

平成 1 3 年度予算概算要求説明

(原子力委員会御説明資料)

平成 1 2 年 7 月 1 1 日(火)

放射線医学総合研究所

目 次

○放射線医学総合研究所における平成13年度施策の主要事項	1
○平成13年度予算概算要求額総表	2
○平成13年度概算要求の概要	3
Ⅰ. プロジェクト研究	6
Ⅱ. 基盤研究	23
Ⅲ. 脳機能研究（継続）	24
Ⅳ. 原子力基盤技術総合的研究（継続）	26
○平成13年度概算要求に係る資金計画	28

放射線医学総合研究所における平成13年度施策の主要事項 (重点研究開発領域)

(放医研を取り巻く環境)

- ・独立行政法人への移行
(平成13年4月移行予定)
- ・東海村ウラン加工工場臨界事故
- ・モナザイトの問題
- ・被ばくに関する国民的関心の増大
- ・外部の有識者による研究及び機関の評価結果
- ・重粒子線に関する社会的関心の増大
- ・新たな原子力長計策定作業中
- ・新たな環境放射能安全年次計画
- ・防災基本計画
- ・宇宙開発政策大綱、宇宙開発計画

(放医研の研究ポテンシャル)

- ・物理、医学、生物等の幅広い分野の研究者を有する総合研究所
- ・重粒子線がん治療装置(HIMAC)、サイクロ、PET等をはじめとするユニークな装置
- ・高度画像診断研究、技術開発等を行う画像診断棟
- ・緊急被ばく医療関係施設

放射線人体影響研究

- ・宇宙放射線医学研究
- ・低線量放射線生体影響研究

放射線先進医療研究

- ・重粒子線がん治療研究
- ・高度画像診断研究

放射線障害研究

- ・緊急医療対策研究

I. プロジェクト研究

- ・宇宙放射線による生体影響と防護
- ・低レベル放射線の生体影響
- ・重粒子線がん治療臨床試験
- ・HIMAC 共同利用研究
- ・高度画像診断技術
(次世代PET、4次元CT)
- ・人体用超高磁場NMR診断技術
- ・緊急被ばく医療

II. 基盤研究

- ・環境系基盤研究
- ・生物系基盤研究
- ・医学系基盤研究

III. 理事長研究調整費の新設

IV. 研究開発成果の社会還元を目指す活動に展開

- ・研究交流
- ・研究者・技術者等の育成
- ・研究成果の普及、活用促進
- ・原子力災害対応業務

平成13年度予算概算要求額総表

(単位：百万円)

事 項	前年度予算額	平成13年度要求額	対前年度増△減額	備 考
総 額	15,133	⑤ 17,300 17,137	⑤ 2,300 2,004	
独立行政法人放射線医学総合研究所	15,133	⑤ 15,300 15,158	⑤ 300 25	
1. 人 件 費	3,352	3,352	0	
2. プロジェクト研究経費	1,491	⑤ 1,300 1,888	⑤ 300 398	宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究 157(158) 低レベル放射線の生体影響に関する総合的研究 230(0) 重粒子線がん治療法開発 739(715) HIMAC 共同利用研究 288(298) ⑤ 300(0) 高度画像診断技術の研究開発 239(200) 人体放射線防護技術の研究開発 20(0) 放射線と健康に関する研究 216(120)
3. 基 盤 研 究 経 費	859	840	△ 19	
4. 脳 機 能 研 究	99	100	1	
5. 原子力基盤技術総合的研究	77	76	0	
6. 理事長研究調整費	308	307	△ 1	
7. 実 態 調 査	1	1	0	
8. 国 際 共 同 研 究	12	12	0	
9. 研究等施設・設備の維持管理経費	7,934	8,155	222	
10. 研究交流経費	34	44	10	
11. 研究者・技術者等の育成経費	9	38	29	
12. 研究成果の普及、活用促進経費	0	30	30	
13. 施設・設備の共用経費	0	30	30	
14. 原子力災害対応業務費	0	50	50	
15. 一般管理運営経費	37	27	△ 11	
16. 研究開発課題等の評価	2	2	0	
17. 施 設 費	918	205	△ 713	
18. そ の 他	2	0	△ 2	
別枠要求	0	1,979	1,979	
19. 独法化で必要となる経費	0	1,235	1,235	
20. 施設費等(改修等工事)	0	744	744	

平成13年度概算要求の概要

(単位：千円)

事 項	前年度 予 算 額 (A)	平成13年度 概算要求額 (B)	対前年度 比較増△減額 (B) - (A)	備 考
<収入>			0	
1. 運営費交付金		14,192,000	14,192,000	
2. 施設費等補助金		205,000	205,000	
(小計)	0	14,397,000	14,397,000	
3. 自己収入		760,916	760,916	
収入計	0	15,157,916	15,157,916	
<支出>				
運営費交付金部門	14,215,717	⑩ 300,000 14,952,916	⑩ 300,000 737,199	
1. 人件費	3,351,720	3,351,720	0	
既定分	3,351,720	3,351,720	0	
	0	0	0	
2. 研究経費	2,846,616	⑩ 300,000 3,224,714	⑩ 300,000 378,098	
(1) プロジェクト研究経費	1,490,862	⑩ 300,000 1,888,440	⑩ 300,000 397,578	
①宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究	157,906	157,417	△ 489	
②低レベル放射線の生体影響に関する総合的研究	0	229,794	229,794	
③重粒子線がん治療臨床試験	714,676	738,619	23,943	
・重粒子線治療ネットワーク会議等	76,197	72,894	△ 3,303	
・臨床試験医療機器整備	406,406	406,406	0	
・臨床試験治療計画部門運営整備	232,073	259,319	27,246	
④HIMAC共同利用研究	297,828	287,561	△ 10,267	
⑤高度画像診断技術の研究開発	200,000	⑩ 300,000 239,049	⑩ 300,000 39,049	次世代PET 101,555 ⑩ 4次元CT 300,000 137,494
⑥人体用超高磁場NMR診断技術の研究開発	0	20,000	20,000	
⑦緊急救急医療に関わる研究	120,452	216,000	95,548	
(2) 基礎研究経費	858,835	839,930	△ 18,905	
①環境系基礎研究	0	229,463	229,463	人及び自然環境における放射線・放射線源の分 放射線等の環境リスク源による人・生態系への ラドンの環境中における動態と生物影響に関する 0
②生物系基礎研究	49,518	165,241	115,723	放射線に対するレドックス制御に関する研究 40,049 放射線障害に関する基礎的研究 20,000 放射線応答遺伝子群発現ネットワーク解析研究 69,982 放射線影響研究のための実験動物の開発に関する ブルトニウム化合物の内部被ばくによる発がん 15,210
③重粒子線治療に関する基礎研究	300,866	306,461	5,595	
④画像診断研究	81,585	125,741	44,156	
⑤医学利用放射線による患者・医療従事者の線量評価及び防護に関する研究	604	13,024	12,420	
(前年までの基礎研究)	426,262	0	△ 426,262	
(3) 脳機能研究	99,095	100,423	1,328	
(4) 原子力基礎技術総合的研究	76,820	76,336	△ 484	放射線障害修復機構 42,603 土壌生態動態的解析モデル 8,723 マルチトレーサー製造技術 20,000 ラドン健康影響研究 5,010
(5) 理事長研究調整費	308,027	306,608	△ 1,419	
(6) 実態調査	1,349	1,349	0	
(7) 国際共同研究	11,628	11,628	0	

事 項	前 年 度 予 算 額 (A)	平成13年度 概算要求額 (B)	対 前 年 度 比較増△減額 (B)-(A)	備 考
3. 研究等施設・設備の維持管理・高度化 に必要な経費	7,933,655	8,155,222	221,567	
(1) 特殊実験棟運営	1,266,680	1,217,010	△ 49,670	
(2) サイクロترون棟運営	437,015	437,771	756	
(3) 重粒子線がん治療装置設備整備	3,646,730	3,546,730	△ 100,000	
(4) 重粒子線高度がん治療推進センター運営	201,315	198,563	△ 2,752	
(5) 画像診断棟運営	628,933	658,132	29,199	
(6) 研究設備整備等	716,312	744,759	28,447	
①共同実験施設関連経費	153,702	153,702	0	
②情報処理関連経費	526,178	554,627	28,449	
③実験動物関連経費	36,432	36,430	△ 2	
(7) 那珂通放射生態学研究センター運営	32,606	32,602	△ 4	
(8) 重粒子治療センター運営及び診療経費	922,889	1,238,475	315,586	
(9) 安全管理・廃棄物対策経費	81,175	81,180	5	
4. 研究交流経費	33,775	43,772	9,997	
5. 研究者・技術者等の育成経費	8,811	37,907	29,096	
6. 研究成果の普及、活用促進経費	0	30,000	30,000	
7. 施設・設備の共用経費	0	30,458	30,458	
8. 原子力災害対応業務費	0	50,358	50,358	
9. 一般管理運営経費	37,275	26,729	△ 10,546	
10. 研究開発課題等の評価	2,036	2,036	0	
(受託研究)	1,829	0	△ 1,829	
施設費等補助金部門	917,582	205,000	△ 712,582	
1. 新営工事 生物実験棟設計費	0	115,000 115,000	115,000	
2. 機能増強工事 第3研究棟非常電源設備設置工事 静電加速器施設におけるマイクロビーム細胞照射装置	0	90,000 40,000 50,000	90,000	
(改修等工事)	917,582	0	△ 917,582	
			0	
合 計	(Ⅷ) 15,133,299	(Ⅷ) 300,000 15,157,916	(Ⅷ) 300,000 24,617	100.2%

事 項	前 年 度 予 算 額 (A)	平成13年度 概算要求額 (B)	対 前 年 度 比較増△減額 (B)－(A)	備 考
(別枠要求)				
運営費交付金部門	0	1,235,133	1,235,133	
(1)独法化で必要となる人件費	0	830,163	830,163	
(2)独法化で必要となる一般管理運営経費	0	404,970	404,970	
施設費等補助金部門	0	744,000	744,000	
1. 改修等工事	0	744,000	744,000	
内部被ばく実験棟老朽化対策工事	0	190,000	190,000	
晩発障害実験棟 空調設備改修工事	0	141,000	141,000	
重粒子線機電力増強工事	0	45,000	45,000	
哺乳動物実験観察棟ボイラー・冷凍機更新工事	0	17,000	17,000	
人材育成開発センター放射線管理区域床張り替え工事	0	10,000	10,000	
サイクロترون排気気貯留タンク更新工事	0	120,000	120,000	
那珂湊放射生態学研究センター高水廃液処理装置の更新工事	0	221,000	221,000	
合 計	0	1,979,133	1,979,133	

総 合 計	⑩ 15,133,299	⑩ 300,000 17,137,049	⑩ 300,000 2,003,750	113.2%
-------	-----------------	----------------------------	---------------------------	--------

I. プロジェクト研究

1. 目的

放射線先進医療研究、放射線人体影響研究及び放射線障害研究の重点研究開発領域に対応して、放医研として特に総合的・重点的に推進すべき研究課題を実施する。

2. 平成13年度要求概要

概算要求総額（前年度予算額） ~~○~~300,000
1,888,440千円（ 1,490,862千円）

（内 訳）

	平成13年度概算要求額 千円	平成12年度予算額 千円
(1) 宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究	157,417	157,906
(2) 低レベル放射線の生体影響に関する総合的研究	229,794	0
(3) 重粒子線がん治療臨床試験	738,619	714,676
(4) HIMAC共同利用研究	287,561	297,828
	○ 300,000	
(5) 高度画像診断技術の研究開発	239,049	200,000
(6) 人体用超高磁場NMR診断技術の研究開発	20,000	0
(7) 緊急被ばく医療に関わる研究	216,000	120,452

1. 宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究 157, 417千円 (157, 906千円)
- ・ 宇宙放射線は自然放射線だが職業によって大きな被ばく源になる。飛行体内は中性子を含む混合粒子線場でその影響は未知の点が多い。そこで国民の健康と安全を確保するため、航空機、さらに宇宙滞在中の放射線影響研究を行い、安全基準の策定に資する。5年後には航空機被ばくに関する基準を提案する。また、長期的には火星飛行等の長期宇宙滞在の放射線安全の必要な研究を行う。
 - ・ 平成13年度は、宇宙放射線に最適化した計測器の開発と航空路被ばく線量評価を行う。また、高エネルギー粒子線照射に起因する神経障害、発がん等の細胞障害、微小重力等との複合効果を調べる。さらに、国際会合を開催する。
2. 低レベル放射線の生体影響に関する総合的研究 229, 794千円 (新 規)
- ・ 低線量(率)放射線によりどのような影響がどの程度生じるかは、国際放射線防護委員会の防護基準策定においても、また、日本の原子力政策にとっても重要な課題である。特にウラン加工工場の臨界事故において問題となった中性子線、および原子力産業における従事者や周囲住民において問題となっているγ線の低線量・低線量率被ばくの影響についてのリスクに関し、信頼性の高いデータは、充分ではない。本研究では、国民の不安や疑問に応じるため、中性子線と低線量放射線の生体影響の2課題に絞り、動物を使用した長期実験により、放射線の長期影響の実態を明らかにするとともに、影響の発生機構の解析することにより、信頼性の高いデータ、リスクを考えるための情報を提供し、国民の放射線防護に貢献することを目的とする。
 - ・ 平成13年度は、サイクロトロンの照射ボートの整備線量校正、白血病RBE実験群の設定するため、サイクロترون速中性子線によるマウスの照射実験や細胞・動物への照射による生体影響の解析等を行う。
3. 重粒子線がん治療臨床試験 738, 619千円 (714, 676千円)
- ・ 所内外の専門家からなる各種委員会の支援のもと重粒子線(主に炭素イオン線)の臨床試験を実施することにより、がん治療における重粒子線治療の臨床的有効性を明らかにし、照射技術の開発と人材育成に努め、さらに本治療法の技術移転と普及を目指す。
 - ・ 平成13年度は前年度に引き続き、中枢神経、頭頸部、肺、消化管、肝臓、子宮、泌尿器、骨・軟部などの部位から発生するがんに対して重粒子線の臨床試験を継続する。

4. HIMAC 共同利用研究

287, 561 千円 (297, 828 千円)

- ・ 主として重粒子がん治療装置を用い、臨床試験やそれに関連した研究について、所内外の研究者と共同研究を進める。研究の範囲は、臨床試験の発展させるために必要な研究開発、新しい治療法や診断法の開発研究、各種の細胞、動物に対する放射線、特に重粒子線の影響の総合的な研究、加速器の開発や利用法の研究、線量や遮蔽のための研究開発やデータの蓄積など多岐にわたる。関連する研究範囲は極めて広範囲にわたるために、所内だけでなく、所外、それも国内だけでなく国外の研究者も含めて研究を進めることが、世界的に見ても第一級の研究を維持する上に不可欠である。
- ・ 治療、診断、生物、物理、工学の重粒子線の影響研究、治療法や加速器の高度化、線量測定や遮蔽の基礎データの整備などを実施する。このため、年2回、所内及び所外から新しい研究テーマの募集を行う。応募課題については所外の研究者を含めた採択・評価部会で研究内容について検討を行い、科学的に重要度の高いもの、緊急度の高いものから順に実施する。

●300, 000

5. 高度画像診断技術の研究開発

239, 049 千円 (200, 000 千円)

- ・ がん、脳、循環器等の高齢社会の克服すべき重要な疾患の早期診断・早期治療を目指した新しい診断技術の確立を図る。また、極めて早期の病態生理を解明するために、分子画像情報の取得を目指した次世代画像診断装置である次世代PETおよび4次元CTの開発を行う。
- ・ 平成13年度は、次世代PET装置については、3次元位置検出器ユニットを開発するための要素技術であるシンチレータ及び受光素子を開発し、検出器ユニットの実用化試験を行う。また、4次元CT装置については、前年度の設計に基づき、4次元CT装置制作に着手し、高速高感度半導体検出器や超高速画像再構成装置など重要な要素部品の製作を開始する。また、4次元画像処理法や散乱線補正法などの基礎的検討を行う。

6. 人体用超高磁場NMR診断技術の研究開発

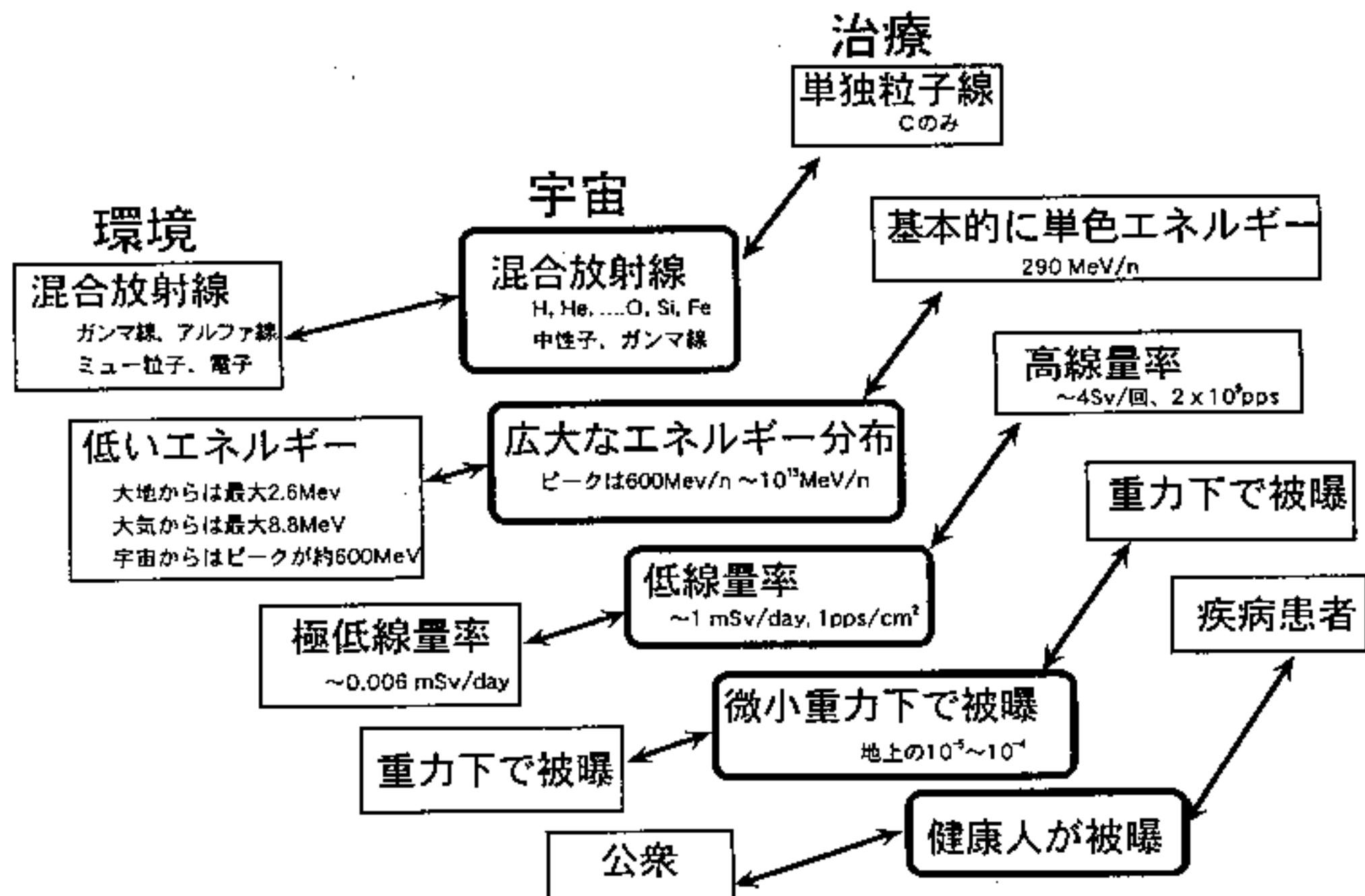
20, 000 千円 (新規)

- ・ 先端NMR医学研究センター（共同施設）（仮称）を中核施設として、金属材料技術研究所が開発する世界最大の大口径超高磁場マグネットを利用し、臨床医学研究用NMR装置の開発を行い、高分解能生体機能画像の診断への応用と生体内分子情報の画像化によるがん、脳などにおける早期診断と病理生理の解明を目指す。
- ・ 平成13年度は、超高磁場NMRのグラディエントコイルの基本設計及び、建家の基本設計を行う。

7. 緊急被ばく医療に関わる研究

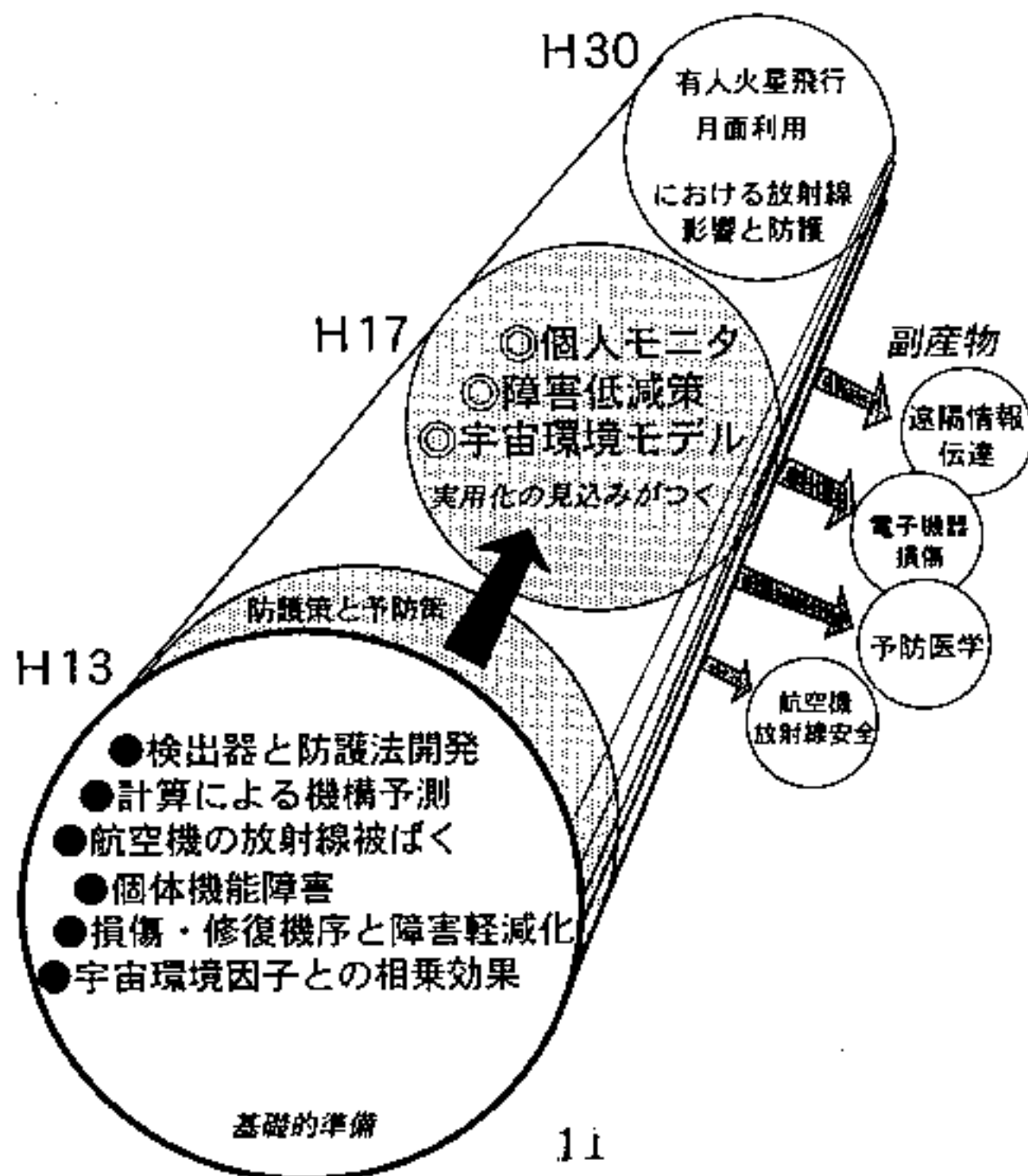
- 放射線医学総合研究所は、国の「防災基本計画」等により我が国唯一の緊急被ばく医療の放射線障害専門病院として位置づけられており、高線量もしくは体内汚染がある場合は患者を受け入れることとなっている。同時に、高線量被ばくによる急性障害に対する治療、体内除染、線量測定・評価、放射線防護剤、基礎研究等に関して、日常から十分に備え、原子力災害に関する第3次医療機関として緊急被ばく医療の充実に貢献することが要求されている。このためには、他の医療・研究機関ではできない放医研を中心とした研究、また、所外の高度医療・専門機関における研究プロジェクトを構築し、幅広く緊急医療に関する研究を行い、我が国の緊急医療の基礎を築くことが必要である。緊急被ばく医療は、医療・測定・計測・保険物理・細胞遺伝学の専門家や心理学・精神医学等の幅広い領域にまたがる分野であり、これに基礎研究者が加わった総合的かつ包括的な研究を行い、学問的にも緊急被ばく医療を確立する事が望まれる。
- 平成13年度は、高線量被ばくの病態について動物及び細胞レベルの研究を行い、急性被ばくの治療の基礎とする研究、放射性核種の体内除染に関する研究、被ばくによる病状を軽減するための放射線防護剤に関する研究、計測・評価の手法に関する研究、また、環境放射能に関する研究を放医研内と所外とをつないだプロジェクト研究として総合的に行う。特に所内での研究は、放医研の施設の特徴を生かしたものや高線量被ばくや体内汚染に結びつく研究を重点的に、また所外にあっては臨床的なものや所内で困難であるが緊急被ばく医療に密接に関係したものを中心に行う予定である。所外のプロジェクトとして、住民の不安や心のケアに関する研究も開始する。

宇宙放射線と他の放射線の違い



研究進行の予定

宇宙放射線の生体影響と防護



低レベル放射線の生体影響研究の強化

1. 背景

昨年9月のウラン加工工場臨界事故、モナザイトの問題等

→低線量放射線の生体影響への国民の関心は高い

2. 集中的なプロジェクト研究 230百万円(0百万円)

- ・ 動物実験により、中性子線による白血病に関する生体効果比を明らかにする。
- ・ 遺伝子レベルの研究により、遺伝的要因・生活環境要因によるガンマ線のリスクの変動を定量的に明らかにし、低線量放射線のしきい値問題への考え方を提案する。

3. ラドン研究 80百万円(0百万円)

- ・ モナザイト等に含まれるようなラドンの生体影響を研究(基盤的研究)

住民／国民の不安・疑問。

◎臨界事故時の東海村住民の行動調査（放射線医学総合研究所研究員と保健婦が各戸を訪問。[1999年 11月]

◎不正確、事実誤認情報の流布。

- ・中性子被曝の健康影響は、何も明確なことは判っていない。
- ・ロシアの宇宙ステーションで長期滞在した飛行士に痴呆のような症状、米国航空宇宙局が中性子の影響を疑っている。
- ・今回の事故で住民の健康影響調査をするため、米国航空宇宙局が東海村を視察しているところを見た。
- ・中性子線については、「透過力が強く、あらゆる遮蔽物を透過する」ので防護できないと聞いた、等。

◎愁訴。

- ・怪我しても血がなかなか止まらない。咽喉の腫れが治まらない。風邪を引きやすくなった。身体がだるい。元気がでない。日がしょぼしょぼする。頭が痛い。知人に手にポツポツができた。自分には目に見える症状が出ず逆に心配である。どのような症状が出たら、どう対処すればいいのかわからない。

◎「将来」への「不安」。

- ・子や孫の健康や結婚、就職などへの影響。土地・家屋も売るに売れない。気力が湧かない。漠然と将来のことが「不安」。

◎「大丈夫」への「怒り」。

- ・事故事業所の職員達はすぐに避難したのに住民は放置されたのに、何を聞いても「とにかく大丈夫です、安全です、心配いりません」、というだけで「きちんと説明する」誠意が感じられない。

◎「行動調査」への「不信」。

- ・これまで大丈夫、安全だと言っていた国が今頃になって「行動調査」するのは何故か（調査によって喚起される不安）。
- ・「安心だ、大丈夫だ」と言われると反って不安になる。本当に大丈夫なら、行動調査は必要ないはず。
- ・「放射線を受けたことによる健康影響をきちんと把握して、今後、国として責任をもって健康調査していくので、そのために個人被ばく状況を把握したいので協力してくれ、と言うことなら協力しようという気持ちになる。

低レベル放射線の生体影響に関する総合的研究

中性子線の生体影響 (放射線事故への対応)

研究内容：

- ・ 発がんに関する RBE 解析
- ・ 胎児影響に関する RBE 解析
- ・ 遺伝的影響に関する RBE 解析
- ・ 早期影響に関する RBE 解析
- ・ 中性子線の RBE の法則性

5年後の目標：白血病発生に関する RBE

最終目標：中性子線のリスクの評価

低線量 γ 線の生体影響 (環境放射線への対応)

研究内容：

- ・ 遺伝的要因の同定
- ・ 遺伝的要因によるリスクの変動の解析
- ・ 個人レベルにおけるリスクの評価
- ・ 生活環境物質によるリスクの変動の解析
- ・ 複雑系リスク評価法の確立

5年後の目標：閾値の考え方の提案

最終目標：低線量 γ 線のリスクの評価

低レベル放射線の生体影響の総合的評価

国際放射線防護委員会の防護基準策定への反映
原子力政策における安全評価基準への反映

重粒子線治療研究の充実

1. 重粒子線臨床試験の実施

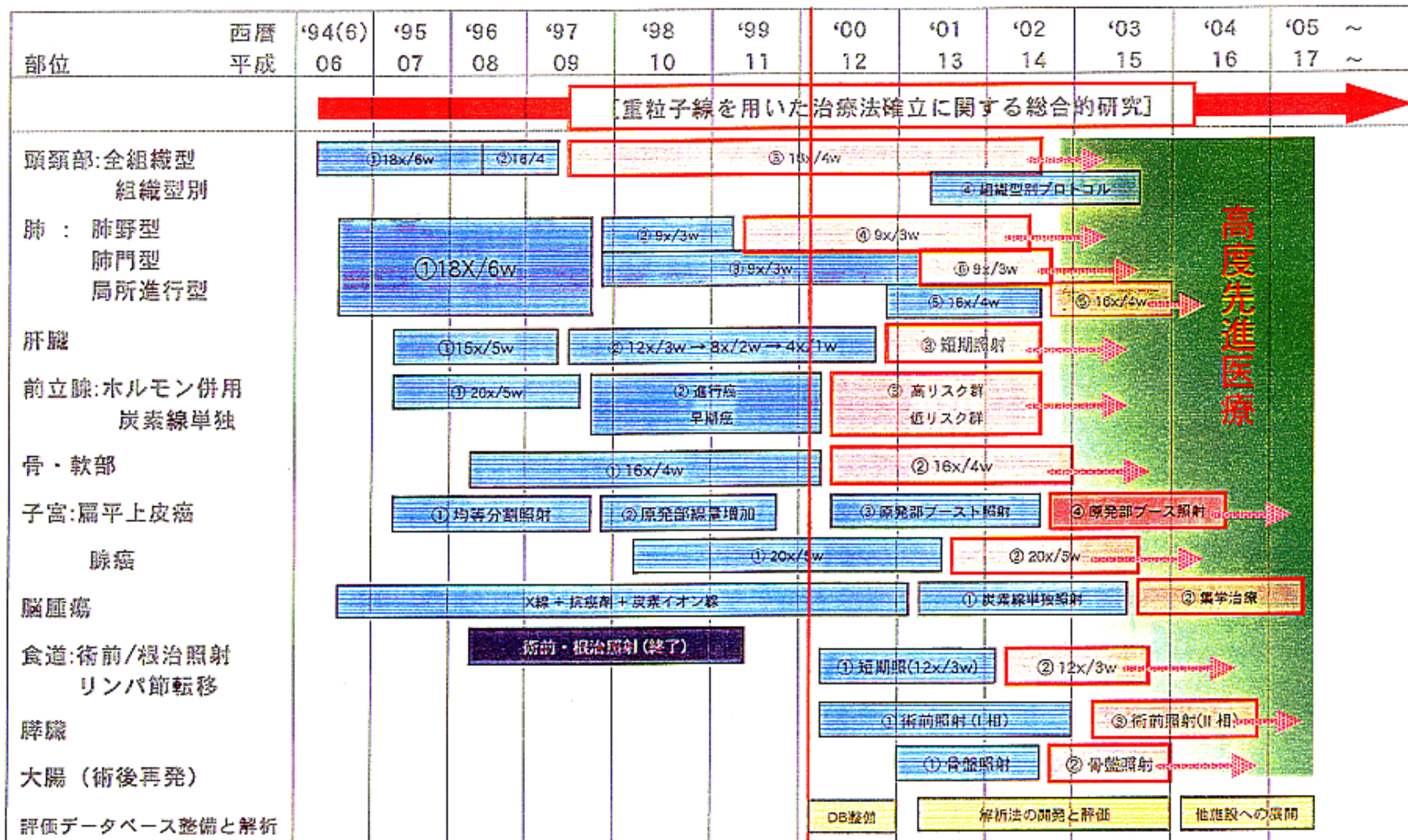
－ 一切らずに治す －

- ・ 早ければ平成15年度に高度先進医療に移行
- ・ 重粒子線治療装置等の運営

2. HIMACの高度化等の研究

- ・ HIMAC小型化研究(要素技術の開発)
- ・ 照射法の高精度化研究
- ・ 標準線量測定法の確立に関する研究開発
- ・ 粒子線治療の生物効果に関する研究
- ・ 粒子線治療の普及推進に関する研究
- ・ 重粒子線がん治療臨床試験評価のための情報処理研究

放医研の重イオン線治療の現状と将来計画



第I/II相または第I相試験

第II相試験

終了

画像診断研究の強化・充実

脳血管疾患、循環器疾患等の早期・非侵襲診断のための高度画像診断技術の研究開発を実施

→5年後に試作機の製作と臨床試験、将来的には健康診断の簡略化一切らずに発見ー

1. 次世代PET 102百万円(108百万円)

・高感度・高解像度のPETを産・学・官で開発

2. 4次元CT 137百万円(92百万円) 債300百万円

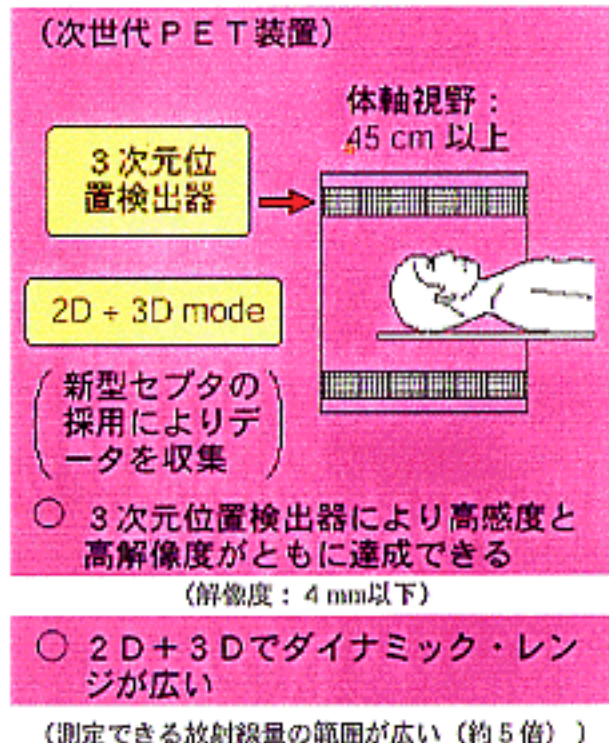
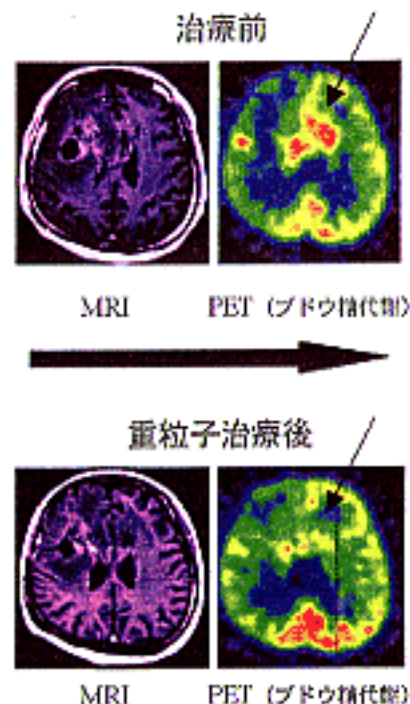
・大きなボリウムを高速・高解像度で連続撮影できるX線CTを産・学・官で開発

3. 超高磁場NMR 20百万円(0百万円)

・材料機構が開発するマグネットを利用した超高磁場NMRを開発

次世代PET

『目的』高感度・高解像度の3次元位置情報検出システムを備えたPET装置を開発し、従来、不可能であった超微量のトレーサスタディを可能とする。これにより、微小がんの発見、微小血管病変の発見による心筋梗塞・脳梗塞の発症前の発見、脳ニューロンの神経活動を観察することによるアルツハイマー病の早期発見等が可能となる。



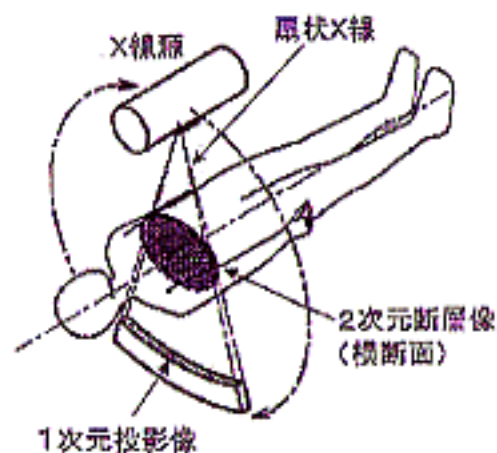
PETとは：

放射薬剤を体内投与すると、この薬剤が特定の臓器の病変部に集まる。そこで放出される陽電子は直ぐに消滅して反対方向に一对のガンマ線を放出する。これを人体の周りに並べた検出器で捉え、この情報をコンピュータ処理し画像として表す。

4次元X線CT

『目的』X線検出器の高感度化、高速化を図り、従来不可能であった3次元ボリューム（普通のCTは断層）の連続撮影を可能とする。これにより、血流動態などの高精細画像化による脳血管疾患の早期発見、心臓の動きの把握による心疾患の早期発見、肺や肝臓等大きな臓器の短時間撮影による異常の早期発見、あるいはがんの早期発見が可能となる。

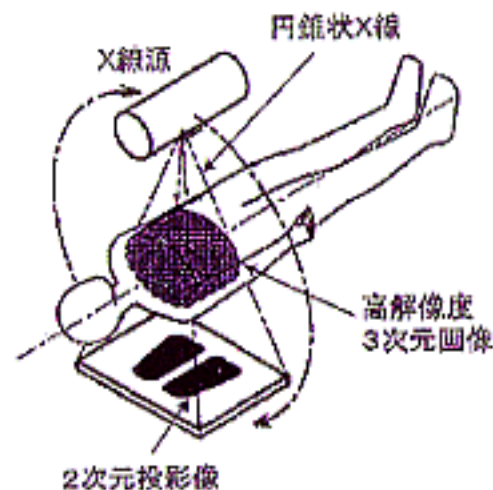
〔従来のCT技術〕



分解能： 1 - 5 mm

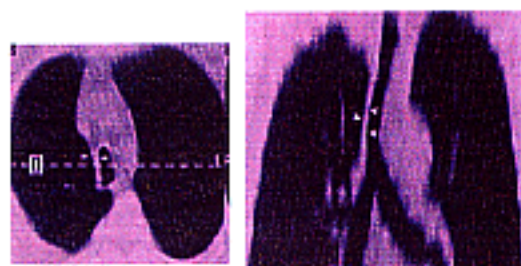
回転速度： 0.5 秒/回転

〔4次元X線CT〕



1 mm以下

0.3 秒/回転



従来CT画像（左：元画像、右：肺前額断層像）



コーンビームCT画像（左：元画像、中央と右：肺前額断層像）

人体用超高磁場NMR装置プロジェクト平成13年～

放医研

- ・ 建屋建設・管理
- ・ 物理・工学支援
- ・ 臨床応用
- ・ 生物影響

未知なる診断学へのブレイクスルー

1. 画像医学への応用：分子イメージング
 - (1) リアルタイム代謝イメージング：生理・生化学情報
多核種スペクトロスコピックイメージング (^1H , ^2D , ^7Li , ^{13}C , ^{19}F , ^{31}P)
 - ・ 糖代謝 (^{13}C)
 - ・ 薬物代謝 (薬効モニタリング) (^2D , ^7Li , ^{19}F)
 - ・ 高エネルギー代謝 (^{31}P)
 - ・ アミノ酸代謝 (^1H)：神経伝達機能
 - (2) 生体マイクロスコピックイメージング：組織構築の画像化
 - ・ 遺伝子発現イメージング
 - ・ ミトコンドリア機能イメージング
2. 非電離放射線の生物影響
 - (1) 静磁界
 - (2) 変動磁界
 - (3) 高周波

金材研

超伝導材料研究マルチコアプロジェクト
第Ⅲ期、平成14年度～

- ・ マグネット開発・製作
(10T / ϕ 100cm)

民間企業

- ・ 超高磁場MRIシステム技術開発
グラディエントコイル、基本RFコイル、ソフトウェア
等の受注製作

緊急被ばく医療研究及び体制の充実

昨年9月のウラン加工工場臨界事故を踏まえ、緊急被ばく医療に関する研究及びその体制の充実が必要

1. 医療研究の充実 216百万円(120百万円)

高線量被ばくによる急性障害に対する治療、体内除染、線量測定・評価。放射線防護剤についての研究を実施

2. 体制の充実 50百万円(0百万円;研究の中で実施)

緊急被ばく医療ネットワーク会議の開催、地方公共団体等との連絡の開催、海外研修への参加、近隣諸国との交流

緊急被ばく医療

高線量被ばく患者

住民

環境

緊急時環境汚染対応研究

安全管理

救急処置



測定



線量評価



情報収集



総合評価



医療処置

汚染
線量・核種

測定
線量評価

緊急時精密測定・評価システムの開発

障害の低減化

除染

体内除染剤研究

防護

放射線障害低減化研究

治療

生体影響

高線量被ばくの病態生理に関する研究

所外プロジェクト

II. 基盤研究

1. 目的

特定分野の研究を行い、その分野における専門的研究能力を高め、総合的研究に向けて基盤研究を提供するための研究を実施する。

2. 平成13年度要求概要

概算要求総額（前年度予算額） 839,930千円 （858,835千円）

(内 訳)

平成13年度概算要求額

平成12年度予算額

千四

千四

(1) 環境系基盤研究

2 2 9 . 4 6 3

0

(2) 生物系基盤研究

1 6 5, 2 4 1

49, 518

(3) 重粒子線治療に関する基礎研究

3 0 6 . 4 6 1

300.866

(4) 画像診断研究

95. 741

59. 619

(5) 放射光を用いた単色X線CT装置の研究開発

30,000

21,966

(6) 医学利用放射線による患者・医療従事者の

13. 024

604

線量評価及び防護に関する研究

Ⅲ．脳機能研究（継続）

1．目的

放射線医学・生物学的研究手法を活用し、脳における神経伝達や神経活動を画像イメージにより明らかにするとともに、放射線などの外的要因並び遺伝的特性や生理的状态などの内的要因によってもたらされる脳障害の機構を明らかにし、脳科学の推進と神経・精神疾患の予防、診断及び治療の高度化に資する。

2．平成13年度要求概要

（要求概要）

放射線医学・生物学的アプローチによる脳機能障害の解明と脳機能イメージングに関する総合的研究として脳機能の画像解析による解明、脳機能関連遺伝子の解析、外的因子による脳機能障害の発症に関する研究を総合的・系統的に実施。

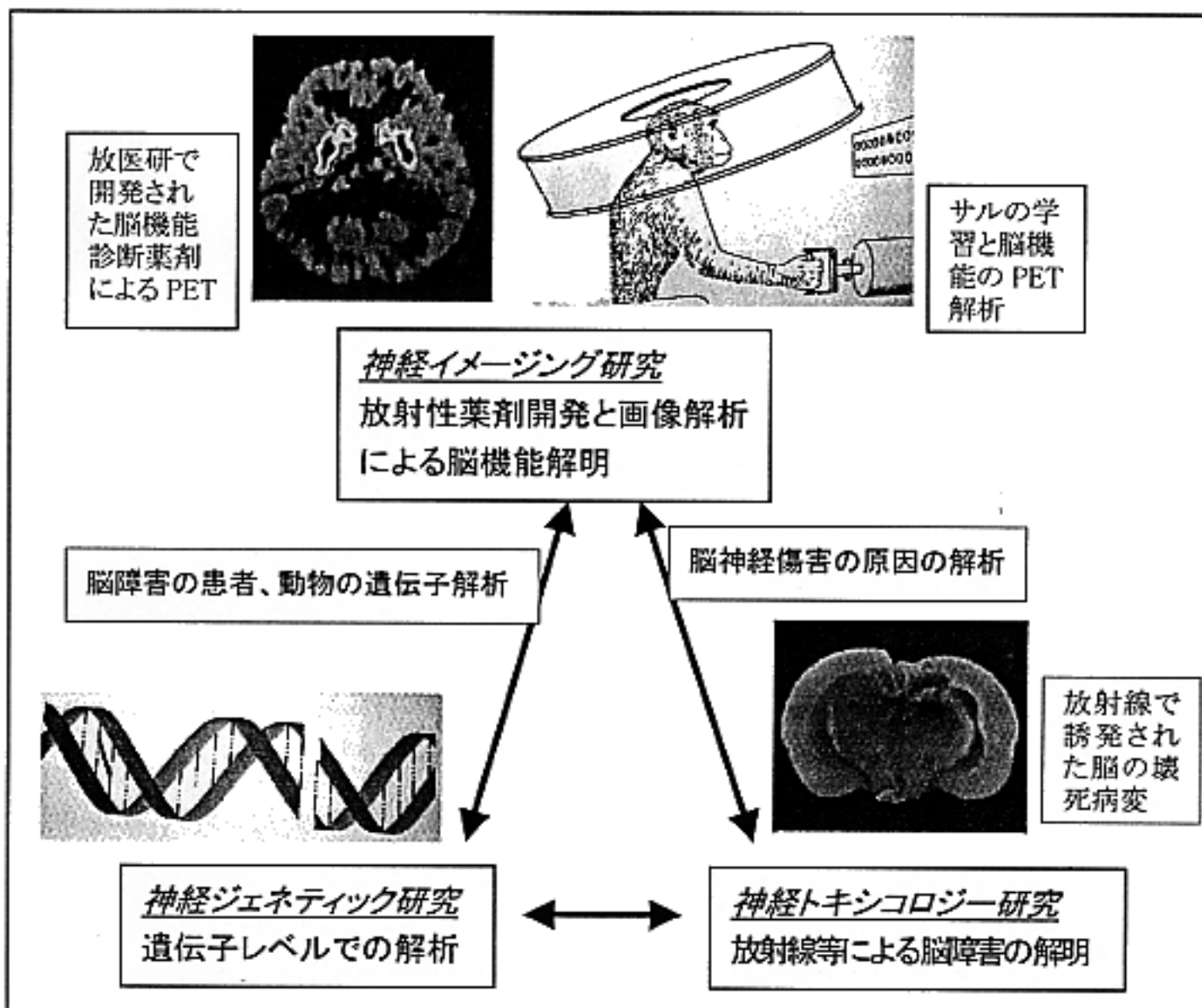
概算要求総額（前年度予算額）

100,423千円

（99,095千円）

脳機能研究

—放射線医学・生物学的アプローチによる脳・中枢神経障害の解明と脳機能イメージングに関する総合的研究—



(脳科学委員会戦略目標)

脳を知る

・知情意の座の解明

脳を守る

・外因性脳機能障害の機構解明と予防法開発
・単一内因性脳機能障害の機構解明

関連技術開発と実用化

・遺伝子イメージング法
・MRI/ESR 統合画像装置

放医研の持つ研究資源、技術

サイクロトロン、PET、MRI、臨床医学施設、HIMAC、遺伝子解析施設など

Ⅳ．原子力基盤技術総合的研究（継続）

1．目的

本研究は、原子力基盤技術領域において、研究機関、研究者の連携が必要となる課題（原子力技術体系の中核となりうる課題、科学技術全般への波及効果が期待される課題等）について、関係研究機関による総合的な研究開発を推進するものである。このため放射線医学総合研究所としての特色を最大限活用し、以下の各課題について他の研究機関との連携をはかりながら、研究を実施する。

2．平成13年度要求概要

概算要求総額（前年度予算額） 76,336千円 （76,820千円）

（内 訳）	平成13年度概算要求額 千円	平成12年度予算額 千円
(1)放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発	42,603	42,597
(2)放射性核種の土壌生態圏における移行および解析モデルに関する研究	8,723	8,723
(3)マルチレーザーの製造技術の高度化と先端科学技術への応用を目指した基盤研究	20,000	20,000
(4)ラドン健康影響研究	5,010	5,500

1. 放射線損傷の認識と修復機構の解析とナノレベルでのビジュアル化システムの開発

- ・ 放射線障害の回復機構についての基礎的知見を得ながら放射線損傷部位のナノレベルでの検出からその修復及び突然変異を誘発する一連の過程を可視化する技術を開発する。

2. 放射性核種の上壤生態圏における移行および解析モデルに関する研究

- ・ 環境中に放出された放射性核種の上壤生態圏における中・長期にわたる挙動を解明し、環境中での蓄積現象でのメカニズムを究明するとともに、その動的解析モデルを解析する。さらに、得られた知識を集結し放射線被ばくの低減化の方向を探る。

3. マルチトレーサーの製造技術の高度化と先端科学技術への応用を目指した基盤研究

- ・ マルチトレーサーを計測・分析装置へ適用させるための基礎的知見を集積し装置の有効性を実証させ、生物学、基礎医学、臨床、環境科学、材料物性研究への応用のための基盤研究を行い、新規計測・分析手法を創出する。

4. ラドン健康影響研究

- ・ ラドンの曝露量と吸収線量との関係を明らかにするための線量換算係数を求め、また、同じ α 放射体で発がんデータを蓄積中のプルトニウムとの吸収被ばく影響の差異を明らかにする。

平成13年度概算要求に係る資金計画

(機関名:放射線医学総合研究所)

(単位:百万円)

事 項 (主なプロジェクト)	精 年 度 予 算 額	平成13年度 概算要求額	平成14年度 資金計画額	平成15年度 資金計画額	平成16年度 資金計画額	平成17年度 資金計画額
1. 人件費	3,352	3,352	3,465	3,502	3,538	3,576
2. プロジェクト研究	1,491	1,888	2,848	2,807	2,958	3,008
・宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究	158	158	256	260	258	260
・低レベル放射線の生体影響に関する総合的研究	0	229	229	229	229	229
・重粒子線がん治療臨床試験	715	738	1,494	1,289	1,282	1,289
・HIMAC共同利用研究	298	288	288	288	288	288
・高度画像診断技術の研究開発	200	239	251	245	157	148
・人体用超高磁場NMR診断技術の研究開発	0	20	100	250	500	550
・緊急被ばく医療に関わる研究	120	216	230	246	246	244
3. 基盤研究	860	839	1,079	1,172	1,147	1,135
・環境系基盤研究	0	229	266	289	264	252
・生物系基盤研究	50	165	165	165	165	165
・重粒子線治療に関する基盤研究	301	306	501	551	551	551
・画像診断研究	82	128	134	154	154	154
・医学利用放射線による患者・医療従事者の線量 評価及び防護に関する研究	1	13	13	13	13	13
・その他	426					
4. その他の研究	496	496	544	544	488	419
・脳機能研究	99	100	148	148	148	99
・原子力基盤技術総合的研究	77	76	76	76		
・その他	320	320	320	320	320	320

5. 研究等施設・設備の維持管理・高度化	7,934	8,156	8,277	8,270	8,564	8,565
・特殊実験棟	1,267	1,217	1,217	1,217	1,217	1,217
・サイクロترون棟	437	438	438	438	438	438
・重粒子線がん治療装置設備整備	3,647	3,547	3,547	3,547	3,547	3,547
・重粒子線高度がん治療推進センター	201	199	199	199	199	199
・画像診断棟	629	658	659	648	639	639
・研究設備整備等(共実・情報・動物)	716	745	812	812	812	812
・重粒子治療センター運営及び診療経費	823	1,238	1,291	1,295	1,298	1,299
・その他	114	114	114	114	414	414
6. その他の運営経費	83	222	219	218	219	247
7. 独法関連運営経費	0	1,235	1,362	1,471	1,250	1,207
8. 施設費	918	949	1,602	2,180	1,029	1,206
・生物実験棟		115	1,155	1,730		
・機能増強(非常電源、マイクロビーム)		90	147			
・内部被ばく実験棟老朽化対策	160	190	180	450	163	190
・人体用超高磁場NMR					350	500
・その他の改修等	758	554	120		516	516
計	15,134	17,137	19,396	20,164	19,173	19,383

新原子力長計（第5分科会）と独法放医研の業務計画との対応

新原子力長計（第5分科会提言）※	独法放医研業務計画
1. 医療分野における応用・利用による生活の質の向上 ○ 新しい医療用線源や放射性医薬品の開発等を総合的・集中的に実施 そのための環境整備への産官学の協力 ○ 放射線診断・治療における被ばく線量の低減化 ○ 放射線の医学利用の意義、利益、安全性に関する理解の増進 2. 放射線の生体影響についての研究推進 ○ 低線量放射線の人体影響について、より広い視野のもとで基礎的な研究の総合的推進 ○ 放射線の環境影響と環境を保全・修復する技術の開発が重要 ○ 健康リスクの考え方をもとにした安全の確保のため疫学調査や生物影響研究の推進 3. 放射線利用の促進 ○ 利用を支える基礎・基盤的研究の充実と実用化に向けた環境の整備 4. 国際貢献等 ○ JCO事故等での経験等を国内外での緊急被ばく医療対策に活用	1. 放射線先進医療研究の推進 ○ 重粒子線がん治療臨床試験（プロジェクト） ○ HIMAC共同利用研究（プロジェクト） ○ 次世代PET、4次元CT等、高度画像診断技術の研究開発（プロジェクト） ○ 医学利用放射線による患者等の線量評価と防護に関する研究（基盤研究） ○ 広報活動の強化（体制強化） 2. 放射線人体影響研究の強化 ○ 低レベル放射線の生体影響に関する総合的研究（プロジェクト） ○ 宇宙放射線による生体影響と防護に関する研究（プロジェクト） ○ 放射線の環境リスク源による人・生態系への比較影響研究（基盤研究） ○ 環境放射線の防護体系構築のための研究（基盤研究） 3. 放射線利用促進 ○ 医学・生物・環境系基盤研究の強化 4. 国際貢献等 ○ 緊急被ばく医療研究及び体制の強化（プロジェクト）

※新原子力長計は、現在検討中である。これは7月11日時点における第5分科会報告書案に基づく。