平成 5年 6月 科学技術庁原子力安全局保 障措置課長 平成 7年 6月 同 科学技術政策研究所総 務 研究官 平成 9年 7月 衆議院事務局参事 平成11年10月 海洋科学技術センター地球 観測フロンティア 研究シ ステムシステム長特別補佐 平成15年 4月 独立行政法人放射線医学総 合研究所 監事
監 事 (非常勤)	村井 徹	平成17年 4月 1日 ～平成19年 3月31日	昭和61年 7月 日本鋼管(株)秘書部長 平成元年 9月 同会社エネルギー鋼材部長 平成 3年 7月 エヌケーケートレーディン グ(株)取締役企画部長 平成 7年 4月 同会社取締役貿易本部長 平成 7年 6月 (株)エヌケーマネージメン トセンター代表取締役社長 平成13年 6月 同会社 相談役 平成13年 4月 独立行政法人放射線医学総 合研究所 監事(非常勤)

5. 職員の状況

平成18年度末職員数 358名(平成19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	省庁再編成に伴い文部科学省所管法人に移行
	4月	独立行政法人放射線医学総合研究所発足
	4月	緊急被ばく医療センター発足
	4月	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1000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を申請。
2003年(平成15年)	11月	重粒子線がん治療の高度先進医療認可
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協力センターに認定
2006年(平成18年)	4月	第2期中期計画を開始
2006年(平成18年)	11月	重粒子線がん治療臨床試験の症例が3000例に到達

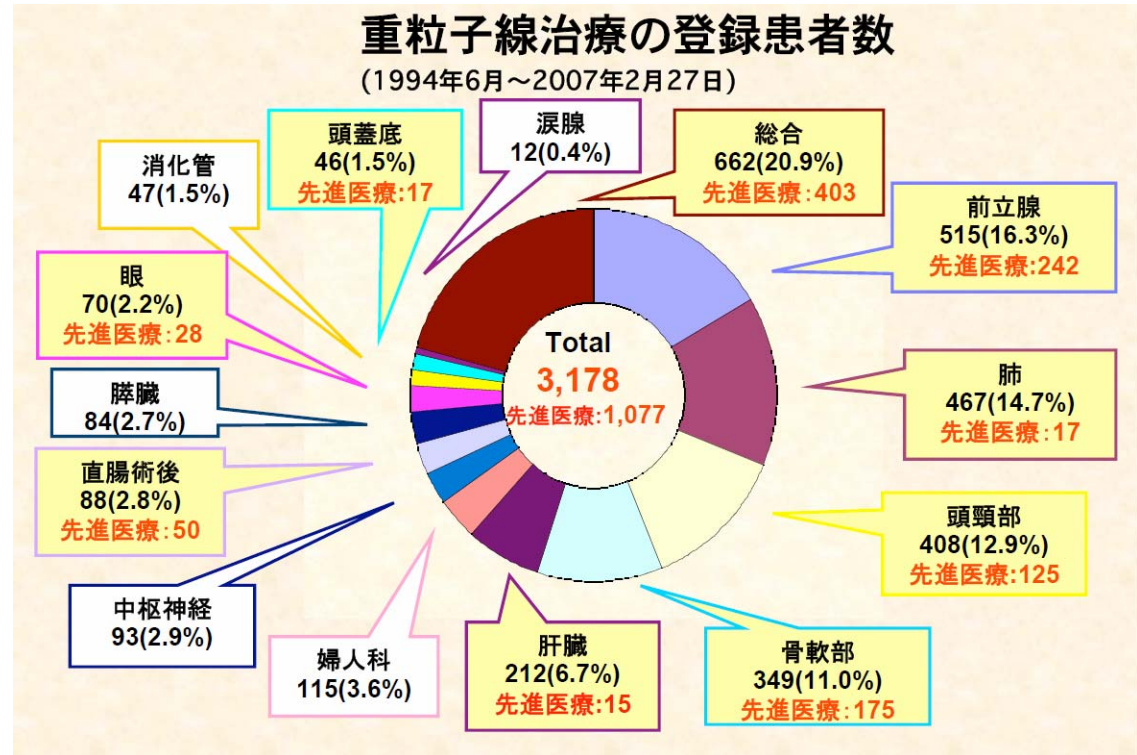
業務の実施状況

I. [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18年度・年度計画	平成18年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> 1) 高度先進医療及び臨床試験を推進するために新たな体制を整備するとともに、更に治療の効率化を図る。 2) 新たな臨床試験として膵臓癌（抗がん剤併用）、大腸癌肝転移（1回照射）、中枢型肺癌（12回照射）及び子宮癌（傍大動脈照射）を開始する。 3) 肺癌（I期）及び肝癌について超短期小分割照射法による高度先進医療への移行を目指す。 4) 引き続き各疾患の治療結果につき長期観察に基づいた分析を行う。 5) 線量集中性をより高め、また分布形状の柔軟な調整を可能とするための照射システム、及び患者体内の臓器位置変動の取り扱い手法について、要求される性能を検討し、仕様を決定する。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 先進医療及び臨床試験を推進するための体制整備（医療スタッフの増員）と治療の効率化（短期照射の推進、入院期間の短縮）を図った結果、治療患者登録数として 549 人（先進医療 411 人、臨床試験 138 人）を達成した。 2) 新たな臨床試験として大腸がん肝転移(1回照射)、中枢型肺癌(12回照射)及び子宮がん(傍大動脈照射)を開始した。膵臓がんについては重粒子単独治療による線量増加試験を継続した。 3) 肝がんにおいて超短期小分割照射(2回照射)による先進医療に移行し、肺癌（I期）についても1回照射を終了した。 4) 前立腺がん等において長期観察に基づいた分析を行い、重粒子線治療は副作用、治療効果のいずれにおいても極めて優れていることを報告した。 5) ・小型四極電磁石(QDS)を用いた高精度ビーム位置制御システムを開発し、その実証試験を行いQDS制御の有効性を確認できた。 ・高速患者ボース製造装置として積層打ち抜き方式によるボース製作装置を試作し、従来の約1/4～1/10の時間で製作が可能な装置を開発できた。 ・2.5mm厚のリーフを持つ高精度MLCについて、実機転用可能な開発機を製作し、ビーム試験により漏洩線量等のデータを取得した。またその制御システムについても開発を開始した。 6) ドイツGSIとの共同研究を通じて放医研で計算された臨床線量分布をGSIの手法に変換する 	

- 6) ドイツで用いられている臨床RBEモデルとの相互比較を通じて、双方の生物・臨床RBEを解析する。更に、炭素線に対する腫瘍部位別の放射線感受性について解析を行う。
- 7) 電子カルテシステムの導入を行うとともに、他の病歴データベースやPACS とのより高度なシステム間の連携を図り、統合された臨床データベースの研究を行う。

手法を確立した。また、放医研での肺がん、大腸がん、骨軟部腫瘍、頭蓋底脊索腫について炭素イオン線の線量効果関係を解析し、分割回数と局所制御率との関係をモデル化した。

7) 平成 18 年 10 月に電子カルテシステムを導入し、他の病歴データベースシステムとの接続を行った。他システムからのオーダー入力や他システムへの集計・統計データの連携手法を確立した。



自己評価：S

優れた成果をあげ、論文等での公表も着実に進められている。年度計画を大幅に超える成果をあげ、中期計画も超過的に達成される可能性が高い。患者数の増加に対する支援体制の強化など、引き続き実施体制の整備を進めることが必要である。今中期計画の目標が早期に達成されるとしても、単に患者の受け入れを増加させていくのではなく、支援部門の負担、個々の患者に対する治療日数の推移等を踏まえ、将来の適切な目標の設定に有用な情報の把握に努めるべきである。

I. [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	<ul style="list-style-type: none"> ・多様な条件に柔軟に対応して従来以上に線量を集中させることができる呼吸同期可能な3次元スキヤニング照射法等の次世代の治療照射システムの要素技術を確立する。 ・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18年度・年度計画	
1) 線量集中性をより高めるため、次世代照射システムの全体設計および要素技術の開発を行う。これに関連した3D照射制御を含めたビーム制御の基本設計と要素技術の開発を行う。	<p>平成18年度・実績</p> <p>1) ・水平・垂直スキヤニングポートを備えた固定ポート照射室を2室、回転ガントリー室1室の配置を決定し、HIMAC から治療室までのビーム輸送系および照射ポートの設計を行った。また、SIM 室、治計室、制御室、電源室など治療に必要な部屋の配置および患者動線を考慮した新治療室建屋の概念設計を行った。同時に、放射線遮蔽設計を進めている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・3D スキヤニングにおけるスポット配置の最適化法を新たに提案し、高速スキヤニング模擬実験を行い、所期の性能が得られることを検証した。また、呼吸同期 3D スキヤニング時での線量分布を改善するための同期制御照射法を提案し、シミュレーションにより検証した。現在、ビーム試験の準備を進めている。これらのR&Dに基づき照射ポートの設計を行った。 ・上記で述べたR&Dに基づき、ルーチン治療での照射制御の設計を行っている。 ・ビーム輸送系のビーム光学設計に基づき電磁石の設計を行った。これにより、必要電力量および冷却水量の算定を行っている。 ・ビーム制御システムの試作機を製作し、取り出しビームの一様化、強度制御実験を行い、所期の性能を達成した。これに基づきビーム制御システムの設計を行った。 ・呼吸同期 3D スキヤニング照射の効率向上のための超ロングスピルおよび加速器のエネルギー可変性を考慮した制御システムの改造設計を進めている。
2) 回転ガントリーのビーム光学設計および照射ポートの基本設計を行う。	2) 拡大ビームによるラスタースキヤン法を用いる回転ガントリーの設計を行った。その重量はGSIの半分以下の約300トンである。また、3Dスキヤニングを用いたガントリーで問題となるビーム分布の回転角依存性を解決するビーム分布補償法を新たに提案し、シミュレーションにより検証した。
3) 次世代照射システムにおける利用を視野に入れつつ、普及型装置に使用することができる治療計画装置の設計・製作を進める。	3) 次世代照射方法に対応するために、現行治療計画システムの後継装置の開発を本格的に開始した。これは、現行のオリジナル治療計画装置の利点である自由に改良が可能である点と、市販放射線治療計画装置のシステムとしての完成度を両立させるものである。
自己評価：A	次世代照射システムの開発に向けて着実に成果をあげており、論文発表等の成果の公表も進んでいる。今後、設計されたシステムの性能についての検証も重要である。また、成果は放医研の次世代システムに利用するだけでなく、普及型装置の高度化などにも広く活用することが必要である。

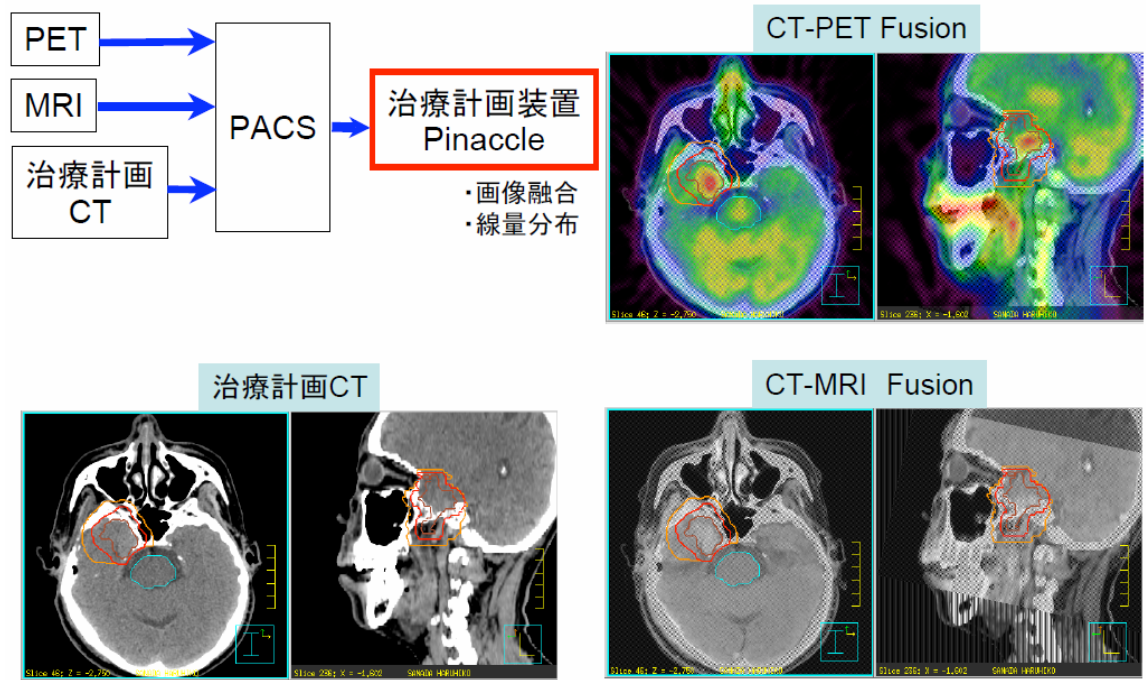
I. [1]. (1). A. ③ 放射線がん治療・診断法の高度化・標準化に関する研究	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・粒子線・光子線治療及び放射線を用いた診断について、その品質管理と保証のための標準的指標と手法の研究開発を行う。また、線量及びリスクの評価及び国内における医療被ばくの実態の調査により、治療・診断法の高度化・標準化に資する。 ・各種の画像診断技術を組み合わせ融合画像を作成し、治療効果の早期判定、予後因子の解析等を行うソフトウェアを開発する。さらに、得られた融合画像や4次元CT等の動態を時間的に追跡する画像撮影機器を活用することにより、治療計画の高度化を図る。
平成18年度・年度計画	
<p>1) 重粒子線治療患者の高度診断のために、新たなPET製剤を用いた臨床応用のための基礎検討を行う。新しいPET画像化のターゲットとしては治療に直結する細胞・組織代謝指標の画像化を目指す、特に低酸素組織のPET画像化を臨床において達成する。</p> <p>2) 融合画像作成に必要な画像処理ワークステーションを整備し、画像データの統合された高速転送環境の構築を行う。融合画像作成のための最適なデータ取得条件及び進展範囲や転移の診断に最適な画像処理方法を確立する。画像サーバーとワークステーションの間的高速なデータ転送環境を構築する。</p> <p>3) 重粒子線治療における正確な線量計算法を開発し、線量校正値のQA法の確立を目指す。X線治療においても、治療計画装置の計算精度評価のための線量測定および誤差の解析を行う。線量調査の基礎データを郵送により収集する。</p> <p>4) 重粒子線治療患者のリスク評価のために、中性子線による目的外臓器組織線量評価のための測定法の開発を行う。また、放射線診療で基礎となる線量・リスクデータ</p>	平成18年度・実績
	<p>1) ・高精度のマルチモダリティ画像融合作成に必要な基本課題の基礎検討を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・MRIにおける歪み発生の原因解析を行い、その対応法や画像補正法を検討した。 ・非線形補間による補正システムの仕様を検討しシステム導入を行った。 <p>2) ・融合画像作成に必要な画像処理と高速転送環境の構築・整備を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・4次元CT装置(256列MDCT)を用い、呼吸動態の解析を行った。 ・低酸素マーカーとされるPET製剤として^{62}Cu-ATSMの臨床利用の準備を行った。正常ボラティアデータによる生体での薬剤分布および動態解析を行った。重粒子患者の臨床画像撮像は現時点ではまだ未施行だが、年度内には開始予定で準備中である。 ・がんのより精度の高い骨転移診断を目的に、^{18}FNaF製剤によるPET検査の検討・計画立案・準備を行った。年度内の臨床開始を目指している。 ・重粒子線脳腫瘍治療において、治療計画装置にPET画像を転送し異種画像との融合画像を用いた治療計画を開発した。 ・分子イメージング研究センターに協力し、^{18}FFLT製剤による重粒子線治療患者の臨床検査開始と検査継続を行い、検査が円滑に施行される様に病院環境を整えた。 ・前年度末に導入された新PET-CT装置の臨床利用環境を整え、研究利用可能となった。 <p>3) ・重粒子線治療においては、正確な線量計算に必要なパラメータ決定のため、カロリメータを開発し、精度テストを行った。より正確なQA法の確立のため、多層電離箱を新たに開発し、ビーム実験を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・小照射野における照射野効果を補正する計算法開発のための実験データ測定・解析がほぼ完了した。これを用いた線量校正値の推計は良好な値を得ている。X線治療においては、治療計画装置の計算精度評価のための線量測定および誤差の評価が完了し、病院QAQC委員会へ報告し、臨床に供与されている。 <p>4) ・全国の治療施設の品質管理と保証のため、ガラス線量計による線量郵送調査を50施設以上行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・重粒子線・陽子線治療施設の安全管理および従事者の被ばく防護に関し、情報収集と治療

を収集・評価し、計算・実測で補完する。実態調査では、検診を含むCT検査を予定、調査票等により診療の実態を評価する。

施設協同研究による基礎実験を行い、データを解析した。

- ・各種のCT検査に掛かる被験者の被ばく線量評価を実測し、CTX線のスペクトルを用いた計算による線量評価を行った。
- ・CT検査の実態に関しアンケート調査を行った。現在回答を集計中である。
- ・前年に行った核医学の実態調査に関連して、核医学検査を受けた患者の内部被ばく線量評価における不確かさに関する研究を行い、国際ワークショップで発表した。

Fusion画像を用いた治療計画



自己評価：A

重粒子線治療の高度化・標準化に向けて、多種の課題が適切に計画、実行され、優れた成果を上げている。放医研でのみ実施可能な「診断と治療との総合性を生かした研究」が立案され、両者が融合して展開されることにより、他に類をみない成果を上げている。このままのペースで進捗すれば中期目標・計画の達成は十分に可能と見込まれる。実態調査については年次計画を明確にする、また画像関連の研究については分子イメージングとの連携が効率を高めるので、共同で行うなどの方策を講じる必要がある。

I. 1. (1). A. 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。 	
平成18年度・年度計画		平成18年度・実績
<ol style="list-style-type: none"> 1) 各医療情報システム間の連携で必要となるソフトウェアを設計・開発し、これらのソフトウェアを他の医療機関でも利用可能なようにOpen Source化への改良に着手し、パッケージとして公開することを目指す。 2) 一般公開講座や出版物などで積極的な広報活動を行う。 3) 国際シンポジウム等を開催する。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 重粒子医科学センター内にプロトタイプの登録情報管理用サーバーを設置し、主に画像情報の登録・管理を行う機能と、この登録されている画像情報をインターネット回線経由で参照する機能を開発した。また、必要なソフトウェアをオープンソースソフトウェアとして実装し、一般に公開した。 2) ・プレス発表：重粒子医科学センター関連9件中6件が重粒子線治療関連 <ul style="list-style-type: none"> ・一般公開講座：5件 ・重粒子医科学センター研究交流会：10回 ・重粒子線治療関連の視察・見学の対応：197件、延べ2,394人 ・ホームページを全面的に見直し、更新した。 ・その他、各種研究会での講演などに積極的に参加した。 3) イタリア・ミラノで「炭素線治療に関するNIRS-CNAO合同シンポジウム」を開催し、プロシーディングを発行した。 	
自己評価：A	<p>情報発信や人材育成に重点をおいた年度計画のもとに成果普及の事業を着実に進め、見学視察の増加、多くのプレス発表に見られるごとく多くの成果を上げている。今後は、広報部門との連携をより強化した活動を行う必要がある。</p>	

I. [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18年度・年度計画	平成18年度・実績
<p>1) 放射線治療適用患者からの血液、腫瘍組織、臨床情報等の収集及びその保存体制を確立する。</p> <p>2) QOL に関わる遅発性有害反応発症予測につなげるため、ゲノムワイドなタイピングを開始する。</p> <p>3) 重粒子線治療、光子線治療、化学放射線療法による子宮頸癌試料を用いて遺伝子発現解析を行う。</p> <p>4) 放射線抵抗性の異なるマウスモデル腫瘍を用いた照射実</p>	<p>1) ・臨床試料の収集に関して、重粒子医科学センター病院、北海道大学病院、東北大学病院、筑波大学病院、名古屋市立大学病院、九州大学病院と共同研究体制を確立し、各施設の倫理委員会に申請を行って収集・保存体制を確立した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・上記施設から、放射線治療患者血液 166 例、子宮頸がん腫瘍組織 28 例を収集・保存した。 ・晩期有害反応解析対象放射線治療患者として、治療後 6 ヶ月以上追跡期間を有する 1583 例（前立腺がん 282 例、子宮頸がん 198 例、肺がん 183 例、頭頸部がん 242 例、乳がん 678 例）の臨床情報データベースを構築した。 ・SNPsの組み合わせによるハイリスク群選択の可能性を検討するために、子宮頸がん放射線治療症例の早期有害反応（下痢：Grade1以上）に関する解析を行った。その結果、特定の 2-4SNPsを保有する症例において下痢発症のオッズ比が上昇することが示された。 <p>2) ・有害反応発症に関わる遺伝子座のゲノムワイドな検索を行うために、マイクロサテライトマーカーを用いたタイピング法を検討した。まず、有害反応発症群、非発症群別にDNAプールを作成し、東海大学医学部との共同研究により 21000 マーカーのタイピングを行った。合計 180 症例を用いた一次スクリーニングでは有害反応発症群、非発症群間でマイクロサテライトマーカーのアレル頻度$p < 4 \times 10^{-5}$の条件下で 133 カ所の候補領域を選択した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・また、マウス系統の遺伝学的解析により有害反応発症関連遺伝子座を検索するために、放射線感受性の異なる、C3H/HeMs, C57BL/6J 間の SNP 109 カ所についてタイピング条件を決定した。 <p>3) 子宮頸がん試料 169 症例を収集し、RNA 解析可能かつ予後追跡期間2年以上の 63 症例につき、マイクロアレイを用いた遺伝子発現解析を行った。化学療法同時併用により、CDKN1A-Bax パスウェイの有効な活性化が明らかとなった。重粒子線治療症例においても同様な発現変化を認め、その作用メカニズムの重要な一要因を明らかにした。これらの発現変化は、免疫組織化学染色によるタンパク発現解析で確認した。</p> <p>4) マウスモデル腫瘍に対する重粒子照射実験を行った。マイクロアレイを用いた遺伝子発現解</p>

<p>験により、放射線抵抗性と関連した遺伝子発現プロファイルを解析する。</p>	<p>析により、細胞周期関連遺伝子群の発現抑制および、免疫関連遺伝子群の発現誘導が明らかとなった。更に、重粒子線治療抵抗性に関与するマーカー分子を明らかにした。この分子は、血管新生に関与する分子であり、病理組織学的にもその機能を示唆する知見を得た。</p>
<p>自己評価： A</p>	<p>重粒子抵抗性遺伝子や血管新生因子等を明らかにするなど、着実に成果を上げている。今後は、臨床へ応用できるゲノム情報の蓄積に重点をおき、研究を加速していく必要がある。</p>

I. [1]. (1). B. ②		放射線治療効果の向上に関する生物学的研究
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	
平成18年度・年度計画		平成18年度・実績
1) HIMAC 炭素線による腫瘍細胞の増殖抑制効果と正常細胞の晩発効果のRBEデータの取得を開始する。	1) ・陽子線・重粒子線治療ビームのRBEの施設間比較をほぼ終了、遅延粒子によるRBEの増強の検証に着手した。また重粒子線のRBEは染色体異常や残存DNA損傷で粒子種依存性がある事を示唆し、推定困難な高線量領域でのRBEを実験的に求めた。 ・酸素などによるRBEの修飾に関して、X線と炭素線による損傷でその修復効率が異なる事を見出し、高LETであっても間接効果が大きく寄与していることを発見した。 ・HIMAC治療前子宮がん患者細胞の放射線致死感受性とクロマチン切断との相関性を明らかにし、染色体不安定性を有する骨肉腫患者のHIMAC炭素線治療への適用を生物効果から検討して治療開始に導いた。 ・3種類のLETを用い、炭素線をマウス下肢のみに一回照射し、終生飼育中における誘発腫瘍の発症頻度を調べた結果、炭素線照射とガンマ線照射の間に誘発時期の違いは見いだせず、線量が大きいほど発現時期が早い傾向があり、低いLET(15 keV/ μ m)の発ガン頻度はガンマ線のものより低かった。 ・放射線照射誘発の雌マウス由来の腫瘍3種類より2種類を混合した混合細胞移植腫瘍を新たに照射して放射線感受性を調べ、混合なしの単独細胞移植腫瘍の感受性と比較した。3組の混合細胞移植腫瘍のうち一種類に、単独細胞移植腫瘍と異なる感受性が認められた ・290MeV/u炭素線拡大ブラッグピーク3ヶ所を用いて、雌マウス腹部に3日間で3分割照射した後、小腸クリプト生存率を指標として線量-効果関係を求めたところ、炭素線拡大ブラッグピーク2ヶ所では放医研とGSIの間でほぼ同一の効果を示すことが判明した。	
2) 重粒子線と他の放射線照射による生物効果の比較を治療線量を用い細胞・分子レベルで行う(HiCEPを用いた遺伝子発現解析を含む)。	2) ・X線、あるいは核種の異なる重粒子線(C、Fe、Ne)による生物効果の違いを、DNA損傷修復の初期過程(H2A γ 、PCC)等を指標に定量比較し、治療レベルでの線量を用い生存率との関連を調べた。 ・ヒト正常繊維芽細胞に治療レベル線量の炭素粒子線を照射し、網羅的遺伝子発現プロファイル解析(HiCEP)を実施した。いくつかの既知の放射線誘導遺伝子の発現変動データをもとに、さらに種類の異なる放射線(X線、低LET炭素線)間での比較を実施するための実験条件を最適化した。なおこれらの研究はマイクロアレイでもなされ、重粒子線で	

<p>3) 重粒子線との併用も可能な放射線増感剤の候補者を探索する。</p> <p>4) 抗酸化剤の放射線防護作用を個体レベルで検討して有効な化合物を見出す。</p> <p>5) 組織酸素濃度等を非侵襲的に測定する方法を検討して有効な方法を見出す。</p> <p>6) 放射線の間接効果（バイスタンダー効果）のデータを収集する。</p>	<p>はX線と異なるパターンが観測されている。</p> <p>3) 有望な放射線治療増感剤（17-AAG）の効果に DNA 修復阻害が関与することを示し、この薬品がある種のがん細胞では炭素線照射においても有効である事を発見した。in vivo で観察された酵母抽出物の放射線防護効果について、細胞レベルでの検証を開始した。さらに、DNA 修復関連遺伝子を標的とした RNA 干渉を用いて、がん細胞の放射線増感法の探索を開始した。</p> <p>4) 個体レベルで有効な放射線防護作用を有する化合物として、PROXYL 類、α-リポ酸、ミネラル含有熱処理酵母、およびγ-トコフェロール-N、N-ジメチルグリシン誘導体を見出した。特に、後者2つについては照射後の投与でも有効であることがわかった。</p> <p>5) 組織酸素濃度等を非侵襲的に測定する方法として、ESR を用いた方法を検討した。プローブとしてリチウムフタロシアニン (LiPC) およびリチウムナフタロシアニン (LiNc-BuO) を合成して in vitro における ESR スペクトルの酸素濃度依存性を X バンド ESR で測定したところ、いずれも有効なプローブであることが確認された。</p> <p>6) 原研 TIARA(炭素)、物構研 PF(軟X線)、Spring-8(白色X線) でバイスタンダー効果の実験を開始し、低エネルギー炭素イオンでもヒト正常細胞にバイスタンダー効果が生じ、150keV/μm ではその粒子数依存性が示唆され、さらに Spring-8 ではマイクロプラナービームによる移植腫瘍増殖抑制と正常皮膚反応の実験を推進した。</p> <p>これらの研究により原著論文 27 編(約半数が first/corresponding 著者)、学会での表彰 3 件、特許申請 1 編等の成果につながった。</p>
<p>自己評価： A</p>	<p>放射線の生物に対する作用で、興味深く有用性の高い研究成果、論文が出ている。今後は、その成果が臨床に結びつくよう焦点を絞り目的を具体化する必要がある。</p>

I. [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18年度・年度計画	平成18年度・実績
<p>1) HiCEP の高度化に関して臨床サンプル対応のためのハイスループット化を進める。</p>	<p>1) HiCEP 解析は、大まかには、①試料からの RNA 調製、②HiCEP 反応による基質作成、③選択的増幅、④キャピラリー電気泳動による高分解能フラグメント解析、⑤情報処理の5つのステップからなる。このうち、①及び③は既にハイスループット化されている。②に関しては、自動反応装置を JST プログラムで開発中である。本プログラムでは今年度、④、⑤に取り組んだ。</p> <p>④：キャピラリー電気泳動装置のシェアはほぼ米国メーカーが独占しており、蓄積されているノウハウ及び開発能力を考慮すると、独自装置の開発は現実的ではない。そこで、我々は米国メーカーと共同でハイスループットシステムの開発を行ってきた。これまで、16 本キャピラリー装置を用いて、その後の情報処理など一体となったシステム構築を行ってきた（開発当初 1 本キャピラリー装置）が、この処理能力では、医学応用など次のフェーズには耐えられない。そこで、今回、48 本キャピラリー装置（PRISM3730）の評価を行い、その後の情報処理システムにも対応できるようなチューニングが可能かを検討した。その結果、従来の約 4 倍のスループットを達成する見通しが立った。</p> <p>⑤：HiCEP のデータは、測定の再現性を確認するため 1 条件当たり 2 回のデータを測定する。時系列で 5 条件の測定を行えば、合計 10 波形の測定データが得られる。ここから、ピーク強度の変動（転写産物の変動：遺伝子の発現量の変化）を読み取る。各波形でのピーク総数は約 3 万個あり、比較するそれぞれの波形は、測定データのため波形の歪みやズレを伴っており、ピークの対応がずれる場合もある。しかし、この時点での対応のずれは、「発現変動している」という間違った出力（擬陽性）に、即つながらる為深刻な問題である。本年度は、それまで人手に頼っていた実験の測定作業の検証や発現変動の解析作業を、波形の関数近似・強度補正・波形ズレ補正機能をプログラム化し、また異常なデータの検出・検証などの機能とグラフィカルなインターフェースを装備した波形解析システムを開発した。その結果、作業工数の大幅な削減と、波形変動の解析精度の向上を達成することができ、「大量の HiCEP データの解析作業を行うプラットフォーム」が完成した。更に、作業の手間や手作業による検証作業の都合で、これまで扱いを諦めていた、発現変動の比較的少ない遺伝子ピークの解析対象も可能になった。現状は、各ピークの発現変動量を、DNA マイクロアレイのスポットに見立て、アレイ用の解析ソフトなどを使って更なる分析を行うが、今後は、</p>

<p>2) 血液サンプル解析システム構築への取り組みを開始する。</p> <p>3) 幹細胞に関して初期化アッセイシステムを構築する。</p> <p>4) 遺伝子改変マウスを用い、遺伝子発現解析で得られた候補遺伝子の機能解析を行う。</p>	<p>HiCEP に特化した解析機能を充実させ、単体で解析作業を全てこなせるようなシステムへと機能を追加していく予定である。</p> <p>2) ・ヒト材料使用可能な状況整備（倫理委員会その他、関係委員会の承認取得）→ 計画申請後、倫理審査委員会の示唆に従い、血液試料と腫瘍試料の解析を別々の研究として分離し、各々を独立した研究計画書として再申請する方針で関係者間の意見調整を図っている段階である（腫瘍試料の解析の計画書については 2/5 迄に再申請予定）。またヒトリンパ球細胞株、マウス骨髄細胞などの HiCEP 解析を行い、解析実験が可能であることを示した。</p> <p>・臨床部門と議論を重ね共同研究対象の決定を行った。→ 消化器腫瘍の、特に扁平上皮がんを解析対象とすることを決定した。</p> <p>・倫理審査上の問題が生じない購入したヒト腫瘍検体を材料に、臨床材料（乳がん等）から抽出した RNA による予備データを取り、解析の可能性を評価した。</p> <p>3) HiCEP は初期化過程で発現変動する遺伝子の網羅的同定が可能であるが、同定された候補遺伝子の絞込みを行う為のアッセイシステムが必要となる。この為に、分化状態ではシグナルを出さず、初期化（幹細胞化）された場合のみシグナルを発する細胞システムの構築を試みた。我々の研究室で見出した幹細胞特異的発現を示す遺伝子のプロモーター下にレポーター遺伝子（ベータガラクトシダーゼ、緑色蛍光蛋白質、赤色蛍光蛋白質）を相同組み換えにて導入した（ノックイン）ES 細胞株、6 系統を作成した。このうち 1 種類はマウス個体作出に成功し、そのマウスより胎児線維芽細胞株を樹立した。この細胞は分化しているため、レポーター遺伝子を発現しないが、初期化誘導遺伝子が導入された場合のみシグナルを出すことから、「初期化アッセイ」用細胞が樹立された事を意味する。</p> <p>4) 前中期計画にて作出した 4 種類の遺伝子のノックアウトマウスに関して、その機能解析を行っている。二種類は染色体の安定性、放射線感受性、発がん性、老化などの観点から解析を行っており、早老、骨形成、染色体安定性などで、異常が見出されつつある。もう一種は発がん、さらにはリズム異常の可能性が示された。また最後の一種は、雄性不妊を呈し、精子形成過程の早い段階、幹細胞そのもの、もしくはその周辺での異常を示すことを発見した。再生医学への貢献が期待できる。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>遺伝子の発現変動を網羅的かつ鋭敏に検出する手法の確立で十分な成果を上げ、その利用法も示している。臨床部門と連携をとって、臨床サンプルの解析を進めることが必要である。放医研の研究として何を旨とするかを明確にし、実質的な研究面での的を絞ることが必要である。</p>

I. [1]. (1). B. ④ 成果の普及及び活用	
中期計画	・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、重粒子線の臨床的生物効果比（RBE）の国際基準を提案する。
平成18年度・年度計画	
平成18年度・年度計画	平成18年度・実績
・生物学的研究の成果については、分野にとらわれず、各種研究会や一般公開講座、出版物などで積極的な広報活動を行う。また、IAEA/ICRU が出版予定の重粒子線治療に関する報告書作成に参加し、重粒子線の RBE に関する研究成果を役立てる。	<p>①ドイツ GSI との共同実験を数回行い、RBE 値の比較検討を行い、結果を解析中である。</p> <p>②19 回にもわたる招待講演を通して、当センター・生物部門研究の紹介を行った。 （うち 5 回は海外講演：イタリア 2 件、アメリカ (NIH) 1 件、フランス 1 件、中国 1 件）</p> <p>③研究交流会 10 回（うち 4 回生物部門）・シンポジウム 2 回開催（国内 1 回、海外 1 回）</p> <p>④広報活動の一環として、放射線生体影響に関する記事 4 点を一般向けの刊行物に掲載した。</p> <p>⑤プレス関係：4 件</p> <p>⑥口腔癌の予後予測遺伝子に関して特許出願を行った。</p> <p>⑦表彰関係：3 件</p> <p>⑧IAEA/RCA regional training course を当所において主催し、そのうち重粒子線治療関係の題材を含む放射線生物学の講義・実習を行った。（資料の一部は東南アジアからの参加者に提供された）</p> <p>⑨養成訓練部への寄与として「医学物理士コース」において放射線生物学の講義を行った。</p> <p>⑩出展関係：</p> <ul style="list-style-type: none"> ・日本癌学会企業展示・住友ベークライトブースにて SNP タイピングに関して出展。 ・JST 機器開発シンポジウムで、先端メディカル分子計測技術を出展。 ・第 5 回国際バイオ EXPO&国際バイオフィォラムで発表。
自己評価：B	重粒子線がん治療研究に関する生物研究に付随する重要課題であり、基礎になる研究で十分な成果が得られつつあり、年度計画は達成されているが、中期計画に記載された RBE の国際基準提案への道筋が明確でない。今後は、国際基準の提案に向けた具体的な計画の立案、方向性を持った成果のとりまとめ等の努力がなされることにより、目標の達成は充分可能であると考えられる。

I. [1]. (1). C. ①	腫瘍イメージング研究
中期計画	<p>・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>
平成18年度・年度計画	平成18年度・実績
<p>1) 種々の腫瘍PET製剤（フルオロデオキシグルコース、メチオニン、フルオロチミジン等）を用いた臨床研究を行い、悪性腫瘍の増殖能評価及びそれを基にした治療効果判定、腫瘍内の虚血部位の診断、といった腫瘍の性状評価における有用性を検討するとともに、腫瘍モデルでの検証的実験を行い、PET製剤集積の臨床的意義を明らかにする。</p>	<p>1) 細胞増殖イメージングのFLT-PETによる重粒子線治療効果判定の有用性に関する臨床研究を開始した。また4施設での共同研究として、Cu-ATSM-PETによる腫瘍内低酸素診断に関する臨床研究を開始した。病院診断課施行の重粒子線治療患者のメチオニンPET、FDG-PET検査・診断に加わった。前任地(京大)より継続の研究としてFLT-PETによる脳腫瘍診断の研究成果を論文報告した。</p> <p>プローブ評価のためのモデル動物開発として、①2種の赤色蛍光タンパク質を発現する中皮腫細胞株を作製し、異所(皮下)および同所(胸腔内)に形成した移植腫瘍を体外から蛍光イメージングによって検出可能であることを確認した。また、移植腫瘍の蛍光強度が腫瘍サイズと相関することを示した。②中皮腫マーカーのひとつであるERC/Mesothelinの抗体プローブの評価モデルを作成するために、ヒト中皮腫細胞の培養上清のERC/Mesothelinの濃度測定と移植腫瘍の免疫染色を行い、ACC-MESO-4細胞がERC/Mesothelin陽性の上皮型腫瘍を形成することを明らかにした。</p> <div data-bbox="1209 877 1792 1372" data-label="Image"> </div> <p>FLT-PETによる重粒子線治療効果判定の有用性</p>

<p>2) 新しい腫瘍分子イメージングプローブの開発に向けて、遺伝子発現解析や代謝産物解析により新しいターゲットを発見し、それを画像化する分子プローブを作成する。</p> <p>3) 癌細胞における放射線感受性関連遺伝子等の同定及び機能解析を行い、分子イメージングの標的となりうる特異的な分子標的を探索する。</p> <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を探索する。</p>	<p>2) 悪性腫瘍患者(悪性中皮腫)と健常人の血液中のタンパク質を Lc-MS/MS システムにより解析することで、腫瘍特異的タンパク質の候補を複数見いだした。今後、サンプルを増やした大規模解析を予定している。</p> <p>約 8000 種類のヒト遺伝子の機能について、RNA 干渉を利用して解析する方法を開発し、ヒト中皮腫の増殖に関わる遺伝子の大規模な探索を行った。その結果、390 の分子が、中皮腫細胞の増殖を 50%未満に下げることがわかった。これら分子の機能分類は、核酸結合因子やレセプターの割合が多いことがわかった。</p> <p>腫瘍細胞の代謝産物解析より、腫瘍細胞が正常細胞に比べ多量の酢酸を産生しており、その産生量が低酸素状態で増加すること、また、acetyl-CoA synthetase がこの腫瘍特異的な酢酸産生に重要な役割を果たしていることが明らかとなった。今後さらに検討を進め、この代謝経路をターゲットとした腫瘍イメージングの可能性を探る予定である。</p> <p>中皮腫および c-kit 陽性腫瘍の特異的イメージング法の開発に向け、それぞれ抗 ERC/Mesothelin 抗体、抗 c-kit 抗体を放射性標識して、培養細胞での検討をスタートした。</p> <p>3) 発がんに関与する放射線感受性遺伝子が多数報告されており、新規放射線遺伝子を同定し、その機能解析を行うことで、腫瘍の早期診断分子を発見することにつながる。我々が開発した機能抑制スクリーニング法により新規放射線感受性遺伝子を探索した結果、12 個の新規遺伝子を発見した。その内の少なくともひとつは、新規の DNA 損傷チェックポイントに関わっていることを明らかにした。現在、既知のチェックポイント分子との関連を検証し新たな分子機構の解明に取り組んでいる。</p> <p>4) アスベスト曝露による中皮腫の早期診断に向けて、アスベスト曝露の発がん機構の探索を行い、現在までに、アスベスト曝露によりヒト中皮細胞内においてフェリチン重鎖(FHC)発現が誘導されること、いくつかのヒト中皮腫細胞でFHCが過剰発現していること、ヒト中皮細胞がFHC発現によりアスベストで誘導される細胞死に抵抗性になることを発見した。また、FHC高発現の中皮腫細胞ではアスベスト曝露による活性酸素種(ROS)の発現が低いことを発見し、FHC発現によるアスベストによる細胞死への抵抗性獲得、ひいては中皮腫のがん化にROSが関与する可能性が示された。FHC発現の変化により細胞内鉄代謝の変化が惹起され、その代謝変化を画像診断できる可能性があり更なる解析を進めている。ここまでの成果を論文投稿中である。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>新たにスタートした研究グループであり、本年度は、研究環境・設備や人員確保等の研究基盤の整備に重点がおかれ、概ね達成された。研究面では、放射性プローブを用いた体外測定による腫瘍特性や遺伝子発現の定量評価を目指した研究は、腫瘍の早期診断や治療効率の向上への貢献が期待できる。特に、中皮腫に関する研究成果は十分な成果であり、今後の研究全体の加速・推進が期待できる。なお、新規腫瘍イメージング用プローブの開発に関しては、重粒子線治療対象のがん種に拡大されることを期待するとともに、効率的な共同研究体制を整え、放医研オリジナルのプローブの開発が期待できる。</p>

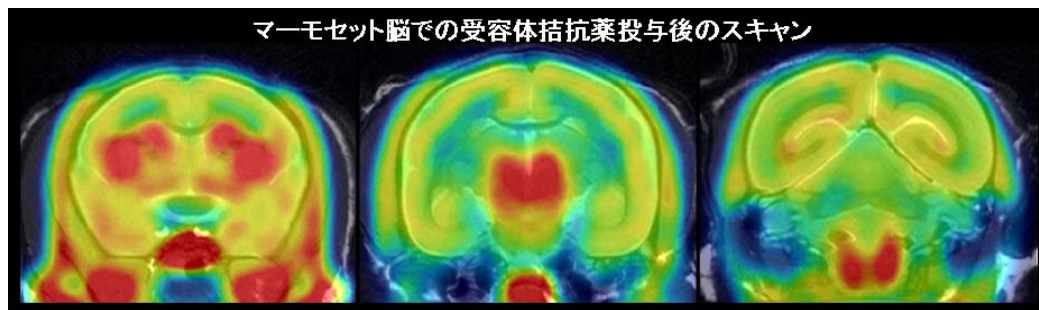
I. [1]. (1). C. ②	精神・神経疾患イメージング研究	
中期計画	<p>・神経系の相互作用を含む脳内分子間反応の基礎的研究を行うとともに、精神・神経疾患における脳機能障害のメカニズムの分子レベルでの解析を通じて、病態診断や薬効評価の分子指標を開発する。それによって、アルツハイマー病の発症前診断等革新的診断法の開発や、PET 分子イメージングの特長を活かした薬理的解析手法の高度化による、新たな薬効評価手法の確立とその臨床応用を図る。</p>	
平成18年度・年度計画		平成18年度・実績
	<p>1) 末梢性ベンゾジアゼピン受容体のリガンドである [¹¹C]DAA1106 による脳内ミクログリア活性の正常およびアルツハイマー病におけるマッピングを行う。</p> <p>2) ドーパミン神経伝達（合成能、トランスポーター、D₁およびD₂レセプター）の正常データベースの作成と、特にD₂レセプターリガンドとして広く用いられている [¹¹C]racloprideの全国共通のデータベースを作成する。</p> <p>3) 統合失調症における脳内ミクログリア活性、ドーパミントランスポーター、中枢性ベンゾジアゼピン受容体結合能の測定および難治性うつ病のバイオマーカーに関する研究を行い、臨床的に有用なバイオマーカーを探索する。</p> <p>4) 各種抗精神病薬の占有率測定法の精度評価や最適化に関する研究を行い、測定精度の高い方法を決定する。</p> <p>5) モノアミン神経伝達系異常を呈する遺伝子改変モデルマウスの検索とその行動解析および in vivo 神経伝達イメージングを行い、バイオマーカーの生物学的意味を明らかにする。</p> <p>6) 遺伝子改変動物を用いたアルツハイマー病の診断及び治療に関する研究を行い、有用なバイオマーカーを探索する。</p>	<p>1) 末梢性ベンゾジアゼピン受容体のリガンドを用いた脳内ミクログリアの画像化法の開発は [¹⁸F]FEDAA1106 を対象に行い、新しいノイズ低減法を適用することによりパラメトリック画像の作成に成功した。また、アルツハイマー病では [¹¹C]DAA1106 を用いて行い、脳内の広い領域で末梢性ベンゾジアゼピン受容体結合の増加を見いだした。</p> <p>2) ・ドーパミン神経伝達機能の統合的正常データベースの作成を行い、異なる機能の同一座標上での比較を実現した。さらに、このデータベースをもとに脳局在機能との関連について解析し、海馬におけるドーパミン D2 レセプターの密度が認知機能に関与することが判明した。 ・全国共通データベース作成の前段階として、アンケート調査により全国での脳 PET 検査の実施状況を調べた。</p> <p>3) 統合失調症におけるドーパミントランスポーターの測定を行った。</p> <p>4) ・各種抗精神病薬の占有率測定法の精度評価や最適化に関する研究では、レセプター占有の脳内局所差についての検討を行い、抗精神病薬により選択的にレセプターが占有される脳内部位はないことを明らかにした。 ・下垂体におけるドーパミン D2 レセプター占有率とプロラクチン濃度、抗精神病薬の脳内移行性に関する関係を定量化した。</p> <p>5) 京都大学との共同研究により、カルモジュリンキナーゼ II α 欠損マウスのオートラジオグラフィでモノアミン神経伝達の顕著な異常を見出し、行動異常と相関することを明らかにした。</p> <p>6) アルツハイマー病モデルマウスの老人斑をアミロイドトレーサー [¹¹C]PIBを用いたmicroPETにより可視化することに成功した。また、東北大学との共同研究で新規アミロイドトレーサー [¹¹C]BF-227 を、モデルマウスとmicroPETによりPIBと比較し、特性の違いを明らかにし</p>

- 7) 内在性伝達物質の定量に関する研究を行い、伝達物質の変化を反映する指標の検討を行う。
- 8) サブスタンスP受容体の機能に関する研究を行い、機能的意義を検討する。

- 9) 覚醒サル局所脳内薬物投与時の局所ドーパミン機能と高次脳機能に関する研究を行い、人間の脳機能局在の分子メカニズムを推定する。

た。さらに、モデルマウスの病理変化にミクログリアの活性化が関わることを、活性化グリアのトレーサーである $[^{18}\text{F}]$ fluoroethyl-DAA1106を用いて証明した (Neuron, 2007)。

- 7) サルおよびラットでドーパミンD2受容体アゴニスト型の新規トレーサー $[^{11}\text{C}]$ MNPAを使用し、薬剤負荷による内因性ドーパミン放出の変化を捉え、グルタミン酸神経伝達とドーパミン神経伝達の相互作用を明らかにした。
- 8) マーモセットやスナネズミなどヒト型サブスタンスP受容体を有する小動物において、microPETと $[^{18}\text{F}]$ fluoroethyl-SPA-RQにより詳細な受容体分布を明らかにした。(Synapse, 2007)。

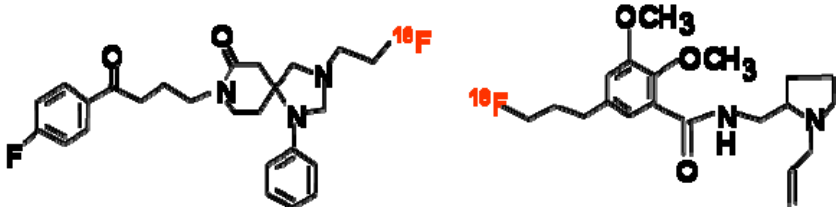


マーモセット脳での受容体拮抗薬投与後のスキャン
 $[^{18}\text{F}]$ fluoroethyl-SPA-RQによる中枢サブスタンスP受容体イメージング

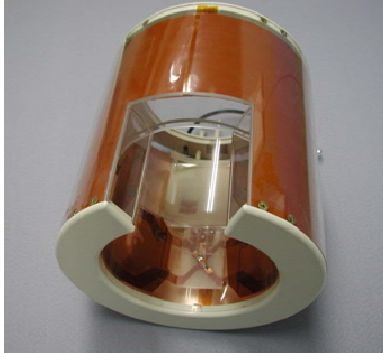

- 9) ・ 中枢実行機能を要する課題をサルに学習させ、前頭葉連合野、頭頂葉皮質、線条体、小脳の関与が示された。
- ・ 7テスラMRIにおけるマカク属サル類脳形態画像のアンテナ開発を含む撮像条件最適化を行い実用化した。
- ・ 平成18年4月に発生したサル咬傷事故により実験再開が認められるまでの8ヶ月間実質的な研究活動が中断した。しかしこの間に放医研の特色である覚醒サルを用いた研究業務が安全に実施できるような環境作りに努めることができた。具体的には、サル類を用いた研究データのクオリティ・コントロール(信頼性や実験の安全性を保障)の体制構築、実験手続きをスリム化および効率化するためのリスク管理や実験作業工程また標準的な各種作業手順を網羅した標準操作手順書を完成させることができた。

自己評価：S

ミクログリアに関する革新的評価法の開発、抗精神病薬の薬効評価法の標準化など学術的に大きな成果をあげている。公表論文は多数で、社会的にも注目されている。得られた成果は、認知症や精神疾患の臨床という国民のニーズの高い課題に応用可能で、放医研の社会的な貢献という意味でも高く評価できる。

I. [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	<p>・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。</p>
平成18年度・年度計画	
<p>1) 複数の¹⁸F標識分子プローブについて200 Ci/μmol以上の超高比放射能化を達成する。</p> <p>2) 多目的¹¹C自動合成装置を完成させ、民間へ技術移転を図る。</p> <p>3) 17年度に開発した様々な機器について、その最適化・実用化を図る。</p> <p>4) チミジン誘導体を中心とした腫瘍イメージングプローブの開発を行う。</p> <p>5) 不安定な化合物の芳香環への新規¹⁸F導入法を開発する。</p> <p>6) 中半減期核種による蛋白・ペプチドなどの標識法を確立</p>	<p>平成18年度・実績</p> <p>1) ドーパミンD2受容体のアンタゴニストであるSpiperone及びFallyprideに対し、超高比放射能を有するfluorine-18で標識を行い、200-220Ci/μmol(合成終了時)の高比放射能を有する[¹⁸F]Fallypride及び[¹⁸F]FESpiperoneを製造した。</p> <div style="text-align: center;">  <p>[¹⁸F]Fluoroethyl Spiperone 210Ci/μmol</p> <p>[¹⁸F]Fallypride >200Ci/μmol</p> <p>超高比放射能化技術の開発研究</p> </div> <p>2) 多目的¹¹C自動合成装置の調整を行った結果、薬剤合成の繰り返し製造は可能となったが民間へ技術移転を図るには更なる安定性の向上が必要である。</p> <p>3) 17年度に設置したRI生産用照射装置、薬剤製造用コントローラ、機能性クリーンベンチについては最適化を図り運用を開始した。その他、自動投与分注装置、気送装置、マルチ調剤装置については基本的な調整を終えた。</p> <p>4) 腫瘍のDNA合成画像イメージングを目的として、チミジン類似体である4-[methyl-¹⁴C]thiothymidineのデザイン合成および基礎的な動物実験での評価を行い、有望な化合物であることを見出した。</p> <p>5) 不安定な化合物の芳香環への新規¹⁸F導入法を開発するため、ジフェニルヨードニウム塩に対する[¹⁸F]F⁻の求核性置換反応を利用し、通常法では合成困難な放射性リガンドの実用的な合成法を開発した。この方法を利用し、末梢性ベンゾジアゼピン受容体のイメージング剤[¹⁸F]DAA1106を効率よく製造できた。</p>


<p>する。</p> <p>7) 有用な標識プローブの選択と改良を行う。</p> <p>8) 酸化ストレス防御関連機能を捕捉する新規標識プローブの設計・評価を行う。</p> <p>9) 腫瘍評価の新規標識プローブの設計・評価を行う。</p>	<p>6) 中寿命核種⁶¹Cuを用いて腫瘍をターゲットとしたαMSH、ニューロテンシン等のペプチド誘導体にDOTAをキレータとした標識条件の最適化を行ない、担がんマウスでの評価を行った。¹⁸F標識体についてもμ-PETで動態評価を行った。</p> <p>7) ・ [¹⁸F]FMeNER-d₂(ノルエピネフリントランスポータ)、 [¹⁸F]FEtSPARQ (NK₁受容体)、 [¹¹C]BF227 (βアミロイド)、 [¹⁸F]FLT (DNA合成能)、 [¹⁸F]フッ化ナトリウム(骨)、 [⁶¹Cu]Cu-ATSM(低酸素)の6種類の分子プローブについて製造、品質検査を確立し、安全性、被ばく線量評価などを行って臨床利用に供した。その他、14種類の新規プローブを標識合成し、μ-PETを用いて評価を行った。その結果、4種類のプローブが期待通りの、4種類がある程度の、他は期待はずれの結果であった。</p> <p>・ 独自に開発した測定原理(代謝排泄法:MEM)を用い、脳の防御機能(解毒、排泄)で内因性、外来性異物の排泄輸送系の一つであるMRP(multidrug resistance protein)の輸送機能の測定を目指し、デザイン合成と動物評価を行い、その可能性と有望な一連のプローブを見出した。</p> <p>8) 恒常性維持や疾患の病因・治療に広く関わる酸化還元系のひとつであるグルタチオン系(Glutathione/GST還元機能)の測定を目指し、測定の原理とリードプローブのデザインを行い、その前駆体の合成および標識の検討を行った。</p> <p>9) 腫瘍の悪性度診断を目的として、チミジンホスホリラーゼの酵素活性を測定可能な分子プローブの開発を試み、そのデザインと基礎的な評価を行った。また、細胞内シグナル伝達系プロテインキナーゼ(PK)活性の測定を目指し、PK阻害剤の選択とその標識合成の検討を行った。</p>
<p>自己評価: A</p>	<p>適切な計画に沿って順調に研究は進捗しており、多くの論文も発表されるなど高い研究成果が得られている。また、RIの安定供給、公募研究の実施、民間への技術移転など、研究の社会への還元が行われ、分子イメージング拠点施設としての機能を十分果たしている。豊富な人員体制、設備・環境を有効に活用して、実学・技術的側面のみならず、放医研オリジナルの新規分子プローブ開発研究の更なる加速・推進が期待できる。</p>

I. [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18年度・年度計画	平成18年度・実績
<p>1) 糖代謝測定用炭素-13 表面コイルの開発及び分子プローブの開発研究を行う。</p> <p>2) 7T MRIによるサルイメージングの高精度化を目指したPAACアンテナおよびサル用表面コイルの開発を行う。</p> <p>3) 7T MRIの勾配コイルの導入による小動物測定の高精度化を行う。</p> <p>4) 信号源を探索するための in vivo 微小循環計測室の設置を行う。</p> <p>5) 磁気共鳴法による分子イメー</p>	<p>1) 計測システム開発チームと共同で開発した¹³C計測用表面コイルを用いてヒト肝糖代謝のモニタリングを行った。信号に混入する筋肉からの糖代謝信号の影響を評価した。</p> <p>2) ・7T でサルの脳計測のためサルの頭部の寸法とマグネット内の勾配コイルの内径とを参考寸法として、一般的な集中管型 RF コイルの試作を行った。また、小動物用マルチアレイコイルを導入し、小動物測定の高精度化を図った。検討の結果、S/N の向上と、得られる信号の均一性の向上について、さらに研究を進める必要を認めた。</p> <p>・PAAC アンテナについては、7T の内径 20cm 以下の寸法では、エレメントアレイアンテナとしての特性が十分生かせないことが確認できたが、さらに高磁場もしくは大口径のアンテナでの効果には期待できると考えられる。またアンテナの RF 照射による被写体の発熱 (SAR) を抑制するため、高周波の電界成分と磁界成分の空間分布に関してシミュレーションによる検討評価を行った。</p> <p>3) 高磁場 7T MRI の齧歯類を用いた in vivo 実験において、機器内での生理状態の維持と観察のため電気的および磁気的に遮断された麻酔回路、人工呼吸装置、直腸温維持装置を開発および設置した。また、呼吸による体動を押さえ、分解能を向上させるための齧歯類頭部固定装置および同期撮影装置を整備することで、100 ミクロン以下の空間分解能による撮影に成功した。</p> <p>4) ・高時間分解能レーザードップラ流量計を設置し、実験動物脳における in vivo 微小循環計測システムを構築した。体性感覚刺激に対する脳血流応答を数 10 ms 単位のリアルタイム計測し、脳微小循環動態の詳細な経時変化を確認した。</p> <p>・時間・空間分解能共に優れ、神経・血管機能を細胞レベルで直接可視化可能な多光子励起共焦点顕微鏡システムを導入した。蛍光標識した血漿成分を実験動物に投与し、間もなく麻酔下の脳実質内血管形態を生きたまま観察可能にする。</p> <p>5) マンガン標識法に必要な造影剤の投与条件および麻酔条件を最適化し、(1) マンガン造影剤による標識細胞の筋内移植の</p>
	 <p>送信専用較型コイル内径150mm</p>  <p>赤毛猿の撮像結果</p> <p>大型動物用イメージングコイル(7Tesla用)の開発</p>

<p>ジング用トレーサーのマンガ ン標識法の開発を試みる。</p> <p>6) 1.5Tおよび3T MRIによるヒト 脳の高機能同時測定法の開発 を行う。</p> <p>7) ダイナミック PET測定の高精 度化のためのリストモード収 集法の開発を行う。</p> <p>8) リガンドの脳内挙動から受容 体密度と親和性の測定を行 う。</p> <p>9) 平成17年度試作jPET-D装置の 臨床装置への改良作業を行 う。</p> <p>10) 次世代PETの高速高解像力 検出器およびその画像解析 理論の開発を行う。</p>	<p>可視化、(2)マンガ増感画像法による脳微細構造の可視化を達成した。</p> <p>6) 多機能同時測定のための新たな測定法として、水拡散の変化を経時的画像化するシーケンスを開発した。この技術で脳機能マップを作成した。従来のファンクショナルMRIとは異なる信号源を観測していることが示唆された。</p> <p>7) リストモード収集を用いたダイナミック PET 測定における画像の精度評価法について検討し、数理統計学的手法の一つであるbootstrap法を用いた評価法を確立した。</p> <p>8) ・$[^{11}\text{C}]$PE2Iを用いたPETによるドーパミントランスポーター結合能の定量評価において、ドーパミントランスポーターの密度が低い部位では、特異結合が存在しない小脳を基準にして、PET画像から結合能の定量が可能であることを示した。 ・受容体結合能の定量精度向上を目指し、ウェーブレット変換を用いたPET画像の画質改善を試みた。この手法をPETによる末梢性ベンゾジアゼピン受容体結合能の測定に応用したところ、ノイズが原因で生じる定量値のバイアスを低減することができた。</p> <p>9) ・次世代PET用検出器は、高計数率測定条件下においてエネルギーおよび位置弁別特性の低下が見られ計数損失が生じる。特に1検出器ユニット当たり40kcpsの計数率測定条件下においては位置弁別特性への影響が大きいことが判明した。この問題に対しては、検出器出力信号処理部にBase line restorerを設けて、直流成分を安定化することにより改善できることを実証した。 ・試作機jPET-D4の画像再構成においては検出素子数が膨大なため、142Pバイトにおよぶシステムマトリクスの要素数となる。この問題に対して規則性を利用すれば13.4Gバイトに圧縮できることを見出した。DOI画像再構成演算に従来は1週間を要していたが、開発した簡便法を用いることで3日間に時間短縮することができた。 ・乳がんモデルのラットに56MBqのFDGを投与し、試作機jPET-D4を用いたPET計測を試行した。FDG投与後60分後に120分測定を行い、3D-OSEM(8サブセット、20反復、1.5mmボクセル)による画像再構成により、数mmレベルの腫瘍が明確に画像化された。本研究は、放医研・発達期被ばく影響グループと共同して行われた。 ・GATEを用いたjPET-D4のモンテカルロ・シミュレーションモデルを構築した。このモデルにより試作装置jPET-D4の物理性能評価を行い、感度・散乱フラクションの実測データと比較分析することで、データを構成する物理的因子の割合が明らかになった。特に、検出器内散乱が感度の4分の3を占めることが判明したことは、画質を向上する信号処理法の開発のみでなく将来の装置開発にも有益であると考えられる。</p> <p>10) PET画像の解像度を制限する消滅放射線の角度揺動に関して、人体を対象にした実測を世界で初めて行なった。光電ピークスpekトルが電子の運動量により広がるドップラーブロードニングを計測することで、角度揺動を間接的に定量した。その結果、従来知られている4°Cの水中における角度揺動の値より10%大きい事が判明した。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>研究成果も多く、研究は順調・着実に進展している。但し、研究開発は基礎から臨床まで広く、分子病態、分子神経グループ等との有機的連携のもとに、研究を進める必要がある。特に、今期期間中に臨床応用にどれだけ発展させることが出来るか明確にする必要がある。また国内では放医研しかできない研究であり、人材育成を含む研究開発能力の維持・発展が必要である。</p>

I. [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18年度・年度計画	平成18年度・実績
分子イメージング研究によって得られた成果の効率的な普及・活用を可能にする制度の設計を行う。	<p>広報活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・分子イメージング研究センターパンフレット 日本語版及び英語版の新規作成を行った。 ・分子イメージング研究センター要覧 日本語版及び英語版の新規作成を行った。 ・分子イメージング研究センターホームページの企画・制作を行った。 ・学会等における広報活動 <ul style="list-style-type: none"> ① 平成18年5月17日(水)～19日(金)、第5回 国際バイオフィォーラム：大学・国公立研究所による研究成果発表、会場 東京ビッグサイト 東展示棟、講演 5月19日(金) 14:30～15:00、「分子イメージングによる画像診断の革新」、講演者 米倉義晴 ② 平成18年11月9日(木)～11日(土)、第46回 日本核医学学術総会、会場：かごしま県民交流センター、ブース出展 ③ 平成18年12月6日(水)～8日(金)、日本分子生物学会2006フォーラム、会場：名古屋国際会議場、展示会出展
自己評価：A	概ね十分な活動が進められた。特に、広報活動に関しては一定の成果が得られているので、中期目標を達成できる可能性は高い。一方、制度や臨床研究体制を新たに構築するための活動を行ったことから、来年度以降その確立と積極的な活用が重要である。また、知財関係は放医研全体としての体制から組織的に考えることが必要である。

I. [1]. (2)	知的財産の権利化への組織的取組み強化	
中期計画	<p>・放医研の知的財産の権利化への組織的取組みを強化し、研究成果の特許化、実用化を促進し、質の向上を図る。特に分子イメージング等の戦略的研究分野を中心に、特許出願件数を従来の実績に対し増加させるとともに、出願済特許の実施許諾等を通じた効果的な実用化の促進を図る。併せて、将来の実用化可能性を適時適切に見極め、権利化された知財の維持を見直す仕組みを構築する。</p>	
平成18年度・年度計画		平成18年度・実績
<p>1) ライフサイエンス分野の前中期計画中特許出願年平均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増加させる。</p> <p>2) 分子イメージング研究分野において前中期計画中に特許出願した件数と同様に年平均10件以上の出願を目指すとともに、実施料収入を増加させる。</p>		<p>1) ライフサイエンス分野の出願件数は、39件であった。 特許実施許諾による実施料収入については、8,995千円であった。 (平成17年度実績 996千円)</p> <p>2) 上記のうち、分子イメージング研究分野における特許出願件数は、14件であった。 特許実施許諾による実施料収入については、8,011千円であった。 (平成17年度実績 302千円)</p> <p>成果の普及・活用に関する活動</p> <ul style="list-style-type: none"> ・顧問弁理士による制度設計に関する会合を行った。 ・臨床研究体制等の構築に関する調査を実施した。 ・分子イメージング知財普及促進ワーキンググループを設置した。
自己評価：A	<p>特許出願件数が計画を上回っており、特許実施料収入が増加するなど成果をあげている。しかしながら中期計画に記載されている「効果的な実用化の促進」「知財の維持を見直す仕組み」に対して具体策が示されておらず、19年度には、特許出願の是非、実施料の妥当性、出願した特許の維持のあり方等を踏まえ、長期的な視点からの特許戦略の検討を始める必要がある。</p>	

I. [2]. (1). A. ①	放射線の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18年度・年度計画	平成18年度・実績
	<p>1) 規制ニーズ、シーズを把握するための関係者会合、アンケート等を規制者、事業者、関心のある国民と双方向で行う。</p> <p>2) ニーズ、シーズに対応する放射線の環境および健康への影響に関する調査研究成果の収集を行い、ニーズの高いものから検索できるポータルサイトの設計・構築を行う。</p> <p>3) 航空機被ばくの管理やNORM被ばくの管理など、国の審議が進む喫緊ニーズについて、必要な調査研究データを取</p>	<p>1) 「チェルノブイリ事故の影響」「ICRPの新勧告案」「航空機被ばく」のそれぞれをテーマにした、“規制者・事業者・公衆・専門家”参加型のダイアログセミナーを開催した。</p>  <p>2) 子供の医療被ばくによる健康影響に関して、メタアナリシスのための公表文献の収集・整理を開始した。また、一般居住環境におけるラドン・トロン健康影響に関して、中国の高ラドン濃度地域において屋内ラドン・トロンと肺がんの疫学調査を開始した。</p> <p>3) 今後NORMに関するガイドラインによる管理の対象となり得る産業用に利用される様々な鉱物岩石の原材料に関する物流と国内生産量、輸入量、物流実態の調査をおこない、データベ</p>

双方向の情報発信“ダイアログセミナー”の開催

<p>りまとめ、提示する。</p> <p>4) 国際機関からの要請に応じて存在感を高めるとともに、動向を把握して研究の方向性や求められる調査研究課題等のシーズを明らかにする。</p> <p>5) UNSCEAR 国内対応委員会など、国際機関の活動や報告書に関する対応を行う。</p> <p>6) 個体影響から集団影響を推定する環境影響推定モデルによる環境リスク推定を行う。</p> <p>7) 低線量生体応答に関する調査研究データを基に、発がん機構モデルの開発を進める。</p> <p>8) リスクコミュニケーションに必要な科学的情報を、対象集団別に収集整備する。特に、低線量放射線による染色体異常や子供の医療被ばくによる健康影響など社会的関心の高い科学的事象の情報を集中的に収集解析し、これを用いたリスク対話モデル事業を進める。</p>	<p>ス化を行った。これらの原材料に関するウラン、トリウム放射能濃度についての文献調査は完了し、サンプルの収集と濃度測定を開始した。また、航空機被ばくに関しては、定期航空協会からの要請を受けて、国内共通の乗務員対象の教材作成を行っている。海外研究者交流制度による外国人研究者によるたばこに含まれる²¹⁰Po等自然放射性核種の濃度とその被ばくに関する研究も進めた。</p> <p>4) ICRP 新勧告案に対する放医研からのコメントを取りまとめを行った。国内外からの要請に応じて IAEA, OECD, FCNA, ERICA などの国際会議に出席し、放射線防護に関する世界的ネットワークの中核機関として機能した。</p> <p>5) 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を取りまとめ、UNSCEAR 第 54 回セッションでの日本代表団の審議を円滑に進めた。また、UNSCEAR の要請に対応し、国内の被ばくデータの収集整備を行い、UNSCEAR 事務局へ提出した。</p> <p>6) 個体影響から集団影響を推定するために、シミュレーターを開発し、解析を行った。また、成果を取りまとめて学術雑誌に投稿した。</p> <p>7) 発がんにおける複合曝露の影響についての数理モデルを開発し、成果を学術雑誌に投稿し掲載された。</p> <p>8) 一般公衆および看護師対象の医療被ばくに関するアンケート調査を行い、既存の調査結果と比較した。その結果、日常生活における最大被ばく経路、怖いと感じる被ばく、放射線について知りたいこと等に関する質問に関しては、職業間で認識の差が見られた。予想に反して子供を持つ母親の医療被ばくに関する認知は、他の一般公衆と変わらなかった。またイラン原子力機関と共同研究を行い、高自然放射線地域(ラムザール)に住む女性のリンパ球に見られた未成熟分離染色体による異数性染色体不分離について報告した。</p>
---	---

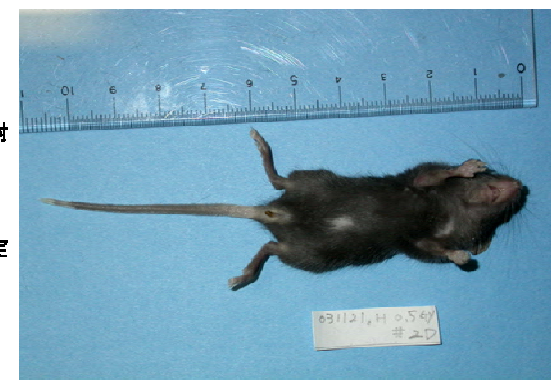
<p>自己評価：A</p>	<p>規制科学という新たな研究分野のスタート年としては、当初計画が適切に実施され成果を上げている。社会的な側面の強い研究とベーシックな研究とが混在しているので、全体をうまく調整することが必要である。国内外の研究者との積極的に交流し常に日本の放射線安全、放射線防護の取り纏め機関としての自覚を持ち、更に規制当局とも定期的な意見交換を行うなどし、日本における放射線安全と放射線防護に関する規制の中核としての責任を果たすべきである。</p>
---------------	---

I. [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18年度・年度計画	平成18年度・実績
<p>1) 死亡リスクおよび特定臓器の発がん（白血病、肝がん、乳がん、肺がん）リスクの被ばく時年齢依存性を明らかにするための、胎児、新生児、思春期、成体期におけるγ線ならびに重粒子線の照射実験群（マウス、ラット）の設定を開始し、飼育観察を行う。</p>	<p>今年度は、γ線、重粒子線（炭素 13MeV）の発がんの被ばく時年齢依存性を明らかにするために、胎児期（着床前、器官発生期、胎児後期）、新生児、思春期、成体期にマウス（2330匹）、ラット（2000匹）を照射し、飼育観察を行った（継続中）。また、<i>gpt-delta</i> マウスも用いた突然変異検出系の開発、胎児脳や腎臓、内分泌器官の発生に対する影響に関する予備データの収集、中性子照射環境の整備を行った。</p> <p>1) ・死亡リスクならびに発がんリスク</p> <p>米国毒性プログラムで使用されているB6C3F1 マウスに、胎生 3、13、17 日、生後 1、3、7、15 週齢にγ線（¹³⁷Cs）および炭素線（13MeV）を 0.2、2.0Gy照射し、飼育観察している（534 匹、H17 年度理事長調整費）。炭素線の方が、早く発がんする傾向が認められた。さらに一群最低 50 匹になるよう、また胎生 17 日、生後 1、7 週齢については 0.5-4.0Gyの線量効果関係のための 1800 匹を追加設定した。</p> <p>乳がんリスクについては、SD ラットにγ線（0.2、2Gy）ならびに炭素線（0.2、1Gy）を照射した実験を設定し、飼育観察（604 匹）しているが、成人期被ばくのリスクが高い傾向がある。肺がんリスクについては、WM ラットにX線（1Gy、3Gy、5Gy）を胸部局所に 1 回照射した群を設定して生涯飼育を開始した（756 匹）。白血病リスクについては、C3H マウスにγ線（0.2~3Gy）を照射した群を設定した（1500 匹）が、黄色ブドウ球菌感染症により終生飼育が困難となり、照射後約 1 年半の時点で解剖した（前がん時期として解析予定）。実験再設定のために C3H マウスの外部委託生産を開始した。肺がんと子宮がんにおける化学物質と放射線の複合効果を調べる</p> <div data-bbox="1464 911 2067 1369" data-label="Image"> </div> <p>胎児期被ばくによりラット腎臓に発生した前癌病変</p>

<p>2) 中性子線 (2MeV) 照射実験のための環境整備 (照射場や生体内のエネルギー、線量測定) を進め、照射実験群 (マウス) の設定を始める。</p> <p>3) 変異解析用 <i>gpt-delta</i> マウスを用いた突然変異誘発ならびにマウス、ラットの染色体異常の解析手法を確立し、γ線による被ばく時年齢依存性の基礎データを出す。</p>	<p>ため、若齢期 (生後 1-2 週) と成体期に放射線と化学発がん物質 (BHPN もしくは ENNG) の複合暴露した群 (それぞれ約 250 匹) を設定した。胸腺リンパ腫については、B6C3F1 マウスに X 線、炭素線 (0.4、0.8、1.0、1.2Gy x 4 回) を照射した群を設定した。</p> <p>さらに、脳腫がん、腎がん、大腸がんのモデル動物である Ptc マウス、Eker ラット、Mlh1 と Min マウスの導入、繁殖 (25-500 匹)、卵の凍結保存を行った。Eker ラットについては、発がん実験群の設定を始め、妊娠 19 日目の照射で、生後約わずか 8 週齢で、腎腫瘍が発生することを観察した。</p> <p>・発生に対する影響</p> <p>胎児脳、腎臓、内分泌器官の発生に対する γ 線の影響を調べた。中性子線 (10MeV) の胎生期の照射により、自発運動量とムスカリン性アセチルコリン受容体の親和性の増加が認められ、行動異常の発現する線量域が低線量の狭い線量域に存在する可能性が示された。発達期の腎臓に対するウランの影響研究のため新たな細胞選択的ウラン測定法の確立を行い、腎臓近位尿細管上皮における微細なウラン分布を明らかにした。視床下部・下垂体・卵巣などの内分泌系臓器に対する γ 線の急性期影響について形態学的に検索したところ、2 週齢ラット 1Gy 照射で卵巣、子宮内膜にアポトーシスが誘導される結果を得た。また、マウス初期胚と母体の相互作用に放射線が与える影響研究のための初期胚の培養に関する予備的実験を開始した。</p> <p>2) 中性子照射の環境整備</p> <p>マウス・ラットの中性子照射の基本条件 (架台位置、照射ケージ形状) ならびに照射動物の持ち出し方法 (GM 計数管による表面線量測定) を決め、生物照射室および SPF 照射室双方における全身照射実験の運用を基盤技術センターと共同で開始した。マウス、ラットのボクセルファントム作製のための高精細 CT 造影手法の開発、プロトタイプの構築を基盤技術センター、リガク、松本歯科大学、日本原子力研究開発機構との共同研究で行った。</p> <p>3) 突然変異</p> <p>小さな突然変異解析のための <i>gpt-delta</i> マウスを導入、生産し <i>gpt</i>、<i>sp</i> 変異検出系の確立を行なった。また、大きな突然変異解析のための <i>Aprt^{+/+}</i> マウスを導入し、脾臓と腎臓の細胞を使って検出系を試みている。</p>
<p>自己評価 : A</p>	<p>幅広い分野に緻密に計画されており、研究計画は妥当である。研究は順調に進展し、成果を上げている。年齢依存低線量影響研究を組織的に行っている研究機関は世界的にもそれほど多いわけではないため、関係する研究機関との間で国内的、国際的な連携を強め、主導的役割を果たしつつ、質の高い研究成果が生まれることが期待できる。</p>

I. [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
<p>中期計画</p> <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。 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18年度・年度計画	平成18年度・実績
<p>1) 放射線規制に必要な放射線発がん機構に関する科学的知見として、放射線発がんの間接効果を調べるため、野生系統マウスを用いた胸腺摘出放射線照射マウスへの非照射胸腺移植系の構築を開始する。また、<i>Atm</i>^{-/-}、<i>Rag2</i>^{-/-}およびそれらの二重変異マウスにおける放射線発がん実験を開始する。</p> <p>2) 放射線規制に必要なDNA修復に関する科学的知見として、NHEJに関与する遺伝子の欠損細胞を作製し、放射線感受性についての表現型を解析する。またNHEJ関連蛋白質のヒト細胞での局在を免疫化学染色法などで解析する。</p>	<p>1) 放射線発がんの間接効果および放射線発がんに対するDNA修復の関与を調べた。 放射線照射野生系統マウスに新生児マウス胸腺を移植する系を確立し、移植胸腺由来の胸腺リンパ腫の発生を確認した。発がん実験およびがん遺伝子の変異解析により、<i>Atm</i>^{-/-}マウスはRag2依存性経路（V(D)J組換え）と非依存性経路（塩基対合介在末端結合、intracisternal A particleの挿入等）の両方により胸腺リンパ腫を発生することが解った。<i>Rag2</i>^{-/-}マウスの自然および放射線誘発胸腺リンパ腫の発生は野生系統マウスに比べ有意に高かった。</p> <p>2) NHEJに関与する遺伝子欠損細胞の作製、解析を行い、NHEJ関連蛋白質の局在を調べた。 ヒト大腸がん由来HCT116細胞を用いて、標的遺伝子破壊法により<i>MDC1</i>の遺伝子欠損細胞株を作製し、これに加えて先に樹立した<i>Artemis</i>^{-/-}細胞と<i>XRCC4</i>^{-/-}細胞における放射線感受性に付いての表現型解析を行った。その結果、X線照射後の生存率は親株(D₁₀=3.9Gy)に比べて<i>Artemis</i>^{-/-}細胞(D₁₀=2.2Gy)、<i>XRCC4</i>^{-/-}細胞(D₁₀=1.2Gy)で著しく低下した。一方、DNA二本鎖切断(DSBs)と関連性のあるリン酸化型H2AX(γ-H2AX)のフォーカス(foci)形成数はX線照射後1時間では線量に依存的に増加したが、低線量域(0.1, 0.2, 0.5Gy)では直線性が認められたもののfoci形成数においては親株と欠損細胞との間での差は認められなかった。親株におけるγ-H2AX foci形成は照射(3Gy)後30分にピークがあり、その後は徐々に消失し続け4時間目には照射前と同等のレベルへと回復していたが、<i>XRCC4</i>^{-/-}細胞や<i>MDC1</i>^{-/-}細胞では4時間後においてもfoci数の減衰は親株に比べて緩和であった。以上の結果から、今回樹立した<i>MDC1</i>^{-/-}細胞では、DSBsの修復能の低下と共に放射線感受性が亢進することが明らかになった。また、γ-H2AX fociの計数によって、低線量放射線によるDSBs生成を定量化出来る事を確認した。 更に、NHEJ関連蛋白質のヒト子宮がん細胞とヒト正常線維芽細胞での局在を免疫化学染色法で解析した結果、Ku70蛋白質はNHEJが主に働くと推測されている細胞周期のG1期に細胞核に局在することが確認された。一方、DNA損傷後0.5-2時間では、γ-H2AX fociにKu70蛋白質の集積は検出されないことが明らかになった。</p>

<p>3) 放射線規制に必要な放射線誘発発生分化異常の機構に関する科学的知見として、メラノサイトの機能発現を指標にして低線量域放射線による胎児神経冠細胞の分化に対する影響を検討する。</p> <p>4) 放射線規制に必要な低線量放射線応答機構に関する科学的知見として、放射線適応応答等、低線量放射線に対する生体応答条件下で特異的に発現変動する因子を明らかにするため発現プロファイル解析を開始する。</p>	<p>3) メラノサイトの分化に対する低線量放射線の影響を調べた。 マウスの皮膚のメラノブラストの分化に対する放射線の影響を調べる目的で、γ線や鉄イオン線 (500 MeV/u, LET=200 keV/μm) を妊娠9日目マウスに様々な線量で照射した。腹部白斑出現頻度については、γ線では0.5 Gy照射個体の白斑頻度は44%であったのに対し、鉄イオン線では0.2 Gy照射群で44%であり、γ線より効果が強かった。一方、腹部白斑部域の面積は0.5 Gy γ線が4.4 mm²であったのに対し、鉄イオン線は0.3 Gyで7.5 mm²であった。従って、鉄イオン線はγ線よりメラノブラストに対する分化異常を引き起こす作用が強いと考えられる。</p> <p>4) 放射線適応応答条件下で特異的に発現変動する遺伝子を調べた。 マウスの受精11日目に priming dose (0.3 Gy) を照射することにより、翌12日目の challenging dose (5 Gy) によって引き起こされる胎児死亡および四肢発生異常の頻度が低下することをこれまで示している。今年度、マイクロアレイを用いて861個の遺伝子が胎児組織で放射線適応応答条件特異的に発現変動していることを見出し、そのうち相対的に多くの遺伝子が細胞内および細胞間情報伝達に関わる機能を有していることが分かった。一方、ヒトリンパ芽球由来細胞 AHH-1 において0.02 Gy の priming dose 照射により、6時間後の challenging dose (3 Gy) で誘発される突然変異が有意に減少するが、この放射線適応応答条件下で発現変動する遺伝子を、HiCEP を用いて解析した。priming dose 照射6時間後の細胞における遺伝子発現プロファイルを非照射細胞と比較、および priming dose 照射6時間後に challenging dose を照射し、その後3時間および18時間における遺伝子発現プロファイルを challenging dose のみを照射した場合と比較した。その結果、それぞれ64、80、100個の遺伝子転写産物の量の変動していることを見出し、そのうちそれぞれ20、18、28個については既知遺伝子との対応が付けられた。特に Ras が関与する MAPK 情報伝達関連遺伝子が注目された。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>本研究課題には多くの人員が関わり、各研究チームが質の高い研究を実施しており、放医研としてインパクトのある機構研究の成果が得られつつある。なお、中期計画達成のためには、研究成果を放射線防護あるいは規制科学にどう役立てるかを念頭に、組織横断的な協力を積極的に進めていく必要がある。</p>



Si 0.5Gy
メラノサイト分化異常による白斑形成

I. [2]. (1). A. 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	
中期計画	<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18年度・年度計画</p> <p>平成18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"> 重要生物5種程度を選定する作業を開始し、致死、細胞増殖障害、繁殖障害等の指標を用いて線量-効果関係を明らかにするための研究に着手する。 藻類、ミジンコおよび小魚を構成生物とし、さらには微生物群集も含めたモデル実験系を構築する。 上記の生物・生態系を中心に、被ばく線量を評価するための基礎となる、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開始する。 <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"> 中国及びセルビア・モンテネグロなどの高自然放 	<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"> 植物、菌類、ミミズ、トビムシ、メダカ、藻類、ミジンコを選定し、飼育条件を検討すると共に、放射線の急性照射について致死、細胞増殖障害、繁殖障害等の指標を用いて線量-効果関係を明らかにするための研究を開始した。また、植物、トビムシ、藻類等に関して影響指標としての遺伝子発現研究を開始した。 多種微生物共存系のマイクロゾムおよび土壌細菌群集を用いて、放射線照射による群集構造の変化を指標とする影響評価を開始した。 藻類、水草、ミジンコ、イトミミズ、メダカ等が共存する水槽サイズのモデル生態系を構築し、系内の物質循環の変化を指標とする影響評価法の開発を進めた。 植物、菌類、ミミズについて、被ばく線量を評価するための基礎となる、周辺環境からの重要核種及び関連元素の取り込みと体内分布に関する研究を開始した。 <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"> 高自然放射線地域でのラドン調査を行い、調査対象の絞り込みを行った。特に中国黄土高原で



研究を開始した指標生物の例

射線地域での調査を開始する。特に調査対象の絞り込みに重点を置く。

- ・ NORM の産業利用等に関連した被ばくの実態解明に関する研究を行うための対象の選定を行う。

- ・ 航空機搭乗時の被ばく線量について、新しい高エネルギー粒子輸送モデルを取り入れた計算手法とその検証に有効な測定器の開発に着手する。

3) 海洋における重要放射性核種の動態に関する研究

- ・ 海水中のプルトニウム同位体比 ($^{240}\text{Pu}/^{239}\text{Pu}$) を、250 L程度の海水試料から誘導結合プラズマ質量分析法 (HR-ICP-MS) を用いて高精度に分析する方法を開発する。
- ・ 海水中での深度分布と全球的分布を明らかにするための試料採取とデータ取得を開始する。

は、甘肅省と雲南省を調査対象地域として疫学調査実施のための予備調査を進めた。ラドン・トロン測定装置の校正試験を実施し、測定値の信頼性の維持に努めた。

- ・ NORM の産業利用による作業員の被ばくを評価するため、鉱石等の物流の調査を開始すると共に、様々な形態の NORM 中に含まれる天然放射核種濃度の調査を開始した (規制科学総合研究グループと共同)。

- ・ 航空機搭乗時の被ばく線量を正確に評価するため、新しい高エネルギー粒子輸送モデルを取り入れた計算手法の開発及び線量管理用インターフェースの高度化に着手した。また、モデルの検証に必要な宇宙線測定機器の整備を進めた。

- ・ 国内航空会社からの協力要請に対して規制科学総合研究グループと共同で対応し、航空乗務員の教育と宇宙線被ばく管理に関して助言等を行った。

3) 海洋における重要放射性核種の動態に関する研究

- ・ 海中からプルトニウム同位体効率良く分離・濃縮するための手法の開発に着手した。また、誘導結合プラズマ質量分析法 (HR-ICP-MS) を用いて高精度に分析するための試料導入方法の開発を行った。

- ・ 海水中での深度分布を明らかにするため、青森県・岩手県沖合海域における海洋観測と試料採取を行った。また、西部北太平洋縁辺域 (相模湾) における海水中のプルトニウム同位体比の深度分布のデータを取得した。同位体比は、表層から底層までほぼ一定で、ビキニ核実験起源のプルトニウムの存在を示唆していた。



ウェブ公開している JISCARD の画面

自己評価：A

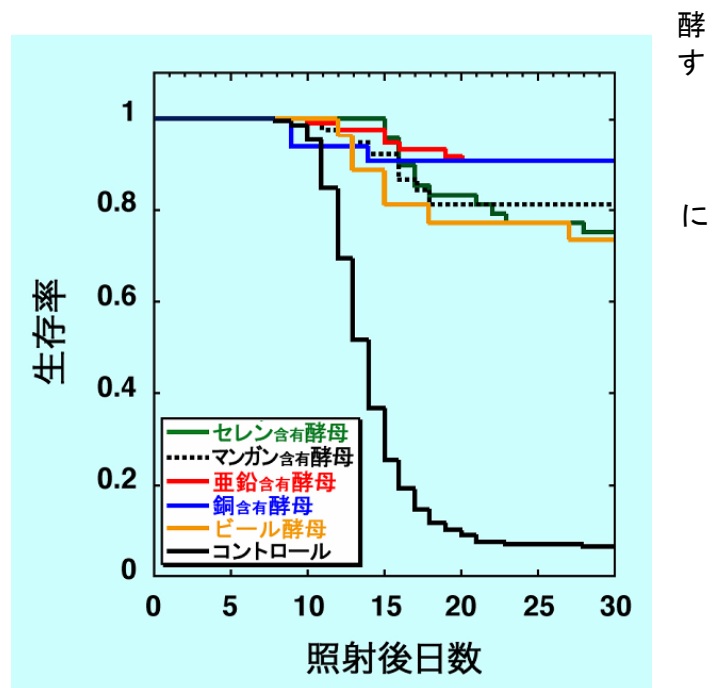
放医研の研究として重要である。適切に計画が立案され、着実に研究成果が得られている。内外の研究者・研究機関との連携を維持・強化し、放射線安全および規制のニーズを充分に意識し、研究を進めていくことにより、より質の高い研究へ発展させ、世界での研究のリーダーシップをとることが可能である。

I. [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18年度・年度計画	平成18年度・実績
<p>1) 実験動物、初代培養細胞及び組織を用いて放射線による消化管障害の定量的評価システムを開発し、障害の機序の解明を目指す。</p> <p>2) <i>in vitro</i>の血管障害のモデル及び評価システムの確立を目指し、障害の機構の研究を開始する。平成18年度は、<i>in vitro</i>での実験培養システム確立を行う。</p> <p>3) <i>in vitro</i>皮膚モデルを用いて、高線量被ばくによる障害及び線維化の機構の研究を開始する。平成18年度は線維化における糖鎖の役割を明らかにする。</p>	<p>1) ・Fibroblast growth factor (FGF)は、消化管障害を軽減させることを <i>in vitro</i> 及び <i>in vivo</i> で示した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・消化管投与を目指して熱・酸等に強い糖鎖を持ったFGFを開発した。 ・マウス小腸絨毛上皮細胞を部位別に採取することを可能にし、放射線照射時の反応がクリプトと絨毛側では異なることをタンパク質発現から示した。 ・ラット正常腸管細胞株 IEC-6 では、高麗人参薬効主成分でステロール由来の Ginsenoside Rg1 を高線量 (20 Gy) γ線照射前後の投与で apoptosis を濃度依存的に抑制した。Rg1 は p38、ERK など MAPK 経路を抑制すると同時に PI3K/Akt 経路を活性化することによって放射線誘導 apoptosis を抑制した。 ・IEC6 では、放射線照射後に細胞の生死決定に関わる <i>PIDD</i> 遺伝子の発現が誘導された。また、放射線照射後に細胞死抑制に関わる NEMO の修飾が起きており、これは <i>PIDD</i> を過剰生産すると放射線照射前にも起きていた。これらの結果から、<i>PIDD</i> が治療剤の標的候補になることが示唆された。 ・ラット胎児由来消化管上皮の初代培養細胞システムを確立した。また放射線を照射してアポトーシスを誘発し、これを定量する実験系を確立した。障害の機序解明を目指して、アポトーシス関連因子の発現動態を解析している。 <p>2) ・ヒト血管細胞では放射線により、apoptosis 誘導、Telomere 短縮、Telomerase、Telomerase reverse transcriptase (TERT) 活性低下がおこるが、VEGF 及び FGF の照射後投与により抑制された。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ヒト血管細胞では放射線により低下した survival fraction は、SOD により改善された。 <p>3) ・人工皮膚も用いた放射線照射による線維化モデルを作成した。創傷治癒に関与するヘパラン硫酸プロテオグリカンの増加を認め、糖鎖骨格部分の合成に関与する糖転移酵素の上昇を認めた。</p> <div data-bbox="1473 1098 2116 1404" data-label="Image"> <p>The image displays a 2x3 grid of histological sections. The columns represent radiation doses of 0Gy, 10Gy, and 30Gy. The top row shows Masson staining, which highlights collagen fibers in blue. The bottom row shows HS (Hyaluronan) staining, which highlights proteoglycan deposition in red. As the radiation dose increases from 0Gy to 30Gy, there is a visible increase in both blue-stained collagen fibers and red-stained proteoglycan deposition in the skin tissue.</p> </div> <p>3 次元皮膚モデルにX線照射を行い、その 21 日後コラーゲンの増生(Masson 染色)とヘパラン硫酸プロテオグリカンの沈着増加(HS)を認めた。</p>

- 4) 被ばく後に変動するマーカーのスクリーニングを行う。特にルーチンの検査や簡易に測定できる物質を中心にを行う。
- 5) サイトカイン(FGF等)、天然産物、合成化合物(具体的にはビタミン誘導体等、また炎症を制御する化合物)による消化管、皮膚、血管障害の低減化及び治療・修復、生存率の上昇効果を持つ物質の探索を行う。

- ・培養角化細胞のX線照射では、その糖鎖末端部分の合成に関与する硫酸転移酵素の上昇を認め、細胞増殖に関与していることが見出された。
 - ・8Gy照射24時間後のマウス皮膚では、PCNA発現が減少し、細胞増殖が抑制されるが、FGF1投与により著明に改善した。
 - ・新たな放射線皮膚障害モデル(抜毛マウスモデル)を作成した。
- 4) 被ばくマウスの微量血液の放射線応答遺伝子のRNA量が線量依存性に増加することを示した。
- ・腸管細胞および造血系細胞における内在レトロウイルスの逆転写物も被ばく後に増加することを明らかにした。
- 5) 抗炎症ステロイド類が被ばくマウスの生存率を低下させ、炎症促進ステロイドが生残率を高めたことから、初期炎症の制御が予後に影響することが判明した。
- ・致死・亜致死線量の放射線被ばく後に12%亜鉛含有熱処理酵母、5%銅含有酵母、ビタミンE誘導体をマウス腹腔内投与すると、生存率改善に有効であることをしめした。
 - ・TNF α を欠くマウスでは、正常型に比べ5Gy照射で生存率が大きく短縮した。
 - ・T細胞株JurkatではTNF α をknock downすると、放射線によるapoptosisが抑制された。
 - ・Ginsanは照射顆粒球のアポトーシスを抑制し、食食能を増加させた。

マウスに全身照射した直後に、ビール酵母または抗酸化性ミネラルを含有する熱処理酵母を腹腔内に投与した(0.3ml/匹、100mg/Kg)。7.5Gyの全身照射後のマウスの30日間生存率は、非投与の場合6%(n=334)であったが、亜鉛含有酵母では90%(n=73)、銅含有酵母では91%(n=33)、マンガン含有酵母では81%(n=37)、セレン含有酵母では75%(n=47)、ビール酵母では72%(n=36)であった。



自己評価：A

消化管、血管、皮膚障害への臨床応用を目指した治療剤の開発、新たな障害診断法の開発等の目標およびそのための研究計画は概ね適切であり、順調に研究が開始されている。常に、人への応用可能な研究を意識する必要がある。

I. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績
<p>1) 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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・爪を用いたγ線被ばく時のESR線量推定法を確立する。 <p>・尿試料に対するSr-90とU同位体の分析法を迅速化する。</p> <p>・染色体線量評価法のための毛根細胞の培養法を確立する。</p>	<p>1) 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</p> <ul style="list-style-type: none"> ・爪を用いたγ線被ばく時のESR線量推定法を確立する。 <p>外部被ばく線量の推定手法の1つとして、歯のエナメル質を用いたESR法が有効である。ただし、これには抜歯の問題があるため試料入手が現実的な爪の検討を始めた。今年度は先ず、爪に対するγ線(⁶⁰Co)を照射時の吸収線量とESRシグナル強度とが比例する事を確認した。しかし、爪中の生成ラジカルのフェーディングに個人差が存在することが判明し、現在、この差の原因追求と線量推定素子として使用するための解決法を検討している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・尿試料に対する⁹⁰SrとU同位体の分析法を迅速化する。 <p>体内摂取事故時には、様々な核種が尿中に排泄される可能性がある。この中から目的とする核種、特にαβ核種を迅速に分離・定量する方法を検討している。リン酸カルシウム共沈法と吸着クロマト分離法(Srレジンの組み合わせに加えて、マイクロ・ウエーブ法を追加することで⁹⁰Srとウランの迅速定量化(24時間以内)を可能にした。キレート樹脂カラムによる、尿試料からの直接的な目的核種の分離法について検討し、その回収率として約80%を得た。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・染色体線量評価法のための毛根細胞の培養法を確立する。 <p>外部被ばく線量の推定手法には、抹消血リンパ球の染色体異常から判定する生物線量評価法がある。全身被ばくの場合には有効であるが、局所被ばくの場合には必ずしも正確な線量を与えない。このため被ばく部位にある皮膚や毛根を対象とした評価法の可能性を検討している。今年度は毛根細胞の培養法確立を目指したが、長期間安定に維持することが困難であったため、皮膚の線維芽細胞を優先させた。現在、培養したヒトの線維芽</p>	

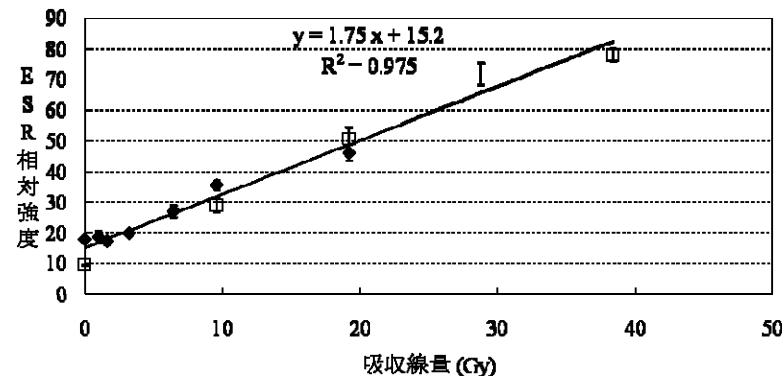


図. 手の爪におけるESR相対強度と線量の比例関係
ESR(電子スピン共鳴)線量法の材料として歯エナメルに替わる爪を調べた結果、γ線(⁶⁰Co)吸収線量とESRシグナル強度が比例したことによりその有効性が示された。

<p>・吸入摂取量の迅速評価に関する情報収集を行う。</p> <p>2) 計測及び測定機器の精度向上のため</p> <ul style="list-style-type: none"> ・未知核種に対する高弁別能力をもつ統合型体外計測システムの開発に着手する。 <p>・人体パラメータに基づく体外計測用機器の補正の標準化に関するデータ収集を行う。</p> <p>3) 新しい被ばく線量の評価方法を開発するため</p> <ul style="list-style-type: none"> ・体内不均一分布時に対する Ge 半導体検出器の検出効率簡易評価方法を検討する。 	<p>細胞を用いて⁶⁰Coのγ線による照射実験を開始できるまでに至った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・吸入摂取量の迅速評価に関する情報収集を行う。 吸入による体内汚染の場合、事故直後の鼻スミアデータは非常に重要であるが、肺深部沈着量との関係で定量性に問題があるため吸入摂取の有無判定に留まっている。今年度は先ず、従来法の問題点を文献調査すると共に、実験的検討を行った。特にα核種の場合、その物質透過力の弱さのため濾紙の選定は非常に重要であり、実際、Pu 含浸濾紙の検出効率も極めて低かった。 <p>2) 計測及び測定機器の精度向上のため</p> <ul style="list-style-type: none"> ・未知核種に対する高弁別能力をもつ統合型体外計測システムの開発に着手する。 汚染事故においては、対象核種が必ずしも明確とは限らない。特に、事故直後においては情報が限られており、客観的な証拠を早期に得ることが重要である。ここではαβγ核種の全てに対応できる統合型計測システムの開発を目的としている。具体的には、T字型に配置された固相シンチレータと液相シンチレータからの放射線エネルギー情報に時間情報を加えて解析する方法である。基本原理は先期に実証されているので、第2期中期計画では実用化を目指している。今年度はαβγ核種の有無の判定時間の短縮を図り、30分程度まで短縮できた。 ・人体パラメータに基づく体外計測用機器の補正の標準化に関するデータ収集を行う。 内部汚染事故においては、摂取放射能を高感度で正確に測定することが重要である。測定は体外から行われるため、被験者の体格の違いも大きな誤差要因となる。ハードウェアとしては、検出器を従来の大型 NaI (TI) シンチレーション検出器システムから Ge 半導体検出器システムに変更することで、最小検出限界で 2.3 倍、核種弁別能で約 50 倍の精度を確保した。人体パラメータについては、日本人データベース情報の入手に加えて、胸部組織厚の違いによる胸部γ線の減衰補正のため超音波診断装置や3次元人体計測装置を整備してデータ収集を開始した。 <p>3) 新しい被ばく線量の評価方法を開発するため</p> <ul style="list-style-type: none"> ・体内不均一分布時に対する Ge 半導体検出器の検出効率簡易評価方法を検討する。 体内汚染の分布状況によって、体外計測装置による検出効率は大きく影響される。校正に用いているBOMABファントムは均一分布であるため、不均一分布設定が可能なファントムを導入したり、点線源を用いたりして、不均一分布時のデータ収集を開始した。 <p>放医研の WBC は主要臓器毎に 6 本の Ge 半導体検出器を振り分け、不均等な体内放射能分布への対応を図っているが、スペース等の関係から検出器の位置が正常座位の上半身部分に偏った配置になっている。</p>
--	---



<ul style="list-style-type: none"> ・新胃腸管モデルに関する情報の収集・データベース更新の準備を行う。 ・不均等外部被ばくのための外部被ばくに関するデータの収集を行う。 <p>4) 内部被ばくへの緊急時対応を改善するため</p> <ul style="list-style-type: none"> ・体内除染効果のある物質を探索する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・新胃腸管モデルに関する情報の収集・データベース更新の準備を行う。 <p>内部被ばく線量評価コードとして放医研では MODAL を開発し、現在、バージョン 3 に至っている。ICRP から新胃腸管モデルが近く発表される予定であることから、バージョンアップを検討している。ICRP モデルのパラメータを整理し、MONDAL3 に無い核種の体内残留量等の計算と共に、データベース更新の際の解析方法について検討した。また、AMAD 等の摂取条件による線量評価の誤差要因について検討した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・不均等外部被ばくのための外部被ばくに関するデータの収集を行う。 <p>外部被ばく時の線量評価として、均等被ばくと不均等被ばくによる差異の検討を開始した。今年度は不均等外部被ばくの発生状況について考察し、迅速な線量評価に必要な因子を調べた。</p> <p>4) 内部被ばくへの緊急時対応を改善するため</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ウランの pH 依存性の化学変化は障害を重症化すると同時に、除去剤の効果を低下させた。 ・筋注と腹腔内投与ウランに対して、CBMIDA の経口投与は高い効果があることを認めた。 ・プルトニウムとウランの急性（化学）毒性の差を明らかにした。
<p>自己評価：B</p>	<p>精力的に研究が実施され、また訓練も適切に行われている。今年度の年度計画のうち、一部の研究については、年度内に必ずしも計画通りに進んだとは言えない面もあるので、研究の加速が必要である。今後、年度展開のマイルストーンを明確にすることにより、中期計画の達成に向け努力する必要がある。</p>

I. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績
放射線影響、安全および防護に関する研究成果、緊急被ばく医療に関する研究成果のアーカイブ化、データベース化により、知的基盤の整備を進める。インターネット等により、これらの成果の普及および国内外の関連機関での活用を図る。		<p>1) 放射線影響に関するデータベース</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ NORM の被ばく実態調査のデータベース化 産業利用されている自然放射性物質からの被ばくを調査し、実態を明らかにすることを目的として、様々な自然放射性物質に関するデータベース化を開始した。今年度は、自然放射性物質の国内生産量、輸入量、マテリアルフローとともに NORM の自然放射性核種濃度を、文献により調査をおこなった。 ・ 放射線リスクに関する実験動物研究のアーカイブ 従来から続けているデータ収集を今年度も継続して、データ収集を実施した。 ・ 放射線リスクに関する情報収集 BEIR VII, フランスアカデミーなど国際機関の報告書と、原子力施設労働者や屋内ラドンなどの対象にした疫学調査の統合解析研究を中心に情報をまとめた。 <p>2) 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> <p>①海外の被ばく医療機関等の活動及び技術等に関する情報システムの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平成18年4月ウクライナ国キエフ市で開かれた WHO REMPAN の情報収集会で、これまで公開されていなかったチェルノブイリ事故に関する医療情報を収集した。 ・ 平成18年6月イタリア国ミラノ市で開かれた IAEA と DOE 主催の被ばく医療対応に関する情報収集会で、各国の対応に関して情報交換した。特に、治療に関する National Stockpile という考え方を各国から意見・情報を収集した。 <p>②放射線事故の医療的側面に関するデータベースの構築</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 米国エネルギー省が経営している Radiation Emergency Assistant Center/Training Site (REAC/TS) が、プルトニウムによる体内汚染事故時に使用する DTPA の登録システムをほぼ完成させた。職員がこのプロジェクトの共同研究員として登録された。 ・ 日本原子力研究開発機構(旧核燃料サイクル機構)で起きた事故を医療面から分析を行っている。 ・ 中国で起きた体内汚染事故を中心に DTPA の投与例を入手、分析した。
自己評価：B	初年度としては適切な計画で成果を上げているが、規制科学や全所的な知的基盤整備との関係に不明瞭な点がある。人的資源が限られていることを考慮すると、これらの関係を検討、整理する必要がある。	

I. [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18年度・年度計画	平成18年度・実績
<p>1) 実験動物に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 呼吸器感染微生物に対して検疫動物として有用なマウスシステムを検索する。 消化器感染微生物において、軟便を誘発する微生物と宿主(マウス)との関係を明らかにする。 先端遺伝子発現研究グループ等との共同研究を実施し、遺伝子改変マウス作出に関わる生殖工学技術開発・研究を行う。 生産マウスシステムの繁殖成績等の特性調査に着手する。 <p>2) 放射線の計測技術に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 多チャンネルSi検出器の読出を実現するため、高速多素子計測回路の開発を行う。 HIMAC低線量生物実験の線量評価を行い、データを提供する。 シングルイオン計測技術を完成し、リアルタイムのビームプロファイル計測技術の開発に着手する。 	<p>1) 実験動物に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> マウスの呼吸器に感染する微生物の1つであるCAR bacillus菌について、BALB/c-nu/+, C3H, A/Jの3系統のマウスについて菌伝播速度の系統差をみるために飼育ケージを2分割して感染実験をおこなった。 被検マウスについて、気道のスワブ試料、肺組織からDNAを抽出してPCR法による検査および血清抗体価の測定、病理組織学的検査を施した。 感染源としてA/Jマウスを、おとり動物として上記3系統を用いた。BALB/c-nu/+マウスとC3Hマウスでは同居後28日後に菌伝搬がみられたが、清浄A/Jマウスへの菌伝搬は同居28日後までの検査では認められなかった。このことよりBALB/c-nu/+マウスないしC3Hマウスは呼吸器感染微生物に対する検疫動物として有用である可能性が高いことが示唆された。 当所マウス生産施設で発生した軟便症状を示すC3H-scldマウスから、原因菌と強く疑われる<i>Glostridium difficile</i>を分離するとともに、軟便を呈したC3H-scldを排除して生産コロニーをクリーン化した。現在、分離した<i>C. difficile</i>を用いて感染実験のための準備を進めている。 遺伝子改変マウス作出のため先端遺伝子発現研究グループと共同研究を実施し、使用するES細胞株、培地(自作培地・既製培地)及び宿主胚供試系統(BDF1・B6系)の組み合わせにつき凝集胚発生率やキメラマウス作出効率との相関等を検討した。 当所生産C3H/HeNrsマウスについて、繁殖データ(分娩率、喰殺率、育成率、分娩当産仔数、雌当産仔数など)のとりまとめに着手した。 <p>2) 放射線の計測技術に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 多素子計測回路の開発に着手し、プロトタイプを制作するなどの研究が進んでいる。研究の一部は国際会議にて報告した。 粒子線生物研究グループのHIMAC低線量生物実験における線量測定を行い、共著者が成果の一部を国際会議で報告した。 シングルイオン計測技術を完成し国際会議にて報告した。リアルタイムビームプロファイル計測技術開発に着手した。

<ul style="list-style-type: none"> ・低線量棟中性子ビームの生物照射実験に必要な特性評価を行う。 ・高エネルギー中性子検出器の実用化とポータブル中性子線量計の開発に着手する。 <p>3) 放射線の発生、利用ならびに照射技術に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PIXE 分析における照射量絶対測定法を確立する。 <ul style="list-style-type: none"> ・SPICE におけるシングルイオン照射に必要な照準技術を向上させ、基本的な生物データの取得を開始する。 <ul style="list-style-type: none"> ・NASBEE における 2MeV 以下中性子照射野開発のためのターゲット試作や線量測定の自動化システムの開発に着手する。 ・放射線標準場に関しては、放射線場のキャラクタリゼーションを開始する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・低線量棟中性子ビームの生物照射実験に必要な特性評価を実施している。 <ul style="list-style-type: none"> ・高エネルギー中性子検出器の実用化に関して得られた成果の一部を国際会議およびシンポジウムにて報告した。ポータブル中性子線量計の開発に着手した。 <p>3) 放射線の発生、利用ならびに照射技術に関する研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PIXE 分析法による試料中元素含有量の定量化のために、第一段階として、チョッパー型ビームリアルタイムモニターを用いたビーム照射量絶対測定法を開発し国内学会と「第2回技術と安全の報告会」に報告した。 ・SPICE において、哺乳類細胞に 3.4MeV プロトンを 1 粒子から任意数を狙い撃ち可能である。ビームスポットサイズもヒト細胞核の直径とほぼ同等の 10μm 程度に絞り込むことに成功した。これらの成果をマイクロビーム国際学会 (ICNMTA) 及び原著論文としても in press である (NIMB)。また、胞血中に存在する細胞の位置情報をすべて自動で抽出するシステムの開発、細胞試料作成法の標準化をすすめ、照射細胞皿による細胞培養方法や細胞核染色方法などの基本的なマニュアルを作成し、「第2回技術と安全の報告会」に報告した。 ・NASBEE における 2MeV 以下中性子照射野開発では Be 薄膜ターゲット (t=200μm) の試作をおこないビーム試験を開始した。Li ターゲットの試作も検討を開始した。 <ul style="list-style-type: none"> ・低線量棟中性子ビームの生物照射実験では 2MeV 照射実験のための環境整備は終了し、コンベンショナルでは平成 18 年 3 月、SPF では平成 18 年 12 月より生物照射を開始し、プレス発表を行った。成果は国内学会と「第2回技術と安全の報告会」に報告した。
<p>自己評価：A</p>	<p>中期計画に沿ってほぼ年次計画通り着実に業務を遂行し、基盤技術を確保した。放射線の計測技術に関する研究及び放射線の発生、利用並びに照射技術に関する研究で広範囲の研究に着手していることは、個々の研究成果及びその普及の観点からは有意義だが、研究所全体への効果としては重点化がなされていないという見方もできる。今後、研究所に対する具体的な貢献度を、その有用性の尺度とする必要がある。</p>

I. [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18年度・年度計画	
<ol style="list-style-type: none"> 1) クリアランスレベル確定のための原子力施設構造物の元素分析調査をPIXE分析法を利用して共同研究で行う。(原子力安全技術センター) 2) 中性子線量評価の高度化に関する共同研究及びラドン発生装置を使った放射性エアロゾルの内部被ばくに関する共同研究の体制づくりを始める。(日本原子力研究開発機構等) 3) 日本原子力研究開発機構、高エネルギー加速器研究機構、広島大学、東北大学、早稲田大学、宇宙航空研究開発機構、ランダウア社、千代田テクノル社などの機関とHIMACや医用サイクロトロンでの共同研究(宇宙放射線モニタリング、蛍光飛跡検出器開発など)を実施する。 4) 国際共同研究であるICCHIBAN実験をCERN(スイス)において主導して実施し、宇宙放射線線量計の国際的標準化に貢献する。 5) SPICE生物研究のため、ブロードなプロトンビームにおける生物データを取得するため、立教大学と共同研究を開始する。 6) 日本原子力研究開発機構に協力して、MOX燃料品質評価のための手法を確立する。 	平成18年度・実績
	<ol style="list-style-type: none"> 1) 原子力安全技術センターとの施設構造物の元素分析調査に関する共同研究では、Ge検出器を導入し、正確な定量分析を行う技術の開発を開始した。 2) ・日本原子力研究開発機構との中性子線量評価の高度化に関する共同研究の一環として、実験動物用の三次元高精細造影CT手法を確立しプレス発表を行った。 ・ラドンでは、岐阜大学・東京大学・新潟大学との間で共同研究の準備を開始した。 3) 日本原子力研究開発機構、高エネルギー加速器研究機構、広島大学、東北大学、早稲田大学、宇宙航空研究開発機構、ランダウア社、千代田テクノル社など複数の機関と協力し、HIMACや医用サイクロトロンでの共同研究を推進した。宇宙航空研究開発機構と宇宙放射線モニタリングに関する共同研究契約を締結した。早稲田大学からは博士号取得予定者などを受け入れ指導した。 4) 国際共同研究であるICCHIBAN実験の一環として、欧州原子核研究機構(CERN)の高エネルギー中性子基準場(CERF)において宇宙放射線線量計の比較実験に参加し、線量計の国際的標準化に資する研究を推進した。 5) 立教大学とのSPICEに関する共同研究契約を締結し、細胞試料作成法の開発を行い、試料作成の標準化をめざし、最適条件の設定をおこなっている。さらに、HIMAC-MEXPコースに導入される低エネルギープロトンビームを用いてSPICEのための基礎的な生物効果研究を開始した。 6) 日本原子力研究開発機構と共同研究契約を締結した。これまでに基盤技術として開発した顕微鏡技術を応用し、MOX燃料品質評価のための基礎研究を開始した。
自己評価：A	多くの共同研究が活発に実施され、その成果の公表も進んでいる。

I. [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18年度・年度計画		平成18年度・進捗状況
<p>研究の活性化を図るため、理事長の裁量による研究（理事長調整研究）を実施する。課題は理事長が指定あるいは所内公募により競争的に選定する。研究所の今後の柱となると考えられる研究、将来大きく成長しうるシーズの創出のための研究、早急な資源の投入が必要と判断される研究等に資金を投入する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・平成18年度理事長調整費執行方針に基づき、創造的事業推進経費の内、次期中期計画において柱となるような事業を対象とする創成的研究（1課題当たり2000万円以下/年）と、将来大きく成長し得るシーズの創出を目的とした萌芽的研究（1課題当たり200万円以下/年）の所内公募を実施した。萌芽的研究は、中期計画との関連性、科学的・学術的重要性、将来的発展性等の観点から1応募課題につき3人の所内研究者にレビューを依頼し、応募65課題中39課題を採択した。創成的研究については採択結果の重要性と配分額の大きさを鑑み、9人の所内研究者にレビューを依頼し、応募数全13課題について書類審査及びヒアリングによる審査を行い、応募8課題中3課題を採択した。戦略的な研究所運営を目的として理事長が特に必要と認める指定型研究は、9課題を採択した。 ・平成18年度創成的・萌芽的研究採択課題の研究成果については、評価委員による厳正な評価を実施するとともに、平成19年4月に公開報告会を開催した。
自己評価：A	<p>年度計画に沿って、理事長調整費による競争的研究を実施し、成果が得られている。萌芽的研究と創成的研究の双方について研究所のポリシー明確化を図り、内外の情勢を踏まえた戦略的な手法を取り入れて研究シーズの確保を進めるべきである。</p>	

II	研究成果の普及及び成果の活用の促進	
中期計画	<p>・公的な研究機関として社会の期待に応えるため、注目すべき研究成果を社会にわかりやすい形でプレス発表することの促進、ホームページの充実、一般向け図書の発行、一般公開や一般講演会、公開講座の開催等、積極的な広報活動を行い、放医研の活動や成果を幅広く社会に還元する。また、パンフレット等は一般のわかりやすさを重視して質の向上を図る。</p> <p>・専ら研究業務に従事する者について、放医研の目的とする業務の分野における原著論文発表総数を、前中期目標期間中の実績に対し、25%増加させる。その際、併せて論文発表の質の向上を図る観点から、国際的に注目度の高い学術誌等への積極的投稿・発表を目指す。</p>	
平成18年度・年度計画		平成18年度・実績
	<p>(1) 広報活動と研究成果の普及</p> <p>1) 成果の発信</p> <p>①研究成果に関するシンポジウムとして、放射線防護研究センターシンポジウム、重粒子医科学センターシンポジウム及び分子イメージングに関するシンポジウムを開催する。</p> <p>②和文年報、英文年報、シンポジウム報文集等を計5編以上出版する。</p> <p>2) 広報活動の充実</p> <p>①積極的な広報、プレス発表及びホームページの内容充実により、研究成果の普及に努める。</p> <p>②研究所の活動をよりわかりやすく伝えるため、「放医研ニュース」を毎月発刊する。</p> <p>③研究成果の広報として、雑誌「放射線科学」を毎月発刊する。</p>	<p>(1) 広報活動と研究成果の普及</p> <p>1) 成果の発信</p> <p>①・2006年6月5日、第2回放射線影響研究機関（広島大学、長崎大学、京都大学、放射線影響研究所、放射線医学総合研究所）協議会を放医研で開催した。</p> <p>・2006年6月5日、放医研セミナー「幹細胞」を開催した。詳細は、放医研NEWS7月号および放射線科学2006年7月号216-230ページに報告した。</p> <p>・2006年11月20日、分子イメージング研究センターシンポジウムを開催した。所外から156名、所内から143名の計299名の参加者があり、89%の参加者から「本シンポジウムは良かった」という意見が寄せられた。</p> <p>・2006年12月7-8日、放射線防護研究センターシンポジウムを開催した。所外から95名、所内から105名の計200名の参加者があった。84%の参加者から「本シンポジウムは良かった」という意見が寄せられた。</p> <p>・2006年12月14-15日、重粒子医科学研究センターシンポジウムを開催した。所外から52名、所内から155名の計207名の参加者があった。72%の参加者から「本シンポジウムは良かった」という意見が寄せられた。</p> <p>②和文年報、英文年報、シンポジウム報文集等を合計13編刊行した。</p> <p>2) 広報活動の充実</p> <p>①第2期中期計画下の和文ホームページの改訂を実施した。</p> <p>・分子イメージング研究センターHPを立ち上げた。</p> <p>・各研究センターの申請に基づき、常時更新・拡充を図った。</p> <p>・隔月アクセス状況の解析を実施し、所内向け情報（広報室）として報告した。</p> <p>・第2期中期計画下の英文ホームページの改訂を終了、逐次情報量の拡充を図った。</p> <p>②「放医研ニュース」を2007年3月号（No.124）まで発刊した。2,600部/月発行</p> <p>③雑誌「放射線科学」を第50巻第3号まで発刊した。2,000部/月発行</p> <p>*両誌については、所内外の要望に応じて随時メーリングリストを更新した。</p>

<p>④科学技術、原子力・放射線、医療、生命倫理等に関する一般者に向けた公開講座を2回以上開催する。</p> <p>⑤研究所の活動成果に関する一般者に向けた講演会を2回開催、うち1回は地方都市開催とする。</p> <p>⑥研究成果に関する記者発表や研究内容に関する記者説明会を年10回以上行う。</p> <p>⑦放医研要覧をはじめとする広報関連制作物を拡充する。</p> <p>⑧サイエンスキャンプ、産学官技術交流フェアなど科学技術振興に寄与する催事に積極的に参画する。</p> <p>⑨研究所公開や講演会等の充実に努め、訪問者人数を増加させる(年3,000人を目標とする)。</p> <p>⑩一般見学者対応を拡充する。</p> <p>⑪地元住民との交流を深めるため、科学技術週間「放医研一般公開」をはじめとする関連催事を積極的に推進する。</p> <p>⑫報道関係者との交流を深めるため、懇談会を開催する。</p> <p>(2) 研究成果の活用促進</p>	<p>④⑤一般市民向け講演会、公開講座を開催した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成18年4月16日 一般公開併設公開講座(参加者延べ300名) ・平成18年9月22日 第11回公開講座(参加者134名) ・平成18年10月13日 第8回一般講演会〈仙台国際センター〉開催(参加者342名) ・平成18年11月25日 日本放射線腫瘍学会共催公開市民講座〈仙台国際センター〉開催 ・平成19年1月26日 千葉大学共催 公開市民講座〈東京国際フォーラム〉開催 <p>⑥プレス発表と取材対応を行った。</p> <p>研究成果関連プレス発表は、平成19年3月末現在、総数20件。 マスコミによる取材対応は、57件。</p> <p>⑦広報関連制作物を拡充し、新・改訂版パンフレットを7版出版した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「第二期中期計画版 放射線医学総合研究所要覧」を作成した。 ・「第二期中期計画版 放射線医学総合研究所要覧—英文版—」を作成した。 ・「平成18年度版 放射線医学総合研究所概要」を作成した。 ・「がん治療の期待を担って：HIMAC」を改訂した。 ・「重粒子線がん治療装置：HIMAC」を改訂した。 ・「人に優しい重粒子線がん治療Q&A」を改訂した。 ・「重粒子線治療について知りたい方のために」を改訂した。 <p>⑧広報関連催事への参画した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放医研サイエンスキャンプ2006を開催した。(8月8日～11日) ・産学官技術交流フェア〈東京ビックサイト〉に参画した。(10月11日～13日) ・北陸技術交流テクノフェア〈福井〉に参画した。(10月19日～20日) ・大阪サイエンスサテライトにおける放医研特別展(1月13日～21日)に出展した。 ・新宿未来科学技術館における放医研特別展(1月23日～2月3日)に出展した。 <p>⑨⑩一般公開、見学対応の拡充を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成18年4月16日 放医研一般公開を開催した。(参加者2,507名) ・平成18年7月21日 那珂湊支所一般公開を開催した。(参加者210名) ・一般公開・公開講座・一般見学を含む延べ来所者数平成19年3月末現在：6,808名 <p>⑪地元住民他との交流を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成19年度放医研一般公開実行委員会を立ち上げ、準備作業を開始した。 ・住民との交流を目的として稲毛区民祭に参画した。(10月15日) <p>⑫記者懇談会／見学会を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成19年3月16日 記者懇談会／見学会を開催した。(参加者13名) <p>(2) 研究成果の活用促進</p>
---	---

<ol style="list-style-type: none"> 1) 年間原著論文発表数300報程度を目指す。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。 2) 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に努める。 3) 特許出願に対する支援、特許の管理等を充実するため、弁理士の活用を図る。 4) 将来の実用化の可能性を適時適切に見極め、権利化された知財の維持を見直す仕組みを構築する。 5) 民間企業等への技術指導・技術移転等を適宜行うとともに、その業務の充実に努める。 6) 年40件程度の特許出願を行う。 7) 放医研の研究成果の民間への技術移転や着実な特許化を目指して、以下の事業を成果活用関連として実施する。 8) 放医研で得られた遺伝子特許の候補について、遺伝子機能の推定等を行い、特許出願・特許取得を促進する。 9) 特許出願・維持管理、技術移転、特許のデータベース化等、リエゾン機能の充実に努める。 10) 放医研が保有する知的基盤について、その整備・利用推進体制を構築し、広く供用可能なものの公開・提供に努める。 	<ol style="list-style-type: none"> 1) 年間原著論文発表数266報*であった。*平成19年6月28日までの調査 2) 当研究所が取得している特許等情報についてホームページ等により公開に努めた。 3) 当研究所が所有している知的財産権の保護等を行うため、弁護士（弁理士）との顧問契約により、企業等との交渉において顧問弁護士（弁理士）の見解を求め交渉に反映させた。また、分子イメージング研究分野において、弁理士との顧問契約により、特許出願に対する支援、特許の管理等の充実に努めた。 4) 知財の維持を見直す仕組みについて、検討を始めた。 5) 研究成果の技術移転については、各種イベントに参加出展するとともに、民間企業との技術指導契約を6件、受託試験業務の実施契約を8件締結した。収入は、技術指導 1,979千円、受託試験業務 22,314千円であった。 6) 特許出願件数については、国内26件、外国29件、合計55件であった。 7) 7)以下8)～10)のとおりである。 8) 遺伝子特許獲得体制整備の一環による遺伝子機能の推定のための申請案件について、アドバイザーグループ会議を開催の上審査し、2件について必要経費を配算して、特許出願・特許取得に努めた。 9) 特許出願・維持管理等の業務について、民間企業で知的財産管理を経験した人材を1名雇用し、配置している。また、特許公開、登録情報について外部向けホームページに掲載するとともにJSTの研究成果展開総合データベース「J-STORE」へ公開特許を掲載している。 10) 知的基盤整備について、7月に知的基盤整備推進委員会を設置し、知的基盤の管理・提供等に係る試行運用を具体的に進めた。登録及び研究所に管理責務を移譲された案件は、5件であった。（放射線安全研究成果情報データベース、全国表層土壌試料等）知的基盤については、ホームページに公開し、供用可能なものとしている。また、基盤技術センターにおいて、知的基盤成果物の保管場所を整備し、3件を提供可能な状態で保管した。
<p>自己評価：A</p>	<p>中期計画に沿って多岐に亘る業務を着実に遂行している。しかし、単に目標達成のためにだけに専念しているとも見受けられ、各業務の中で広報の費用対効果を分析して、広報業務の効率化を考慮するとともに、戦略的な広報に努めるべきである。換言すれば、目標そのものが再検討されるべきであり、目標設定の際、その目標の意味、効果の解析方法も含めて質的な評価が出来るようにする必要がある。</p>

Ⅲ. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績
<p>1) 放射線医学その他の科学技術に関する研究開発のため、放医研業務の遂行に支障のない範囲で、施設・設備の共用を促進する。</p> <p>2) 重粒子線がん治療装置については、外部研究機関・大学等に課題を公募し、外部有識者で構成される委員会において課題の選考等を行いつつ共用を推進する。</p> <p>3) 静電加速器PIXE分析装置(PASTA)については、課題選考の手順や実施体制を整備する。その他の各種放射線照射装置(医療用装置を除く)のうち特にラドン発生装置についても共用具体化の検討を進める。</p>		<p>1) ・ラドン実験棟の外部者利用 3件 ・コバルト照射装置の外部者利用 1件</p> <p>2) ・課題の公募を2回実施した。 ・課題採択・評価部会で審議の上、合計123課題を採択した。</p> <p>3) ・PIXE分析装置(PASTA)については、秋田環境センター、原子力安全技術センターと共同研究を行っている。国際基督教大学、東京学芸大学、順天堂大学、千葉大学、京都大学及び森林総合研究所とのPIXE分析に関する共同研究契約を締結し、各種試料の分析技術の開発を開始した。この内2件の共同研究の結果を学会発表した。また1件が投稿論文準備中である。 ・秋田県環境センターとの共同研究では、In-He PIXE装置を用いて、バックグラウンドを低下させる分析法を開発中で、成果を国際学会及び論文として発表する予定である。 ・ラドンでは、岐阜大学・東京大学・新潟大学との間で共同研究の準備開始した。共用の実施体制を作る準備を始めた。</p>
自己評価：A	<p>施設利用の端緒として共同研究から入り、多くの機関と共同研究契約を結んだことは、推進初年度の方策としては十分な成果である。一方、共同利用と共同研究は性格的にも別物であり、共用のための早期体制整備が必要である。</p>	

Ⅲ. [2]	人材育成																																									
中期計画	<p>・連携大学院制度の活用等により大学・研究機関等との連携強化を図り、放医研の特長を活かした、研究者・技術者等の人材育成に積極的に取り組む。人材育成に係る研修については、放医研の特長及び社会的ニーズを踏まえたものに厳選して実施する。特に、今後全国普及が期待される重粒子線治療等に係わる医師や医学物理士等の医療関係者、緊急被ばく医療関係者等の人材育成を積極的に推進し、前中期目標期間中の実績に対して増加させる。このうち、主として重粒子線がん治療を担う医学物理士については、5年間で12人以上の有資格者を育成する。</p> <p>・三次被ばく医療体制の整備等、行政的なニーズに基づく人材の育成については、国からの委託事業等により実施する。</p>																																									
平成18年度・年度計画		平成18年度・実績																																								
<p>1. 若手研究者の育成</p> <p>1) 各種プロジェクト研究等に参加する外部若手研究者及び博士研究員等を25人以上受け入れる。</p> <p>2) 連携大学院については、千葉大学大学院自然科学研究科、千葉大学大学院医学薬学教育部(医学薬学府)及び大学院医学研究部(研究院)、東京工業大学大学院、東邦大学大学院理学研究科、東京理科大学大学院理工学研究科及び基礎工学研究科、群馬大学医学系研究科、横浜市立大学大学院医学研究科との協定等に基づき、引き続き実施する。新たに、東北大学と連携大学院協定を結ぶ。</p> <p>3) 医学物理士の育成を開始する。</p> <p>2. 研修業務</p> <p>中期計画に基づいて、研究者及び技術者等を養成しその資質の向上を図るために、平成18年度は以下の研修を実施する。</p> <table border="1" data-bbox="224 1085 896 1356"> <thead> <tr> <th>課程名</th> <th>実施回数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・放射線防護課程</td> <td>1回</td> </tr> <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>・緊急被ばく救護セミナー</td> <td>4回</td> </tr> <tr> <td>・緊急被ばく医療セミナー</td> <td>3回</td> </tr> <tr> <td>・緊急被ばく医療放射線計測セミナー</td> <td>1回</td> </tr> </tbody> </table>	課程名	実施回数	・放射線防護課程	1回	・放射線看護課程	5回	・医学物理コース	1回	・緊急被ばく救護セミナー	4回	・緊急被ばく医療セミナー	3回	・緊急被ばく医療放射線計測セミナー	1回	<p>1. 若手研究者の育成</p> <p>1) 大学院課程研究員に9名、博士研究員に24名を採用した。</p> <p>2) ・連携大学院生18名を受け入れた。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・2006年4月19日、群馬大学と包括的協力協定を締結した。 ・2006年6月19日、福井大学と包括的協力協定を締結した。 ・2006年8月15日、理化学研究所と包括的協力協定を締結した。 ・2006年9月27日、東北大学と連携基本協定の締結をした。 ・2006年10月2日、京都大学と包括的協力協定を締結した。 <p>3) 人材育成に関しては、複数の医師、技師を研修生等として受け入れるとともに、新たに3名の医学物理分野の博士研究員等に対する教育を開始した。</p> <p>2. 研修業務</p> <p>以下の研修を実施した。</p> <table border="1" data-bbox="1008 1085 2083 1436"> <thead> <tr> <th>課程名</th> <th>実施回数</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・放射線防護課程</td> <td>1回</td> <td></td> </tr> <tr> <td>・放射線看護課程</td> <td>5回</td> <td></td> </tr> <tr> <td>・医学物理コース</td> <td>1回</td> <td></td> </tr> <tr> <td>・緊急被ばく救護セミナー</td> <td>4回</td> <td>(国からの委託)</td> </tr> <tr> <td>・緊急被ばく医療セミナー</td> <td>3回</td> <td>(国からの委託)</td> </tr> <tr> <td>・緊急被ばく医療放射線計測セミナー</td> <td>1回</td> <td>(国からの委託)</td> </tr> <tr> <td>・海上原子力防災研修</td> <td>1回</td> <td>(海上保安庁からの委託)</td> </tr> <tr> <td>・治験関係者のための画像診断セミナー</td> <td>1回</td> <td>(新規自主)</td> </tr> </tbody> </table>	課程名	実施回数		・放射線防護課程	1回		・放射線看護課程	5回		・医学物理コース	1回		・緊急被ばく救護セミナー	4回	(国からの委託)	・緊急被ばく医療セミナー	3回	(国からの委託)	・緊急被ばく医療放射線計測セミナー	1回	(国からの委託)	・海上原子力防災研修	1回	(海上保安庁からの委託)	・治験関係者のための画像診断セミナー	1回	(新規自主)
課程名	実施回数																																									
・放射線防護課程	1回																																									
・放射線看護課程	5回																																									
・医学物理コース	1回																																									
・緊急被ばく救護セミナー	4回																																									
・緊急被ばく医療セミナー	3回																																									
・緊急被ばく医療放射線計測セミナー	1回																																									
課程名	実施回数																																									
・放射線防護課程	1回																																									
・放射線看護課程	5回																																									
・医学物理コース	1回																																									
・緊急被ばく救護セミナー	4回	(国からの委託)																																								
・緊急被ばく医療セミナー	3回	(国からの委託)																																								
・緊急被ばく医療放射線計測セミナー	1回	(国からの委託)																																								
・海上原子力防災研修	1回	(海上保安庁からの委託)																																								
・治験関係者のための画像診断セミナー	1回	(新規自主)																																								

<p>1) 研修内容や実施回数等について、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>2) 年間360人以上を研修する。</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) 各課程は、原則として有料とする。また、研究交流施設利用料を徴収する。</p> <p>5) IAEA/RCA等による各種国際集団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>1) 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、実修内容の改善を実施し、研修の質的充実を図った。</p> <p>①研修の質的向上に資する調査研究として</p> <ul style="list-style-type: none"> ・医療事故調査および海外研修機関情報調査を実施した。 <p>②研修の質的向上に資する研究開発として</p> <ul style="list-style-type: none"> ・放射線教育シミュレータの開発（今回で6コンテンツ目）を行った。 ・原子力防災に資する新型全天候型モニタリングポストの試作機を完成させた。（JST 独創的シーズ展開事業課題採択、アロカと共同研究開発） ・原子力防災、放射線管理に資する新型サーベイメータのソフトを開発した。（応用光研工業、天野研究所と共同研究開発） <p>2) 全課程を予定通り実施し、451人が受講した。</p> <p>3) 実習環境整備として5台の最新の多重波高分析器を導入し、スペクトル解析実習に活用した。（平成19年度も5台導入し、計10台で本実習の高度化は完了予定）</p> <p>4) 放射線看護課程・放射線防護課程・医学物理コース・海上原子力防災研修において所定の受講料を徴収し、8,939,000円を得た。また、研究交流施設利用者326名から所定の利用料を徴収し、1,858,100円を得た。</p> <p>5) IAEA/RCAの粒子線治療コース及び緊急被ばく医療コースに貢献した。</p> <p>6) 分子イメージング研究センターと共同で新研修「治験関係者のための画像診断セミナー」はトライアルとして企画し年度末に実施し、また「海上原子力防災研修」は海上保安庁の依頼により実施した。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>数値目標は年度計画を超えており、アンケートを行い業務の改善に努めている。数値目標の根拠や研修項目のバランス、海外派遣等に関する当該部局の寄与を明確化した上で評価を見直す必要がある。</p>

Ⅲ. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績
<p>1. 研究者等の交流</p> <p>1) 外部研究員等を700人以上受入れる。</p> <p>2. 共同研究等</p> <p>1) 研究の効率的推進、研究能力の向上等を図るため、民間企業や関連研究機関との共同研究等を年60件程度行う。</p> <p>2) 外国との共同研究を積極的に推進するとともに、国際研究協力協定等の締結を推進する。</p> <p>3) 国連科学委員会（UNSCEAR）の国内対応委員会を組織し、国内コメント取りまとめ機関として協力する。</p> <p>4) 国際放射線防護委員会（ICRP）等の会議に委員または専門家として職員を派遣し、放射線の医学利用や放射線防護の国際的基準策定に積極的に関与し、貢献する。</p>	<p>1. 研究者等の交流</p> <p>1) 国内機関からの研究員受入れの支援： ・1008人の受入れ研究員等を受け入れた。</p> <p>2. 共同研究等</p> <p>1) 国内研究機関との共同研究推進の支援： 国内の82機関（17年度実績82機関）と76件（17年度実績67件）の共同研究に関する契約書、覚書を取り交わした。82機関の内訳は、公的機関等26（17年度実績27）、大学37（同34）、企業19（同21）であった。</p> <p>2) 外国研究機関との研究契約・協定締結の推進：放医研とCNAO財団（イタリア）との間で研究協力の覚書を締結した。（2006年11月）</p> <p>3) 4) 国際機関への協力： ・2006年6月、IAEA/RCA保健分野リードカントリー国内対応委員会委員に参加した。 ・第61回国連総会UNSCEAR第4委員会（2006年10月26日、ニューヨーク）での決議案へのコメント、および放射線の影響（議題29）に係るステートメントの作成に協力した。 ・IAEA/RCA 2007/2008プロジェクトに参加するための所内取りまとめを行い、その結果を文部科学省に提出した。 ・IAEA/RCA放射線腫瘍学のための放射線生物トレーニングコース（2006年5月15-19日、放医研）を開催した。12カ国から18人の参加者があった。（詳細は、放医研NEWS9月号に報告した。） ・IAEA/RCA消化器がんに対する、姑息照射法を上回る小線源療法トレーニングコース（2006年10月27日、放医研）を開催した。11カ国から25人の参加者があった。（詳細は、放医研NEWS12月号に報告した。） ・IAEA/RCA PET応用に関するトレーニングコース（2006年11月16-17日、放医研）を開催し</p>	

- 5) 第6回放射線生物学と医用画像に関する日仏ワークショップを開催し、積極的に研究交流を進める。
- 6) 国際原子力機関 (IAEA) 等の下記の国際協力事業に協力する。
- ・ IAEA/RCA放射線腫瘍学のための放射線生物トレーニングコース
 - ・ IAEA/RCA腫瘍核医学PETトレーニングコース
 - ・ 日本がリードカントリーを勤める IAEA/RCA保健医療分野の活動に関し、リードカントリー機能を支援する。
 - ・ IAEA/RCA腫瘍核医学プロジェクトを支援する。
 - ・ IAEA/RCA放射線防護プロジェクトに積極的に参加し協力する。
 - ・ 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。
- 7) 日本政府のアジア原子力利用フォーラム (FNCA) が実施するアジア地域協力のうち、特に医学利用事業などに協力し、ワークショップに職員を派遣するなど、積極的に参加する。

- た。11カ国から22人の参加者があった。(詳細は、放医研 NEWS2007年1月号に報告した。)
- ・ IAEA との協力活動として、7月7日に群馬大学で開催された公開セミナー「アジアの放射線医療と日本の役割」に参加し、講演を行った。
 - ・ 10月23-27日に IAEA-RCA の小線源治療に関する地域トレーニングコースを群馬大学と共催し、子宮頸がんの放射線治療について講演した。
 - ・ 12月にタイで開催された IAEA のノーベル平和賞受賞記念講演会にて講演を行った
- 5) 6) 国際会議の開催：
- ・ 第6回放射線生物学と医用画像に関する日仏ワークショップ (2006年6月19-22日、パリ) を開催した。(詳細は、放射線科学 2006年8月号 271-279 ページに報告した。)
 - ・ 放医研-北京放射医学研究所専門家会合 (緊急被ばく関係) (2006年6月29日、放医研) を開催した。
 - ・ NIRS-CNAO 炭素線治療に関する合同シンポジウム (2006年11月27-28日、ミラノ) を開催した。イタリアから162人、日本から20人、アメリカから9人、ドイツから8人、ベルギーから7人、スウェーデンから6人、他にフランス、オーストリア、スイス等から、計226人の参加者があり、非常に活発な討論がなされた。(詳細は、放射線科学 2007年3月号 113-118 ページに報告した。)
 - ・ 2007年3月12-13日、国際・交流課と粒子線生物研究グループとの共催で、放医研国際シンポジウム 'Visualization of Radiation Response at the Molecular and Cellular Levels' を開催した。(詳細は放医研 NEWS および放射線科学に印刷中である。英語版報文集を印刷中である)
- 7) アジア原子力利用フォーラム (FNCA)
- 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 (Cervix-III) を施行中である。目標登録症例数の100症例を超える120症例が登録された。その急性毒性と初期治療効果について検討した。
 - ②局所進行上咽頭がん (any T N2-3 M0 および 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 (NPC-I および NPC-II) を施行中である。それぞれ目標の25症例を超える28および31症例が登録された。その急性毒性と初期治療効果について検討した。
 - ③2007年1月8-13日にベトナムで開催された FNCA 放射線腫瘍ワークショップに参加し、各臨床試験のデータの解析結果を報告した。
 - ④6月に臨地的な QA 活動を目的にマレーシアと中国の施設を訪問し、技術指導を行った。11月に

<p>8) 外国人研究者等を200人/年程度を受け入れる(全ての滞在者)。</p> <p>9) 国内外の各種制度などを利用し、研究者・技術者等を国外研究機関・研究集会に派遣する。</p>	<p>中国の臨床試験参加施設を訪問し、小線源治療および外部照射の物理的な QA/QC のフィールドワークを行った。また、外部照射についても QA/QC の検討準備に着手した。</p> <p>8) 外国人受け入れ：256名の外国人受け入れた。</p> <p>9) 海外派遣：435名の職員を海外に派遣した。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>年度計画を上回る実績を挙げており、非常に多岐にわたる業務を着実に実施している。その一方で所としての戦略に則った業務の質に対する評価を含めた適正な目標設定が必要である。付帯する業務の増加に対する適切な対応が今後必要である。</p>

Ⅲ. [4]	行政のための必要な業務
<p>中期計画</p> <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18年度・年度計画	平成18年度・実績
<p>(1) 原子力防災業務</p> <p>①緊急被ばく医療のあり方について（原子力安全委員会原子力発電所等周辺防災対策専門部会）、原子力施設等の防災対策について（原子力安全委員会）、防災基本計画、武力攻撃事態等における国民の保護のための措置に関する法律等における放医研の責務を果たす。</p> <p>②放医研における緊急時被ばく医療を的確かつ効率的に実施するための緊急被ばく医療ネットワーク会議を、上記の指針等に従って適切に運営する。また、生物学的線量評価及び物理学的線量評価に関するネットワーク会議を着実に運営し、緊急被ばく医療体制を推進する。また、三次被ばく医療機関として、地域被ばく医療に関する全国的な緊急被ばく医療ネットワークを構築すると共に、地域の三次被ばく医療機関の広島大学との連携強化に努める。</p> <p>③原子力災害時に適切に対応するため、必要な施設・機材を整備、維持、管理する。また必要な人材の教育・訓練を実施する。</p>	<p>(1) 原子力防災業務</p> <p>1) 「三次被ばく医療体制整備調査」</p> <p>①・地方自治体等が主催する被ばく医療に関する講習会及び原子力防災訓練等に専門家を派遣し、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。</p> <ul style="list-style-type: none"> 東日本ブロック（8道県）の地方自治体関係者、二次被ばく医療機関等との協議会を開催し、さらに平成19年3月16日に東西ブロック（19道府県）の関係者による全体会議を開催し、地域緊急被ばく医療体制と放医研との具体的な連携体制の構築に努めた。 地域の三次被ばく医療機関間（放医研、広島大学）の連携協議会を6月14日及び12月18日に開催し、東西地域ブロックの緊急被ばく医療体制の現状、緊急被ばく医療セミナー等について確認し、連携構築を図った。 <p>②・平成18年度第1回染色体ネットワーク会議を平成18年7月4日に開催し、第2回染色体ネットワーク会議を平成19年3月9日、さらに第3回染色体ネットワーク会議を平成19年3月27日に開催し、緊急時における線量評価業務の協力及び被ばく線量評価における精度管理の整備状況について確認した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 平成18年度物理学的線量評価ネットワーク会議を9月14日に開催し、二次被ばく医療機関等に設置されたホールボディカウンタの線量評価精度の維持管理状況等について確認した。 平成18年度緊急被ばく医療ネットワーク会議を12月8日に開催し、実効性ある緊急被ばく医療体制構築等について確認した。 独立行政法人国立病院機構災害医療センター、国立大学法人東京大学医学部附属病院、国立大学法人東京大学医科学研究所附属病院と放射線医学総合研究所間で、緊急被ばく医療の協力に関する協力協定を平成18年8月28日に締結した。（平成18年8月28日） <p>③原子力災害時において適切に対応するため、必要な人材の教育訓練を下記のとおり実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> 第59回緊急被ばく救護セミナー（受講者数29人）を実施（平成18年5月22日～26日） 第60回緊急被ばく救護セミナー（受講者数30人）を実施（平成18年10月2日～4日） 第61回緊急被ばく救護セミナー（受講者数30人）を実施（平成18年11月27日～29日）

<p>④これまでに得られた技術的手法及び研究成果を用いて、被ばく医療のための治療モデル及び評価システム等に関して、具体的な実効性を検証しつつ、地域の医療機関に対して成果提供を行う。また、海外の被ばく医療機関の情報収集及び放射線事故医療データベースの構築を行う。</p> <p>⑤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>(2) 放射能調査研究 国の環境放射能調査研究の一環として、ラドンの低減に関わる対策研究及び環境試料中の Tc-99 定量に関わるレニウムの影響研究を受託研究として実施する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 第 62 回緊急被ばく救護セミナー(受講者数 31 人)を実施(平成 19 年 1 月 29 日～31 日) ・ 第 22 回緊急被ばく医療セミナー(受講者数 19 人)を実施(平成 18 年 5 月 8 日～10 日) ・ 第 23 回緊急被ばく医療セミナー(受講者数 21 人)を実施 (平成 18 年 10 月 31 日～11 月 2 日) ・ 第 24 回緊急被ばく医療セミナー(受講者数 22 人)を実施(平成 19 年 2 月 26 日～28 日) ・ 第 3 回緊急被ばく医療放射線計測セミナー(受講者数 13 人)を実施 (平成 18 年 7 月 24 日～26 日) <p>④これまで得られた技術的な手法及び研究成果を用いて、高線量被ばく時の治療方針検定と治療法、体内除染薬剤等の投与方法、放射線防護剤等の効果及び作用機序に基づく投与方法、汚染放射性核種の同定と線量評価技術に関し、具体的な実効性を検証しつつ、原子力施設の立地等の自治体の被ばく医療機関に対して成果の提供を行うとともに、国内外の放射線事故に関するデータベース構築のための情報を収集した。</p> <p>⑤「アジアにおける緊急被ばく医療支援体制の基礎作り」 IAEA/ANSN 緊急被ばく医療に係わる国際ワークショップ(平成 18 年 11 月 13-15 日、17 日)の開催に協力し、アジアにおける支援体制の基盤作りを行った。</p> <p>2) 「体内汚染事故時の治療及び緊急被ばく医療体制の向上に関する調査」</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 「緊急被ばく医療に関する国際シンポジウム〔主催：IAEA、原子力安全委員会共催、場所：国立大学法人東京大学大学院医学系研究科教育研究棟 1 4 階 鉄門講堂〕」 参加者：244 名(平成 18 年 11 月 16 日) ・ 国内外の体内被ばく治療の実態調査のため、「体内除染剤に関する検討委員会」を開催 (平成 18 年 12 月 26 日、平成 19 年 1 月 22 日、平成 19 年 3 月 15 日)するとともに、国内外の関連文献の調査等を実施した。 <p>3) その他緊急被ばく医療に関する業務</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 被ばく医療棟の維持管理を行った。 ・ 健康相談を行った。 ・ 専門家としての指導・助言を行った。 <p>(2) 放射能調査研究</p> <p>1) ラドンの低減に関わる対策研究 (1) ラドンの低減に関わる対策研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ①屋内ラドン高濃度化の要因分析 住居内の高ラドン濃度化の原因となりうる建材、土壌、地下水(井戸水)等からのラドン散逸率や 各種試料中のラドン(ラジウム)濃度を評価した。また、高濃度家屋周辺における空間ガンマ線線量率データの拡充に努め、両者の関連づけを行った。 ②ラドン低減法の検討
--	---

<p>(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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ビキニ被災者の定期的追跡調査 ・トロトラスト沈着症例に関する実態調査 	<p>高濃度家屋において、エアクリーナーを用いた被ばく低減の効果について検討を行った。エアクリーナーの使用により、被ばくの要因となるラドン子孫核種濃度が明らかに低減されることがわかった。</p> <p>③国際校正試験の実施 日本分析センターによる全国調査で用いられているラドン測定器の品質保証のため、海外の国際標準機関（ドイツ、及び米国）において比較校正実験を行った。校正結果は概して良好で、測定値の品質が保たれていることが確認できた。</p> <p>2) 環境試料中の Tc-99 定量に関わるレニウムの影響研究</p> <p>①環境中のレニウム濃度分析 テクネチウム-99 を分析する際に化学収率トレーサーとして用いるレニウムの添加量を決定するため、河川水及び海水に元々存在するレニウムを分析し、数 pg/mL のレベルであることを明らかにした。</p> <p>②テクネチウムとレニウムの化学分離挙動の検討 カラム分離および環境試料の灰化、酸抽出においてテクネチウムとレニウムの分離挙動について検討し、テクネチウムの分離はレニウムの濃度に影響されにくいことがわかった。</p> <p>③テクネチウムとレニウムの環境挙動の解明 土壌試料を用い、トレーサー実験によりテクネチウムとレニウムの化学形態分析を行った結果、テクネチウムとレニウムの挙動に差が見られたことから、環境挙動に違いがあることが予測された。</p> <p>(3) 実態調査</p> <p>①過去の被ばく事故例追跡、実態把握</p> <ul style="list-style-type: none"> ・トロトラスト沈着症例に関する実態調査 1名 ・JCO事故の患者の追跡健康調査 1名 ・ビキニ被災者の定期的追跡調査 7名 <p>②JCO事故関連周辺住民等の連行診断及び健康診断結果相談会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・JCO事故関連東海村周辺住民等の健康診断（平成18年4月8日、4月16日） ・JCO事故関連那珂町周辺住民等の健康診断（平成18年4月9日） ・JCO 事故関連東海村・那珂町周辺住民等の健康診断結果相談会（平成 18 年 6 月 11 日）
<p>自己評価：A</p>	<p>国の委託事業等により、原子力防災対策に必要な業務を総合的に実施し、三次被ばく医療体制の整備、必要な人材の教育訓練、緊急被ばく医療体制向上に関わる調査などで計画を上回る成果を得た。また、環境放射能調査やビキニ被災者の追跡調査などの実態調査を継続して実施した。</p>

IV. [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18年度・年度計画	平成18年度・実績	
なし	<ul style="list-style-type: none"> ・一般管理費については、効率化アクションチームを設置し、業務の効率化を図るなど削減に努めた。平成17年度1,207百万円であるところ、平成18年度は948百万円となった。 		
自己評価：A	効率化アクションチームを設置するなど業務の効率化を進めるとともに、一般管理費の削減を図った。		

IV. [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	<ul style="list-style-type: none"> ・「行政改革の重要方針」（平成17年12月24日閣議決定）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については削減対象から除く。なお、人件費の範囲は、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）、競争的研究資金により雇用される任期制職員の人件費を除く。 		
	平成18年度・年度計画	平成18年度・実績	
なし	<p>定年制職員については、平成22年度において平成17年度の人件費と比較し5%以上の削減を行えるよう、定年退職者数を勘案しつつ採用人数を抑制するなどして人件費の5%以上減を達成するよう今中期計画中の職員採用計画を立てた。</p> <p>任期制フルタイム勤務職員についても、平成22年度において平成17年度の人件費と比較し5%以上の削減を行えるよう、雇用上限年齢を設けるなどして人件費の5%以上減を達成するよう中期計画中の職員採用計画を立てた。</p> <p>ただし、平成18年度は前年度比で人件費が減少しない。定年制職員については、平成17年度3,040百万円であったところ、平成18年度は2,990百万円に減少したが、任期制フルタイム勤務職員については、平成17年度659百万円であったところ、平成18年度は803百万円であった。これは、中期計画中、ほぼ一定して採用を行うのではなく、中期計画前半に採用を集中するという方針によるものである。</p> <p>※ここでいう人件費とは、退職手当、福利厚生費（法定福利費及び法定外福利費）、競争的研究資金による任期制職員の人件費を除く。</p>		
自己評価：A	平成18年度から分子イメージングセンターが本格稼動することなどから任期制職員の人件費については増額となったが、5年間で5%以上の削減が達成される人事計画を策定し、当該計画に従って人員採用等がなされたことから、中期計画は十分に達成可能である。		

IV. [0-3]		業務運営の効率化に関する目標を達成するためにとるべき措置 0-3. 給与構造改革	
中期計画	<ul style="list-style-type: none"> ・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18年度・年度計画		平成18年度・実績	
なし		<ul style="list-style-type: none"> ・一般職の職員の給与に関する法律に準じ、事務職俸給表のすべての級の俸給月額を引下げた。(平均改定率△4.8%) ・その他の俸給表についても一般職の職員の給与に関する法律に準じ、事務職俸給表との均衡を基本に引下げた。 ・事務職俸給表の1級・2級及び4級・5級の統合、10級の新設(11級制→10級制) ・研究職俸給表6級の新設。(5級制→6級制) ・医療職(一)俸給表5級の新設。(4級制→5級制) ・技術職俸給表5級及び6級の新設。(4級制→6級制) ・調整手当を廃止し、地域手当を新設。 ・5段階の昇給区分を設け職員の勤務成績を適切に反映。 	
自己評価：A	国家公務員における給与構造改革に準拠して、俸給表の改定や地域手当の新設などを実施した。		

IV. [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18年度・年度計画	平成18年度・実績	
	<p>中期計画に掲げた考え方にに基づき、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。</p> <p>1) 放射線医学総合研究所法に定められた業務を効率的に実施するため、 研究部門を重粒子医科学研究、分子イメージング研究、放射線防護研究、 緊急被ばく医療研究を行う部門に大別し、各々にセンターを設ける。</p> <p>2) 各研究組織間の連携強化のための運営体制の整備を進める。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。</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の構築を図 る。</p>	<p>1) 重粒子医科学センター、分子イメージング研究センター、放射線防護研究セン ター、緊急被ばく医療研究センター、基盤技術センターの5センターを設置し た。</p> <p>2) 各センターに運営企画室または運営企画ユニットを設置し、各センター運営企 画部門との有機的連携体制の確立に着手した。また、センター長の裁量による予 算の権限を付与した。</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出てきた場合にお いては、速やかに対応することとした。</p> <p>4) 研究不正への取り組み 総合科学技術会議、科学技術・学術審議会、および文部科学省の研究活動の不正 行為への対応に関する報告書やガイドライン等に沿って、研究活動の不正行為の 防止及び対応に関する規程を制定するとともに、コンプライアンス室を設置し た。</p>	
自己評価：A	第2期中期計画開始に伴い、効果的な研究組織の整備を推進している。今後、中期計画達成に向けて、経営レベルと各センター運営企画部門との有機的連携を図ることが必要である。また、センター長の裁量性をより拡大することを検討すべきである。		

IV. [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18年度・年度計画		平成18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。</p> <ol 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) 評価結果を十分に反映させた資源配分に努める。 3) 所内における会議・委員会等を効率的に配置するとともに、各センターに運営・企画室等を設置することにより、組織運営・マネジメントの強化を図る。 4) 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。 5) 高度先進医療としての重粒子線がん治療を実施するのに適切な病院運営について検討し、その具体化を図る。特に病院のIT化を推進する。 6) 研究推進の一環として、外部資金の獲得を図る。 		<ol style="list-style-type: none"> 1) 旧研究推進部、企画室、広報室を統合し、企画部を設置して企画立案機能を強化した。 2) 「勧告の方向性」を受け、組織の改編を行った。 3) 各センターに運営企画室または運営企画ユニットを設置し、各センター運営企画部門との有機的連携体制の確立に着手した。 4) 内部評価委員会の下の専門部会に外部有識者を参画し、効果的・効率的な組織運営・マネジメントの強化に努めた。 5) 電子カルテシステムを導入し、軌道にのせた。 6) 外部資金獲得プログラムの改正の検討を行った。
自己評価：A	特に組織運営に多忙な中、滞りなく企画業務を運営した。評価と資源配分の関係について、検討することが必要である。	

IV. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績
<p>中期計画に掲げた考え方を実現するための具体的な検討を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 評価のシステムの更なる改善に努める。 2) 外部有識者を内部評価活動へ参画させる。 3) 個人業績評価制度等を適切に運用し、結果を処遇に反映させる。 4) 研究開発等の実績評価を一層適切に実施する。 5) 業務効率化のための検討を進めるとともに、財務分析や資金運用の適切性の評価等の実施を目指す。 		<ol style="list-style-type: none"> 1) 「独立行政法人放射線医学総合研究所における研究開発に関わる評価のための実施要領」改訂作業チームを設置し、実施要領、手順と評価基準の改訂を行った。また、改訂に基づき、評価を行った。物質・材料研究機構および環境科学技術研究所を訪問して意見交換を行うなど評価活動に対する取組を積極的に進めた。 2) 内部評価活動に外部有識者を参画させた。 3) 個人業績評価を行い、結果は処遇に反映させた。 4) 内部評価は、評価の公平性、客観的な評価に努めた。 5) 業務運営／基盤技術センター専門部会を設置し、管理業務の効率化等の評価を行った。
自己評価：A	<p>評価のための実施要領及び手順書の改訂を行ったこと、また、改訂後の新体制下で評価ヒアリングを実現させたことは成果である。今後は、評価の時期と資源配分への反映のあり方、外部委員の参加の度合い、評価の頻度等について検討を加えることが必要である。</p>	

IV. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績
<p>中期計画に基づいて、業務の効率化を適切に実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 各部門の業務を有機的に編成し、一層の管理業務の効率化に務める。総務業務の簡素化を進め、意思決定の簡素化・迅速化を図る。 		<ul style="list-style-type: none"> ・ 一般管理業務の効率化を目的として、総務部等の担当者との連携をとりつつ個別具体的な効率化対象案件の洗い出しと、対応策の検討を実施している。 ・ 備品類を全所的に有効活用するため、基盤技術センターにおいて「備品類の有効活用データベース」を作成し、ホームページ上で運用を実施した。 ・ 効率化アクションチームを設置し、恒常的に業務の効率化を進める体制を整備した。
自己評価：A	<p>効率化アクションチーム(AT)が設置され具体的に行動が開始された。中期計画の実現に向けて、全所員の積極的な提案を加え、具体的な目標とアクションプランを明示して全所一丸となって取り組まれることが重要である。</p>	

IV. [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	5. 国際対応機能 <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18年度・年度計画		平成18年度・実績
1) 外国人研究者の受入れ、国際共同研究の推進等、放医研の国際的な研究活動を支援するための体制を強化する。 2) 任期制職員等により国際部門の人員を強化する。		1) 各機関と連携することにより、国際対応機能の強化を図っている。 <ul style="list-style-type: none"> ・ 2006年6月、2006年9月、2006年1月、2007年3月に開催された関連法人（日本原子力研究開発機構、宇宙航空研究開発機構、海洋研究開発機構、科学技術振興機構、物質・材料研究機構、放射線医学総合研究所）国際部門情報交換会議に参加した。 ・ 2006年6月、日本原子力研究開発機構・国際原子力情報システム委員会委員に参加した。 2) 国際部門の人員は減少した。
自己評価：A	年度計画を達成している。委員会活動・各機関との連携等については十分な成果をあげた。今後は業務の重要性を分析した上での重点化や国内外の情勢分析を行い所の戦略・所員に還元することが必要である。	

IV. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績
<p>新たな組織体制の下で、これまでの業務活動の見直しを行い、効率化及び適正化を図るため、緊急被ばく医療業務の当面の目標を明確に据えて業務を推進する。また、緊急時に利用できる内容に資金を集中的に投入し研究活動を推進する。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・ センター内に事務局の中核となるべく運営企画ユニットを設置して、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、緊急時に利用できる内容については、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。 ・ 三次被ばく医療機関としての業務としては、3つのネットワーク会議の運営の効率化を図った。 染色体ネットワーク会議では、これまでの議論検討を踏まえて、染色体異常判別トレーニング装置による各機関からの分析データを用いて、効率的な染色体分析を行うための分析技術の標準化を図ることに取り組み出した。 物理学的線量評価ネットワーク会議では、各地域医療機関等のホールボディーカウンタ(WBC)の精度の適正化を図るため、各地域が所有するWBCの線量評価精度に適正化に関する調査を開始し始めた。 緊急被ばく医療ネットワーク会議では、被ばく患者対応に備えるため、これまで提携していた2医療機関に加え、新たに3つの医療機関と協力協定し、患者対応の範囲を広げた。 ・ 地域の被ばく医療機関との連携については、これまで行ってきた緊急被ばく医療関係者との連携協議会に加えて、より実効性を高めるために、患者搬送・受入に関する机上演習を行った。また、自衛隊による高線量被ばく患者や専門家の搬送も見据え、自衛隊関係者の机上演習への参加や搭乗者の2次被ばくに関する不安払拭のための勉強会にも取り組みだした。
自己評価：A	<p>緊急被ばく医療体制整備のために多岐に亘る活動が実施されており、特に全国規模のネットワーク体制の効率化・適正化に関しては大きな進捗が認められる。一方、年度計画の立案にあたっては、中期目標・中期計画を達成する上での関連性をより明確にすべきである。</p>	

IV. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績
<p>18年度診療報酬改定にともなう施設基準の見直しを徹底させる。また、コスト漏れ防止等により自己収入の増加に努める。電子カルテ導入により、診療データの確実かつ有効な利用を目指す。重粒子線治療において、人材を適材適所に配置し、臨床試験と高度先進医療を効率的に進める。</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・18年度、診療報酬改定に伴い看護基準を見直し、社会保険事務局に施設基準の変更届（旧3：1→新10：1）を提出し承認された。その入院基本料（旧1,522点、又は1,277点→新1,677点、又は1,461点）においては、18年度の総額は360,911,519円であり、17年度の314,649,010円と比べて46,262,509円の増額となった。 ・コスト漏れ、審査減についても、各医師に周知徹底を図り、引き続きその削減に努力した。平成18年度4月～1月分実績について、総請求額22,261,518円、審査減19,892円（入院4,459円、外来15,433円）、過誤減27,391円（入院14,615円、外来12,776円）合計査定減47,283円であり、対請求額0.02%の減である。 ・平成17年度先進医療件数は、先進医療件数324件、臨床試験件数113件、合計437件であった。平成18年度においては、先進医療件数411件、臨床研究件数138件、合計549件で、目標の500件をクリア出来ている。 ・オーダエントリシステムのリース期間満了に伴い、電子カルテシステムを導入した。11のワーキンググループと電子カルテ推進委員会を中心に仕様を検討し、操作訓練やリハーサルを実施し、11月1日より稼動した。また、電子カルテシステムとPACSなどの他システムの円滑な連携を実現した。
自己評価：A	<p>病院の効率的運営のために年度計画に沿って種々の業務を遂行し、着実に成果を挙げた。今後は、今中期目標の趣旨を踏まえて、的確な目標設定の下、より効果的な運営に努力する必要がある。</p>	

IV. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績
<p>研究を支える技術基盤の高度化及び技術の維持・継承を可能とする制度を整える。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 所内の技術支援・開発担当部署との連携を進めるとともに技術基盤のレベル向上に資するため、「技術報告会」等を定期的で開催する。 2) 更に、機械工作ならびに電子工作に関連する分野のアドバイザーとなる人材の育成を行い、技術サポート部門の育成に着手する。 3) 測定技術に関しては、自動化及び定量化等の高度化が可能な分野では定量化を推進する。 4) 放射線計測の専門家以外でも線量測定ならびに線量のトレーサビリティを保証できるよう、新技術の導入や研究者と連携して、より精度の高い照射場の確立のために必要な技術開発を開始する。 5) 実験動物生産管理等に関しては、生産マウスの飼育器材を改善し高品質なマウスの提供、生殖工学技術を用いた微生物清浄化技術の定着化や遺伝子改変マウス作出等の技術支援を行う。また、酵素抗体法を用いたCAR 		<ol style="list-style-type: none"> 1) ・技術職意見交換会を開催した。引き続き、技術者間の情報を共有し連携を深めるための機会を定期的に行うよう、実施計画を検討中である。 ・技術基盤のレベル向上に資するため「技術と安全の報告会」を3月に開催した。 2) ・人材育成の手始めとして、勤務時間終了後に原子力工学、加速器工学に関する英語ゼミを実施した。 ・研究職員1名をOH0'06高エネルギー加速器セミナー、技術職1名を日本真空協会主催の第46回真空夏期大学、技術職2名を原子力学会・放射線計測研究会第13回夏期セミナーに参加させた。 ・研究活動の基盤となる技術の伝承・研修として、X線撮影技術、基本的な放射線測定技術研修を行い、それに基づくサービスの提供を開始した。 3) 自動化及び定量化については、X線棟での定期校正を自動化・データベース化するためのソフトウェア・システム開発中である。また、中性子線線量分布の高速化のための技術検討を開始した。 4) ・γセルの線量測定を簡便に精度良く行えるファントムキットの設計に着手した。 ・γセルで血液照射を行えるよう、治具を製作し、線量測定を行った。 ・低線量棟タンデム加速器のオペレーションマニュアルを作成した。 ・ガンマ線、軟X線、X線場の線量分布測定を効率よく行うため、ガラス線量計、イメージングプレートによる線量分布測定技術継承のための研修を継続中である。 5) ・高品質化生産マウスの安定供給のため、生産室等の清掃・消毒の実施、高性能な飼育装置の導入を図りつつマウスの清浄化作業に着手した。 ・酵素抗体法を用いたCAR bacillus の診断技術の導入について、理化学研究所バイオリソースセンターとの共同研究を通じて技術導入するために、共同研究に関する契約手続き

bacillus の診断技術の導入、げっ歯類の自然発症病変の種類と出現頻度の調査、適正な動物実験・動物管理の教育訓練プログラムに着手する。

- 6) 定型的な業務については、そのレベルを下げることなくアウトソーシングが可能となるようマニュアル化を開始する。
- 7) 情報化については、情報システム基盤の安定的な運用・維持に努め、業務運営の効率化に資するため、情報化統括責任者 (CIO) および情報業務推進委員会の下、業務・システム最適化推進の PDCA 管理サイクルの確立に着手する。

を行った。またマウスを用いて菌の培養を着手した。

- ・マウス、ラットの自然発症病変の種類と出現頻度の調査について、自然発症腎がんラット (Eker ラット) の腎病変以外の自然発生病変の発生率 (50 週齢まで飼育) を調べるため、当該ラットを繁殖し検索例数を増やしている。これまでのところ、30 週齢過ぎの動物の一部に、高血圧症を疑う肺、腎臓等の臓器に動脈壁の肥厚が認められた。
 - ・生殖工学技術を用いたマウス清浄化技術を定着させるため胚体外培養用の至適培地・胚移植時期等再検討を行い、黄色ブドウ球菌陽性個体の清浄化に成功した。
- 6) 実験動物の教育訓練プログラムに関し、実験動物の法改正内容を含め適正な動物実験・動物管理を目的とした全所的な教育訓練 (2 回)、新設研究グループの新規採用者等に対する教育訓練、さらに、より高品質化した生産マウス提供に関する技術者勉強会を行った。
 - 7) ①電子計算機ネットワーク・システムの開発・整備及び維持・管理に関すること
 - ・平成 18 年 12 月末にリース契約が満了になる本研究所電子計算機ネットワーク・システムの中核を構成する「電子計算機システム」について、総合評価落札方式により更新した。
 - ・サイクロトロン棟、画像研究棟、発がん解析棟、車庫および那珂湊にサブネットスイッチを導入し、ネットワークを高速化した。
 - ・今年度からの会計システムの運用変更に対応するため、また、Web アプリケーション開発言語 PHP のバージョンアップに対応するため、予算管理 TOOL を大幅に改良し、ソースコードの共有化を図った。同時に、予算管理 TOOL 用にデータベースサーバを構築した。
 - ・平成 11 年度から運用してきたワークステーションタイプのファイアウォールの老朽化に伴い、運用・管理面から優位なラックタイプに更新した。
 - ・ユーザ、グループおよびホスト等を管理する NIS+ のベンダーサポート打ち切りに対応するため、今年度は次期管理システム LDAP と NIS+ を平行運用する環境を構築している。
 - ・所内の全ネットワーク機器およびそれに繋がっているコンピュータを監視できる「ネットワーク機器監視システム」を開発した。更に、既存「ネットワーク監視システム」と統合することで、監視・管理の一元化を図った。
 - ・既存「役員等出退表示板」に代わる Web ベースで運用・管理する「役員等出退表示システム (現状況、予定表)」を開発した。
 - ・内部向けホームページの一斉メール配送システムの運用を見直し、操作性、利便性の向上を図るためブラウザから利用できる Web 対応に改良した。また、同様に職員名簿、メーリングリストメンバー設定、メール自動転送設定等のアプリケーションについても改良を加えた。
 - ・内部向けホームページの掲示板、予定表、会議室予約等の各システムの改良を行っており、掲示板、予定表に関しては近く公開する予定である。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ユーザ管理の一環としてユーザチェックシステムを開発し、運用しているが、ネットワーク接続機器に関しても整理する必要があることからホストチェックシステムを実運用に向けて開発中である。 ②電子計算機ネットワーク・システムの運用及び利用の推進に関すること <ul style="list-style-type: none"> ・今年度からの新しい組織や制度に対応するため、情報業務室がシステムの開発・保守を担当している業務系システム（採用等申請システム、住所申請システム、個人情報データベース、業務実績登録システム、各種 Web アプリケーションシステム等）およびシステム間データ連携、マスターテーブル類の、改訂・調整作業を行った。 ・新しい役職制度の追加に伴って、採用等申請システムの改造を行った。 ・業務実績登録システムについて、データ確定機能や終了研究課題に対する登録チェック機能の追加を行った。また個人別データ出力機能の運用変更や前中期計画期間の業務実績データの確定など、システムの運用について知材・成果普及室および企画課の支援を行った。 ・今年度からの新しい組織に対応するため、所内向けホームページの各部所別ホームページの立ち上げや更新について、各部所への支援を行った。 ・Web アプリケーション・サーバ・ソフト（PHP）のバージョンアップに伴って、採用等申請システム、個人情報データベース、業務実績登録システムのバージョンアップ対応を行った。 ③電子計算機ネットワーク・システムのセキュリティに関すること <ul style="list-style-type: none"> ・昨今の電子情報の取扱い、セキュリティ事情等から、Web Mailer を SSL（暗号化通信）対応に改良、ファイアウォールの認証方法を変更する等、外部からの接続に対してセキュリティ機能を強化した。 ・外部からのウイルス・スパムメール、メール攻撃等に対処するため、メールシステムのセキュリティ機能を強化した。 ・情報セキュリティ強化策の一環として、ネットワーク接続機器の管理方法の見直しを行い、利用者に利用状況の確認と抹消申請について協力依頼を行った。 ・情報セキュリティ担当者の見直しに伴って、情報セキュリティ教育および個人情報保護教育を目的として担当者連絡会を開催した。 ④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 <ul style="list-style-type: none"> ・新しい中期計画期間の開始にあたって、関連規程等に従って以下のとおり情報化の PDCA サイクル実現のための組織・体制について見直しを行った。 <ul style="list-style-type: none"> ・情報化統括責任者（CIO）の設置、CIO 補佐の配置 ・情報業務推進委員会委員の見直し ・情報業務推進委員会部会の廃止
--	--

<p>8) 個人情報保護について責任ある体制を充実させる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・業務関連システム運用管理者の見直し ・情報管理責任者、情報セキュリティ担当者の見直し ・情報システムユーザ会メンバーの見直し <p>・今年度からの新しい組織や制度に対応するため、総務業務支援システムや会計システム、個人情報データベース、申請システム等の業務システムの改造や運用改善等について、総務課、経理課および利用者との調整や支援を行い、スムーズなシステム移行を実現した。</p> <p>・総務業務支援システムの平成19年度末（平成20年3月末）でのベンダーサポートの終了予定に向けて、現行業務・システムの問題点・課題の分析や総括、次期システムの調査、更新方針の検討等を人事課に協力する形で進め、給与システムについては平成20年1月から現行システムの利用を終了しシステムをアウトソーシングすることとした。</p> <p>・平成7年度からリースにて所内に配備してきたリースPCとネットワーク・プリンタについて、今年度中のリース契約満了に伴って、これまでの導入効果の分析や現行の運用方法の問題点・課題の分析など総括を行い、今年度から段階的に配備を終了することとし、返却手続きを開始した。</p> <p>8) 個人情報保護に関して、各部署の個人情報保護担当者を指名し、個人情報漏えい対策についての連絡会を開催した。また、他の行政機関等が主催する研修を受講し、個人情報の保護に努めた。</p>
<p>自己評価：A</p>	<p>情報化の推進、共同実験施設の維持管理、研究者への支援など放医研の足腰といえる技術基盤の整備・発展に関する業務が着実に実施されている。ただし、定型的業務へのアウトソーシングの導入については、加速器装置の運転・維持についてだけでは限界があり、対象をより一般的な管理業務に広げて検討することが重要である。</p>

IV. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績
<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ように努める。 ・本計画期間中に、効果を期待できる職について、年俸制等の導入を検討するとともに、第1期に継続して任期制を継続し研究環境の活性化を図る。 		<p>平成18年4月より任期制職員制度を新設した。具体的には「フルタイム勤務職員」「短時間勤務職員」「業務補助員」「博士研究員」の4つの制度である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「フルタイム勤務職員」については、定年制職員と同様の処遇とし定年制職員と同じ俸給表を用いることとした。 ・「短時間勤務職員」については、職務や職責に応じた日額単価表を設けた。 ・「業務補助員」については、事務や研究補助業務に有用な資格や経験に応じた時給単価表を設けた。 ・「博士研究員」については、定年制の任期付研究員と同様の処遇とするため定額（月額）制を設けた。 <p>これらの制度を活用することで多様な人材を確保することができた。なお、人件費削減についても雇用上限年齢を設けるなどして計画を立てて進めていくこととした。</p> <p>多様な処遇を行うために、労務コンサルタントを講師に迎え、年俸制や裁量労働制についての勉強会を行うとともに、裁量労働制の導入に向けて試案を作成した。</p> <p>平成18年度から任期制フルタイム勤務職員についても、定年制職員と同様の評価制度を利用し、評価を行った。</p>
自己評価：A	<p>非公務員化の利点を活かすための人事制度を構築し、実施したことを評価する。特に初年度は制度の実施に伴う多くの作業が優先されたことを理解する。研究部門以外の管理部門も含め所員全体に対する非公務員化のメリットを生かす努力が必要であり、これを計画的に進める必要がある。また今回の任期制職員制度の位置づけ、処遇、将来のキャリアパスなど多くの課題があるとの意見、同時に定年制職員の流動化についても見当の余地があるとの意見もあり、これらを踏まえ、今後の人事制度はその運用面においても多方面の問題を解決できるよう配慮して設計されていく必要がある。</p>	

IV. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績	
なし		<ul style="list-style-type: none"> ・監事監査を臨時監査を含めて5回実施した。また監事監査とは別に3回の実地による内部監査を実施している。監査規程、体制の整備状況並びに監事が実施した監査の実績及び監査内容の詳細は、別冊「平成18年度業務実績報告書 参考資料」を参照。 ・総合科学技術会議、科学技術・学術審議会、および文部科学省の研究活動の不正行為への対応に関する報告書やガイドライン等に沿って、研究活動の不正行為の防止及び対応に関する規程を制定するとともに、コンプライアンス室を設置した。 	
自己評価：A	公的研究費の不正使用の防止に関わる他機関での取り組み状況や文部科学省の指導指針に基づき、内部監査体制の充実、強化を図ることができた。今後は、研究・研究費の不正の防止に関する意識の向上をより高める活動を行うと共に、外部資金の適正な使用を含め研究費全体の適切な使用について検討し制度を充実していく必要がある。		

V. [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18年度・年度計画		平成18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>		<ul style="list-style-type: none"> ・競争的外部資金獲得状況 平成18年度合計額 663百万円（平成13～17年度平均 603百万円） ・その他の外部資金獲得状況 平成18年度合計額 932百万円（平成13～17年度平均 1,285百万円） 	
自己評価：A	競争的外部資金は前中期の年平均を上回っており、不確定要素に左右されるその他の外部資金も安定に確保していることは評価できる。なお、運営費交付金で行うべき業務を明確にするなど所としての目標達成の財源に関する考えを持ちながら、外部資金を獲得していく具体的方策を示すことが重要である。		

V. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績																
なし	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>17年度</th> <th>18年度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>病院収入</td> <td>1, 872 百万円</td> <td>2, 171 百万円</td> </tr> <tr> <td>寄付金収入</td> <td>12 百万円</td> <td>21 百万円</td> </tr> <tr> <td>その他の収入</td> <td>64 百万円</td> <td>86 百万円</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td>1, 948 百万円</td> <td>2, 278 百万円</td> </tr> </tbody> </table>				17年度	18年度	病院収入	1, 872 百万円	2, 171 百万円	寄付金収入	12 百万円	21 百万円	その他の収入	64 百万円	86 百万円	計	1, 948 百万円	2, 278 百万円
	17年度	18年度																
病院収入	1, 872 百万円	2, 171 百万円																
寄付金収入	12 百万円	21 百万円																
その他の収入	64 百万円	86 百万円																
計	1, 948 百万円	2, 278 百万円																
自己評価：A	診療報酬をはじめ、いずれの項目についても自己収入は前年度実績を上回っている。																	

V. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績	
なし	<ul style="list-style-type: none"> ・平成19年3月30日に随意契約の公表基準を定めた。「独立法人における随意契約の適正化について」（平成19年6月5日文部科学省大臣官房長）を受けて、随意契約の平成19年7月からの公表にむけて準備を進めた。 ・競争の導入による公共サービスの改革に関する法律（平成18年法律第51号）を踏まえて、アウトソーシングを進めている。 ・平成18年度事業年度から「固定資産の減損に係る独立法人会計基準」が適用されたことを踏まえ、減損会計の調査を行った。また、評価の対象となるような「法人の業務と直接関係しないと考えられる施設」は、当研究所には存在しない。 		
自己評価：A	随意契約の適正化、業務のアウトソーシング推進、減損会計の導入などにより経費の効率化と財務内容の改善を進めた。		

V. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績	
なし		<ul style="list-style-type: none"> ・平成18年度事業年度から「固定資産の減損に係る独立法人会計基準」が適用されたことを踏まえ、減損会計の導入を目的とし、保有する土地、建物等の利用実態や活用状況の調査を行った。その結果、建物については3カ所で使用が減少しており、その有効利用の方策を検討中である。なお、評価の対象となるような「法人の業務と直接関係しないと考えられる施設」は、当研究所には存在しない。 ・保有する土地、建物等の状況は、別冊「平成18年度業務実績報告書 参考資料」を参照。 ・備品類を全所的に有効活用するため、基盤技術センターにおいて「備品類の有効活用データベース」を作成し、ホームページ上で運用を実施した。 	
自己評価：A	減損会計の導入、資産の有効利用を進めた。		

VI. [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18年度・年度計画		平成18年度・実績	
なし		別冊「平成18年度業務実績報告書 参考資料」の独立行政法人評価に係る財務分析に資する分析指標を参照。	
自己評価：A	予算と実績を比較すると大きな乖離はなく、収支計画は適切であったと判断できる。		

VI. [2]	予算、収支計画、資金計画、短期借入金の限度額、剰余金の使途等 2. 短期借入金の限度額	
中期計画	<p>短期借入金の限度額</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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18年度・年度計画	平成18年度・実績
	なし	・短期借入金はない。
自己評価：A	短期借入金はなく、適切な資金計画のもとで業務が実施されている。	

VI. [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・福利厚生の実施、業務の情報化、放医研として行う広報の充実に充てる。 	
	平成18年度・年度計画	平成18年度・実績
	なし	<ul style="list-style-type: none"> ・平成18年度の当期末処分利益は積立金として処理される予定である。 ・欠損金や当期総損失は無い。 ・剰余金には、病院収入、特許収入の増加によるものが含まれる。剰余金の一部（特許関係）は目的積立金として申請している。
自己評価：A	目的積立金の申請は初めてであり、中期計画に規定する使途への道が開かれることが期待され、今後の励みとしたい。	

VII. [1]		その他業務運営に関する重要事項 1. 施設、設備に関する長期計画							
中期計画	<p>1. 施設、設備に関する長期計画</p> <ul style="list-style-type: none"> ・今後10年間を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>1,300</td> <td>施設整備費補助金</td> </tr> </tbody> </table> <p>金額については見込みである。なお、上記のほか、中期目標を達成するための中期計画の実施に必要な設備の整備が追加されることがあり得る。また、施設・設備の老朽化度合等を勘案した改修(更新)等が追加される見込みである。</p>			施設・設備の内容	予定額(百万円)	財源	重粒子線施設の増設(第1期)	1,300	施設整備費補助金
	施設・設備の内容	予定額(百万円)	財源						
	重粒子線施設の増設(第1期)	1,300	施設整備費補助金						
平成18年度・年度計画		平成18年度・実績							
<p>放医研が平成18年度中に整備する施設・設備は以下のとおりである。</p> <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>重粒子線施設の増築</td> <td>380</td> <td>施設整備費補助金</td> </tr> </tbody> </table>		施設・設備の内容	予定額(百万円)	財源	重粒子線施設の増築	380	施設整備費補助金	<p>○施設、設備に関する長期計画</p> <p>今後10年間を視野に入れた研究所全体の改修・新営による将来の研究計画に沿ったあるべき施設等の整備、内ばく棟をはじめとする研究を終了した施設等の利用計画について、平成19年5月までに長期計画を策定するため、平成18年5月、研究施設等整備利用委員会を設置(下部組織として同年同月に整備利用部会を設置、平成19年1月内ばく棟有効活用検討部会を設置)し検討した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・整備利用部会 各研究センターの将来の研究計画や研究施設等関連委員の将来計画、外部の建築専門家の助言、緑化計画WGの報告、外部委託調査、施設等の将来プランの応募などについて検討を行った。 ・内ばく棟有効活用検討部会 今後の有効活用の具体的方策について、整備利用部会の方向性を踏まえ、検討を行った。 <p>○重粒子線施設増築部会</p> <p>研究施設等整備利用委員会の下部組織として、平成18年5月、重粒子線施設増築の建設予定地の選定及び設計に関することなど具体的な事項を検討する重粒子線施設増築部会を設置し検討した。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・診断エリア RC地上5階、延べ床面積：約2,600㎡、平成19年度竣工予定 ・治療エリア 周辺環境に配慮した建物配置・平面計画の検討、平成19年度基本設計及び実施設計完了予定 	
施設・設備の内容	予定額(百万円)	財源							
重粒子線施設の増築	380	施設整備費補助金							
自己評価：S	<p>委員会を設置し、所内施設の長期計画の策定を進めた。内部被ばく実験棟については、補正予算を得て今後の整備の方向について具体的な検討を始めることが可能となった。これは当初計画を大幅に上回る成果である。</p>								

VII. [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 18,335百万円 <p>但し、上記の額は、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）、競争的研究資金により雇用される任期制職員の人件費を除く。</p>	
	平成18年度・年度計画	平成18年度・実績
<p>(1) 人件費について</p> <p>人件費については、平成22年度において、平成17年度の人件費と比較し、5%以上の削減を行えるように、毎年度中における人件費の抑制に努めるようにする。</p> <p>(2) 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。 	<p>定年制職員については、平成22年度において平成17年度の人件費と比較し5%以上の削減を行えるよう、定年退職者数を勘案しつつ採用人数を抑制するなどして人件費の5%以上減を達成するよう今中期計画中の職員採用計画を立てた。</p> <p>任期制フルタイム勤務職員についても、平成22年度において平成17年度の人件費と比較し5%以上の削減を行えるよう、雇用上限年齢を設けるなどして人件費の5%以上減を達成するよう中期計画中の職員採用計画を立てた。</p> <p>ただし、平成18年度は前年度比で人件費が減少しない。これは、中期計画で、ほぼ一定して採用を行うのではなく、中期計画前半に採用を集中するという方針によるものである。</p> <p>※ここでいう人件費とは、退職手当、福利厚生費（法定福利費及び法定外福利費）、競争的研究資金による任期制職員の人件費を除く。</p>	

<ul style="list-style-type: none"> ・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に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>(参考1)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・18年度初の職員（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）372名 ・年度末の職員（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）372名 <p>うち、</p> <p>(参考2)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・18年度中の人件費総額見込み 3,759百万円 <p>但し、上記の額は、役員報酬並びに職員基本給、職員諸手当、超過勤務手当、退職者給与及び国際機関派遣職員給与に相当する範囲の費用である。</p>	
<p>自己評価：A</p>	<p>人件費削減の見通しを立てたことは成果であるが、5年後の目標達成に向けてのロードマップを所員に明確に、かつ、わかりやすく示す必要がある。</p>

VII. [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18年度・年度計画	平成18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。 ・ 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。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平成18年4月より任期制職員制度を新設した。任期制職員とは単年度契約の職員である。そのうちフルタイム勤務職員は定年制職員と同様の処遇とし、定年制職員と同じ俸給表を用いた。短時間勤務職員には、職務や職責に応じた日額単価表を設けた。また、業務補助員については資格や経験に応じた時給単価表を設けた。 ・ 任期制職員制度による研究職員等の採用を積極的に行った。 ・ 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、能力本位の採用を実施した。 ・ 外部機関が実施する各種研修に積極的に職員を派遣した。 ・ 次世代育成支援対策推進法に基づく行動計画を策定し、働きやすい職場環境の整備を図った。 ・ 多様な処遇を行うために、労務コンサルタントを講師に迎え、年俸制や裁量労働制についての勉強会を行うとともに、裁量労働制の導入に向けて試案を作成した。平成18年度から任期制フルタイム勤務職員についても、定年制

<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	<ul style="list-style-type: none"> 職員と同様の評価制度を利用し、評価を行った。 ・技術職員（事務系技術職員を含む。）の採用を積極的に図った。 ・「高齢者雇用に関する規程」を制定し、定年退職者の能力を積極的に活用するようにした。
<p>自己評価：A</p>	<p>新人事制度を立上げ多くの採用を実施したことは成果である。移行時期に若干のトラブルもあったと聞くが概ね順調に計画どおりの達成状況であったと判断される。</p>