

重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等について (報告)

平成 1 8 年 7 月
原子力安全委員会
原子力安全研究専門部会

目 次

1 . はじめに	・ ・ ・	1
2 . 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等	・ ・ ・	2
2 . 1 規制システム分野	・ ・ ・	2
2 . 2 軽水炉分野	・ ・ ・	4
2 . 3 核燃料サイクル施設分野	・ ・ ・	7
2 . 4 放射性廃棄物・廃止措置分野	・ ・ ・	9
2 . 5 新型炉分野	・ ・ ・	1 3
2 . 6 放射線影響分野	・ ・ ・	1 4
2 . 7 原子力防災分野	・ ・ ・	1 6
3 . 重点安全研究に関する今後の取組と推進基盤の確保	・ ・ ・	1 7
原子力安全研究専門部会の構成員及び審議の経過	・ ・ ・	1 9
別添資料 1 . 原子力の重点安全研究計画に係る研究課題の整理		
別添資料 2 . 重点安全研究の研究内容と研究課題数		

1．はじめに

「原子力の重点安全研究計画」(平成16年7月原子力安全委員会決定。以下「重点安全研究計画」という。)は、今後、重点的に実施すべき安全研究の内容や実施体制について明確な基本方針を打ち出すことを目的として、原子力安全委員会及び規制行政庁が行う原子力安全の確保のための安全規制の向上に向けて、特に必要な研究成果を得るために重点的に進めるべき研究及びその推進に関する事項をまとめている。

重点安全研究計画は、平成17年度から5年間程度の計画となっており、実施後3年目(平成19年度)を目途に、同計画の進捗状況(安全研究の進捗、実施されていない安全研究の有無等)や成果の活用状況について中間評価を実施することとしており、同計画終了後(平成22年度)には、同計画の達成状況、成果の活用状況に関する総合評価を実施することとしている。

この重点安全研究計画では、原子力安全委員会及び規制行政庁の施策に直結した安全研究の成果をより一層追求する観点等から、原子力安全の確保のための安全規制の向上に向けて、特に必要な研究成果を得るために重点的に進めるべき安全研究を原子力安全委員会自らが関係機関に対して提示したものとなっており、従来、原子力安全委員会が策定してきた「安全研究年次計画」とは異なり、研究機関から安全研究として提案された研究課題を取りまとめる策定方法をとっていない。このため、上述の評価を今後適確に実施するにあたり、まず計画の初期段階において、重点安全研究計画に沿って各研究機関で計画及び実施されている研究課題や期待される研究成果等を原子力安全委員会としてあらかじめ把握しておくこととしている。

本報告書は、これを踏まえて、原子力安全委員会原子力安全研究専門部会及び3つの分科会(原子力施設等安全研究分科会、環境放射能安全研究分科会、放射性廃棄物安全研究分科会)において、各研究機関に対する調査結果(調査結果は別添資料1、2を参照)及び主要な研究機関からのヒアリングにより、計画の初期段階における状況把握を中心に調査審議を行い、各研究機関における重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等について取りまとめたものである。

2．重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

2．1．規制システム分野

2．1．1．リスク情報の活用

(1) 重点安全研究計画における考え方

原子力安全委員会は、安全目標やリスク情報を活用した安全規制を今後の安全規制の枠組みに加え、適切な原子力安全の確保とともに、効果的で効率的な安全規制に活用していくこととしており、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

(なお、現在規制行政庁(原子力安全・保安院)においても、原子力安全規制へのリスク情報の活用を進めるべく検討を行っているところ。)

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・原子力施設毎の性能目標の策定・検証・安全規制への適用等に向けた研究
- ・リスク情報を活用した安全規制の運転管理への適用に向けた研究
- ・P S A手法の高度化やデータの整備、適用範囲の拡大等に関する研究(特に原子炉施設の外的事象の検討、核燃料サイクル施設のP S A手法の開発整備等)

(2) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容に沿って、各研究機関において研究課題が実施されており、重点安全研究計画に述べたとおり、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

原子炉施設や核燃料サイクル施設に関するP S A手法の高度化や関連するデータの整備により、リスク評価等に関する新たな知見や情報の蓄積が期待される。

これにより、国における安全目標やリスク情報を活用した安全規制のあり方に関する検討の更なる進展と質的な向上に貢献し、今後、例えば、より効果的かつ効率的な検査制度の導入に向けた見直しやP S A手法の安全審査への活用などが期待される。

2. 1. 2. 事故・故障要因等の解析評価技術

(1) 重点安全研究計画における考え方

原子力安全委員会及び規制行政庁は、原子力施設の安全性を向上させるため、これまでの運転経験に基づく情報を分析・活用していく必要があり、事故・故障における人間・組織要因を調査分析し、安全規制の高度化に反映させていくことが重要となっている。このため、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・運転経験に基づく事故・故障に関する情報の収集・分析整備
- ・トラブル事象等に係る人間・組織要因の調査分析に基づく知見・教訓の蓄積

(2) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容に沿って、各研究機関において研究課題が実施されており、重点安全研究計画に述べたとおり、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

国内外の原子力施設における事故・故障に関する情報の収集・分析及び事故・故障における人間・組織要因面の調査分析等により、安全規制上重要な情報を抽出し、よりの確な安全規制に活用できる情報の蓄積が期待される。

これらの情報から、運転実績を考慮した安全規制の実施や、安全規制上及び災害防止上の事故・故障等の位置づけを定量的に明らかにしたよりの確な安全規制の実施等に貢献していくことが期待される。

「事故・故障要因等の解析評価技術」に関する研究により得られた成果が「リスク情報の活用」に向けた研究に利用できるよう、相互に連携して研究を進めていくことが重要である。

2.2. 軽水炉分野

2.2.1. 安全評価技術

(1) 重点安全研究計画における考え方

原子力安全委員会は、軽水炉の長寿命化、燃料の高燃焼度化、MOX燃料の利用（プルサーマル）、長サイクル運転、出力増強等の軽水炉利用の高度化に対し、規制行政庁が行う行政判断の妥当性を確認していく必要がある。規制行政庁においても、軽水炉利用の高度化に対応した安全基準の適合性の判断等を的確に行っていく必要があり、そのための安全評価技術の開発が重要である。このため、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・軽水炉の事故事象をできるだけ忠実に解析するための最適安全評価手法の開発
- ・ウラン燃料・MOX燃料の高い燃焼度範囲における事故時挙動を高い精度で評価する技術の開発

(2) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容に沿って、各研究機関において研究課題が実施されており、重点安全研究計画に述べたとおり、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

ウラン燃料・MOX燃料の事故時の挙動を高精度で評価するための解析手法の開発等を実施し、関連データの蓄積を図っていくことにより、安全審査への活用や的確な後続規制の実施への貢献が期待される。

2.2.2. 材料劣化・高経年化対策技術

(1) 重点安全研究計画における考え方

長期間供用している軽水炉が今後さらに増加し、また現に材料劣化等に起因するトラブルも様々な形で起きていることから、軽水炉の経年変化

現象への対応は緊喫の課題であり、原子力安全委員会及び規制行政庁は、原子力施設の材料劣化に関する知見、高経年化対策技術の一層の高度化を必要としている。このため、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・き裂進展評価法やき裂のサイジング技術等に関する最新の知見の整備
- ・経年変化現象の解明とその予測評価手法の整備
- ・き裂や劣化の検出・測定法の開発整備
- ・構造信頼性評価手法の整備

(2) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容に沿って、各研究機関において研究課題が実施されており、重点安全研究計画に述べたとおり、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

現在、軽水炉の高経年化対策として、原子炉の運転を開始した日以後 30 年を経過する日までに経年変化に関する技術的な評価を行うことを事業者には義務付け、10 年を超えない期間毎に再評価するなどの対策が行われているところであるが、今後、長期間供用している軽水炉がさらに増加していくことを踏まえると、重点安全研究計画に掲げられた材料劣化・高経年化対策技術のより一層の推進が必要である。

確率論的破壊力学 (P F M) の解析手法の整備、経年変化現象の解明やこれに関する予測・検知技術の整備等により、国の高経年化対策、事故・故障への対応等へ貢献していくことが期待される。

また、P F M の解析手法に関する研究は、国のリスク情報を活用した安全規制への取組に大きく貢献できるものと期待される。

2.2.3. 耐震安全技術

(1) 重点安全研究計画における考え方

原子力安全委員会及び規制行政庁は、地震時においても原子力施設の安全性を確保するために、最新の科学的知見を踏まえた地震時の安全性を適切に評価する技術を整備する必要がある、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・耐震安全解析コードの改良に関する研究
- ・耐震信頼性の実証に関する研究
- ・原子力施設の安全設計上考慮する地震について、最新の科学的知見に基づき想定すべき地震動特性に関する研究
- ・様々な地震動による原子力施設の健全性に関する研究（安全機能の健全性・反応特性、システムとしての健全性等）

(2) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容に沿って、各研究機関において研究課題が実施されており、重点安全研究計画に述べたとおり、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

現在、原子力安全委員会において「耐震設計審査指針」の改訂に関する検討が進められているところ、同検討において今後の課題とされている耐震安全性の確率論的安全評価手法の向上に関する研究や、最新の科学的知見に基づき想定すべき地震動特性に関する調査・研究をより一層充実していく必要がある。

これらの調査・研究の成果により、最新の科学的知見を用いた原子力施設の耐震安全性に関する評価及び安全審査等に資するものと期待される。

2.3. 核燃料サイクル施設分野

2.3.1. 安全評価（臨界安全、火災・爆発、閉じ込め、中間貯蔵、輸送、データベース等）技術

（1）重点安全研究計画における考え方

原子力安全委員会及び規制行政庁は、再処理施設及びMOX加工施設の安全対策について、近年行われてきた実験的、実証的な研究の知見に加えて、これらの施設に対する安全規制の実績、運転管理の実績、事故・故障等により得られた技術的知見を取り入れた安全評価を行っていくことが必要である。このため、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・再処理施設及びMOX加工施設の臨界、火災・爆発、放射性物質の漏えい等の異常発生防止機能や異常拡大防止機能に関する研究
- ・同施設の万一の事故発生時における閉込め機能に関する研究
- ・核燃料サイクル施設に対する安全規制の実績、運転管理の実績、事故・故障等の実績のデータベース化や技術的知見を取り入れた安全評価
- ・使用済燃料中間貯蔵施設について、貯蔵期間を通じて材料及び燃料の長期健全性と必要な性能を維持していくための研究
- ・放射性物質輸送の安全性確保や材料劣化・高経年化対策、耐震安全のための研究

（2）重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容に沿って、各研究機関において研究課題が実施されており、重点安全研究計画に述べたとおり、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

六ヶ所再処理施設の後続規制並びに商業用MOX燃料加工施設の安全審査及び後続規制に係る安全確保方策の検討に資するため、日本原子力研究開発機構の東海再処理施設及びプルトニウム燃料開発室における安全規制の実績、運転管理の実績、事故・故障等により得られた技術的知見

を整理し、分析・評価する研究の一層の充実が求められる。

再処理施設、MOX燃料加工施設、使用済燃料中間貯蔵施設などの核燃料サイクル施設や放射性物質輸送に関する実験的・実証的な研究の実施により、安全評価手法の高度化に貢献できるものと期待される。

また、再処理施設の高経年化対策技術の評価に関する研究は、六ヶ所再処理施設の後続規制に係る安全確保方策の検討に大きく貢献するものと期待される。

2.4. 放射性廃棄物・廃止措置分野

2.4.1. 高レベル放射性廃棄物の処分

(1) 重点安全研究計画における考え方

原子力安全委員会では既に概要調査地区選定のための環境要件を定めているが、概要調査地区が選定されると、次の段階として精密調査地区の選定作業が開始されることとなっており、今後、原子力安全委員会は精密調査地区選定のための環境要件や処分場の設計要件、安全評価に係る安全指標とその基準値、安全評価シナリオ等を定めた安全審査基本指針について検討を進めていく必要がある。また、規制行政庁は、処分場の建設から事業廃止に至るまでの安全規制の実施に当たって必要な法令や安全基準の策定に関する検討を進めていく必要がある。このため、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・調査の際に考慮すべき地質環境データ等の評価に関する研究
- ・精密調査地区の選定条件の設定に関する研究
- ・安全評価の基本的考え方（評価時間枠の取扱い、安全指標等）に関する研究
- ・人工バリアの長期健全性評価の信頼性向上に関する研究

(2) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容に沿って、各研究機関において研究課題が実施されており、重点安全研究計画に述べたとおり、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

地質環境データ等の評価により、広域における地下水流動影響の評価に必要なデータ、解析コードに関する技術情報と安全評価手法が整備され、精密調査地区選定のための環境要件及び安全審査基本指針の策定のために必要な情報の蓄積が期待される。

現在、原子力発電環境整備機構によって、処分地選定に向けた公募が行われており、今後、文献調査及び概要調査を経て、平成20年代前半を目途に、精密調査地区が選定される計画となっている。そのため、今後、

精密調査地区選定のための環境要件及び安全審査基本指針の策定が必要とされており、本検討に資する研究成果の取りまとめが期待される。

2.4.2. 高 廃棄物、T R U廃棄物、ウラン廃棄物等の処理・処分

(1) 重点安全研究計画における考え方

原子力安全委員会は、高 廃棄物、T R U廃棄物、ウラン廃棄物等について、それぞれの廃棄物の特性及び処分方法に応じて安全に処理・処分を行うための安全評価の基本的な考え方の策定等を行う必要がある。また、規制行政庁においては、必要な技術基準等を整備していく必要がある。このため、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・天然バリア・人工バリアの性能評価に関する研究
- ・適切な安全評価シナリオ及びそれに基づいた安全解析に関する研究
(制度的管理の有効性の評価、評価時間枠の取扱い、安全指標等に関する検討、長期的安全評価手法の開発、安全評価用データ取得等)

(2) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容に沿って、各研究機関において研究課題が実施されており、重点安全研究計画に述べたとおり、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

これらの放射性廃棄物の処理・処分に関する安全研究は、原子力安全委員会が定める安全規制の基本的な考え方や、規制行政庁が策定する廃棄物処分施設の技術基準等の検討に合わせて必要な研究成果を提示できるよう進めていくことが重要である。

高 廃棄物、T R U廃棄物、ウラン廃棄物等について、それぞれの廃棄物の特性及び処分方法に応じて安全に処分を行うために必要な安全評価手法、評価シナリオ、評価期間、線量目標値に関する技術情報を蓄積することにより、これらの廃棄物の処分に関する安全審査指針や安全規

制の基本的考え方等の検討に資することが期待される。

2.4.3. 廃止措置技術

(1) 重点安全研究計画における考え方

原子力安全委員会では、原子力施設の廃止措置計画の進捗に伴い、環境負荷を低減しつつ、安全に解体廃棄物の再利用・処理・処分及び敷地（建屋）の解放・再利用を実施していくために必要となる廃止措置の安全評価等のための研究を必要としている。また、規制行政庁においては、実用発電用原子炉、研究開発段階の原子炉及び核燃料サイクル施設の廃止措置の安全性等、解体廃棄物の管理基準及び安全性確認に係るマニュアルの整備のための研究を必要としている。このため、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・施設の放射能特性の評価のあり方に関する研究
- ・廃止措置終了後の敷地（建屋）解放のあり方に関する研究
- ・実用発電用原子炉を対象とした廃止措置（解体）についての安全確保策に関する研究
- ・研究用原子炉等の小規模施設や核燃料サイクル施設等の廃止措置（解体）についての安全確保策に関する研究

(2) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容に沿って、各研究機関において研究課題が実施されており、重点安全研究計画に述べたとおり、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

施設の放射能特性評価手法や廃止措置の安全評価手法の開発など廃止措置を安全に実施するための技術情報の蓄積が期待される。また、これらの研究成果により、原子力施設の廃止措置に関する評価・検認等の技術能力の向上に貢献していくことが期待される。

核燃料サイクル施設、R I 施設のクリアランスレベルの設定に向けて、
検認手法に関する技術情報などの蓄積が期待される。

特に、これまで廃止措置の経験のない核燃料サイクル施設については、
施設の特性、汚染状況などの技術情報の蓄積が、施設の放射能特性評価
手法や廃止措置の安全評価手法等の検討に有益である。

2.5. 新型炉分野

2.5.1. 高速増殖炉の安全評価技術

(1) 重点安全研究計画における考え方

原子力安全委員会及び規制行政庁においては、高速増殖炉の安全確保の考え方や安全基準の基本的事項をより一層高度化していくために必要な判断材料の整備等が必要であり、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・ ナトリウム漏えい燃焼及びナトリウム - 水反応に関する知見や試験研究等で検証された評価手法の整備・高度化
- ・ 高速増殖炉用燃料の安全評価技術に関する研究
- ・ シビアアクシデントの評価技術に関する研究

(2) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容に沿って、各研究機関において研究課題が実施されており、重点安全研究計画に述べたとおり、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

ナトリウムの化学反応に関する安全評価技術の整備、炉心損傷時の事象推移評価技術の整備等により、高速増殖炉の安全確保の考え方や安全基準の高度化に必要となる技術情報の蓄積が期待される。

2.6. 放射線影響分野

2.6.1. 放射線リスク・影響評価技術

(1) 重点安全研究計画における考え方

原子力安全委員会としては、原子力安全の確保のための基本となる「人の安全」につながる研究を幅広く把握しておく必要がある。特に、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・線量評価の基礎資料となる自然及び人工放射線(能)の特性や環境中における分布と挙動の把握に関する研究
- ・これらに起因する人間の被ばく線量の実態の把握、予測等に関する研究
- ・合理的な被ばくの低減化を目的とする放射線環境影響に関する研究
- ・被ばく線量の測定・評価に関する研究
- ・放射線が人体へ与える影響を解明することを目的とする放射線生体影響に関する研究
- ・低線量放射線の生体への影響に関する研究
- ・アクチニド元素の体内被ばくに関するデータを得心するための研究

(2) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容を踏まえて、各研究機関において研究課題が概ね実施されており、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

放射線リスク・影響評価技術に関する研究課題は、独立行政法人のほか、国立大学法人、国立試験研究機関など幅広い研究機関において実施されており、関連する研究間でのより一層の協力が期待される。

これらの研究機関において進められている研究により、より合理的な放射線防護基準の設定や被ばく者の健康リスクの実態的な評価等に利用可能な研究成果の蓄積が期待される。

なお、放射線医学総合研究所において進められてきた「放射性核種の体内動態と影響因子に関する研究」(アクチニド元素の体内被ばくに関するデータを得心するための研究に該当)については、実験的な研究を終了し、

研究成果の取りまとめが行われたところである。今後は、アクチニド元素の体内被ばくに至る経路である、環境からヒトへのアクチニド元素の動態に係る研究成果の蓄積が期待される。

2.7. 原子力防災分野

2.7.1. 原子力防災技術

(1) 重点安全研究計画における考え方

原子力安全委員会及び規制行政庁は、原子力施設の災害時における国民の安全確保の実効性を高めるため、緊急時に適切な対応がとれるようにするとともに防災対策を一層充実する必要がある。このため、以下に掲げる研究内容が重要であるとしている。

〔重点安全研究計画に掲げられた研究内容〕

- ・ 緊急時における情報収集システムの充実、緊急時における情報分析技術の高度化
- ・ 緊急時における判断等を的確に行うための技術的指標の整備
- ・ 事故後の災害復旧に係る長期的対策に関する研究
- ・ 線量評価・障害低減化（体内除染等）・治療技術に関する研究

(2) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等

本研究項目については、重点安全研究計画に掲げられた研究内容に沿って、各研究機関において研究課題が実施されており、重点安全研究計画に述べたとおり、引き続き、これらの研究課題の実施及び成果の活用が期待される。

【留意事項等】

原子力防災技術に関する研究の実施及び得られた知見の蓄積により、緊急時における意思決定・助言の迅速化等、原子力防災対策の実効性の向上が期待される。

3．重点安全研究に関する今後の取組と推進基盤の確保

(1) 重点安全研究に関する今後の取組等

「2．重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等」において、研究項目毎に各研究機関における取組状況を述べたとおり、重点安全研究計画に掲げられた研究内容は総じて実施されていることを確認した。

今後、重点安全研究計画において特に必要な研究成果を得るために重点的に進めるべきとした研究内容が着実に実施され、国の安全規制の整備に資するような重要な研究成果が得られることを強く期待する。

また、重点安全研究計画では、実施後3年目を目途に、同計画の進捗状況や成果の活用状況について中間評価を実施することとしている。今後、本報告書の内容を踏まえて、安全研究の推進体制を含めた中間評価を適確に実施するための進め方等を具体的に検討していくことが必要である。

(2) 重点安全研究に関する推進基盤の確保

重点安全研究計画において重点的に進めるべきとした研究内容が各研究機関において着実に実施されるためには、大学、独立行政法人等の教育・研究機関等における原子力安全研究に携わる人材の育成や、安全研究の実施に必要な予算の確保、基盤施設の維持・整備など重点安全研究に関する推進基盤を確保していくことが必要不可欠である。

原子力安全研究に携わる人材の育成・確保に関しては、特に、大学における原子力安全や放射線防護などの原子力基礎教育の充実が重要である。例えば、研究機関との連携大学院制度の活用や多様な履修形態（主専攻・副専攻制など）の取入れ、実践的なインターンシップの実施など、各大学の特色を活かし、原子力分野の魅力ある教育の展開を図っていくことが求められる。

また、原子力安全研究に携わる人材は、各研究機関における研究活動の場を通じて研鑽を積み育成されるものであり、各研究機関においては、常に長期的な人材育成・確保のあり方も視野に入れた研究運営が期待される。重点安全研究計画を確実に実施していくためには、これに必要な予算とともに研究施設の確保が重要である。近年の財政事情等を背景に、特に本格的な照射試験施設や核燃料物質取扱施設等の維持・運営が厳しい状況に直

面しているが、安全研究に関する産学官のニーズ、原子力安全を巡る内外の情勢、安全研究遂行上の代替手段の可能性など幅広い観点から検討し、必要な研究施設の維持・整備が図られるべきである。

日本原子力研究開発機構の材料試験炉（JMT R）については、現在実施中の照射試験が平成 18 年度に終了することから、現在、今後のあり方等に関する検討が関係機関において進められている。重点安全研究計画において重点的に進めるべきとした M O X 燃料等の高い燃焼度範囲における安全評価技術の開発、材料劣化・高経年化に関する評価手法の整備に関する研究等にとって、今後照射試験によるデータ取得・実証は不可欠であり、J M T R はこのようなニーズに応えるべき重要な施設と考える。今後所要の改修が行われ、重点安全研究計画に沿った研究が適確に行われることを強く期待したい。

原子力安全研究専門部会の構成員及び審議の経過

(1) 原子力安全委員会原子力安全研究専門部会 構成員

原子力安全研究専門部会

: 部会長

: 部会長代理

(専門委員)

相澤 清人	日本原子力研究開発機構特別顧問
岡 芳明	東京大学大学院工学系研究科教授
片山 恒雄	東京電機大学工学部建築学科教授
木村 逸郎	(株)原子力安全システム研究所技術システム研究所所長
木村 晃彦	京都大学エネルギー理工学研究所教授
久木田 豊	名古屋大学大学院工学研究科教授 (第13回会合から部会長代理)
草間 朋子	大分県立看護科学大学長
三枝 利有	(財)電力中央研究所研究参事
佐々木正夫	京都大学名誉教授
佐々木康人	前放射線医学総合研究所理事長
佐藤 正知	北海道大学大学院工学研究科教授
澤田 義博	名古屋大学大学院工学研究科教授
田中 知	東京大学大学院工学系研究科教授
朽山 修	東北大学多元物質科学研究所教授
鳥井 弘之	(株)日本経済新聞社論説委員・ 東京工業大学原子炉工学研究所教授
成合 英樹	原子力安全基盤機構理事長
野村 正之	日本原子力研究開発機構理事
吉澤 善男	東京工業大学原子炉工学研究所教授

(担当原子力安全委員)

鈴木 篤之	(第12回会合まで)
東 邦夫	
早田 邦久	
久住 静代	
中桐 滋	(第13回会合から)

原子力施設等安全研究分科会

：主査、　　：主査代理

(専門委員)

青柳 雅夫	日本原子力発電株式会社 理事 東海発電所長
岡 芳明	東京大学大学院工学系研究科付属原子力工学研究施設教授
工藤 和彦	九州大学大学院工学研究院エネルギー量子工学部門教授
澤田 義博	名古屋大学工学研究科教授
島津 洋一郎	北海道大学大学院工学研究科教授
代谷 誠治	京都大学原子炉実験所長・教授
杉崎 利彦	株式会社日立製作所電力グループ原子力事業部戦略企画総括参事
田中 治邦	電気事業連合会原子力部長
二ノ方 壽	東京工業大学原子炉工学研究教授
丹羽 元	日本原子力研究開発機構次世代原子力システム研究開発部門研究主席
丹羽 雄二	横浜国立大学助教授
平野 光將	原子力安全基盤機構総括参事
山内 澄	三菱重工株式会社原子力事業本部原子力技術センター長
山本 一良	名古屋大学大学院工学研究科教授
吉澤 善男	東京工業大学原子炉工学研究所教授

環境放射能安全研究分科会

：主査、　　：主査代理

（専門委員）

秋山 實利	広島国際大学総合人間科学研究科長・保健医療学部 長
荻生 俊昭	放射線医学総合研究所客員研究員
佐々木正夫	京都大学名誉教授
篠原 邦彦	日本原子力研究開発機構 東海研究開発センター核 燃料サイクル工学研究所研究主席兼リスクコミュニ ケーション室長
柴田 義貞	長崎大学医歯薬学総合研究科教授
柴山 信行	シップ・アンド・オーシャン財団調査役
中村 裕二	原子力安全技術センター防災技術センター長
野村 大成	大阪大学 特任教授・名誉教授
藤元 憲三	放射線医学総合研究所緊急被ばく医療研究センター 長
渡邊 正巳	京都大学原子炉実験所教授

放射性廃棄物安全研究分科会

主査：

（専門委員）

朽山 修	東北大学多元物質科学研究所教授
大江 俊昭	東海大学工学部教授
北山 一美	原子力発電環境整備機構技術部長
木村 英雄	日本原子力研究開発機構安全研究センター廃棄物・廃 止措置安全評価研究グループ研究副主幹
佐藤 正知	北海道大学大学院工学研究科教授
鹿園 直建	慶應義塾大学理工学部教授
坪谷 隆夫	原子力環境整備促進・資金管理センター技術統括参事
登坂 博行	東京大学大学院工学系研究科助教授
長崎 晋也	東京大学大学院工学系研究科教授
古屋 廣高	原子力安全技術センター参与

(2) 原子力安全委員会安全研究専門部会 審議の経過

原子力安全研究専門部会

・第 12 回会合 (平成 17 年 12 月 12 日)

- (1) 「日本原子力研究開発機構に期待する安全研究」を受けた中期目標、中期計画等について
- (2) 原子力の重点安全研究計画に係る調査審議の進め方について

・第 13 回会合 (平成 18 年 7 月 6 日)

- (1) 重点安全研究計画に沿った研究課題の取組状況等について

原子力施設等安全研究分科会

・第 5 回会合 (平成 18 年 6 月 1 日)

- (1) 原子力安全研究に関する取組について
- (2) 主要な研究機関における重点安全研究に関する取組について
- (3) 原子力の重点安全研究計画に係る研究課題の整理(原子力施設等分野)(案)について

・第 6 回会合 (平成 18 年 6 月 13 日)

- (1) 原子力の重点安全研究計画に係る研究課題の整理 (原子力施設等分野) について
- (2) 原子力の重点安全研究計画に基づく研究実施状況に対する所見について

環境放射能安全研究分科会

・第 7 回会合 (平成 18 年 5 月 24 日)

- (1) 原子力安全研究に関する取組について
- (2) 主要な研究機関における重点安全研究に関する取組について
- (3) 原子力の重点安全研究計画に係る研究課題の整理 (環境放射能分野) (案) について

・第 8 回会合 (平成 18 年 6 月 16 日)

- (1) 放射線医学総合研究所における安全研究と被ばく医療について
- (2) 原子力の重点安全研究計画に係る研究課題の整理 (環境放射能分野) (改訂案) について
- (3) 環境放射能安全研究分科会における所見 (案) について

放射性廃棄物安全研究分科会

・第6回会合（平成18年5月30日）

- （１） 原子力安全研究に関する取組みについて
- （２） 主要な研究機関における重点安全研究に関する取組みについて
- （３） 原子力の重点安全研究計画のうち放射性廃棄物・廃止措置分野に係る研究課題の整理について

・第7回会合（平成18年6月9日）

- （１） 原子力の重点安全研究計画のうち放射性廃棄物・廃止措置分野に係る研究課題の整理について
- （２） 原子力の重点安全研究計画に基づく安全研究の実施状況に対する所見について

**別添資料 1 . 原子力の重点安全研究計画に係
る研究課題の整理**

**別添資料 2 . 重点安全研究の研究内容と研究
課題数**

別添資料1. 原子力の重点安全研究計画に係る研究課題の整理

. 規制システム分野(10件)					
研究項目	実施機関名	分類番号	研究課題名	成果の分類	研究目的・内容
リスク情報の活用 (6件)	独立行政法人 日本原子力研究開発機構	1-1-1	確率論的安全評価手法の 高度化・開発整備		<p>リスク情報を活用した新たな安全規制の枠組みの構築に資するため、以下を実施する。</p> <p>イ. 確率論的安全評価手法の高度化</p> <p>原子炉施設の PSA 手法の高度化では、不確実さ評価手法等の整備を行うとともに、核燃料サイクル施設の PSA 手法を整備するため、事故影響評価に必要な基礎的なデータを収集・分析し、データベースとして整備する。</p> <p>ロ. 東海再処理施設保守・保全データ等に基づく機器故障率データベースの作成手法の検討</p> <p>東海再処理施設における保全データを収集・整備するとともに、再処理施設固有の機器故障率データベース整備に資する解析支援システムを構築し、東海再処理施設の保全データに基づく機器故障率を算出する。</p> <p>ハ. リスク情報活用に係わる技術的課題の検討</p> <p>改良・整備した PSA 手法を用いて原子炉施設、核燃料サイクル施設等の原子力施設毎の性能目標等に関する技術的な検討を行う。</p>
	独立行政法人 原子力安全基盤機構	1-1-2	核燃料施設検査技術等整備		<p>核燃料サイクル施設について、確率論的安全評価又は統合安全解析の手順及び関連データ等を整備するとともにリスク評価等に基づくリスク情報の活用策を検討する。主な研究内容は、以下のとおり。</p> <p>イ. 再処理施設の PSA 手順及び関連データ等の整備、リスク等評価、リスク情報活用策の検討</p> <p>ロ. ウラン加工施設の PSA 手順及び関連データ等の整備、リスク等評価、リスク情報活用策の検討</p> <p>ハ. MOX 燃料加工施設の PSA 手順及び関連データ等の整備、リスク等評価、リスク情報活用策の検討</p> <p>ニ. 核燃料施設のリスクプロファイルの評価</p>
		1-1-3	発電用原子炉を対象とし		安全規制への「リスク情報」活用のために、(a)米国等におけるリスク情報を活用した規制の分析・評

		(1-2)	た安全規制におけるリスク情報の適用と評価		価、(b)リスク情報活用の可能性分野の検討、(c)リスク情報活用の具体的推進方策の検討、(d)リスク情報活用の規制文書の整備に係る検討、(e)PSA 手法及び PSA のためのデータ整備に係る検討を行う。
		1-1-4	原子力発電検査基盤整備		国の検査基盤整備に資するため、事業者が実施すべき保安活動などに関する調査・分析、リスク評価・パフォーマンス評価に関する調査・分析、運転管理情報の分析・評価などの研究を実施する。
		1-1-5	発電用原子炉の技術基準に関する調査及び評価	、	実用発電用原子炉施設に係る規制基準の性能規定化と民間規格の活用を円滑に進めるため、最新の技術的知見を盛り込んだ国内外の基準・規格の動向を総合的に調査し、国の規制基準の充実及び明確化に資する。また、シュラウド等の炉内構造物や配管等にひび割れ等が存在するときの基準として民間規格を規制基準として活用するに際し、プラントの総合的な安全性への影響を、確率論的安全評価手法等を用いて評価する。加えて、原子炉設置者が導入を予定している新しい保全方法について、客観的に評価を行う。特に評価に必要な国内材料の特性についてはデータの整備を進める。これらの事業から得られた成果を安全性の実証に役立てる。
	独立行政法人 海上技術安全 研究所	1-1-6	経年劣化及び保守点検効果を考慮した安全評価手法の開発		<ul style="list-style-type: none"> ・ 経年劣化に関する各電力会社の報告書、学会論文等の文献から主要機器の経年劣化及び保守点検の状況を把握する。各種文献調査等より入手した経年劣化故障率データ等をもとに対象機器及びそれらの経年劣化モデルの検討を行う。また、保守点検が主要機器の故障確率へ与える影響を、各種文献調査等から得た情報を基に検討を行う。 ・ 当研究所で原子力試験研究費により開発した時間変化を追うことが可能なシステム信頼性解析手法である GO-FLOW 手法を、対象となる各機器の故障率の経時変化を考慮できる様に発展させる。そのためには故障率の増加を支配する時間(絶対時間)とシステム運転に要求される時間長(相対時間)の 2 種類の時間を取り扱えるような新たな概念を導入する。そして、機器の故障確率を表現する式を、様々な経年劣化モデルについて展開し、それら全てのモデルが一般的に取り扱えるような枠組みを作りプログラム化する。さらに、保守点検を考慮した主要機器の故障確率を算出する方法を確立し、システム信頼性解析手法に組み入れる手法の開発を行う。

事故・故障 要因等の 解析評価 技術 (4件)	独立行政法人 日本原子力研 究開発機構	1-2-1	事故・故障分析、情報収 集		<p>国内外において発生した原子力事故・故障の分析及び海外の規制等に係る以下の情報の収集、分 析を行い、教訓や知見を導出する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 当該年に報告された OECD/NEA - IAEA の IRS(incident reporting system)情報の内容分析 ・ 当該年に報告された国際原子力事象尺度 (INES) 情報の内容分析とインターネットでの和訳公開 ・ 原子力施設における事故故障事例の分析調査
	独立行政法人 原子力安全基 盤機構	1-2-2	原子力安全情報に係る基 盤整備・分析評価		<p>事故・故障処理等に必要な情報を整備する体制を構築し、国内外の原子力施設の安全情報の収集・ 整備を行うとともに、国内の原子力施設で起きたトラブルについて、そのレベルを迅速に判断する等、 的確かつ効率的な安全行政の実施に必要な基盤整備を行い、その原因、対策等の分析、評価等を実 施する。</p>
		1-2-3	人間・組織等安全解析調 査等		<p>運転管理等における人間・組織的な要因を分析し、原子力安全規制の高度化に反映させるため、以 下の項目を実施する。</p> <p>トラブル事象等の人間・組織の調査分析に基づく知見・教訓の蓄積</p> <p>人間・組織面の過誤データの整備</p> <p>原子力安全における設計・管理への人間・組織面の検討</p> <p>中央制御室等の人間工学的評価に関する規定の検討</p>
	独立行政法人 海上技術安全 研究所	1-2-4 (3-1)	遮蔽計算コードシステム の高度化に関する研究	、	<ul style="list-style-type: none"> ・ これまでに開発されたあるいは開発中のプログラム、システム群を統合し、遮蔽解析統合解析ワー クベンチを構築する。利用性及びパフォーマンス評価には、これまで行ってきた核燃料輸送物、ストリ ーミングベンチマーク実験等に対する解析事例あるいは安全評価事例を適用する。

. 軽水炉分野(19件)					
研究項目	実施機関名	分類番号	研究課題名	成果の分類	研究目的・内容
安全評価 技術 (11件)	独立行政法人 日本原子力研 究開発機構	2-1-1	軽水炉燃料の高燃焼度化 に対応した安全評価	、	軽水炉燃料の高燃焼度化とブルサーマル利用の本格化に向け、事故時燃料挙動に関するデータベースの拡充と解析手法の高精度化を行い、安全審査のための基準等の高度化に貢献する。高燃焼度燃料及び MOX 燃料に関し、反応度事故及び冷却材喪失事故時挙動評価モデルの高度化、燃料挙動解析コードの開発、被覆管健全性評価手法の開発などを行う。また、高燃焼度ウラン燃料及び MOX 燃料の安全審査に必要なデータを取得する。
		2-1-2	出力増強等の軽水炉利用 の高度化に関する安全評 価技術	、	合理的な規制に資するため、大型非定常試験装置(LSTF)実験や JMTR 実験などにより安全余裕のより高精度な定量評価が可能な最適評価手法を開発する。特に、3 次元二相流や流動と構造の相互作用、ならびに核熱の連成を含む炉心熱伝達など、複合的な熱水力現象のモデル化を図り、必要なデータを取得する。シビアアクシデントに関しては、リスク上重要な現象のソースターム評価の不確実さ低減を図る。
		2-1-3	燃料等安全高度化対策		NSRR によるパルス照射による反応度事故模擬実験、大型ホットセルにおける冷却材喪失事故模擬試験などを実施し、次段階の高燃焼度化に係る安全審査に必要な反応度事故や冷却材喪失事故時の破損しきい値など、燃料挙動に関する技術的知見を収集・整備する。また、過渡沸騰遷移に関する学会基準を安全規制へ導入する際の判断材料となる技術基盤を構築する。
		2-1-4	軽水炉燃材料詳細健全性 実証事業		材料試験炉を利用して、材料劣化のメカニズムやその予測及び影響評価手法を確立するための調査研究を行い、軽水炉構造機器及び燃料の健全性評価に係る基準等の整備に資する。 ・ 軽水炉利用の高度化に対応したウラン燃料及び MOX 燃料の健全性や運転条件の多様化に伴う燃料健全性への影響を確認するため、発電炉条件を高い精度で模擬した照射環境において通常運転を模擬した燃料の照射試験を行う。また、出力急昇条件や流量減少による沸騰遷移条件などでの異常過渡試験を実施する。

					・ 炉内構造材の応力腐食割れ(SCC)発生・進展挙動に関する炉内照射効果及び水化学や照射速度の影響、原子炉圧力容器鋼の照射脆化挙動に関する照射速度、試験片寸法効果の影響等を明らかにするための照射下試験及び照射後試験を体系的に実施する。
独立行政法人 原子力安全基 盤機構	2-1-5	燃料および炉心安全性確認試験のうち1 / 3炉心混合酸化物燃料信頼性実証	、		国内で利用されるBWR及びPWRのMOX燃料について、燃焼する前及び燃焼した後の調査・分析(照射後試験)を行い、現行安全評価手法の信頼性を確認、実証するとともに、将来の高燃焼度MOX燃料に対する現行の安全評価手法を適用する妥当性を判断するためのデータを整備、蓄積する。具体的には、国内の軽水炉に装荷されるMOX燃料の照射後試験の実施に備えて、燃料サンプルを用いて、超ウラン元素の分析やプルトニウムスポット中核分裂ガスの分析等を実施し、分析手法を確立する。
	2-1-6	燃料および炉心安全性確認試験のうち9×9型燃料信頼性実証	、		実用炉で先行的に少数体使用されている高燃焼度化に適用するよう改良されたBWR高燃焼度9×9型燃料集合体(燃料集合体最高燃焼度 55GWd/t)について、燃焼する前及び燃焼した後の調査・分析(照射後試験)を行い、現行安全評価手法の信頼性を確認、実証するとともに、将来の高燃焼度燃料に現行の安全評価手法を適用する妥当性を判断するためのデータを整備、蓄積する。
	2-1-7 (1-1) (2-3)	原子炉施設の安全実証解析			実用発電用原子炉施設の安全性や構造健全性に係る実証解析、コード保守、プラント情報の収集、整理等を行う。 具体的には原子炉施設の安全性等の問題に係る安全解析及び構造健全性解析、事業者が自主保安活動の一環として行う安全性評価についての妥当性確認、改良整備済みのコードの保守作業、安全解析条件の設定等に活用するための国内外のプラント情報の収集・整備、設置許可等の安全審査関連データの整備等を行う。
	2-1-8	発電用原子炉安全解析及びコード改良整備等事業のうち高燃焼度燃料安全裕度確認試験	、		照射済燃料の出力急昇試験で認められた被覆管の外表面からの縦割れ破損現象について、試験・解析によりそのメカニズムを明らかにし、高燃焼度燃料の安全審査に必要な基準の改良整備を図る。 1) 被覆管特性評価試験 実用炉で比較的高い燃焼度まで使用された燃料被覆管の燃焼後の調査・分析により、被覆管の水素吸収、水素化物析出挙動を調べるとともに、機械特性試験等により被覆管外面破損の開始条件、

					<p>亀裂進展条件を明確化する。</p> <p>2) 計算科学評価</p> <p>燃料被覆管の照射損傷蓄積及び被覆管中の水素挙動につき、原子レベルのシミュレーション解析により照射脆化、水素化物形成の微視的プロセスを解明するとともに、破壊力学的手法による被覆管特性解析を行い、破損を支配する要因を抽出する。</p>
		2-1-9	燃料および炉心安全性確認試験のうち全 MOX 炉心核設計手法信頼性実証試験	、	<p>実用炉でのプルトリウム利用の柔軟性を広げるために導入が計画されている BWR 全 MOX 炉心について、その核設計手法を評価する炉物理試験データ等を取得、解析することにより、その信頼性を実証するとともに、将来の高燃焼度 MOX 炉心に現行の安全設計・評価手法を適用する妥当性を判断するためのデータを整備、蓄積する。</p> <p>イ. 燃焼後 MOX 燃料炉物理試験</p> <p>臨界試験装置において、燃焼後 MOX 燃料等を含む炉物理試験を実施し、燃焼反応度等の核特性データを取得し、そのデータを解析評価する。</p> <p>ロ. 全数 MOX 燃料装荷炉物理試験</p> <p>臨界試験装置において、BWR 全 MOX 炉心を模擬する炉物理試験を実施し、出力分布、ボイド及び制御棒反応度等の核特性データを取得する。また、MOX 炉心のドップラー反応度(燃料温度効果)を測定する試験を実施する。併せて、これらのデータを解析評価する。</p> <p>ハ. 実用炉の 1 / 3 MOX 炉心で燃焼する MOX 燃料燃焼後データを解析し、更に将来全 MOX 炉心の燃焼後炉心・燃料の燃焼後データを取得し解析評価する。</p>
		2-1-10 (1-1) (2-3)	発電用原子炉安全解析及びコード改良整備等	、	<p>実用発電用原子炉施設の安全審査の実施に当たって必要とされる解析課題について信頼性の高い安全解析を行うとともに、原子炉施設の安全確保に万全を期すことを目標として、技術情報や知見の進展を適時反映しつつ、原子力施設の計画、設置、建設及び運転の各段階に係る安全性確認のための各種解析コード及び評価手法の改良整備等を行う。さらに、被覆管の外表面からの縦割れ破損現象については、燃料破損しきい値の定量的な評価指標案を策定し、高燃焼度燃料の安全審査に必要な基準の</p>

					改良整備を図る。
	独立行政法人 海上技術安全 研究所	2-1-11	シビアアクシデント時の気 泡急成長による水撃力に 関する研究その2	、	軽水炉のシビアアクシデント時の気泡急成長による格納容器及び格納容器内構造物に作用する水撃 力を決定づける水塊運動のコヒーレント性(水塊運動個々の同時性と同方向性)を明らかにし、水撃力 評価手法の実炉への適用性向上を図る。
材料劣化・ 高経年化 対策技術 (6件)	独立行政法人 日本原子力研 究開発機構	2-2-1	材料劣化・高経年化対策 技術に関する研究	、	経年機器の構造信頼性評価のため確率論的破壊力学解析手法等を整備するとともに、放射線による 材料劣化挙動についての照射試験を通して機構論的な経年変化の予測手法及び検出手法の整備や照 射誘起応力腐食割れ(IASCC)に関する照射後試験データの取得を行い、高経年化機器の健全性確認に 資する。
		2-2-2	確率論的構造健全性評価 調査	、	軽水炉構造機器の経年変化に対する構造健全性評価に係る基準等の整備に資するため、原子炉圧 力容器炉心領域部、肉盛溶接部及び配管溶接部を対象とした確率論的破壊力学解析手法に基づく構 造健全性評価手法を整備する。
	独立行政法人 原子力安全基 盤機構	2-2-3	原子力プラント機器健全 性実証事業	、	以下に示す各種試験を実施し、発電用原子炉施設の安全上重要な機器・配管等の疲労、応力腐食割 れ(SCC)等、経年変化に対する健全性評価方法の妥当性を安全規制の観点から客観的に検証するた めの手法を確立する。また、必要に応じ民間規格への提言を行う。 イ. 実用原子力発電設備環境中材料等疲労信頼性実証(EFT) ロ. 原子力用ステンレス鋼の耐応力腐食割れ実証(IGSCC) ハ. 複雑形状部機器配管健全性実証(IAF) ニ. ニッケル基合金応力腐食割れ進展評価技術調査(NSC) ホ. ニッケル基合金溶接金属の破壊評価手法に関する調査(NFA) ヘ. 高照射量領域の照射脆化予測(P-PLIM) ト. 照射材溶接部の健全性評価法の確証(P-WIM) チ. 照射誘起型応力腐食割れ評価技術調査研究(IASCC)
		2-2-4	原子力用機器材料の非破	、	近年、応力腐食割れによる損傷事例が発生してきている BWR 炉心シュラウド、再循環系配管等のオ

			壊検査技術実証事業		<p>ーステナイト系ステンレス鋼、PWR 原子炉容器上蓋制御棒駆動装置取付管台溶接部、BWR 制御棒駆動装置ハウジング/スタブチューブ下部溶接部等のニッケル基合金溶接部など重要な機器について、事業者が実施する種々の超音波探傷検査等を用い、作製した自然欠陥に近い模擬き裂を含む実機形状の模擬試験体に対して、この模擬試験体の欠陥の検出とサイジング試験を行い、切断試験等の結果から、各検査手法の欠陥検出性能、サイジング精度を評価する。</p> <p>また、同検査の過程で必要とされる検査精度等を得るための検査方法や検査上配慮事項をとりまとめ、検査ガイドラインを策定する。</p>
		2-2-5	高経年化対策関連技術調査等		<p>以下の経年劣化に係る評価技術の調査、試験等を推進することにより、安全規制に必要な高経年化対策の最新の技術的知見を採取する。</p> <p>高経年化対策技術基盤調査</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 経年劣化に係る最新の技術知見等の調査、経年劣化事象に関する技術データベースとしての体系的整備、健全性評価に係る解析手法の標準化、及び原子力安全基盤機構が実施する原子炉施設の高経年化技術評価等報告書の審査に必要な経年劣化事象別審査マニュアル、解析ソフト等の整備、ならびに国内外高経年化関連情報の収集、提供等により国を支援する。 <p>高経年化対策関連技術調査等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ケーブル経年劣化評価(ACA) <p>原子炉施設で使用されているケーブルの実機環境条件に即したケーブルの経年劣化評価手法を確立する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ コンクリートモニタリング手法に係る調査研究 <p>コンクリート構造物の経年劣化事象の評価のため、非破壊的手法によるモニタリング手法を確立する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高経年化関連安全対策技術高度化調査(SAT) <p>経年劣化事象の評価に係るメカニズムの解明及び検査技術等の高度化に関する調査を大学等と</p>

					連携して短期間(1～3年以内)で実施する。
	独立行政法人 産業技術総合 研究所	2-2-6	原子力構造材の遠隔検査 技術に関する研究	、	<p>レーザによる非接触の超音波非破壊検査技術を開発し、この技術により遠隔検査システムを構築して、従来検査が困難であった線量の高い部位や狭隘部での超音波非破壊検査(き裂の検出、サイジング)を可能とする計測手法を提供する。</p> <p>レーザによる非接触の超音波非破壊検査技術を開発するために、以下の技術的課題を解決する。</p> <p>イ．レーザによる超音波発生技術の高度化</p> <p>ロ．光位相共役技術を利用した超音波検出系の開発</p> <p>ハ．励起と検出のシステム化</p> <p>ニ．2次元走査技術の確立</p>
耐 震 安 全 技術 (2件)	独立行政法人 原子力安全基 盤機構	2-3-1	原子力施設等の耐震性評 価技術に関する試験及び 調査	、	<p>以下の試験・調査を通じて耐震安全性の評価手法の高度化を図るとともに耐震評価・審査基準類の高度化に資する。</p> <p>機器設備耐震信頼性試験及び評価</p> <p>耐震安全上重要な設備について振動試験等を行い、裕度を明確にするとともに耐震性評価手法を整備する。また、安全上重要な経年設備について試験等により安全性評価手法を整備する。これにより安全審査等に必要データを得るとともに、耐震性評価技術の高度化に資する。</p> <p>地盤・構造物耐震信頼性試験及び評価</p> <p>地盤と構造物(建屋)の地震応答について試験等を行い、設計地震動を上回る入力条件下での構造物の応答評価法を確立する。これにより構造物の裕度評価に関する規制上の要求をまとめるとともに基準整備に資する。</p> <p>耐震安全性審査基準類の高度化に関する調査</p> <p>耐震安全性確保に必要な規制基準に関連する調査及び基準に大きな影響を与える地震・地震動に関連する調査を行い、規制基準のさらなる高度化に必要な事項を抽出整理する。その結果を基に必要と考えられる基準の素案を作成する。</p>

	独立行政法人 防災科学技術 研究所	2-3-2	地震荷重を受ける減肉配 管の破壊過程解明に関す る研究		<p>減肉を模擬した配管を用いて以下の実験を行うことにより、いくつかの代表的な減肉条件・荷重条件における減肉配管の損傷挙動を明らかにする。また、数値解析モデルを作成し、実験結果の再現解析により精度検証を行うことで、解析による損傷評価の適用性を検討する。</p> <p>(1) 要素試験</p> <p>内圧を負荷した曲管を用い、減肉形状(一様減肉/局所減肉)と荷重の種類(曲げ/ねじり)を変えて載荷試験を行い、配管破損までの過程を調査する。</p> <p>(2) 配管系試験</p> <p>基本的な形状の立体配管系試験体を使用し、その一部に減肉を導入して振動台を用いた加振実験を行う。この実験を通じ、配管系の振動応答や損傷形態に対する減肉の影響を明らかにする。</p>
--	-------------------------	-------	-----------------------------------	--	---

核燃料サイクル施設分野(19件)					
研究項目	実施機関名	分類番号	研究課題名	成果の分類	研究目的・内容
安全評価 (臨界安全、火災・爆発、閉じ込め、中間貯蔵、輸送、データベース等)技術 (19件)	独立行政法人 日本原子力研究開発機構	3-1-1	核燃料サイクル施設の臨界安全性に関する研究		<p>臨界安全評価手法の整備に資するため、溶液燃料体系における高精度の臨界ベンチマークデータ、臨界超過時の過渡特性データを系統的に取得する。また、MOX燃料体系の臨界特性データベースの整備を行うとともに、臨界事故評価手法の開発・整備を行う。</p> <p>燃焼度クレジットを考慮する際の臨界安全評価手法を整備するため、燃焼による核種組成変化の評価とこれを考慮した臨界解析を統合した解析コードを整備し、燃焼燃料の臨界管理手法の整備を行う。</p>
		3-1-2	核燃料サイクル施設の事故時放射性物質の放出・移行特性		<p>核燃料サイクル施設における火災・爆発・臨界事故の放射性物質放出・移行特性及び施設の閉じ込め性能の定量的評価に係る基礎データの収集及び評価モデルの検討を行う。</p> <p>MOX燃料加工施設に対する安全審査及び後段規制に資することを目的として、同施設内で想定される火災事故時の施設が有する閉じ込め安全性能を定量的に評価するための基礎データを実験的に取得・整備する。</p>
		3-1-3	核燃料サイクル施設の安全性評価に関する研究 - 基盤・開発研究の成果の活用 -		<p>イ. 再処理施設の高経年化対策技術評価に係わる研究</p> <ul style="list-style-type: none"> 高経年化対策技術評価の実施方法の明確化 <p>実用炉の高経年化対策ガイドライン、同審査要領を参考に、再処理施設安全審査指針等を踏まえて、評価・審査の対象範囲等を明確化する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 高経年化対策技術評価の適切性確認のためのデータ整備及び寿命予測解析コードの開発・整備 <p>東海再処理施設の運転実績を踏まえ、かつ再処理施設特有の機器の経年劣化事象を網羅できるように対象機器を選定し、沸騰伝熱面腐食評価試験、凝縮流動硝酸腐食評価試験、応力腐食割れ抵抗性評価試験等を実施し、経年劣化特性データを整備するとともに、寿命予測解析コードを開発・整備する。</p> <p>ロ. 核燃料施設免震構造に関する入力地震動及び信頼性評価手法の高度化</p>

					<ul style="list-style-type: none"> ・ 免震構造に関する入力地震動策定手法の高度化 耐震指針改訂に伴う新しい地震動評価手法や、強震動に関する最新の知見を踏まえ、震源断層モデルと当該地盤の不整形性の両者を考慮した3次元地盤モデルによる地震動伝播解析を行い、免震構造に関する入力地震動策定手法の高度化を図る。 ・ 免震構造に関する信頼性評価手法の高度化 実際の免震構造建家の地震観測データ等を活用し、これまでに検討した免震構造に関する信頼性評価手法の妥当性を確認するとともに、さらなる高度化検討を行う。
	独立行政法人 原子力安全基 盤機構	3-1-4	MOX 燃料加工施設閉じ込め性能等調査・試験		<p>MOX 燃料加工施設における事故時の MOX 粉末挙動に係わる技術的知見・データの整備と地震時、火災時のグローブボックスの閉じ込め安全性について試験を行い安全性に係わる技術的判断に資するデータを整備する。</p> <p>1. 事故時の MOX 粉末挙動データ調査及び解析</p> <p>2. グローブボックスの閉じ込め性能に係わる評価</p> <p>(1) 使用前検査、供用期間中の閉じ込め性能の定量的確認方法の比較試験</p> <p>(2) 地震時のグローブボックスの挙動と閉じ込め性評価試験</p> <p>(3) グローブボックス火災時の挙動評価と閉じ込め性確認試験</p> <p>3. グローブボックス等設備の保守管理技術の評価</p>
		3-1-5	核燃料施設安全解析及びコード改良整備等		<p>核燃料施設の安全審査等を行う際に実施するクロスチェック解析等に必要な安全解析コード及びデータを改良整備する。主な内容は以下のとおり。</p> <p>イ. クロスチェック解析等の実施</p> <p>ロ. 臨界・遮へい安全解析コードの改良整備</p> <p>ハ. 熱流動・構造解析コードの改良整備</p> <p>二. 事故解析コードの改良整備</p> <p>ホ. 被ばく解析コードの改良整備</p>

					へ、再処理施設の事業許可申請書等のデータベース化等
		3-1-6	核燃料輸送物等の規制高度化事業	、	核燃料物質輸送物等の表面汚染基準等について、より科学的な規制手法を導入し、もって国内外の規制の高度化を図るため、必要な技術的検討を行う。また、我が国における核燃料輸送物等に係る規制状況等を把握し、効果的な安全確認、品質管理上のトラブル等への迅速な対応等に資するため、輸送物の規格基準への適合性等の輸送関連情報の一元化管理を図る。
		3-1-7	再処理施設等安全実証解析		<p>再処理施設等の核燃料サイクル施設の安全性に係る重要な事項について、安全解析コードを用いて解析を行うことにより再処理施設等の安全性を実証する。また、海外の再処理施設等で発生した事故・トラブルについて調査・分析を行い、安全解析に反映する。主な研究内容は、以下のとおり。</p> <p>イ、平常時被ばく評価</p> <p>ロ、異常事象評価</p> <p>ハ、外部事象評価</p> <p>ニ、事故・トラブル等調査・分析</p>
		3-1-8	再処理施設保守管理技術等調査		<p>事業者の再処理施設高経年化対策技術評価が適切であることを確認するために必要なデータを試験研究、調査研究により収集し、高経年化対策技術資料集等を整備する。（平成18年度より開始予定であるが、試験研究内容及び調査研究内容について規制行政庁と協議中）</p> <p>イ、試験研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 沸騰伝熱面腐食評価試験、凝縮流動硝酸腐食評価試験等 <p>ロ、調査研究</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 経年劣化に関する既往研究成果の収集・整理等
		3-1-9	使用済燃料中間貯蔵施設安全解析及びコード改良整備等		<p>中間貯蔵施設の安全審査等を行う際に実施するクロスチェック解析等に必要な安全解析コード及びデータを改良整備する。主な内容は以下のとおり。</p> <p>1、国内外における中間貯蔵施設に関連した安全評価手法や安全解析コードの使用状況等の調査及び安全評価・解析に必要なデータ等の収集</p>

					<p>2. 建屋-コンクリート製貯蔵容器-キャニスタ内温度連成解析手法の改良整備</p> <p>3. コンクリート製貯蔵容器及び貯蔵建屋の給排気口放射線ストリーミングを考慮した敷地境界線量解析手法の改良整備</p> <p>4. キャスク落下時燃料被覆管健全性解析手法の改良整備</p> <p>5. コンクリート製貯蔵容器及びキャニスタ構造強度解析手法の改良整備</p> <p>6. コンクリート製貯蔵容器耐震安全性解析手法の改良整備</p> <p>7. クロスチェック解析等の実施</p>
		3-1-10	中間貯蔵施設基準体系整備事業		<p>中間貯蔵施設に特有な安全性に係わる課題を明らかにし、安全審査における技術要件への適合性を判断するための技術情報の整備や、設工認の認可に必要となる基準、溶接方法の認可に必要となる基準、溶接検査における検査方法と合否判定基準に関連し、民間規格を評価し技術的内容をまとめ、国の民間規格の妥当性確認を支援する。また、溶接検査要領の策定や使用前検査及び定期検査における具体案を策定する。</p> <p>イ. 海外規制動向、最新データ等の調査・収集・評価</p> <p>ロ. 民間規格の評価</p> <p>ハ. 溶接方法等の調査、評価、基準整備</p> <p>ニ. 施設定期検査方法の調査、評価、検査、基準案策定</p>
		3-1-11	リサイクル燃料資源貯蔵技術調査等 貯蔵燃料長期健全性等確証試験	、	<p>海外の中間貯蔵施設における燃料の貯蔵に係る基準・規制及び関連する試験研究について継続的に調査し、試験データ等を整理する。55GWd/t 型までの使用済燃料被覆管の水素化物配向特性、及び水素化物配向後材料の機械強度特性等を調べ、配向時温度・応力条件と水素化物配向挙動の相関、及び水素化物配向状態と機械特性との相関データ等を整備する。また、55GWd/t 型までの使用済燃料を対象にクリープ試験を行い、55GWd/t 型まで適用可能なクリープ予測式を作成する。</p>
		3-1-12	放射性物質の国際輸送に係る技術的動向調査	、	<p>IAEAの放射性物質国際輸送規則に係る調査を行い、その改訂作業に必要な情報を整理して対応する。改訂された放射性物質国際輸送規則を我が国の規制へ取り入れるための課題の抽出及び対処方</p>

					針について検討を行い、併せて、国内輸送規則改定のための作業支援を行う。また、IAEA輸送安全基準委員会における輸送規則以外の事項についても議論に必要な我が国の意見及び知見等をまとめる。
独立行政法人 海上技術安全 研究所	3-1-13	使用済み燃料の中間貯蔵システムにおける放射線遮蔽に関する研究	、	<ul style="list-style-type: none">多数の中間貯蔵容器を設置した貯蔵建屋及び敷地境界までの遮蔽解析を行い、線量当量率分布を把握する。使用済燃料運搬船の実船実験により線量率分布測定を実施する。貯蔵建屋及び敷地境界までの遮蔽解析を分割結合計算法により実施する。スカイシャイン低減のための方策を検討する。実船実験により線量率分布測定データをモンテカルロ法により解析する。貯蔵建屋及び敷地境界までの遮蔽解析を分割結合計算法により実施する。スカイシャイン低減のための方策をより有効にするため、ストリーミング経路を特定するための実験を実施する。分割結合計算法の高度化を図る。ストリーミング経路を特定するための実験を実施し、スカイシャイン低減のための方策を提案する。実船実験により線量率分布測定データを分割結合計算法により実施する。分割結合計算法の高度化を図る。中間貯蔵施設の放射線遮蔽評価計算のための合理的な手法を開発、提案する。	
	3-1-14	事故時の被曝線量モニタリングと放射線安全性の確保に関する研究		<ul style="list-style-type: none">使用済核燃料等放射性物質の輸送時における事故において放射性物質が漏洩するシナリオを整理し、事故環境において想定される放射線の種類、線量等、線量計がさらされる諸条件を評価し、線量計の特性試験の条件設定に活用する。海上技術安全研究所で開発した薄シート型人体組織等価線量計素子を活用した放射線漏洩箇所の探知手法の確立を行うとともに、遮蔽欠損部を補償するための補償遮蔽設置手法を開発する。実用化されている種々の線量計素子及び海上技術安全研究所で開発中のシート型人体組織等価線量計素子を使用して、事故時に想定される高温あるいは水中において種々の放射線に対する応答特性の測定を行い、シミュレーションによる評価を行う。過酷環境下での被曝線量モニタリングに耐えうる線量計の開発とその性能評価を行う。	
	3-1-15	人体等価熱蛍光シート線		放射性物質輸送容器等における遮蔽欠損の早期発見等に資する研究を行うにあたり必要な、人体と	

			量計による2次元線量測定システムの高度化に関する研究		<p>等価なエネルギー応答特性を持ち薄く柔らかな操作性に優れた広面積のシート線量計を開発し、それを用いた2次元被ばく線量測定システムを開発する。</p> <p>本研究では、人体等価材料を用いたシート線量計の開発及び熱蛍光量測定装置の製作を実施する。また、これらを用いて測定する熱蛍光量から被ばく線量を評価する被ばく線量計算コードを整備する。</p> <p>人体等価熱蛍光シート線量計の開発</p> <p>【シート線量計開発】</p> <p>【線量計としての適性評価】</p> <p>熱蛍光量測定装置の開発</p> <p>2次元線量測定システムの性能評価</p>
		3-1-16	複雑形状部ストリーミング安全評価手法に関する研究	、	<p>放射性物質の輸送時等では万全かつ合理的な被ばく低減対策が要求されており、その対策に資する手法を開発する。具体的には、円筒ダクト、円環ダクト、及びスリット形状の複雑形状部に対して中性子及びガンマ線のストリーミング線量計算のためのデータベースを作成し、それに基づいて簡易計算法を完成させる。</p>
	独立行政法人 産業技術総合 研究所	3-1-17	再処理工程に係るエネルギー物質の爆発安全性評価技術に関する研究	、	<p>PUREX 法による使用済燃料の再処理工程において想定されるエネルギー発生源として、硝酸ヒドロキシルアミン、ヒドラジン、硝酸ヒドラジン及びこれらの物質と硝酸の混合物の爆発性について検討する。</p> <p>イ. 爆発影響データの取得・整備</p> <p>硝酸ヒドロキシルアミン、ヒドラジン、硝酸ヒドラジンの単相および硝酸との混合状態での仮想的な爆発を起こし、既存の評価試験手法である鋼管試験(爆発性の評価)、ギャップ試験(衝撃起爆感度の評価)、限界葉径試験、DDT 試験(爆燃から爆轟への転移過程評価)等に加え、新規の評価試験法を開発・適用して、爆発性に関する基礎的なデータの取得・整備を行う。</p> <p>ロ. 反応機構評価システムの開発</p> <p>ウェッジ試験、粒子速度計測により試料物質のバルクの反応状態を評価する。また、動的な反応過程を評価する新たな試験法を開発して反応機構の解明を目指す。得られた実験データにより、反</p>

					応のモデル化を行う。
		3-1-18	原子力施設に係わるエネルギー発生源の爆発影響評価システムに関する研究	、	<p>有機溶媒と硝酸の異常反応および有機溶媒と硝酸のミスト爆発を対象に、その詳細なモデル化及びその反応モデルを組み込んだ統合的な計算コードを開発することにより、想定される事故の規模効果、爆発威力などの影響評価を行い、安全評価手法の高度化に資する。</p> <p>イ. エネルギー発生源の評価システムの開発</p> <p>核燃料再処理施設等で想定されるエネルギー発生源の内、有機溶媒と硝酸を対象に有機溶媒と硝酸の液相およびミスト状態での仮想的な爆発を起こし、状態計測装置を開発して、爆轟及び爆燃特性の評価試験を行い、基礎的データの収集、エネルギー発生源のモデル化を行う。</p> <p>ロ. 熱流体-構造物相互作用の評価システムの開発</p> <p>小規模構造物、模擬エネルギー発生源、及び光学的可視化装置からなる模擬爆発評価試験装置を開発して、熱流体と構造物の相互作用を評価する。得られた実験データにより、爆発影響評価のための計算コードを検証し、仮想的爆発による原子力施設への爆発影響評価を行う。</p>
	財団法人 電力中央研究所	3-1-19	貯蔵設備長期健全性等確認試験	、	<p>使用済燃料貯蔵施設において使用される貯蔵容器材料等については、長期に亘る健全性評価が求められる。</p> <p>本事業では、容器構成材料の耐久性等について、実環境を模擬した長期材料試験及び貯蔵容器健全性試験等を行うとともに、貯蔵中に想定される応力等について検討を行い、貯蔵容器構成材等の長期貯蔵における安全性に係るデータを取得する。</p> <p>貯蔵容器構成材等の長期貯蔵における安全性に係るデータを取得するため、下記の評価・検討を行う。</p> <p>イ. キャニスタ等耐食性・き裂進展評価試験</p> <p>ロ. 長期貯蔵機能影響評価試験</p> <p>ハ. 金属ガasket長期密封性能確認試験</p>

・放射性廃棄物・廃止措置分野(46件)					
研究項目	実施機関名	分類番号	研究課題名	成果の分類	研究目的・内容
高レベル放射性廃棄物の処分 (25件)	独立行政法人 日本原子力 研究開発機構	4-1-1	高レベル放射性廃棄物の地層処分に 関する研究(1) ・放射性廃棄物処分の長期的評価手法の調査 ・地層処分に係る水文地質学的変化による影響に関する評価	、	<p>原子力安全委員会では、今後、精密調査地区選定のための環境要件、処分施設の設計要件、安全評価に係る安全指標とその基準値、安全評価シナリオ等の基本的考え方をまとめた安全審査基本指針をとりまとめることとしており、以下のとおり、これに必要なデータ等の取得・整備を行う。</p> <p>1. 放射性廃棄物処分の長期評価手法の調査(長期安全評価手法に関する研究)</p> <p>地層処分の長期的な地下水移行シナリオ評価のための確率論的評価手法及び人間侵入シナリオの評価モデルの開発、評価に必要なデータの整備を行う。さらに、我が国の地質環境・地殻変動に関する調査、処分工学技術の現状調査及び安全確保のための基本的事項(線量基準、長期評価の考え方等)に関する国際動向を調査し、長期評価において考慮すべき事象及び評価の考え方を検討する。</p> <p>2. 地層処分に係る水文地質学的変化による影響に関する調査(広域地下水流動に関する研究)</p> <p>数10から100km程度の広域の地下水流動が考慮可能な基本モデルを構築するとともに、モデル実証のための対象区域を選定した実規模での広域水文に関する調査、知見を基に検証を行う。加えて、水文地質学的変化を伴う広域地下水流動メカニズムを解明する。</p>
		4-1-2	高レベル放射性廃棄物の地層処分に 関する研究(2) - 開発研究の成果の活用 -	、	<p>我が国における地層処分の技術基盤、科学的知見の拡充や地層処分の技術的信頼性・安全性の向上を図り、精密調査地区選定のための環境要件や安全審査基本指針の策定に向けた検討に資する。</p> <p>1. 安全評価手法の高度化に関する研究</p> <p>地層処分サイトが選定された場合に取得、抽出される地質環境特性、それに基づく設計条件等の情報及び重要な事項を、サイト調査の進展に応じて適切に反映可能な安全評価手法を開発し、これらの検討を通して安全指標とその基準、時間スケール、安全評価シナリオ及び安全評価にリスク論的な考え方を導入する可能性等についての基本的考え方や、安全確保の論拠の仕組みの構築に資する。</p> <p>2. 地質環境の長期的な安定性評価に関する研究</p> <p>地震・断層活動、火山活動、隆起・侵食、気候・海水準変動等の天然現象を対象に、現象の特徴(過去から現在までの活動履歴にみられる規則性や変動の規模等)を明らかにするとともに、それらが地質環境に及ぼす影響(地下水流動、水質、地層や岩盤の変形及び破断等への影響)を解明するための調査技術・評価手法を開発する。</p>

					<p>3. 地質環境特性調査・評価手法に関する研究</p> <p>東濃地域の結晶質岩と幌延地域の堆積岩を用いて地上からの調査研究段階で得られた成果を基盤として、地下の坑道掘削時の地質環境調査を実施する。また、評価を行うプロセスを繰り返して行うことにより、地質環境の調査技術の開発や適用を行い、一連の技術の有効性や信頼性を確認し、調査技術・解析・評価手法を段階的に整備する。</p> <p>4. 人工バリア等の信頼性向上に関する研究</p> <p>具体的な地質環境条件を基に、人工バリアや地下施設についての長期評価モデルや設計・施工技術の高度化、信頼性確認を行い、処分場の設計に適用すべき安全基準・指針等の作成に資する。</p>
	独立行政法人 原子力安全基 盤機構	4-1-3	放射性廃棄物処分の基準 整備に係る調査研究のうち 放射性廃棄物処分の安全 評価技術に係る調査(地層 処分)		<p>地質・気候関連事象やこれらに係る不確実性の安全評価上の取扱いについて海外の先行事例を調査し、我が国の安全評価手法を整備する。また、国内で開発している安全評価手法の地下研究施設への適用性を評価、さらに、地下研究施設を活用して個別現象解析コードの検証のための原位置試験や地層処分の安全性に関する重要な現象、技術に関する研究を行う。</p>
	独立行政法人 産業技術総合 研究所	4-1-4	地層処分に係る地質情報デ ータの整備		<p>高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全規制を行う上で必要な地質学的知見や以下のデータを整備する。</p> <p>1)地震・断層活動 2)火山・マグマ活動 3)隆起・浸食活動 4)熱水活動・深層地下水流動 5)地質環境特性の調査 6)核種移行評価に必要なパラメータ等 7)地質データベース</p>
		4-1-5	放射性廃棄物地層処分にお ける長期空洞安定性評価 技術の研究		<p>岩盤空洞周りに発生する応力の緩み域を経時的に評価することにより、天然バリアの長期安定性に関するフィールドデータを得る。また、緩み域を含むニアフィールド環境での岩石クリープ特性データを蓄積し、長期安定性の予測のための基礎データとする。</p>
		4-1-6	深部岩盤掘削時の高精度 破壊制御技術に関する研究		<p>高レベル放射性廃棄物処分場の建設には、地表面から数100m以深の立坑掘削が行われるが、従来の発破工法では岩盤の損傷が大きい。このため、発破工法を用いても、機械掘削工法と同程度の岩盤損傷領域に抑えられるような工法の基礎的研究をする。また損傷領域の評価を実施する。</p>
		4-1-7	地層処分場岩盤特性評価 のための高分解能物理探 査イメージング技術の研究	、	<p>高レベル放射性廃棄物地層処分場の選定や建設では、深度2000m程度までの地質構造、亀裂分布、地下水流動等に関連する3次元物性構造を把握する必要がある。地表及び限られた数のボーリング孔からの物理探査で、地下の地層中の亀裂分布と相関がある比抵抗及び地震波速度の3次元分布を高分解能で求められる測定装置の開発と解析技術の開発をする。</p>
		4-1-8	放射性廃棄物処分施設の 長期安定型センシング技術 に関する研究		<p>高レベル放射性廃棄物の処分施設は、長期にわたりその健全性が求められるが、地殻変動による不慮の事態が生じる可能性は排除できない。このため、施設の健全性を監視するシステムやセンシングシステムの開発が求められる。特に廃棄物の放射線と発熱が長期にわたり放出されるため、長期に</p>

					わたり安定した計測機器の開発が必要であり、センシングシステムの開発とその検証、評価をする。
		4-1-9	放射性廃棄物地層処分における岩石の長期変形挙動解明と地層構造評価技術の開発に関する研究		岩盤の長期的な力学的変形挙動評価手法の確立のため、ニアフィールド環境条件下での岩石クリープ特性に関する実験データを集積し、ボーリング掘削音を利用した地層構造評価法と岩石コアからの地下応力測定法を開発する。
		4-1-10	光音響分光法を用いた地下水センサーの開発と適用に関する研究	、	高レベル放射性廃棄物の処分場周辺の地下水の流動につき、ファイバーケーブルと石英ガラス製ブリズムを組み合わせた光音響法を用い、長期間安定して水分量・水温・塩分濃度を観測できる地下水センサーを開発する。
		4-1-11	地下深部岩盤初期応力の実測		我が国の地質環境要件の一つである岩盤初期応力を水圧破碎法で実測し、高レベル放射性廃棄物の処分場建設地選定のための基礎データとして深さ方向の応力を実測し、応力値の分布モデルを提案し、地球科学的静穏域における広域応力場のシミュレーション法を開発し、処分地選定・評価に資する。
		4-1-12	高レベル放射性廃棄物の地層処分用緩衝材材料の機能評価と高度化に関する研究	、	高レベル放射性廃棄物の地層処分システムにおける緩衝材候補材料の品質管理のための基礎資料を整備し、緩衝材の機能を高度化した吸着材を開発する。産地の異なる種々のベントナイト粘土を収集し、鉱物学的・結晶化学的特性と止水性、核種吸着性等の相関関係を明らかにし、かつベントナイト粘土で吸着が期待できない核種に対して吸着性能を有する合成吸着材を開発する。
		4-1-13	断層内水理モデルの確立に関する実験的研究		逆断層・正断層周辺の環境を模擬した室内実験から蓋然性の高い断層内水理モデルを構築し、断層内の地下水流れの不確実性(異方性)を解明・評価・予測できる手法を構築する。また断層内の地下水流れに及ぼす断層変位の影響に関する実験データを取得する。
	独立行政法人 物質・材料研究機構	4-1-14	地層処分設備の耐食寿命評価		高レベル放射性廃棄物の地層処分環境においては、海水流入のような腐食性が高い地下水中の処分設備の材料腐食寿命を評価する必要がある。ここではコンクリート鉄筋及びオーバーパックについて腐食性地下水環境(高塩分、酸性等)での腐食寿命評価を行い、耐腐食性に関する知見を得る。
	財団法人 原子力安全研究協会	4-1-15	放射性廃棄物処分安全技術調査等のうち安全規制及び安全基準に係る内外の動向調査(地層処分の安全規制等に係る基本的考え方及び放射性廃棄物国際基準に関する調査研究)	、	高レベル放射性廃棄物処分の安全規制に係る法令や基準・指針類、我が国での安全規制の枠組みの整備に資するため、IAEA等の国際機関を含む海外における検討状況、検討内容、背景情報等を調査する。

	財団法人 原子力環境整備促進・資金 管理センター	4-1-16	安全規制及び安全基準に係る内外の動向調査		欧米での高レベル放射性廃棄物の地層処分における安全規制の考え方、規制の枠組み、策定された基準・指針、評価方法及びその考え方、背景情報等を調査し、シナリオ、評価モデル及びパラメータの設定方法等について検討し、我が国での安全規制体系の整備に資する。
		4-1-17	モニタリング機器技術高度化調査		高レベル放射性廃棄物の地層処分事業における制度的管理のうち、モニタリング、記録の保存の実施方策及び計画等を検討する際の判断材料とするために、その位置づけ及び技術的可能性を整理する。
		4-1-18	人工及び天然バリアの長期安定性に関する科学的調査・研究		人工及び天然バリアの長期安定性の論拠となるナチュラルアナログについて調査・研究を行う。
		4-1-19	人工バリア材料照射影響調査		炭素鋼及びガラスについて、陽電子消滅法に基づき放射線照射による表面近傍の微視的構造変化を観察するとともに、照射欠陥の形成と構造について理論計算を行い、照射損傷過程についてその知見をまとめる。
		4-1-20	人工バリア特性体系化調査		高レベル放射性廃棄物処分の際に使用するオーバーパックに適用可能な溶接方法、溶接条件に対応した試験片を用いて長期間の腐食試験を実施する。また、溶接部の品質に関する調査とともに、溶接部で問題となりやすい残留応力の低減方法について検討する。
		4-1-21	地球化学バリア有効性確証調査		放射性核種で汚染されたロシアのサイトで、コロイドによる核種移行データの取得、それを評価するための室内実験、コロイド輸送モデルの検討等により、それらに関わる地球化学的地質環境条件等を評価する。
		4-1-22	地質環境評価技術高度化調査		地層処分地選定段階における地質環境調査を、我が国の多様な地質環境に適應するために、地質調査技術、データ、分析・評価、評価モデル等を体系的に構築し、地質調査の透明性、追跡性を示す調査フローをシステムとして構築する。
		4-1-23	物理探査技術信頼性確証試験		地上からの物理探査のうち、電磁波及び弾性波を用いた探査技術を高度化開発して地質構造探査及び地下水分布推定の精度を向上させる。
		4-1-24	放射性廃棄物処分の安全基準等に関する調査		高レベル放射性廃棄物の地層処分に係る安全確保の考え方や安全基準等について、諸外国の状況等の調査を行う。
		4-1-25	性能評価技術高度化		地層処分の長期安全性について評価する技術を対象とした高度化開発を行い、地層処分技術の高度化や安全評価手法の高度化に資する技術基盤として確立する。
高 廃	独立行政法人	4-2-1	低レベル放射性廃棄物の		TRU 廃棄物及びウラン廃棄物の処分について、評価シナリオの設定、固化体・人工バリア・天然バリ

<p>棄物、TRU廃棄物、ウラン廃棄物等の処理・処分 (14件)</p>	日本原子力研究開発機構		処分に関する研究・放射性廃棄物処分の長期的評価手法の調査		アの機能評価等を含めた安全評価手法を開発・整備する。また、処分方法ごとの濃度上限値設定に必要な解析を行う。さらに、高 廃棄物(炉内構造物等廃棄物)について、余裕深度処分に関する規制基準の検討のために安全評価手法を開発・整備する。
	独立行政法人原子力安全基盤機構	4-2-2	低レベル放射性廃棄物等の埋設確認等に関する調査		低レベル放射性廃棄物等の貯蔵、処分に関して、次に掲げる廃棄物に対して、廃棄物の特性・性状、また、海外における廃棄確認方法の調査等を行い、具体的な廃棄確認方法等を整備する。 返還廃棄物 均質固化体、充填固化体等 大型金属廃棄物、極低レベル放射性廃棄物の非固化型金属等廃棄物
		4-2-3	放射性廃棄物処分の基準整備に係る調査研究のうち放射性廃棄物処分の安全評価技術に係る調査(余裕深度処分)		安全規制における処分施設等技術基準の整備や安全評価手法を確立するため、炉心等廃棄物の余裕深度処分について、欧米の安全評価モデルの調査を行い、我が国が取るべき安全評価シナリオの方向、安全評価モデル等安全評価手法及び技術基準整備のための検討を行う。
		4-2-4	放射性廃棄物処分安全解析及びコード改良整備等	、	炉心等廃棄物の余裕深度処分施設の安全審査等において実施するクロスチェック解析等に使用する安全解析コードの改良整備を次の内容について行う。 安全解析上考慮すべき現象等の整理及び安全解析シナリオの作成 一次元安全解析コードの改良整備 処分場及びその周辺における詳細現象解析コード等の整備 三次元地下水流動解析コードの検証及び適用性の検討 解析支援システム及び品質保証支援システムの構築 試解析、感度解析の実施 クロスチェック解析等の実施
	独立行政法人産業技術総合研究所	4-2-5	TRU 廃棄物処理におけるヨウ素ガス固定化技術の開発と長期安定性に関する評価	、	ヨウ素固定化における安全性及び固定化処理短縮化の向上のため、高温状態でヨウ素ガスをゼオライト(ハイドロソーダライト)などの鉱物中に直接取り込ませて固定化させる技術の開発を行う。
	財団法人原子力環境整備促進・資金管理センター	4-2-6	低レベル放射性廃棄物処分技術調査	、	TRU 廃棄物、ウラン廃棄物及び発電所廃棄物を対象として、余裕深度処分の全体システム(人工バリア、天然バリア、制度的管理)の安全性を評価し、その信頼性や合理性を確認する。
		4-2-7	ウラン廃棄物処分技術調査		ウラン廃棄物に関する諸特性を考慮した処分技術、発生量低減のための除染技術、クリアランスレベル検認のためのウランの測定技術及びウランの子孫核種であるラドン移行挙動調査等安全かつ合理的な処理処分方策確立のために調査する。
		4-2-8	人工バリア・天然バリアガス移行挙動評価		スイスのグリムゼルテストサイトにおいて、岩盤中に埋設した原位置モデル施設によるガス移行試験で得られたデータに基づき、ガス移行挙動解析手法の確証等を行い、コンクリート構造物とベントナイト系緩衝材で構成される人工バリアシステムから、その周辺岩盤に至るガス移行挙動を評価する。

		4-2-9	ヨウ素固定化技術調査		廃銀吸着材中のヨウ素 129 は、TRU 廃棄物の地層処分における被ばく線量への寄与が大きいため、幅広い地質環境においてヨウ素 129 の被ばく線量を低減させるために、長期間のヨウ素 129 の閉じ込め性能を有する固定化技術開発を行う。
		4-2-10	人工バリア長期性能確証試験		TRU 廃棄物の処分施設におけるセメント・ベントナイト相互作用に起因する長期的なバリア性能の変化をより現実的に評価し、長期性能評価の信頼性向上に資する。
		4-2-11	地下空洞型処分施設性能確証試験		地下空洞型処分施設の実規模大模擬施設を構築し、施設の建設に係る施工技術、施設の核種閉じ込めに係る初期性能、並びに施工後における施設性能に係る観測と評価等、実際に施工した処分施設の総合的な性能の確認を行う。
		4-2-12	廃棄体開発調査		多様な処分環境に対応できるよう、TRU 廃棄物のうちハル・エンドピース圧縮体に起因する C-14 の影響の低減を目的として開発した廃棄体について、その長期健全性及び信頼性を示す。
		4-2-13	放射化金属廃棄物炭素移行評価技術調査		ハル・エンドピース廃棄物から地下処分環境を模擬した溶液中に浸出する炭素化合物の化学種を同定するために、測定手法を確立する。また、その測定方法を用いて、使用済の BWR 燃料被覆管から浸出する炭素-14 の長期的な浸出挙動、生成、分解等のメカニズムを検討する。
		4-2-14	放射性廃棄物処分の安全基準等に関する調査		炉内構造物等の低レベル放射性廃棄物を対象とした処分に関する安全規制の基本的考え方、安全審査指針等を整備するために、諸外国の状況等の調査・検討を行う。
廃止措置技術 (7件)	独立行政法人 日本原子力 研究開発機構	4-3-1	廃止措置に係る被ばく評価に関する研究 ・ 発電用原子炉廃止措置基準化調査 ・ 核燃料サイクル施設の廃止措置に係る調査	、	1. 発電用原子炉廃止措置基準化調査 廃止措置時の安全確保に関する技術的要件の検討として、廃止措置時の残存放射能評価方法及び被ばく低減策を整理する。また、廃止措置の進行に伴って減少するリスクレベルに応じた安全規制のあり方をまとめる。 2. 核燃料サイクル施設の廃止措置に係る調査 核燃料サイクル施設の廃止措置を安全に行うために、廃止措置先行事例、規制・基準、除染・解体技術状況等の調査及び各サイクル施設の廃止措置の特徴を把握するために代表的プラントを対象に、施設特性、汚染状況等に関する調査を行う。また、廃止措置時及びサイト解放に係わる公衆の被ばくに関する安全評価手法をまとめる。さらに、核燃料サイクル施設のクリアランスについては、原子炉施設と汚染特性が異なるため対象物の放射能評価・測定方法、検認技術等を検討する。
		4-3-2	廃止措置に係る被ばく評価に関する研究(2) - 開発研究の成果の活用 -	、	「ふげん」、ウラン濃縮関連施設、再処理施設等の原子力施設の廃止措置及びその準備作業において安全評価に必要な各種データを取得するとともに、原子力施設の廃止措置に係るクリアランスレベル検認評価手法を整備する。

	独立行政法人 原子力安全基 盤機構	4-3-3	クリアランス制度の整備に 係る調査		2005年12月に原子炉に関するクリアランス制度が施行され、さらに、今後、核燃料サイクル施設のクリアランスについても制度化が行われる見込みであるため、クリアランス制度の適切な安全規制に資する情報を提供し、制度運用開始後のクリアランス運用状況をフォローし、制度の定着化へ寄与することを目的とする。
		4-3-4	発電用原子炉廃止措置環 境影響評価技術調査		「ふげん発電所」の廃止措置を安全に実施するにあたっては、発生する放射性物質の拡散防止が重要である。このため、国内外の動向や「ふげん発電所」の現状等について調査し、実用発電用原子炉施設との違い等その特徴を踏まえ、留意しなければならない事項を検討し、特有データの取得等を行い、安全評価手法を検討する。
	独立行政法人 産業技術総合 研究所	4-3-5	放射能表面密度測定法の 確立に関する研究	、	汚染検査等の放射能表面密度測定の高精度化と信頼性を確保するため、対数指標線源を使用したイメージングプレート方式による放射能表面密度測定に関する新しい測定技術を開発し、また、一般に用いられている放射能表面密度測定用実用機器の校正による放射能表面密度標準の供給を実現する。
		4-3-6	R1廃棄物のクリアランスレ ベル検認技術の確立に関 する研究	、	クリアランスレベルの検認のための測定手法としてイメージングプレートとGe検出器を組み合わせた極微量放射能測定手法を確立する。
	財団法人 電力中央研究 所	4-3-7	発電用原子炉廃止措置工 事環境影響評価技術調査 (環境影響評価パラメータ調 査研究)		実用発電用原子炉施設の廃止措置に伴って発生する放射性物質の挙動試験、拡散防止設備の性能試験等を実施し、放射性物質の環境に与える影響を評価する上で必要となるデータを環境影響評価ハンドブックとして整備する。

. 新型炉分野(5件)					
研究項目	実施機関名	分類番号	研究課題名	成果の分類	研究目的・内容
高 速 増 殖 炉 の 安 全 評価技術 (5件)	独立行政法人 日本原子力研 究開発機構	5-1-1 (1-1)	高速増殖炉の安全評価 技術に関する研究 - 開 発研究の成果の活用	、	<p>高速増殖炉の安全規制の基本的考え方や安全基準類の基本的事項を検討する際に必要な判断資料の整備に資するため、以下の研究を実施する。</p> <p>イ. ナトリウム の 化学反応に関する安全評価技術の整備</p> <p>ナトリウム 微小漏えいの早期検出性能、コンクリートとの反応が競合する場合のナトリウム 燃焼挙動、及びナトリウム 燃焼反応機構と熱的影響を調べる試験を実施し、ナトリウム 燃焼解析手法を整備・高度化する。</p> <p>ナトリウム - 水反応に関しては、反応ジェット の 伝熱流動現象の解明、急速加熱時の管内伝熱特性の把握、及び新型水リーク検出特性を評価し、高温ラプチャ評価手法の高精度化と機構論的な解析評価手法の開発・整備を進める。また、12Cr 鋼のウェステージ特性を把握し、ウェステージ型破損伝播解析コードを改良する。</p> <p>ロ. ATWS 時の炉心損傷防止及び影響緩和特性の実証</p> <p>「常陽」を用いたスクラム失敗事象(ATWS: Anticipated Transient Without Scram)模擬試験(過出力型及び除熱低下型の過渡条件下での反応度フィードバック特性試験)を通じて、高速増殖炉におけるフィードバック反応度特性を評価し、ATWS 事象時の炉心損傷防止性能に対する評価手法の整備を図る。また、炉心損傷に至る場合の初期条件を明確化し、影響評価に反映する。さらに、実用炉で ATWS 事象時の炉心損傷防止策として期待される自己作動型炉停止機構(SASS: Self Actuated Shutdown System)の受動的な安全特性(例: 磁気特性)に及ぼす炉内での高温・照射環境の影響を把握する。</p> <p>ハ. 炉心損傷時の事象推移評価技術の整備</p> <p>炉心溶融事故時の溶融炉心物質の炉心周辺への流出、再配置、冷却挙動を実験的に把握する</p>

					<p>とともに、これらのデータに基づき起因過程解析コード SAS4A 及び遷移過程解析コード SIMMER-III (2次元)、SIMMER-IV(3次元)の改良・検証、適用性拡大を図る。また、ナトリウム環境中における溶融炉心物質・コンクリート相互作用とそれに伴う可燃性ガス及び FP の放出挙動に関する試験を実施し、格納系応答解析コード CONTAIN/LMR の改良・検証、及び炉内ソースタム移行解析コード TRACER の改良・整備を実施する。これらの解析手法を「もんじゅ」及び実用炉の安全評価に適用し、高速増殖炉の炉心損傷事故時の標準的評価手法として整備する。</p> <p>二．PSA 技術の高度化</p> <p>高速増殖原型炉「もんじゅ」及び高速実験炉「常陽」を対象として機器の信頼性データを継続して収集・整備し、新規故障データの蓄積に応じて信頼性データの分析・評価を行う。リスク情報を活用した高速増殖炉の合理的な安全規制・安全管理活動に資するために高速増殖炉の PSA を行い、手法をとりまとめる。</p>
	独立行政法人 原子力安全基 盤機構	5-1-2 (1-1)	研究開発段階発電用原子 炉安全解析コード改良整 備	、	<p>高速増殖炉 PSA 評価手法の整備を行う。また、もんじゅの今後の許認可の中で行なわれる安全解析で必要とされる解析コードの整備を行なう。さらに、高速増殖炉は運転経験の乏しい研究開発段階炉であることに鑑み、国がプラントの安全性を確認する情報に不足するものがないよう、技術動向の把握を進める。</p>
		5-1-3 (1-1)	研究開発段階発電用原子 炉施設安全性実証解析	、	<p>高速増殖原型炉もんじゅのリスク特性を明確にすると共に、レベル1及びレベル2PSA の評価に基づき、もんじゅの安全目標への適合性を確認する。また、プラント運転の間に想定されるトラブル事象を摘出、もんじゅの安全確保に悪影響のないことを確認する。また、機器検査方式を立案する機器検査の重点化候補の摘出等に活用するため、レベル1PSA の結果に基づいて、リスク上重要な機器を摘出する。</p>
	独立行政法人 物質・材料研究 機構	5-1-4	原子力用高クロム耐熱鋼 の経年劣化損傷の抑制に 関する研究	、 、 、	<p>高速増殖炉の長時間健全性の一層の向上を目的とし、以下の検討を行い、液体ナトリウム配管用の候補材料である高クロム耐熱鋼の強度低下機構を解明し、安全かつ合理的な設計指針の策定に貢献するとともに、強度特性低下を抑制するための材料設計指針を取得する。</p> <p>イ．実用高クロム耐熱鋼の長時間強度特性評価</p>

					<p>ロ.長時間強度特性に及ぼす不均質組織の影響評価</p> <p>ハ.不均質組織形成に及ぼす溶接熱影響の評価</p>
	<p>社団法人 火力原子力発 電技術協会</p>	<p>5-1-5 (1-1)</p>	<p>研究開発段階炉の技術基 準調査実証</p>		<p>リスク情報の活用による技術基準の高度化や高速増殖炉の維持基準の調査・検討及び新知見を取 入れた高速増殖炉の技術基準の在り方について調査・検討を行う。</p> <p>確率論的安全評価(リスク情報活用)については、先行する米国、欧州でのリスク情報活用の現状調 査、及びリスク情報活用を考慮した技術基準のわが国への適用性、方向性について検討を行う。</p> <p>維持基準については軽水炉で導入されており、高速増殖炉においても維持基準の必要性について検 討する。既往の経年劣化事例調査を行うとともに基本的要件をまとめ、目指すべき方向性について検 討を行う。</p>

.放射線影響分野(94件)					
研究項目	実施機関名	分類番号	研究課題名	成果の分類	研究目的・内容
放射線リスク・影響評価技術 (94件)	独立行政法人 日本原子力研究開発機構	6-1-1	放射線リスク・影響評価技術に関する研究	、	最新の知見を取り入れた放射線被ばく線量評価手法、放射性物質の環境中における挙動の評価手法、放射線被ばくによるリスク評価手法等を開発することにより、原子力安全委員会が利用可能な基盤技術を確立することを目的とする。放射線被ばく線量の測定・評価、放射性物質の大気・海洋・陸域における動態解明、複雑な地形における放射性核種の拡散影響評価、DNA 損傷・修復過程シミュレーションを行う。
		6-1-2	重粒子線を用いて展開する新たな放射線生物研究		高 LET(linear energy transfer) の重粒子線を用いることで、放射線生物影響の新側面、その分子メカニズムを解明し、放射線防護への応用を図ることを目的とする。 粒子線加速器(HIMAC)を活用して放射線照射実験を行い、高 LET 放射線生物学分野の発展に寄与するとともに、その応用として、宇宙放射線防護、重粒子線放射線治療の安全に寄与する。
	独立行政法人 放射線医学総合研究所	6-1-3	放射線が環境に与える影響を評価するための手法に関する研究		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を評価し、放射線影響の解明を目的とする。 放射性核種等の移行・蓄積を解析して被ばく線量の評価に資するとともに、放射線がこれらの生物に与える影響(線量-効果関係)を致死、細胞増殖障害、繁殖阻害等の指標を用いて評価する。また、放射線による生態系への影響を評価するための手法の開発、陸域生態系影響研究と水域生態系影響研究を進める。
		6-1-4	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	、	放射線の生体影響の機構を解明し、規制科学に必要な科学的知見を提供する。特に、低線量放射線に対する生体応答及び情報伝達に関与する遺伝子を同定し、その機能を解明すること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ことを目的とする。 放射線生体影響のうち(発がん、突然変異誘発、発生・分化異常誘発、放射線適応応答)機構を明

					らかにし、また、低線量放射線に特有なリスク修飾因子を決定、規制科学に必要な科学的知見を提供する。
		6-1-5	医療放射線による国民線量の算定評価研究		<p>医療被ばくの実態を把握し、医療放射線使用最適化の基礎資料とすることを目的とする。</p> <p>全国の病院・診療所などへの訪問又はアンケート調査による医療放射線使用実態の把握、使用状況による検査毎の受療者の線量の評価、新たに開発・普及する放射線医療機器による受療者線量の測定またはシミュレーションによる評価を行うことにより、医療による国民線量を算定、特殊検査における医療従事者の線量評価を行い線量低減の基礎資料とする。</p>
		6-1-6	放射線発がんの分子機構に関する研究		<p>放射線発がんに作用する放射線の間接効果の大きさが生物学的要因によって変動することを実証し、低線量域における間接効果の存在を検証することを目的とする。</p> <p>胸腺摘出後、放射線照射したマウスに非照射胸腺を移植し、非照射胸腺由来の胸腺リンパ腫の出現から発がんに対する放射線の間接効果の存在を確認する。</p>
		6-1-7	各種放射線リスクの被ばく時年齢依存性に関する研究		<p>中性子線や重粒子線などの放射線の影響について、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ことを目的とし、特定臓器(骨髄、乳腺、肺など)における発がんの感受性の被ばく時年齢依存性を、動物実験、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解明する。</p>
		6-1-8	原子力・放射線利用に伴う放射線・放射性核種による周辺環境への線量評価に関する研究		<p>原子力・放射線利用施設周辺環境における住民及び環境生物への被ばく線量評価のための環境-生体内移行モデルの構築とそのパラメータを整備することを目的とする。</p> <p>環境に放出された放射性核種が環境中を移行し、人及び環境生物に至るまでの各過程における挙動と生体内での動態を把握し、モデルの構築及びそのパラメータを整備する。整備モデルパラメータは広範囲からデータを整備し、放射線源の多様化に対応させ、収集パラメータをデータベース化、構築モデルと連携させて情報活用と多用途化を図る。</p>
		6-1-9	自然起源の放射性物質の利用に伴う被ばく線量評価		<p>NORM利用の被ばく実態を明らかにし、その防護のため基礎的な情報をまとめることを目的とする。</p> <p>規制対象の候補となる物質を特定し、利用実態を調査する。また、個々の事例について、被ばくの</p>

					メカニズムについて分析し、被ばくの低減や管理の手法の検討に資するための被ばく線量評価を行い、情報をデータベース化する。
		6-1-10	放射線安全と防護に関する 規制科学総合研究		<p>規制ニーズと放射線影響研究、放射線防護の基礎的な研究との橋渡しに資するため、主に以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 国際機関等の最新の動向を把握し、ニーズの高い研究情報を関連する他の研究機関、大学等との連携ネットワークを構築して、実験データ等のデータベースとして網羅的に収集・共有化する。 ・ 入手可能な調査研究成果を基に、放射線の環境および健康影響を推定するための数理モデルを開発して、様々な被ばく状況における放射線の環境健康リスクを推定・評価して提供する。 ・ 放射線の環境健康影響に関する成果を一般の国民に伝えて還元していくためのリスクコミュニケーションの方法について、成果広報活動等の実践を通じて経験をフィードバックしながら、ノウハウを蓄積する。
		6-1-11	超ウラン元素の摂取による 確率的影響の誘発に関する 研究		<p>低レベルのプルトニウム吸入ばく露及び注射投与による発がんリスクとその特異性を動物実験により解析することを目的とし、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低レベル(0.1Gy程度)酸化プルトニウムのラットへの吸入被ばくによる肺がんリスクを実証し、線量効果関係及び生物学的効果比を算出。 ・ 可溶性クエン酸プルトニウムの注射内部被ばくによる発がんの線量効果関係、マウス系統比較、腫瘍組織型比較、ガンマ線及び化学発がん物質との比較を行い、その特異性を解明。 ・ 実験データを集約・データベース化し、標本・試料とともにアーカイブとして公表。
	独立行政法人 産業技術総合 研究所	6-1-12	DNA マイクロアレイ技術を利用した放射線及び放射性物質の影響評価に関する研究	、	放射線や放射性物質が生体に与える影響について、遺伝子発現プロファイルの蓄積を行い、放射線・放射性物質の生体影響に関する基盤情報として整備することを目的とし、放射線及び放射性物質の影響を、酵母細胞、稲、メダカ、ヒト細胞を対象に DNA マイクロアレイ技術を用いて解析する。
	独立行政法人 水産総合研究	6-1-13	近海海産生物放射能調査	、	諸要因による複合された汚染が懸念される日本周辺海域における海産生物と漁場の安全性を確認するとともに不測の事故に備えて平常時における海産生物及び漁場環境の放射能バックグラウン

	センター中央 水産研究所				<p>ド値とその経年変動を把握する。また、国民の被爆線量推定の基礎資料に資する。</p> <p>日本周辺海域における漁獲量・分布域・系統群・放射能蓄積の特性等の検討・試料採集・分析、指標生物を見つけるための試料採集・分析、北方沖合域における試料採集・分析、主要漁場における海底土の採集・分析を行う。</p>
		6-1-14	日本周辺海域の海水、海底土等の放射性核種の分布、挙動に関する研究	、	<p>90Sr、137Cs、207Bi、Pu 同位体、Am 同位体等の核種の漁場環境中における分布の実態を把握し、分布を決定している海洋学的諸過程、並びに生物地球化学的過程および挙動を解明する。併せて、日本周辺域へ蓄積する核種の経年変動を捉えデータベース化し、漁場の安全性と当該研究期間に不測の事態等による何らかの汚染源による新たな付加が生じていないかどうか監視することを目的とする。</p> <p>海底土中における分布の調査、人工放射性核種の沈降量の把握、海水・懸濁粒子中の分布の調査、化学的諸成分との対比を行う。</p>
	独立行政法人 農業環境技術 研究所	6-1-15	放射性核種の農作物への吸収移行及び農林生産環境における動態の解明		<p>重要核種である 137Cs、90Sr、131I 等に加え、天然の重要放射性核種であるウラン系列核種や 40K 並びに核燃料再処理施設の稼働で排出される 129I の農作物および農耕地における濃度を監視し、農業環境中における動態を解明するとともに放射性物質の作物への吸収移行性を解明することを目的とし、土壌・農作物中放射性核種のバックグラウンドレベルの監視、農業環境中における放射性核種の濃度変動要因と動態の解明を行う。</p>
	北海道大学	6-1-16	リンパ系細胞、造血幹細胞、線維芽細胞における X 線誘発細胞死のシグナル解析		<p>リンパ球系細胞、造血幹細胞、線維芽細胞の放射線感受性とそれを支配する因子を解析し、放射線被ばく影響の評価法に対する基礎的なデータを提出することを目的とする。</p> <p>リンパ球系細胞、造血幹細胞、線維芽細胞等の哺乳動物細胞における放射線感受性を支配する因子を解析し、細胞死に対する防護、増感、修復等を網羅的に解析することにより、放射線防護の方法を検討する。</p>
	弘前大学	6-1-17	被曝歴に依存した実効線量限度設定に関する研究	、	<p>過去の被ばく歴に依存した実効線量限度設定システムの確立のため、以下の研究を実施する。</p> <p>・ 実際の自己の被ばく歴から生涯リスク等の計算値を基に、毎年又は必要に応じて現状に即した実</p>

					効線量限度を再設定できるシステムの確立を目指す。
東北大学	6-1-18	長期 X 線被ばくによる樹立ヒト細胞株を用いた放射線耐性機構と長期被ばくの影響研究	、		晩発障害に関する研究として、ヒト肝癌細胞株 HepG2 の X 線照射実験から、分子機構の細部の解析を行う。また、放射線治療法に関する研究として、放射線獲得耐性が存在するか否か、二次癌の発生頻度と発症機構の解明を行う。
	6-1-19	ヒトにおける、長期微量 X 線内部被ばくによる発癌の分子機構の解明	、		ヒト放射線誘発癌の病理組織を中心に発癌の分子機構を解明し、廃棄物など環境放射線による発癌リスク算定の基礎的データを獲得するため、以下の研究を実施する。 ・ 通常の肝細胞癌と異なる、肝内胆管癌や血管肉腫、中皮腫などの放射線誘発がんに関する病理標本の整理と管理を行い、これらを試料として分子遺伝学的解析をし、ヒトにおける放射線誘発がんの特徴を明らかにする。
	6-1-20	低線量域放射線に特有な生体反応の多面的解析・遺伝子及び mRNA での解析			低線量放射線による生体影響を遺伝子構造と遺伝子発現の変化として実証的に解明するため、以下の研究を実施する。 ・ 自然放射線の 10 倍、200 倍、4000 倍の量の放射線を受けた時の DNA 突然変異誘発及び mRNA レベルの変化について解析する。
	6-1-21	高等植物の生殖過程に影響を与える放射線影響因子の解析	、		放射線、特に加速した粒子を用いて、植物の生殖過程に影響を与える因子を同定するとともに、その遺伝子を改変することにより、放射線によって影響を受けた状態下でも生育可能な植物の作成を行う。
	6-1-22	生殖細胞系に及ぼす放射線影響の研究	、		次世代の配偶子形成過程を含めた生殖細胞系に対する放射線影響の分子機構の解明のため、以下の研究を実施する。 ・ モデル生物の 1 つである線虫 C エレガンスを用いて、次世代の配偶子形成過程を含めた生殖細胞系に対する放射線影響について、各種遺伝的突然変異やイオンマイクロビームなどを用いて分子・遺伝子レベル、ならびにバイスタンダー効果などのメカニズムの解明を行う。
茨城大学	6-1-23	低線量放射線による突然変異誘発影響とそのメカニズム	、		低線量(低線量率)放射線の影響の有無を実験的に明らかにし、又、放射線による突然変異誘発と DNA 修復との関連を解明するため、以下の研究を実施する。

			に関する分子生物学的解析		<ul style="list-style-type: none"> ・ 低線量あるいは低線量率放射線が人体に影響を及ぼすのかどうかを実験的に明らかにするため、高感度で突然変異誘発を検出できる細胞実験系を樹立し、特に重粒子線およびトリチウム被ばくに重点を置いて研究を行う。 ・ DNA 損傷修復機構との関連を解明するための新規細胞系の樹立を目指した研究を行う。
		6-1-24	低線量放射線に対する生体応答の分子機構	、	<p>低線量放射線による放射線適応応答の分子機構の解明と、生体内での放射線誘発突然変異の分子的解析について、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低線量放射線によって誘導される放射線適応応答に関与する分子の検討を行う。 ・ マウス個体を用いて放射線、特に低線量の放射線によって誘発される突然変異の分子的解析を行う。
	東京大学	6-1-25	DNA 損傷による染色体不安定性の研究		<p>微量 DNA 損傷による染色体不安定性の機構を解明することによって低線量の放射線被ばくによる人体影響の実体の解明に資するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ヒト培養細胞において、低線量放射線、微量 DNA 損傷物質によって生じる DNA 損傷に応答する情報伝達系がどのように作動して染色体の異常を誘発するのかを細胞生物学、分子生物学手法によって解析する。
		6-1-26	突然変異体のメダカシステムを用いた生殖細胞ゲノム維持機構の解析		<p>放射線生体影響に関する以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ メダカ放射線高感受性突然変異体を用いて生殖細胞の放射線応答の分子機構を解析する。 放射線高感受性突然変異体メダカの責任遺伝子の原因遺伝子を同定する。 急性高線量放射線照射した野生型と突然変異体とで細胞レベルでの DNA 修復、チェックポイント制御、細胞死を比較する。 DNA ライブラリより AT、NBS、SCID の遺伝子の欠損をホモ結合で有するメダカ個体を選別し既存の変異体と比較する。
	金沢大学	6-1-27	Ag-108m を用いる新しい原爆中性子線量評価法	、	<p>爆心から 1.2km 以遠では実測が困難である現在の原爆線量評価に対し、Eu-152 より 3桁感度の高い新しい原爆中性子線量評価法として半減期 418 年の Ag-108m を用いる方法を開発するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 尾小屋地下測定室設置の極低バックグラウンド Ge 検出器により Ag-108m を測定し、中性子フル

				エンスを評価する。
		6-1-28	旧ソ連核実験場セミパラチン スク周辺の放射能汚染と周 辺住民の被曝線量評価	<p>核実験場周辺住民への長期低線量率被ばくリスク評価を行うため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 主に、現在外部および内部被ばく線量の推定を行う。 土壌中の放射能汚染状況の把握 モデル計算より外部被ばく評価 レンガ TL 法での外部評価 人体組織試料 内部被ばく線量評価
		6-1-29	中性子誘導放射性核種の残 留放射能測定による広島・ 長崎の原爆中性子束の再評 価	<p>広島・長崎の原爆被ばく者が受けた中性子線量を推定するための計算方式 DS02 の妥当性を中性 子誘導放射性核種の残留放射能を実測して検証するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 被ばく生存者が多い地域(爆心から1km 以遠)に重点を置いて原爆被ばく試料を採取し、キログラ ム量の被ばく試料からユーロビウムを化学分離してユーロビウム-152 の比放射能を測定する。 ・ 実測された比放射能値を DS02 計算方式による計算値と比較して、DS02 計算方式の妥当性を検 証する。
	福井大学	6-1-30	放射線適応応答への放射線 誘発バースタンダー効果の 寄与	<p>低線量 / 低線量率放射線のリスク評価に貢献し得る、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低線量 / 低線量率放射線に対する細胞応答現象の代表である、放射線適応応答と放射線誘発 バースタンダー効果の機構解明研究を行い、被ばく細胞のみに注目してきた既存のデータに加え、 被ばく細胞の近傍に存在する非被ばく細胞にも注目して放射線に対する細胞応答に関するデータ の蓄積を図る。
	京都大学	6-1-31	放射線応答の生体制御	<p>放射線応答の生体レベルでの制御について、分子機構を解明することを目的とし、これまでの放射 線応答の制御機構に係る分子、細胞、組織、個体レベルで先端的な研究成果をさらに高めるととも に、低線量放射線のリスクの評価について、科学に基づいた基盤形成に向けて努力する。</p>
		6-1-32	放射線によって生じるDNA 損傷と突然変異の誘発およ び修復による制御	<p>放射線の影響により生じる DNA の多種多様な酸化的塩基損傷を修復する塩基除去修復機能を明 らかにするため、以下の研究を実施する。</p> <p>細胞に致死的作用あるいは突然変異誘発作用をあらわす酸化的塩基損傷を同定する。</p> <p>DNA 塩基の塩基除去修復機能に關与するDNAグリコシラーゼについて、塩基除去修復機能を解</p>

				<p>明する観点から、特定のDNAグリコシラーゼを欠損させて、その影響を検討する。</p> <p>一つの塩基損傷を修復する DNA グリコシラーゼのほとんどを欠損させた細胞を分離し、放射線による致死および突然変異誘発への影響を解明する。</p> <p>細胞にある、放射線や活性酸素を感知して修復酵素を含む防御システムを誘導する機能について、DNA グリコシラーゼ、AP エンドヌクレアーゼなどの修復酵素が放射線や活性酸素で誘導されるのか、その発現制御機構はどのようなものかについて解明する。</p> <p>放射線によって生じるクラスター損傷の修復制御について解明する。</p>
		6-1-33	放射線によるバイスタンダー効果	<p>低線量放射線のバイスタンダー効果の発現メカニズムを知ることにより低線量放射線の生体影響を評価するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線被ばく時に被ばく細胞から非被ばく細胞へ被ばくの経験が伝達され、非被ばく細胞で様々な遺伝的变化が誘導される現象が知られるようになった。こうした現象は、細胞集団や生体組織で被ばく細胞と非被ばく細胞が混在する状況で顕著に現れる現象であり、低線量放射線の生体影響リスクを推測するためその実態を知る必要がある。本研究は、ヒト正常細胞を用いてバイスタンダー効果発現のメカニズムを解析する。
		6-1-34	放射線による細胞がん化機構の解明	<p>放射線による細胞がん化のメカニズムを知ることにより低線量放射線の生体影響の評価を行うため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線による細胞がん化の過程を詳細に検討し直し、放射線の非標的影響が細胞がん化の過程にどのように関与するかを明らかにする。
		6-1-35	放射線による突然変異と細胞がん化防御	<p>放射線による突然変異と細胞がん化を防御する技術の開発を行うため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線による細胞がん化は、放射線誘導短寿命ラジカルが引き起こす DNA 損傷が起源ではなく、長寿命ラジカルが引き起こすタンパク損傷が起源であることが明らかになった。この長寿命ラジカルは、DMSO などの通常のラジカル捕捉剤で捕捉できないが、ビタミン C で効果的に捕捉できることが判明した。この長寿命ラジカルは、常温の細胞内で安定で半減期は20時間を越えるために放

					<p>放射線被ばく後のビタミン C 処理であっても突然変異や細胞がん化を効率的に軽減することが可能であることがわかった。本研究では、ビタミン C で効率よく捕捉される長寿命ラジカルの本体を明らかにするとともに、この発見を放射線の遺伝的影響の軽減技術として開発することを目的として実施する。</p>
		6-1-36	放射線による遅延型影響発現機構		<p>低線量放射線の遅延型影響の発現メカニズムを知ることにより低線量放射線の生体影響を評価するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線被ばく時に被ばく細胞が初期損傷から回復し分裂を繰り返し生じた子孫細胞に被ばくの影響が様々な遺伝的变化として現れる現象が知られるようになった。こうした現象は、放射線影響が直接被ばくしていない子孫細胞に“遺伝的不安定性”が誘導されて生ずると予想され低線量放射線の生体影響リスクを推測するためその実態を知る必要がある。本研究は、ヒト正常細胞を用いて遅延型影響発現のメカニズムを解析することによって放射線誘導遺伝的不安定性の実態を解明する。
		6-1-37	水田圃場における放射性核種に関する研究	、	<p>水田圃場における放射性核種に関する以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 水田圃場の複数の地点において、放射性核種及び安定元素の濃度を測定し、その濃度分布特性を把握することにより、水田圃場中における放射性核種の挙動を評価し、放射性核種による中長期的な環境影響について検討する。 水田圃場系における主な放射性核種の挙動に関する動的モデルを構築して評価解析を行い、評価に際して重要な移行経路や移行機構を同定することにより、放射性核種の白米への移行に関する合理的な評価手法の開発及び評価パラメータの導出を行う。
		6-1-38	マルチトレーサを用いた耕作地土壌における放射性核種の挙動に関する研究	、	<p>耕作地土壌における放射性核種の収脱着挙動を把握し、中長期的な被ばく評価に資するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> マルチトレーサを用いて日本各地における耕作地土壌の分配係数の測定を行い、核種間の分配係数の相関や、分配係数と土壌特性との関連性について検討することにより、耕作地にもたらされ

					た放射性核種による中長期的な被ばく評価のための基礎データを得る。
	岡山大学	6-1-39	低線量放射線の健康への影響と医療への応用に関する研究	、	<p>未解明部分が多いとされる低線量放射線の健康への影響の解明と医療への応用開発に資するため、臨床医学・生物学・化学・計測学などの総合的観点から以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低線量放射線による生体防御機能や損傷修復機能の活性化の解明と活性酸素疾患の多い生活習慣病に対する予防・治療への応用の可能性を検証。 ・ ラドン療法の適応症の検証と機構解明を実フィールドなどで研究。
	広島大学	6-1-40	放射線誘発アポトーシスに関与する細胞内シグナル制御因子の解析		放射線誘発アポトーシスに関与する細胞内シグナル因子を分離・同定・解析し、放射線障害から細胞死に至るシグナル伝達の全体像を明らかにするとともに、同定された因子を指標として被曝者の被曝線量の推定や放射線誘発疾患に対する新規の診断・治療開発を試みることを目的とし、細胞種に依存したアポトーシス誘発の違いに関する研究、各種放射線によるアポトーシス誘発の動態解析、放射線に応答するアポトーシス関連遺伝子のスクリーニング、放射線応答性タンパク質の網羅的解析、放射線誘発アポトーシスに関わるシグナル伝達の全体像の把握を行う。
		6-1-41	放射線により活性化される細胞周期チェックポイントに関する解析		放射線照射された細胞において活性化される細胞周期チェックポイント因子を分離同定し、その機能を調べることにより、放射線損傷に起因する細胞周期チェックポイント制御の全体像を把握することを目的とし、DNA 損傷チェックポイントによる細胞周期進行制御機構の研究、放射線応答因子としての分裂期チェックポイント因子の解析、細胞周期チェックポイント因子の網羅的なスクリーニング、放射線応答因子の同定と機能解析を行う。
		6-1-42	セミパラチンスクやチェルノブイリにおける健康影響調査と被ばく線量評価による放射線リスク評価		セミパラチンスクやチェルノブイリ近郊住民の健康影響調査及び被ばく線量評価を行い、放射線のリスクを求めることを目的とし、住民の健康及び書類として残っている健康影響データの調査、土壌や臓器など各種現地試料の測定による住民の線量評価方法の検討及び線量評価を行い、データベース化・統計解析することにより放射線のリスクを求める。
		6-1-43	低線量放射線による発がんの分子機構解明と発がんリ	、	低線量放射線による発がんの分子機構を解明し、その成果を発がんのリスク評価や防護に応用すると同時に放射線発がんの治療法や予防法の開発に用いるため、以下の研究を実施する。

			スク評価及びその防護への 応用		<p>低線量放射線被ばくによる発がん機構を分子、細胞、個体レベルで解明し、その成果を治療法の開発と発がんリスク評価に応用する。</p> <p>放射線誘発がんの特異的な遺伝子変異(放射線の爪痕)を同定し、発がんリスク評価に応用する。</p> <p>また、この爪痕を利用した早期診断法や予防法の開発を行う。</p> <p>放射線被ばくによるゲノム損傷に対する細胞応答と修復機構を解明し、放射線発がんの防護機構を明らかにする。同時にそのリスク軽減法を開発する。</p> <p>低線量放射線に高感受性の発がんモデルを遺伝子操作マウスで作製し、発がんリスクモニターマウスとして確立すると同時に、低線量放射線影響と防護を解析する。</p>
		6-1-44	新世代の分子レベルの高感 度生物学的線量評価法の開 発	、	<p>放射線被ばくによるゲノム損傷に反応する細胞応答やゲノム修復機構を解明し、これを応用した分子レベルの高感度な生物学的線量評価法を開発するため、以下の研究を実施する。</p> <p>放射線被ばくによるゲノム損傷に反応する細胞応答蛋白質やゲノム修復蛋白質の動態と機能を解析する。その成果を応用して損傷ゲノムでの focus 形成能などを指標として線量モニターに利用できる分子を同定し、これを用いた線量評価法を開発する。</p> <p>放射線被ばくによるゲノム損傷で長期に残存する放射線の爪痕を同定し、これを利用した線量評価法を開発する。</p> <p>遺伝子操作マウスの作製技術を用いて低線量放射線に高感受性のモニターマウスを開発し、環境のリスク評価に応用する。</p>
		6-1-45	原爆中性子フルエンスの推 定	、	<p>広島と長崎の原爆中性子フルエンスの推定について、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 原爆中性子線量の推定に必要な過去の残留放射能の測定結果の見直しと新たな測定を行う。 ・ 遠距離における微量の中性子誘導放射性同位元素の信頼性の高い定量を実現するため、測定方法の改良を行う。
	九州大学	6-1-46	放射線によるゲノム傷害に 対する防御の分子機構	、	<p>放射線照射によって引き起こされる突然変異・発がんを抑制する分子機構を理解することを目指す。また、放射線の生物影響を DNA 損傷とそれによって誘発される突然変異に焦点を絞って個体レ</p>

					<p>ベルで評価系を確立することを目的とする。</p> <p>DNA に対する傷害の防止・修復機構、DNA 傷害の程度を監視して処理する分子機構について、ゲノム負荷回避の視点から解析し、また、分子機構に関与する遺伝子の欠損細胞およびマウス個体を用い、自然(対照群)及びX線等の低 LET 放射線照射により生じる DNA 損傷の種類と突然変異並びに発がんリスクについて、基礎的なデータを系統的に収集し評価系を確立する。</p>
	長崎大学	6-1-47	放射線による遅延性ゲノム不安定性誘導と発がん		<p>放射線発がん過程における遅延性ゲノム不安定性の関与を明らかにするため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 放射線照射後生存した細胞をクローン化し、クローンの中で起きているゲノム不安定性とその原因を、ゲノムに誘導された異常なクロマチン構造に着目して明らかにする。
		6-1-48	放射線の生物効果の mechanistic model による説明		<p>放射線の生物効果のうち、物理的性質によって決定される部分を明らかにするため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> モンテカルロシミュレーションによって放射線の飛跡をシミュレートし、放射線の生物作用にどのような仮定を与えれば、実験結果が説明できるかを調査する。
		6-1-49	環境放射能の分布と、安定元素、地形との関係		<p>Pb-210、ウラン、トリウム系列、Cs-137、K-40 などの環境放射能の分布を明らかにするため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 大村湾などの海底の試料収集、地上の土試料の収集、ゲルマニウム半導体検出器による測定、ICP-AES などによる元素分析を行う。
		6-1-50	代謝・ストレス応答を介した放射線感受性制御の分子機構の解明		<p>細胞の放射線障害感受性の制御に関わる新たな分子機構を明らかにし、放射線障害に対する生体保護や治療に応用できるような生化学・分子生物学的アプローチの基本原理を検索するため、以下の研究を実施する。</p> <p>ステロイドホルモンによる放射線障害軽減の分子機構の解析。</p> <p>分子シャペロン・カルレチキュリンが制御する放射線感受性制御機構の解析。</p> <p>細胞内酸化還元制御分子グルタレドキシンを用いた放射線障害耐性細胞の作製に関する研究。</p>

		6-1-51	放射線によるゲノム障害修復と発癌におけるp53の機能解析		変異p53遺伝子を細胞に導入して、細胞の放射線感受性とp53の変異部位との相関を調べ、細胞の放射線応答機構や、発癌機構の解明を行う。
		6-1-52	新規放射線バイオシメトリ技術の開発	、	<p>In vivo 及び in vitro における放射線被ばく線量の鋭敏な検出系を生物学的指標を用いて構築するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ヒト正常細胞の長期間携帯培養を可能にする三次元培養法の確立と、その in vitro 放射線感受性の検討。 ・ 放射線非標的細胞における細胞内シグナル伝達系変化の解析。 ・ in vivo における種々の生体マーカー、特に活性酸素とDNA損傷に起因して変化する分子の線量依存性と時間変化性の検討。
	茨城県立医療大学	6-1-53 (7-1)	原子力災害における OSL・熱ルミネセンス現象を応用した外部被ばく線量評価		<p>原子力災害における周辺住民の外部被ばく線量を OSL・熱ルミネセンス現象を応用して迅速に高精度で測定・評価可能な方法を開発するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 物質内に蓄積された放射線エネルギーを光刺激ルミネセンス(OSL)または熱ルミネセンス現象等を利用して分析・定量し、外部被ばく線量と関連付ける。 ・ 分析に適したルミネセンス現象を有する素材(石英等)を多く含み、原子力施設周辺の生活環境中に存在する物品を分類整理する。 ・ 原子力災害時に分析可能な物品と、物品別の最適な分析手法および外部被ばく線量推定方式を求める。
	名古屋市立大学	6-1-54	低線量放射線の薬物代謝酵素に対する影響		<p>低線量放射線の照射による薬物代謝酵素への影響を検討し、環境物質との複合的な影響について明らかにするため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 動物個体に低線量の放射線を照射し、肝臓その他の臓器の薬物代謝酵素遺伝子の発現量を測定し、環境物質の代謝における関与を検討することにより環境物質の毒性発現における低線量放射線の役割を明らかにする。

	大阪府立大学	6-1-55	低線量放射線による適応 答での骨髄幹細胞の役割		予め低線量の放射線を処理することでマウスは次回の致死線量放射線で生じる骨髄死を抑制できる。この抵抗性は骨髄幹細胞の放射線抵抗性によってもたらされと考えられるが、その明細は明らかでない。どのような機構でこの骨髄死抑制能がもたらされるのかを検証し、マウスの放射線適応 応答で観察される骨髄死抑制における骨髄幹細胞の役割を明らかにする。
		6-1-56	放射線によるゲノム不安定 化の記憶と伝搬に関する研 究		放射線によるゲノム不安定化の記憶と伝搬に関する研究として、以下の研究を実施する。 ・ 被ばく染色体1本を単離し、被ばくしていない細胞に移入する手法を用いて、被ばくの記憶が染色体上にどの様に記憶され、細胞分裂を通してどの様に子孫細胞に伝搬していくのかを調べる。
		6-1-57	極低線量放射線に対する生 物応答		自然放射線を遮蔽できる培養装置を用いて、遮蔽した場合のマウス等の増殖率を調べることで等により、自然放射線レベルの極低線量放射線の細胞増殖に対する役割を解明する。
	奈良県立医科 大学	6-1-58	低線量・低線量率放射線の 生物影響		低線量・低線量率放射線が人体に及ぼす影響を明らかにするために、ヒト培養細胞やマウス個体を用いた以下の研究を実施する。 ・ 生物が持つ放射線に対する受容、応答、適応、その限度を明らかにすることにより、ヒトそれぞれの放射線影響の個体差があるのか、その個体差が現れる要因を解明する。
	広島県立保健 福祉大学	6-1-59	広島原爆線量の再評価研究 核実験場跡地の土試料に含 まれる放射能の測定		歴史的データの確立および人への放射線リスク評価及びセミパラチンスク旧核実験場に関する汚 染データ調査について、以下の研究を実施する。 ・ 原爆中性子によって被ばく岩石中に生成された誘導放射能の測定および中性子コード計算による 誘導放射能の深さ分布推定 ・ 核実験場内2箇所より採取した土試料からのガンマ線を測定し、含まれる放射能を同定するとともに放射能量を調査する。
	大分県立看護 科学大学	6-1-60	低線量リスク評価のための 放射線発がん機構の解明と その数理モデル化に関する 研究		放射線突然変異誘発説に立脚したモデルに基づき低線量への外挿を行っている現行のリスク評 価とは異なる、放射線発がんの仕組みを導入した新たな定量的モデルの作成に資するため、以下の 研究を実施する。 CH3/He マウスを用いた放射線誘発急性骨髄性白血病の仕組みの解明とその数理モデル化、原

					<p>爆被爆者の白血病発症のモデル化</p> <p>DNA 修復の定量的測定を利用して、線量率効果のモデル化</p> <p>バイスタンダー効果のリスク評価への取り込み</p>
	東京理科大学	6-1-61	低線量放射線の生体免疫能に対する影響と疾患治療への応用		<p>低線量放射線の生体免疫細胞に対する影響を明らかにし、種々の免疫疾患の改善・治療に用いることの可能性を探ることに資するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 低線量の 線を免疫疾患モデル動物に全身照射し、脾臓をはじめとする免疫細胞の表現型の割合、サイトカイン産生能、抗体産生能、およびナチュラルキラー細胞活性等の活性変化を詳細に検討し、疾患の改善・増悪化を明らかにする。
	鈴鹿医療科学大学	6-1-62	放射線による着床前のマウス胚の遺伝的不安定性に対する奇形発生のメカニズムに関する研究	、	<p>着床前のマウス胚の照射による奇形発生をエンドポイントとして、放射線による遺伝的不安定性が個体レベルでの影響の発現に寄与しているかどうかを明らかにするため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 照射したマウスES細胞における遅延型の細胞死・染色体異常の観察 ・ ES細胞が由来する系統のマウスにおける放射線誘発奇形の観察 ・ 奇形を発現した胎仔の病理組織観察 ・ 奇形を発現した胎仔の遺伝子変異の解析 ・ 遅延型の反応を組み込んだ数理モデルによる実験データの解析
	産業医科大学	6-1-63	低線量放射線による突然変異生成とその監視機構：p53 遺伝子の役割		<p>低レベルゲノム損傷に対する生体防御機構を解明するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 放射線リスクの低減化に寄与しているであろうp53 依存性監視機構を検証するために、p53 遺伝子正常及び欠損 p53(- / -)マウスを用いて、低線量率放射線照射による障害の蓄積の有無を TCR 突然変異、アポトーシス活性等を指標にし、解析を行う。
	海上保安庁	6-1-64	日本周辺海域の海水・海底土中の人工放射性核種の分布及び挙動に関する研究	、	<p>日本周辺海域の海水・海底土の人工放射性物質の分布とその挙動を把握するとともに、国内外の原子力関連事故時に比較対象として必要なバックグラウンドデータを蓄積するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本周辺海域において海水及び海底土を採取し、Cs-137、Sr-90等の放射性核種の分析を行い、

					海域ごとの放射性核種の濃度把握及び海洋表層から海底への移行・蓄積状況を把握する。
		6-1-65	海洋における人工放射性核種の挙動と拡散に関する研究	、	<p>旧ソ連・ロシアが日本海において海洋投棄した放射性廃棄物からの漏出・拡散の影響について、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 日本海において、海水中の Cs-137、Sr-90 等の人工放射性核種の鉛直濃度分布を調査するとともに、海底上に流速計を設置し深海域の流れを測定する。 ・ 太平洋においても人工放射性核種の濃度を測定し、両海域での分布の変動傾向について比較・評価する。
	気象庁 気象研究所	6-1-66	海洋環境における放射性核種の長期挙動に関する研究 (平成 18 年度～平成 22 年度 5 ヶ年計画)		<p>太平洋の海水中の人工放射性核種の分布を立体的に調査するとともに、それらの時間変動を調べ、海洋環境における人工放射能の実態の把握を行うとともに内部輸送過程についての知見を得る。特に、1960 年代の大規模核実験に由来する人工放射能が海洋表面に降下した後、50 年間にどのような挙動をしたかを調べる。</p> <p>また、人工及び天然の放射性核種を指標として用い、海水中の放射性核種の物理的・生物地球化学的挙動を解明する。</p>
		6-1-67	放射性降下物の長期変動と再浮遊に関する研究 (平成 18 年度～平成 22 年度 5 ヶ年計画)		<p>大気中の放射能レベルを把握するため、国内の複数地点において降下物の人工放射能を測定し、大気環境における放射性物質の長期的動態の把握と、近年主要なプロセスとなっている再浮遊について解明することを目的とする。</p> <p>環境放射能安全研究の一環として、つくば及び国内の地点において降水・降下塵などの人工及び天然放射能を測定し、これら放射性核種の動態に係る研究を行う。</p>
	国立医薬品食品衛生研究所	6-1-68	化学物質の作用を勘案した放射線生物影響評価法の開発に関する研究		<p>放射線と化学物質の遺伝子突然変異に関する複合効果について、個体、細胞、分子レベルから以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ タバコ特異的なニトロサミン NNK と 線の複合遺伝毒性について、個体レベルで突然変異を解析する <i>gpt delta</i> トランスジェニックマウスを用いて検討する。
		6-1-69	放射線と化学物質の酸化的	、	放射線の酸化的 DNA 障害によって発現する遺伝子プロファイルの中から、障害応答性生物学的

			障害発現マーカープロファイリングの比較探索		マーカー遺伝子群を抽出し、これを化学物質でのそれと比較検索し、それぞれに特異的なプロファイリングのデータベース化を行う。
	国立感染症研究所	6-1-70	計算化学的手法を用いた修復酵素の損傷部位認識・結合機構の解明	、	<p>個体レベルでなく、照射を受けた個々の組織あるいは細胞において放射線に対する応答を解析するため、以下の研究を実施する。</p> <p>Ku タンパク質による DNA 二重鎖切断の認識・結合機構の解明</p> <p>損傷修復酵素 hOGG1 と酸化損傷 DNA 分子との相互作用の解析</p> <p>PCR 法を利用した DNA 損傷モデルの検証</p> <p>これらの実証実験の結果を比較することにより、生体内での放射線による DNA 損傷や修復のより詳細なモデルの確立を目指す。</p>
	財団法人 海洋生物環境 研究所	6-1-71	原子力発電所等周辺海域の海洋放射能調査		<p>原子力発電所等周辺海域における主要漁場の環境放射能レベルを把握するとともに、その調査結果を公表し、安全性に対する理解を得ることを目的とする。</p> <p>原子力発電所等周辺海域における主要漁場において海産生物を収集し、¹³⁷Cs 等の 線放出核種濃度を測定する。また、海水・海底土を採取し、海底土については ¹³⁷Cs 等の 線放出核種濃度、海水については ⁹⁰Sr および ¹³⁷Cs 濃度を測定する。</p>
		6-1-72	核燃料サイクル施設沖合海域の海洋放射能調査		<p>核燃料サイクル施設沖合海域における主要漁場の環境放射能レベルを把握するとともに、その調査結果を公表し、安全性に対する理解を得ることを目的とする。</p> <p>核燃料サイクル施設沖合海域における主要漁場において、海産生物を収集し、⁹⁰Sr、 線放出核種(¹³⁷Cs 等)及び ²³⁹⁺²⁴⁰Pu 濃度を測定する。また、海水・海底土を採取し、海底土については ⁹⁰Sr、 線放出核種(¹³⁷Cs 等)及び ²³⁹⁺²⁴⁰Pu 濃度の測定、海水については ³H、⁹⁰Sr、 線放出核種(¹³⁷Cs 等)及び ²³⁹⁺²⁴⁰Pu 濃度を測定する。</p>
		6-1-73	生物因子の影響調査		<p>文部科学省の委託により実施している海洋環境放射能調査において、その調査結果を補完しつつ、放射能濃度レベルとその変動を定性・定量的に把握することにより解析の精度を高め、総合評価に資することを目的とし、海産生物の放射性核種濃度の変動幅とそれに対する生物因子の寄与、対照海域の人工放射性核種濃度を把握する。</p>

		6-1-74	環境因子の影響調査		文部科学省の委託により実施している海洋環境放射能調査において、その調査結果を補完しつつ、放射能濃度レベルとその変動を定性・定量的に把握することにより解析の精度を高め、総合評価に資することを目的とし、海洋中の放射性核種の濃度分布とその変動、海底土への堆積メカニズム、対照海域の人工放射性核種濃度を把握する。
		6-1-75	海産生物影響予測評価手法の確立		<p>文部科学省の委託により実施している海洋環境放射能調査において、その調査結果を補完しつつ、放射能濃度レベルとその変動を定性・定量的に把握することにより解析の精度を高めるとともに、不測の放射性核種の負荷がかかった場合の最高濃度の出現時期、影響の継続期間等を予測し、総合評価に資することを目的とする。</p> <p>平常値の変動範囲、平常の経年変動傾向を示す予測式を求め、分析値の妥当性を評価するとともに、チェルノブイリ事故影響を推定する式を作り、海洋環境にある負荷がかかった場合の最高濃度の出現時期、影響の継続期間等の予測方法を検討する。</p>
	財団法人 環境科学技術 研究所	6-1-76	低線量放射線がん遺伝子影響実験調査		低線量率放射線の連続照射によるがん関連遺伝子への影響とがん発生との関連を解明することを目的とし、異なる低線量率の線(137Cs線源)を連続照射したSPF(Specific Pathogen-Free)マウスにおけるがん関連遺伝子異常と、それによってもたらされるがんの早期発生・進展について遺伝子解析を行い、非照射対照マウスと比較する。
		6-1-77	再処理施設から放出される放射性核種の環境中挙動と線量評価		<p>大型再処理施設から放出される放射性核種の環境中の中長期的挙動を予測し、現実的な被ばく線量を計算するモデルを整備するとともに、施設周辺における放出放射性核種等の分布状況を調査・解析、モデルの検証・高度化を行うことを目的とする。</p> <p>大気中粒子拡散モデルと地域特性を考慮した陸域環境移行モデルを結合した放出後の現実的・中長期的な被ばく線量を計算できるモデルを整備後、施設に隣接する汽水湖尾駁沼の詳細なモデルや気象予測モデルの導入等を行い、モデルの高度化を実施する。また、再処理施設周辺環境や食品中の放出放射性核種濃度を測定し、影響を把握するとともに、モデルとパラメータの検証を行い、予測精度を高める。</p>

		6-1-78	放射性物質の物理化学形態と環境中挙動		環境中における放射性物質の物理・化学的形態に即して環境中挙動を記述することにより、線量評価の精度が高まるため、時々刻々と変化する放射性核種の存在形態を解明、環境中挙動を精度良く予測することを目的とし、土壌中及び水中における形態別濃度を求める手法を改良・確立した後、環境要因及び人為的要因が放射性核種の形態間での移行速度に与える影響を解明する。
		6-1-79	自然放射線・天然放射性核種による人体・環境生態系被ばく線量		<p>大型再処理施設では、より現実的な被ばく線量評価と将来にわたる放出放射性物質挙動の予測・説明手段の強化が求められるため、大気－作物－家畜・ヒトでの物質循環を模擬し、再現性が高く持続可能な実験系を構築、安定同位体トレーサを用いたヒトを含む移行実験を行い、被ばく線量寄与が最大と評価された C-14 の移行と蓄積に関するデータを収集し、詳細な C-14 移行予測モデルを構築することを目的とする。</p> <p>気体を含む物質の移行が測定可能な閉鎖型生態系実験施設に、作物・家畜・ヒトからなり、農産物・空気成分・水・廃棄物を循環する持続可能な実験系を確立、気体を含む炭素の移行・蓄積の調査を行い、作物、ヒト及び家畜の C-14 移行モデルを作成、住民の C-14 被ばく線量を予測できるようにする。</p>
		6-1-80	湿地生態系における炭素移行に関する研究		<p>再処理施設から極微量ながら大気中に放出される放射性炭素の周辺環境における挙動予測に資するため、大気中炭素を吸収し長期蓄積傾向にあると考えられる湿地生態系における炭素および関連物質の移行および蓄積を調査することを目的とする。</p> <p>閉鎖系陸・水圏実験施設の陸圏実験施設に、ヨシ群落からなる湿地生態系を導入・構築し、大気・植物・土壌間の炭素及び関連物質の移行速度・蓄積量を ^{13}C 等をトレーサーとして使用し調査を行う。</p>
		6-1-81	植物を用いた被ばく低減化のための基礎研究		大型再処理施設が立地している青森県を対象とし、Cs、Sr 等の浄化に適した植物を開発することを目的とし、環境に適した浄化用植物の開発のため、微量元素集積植物を探索、集積特性を明らかにするとともに、Cs または Sr 耐性を持つ実験用植物を開発、耐性を制御する遺伝子を決定する。
		6-1-82	ガス状放射性炭素の人工生		大型再処理施設では、より現実的な被ばく線量評価と将来にわたる放出放射性物質挙動の予測・

			態系を用いた挙動予測に関する研究		<p>説明手段の強化が求められるため、大気 作物 家畜 ヒトでの物質循環を模擬し、再現性が高く持続可能な実験系を構築、安定同位体トレーサを用いたヒトを含む移行実験を行い、被ばく線量寄与が最大と評価された C-14 の移行と蓄積に関するデータを収集し、詳細な C-14 移行予測モデルを構築することを目的とする。</p> <p>気体を含む物質の移行が測定可能な閉鎖型生態系実験施設に、作物・家畜・ヒトからなり、農産物・空気成分・水・廃棄物を循環する持続可能な実験系を確立し、気体を含む炭素の移行・蓄積の調査を行う。</p>
		6-1-83	低線量放射線生体防御機能影響実験調査		<p>低線量率放射線の連続照射による生体防御機能への影響と、がん、非がん疾病との関連を解明することを目的とし、異なる低線量率の 線 (137Cs 線源) を連続照射した SPF(Specific Pathogen-Free) マウスにおける生体防御機能に及ぼす影響と、その異常によってもたらされるがんや非がん疾病の有無について、免疫細胞系と生理・代謝機能の解析及び病理学的解析を行い、非照射対照マウスと比較する。</p>
		6-1-84	低線量放射線生物影響実験調査		<p>低線量率放射線の連続照射による子孫への生物影響(継世代影響)とそのリスクを解明することを目的とし、3 つの異なる低線量率 線 (137Cs 線源) を約 400 日間連続照射した雄マウスと非照射雌マウスから産まれる仔およびその孫における、寿命、発がん等に及ぼす生物影響について生涯動物実験で実証するため、SPF(Specific Pathogen-Free)環境下において連続照射・生涯飼育した個体の病理学的解析と、非照射対照群の子孫より得られるデータと比較解析する。</p>
		6-1-85	生物学的線量評価実験調査		<p>低線量(率)放射線の被ばく時における迅速・精確な被ばく線量推定法を確立することを目的とし、低線量(率) 線の被ばくが染色体に及ぼす影響を解明、低線量(率)被ばく時の迅速・高精度な生物学的線量評価法を開発するための基礎データを得るとともに、照射ヒト末梢血リンパ球及び照射マウス脾細胞の染色体異常や特異的に発現するタンパク質を個々の細胞で精度よく解析する手法の開発を行う。</p>
		6-1-86	微量元素葉面挙動調査		<p>大型再処理施設の立地する六ヶ所村を対象に、ウエザリング(大気から農作物葉面に沈着した放</p>

					<p>放射性核種が風や雨等により農作物葉面から除去される過程)速度に関する定数を求めるとともに、農作物内での転流速度及び作物内の代謝を解明、地域特性に即した現実的な被ばく線量計算に反映することを目的とし、葉面吸収、転流及びウエザリングに関する速度定数を決定する。</p>
	財団法人 原子力安全研 究協会	6-1-87	放射線被ばく管理信頼性調 査		<p>我が国の放射線業務従事者の被ばくに係る原因の究明と、その対策について検討することを目的とし、原子炉関連施設における放射線業務従事者の被ばくの実態および規制の関与について、海外の原子炉関連施設と比較することにより調査を行う。</p>
	財団法人 産業創造研究 所	6-1-88	低線量・低線量率放射線の 生物影響のリスク評価に関 する研究	、	<p>規制値レベルでの低線量・低線量率放射線の生体リスクを多面的に解析し、放射線防護基準に反映しうるデータを得るため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 培養細胞に対するガンマ線の生物影響を統計的に解析することにより構築した線量率モデルを理論的見地から構築した数理モデルに変換し、低線量・低線量率放射線のヒト発ガンデータで検証することにより、規制値レベルに適用できる新規リスク評価モデルに発展させる。
	財団法人 体質研究会	6-1-89	高自然放射線の健康影響に 関する疫学研究	、	<p>高自然放射線地域住民の健康に関する疫学調査を行い、低線量放射線の健康影響の研究を行う。</p>
	財団法人 日本分析セン ター	6-1-90	環境放射能水準調査		<p>一般環境における放射線及び放射能レベルを調査し、全国的な分布状況を把握するとともに、国民の被ばく線量の推定・評価を実施することを目的とし、各種環境試料中の 90Sr 及び 137Cs 調査、土壌試料中のプルトニウム調査、自然放射性核種水準調査、再処理関連核種の調査、食品試料の放射能水準調査、中性子線量率水準調査、ラドン濃度測定調査、大気中放射性希ガス濃度の全国調査を行う。</p>
		6-1-91	放射能分析確認調査		<p>各都道府県の環境放射線モニタリング技術の維持・向上に資することを目的とし、以下の研究を実施する。</p> <p>各都道府県の放射能調査機関と日本分析センターが相互に試料の放射能分析等を行い、各都道府県の当該機関が行う放射能分析・放射線測定値の信頼性を確認するとともに、各機関の分析・測定技術の維持・向上に資する。</p>

					<p>環境放射線モニタリング等を行っている各都道府県の実務担当者を対象とした研修を行い、環境放射能分析・測定に係る技術水準の維持・向上に資する。</p> <p>環境放射線モニタリングに係る分析・測定方法について研究し、文部科学省放射能測定法シリーズの原案を作成する。</p>
	財団法人 放射線影響協会	6-1-92	原子力発電施設等放射線業務従事者等に係る疫学的調査		原子力発電施設等の放射線業務従事者の健康管理及び一般公衆の放射線に対する不安の解消に資するため、被ばく線量が判明している原子力発電施設等の放射線業務従事者を対象として疫学的調査等を行い、低線量域の放射線の影響について科学的知見を得る。
		6-1-93 (7-1)	セミパラチンスク旧核実験場周辺住民の健康影響に関する疫学的調査研究		<p>カザフスタン共和国セミパラチンスク旧核実験場周辺地域住民の核実験に起因する長期にわたる低線量放射線の慢性被ばくによる健康への影響について科学的知見を得、ICRP等の安全基準策定や我が国の放射線安全規制に資するため、以下の研究を実施する。</p> <p>核実験の影響を受けた東カザフスタン州の旧核実験場周辺地域やパプロダール州の中・南部地域に居住した住民、および対照として生活環境、人種・年齢構成等が類似し、核実験の影響を受けていない地域の住民について、公的機関における資料の調査や住民からの聴取調査を実施する。住民の歯試料の電子スピン共鳴(ESR)法による集積線量や末梢血リンパ球の染色体異常の解析により、被ばく線量算定値の妥当性の検討及び現地医療機関の病理診断等、疾病診断の正確性を検証する。</p> <p>被ばく線量と健康影響との関係の解析・評価</p> <p>・被ばく線量の算定</p> <p>・被ばく線量と健康影響との関係の解析</p>
	財団法人 放射線影響研究所	6-1-94	放射線の人体に及ぼす医学的影響の調査研究	、	<p>広島・長崎の原爆被ばく者の健康影響調査(日米共同研究機関)について、以下の研究を実施する。</p> <p>・50年以上前に開始された原爆被ばく者の健康に関する追跡調査を基盤として、ヒトの放射線被ばくとその健康影響の研究を行う。</p>

. 原子力防災分野(10件)					
研究項目	実施機関名	分類番号	研究課題名	成果の分類	研究目的・内容
原子力防災技術 (10件)	独立行政法人 日本原子力研究開発機構	7-1-1	原子力防災に関する技術的支援研究		国や地方公共団体による防災計画策定に資する技術的指標等を整備するとともに、緊急時意思決定プロセスにおける専門家支援のための支援手法等を整備することを目的とし、防災計画策定の支援、緊急時意思決定支援手法の整備、住民の避難計画と情報伝達技術に関する研究を行う。
	独立行政法人 原子力安全基盤機構	7-1-2	シビアアクシデント晩期の格納容器閉じ込め機能の維持に関する研究		シビアアクシデント晩期の格納容器内の過剰水素処理やガス状ヨウ素再放出抑制のためのアクシデントマネジメント策について、格納容器閉じ込め機能の維持及び現実的ソースタームの評価に資するとともに、現実的で実効性のある防災対策に資することを目的とする。 シビアアクシデント晩期のガス状ヨウ素挙動や過剰水素処理方法を把握するとともに、格納容器内の現実的ソースタームについて評価し、現実的で実効性のある防災対策を考える上で必要なデータを得る。
		7-1-3	原子力発電所の緊急時における対応技術の高度化		退避・避難等の応急対策の意思決定に係る関係機関で、事故状態の把握や事故進展の予測に関する技術について意思疎通を図るとともに、支援システムやマニュアル等のツールを見直し・整備し、関係機関で整合のとれた緊急時対応が行えるように高度化を図ることを目的とし、事業者の手法調査及び海外文献調査、代表プラントでの試作版マニュアル等の作成、全プラントへの展開、支援システムへの反映を行う。
		7-1-4	原子炉施設のアクシデントマネジメントに係る知識ベースの整備	、	原子炉施設のアクシデントマネジメント(AM)に係る知識ベースを整備するため、AM 策の妥当性評価を行うために必要な解析モデルやデータベースの構築、放出放射性物質の挙動及びデブリ冷却に関する試験、データの収集・整備を行い、原子力発電所の防災対策の高度化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	7-1-5	緊急時における物理学的・生物学線量評価に関する研究		緊急被ばく時の措置に資するため、以下の研究を実施する。 緊急時における内部被ばく線量評価のための早期体内未知核種同定 ・ 検出器体系の組み合わせによる、線の同時計測に基づく、時間/エネルギー/周波数の

					<p>3次元相関法を用いた核種絶対測定法の研究。</p> <p>緊急時における外部被ばく線量評価のための生物学的線量推定</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ ヒト皮膚の培養線維芽細胞および皮膚組織(皮膚線維芽細胞や毛根細胞、角化細胞)を用いて照射実験を行い、染色体異常を指標として線量評価曲線を作成する。
		7-1-6	放射性核種による体内汚染時の治療の標準化		<p>体内汚染事故が起きた際の治療の指標及び緊急時の医療対応の指標に資するため、以下の研究を実施する。</p> <p>現在の「治療指針」の見直し</p> <p>現在の体内汚染治療の基本となる米国 NCRP Report 65 が、我が国の医薬品事情にあっておらず、見直す必要がある。その検討に必要な重金属中毒や薬学の専門家の協力を得て核種毎の問題点の抽出を行う。</p> <p>各核種に関して最近の医学・医療の現状から薬品・投与方法を再検討するとともに既存薬剤から応用可能な医薬品の探索を行う。</p> <p>治療方法が確立されていない放射線核種に対し、候補剤の探索を行う。また、可能な限り細胞及び動物レベルによる基礎実験を行う。</p> <p>体内汚染治療の「指針」(マニュアル)を作成する。</p>
	弘前大学	7-1-7 (6-1)	放射線腸障害に対する再生医学の応用		<p>致死的な放射線腸障害の治療に資するため、以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 実験動物に放射線腸障害を生じさせ、再生医学を用いた腸の回復を試みる。
	長崎大学	7-1-8	体内除染のためのキレート剤の開発		<p>事故等により、体内に浸入した放射性同位元素による体内被ばくを回避するため、その除去剤の開発に資する以下の研究を実施する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 消化管内に投与可能な高分子キレート剤及び血中や各種臓器に沈着した放射性同位元素を体外へ排出するための低分子キレート剤の設計・合成
		7-1-9	緊急被ばく医療開発研究	、	<p>緊急被ばく時のヨード予定分の投与の安全性の確保、及び緊急被ばく医療時の血管新生治療、皮膚再建・再生術の技術開発に資するため、以下の研究を実施する。</p>

					・健常人に対する安定ヨウ素剤投与による影響の解析 ・骨髄単核球細胞分画を用いた血管新生治療および皮弁形成による放射線潰瘍治療メカニズムの解明
	国立保健医療科学院	7-1-10	原子力災害時の高線量被ばく者スクリーニング用 in vivo 電子スピン共鳴装置開発研究		多数の高線量被ばく患者が発生する事態に備え、高線量被ばく患者のトリアージに有用な迅速な個人被ばく線量測定のための機器開発を行うことを目的とし、米国の研究者と情報を交換しつつ、国内で動物用 in vivo ESR 装置開発に携わってきた研究者を糾合し、国産機器の開発を行う。

注1：成果の分類

現行の安全規制、指針、基準及び安全審査等への活用

新しい安全規制、指針、基準及び安全審査等への活用

学会標準等、民間による安全基準作成への活用

その他(データの収集・整備、機構の解明など基礎・基盤的な安全研究(安全規制活動の技術基盤の確立に資する研究)であって、現段階では ～ への分類が難しいもの)

注2：「研究課題名」及び「成果の分類」については、各研究機関から提出された記載内容を転記した。

注3：「研究目的・内容」については、各研究機関から提出された記載内容に基づき事務局が作成した。

注4：「分類番号」欄中「()」は、当該研究項目にも関連する安全研究課題であることを表す。

(例)(7 - 1):原子力防災技術の研究項目にも関連する安全研究課題であることを表す。

注5：本資料は、調査結果をもとに事務局が整理したものであり、安全研究実施機関の研究課題を全て網羅したものではない。

別添資料2. 重点安全研究の研究内容と研究課題数

研究分野	研究項目	研 究 内 容	研究課題数	【参考】分類番号
1 規制システム分野	1 リスク情報の活用	原子力施設毎の性能目標の策定・検証・安全規制への適用等に向けた研究	4	1,3,5,6
		リスク情報を活用した安全規制の運転管理への適用に向けた研究	4	3,4,5,6
		確率論的安全評価(PSA)手法の高度化やデータの整備、適用範囲の拡大等に関する研究	5	1,2,3,5,6
		うち原子炉施設の外的事象の検討	1	5
		うち核燃料サイクル施設のPSA手法の開発整備	2	1,2
	2 事故・故障要因等の解析評価技術	運転経験に基づく事故・故障に関する情報の収集・分析整備	3	1,2,4
		トラブル事象等に係る人間・組織要因の調査分析に基づく知見・教訓の蓄積	2	2,3
2 軽水炉分野	1 安全評価技術	軽水炉の事故事象をできるだけ忠実に解析するための最適安全評価手法の開発	9	1,2,3,4,5,6,7,10,11
		ウラン燃料・MOX燃料の高い燃焼度範囲における事故時挙動を高い精度で評価する技術の開発	8	1,2,3,5,6,8,9,10
	2 材料劣化・高経年化対策技術	き裂進展評価法やき裂のサイジング技術等に関する最新の知見の整備	2	3,5
		経年変化現象の解明とその予測評価手法の整備	3	1,2,3
		き裂や劣化の検出・測定法の開発整備	3	1,4,6
		構造信頼性評価手法の整備	2	1,3
	3 耐震安全技術	耐震安全解析コードの改良に関する研究	2	1,2
		耐震信頼性の実証に関する研究	1	1
		原子力施設の安全設計上考慮する地震について、最新の科学的知見に基づき想定すべき地震動特性に関する研究	1	1
		様々な地震動による原子力施設の健全性に関する研究(安全機能の健全性・反応特性、システムとしての健全性等)	2	1,2

3 核燃料サイクル施設分野	1 安全評価(臨界安全、火災・爆発、閉込め、中間貯蔵、輸送、データベース等)技術	再処理施設及びMOX加工施設の臨界、火災・爆発、放射性物質の漏えい等の異常発生防止機能や異常拡大防止機能に関する研究	4	1,2,17,18
		同施設の万一の事故発生時における閉じ込め機能に関する研究	2	2,4
		核燃料サイクル施設の事故・故障等の実績のデータベース化や技術的知見を取り入れた安全評価	4	3,4,5,7
		使用済燃料中間貯蔵施設について、貯蔵期間を通じて材料及び燃料の長期健全性と必要な性能を維持していくための研究	5	9,10,11,13,19
		放射性物質輸送の安全性確保や材料劣化・高経年化対策、耐震安全のための研究	7	3,6,8,12,14,15,16
4 放射性廃棄物・廃止措置分野	1 高レベル放射性廃棄物の処分	調査の際に考慮すべき地質環境データ等の評価に関する研究	18	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,17,18,21,22,23
		精密調査地区の選定条件の設定に関する研究	3	1,8,18
		安全評価の基本的考え方(評価時間枠の取扱い、安全指標等)に関する研究	9	1,2,3,15,16,17,22,24,25
		人工バリアの長期健全性評価の信頼性向上に関する研究	7	1,2,8,14,19,20,24
	2 高 廃棄物、TRU 廃棄物、ウラン廃棄物等の処理・処分	天然バリア・人工バリアの性能評価に関する研究	4	1,8,10,11
		適切な安全評価シナリオ及びそれに基づいた安全解析に関する研究	11	1,2,3,4,5,6,7,9,12,13,14
	3 廃止措置技術	施設の放射能特性の評価のあり方に関する研究	5	1,2,3,5,6
		廃止措置終了後の敷地(建屋)解放のあり方に関する研究	1	1
		実用発電用原子炉を対象とした廃止措置(解体)についての安全確保策に関する研究	2	1,7
		研究用原子炉等の小規模施設や核燃料サイクル施設等の廃止措置(解体)についての安全確保策に関する研究	2	1,4
5 新型炉分野	1 高速増殖炉の安全評価技術	ナトリウム漏えい燃焼及びナトリウム - 水反応に関する知見や試験研究等で検証された評価手法の整備・高度化	1	1
		高速増殖炉用燃料の安全評価技術に関する研究	5	1,2,3,4,5
		シビアアクシデントの評価技術に関する研究	4	1,2,3,5

6 放射線影響分野	1 放射線リスク・影響評価技術	線量評価の基礎資料となる自然及び人工放射線(能)の特性や環境中における分布と挙動の把握に関する研究	28	1, 8, 10, 13, 14, 15, 21, 27, 37, 38, 49, 59, 62, 66, 67, 71, 72, 73, 74, 75, 77, 78, 79, 80, 82, 86, 90, 91
		これらに起因する人間の被ばく線量の実態の把握、予測等に関する研究	12	1, 5, 27, 28, 29, 42, 56, 59, 82, 87, 89, 93
		合理的な被ばくの低減化を目的とする放射線環境影響に関する研究	2	9, 81
		被ばく線量の測定・評価に関する研究	14	1, 9, 12, 17, 43, 44, 52, 53, 64, 65, 70, 79, 88, 94
		放射線が人体へ与える影響を解明することを目的とする放射線生体影響に関する研究	52	1, 2, 3, 6, 7, 8, 16, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 40, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 54, 55, 56, 58, 60, 61, 62, 63, 68, 69, 70, 76, 83, 84, 85, 88, 92, 94
		低線量放射線の生体への影響に関する研究	43	2, 4, 6, 8, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 39, 43, 44, 47, 50, 52, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 68, 70, 76, 79, 83, 84, 85, 88, 93, 94,
7 原子力防災分野	1 原子力防災技術	アクチニド元素の体内被ばくに関するデータの取得のための研究	3	11, 19, 28
		緊急時における情報収集システムの充実、緊急時における情報分析技術の高度化	1	1
		緊急時における判断等を的確に行うための技術的指標の整備	6	1, 2, 3, 4, 5, 9
		事故後の災害復旧に係る長期的対策に関する研究	1	1
		線量評価・障害低減化(体内除染等)・治療技術に関する研究	6	5, 6, 7, 8, 9, 10

注：分類番号は別添資料 1 の各研究課題に付された分類番号の3桁目の数字を記載