

## 平成13年度原子力試験研究終了課題の事後評価結果について

平成15年3月18日  
原子力委員会  
原子力試験研究検討会

### 1. 評価対象課題

平成13年度に研究を終了した先端的基盤研究18課題（参考4「原子力試験研究の分類」を参照）を対象に事後評価を行った。

なお、今回の評価においては、先端的基盤研究のうち、知的基盤技術分野及び防災・安全基盤技術分野に該当する課題は無かった。また、総合的研究（クロスオーバー研究（注1））についても、平成11年度から平成15年度の予定で現在第3期研究を実施中であり、当該年度に終了する課題は無かった。

（注1）クロスオーバー研究は、各分野において特に複数の研究機関のポテンシャルを有機的に結集して取り組む必要がある課題について、研究機関間の研究交流のもとに研究開発を推進する制度として平成元年度に発足。

### 2. 研究評価課題の分野別分類及び課題数

物質・材料基盤技術分野 : 4 課題

生体・環境影響基盤技術分野 : 14 課題

（参考：各分野の概要）

< 物質・材料基盤技術分野 >

原子炉等の安全に寄与する新材料の開発や物質・材料等の分析・計測技術の高度化を図るための基盤的技術（各種ビームの先端的利用等）の開発に関する研究。レーザー等による環境浄化の方法なども含むが、R I や放射線の単なる利用・応用は除く。

< 生体・環境影響基盤技術分野 >

放射線による突然変異の検出・解析、環境中の核種移行など、生体・環境への影響を解明するための先端的技術の開発に関する研究。放射線による品種改良、食品等の保存、滅菌、新たな診断・治療法、環境モニタリングなどに関する研究も含むが、R I や放射線の単なる利用・応用は除く。

### 3．評価の実施方法

評価の基準については、原子力委員会が策定した「原子力試験研究に係る研究評価実施要領」（平成13年5月15日、原子力試験研究検討会）に基づき、参考1「原子力試験研究の事後評価の観点について」に示す基本方針及び留意点により評価を行った。

具体的な評価作業は、分野別WGにおいて、研究担当者が作成した共通調査票（研究期間、研究予算、研究目標、得られた成果、研究成果の発表実績及び自己評価等を記載）及びOHPによる研究担当者からのヒアリング（説明15分、質疑8分）を行った。個別の課題に対する評価結果については、課題毎に定めた担当評価委員及びWG主査が研究成果や指摘事項等の概要をとりまとめた総合所見を作成し、A,B,Cの3段階評価による総合評価を行った。

A：当初の計画以上の優れた成果が得られた。

B：ほぼ当初の計画通りの成果が得られた。

C：当初の計画以下の成果しか得られなかった。

### 4．評価結果の概要

分 野 名	総 合 評 価			計
	A 評 価	B 評 価	C 評 価	
物質・材料	2	1	1	4
生体・環境影響	4	8	2	14
計	6	9	3	18

#### <添付資料>

参考1 原子力試験研究の事後評価における評価の観点について

参考2 各分野における研究評価の実施状況について

参考3 評価結果一覧及び各課題毎の総合所見

参考4 原子力試験研究の分類

参考5 原子力試験研究検討会委員名簿

## 原子力試験研究の事後評価における評価の観点について

### 1．評価の基本方針

平成 13 年 11 月に内閣総理大臣決定された「国の研究開発評価に関する大綱的指針」に基づき、評価は、必要性、効率性、有効性の観点から実施する。「必要性」については、科学的・技術的意義（先導性）、社会的・経済的意義（実用性等）、目的の妥当性等の観点から、「効率性」については、計画・実施体制の妥当性等の観点から、「有効性」については、目標の達成度、新しい知の創出への貢献、社会・経済への貢献等の観点から評価を行う。

特に、原子力試験研究の評価においては、科学技術を振興するため、優れた研究開発活動を奨励していくとの観点をもって適切な評価をすることで、研究開発活動の効率化・活性化を図り、より優れた研究開発成果の獲得、優れた研究者の養成を推進し、社会・経済への還元を図るとともに、国民に対して説明責任を果たすことに重点を置く。

### 2．原子力試験研究における事後評価の留意点

ネガティブチェックよりもその後のフォローアップに主眼を置き、研究者の研究意欲の向上を図るとともに、研究成果を外に向かって積極的に発信することができるよう、原子力試験研究にふさわしい文化の形成を強く意識した評価を実施する。特に、

- ( 1 ) 事前・中間評価における評価結果のフォローアップを行うとともに、研究内容の適正な評価を実施
- ( 2 ) 研究成果の原子力分野や他分野の学会、学会誌等への積極的発表の呼びかけ
- ( 3 ) 原子力試験研究の成果として社会に向かってアピールすべき成果の指摘を行うとともに、インターネット等を通じて、国民に対してわかりやすく成果を発信することを推奨
- ( 4 ) 実用化、産業利用、新産業の創出につながる成果に対するフォローアップの方策の提案

などに留意した評価を行う。

総合評価については、事前・中間評価と同様に ABC の 3 段階評価とする。

A：当初の計画以上の優れた成果が得られた。

B：ほぼ当初の計画通りの成果が得られた。

C：当初の計画以下の成果しか得られなかった。

但し、ABC の評価よりも前記の指導的コメントの充実に主眼を置く。

## 各分野における研究評価の実施状況について

### 1 . 物質・材料基盤技術分野

本分野の終了課題 4 件について、平成 1 4 年 1 2 月 1 0 日に 9 名の W G 委員が出席してヒアリングを行い調査票および関連資料をもとに評価した。

#### 1 ) 評価に際して重点を置いた点

「原子力試験研究の事後評価における評価の観点について」の基本方針に述べられている、より優れた研究開発成果の獲得などに重点を置くとともに、成果を積極的に発信することについても留意する必要がある。これらを念頭においてヒアリングし、目的・目標の妥当性、研究計画と費用の妥当性、研究の進捗状況、研究交流と研究能力について把握した上で総合評価を行った。

#### 2 ) 評価結果概要

4 課題のうち 2 件は原子力試験研究にふさわしい内容で成果のレベルが高く公表も十分であり A 評価とした。ビーム応用分野の励起中性子線の研究においては、ビーム生成技術開発とビーム・物質相互作用の解析研究を連携して進め新しい現象の発見につなげるなど、今後の展開が期待される。材料分野の同位体制御材料の研究においては、同位体の濃縮、単結晶化、物性評価を効率的に進めて、高純度のシリコン同位体の合成に成功するなど今後の波及効果が期待される。他の 2 件のうち中性子による軽元素測定については、検出法の基礎技術で成果が得られていることから B 評価としたが、動的挙動など未解決の部分が残された。遮蔽材の研究については、複数の手法により高性能遮蔽材の作製を試みているが、現用材との比較がさらに必要と考えられることから C 評価とした。後の 2 件については成果の公表をさらに進めることが望まれる。

## 2．生体・環境影響基盤技術分野

本分野の14終了課題については、平成14年12月17日に、8名のWG委員が出席して、ヒアリングを行った。

### 1) 評価に際して重点を置いた点

評価に当たっては、「原子力試験研究の事後評価の観点について」の内容を基本方針としつつ、各課題が採択されたときの初期条件は何であったか、を念頭においてヒアリングを行うと共に、採択時の初期条件が不明な課題すなわち事前評価が行われなかった課題については、当該課題が関係する学問分野での国内外の研究の進捗具合と研究水準を勘案した。また、副次的成果が得られた課題については、その成果の水準の高低および放射線生体・環境影響研究との関連性の粗密も考慮した総合評価を行った。

### 2) 評価結果概要

殆どの研究課題名自体は原子力試験研究として適切なものであったが、具体的に研究を展開するに当たって適切さを欠いたために、事後評価としてC評価になった課題が2件あった。

一方、食品や生薬の滅菌のための放射線照射と照射検知法に関して、いくつかの優れた成果が得られた。これらの成果がさらに高度化されれば実用化が期待できるが、一般社会による受容については、別次元での努力が必要であろう。

( 参考 3 )

## 評価結果一覧及び各課題毎の総合所見

## 物質・材料基盤技術分野 (12月10日ヒアリング実施)

番号	所轄府省	研究機関	課 題 名	開始 年度	終了 年度	総合 評価
1	文部科学省	独立行政法人 物質・ 材料研究機構	励起中性粒子線の基礎技術に関する研究	9	13	A
2	文部科学省	独立行政法人 物質・ 材料研究機構	同位体制御材料の機能と応用に関する研究	9	13	A
3	経済産業省	独立行政法人 産業技 術総合研究所	速中性子による固体中軽元素の動的挙動の測定技術 に関する研究	9	13	B
4	国土交通省	独立行政法人 海上技 術安全研究所	高性能遮蔽材の最適化と評価に関する研究	9	13	C

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：励起中性粒子線の基礎技術に関する研究（独立行政法人 物質・材料研究機構）	
研究期間及び予算額：平成 9 年度 ～ 平成 13 年度（ 5 年計画） 174,292 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	<p>励起中性粒子線を用いる表面計測法を新たに確立することが目的である。そのために高精度の励起原子・分子束生成技術の開発および散乱や 2 次粒子放出現象を特定し、かつ物質の状態を推定する要素技術の研究を行うこととし、次の 4 項目の目標を置いている。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・熱エネルギーレベルの中性粒子ビームを高密度で生成させる技術開発</li> <li>・照射する励起粒子ビームを評価するため、励起粒子を検出する技術開発</li> <li>・光ポンピング用の強い近赤外円偏光が得られるレーザーシステムの研究開発</li> <li>・照射試料より放出される 2 次電子や散乱粒子などを計測する技術開発</li> </ul>
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<p>当初予定した主要な事項はプロジェクト前半で終了し、後半は展開研究に重点が移された印象が強い。ビーム技術開発と利用技術開発の段階を踏む研究計画は順調に行われたと言える。利用では興味深い成果が得られており、高く評価できる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・当初より想定していた成果：  <math>10^{10}</math> 個/秒/sr の準安定 He 原子線を得ている。1083nm のレーザー発振波長を He の <math>2^3S</math> と <math>2^3P</math> 間の遷移に、連続固定する技術を開発した。一定磁界下で 1083nm 円偏光を準安定 He 線に照射し、He <math>2^3S</math> のほぼ 100% のスピン偏極を達成した。また、飛行時間型イオン散乱分光装置と反跳分光装置との複合化に成功している。</li> <li>・当初想定していなかったが副次的にあるいは発展的に得られた成果：            ノズル・スキマー放電方式で <math>10^{15}</math> 個/秒/sr の強力な準安定 He 原子線を得ることに成功した。Fe 膜でスピン偏極準安定脱励起分光法を試み、最表面電子も偏極していることを示した。準安定原子によるイオン脱離現象を発見した。また、イオン脱離のスピン依存も観測している。</li> <li>・得られた成果の発表            論文 22 編 (欧) + 7 編 (和) と口頭 58 件の発表があり、そのうち、PRL に 2 編掲載されるなど、国際的に見ても高い水準の成果を発表している。また、米国特許も取得している。</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注 1] ・研究計画設定の妥当性[注 1] ・研究費用の妥当性[注 1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注 2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主な課題がプロジェクト前半で達成されたということを除くと、目的・目標の設定は妥当である。</li> <li>・この目的を達成するために、高密度の励起中性粒子ビームを生成する技術開発と、中性粒子ビームと物質表面との相互作用を解析するための分光技術が平行して進められた。このビーム技術開発と利用技術開発の段階を踏む研究計画設定は妥当である。</li> <li>・本研究は、気体を超高真空中に導入するという真空技術上の困難だけでなく、レーザー冷却実験と光学技術を組み合わせる総合技術であり、本手法を検証するために必要な良く定義された表面を実現するなど、予算は十分適切に使用されている。</li> <li>・研究は、良好に進捗したといえる。当初の計画になかった新方式を試みてほぼ 5 桁の大幅な強度増強に成功している。さらに、異なる 3 種のパルスビーム照射が可能であることと、信頼性の高いレーザーシステムの完成が、他の手法では不可能な新しい脱離現象の発見につながった。本課題は、新しい表面計測技術を基盤レベルで確立し、目的を達成したと判断される。</li> <li>・研究交流は、交流促進経費がなく、学会や訪問による情報交換程度に留まっている。</li> <li>・ビーム技術開発と利用技術開発の両方に対して、研究者の能力は高く評価できる。</li> </ul>
4．その他	<p>本課題の研究成果は、準安定原子線を用いたナノリソグラフィーの応用や界面を模擬した表面のスピン偏極、薄膜や吸着有機分子の誘起スピン偏極などスピン工学への展開の可能性のある興味深い研究である。</p>
5．総合評価	(A) B C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注 1] 外的要因の変化を含む。

[注 2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。



表 9

後 2

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：同位体制御材料の機能と応用に関する研究（独立行政法人 物質・材料研究機構）	
研究期間及び予算額：平成 9 年度 ～ 平成 13 年度（ 5 年計画） 98,264 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	<p>同位体レベルで組成制御された元素からなる材料を合成し、その熱物性・格子振動ならびに計算シミュレーションによる核変換等の諸特性を明らかにすることによって、同位体制御材料の機能発現を目的とする研究であり、目標は以下のとおりである</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・分子振動励起制御について広波数域の高出力レーザーの探索を行い同位体選択励起を図る。</li> <li>・同位体制御結晶の育成と熱物性特性等を調べる。</li> <li>・核変換シミュレーション計算による同位体制御材料の核特性の予測を行う。</li> </ul>
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初予定の成果： 炭酸ガスレーザーに代わるレーザーとして赤外自由電子レーザーを導入し、また炭酸ガスレーザーでも酸素同位体 O - 18 を置換した炭酸ガスレーザーを用いることにより、シリコンの最適同位体濃縮波長条件等を明らかにした。また実際に 100 g 相当のシリコン同位体材料（ほぼ 100% Si - 28）を合成することに成功し、その単結晶育成及び物性測定を行っている。</li> <li>・副次的な成果： 自由電子レーザーを用いることにより、モリブデンなどの重い元素までも同位体分離できることを明らかにした。</li> <li>・論文、特許等： 多くの発表（論文 54 編、口頭発表 124 件）しており、また特許等（11 件）の申請も少ない。製品化に到った特許も含まれていることは評価される。さらに、表彰（2 件）も受賞している。</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注 1] ・研究計画設定の妥当性[注 1] ・研究費用の妥当性[注 1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注 2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・担当研究者の実績に裏付けられた目的の設定がなされたため、着実な成果を挙げるに到ったもので、本研究の目的の設定が妥当であったことを示すと判断される。</li> <li>・波長可変レーザーによる同位体濃縮、同位体単結晶化、その熱物性評価、核変換計算シミュレーションコード開発とそれによる評価など、いずれも妥当な研究計画が設定されたものと判断される。</li> <li>・挙げられた研究成果からみて妥当な研究費用であったと判断される。</li> <li>・同位体を従来のトレーサとしての用途から、材料としての用途へ発展させる上で画期的な成果を挙げた研究であり、同位体単結晶合成、その熱物性測定と順調に研究は進捗したと判断される。しかし、熱物性測定値は室温以上の温度では効果がないことを示すものであり、今後試料の量を増やすなどにより測定精度の向上を図るべきである。</li> <li>・自由電子レーザー研究において、オランダ FOM 研、米国ロスアラモス研との共同研究が大きな成果を挙げたと判断される。また国際会議参加と主催、研究者交流などの面でも十分の研究交流が進められた。また、国内大学等との交流も少なくなかった。</li> <li>・学会賞を受けるなど、研究者の研究能力は高いと判断される。</li> </ul>
4．その他	本研究で開発された新材料としての同位体シリコンは、高性能半導体や、質量標準材料などとしての発展が見込まれ、波及効果は高いと判断される。
5．総合評価	(A) B C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注 1] 外的要因の変化を含む。

[注 2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：速中性子による固体中軽元素の動的挙動の測定技術に関する研究 （独立行政法人 産業技術総合研究所）	
研究期間及び予算額：平成 9 年度 ～ 平成 13 年度（ 5 年計画） 45,667 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	<p>本研究は核融合炉第 1 壁材料表面の水素やヘリウム等の深さ分布を、イオン加速器からの速中性子を用いて非破壊的に測定するための中性子弾性反跳検出法（NERD法）の基礎技術の確立を図ることを目的とし、以下の目標により研究した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有効で安全な速中性子源の開発</li> <li>・反跳軽元素のエネルギー・スペクトルの測定技術</li> <li>・軽元素の深さ分布の定量化システムの確立</li> </ul>
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初予定の成果： p-Li 反応、D-D 反応からの中性子を NERD 測定に使用することができた。 D-D 反応からの 4.5MeV 中性子と E(Si 半導体検出器)-E(Si 半導体検出器) テレスコープを用いてポリプロピレン膜・アルミ箔の 4 層積層膜からの反跳陽子プロファイル測定した。また、重水素化チタン膜からの反跳重陽子と反跳陽子とを区別できた。 E(ガスカウンター)-E(Si 半導体検出器) テレスコープを作成し、p-Li 反応からの比較的低いエネルギーである 0.7MeV の中性子によるポリエチレン膜からの反跳陽子を測定できた。</li> <li>・副次的な成果： 当初、1～4 μm 厚の E 検出器の開発をめざしたが、本研究に使用できる検出器はできなかった。その代替として E(ガスカウンター)-E(Si 半導体検出器) テレスコープを開発できた。ターゲット試料として水素化チタン膜の作成により、良質膜生成のための条件や生成膜の物性を知ることができた。</li> <li>・論文、特許等 学術雑誌（2 編）、年次報告・会議発表要旨（7 編）</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注 1] ・研究計画設定の妥当性[注 1] ・研究費用の妥当性[注 1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注 2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・核融合炉壁内に侵入した重陽子、アルファ粒子は炉壁の健全性に影響を与える可能性があるため、その挙動を調べることは重要である。この意味で、本研究の中性子による反跳重陽子・反跳アルファ粒子を検出することにより、非破壊で炉壁中のこれら粒子のプロファイルを調べるアイデアは、その必要性から評価できる。</li> <li>研究課題名には、「動的挙動の測定」と掲げているが、一切、これについては触れていないし、出来なかったものと推察される。通常のテレスコープ型の中性子カウンターの感度から容易に推測できるように、中性子による反跳検出システムでは動的挙動までの測定が難しいことは、計画の段階で把握できたはずである。</li> <li>・研究期間のほとんどは、試料からの反跳粒子の測定に費やされているが、（中間評価でも指摘されているが、）核融合材料開発への具体的貢献に重点をおいた観点では、研究成果がもの足りない。</li> <li>・本研究で用いた装置などから算定した総経費は、総予算額より十分小さく見積もられる。</li> <li>・当初の目的・目標の項での第 1 と第 2 項目は実行できたが、第 3 項目「軽元素の深さ分布の定量化システムの確立」については必ずしも十分でない。</li> <li>・他機関との研究交流は活発であるが、もっと踏み込んだ議論をすることにより、参加研究者の研究能力を十分に発揮することができたと考えられる。</li> </ul>
4．その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究において用いられている技術は、従来から行われているが多く、より独創的な技術開発を取入れる工夫をしてもらいたい。</li> <li>・学術雑誌への論文数は少なすぎるので、今後の努力に期待したい。</li> </ul>
5．総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注 1] 外的要因の変化を含む。

[注 2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表 9

後 4

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：高性能遮蔽材の最適化と評価に関する研究（独立行政法人 海上技術安全研究所）	
研究期間及び予算額：平成 9 年度 ～ 平成 13 年度（ 5 年計画） 52,475 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	<p>中性子及びガンマ線を同時に遮蔽でき、極低放射化性を有する実用的な高性能遮蔽材を開発することを目的にしている。このため、以下の目標をおいた。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・遮蔽材料及び遮蔽材の製造法である紫外線硬化法、電子線硬化法及び熱硬化法の最適化を行う。</li> <li>・製造された遮蔽材の遮蔽性能、耐放射線性及び耐放射化性を実験的に確認する。</li> </ul>
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初予定の成果               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 中性子及びガンマ線混在場では水素-鉛-硼素系、中性子場では水素-鉄-硼素系が最も良い性能を達成することを明らかにした。</li> <li>2) 紫外線硬化法及び熱硬化法の最適化を達成した。目標とする元素組成の遮蔽材を得ることができた。</li> <li>3) 製造した遮蔽材の耐放射線性を明確にした。また原材料の選択及び鉛に含まれる不純物を除去し、極低放射化性を達成した。</li> </ol> </li> <li>・副次的な成果：二次ガンマ線まで考慮した 2 回屈曲ダクト等の補償遮蔽設計法を開発した。</li> <li>・論文、特許等：論文：2 件投稿。特許 1 件申請。</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注 1] ・研究計画設定の妥当性[注 1] ・研究費用の妥当性[注 1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注 2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目的・目標の設定の妥当性：               <p>中性子及びガンマ線を同時に遮蔽でき、極低放射化性の実用的遮蔽材を開発する目的は明確であるが、定量的な研究目標が定められていない。このため、実施した研究内容の成果にとどまっている。現用材との比較も明確でなく、本研究で実用的な遮蔽材が開発できたと判断することは難しい。もっと明確な数値を目標に設定して研究した方が実用的な遮蔽材としての成果が得られたと考えられる。</p> </li> <li>・研究計画設定の妥当性：               <p>実施した研究内容の範囲の成果は得られているが、上記にも示したように、数値目標が明確でないために実用化に結びつくものになっていない。実用化を対象とする製品を講想し、このために必要な定量的性能、厚さ、耐放射線性、放射化量等の目標を定めて研究推進すべきであった。製法にしても 3 種類の硬化法を検討するとあるが、電子線硬化法については検討されてなく、これらの硬化法による遮蔽材の特性比較も、製法としての結論も不十分である。</p> </li> <li>・研究費用の妥当性：この種の研究ではおおむね妥当と考える。</li> <li>・研究の進捗状況：               <p>研究目標が明確でないため、できる研究を進めてきた感がある。定量的目標設定の必要性は各評価時点でコメントされているにもかかわらず設定されなかったのは残念である。</p> </li> <li>・研究交流及び研究者の研究能力：               <p>研究に必要な各分野の人材は共同研究で推進され、それぞれの専門分野での能力は発揮されたと思うが、研究者間で研究の進め方についてより議論することが必要であった。</p> </li> </ul>
4．その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>・事前評価及び中間評価で指摘された定量的な目標設定が十分なされなかったのは残念である。研究評価WGのコメントを重要視して研究実施されていればより実用的成果が得られたと考える。</li> <li>・実用化レベルの遮蔽材が開発できたとは判断できないが、本研究で得られた遮蔽材の特性を従来材と比較して定量的にまとめ外部に論文発表するとともに、今後の課題を明確にしていきたい。</li> </ul>
5．総合評価	A B <b>C</b>
評価責任者氏名： 阿部 勝憲	

[注 1] 外的要因の変化を含む。

[注 2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 生体・環境影響基盤技術分野 (12月17日ヒアリング実施)

番号	所轄府省	研究機関	課 題 名	開始 年度	終了 年度	総合 評価
5	厚生労働省	国立公衆衛生院	無機金属元素による放射線障害回復機構に関する研究	10	13	C
6	厚生労働省	国立公衆衛生院	X線照射によるリンパ球の細胞障害における細胞内プロテアーゼの役割	11	13	B
7	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	照射食肉等の検知法に関する研究	10	13	A
8	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	新規グルコシルコイト受容体の検索及びその臨床応用に関する基礎的研究	10	13	B
9	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	生薬への電子線滅菌の導入ならびに遺伝子解析法を主体とした照射生薬の検知法に関する研究	10	13	B
10	厚生労働省	国立医薬品食品衛生研究所	低線量放射線による微生物毒素産生能の低減化に関する研究	10	13	B
11	厚生労働省	国立感染症研究所	線照射に伴うマクロファージ細胞膜脂質の過酸化と細胞内酸化還元状態の変化による細胞機能障害機序の解明	11	13	C
12	厚生労働省	国立感染症研究所	ヒト/マウス放射線キメラを用いた感染症予防、治療薬のヒト型反応評価系の開発	11	13	B
13	厚生労働省	国立感染症研究所	放射性同位元素を用いた抗酸菌感染における宿主細胞の菌の認識、食菌(貪食)並びに殺菌機構に関わる因子の解析	11	13	B
14	厚生労働省	国立成育医療センター	輸血を目的とした血液への放射線照射の有効性評価法の開発に関する研究	11	13	B
15	厚生労働省	国立療養所宇多野病院	神経難病関連MBPのRを用いた高感度微量定量法の開発研究	11	13	B
16	農林水産省	独立行政法人 農業生物資源研究所	放射線による新作物素材の創出技術の開発と利用拡大	7	13	A
17	農林水産省	独立行政法人 食品総合研究所	低エネルギー電子ビームを用いた食品の処理技術の開発	9	13	A
18	環境省	独立行政法人 国立環境研究所	GC-AMS 加速器による生体中、環境中微量成分の超高感度追跡手法の開発	9	13	A

表 9

後 5

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：無機金属元素による放射線障害回復機構に関する研究（国立公衆衛生院）	
研究期間及び予算額：平成 10 年度 ～ 平成 13 年度（ 4 年計画） 19,311 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	本研究は、臨床や事故などにおいて被ばくした後の障害回復及び生体防護を図るための基礎資料を得ることを目的とする。これまでの研究において、亜致死線量照射後主として24時間目のマウスへ無機金属元素（亜鉛、コバルト、マンガン、マグネシウムなど）を多量に投与すると、死亡率の明らかな低下を観察した。その原因解明の一端として、各種放射性同位元素（ $^{65}\text{Zn}$ 、 $^{60}\text{Co}$ など）をトレーサとして使用し、細胞レベルおよび全身レベル（組織、臓器レベル）における元素投与と放射線照射との関係を調べる。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初に予定していた成果： 亜鉛については、多量経口投与の場合、照射により脾臓、骨において、相対的な取り込み量の増大を認めた。しかしながら、亜鉛の防護効果についての再現性は認められなかった。 明らかな防護効果が認められたコバルトでは、照射により、脾臓、骨、腎臓において相対的な取り込み量の増大を認めた。無機金属元素投与により、細胞レベルにおける DNA損傷の修復、有効な生体成分の産生、酵素の活性化、などが促進される可能性がある。全身照射および細胞照射のそれぞれの場合について、元素の細胞内あるいは細胞膜へのとり込み、細胞内成分との結合、in vitroでの細胞活性化（指標はDNA合成能）との関連、in vivoで多量投与後の細胞における活性化（DNA合成能）などについて検討した。その結果、個体レベルのみならず細胞レベルにおける多量投与による代謝への影響、元素間の複合効果などが示唆された。</li> <li>・副次的な成果：コバルトの細胞内への取り込みは、照射により明らかな増大を示した。コバルト元素がこのような細胞に取り込まれること自体これまでほとんど報告例がない。</li> <li>・論文等： 口頭発表（3編）のみであり、もっと積極的に論文を発表する必要がある。</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目的、目標の設定の妥当性：原子力利用の安全確保のために回復（もしくは防護）機構の研究は重要であり、妥当と判断される。</li> <li>・研究計画設定の妥当性：本計画のもととなっている結果の再現性が低く、また、研究計画が広範で実験条件も多岐にわたり、実験の手順にも問題があり、結果の分析も不十分である。研究計画設定および実施が妥当でなかった。</li> <li>・研究費用の妥当性：実際に行われた研究の内容を考えると研究費用が妥当とは言えない。</li> <li>・研究の進捗状況：初期に計画していた実験計画の半分も消化されていない。</li> <li>・研究者の研究能力：研究にあたって担当者間で十分な議論がなされたのか疑わしい。</li> </ul>
4．その他	研究の目的と研究方法の不適合があり、当初の研究計画の策定が妥当でなかったと判断した。事前評価も中間評価もともに実施されていなかった。
5．総合評価	A B <b>C</b>
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：X線照射によるリンパ球の細胞障害における細胞内プロテアーゼの役割 （国立公衆衛生院）	
研究期間及び予算額：平成 11 年度 ～ 平成 13 年度（ 3 年計画） 25,057 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	放射線被曝や放射線治療時の免疫機能の低下の原因である免疫機能細胞（リンパ球）の放射線細胞損傷のメカニズムを、細胞死（アポトーシス）に関する細胞内プロテアーゼの役割を中心に解明することを目的としている。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<p>・当初予定した成果： マウス胸腺細胞及びヒトリンパ球細胞株でのX線照射による細胞死ではcaspase 3と7の活性化が同時に起こることを明らかにした。また、caspase 3,7,9のみではなく6,8の活性化も起こすことを明らかにした。 ヒト癌化T細胞、MOLT-4細胞にプロテアソームの阻害剤であるMG132を投与すると細胞死が引き起こされ、一方マウス正常胸腺細胞においてはMG132投与により細胞死が逆に抑制されることが報告されていたが、本研究で経時的に解析を行った結果、マウス正常細胞においては細胞死の僅かな遅延を起こすことを明らかにした。 X線照射による細胞死は、細胞内pHの低下及びミトコンドリア膜電位の崩壊、細胞内活性酸素の上昇を伴うことを明らかにした。また、caspaseの阻害剤による前処理により、X線による細胞死は抑制されるが、その際、細胞内pHの低下、ミトコンドリア膜電位の崩壊、活性酸素の上昇も共に抑制され、これらの現象がcaspaseの活性化によって調節されることを明らかにした。 caspaseの阻害剤はプロテアソームの阻害剤及びX線照射によるDNAの断片化を含む細胞死を抑制したが、X線照射による細胞死においては細胞膜の透過性の亢進（細胞壊死）を引き起こす事を明らかにした。</p> <p>・副次的な成果： X線による細胞死において生じる細胞内活性酸素をNACによって消去しても細胞死は抑制されなかったが、NF-<math>\kappa</math>Bの阻害剤であるPDTCによって細胞死が抑制され、活性酸素上昇よりも、NF-<math>\kappa</math>Bの活性化が重要な役割を担っていることを明らかにした。</p> <p>・論文等： 口頭発表（3編）</p>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力	<p>・放射線被曝の早期影響における免疫機能低下の役割は大きく、その原因である免疫担当細胞のリンパ球細胞死のメカニズムを解明することを目標として設定することは妥当と言える。</p> <p>・上記の目標を達成するには、正常リンパ球の細胞死のメカニズムを研究することが必要であるが、かなりの研究で癌化したヒトT細胞を用いているのは、その細胞死のメカニズムが正常リンパ球と異なることが予想されるため、適切な方法とは必ずしも言えない。</p> <p>・研究費用は概ね妥当と思われる。</p> <p>・研究手法に不適切な部分があり、途中で実験計画の見直しが必要であったと思われる。</p> <p>・研究者の研究能力は高いと思われるが、3年間で、口頭発表が3編のみであり、もっと積極的に論文を発表する必要がある。</p>
4．その他	事前評価が行われ、「研究進展の激しい分野であり、関連分野の研究成果に注意し、適宜共同研究を組むことも必要」とのコメントが付され、総合的にB評価であった。
5．総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

表 9

後 7

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：照射食肉等の検知法に関する研究（国立医薬品食品衛生研究所）	
研究期間及び予算額：平成 10 年度 ～ 平成 13 年度（ 4 年計画） 56,183 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	食品照射は広く世界では認められているところであるが、日本ではじゃがいもの「芽止め」のみの利用に限定されている。本研究では、肉類への照射について、「照射したこと」の検知法を研究して国際的に貢献しようというのが、目標・目的となっている。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	照射肉の検知法として大変包括的なデータを出している。炭化水素法、ミトコンドリア法、コメットアッセイ法などを確立して成果を出し、論文も10編以上出されている。特許はない。 必要な、照射用の放射線分布やドシメトリー法も併せて確立されており副次的成果として評価に値する。
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力	・目的・目標、また研究計画の点でも優れたものと評価される。このような優れた基礎的な研究が進められ、国際的にも高い成果が得られているのに、食品照射が国内で実施できず、この検知法も応用できないという現状について、食品衛生に関わる然るべき場で総合的にきちんと議論する必要がある。ただし、基礎的なデータの更なる蓄積が必要であることは申すまでもない。 ・予算額は、妥当と判断される。 ・研究交流の面では、国内研究者及び海外研究者との交流が進められた。 ・研究者の研究能力は、十分に高いと判断される。
4．その他	本研究は、事前評価及び中間評価を受けていないが、学術的に適正に計画され、実施された。なお、論文には、本研究が原子力試験研究費で実施された旨、謝辞が記載されている。
5．総合評価	Ⓐ B C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：新規グルココルチコイド受容体の検索及びその臨床応用に関する基礎的研究 （国立医薬品食品衛生研究所）	
研究期間及び予算額：平成 10 年度 ～ 平成 13 年度（ 4 年計画） 22,585 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	グルココルチコイドは様々な疾患の治療に用いられるが、薬効の強さを調節することが非常に困難な薬剤である。この薬効発現は受容体を介しており、投与量だけでなく受容体レベルにも依存している。受容体としては高親和性受容体が知られているのみであるが、治療効果に必要なグルココルチコイド濃度は高親和性受容体を飽和させる濃度よりはるかに高いことなどから、低親和性受容体の存在が示唆されている。もし、低親和性受容体を証明し、これを精製し遺伝子クローニングまで進めば、グルココルチコイド適応症患者の受容体レベルの推定が可能となるので、臨床応用を最終目標とした基礎研究を行った。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初予定の成果               <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 初代培養ラット肝細胞において、<math>^3\text{H}</math>標識デキサメサゾンによる結合実験の結果から、既知の高親和性受容体に加えて低親和性受容体の存在を明らかにした。また、グルココルチコイドの作用発現に低親和性受容体が関与する可能性も示した。</li> <li>2) 高親和性受容体に対する抗体を用いて低親和性受容体の結合を調べた結果、両者は免疫化学的に異なったタンパク質であることを明らかにした。</li> <li>3) 高親和性受容体と低親和性受容体の分子量は同じであることを明らかにした。</li> <li>4) DE-52クロマトグラフィーのNaCl濃度勾配による両受容体分離の可能性を示した。</li> </ol> </li> <li>・副次的な成果： 特になし</li> <li>・論文、特許等： 論文 1 編、口頭発表1件</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注 1] ・研究計画設定の妥当性[注 1] ・研究費用の妥当性[注 1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注 2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目的・目標の設定の妥当性：グルココルチコイドは有用な薬剤であるが、副作用が多い点が従来から臨床上の問題であった。本研究は既知の受容体と親和性が異なる受容体に着目し、この存在と性状を明らかにすればグルココルチコイドの投与量を患者ごとに調節できる可能性があり、新規性と独創性が高い研究である。</li> <li>・研究計画設定の妥当性：検出手段がアイソトープ標識したリガンドの結合実験のみであり、結果として両受容体の分子量が等しかったことなどから、4年間の研究期間中に分離精製には至らなかった。既知の受容体に対する抗体は入手可能であったことから考えて、方法論的な検討が不十分であったかもしれない。</li> <li>・研究費用の妥当性：本研究には動物、<math>^3\text{H}</math>標識リガンド、各種クロマトグラフィー担体を中心とする多くの消耗品が必要なため、研究費用は妥当と思われる。</li> <li>・研究の進捗状況：低親和性のグルココルチコイド受容体の存在を明らかにするとともに、既知の受容体とのクロマトグラフィーを用いた分離が可能であることを示した成績は高く評価できる。</li> <li>・研究者の研究能力：研究能力は十分と思われるが、ヒトへの臨床応用までのプロセスを考えれば、他の研究者や研究機関との共同研究なども今後検討すべきであろう。</li> </ul>
4．その他	低親和性グルココルチコイド受容体存在の確証が得られれば、今後はヒトを対照とした研究目標を設定し、方法論的な問題を再検討すれば今後の研究の進展が期待できる。
5．総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注 1] 外的要因の変化を含む。

[注 2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。



表 9

後 9

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：生薬への電子線滅菌の導入ならびに遺伝子解析法を主体とした照射生薬の検知法に関する研究（国立医薬品食品衛生研究所）	
研究期間及び予算額：平成 10 年度 ～ 平成 13 年度（ 4 年計画） 42,149 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	近年、医薬品品質管理の国際調和の観点から生薬類にも滅菌限度値の設定が要求され、新しい滅菌法の開発が求められており、信頼性の高い加速器の製造により電子線滅菌の利用が拡大している。電子線は、管理の確実性から実用可能性が高いと見込まれることから、本研究では生薬への電子線照射の有効性と適切な応用方法を開発する。また、照射生薬の検知法として、乾燥した生薬試料からのDNAの分離・精製法の開発と照射前後の生薬のDNA変化を精査する解析法を開発し、照射による含有成分の変化を明らかにする。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初予定の成果：従来の滅菌法では、原形生薬あるいは粉末生薬を滅菌することは困難であった。また、比較的影響が少ない高圧蒸気滅菌法でも生薬の色や精油成分の減少による香り、味の変化を防ぎ得なかった。電子線滅菌法を採用することにより、生薬の形状にとらわれることなく短時間で滅菌効果が得られ、精油成分の変化も極く僅かで品質に与える影響が極めて少なかった。また、研究当初は困難と思われた、乾燥した生薬からDNAを分離・抽出する方法を開発した。</li> <li>・副次的な成果：立体的な試料の均一滅菌効果を可能にするシミュレーション技法を開発した。</li> <li>・論文、特許等：4年度にわたる研究にしては、発表研究論文件数が少ない（研究論文1編、口頭発表10件）。</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目的・目標の設定の妥当性：実用化を想定した研究としては、X線・線照射との比較吟味等、電子線照射採用の妥当性の吟味が望まれる。</li> <li>・研究計画設定の妥当性：微生物、生薬両面から有効性および安全性を検討している。乾燥試料からのDNA抽出解析法の確立を目指しており、当該目的・目標の下での計画としては妥当である。</li> <li>・研究費用の妥当性：おおむね妥当。</li> <li>・研究の進捗状況：ほぼ計画通りに進捗したと思われる。</li> <li>・研究交流：電子線照射に関連して日本原子力研究所（高崎）との研究交流がある。</li> <li>・研究者の研究能力：設定した目的・目標の達成にはほぼ十分であったと評価できる。</li> </ul>
4．その他	電子線照射では、線照射等と比較して透過力が弱いことから固体試料の均等照射（試料表面への限定照射）を確実にを行うための（試料取り扱い上の）工夫が必要であると思われる。実用化を確実に行うために必要な装置上の工夫についても検討することが期待される。
5．総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：低線量放射線による微生物毒素産生能の低減化に関する研究 （国立医薬品食品衛生研究所）	
研究期間及び予算額：平成 10 年度 ～ 平成 13 年度（ 4 年計画） 35,541 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	<p>本研究は細菌毒素及びマイコトキシンを産生する臨床分離菌株を対象として、線照射によって起こる微生物の生態変化の指標である生存曲線及び毒素産生能の推移を調べると共に、毒素産生能の低減化等を誘導する低線量放射線の有効照射条件の設定を行うことを目的としている。</p> <p>細菌が産生する毒素としてペロ毒素及びエンテロトキシンを、真菌が産生するマイコトキシンとしてアフラトキシン及びオクラトキシンAを対象とし、線を照射したそれぞれの産生菌株の生存曲線と毒素産生能について調べている。</p>
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<p>・当初予定の成果としては、ペロ毒素を産生する腸管出血性大腸菌Escherichia coli 0157: H7、エンテロトキシンを産生する黄色ブドウ球菌Staphylococcus aureus、アフラトキシンを産生するAspergillus flavus、A.parasiticus、A. nomius及びオクラトキシンAを産生するA.ochraceus、A. usamiの臨床分離菌株は、標準菌株と同程度あるいはより低い線量で殺菌が可能であった。いずれの菌についても照射後、毒素産生能の亢進は認められなかった。</p> <p>・副次的な成果としては、線照射後のA. parasiticusが産生するアフラトキシンB1及びB2の産生量が半減したのに対し、アフラトキシンG1及びG2産生量は殆ど減少せず、線に対する感受性に差があることが明らかになった。以上の結果は他のアフラトキシン産生菌株では見られなかったことから、A. parasiticusのアフラトキシン生合成経路の解明に線照射が有効な手法となることを示唆している。</p> <p>・研究成果は、学術論文3編と口頭発表2件である。</p>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注 1] ・研究計画設定の妥当性[注 1] ・研究費用の妥当性[注 1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注 2] ・研究者の研究能力	<p>・研究目的：食品の安全性に対する社会的要請を考えると妥当と言える。目標とした線照射による毒素産生能の低減化については、科学的観点は別にして我が国の食品照射の現行政策との乖離がある。</p> <p>・対象は食中毒で問題となる菌株であり、標準菌株に加えて毒素産生能が強い臨床分離菌株を対象としたことは評価される。一方では、食肉等の実際の食品についての照射研究が計画されていなかった。</p> <p>・おおむね妥当と判断。</p> <p>・毒素産生能が高い臨床分離菌株についても、標準菌株と同程度あるいはより低い線量での殺菌が確認され、また、毒素産生能の亢進も認められなかった。得られた成果は線殺菌の有効性を示すものであり、食品殺菌への線利用の可能性を示している。また、実食品での研究がなされていないので、食肉等を対象として線殺菌の有効性に関する研究を行うことが必要と考えられる。</p> <p>・線照射は日本原子力研究所高崎研究所で行い、照射に関して同研究所研究員の助言を得ている。</p> <p>・4年間の研究期間で2件の学会発表はあまりにも少ない。研究成果の積極的なアピールを期待する。</p>
4．その他	<p>・毒素産生能のメカニズムの解明に結びつく期待される副次的な成果があった。毒素産生能の低減化に関する研究はもちろんであるが、毒素産生能が高くなるような条件の解明研究が進めば、より食品の安全性に関して知見が得られると期待される。</p> <p>・今後は実用化を視野に入れた研究計画の検討が必要であろう。</p> <p>・線照射による殺菌が、社会に受け入れられるような方向を目指した取り組みが必要である。</p>
5．総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注 1] 外的要因の変化を含む。

[注 2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）： 線照射に伴うマクロファージ細胞膜脂質の過酸化と細胞内酸化還元状態の変化による細胞機能障害機序の解明（国立感染症研究所）	
研究期間及び予算額：平成 11 年度 ～ 平成 13 年度（ 3 年計画） 18,447 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	低線量 線照射に伴ってマクロファージの細胞膜脂質の多価不飽和脂肪酸が過酸化され、細胞内酸化還元状態が変化する結果、マクロファージの細胞機能障害が生じると考えられる。本研究では、線照射による膜脂質過酸化に注目した放射線被曝障害の機序を明らかにし、多価不飽和脂肪酸の摂取の調節により障害防止を図るための方策を開発することを目的としている。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初予定の成果： 線照射による新たな過酸化脂質分子の検出、照射直後の酸化還元電位の変化、過酸化脂質の増加は観察できず、当初想定していた 線照射に伴う変化の検証及び被曝障害の機序の解明はできなかった。</li> <li>・副次的な成果： 1)マクロファージのLPSによるアポトーシス誘導機構の解明はすすみ、LPS処理されたマクロファージのアポトーシスにおけるp38MAPKの役割を明らかにした。 2)マクロファージの産生するNO（一酸化窒素ラジカル）がPGHsynthase (PGHS), PGHS-2に対する制御を通じてプロスタグランジン産生を調整していることを明らかにした。</li> <li>論文等： 論文 6 編</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注 1] ・研究計画設定の妥当性[注 1] ・研究費用の妥当性[注 1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注 2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目的・目標の設定は 線照射による膜脂質過酸化を重視し過ぎた点で結果論的には妥当性にやや欠ける。線の標的分子としては膜脂質以外にも、特に研究が進んでいるDNAも考慮すべきであった。</li> <li>・線照射実験については初年度の終わりには実験系を抜本的に見直す必要があったのではないかと考えられる。</li> <li>・研究費用は妥当と考えられる。</li> <li>・本来の目的とは直接的な関連性の薄い分野の研究においては多くの成果（原著英文論文が 6 編）が認められたが、線照射の影響に関しては、ほとんど研究は進んでいない。従って、原子力研究としての評価は低いと言わざるをえない。</li> <li>・研究者の研究能力は十分ある。</li> </ul>
4．その他	本来、線照射のマクロファージ細胞への影響に関する研究は低線量影響評価につながる可能性もあるので、重要な原子力研究の課題であるが、成果が得られなかったことについては実験遂行上に問題があったとも考えられる。 事前評価では、総合評価 B。
5．総合評価	A B (C)
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注 1] 外的要因の変化を含む。

[注 2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：ヒト/マウス放射線キメラを用いた感染症予防、治療薬のヒト型反応評価系の開発 （国立感染症研究所）	
研究期間及び予算額：平成 11 年度 ～ 平成 13 年度（3 年計画） 11,613千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	放射線照射後のSCIDマウスにヒト末梢血白血球を移入したヒト/マウスキメラを用いて、ヒトウイルス感染症の病態の研究、予防治療薬の有効性と安全性評価、臨床治験の代替や補助に使用することのできるヒト型評価システムを作ることとする。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初予定の成果： 健康人末梢血白血球(PBL)を移入した免疫不全マウス(SCID-hu-PBL)を用いて、抗破傷風抗体産生を検討した結果、若年のPBLドナーではSCID-hu-PBLマウスにおけるIgG抗体価が高いことと、その後の破傷風毒素の致死量投与実験において<i>in vivo</i>免疫の効果があることが示され、この実験モデルがPBLドナーの感染抵抗性及びワクチン力価の評価に応用可能と考えられた。</li> <li>・副次的な成果： SCIDマウスに移入されたヒト由来PBLが<i>in vivo</i>での抗原刺激に対してIgE抗体産生を行うことと、異なるワクチンアジュバントを用いて免疫した時に同一抗原に対して異なるIgE抗体産生応答がみられたので、本実験系がワクチンのアレルギー反応評価に応用可能と思われる。</li> <li>・論文、特許等： 論文 1 編（他 1 編投稿中）</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注 1] ・研究計画設定の妥当性[注 1] ・研究費用の妥当性[注 1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注 2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目的・目標の設定の妥当性： 本研究は医薬品の安全性や有効性を評価することを目的とした新しいヒト型免疫応答系の開発研究であり、その有用性から目標の設定は妥当であると考えられる。</li> <li>・研究計画設定の妥当性： 利用したヒト血液のドナーに対するインフォームドコンセントも行われており、SCIDマウスを用いてヒト体内の免疫環境を模した動物実験システムを開発する研究計画は、期間も含めて妥当であったと判断される。</li> <li>・研究費用の妥当性： SCIDマウスを用いた実験であり、また、免疫生化学的な検討を行った研究に関わる経費として妥当であったと判断される。</li> <li>・研究の進捗状況： 当初の計画のトランスジェニックマウスを用いるウイルス感染系の研究に関しては結果が得られなかったが、全体としてはほぼ想定どおりの研究成果が得られたと考えられる。</li> <li>・研究者の研究能力： 設定した目標に近い成果を上げており、研究者の能力は十分に評価できる。</li> </ul>
4．その他	SCID-huマウスの利用は、ヒト放射線生物学の実験モデルとして一般的である。本研究では、放射線キメラを得るためにマウスに放射線を照射しただけで原子力研究として最適とはいえないが、ワクチン開発や免疫応答の研究システムとして実用性の高い応用研究であり評価できる。
5．総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注 1] 外的要因の変化を含む。

[注 2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：放射性同位元素を用いた抗酸菌感染における宿主細胞の菌の認識、食菌（貪食）並びに殺菌機構に関わる因子の解析（国立感染症研究所）	
研究期間及び予算額：平成 11 年度 ～ 平成 13 年度（3 年計画） 11,648 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	放射性同位元素を用いて、らい菌などの病原性抗酸菌が宿主細胞に取り込まれる機構や殺菌機構を調べ、細胞内における菌の増殖の促進要因及び阻害要因を分析し、宿主細胞と寄生体との相互作用を明らかにする。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<p>・当初予定した成果： 抗酸菌（らい菌）の細胞内取込量を放射性同位元素（<math>^{14}\text{C}</math>）を用いるパルミチン酸代謝活性測定で定量できた。その際、培養温度は37℃の方が、らい菌の活性が長期間持続することを明らかにした。 らい菌を認識する宿主細胞の受容体の一部を明らかにし、らい菌に含まれる糖の一種であるマンノースを認識してマクロファージが同菌を貪食する機構が存在することを見出した。 放射性同位元素を用いた実験結果から、IFN-<math>\gamma</math>で活性化したマクロファージのらい菌に対する障害活性が示された。その際、マクロファージ自身の産生するTNFの共存が障害活性発現に必要であることも明らかにした。</p> <p>・副次的成果： マンノースによりマクロファージの貪食作用のみでなくTNF産生も抑制されたことから、マンノース受容体刺激によるTNF産生誘導刺激伝達系の存在が示唆された。また、TNFはIFN-<math>\gamma</math>と共にマクロファージの抗らい菌活性発現に必須であることを明らかにした。</p> <p>・論文、特許等： 口頭発表は多いものの、直接的成果としての論文発表は見られない。しかし、投稿中の論文の2編が受理されたとのこと（ヒアリングでの質疑応答）なので、論文発表成果は妥当なものと思われる。</p>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力	<p>・目的・目標の設定は、社会的な要求が大きく、代替え方法がないことから 妥当と思われる。</p> <p>・研究計画は、最終目標を達成するには無理があったと思われる。</p> <p>・研究費用は妥当。</p> <p>・研究の進捗状況は、投稿論文が受理されているので、妥当と思われる。</p> <p>・研究者の能力は最新の技術的水準を満たしているので、基準に達していると判断できる。</p>
4．その他	放射性同位元素を用いるこのような研究は、他に代替え方法が無いときに有効な方法であることをもっと社会的に知らせることも必要と考えられる。この研究の社会的意義はかなりあると思われる。
5．総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：輸血を目的とした血液への放射線照射の有効性評価法の開発に関する研究 （国立成育医療センター）	
研究期間及び予算額：平成 11 年度 ～ 平成 13 年度（ 3 年計画） 10,622 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	GVHD予防を目的として輸血用血液へ放射線照射が行われているが、この線量決定の理論的背景は少ない。本研究は、GVHDの原因となるTリンパ球が放射線照射によって十分に死滅しているか否かを確認する方法の開発を目的としている。これを達成するため以下の2つの研究を行う。 1）最も簡便かつ信頼性の高いアポトーシス検出法の決定とその検証 2）GVHD動物モデルを用いた上記測定法の有用性の確認
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初予定の成果： アポトーシス検出法としてDNAラダー検出、サブプロイドDNA検出、Apo2.7抗体による検出、アネキシンV結合性検出などを比較検討した結果、アネキシンV結合性が最も有効であることを確定したことは評価できる。ただ、この方法では放射線照射によってすべての細胞が死滅したと言える根拠が不十分であり、臨床応用にはさらなる検討が必要である。GVHD動物モデルについての実験は成果がまったく出でらず評価できない。</li> <li>・副次的な成果： NK細胞は放射線に抵抗性であるといわれてきたが予想に反して放射線感受性が高いことをみいだした。</li> <li>・論文、特許等： 本研究の結果そのものを報じる論文および学会発表がない。ただ、波及的效果として同じ技術を使用したアポトーシス関連の研究成果が多数（8編）英文発表されている。</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目的・目標の設定の妥当性： GVHDは臨床現場では重大な問題であり、これの解決を目指す本研究の目的・目標は妥当である。</li> <li>・研究計画設定の妥当性： 目的から考えて、アポトーシスのみを対象とするのは不十分で、生存リンパ球を確認する方法が考えられるべきであった。説明では放射線として 線を用いたのかX線を用いたのかははっきりせず、照射条件や、検体における個体差、アポトーシスを判定する時間などに問題がある。計画設定の最初に検討すべき点であった。</li> <li>・研究費用の妥当性：特に問題はないと判断される。</li> <li>・研究の進捗状況： 予定されていた動物モデルの成果が出ていない。ヒト細胞を用いた研究も前述した通りで達成度は十分とは言い難い。</li> <li>・研究者の研究能力： 関連した研究の業績を見る限りでは研究能力に問題はないと判断される。</li> </ul>
4．その他	実験結果では放射線による効果が微妙で、線量の決定は行われず、2.0 Gyが使用されている。この線量では全てのリンパ球にアポトーシスを起こすことができない結果となっているが、実際に、生き残っているリンパ球があるのかどうか判断できず、GVHD予防のための基礎データとしては不十分である。
5．総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：神経難病関連MBPのRIを用いた高感度微量定量法の開発研究 （国立療養所宇多野病院）	
研究期間及び予算額：平成 11 年度 ～ 平成 13 年度（ 3 年計画） 6,986 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	神経難病の1つ多発性硬化症（MS）の病因は不明であり、また、類似神経疾患との鑑別も難しく、診断や臨床経過を追跡する際の有用なin vitro検査法の開発が以前より望まれてきた。特にMSは臨床的に増悪と寛解を繰り返しながら慢性的に推移していくが、このような臨床的病期を的確に判断するのに有用な臨床検査法が現場にない。また最近、新治療薬による治験時の臨床マーカーとしても是非ともMBP測定キットの開発の必要性を痛感している。ただし、臨床に有用であるためには、脳脊髄液中に出現するMBP（ミエリン塩基性たんぱく質）量が微量であるため、かなりの測定系の高感度化が達成されねばならない。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初予定していたMBP抗体の作製や<sup>125</sup>I-MBPのRI標識法に成功し、従来法の数倍の感度アップに成功したが、期待されるレベルには達していなかった。</li> <li>・ただし、平行して進めてきた新測定法のELISA法では、同じ抗体を利用してRI法をこえる予想外の好成績が得られた。本法はこのままの感度でも臨床応用できると思われる。</li> <li>・論文数および口頭発表は少なかった。これは臨床応用に供するに十分な感度がRI法で得られなかったためでもある。</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・目的、目標の設定とも妥当と思われる。</li> <li>・研究計画設定も妥当で無理はなかった。ただし、ヒトリコンピナントMBPの作製には成功したものの、抗原としての性質が牛脳から得られた天然品と異なり十分でなかった。このことは天然品由来MBPでは、蛋白翻訳後様々な修飾が行われることに起因すると思われる。従ってリコンピナントは抗体との反応性が弱くなり、結果的には大腸菌作製リコンピナント蛋白の作製は生かされなかった。モノクローナル抗体の作製は成功した。</li> <li>・研究費用面ではモノクローナル抗体と多種類の抗体を作製したため、かなりの消耗品代がかかったと思われ、おおむね妥当である。</li> <li>・進捗状況も特に問題はなかった。</li> <li>・研究者グループとしてはそれぞれの分担領域で職能を発揮している。事実、RI法で不十分であった感度の問題を新測定法であるELISA法で試し、RI法以上の結果をあげており、これに関連した論文も作成していることから十分臨床診断に有用な世界初のMBP測定キットの確立に大きく近づいたと考えている。ただし、本来のRI法に代わり、ELISA法にかなりの実験のウエートがおかれたことは確かである。</li> <li>・研究者の研究能力は十分ある。</li> </ul>
4．その他	RIを用いた定量法はELISA法より高感度が期待できるはずであるが、結果的にはELISA法以上の高感度微量定量法を開発できなかったことは、技術的に克服すべき課題が残されていることを示唆する。
5．総合評価	A (B) C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：放射線による新作物素材の創出技術の開発と利用拡大 （独立行政法人 農業生物資源研究所）	
研究期間及び予算額：平成 7 年度 ～ 平成 13 年度（ 7 年計画） 38,766 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	1) 突然変異の分子機構解明と制御：イネのグルテリン突然変異体等を用いて、突然変異遺伝子をクローニングし、突然変異の分子機構を解析する。 2) 放射線による突然変異の培養系等を用いた効率的誘発法の開発：突然変異誘発源としてのイオンビームの特性検討・利用技術並びに、突然変異キメラ解消技術を開発する。 3) 誘発変異により作出される新作物素材の評価と利用：各作物で突然変異体を作成・選抜し、突然変異形質を解析し、作物・育種素材としての実用性を評価する。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	・当初予定の成果：種子貯蔵タンパク質グルテリン遺伝子構造はほぼ全容を解明した。イオンビームの変異源としての生物反応、適正線量および突然変異の誘発効果を確認した。キメラ解消技術はめどが立ち、キメラのない変異体を誘発できたが、一部の木本作物ではまだキメラ解消の確認は得られていない（確認のために植物の生育時間が必要）。ナシの黒斑病耐病性の優良 2 品種の実用性が認められたほか、茶、さとうきび、パイナップルでも有用変異体を育成した。 ・副次的な成果：グルテリン多重遺伝子族がイネ第 2 染色体に座乗することを明らかにし、物理地図を作製した。イオンビームが 線とは異なる新変異源として利用できる可能性を世界で初めて指摘し、そのキクの花弁突然変異 10 系統を種苗登録申請した。リンゴの斑点落葉病耐病性突然変異体が多く、また早生突然変異体も選抜された。 ・論文、特許等：主たる研究論文 6 編、口頭発表 15 編、種苗登録された突然変異品種（申請中を含む）13 品種（それぞれ果実、イネ、花卉の産業で実用栽培が予定されている）。
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注 1] ・研究計画設定の妥当性[注 1] ・研究費用の妥当性[注 1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注 2] ・研究者の研究能力	・目的・目標の設定の妥当性：多種類の作物を対象に異なる目的が設定されている。研究目標の重点化も必要であろう。 ・研究計画設定の妥当性：分子機構の解明ではグルテリン遺伝子に絞ったことが、明確な結果を得た。ほぼ妥当な研究計画であったと評価できる。変異制御技術では目標の着眼点は悪くはないが、（偶然の変異誘発に頼るのみではなく）明瞭な試験結果を計画的に得るための戦略設定を可能にする研究計画が望まれる。新作物素材の評価と利用では、突然変異品種を早期に社会還元する上で、他の専門機関との連携が必要であろう。 ・研究費用の妥当性：コストパフォーマンスの良い研究であると評価できる。 ・研究の進捗状況：対象作物間で差異があるが、全期間を概観すれば当初目標はほぼ達成されている。実用が見込まれる優良突然変異品種も多数育成しており、目標に沿った進捗があったと評価できる。 ・研究交流：イオンビーム照射を日本原研に依頼して行っているほか、専門機関・大学等の研究者の専門機関との交流も伺われる。 ・研究者の研究能力：設定目的・目標に見合う成果（副次的効果を含む）が得られていることから、十分な研究能力を有していたと評価できる。
4．その他	新品種作物の育種には時間が必要であることは理解できる。但し、研究目的・目標をコンパクトに設定し、研究期間を 5 年程度に区切ることをめざす努力が必要ではないか。また、線照射・イオンビーム照射による突然変異誘発の事前設計を可能にするような技術体系を実現するための研究計画を策定することが望まれる。
5．総合評価	(A) B C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注 1] 外的要因の変化を含む。

[注 2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。



## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：低エネルギー電子ビームを用いた食品の処理技術の開発 （独立行政法人 食品総合研究所）	
研究期間及び予算額：平成 9 年度 ～ 平成 13 年度（ 5 年計画） 20,254 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	本研究課題は、透過力の小さい低エネルギー電子ビームを、食品中の微生物等の局在部分（主に対象物の表面）だけに制御して照射することにより、食品の品質劣化を押さえた殺菌・殺虫・発芽抑制を行う新たな食品照射技術の開発を目的としている。具体的には、1）低エネルギー電子ビームを食品の表面に均一に照射する装置の開発、2）乾燥食品原材料（穀物、豆類、乾燥野菜等）の品質を劣化させずに殺菌する電子ビーム条件の設定、3）発芽を抑制せずモヤシ種子の殺菌を行う電子ビーム条件の設定、4）バレイショの発芽抑制に必要な電子ビーム条件の設定、5）貯穀害虫に対する低エネルギー電子ビームの影響の検討、を目標としている。これにより、薬剤等を使用しない新規な安全性確保技術を食品産業に提供することを目指す。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・当初予定の成果は以下のとおりであった。 <ol style="list-style-type: none"> <li>1)低エネルギー電子ビームを食品表面に均一にあてるため、縦振動と横振動を同時に与えて、粒状食品を回転させる処理装置を開発した。</li> <li>2)各種香辛料、乾燥野菜、米、小麦、そばなどの穀物、大豆、アズキなどの豆類、茶葉、カカオ豆に対して、その表層に60keV～210keVの電子ビームを均一にあてることにより、品質劣化をほとんど起こさずに殺菌が可能であることを明らかにした。</li> <li>3)カイワレダイコン、リョクトウなどのモヤシ種子を60～90keVのエネルギーの電子ビームで照射し、発芽や生長を損なうことなく、殺菌できることを明らかにした。</li> <li>4)バレイショの表面を270 keV電子ビームで処理し、発芽を抑制できることを明らかにした。</li> <li>5)コクヌストモドキ、ノシメマダラメイガの卵、幼虫、蛹、成虫の各ステージを60keV電子ビームで殺滅できることを明らかにした。</li> </ol> </li> <li>・副次的な成果としては本技術の実用化に民間企業が高い関心を示し、共同研究の推進と関連技術の特許取得があげられる。</li> <li>・研究成果は、原著論文 10編、特許登録 4 件 出願 8 件となっている。</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注 1] ・研究計画設定の妥当性[注 1] ・研究費用の妥当性[注 1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注 2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・研究目的は、食中毒など食品の安全に対する高い社会的ニーズに合致したものであり、研究目標の設定も妥当なものであった。</li> <li>・計画は機能的で、段階を追って研究が進むように計画されていた。また、その計画に従って研究は進められており、照射装置の開発・製作と基礎データの収集及びそれに引き続き具体的な食品等について照射条件等の基礎研究が進められている。</li> <li>・電子線照射装置の開発製作費などを考慮すると研究費は妥当であった。</li> <li>・研究目標は概ね当初の計画通り達成されたと判断される。高い照射能力を有するプロトタイプ電子線照射装置が開発されたことと、これを用いることにより高い殺菌効果が各種試料について確認されたことから、実用化も近いと思われる。</li> <li>・実用化に関連して民間企業との連携があり、研究成果の社会的還元に結びつく道筋が作られつつある。</li> <li>・研究成果は、学会発表、国際誌と国内紙への論文発表、特許取得があげられ、研究当事者の高い研究能力を示している。また、本研究に関して表彰（化学技術賞）や受賞（日本食品化学工学会）があり、成果は高く評価されている。</li> </ul>
4．その他	本技術が食品業界等で広く実用化されることが望ましい。なお、H 1 1 年の中間評価では、A 評価を受けていた。
5．総合評価	(A) B C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注 1] 外的要因の変化を含む。

[注 2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 事後評価 総合所見共通フォーマット

研究課題名（研究機関名）：GC-AMS：加速器による生体中、環境中微量成分の超高感度追跡手法の開発 （独立行政法人 国立環境研究所）	
研究期間及び予算額：平成 9 年度 ～ 平成 13 年度（5 年計画） 61,877 千円	
項 目	要 約
1．当初の目的・目標	加速器質量分析法(AMS)の微量元素分析感度、実際は <sup>14</sup> C分析感度を向上させるため、イオン源にガスクロマトグラフィ(GC)をOn-lineあるいはOff-lineでとりつけることを目的・目標としていた。
2．研究成果 ・当初予定の成果 ・副次的な成果 ・論文、特許等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・上記目的を、On-line及びOff-lineのいずれについても、恐らく国際的にも始めて達成し、検出感度を1-2桁向上にさせ、総合的にはこの試みは成功した。特に、化合物ごとの<sup>14</sup>C年代測定が可能になった点は大変興味深い。</li> <li>・この特徴を実際の環境試料測定（バイオマーカー）に応用し、陸上起源物質と海洋源物質との間に4000年程の年代差があるケースが副次的成果として見つかった。これは、陸上植物に由来する有機物が海洋底に堆積するまでに、千年単位の長い時間がかかることを示唆している。</li> <li>・論文は、既報5編。</li> </ul>
3．事後評価 ・目的・目標の設定の妥当性[注1] ・研究計画設定の妥当性[注1] ・研究費用の妥当性[注1] ・研究の進捗状況 ・研究交流[注2] ・研究者の研究能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>・GC-マスをAMSのイオン源にOn-lineあるいはOff-lineで接続させようという試みは、微量分析法として更にその感度を上げようとする試みであり、しかもGCマスを用いるので化合物ごとの分析ができるという点で大変興味深いものである。従って、目的・目標の設定は極めて妥当であると言える。</li> <li>・研究計画設定や費用とも妥当。</li> <li>・多数かつ異分野の研究者との共同成果であり、今度とも環境試料、海底試料等について多くの面白い成果が期待される。</li> </ul>
4．その他	GC-AMSのアイデアで高感度化が可能なら、レーザーを用いて共鳴分析法(RIS)とAMSを総合したら、超高感度になるものと期待される。 H11年度に行われた中間評価では、総合評価Aであった。
5．総合評価	(A) B C
評価責任者氏名： 嶋 昭紘	

[注1] 外的要因の変化を含む。

[注2] 特に、原子力基盤クロスオーバー研究の場合は、研究参加機関間の交流について記述する。

## 原子力試験研究の分類

記号	大分類名	小分類名及び説明	従来の研究分野との対応(例)
A	先端的基盤研究	物質・材料基盤技術 原子炉等の安全に寄与する新材料の開発や物質・材料等の分析・計測技術の高度化を図るための基盤的技術(各種ビームの先端的利用等)の開発に関する研究 レーザー等による環境浄化の方法なども含むが、RIや放射線の単なる利用・応用は除く。	原子力用材料 ビーム利用 工業利用 安全研究 環境対策 核融合
		知的基盤技術 原子力施設の運転・保守等の安全性の向上に資する知能システム技術及び計算科学技術の原子力分野への応用に関する研究	ソフト系(知能システム) 計算科学技術
		防災・安全基盤技術 原子力防災に資する耐震・防災技術及び放射性廃棄物の地層処分等、バックエンド対策に資する先端的技術の開発に関する研究	安全研究 バックエンド 耐震・防災
		生体・環境影響基盤技術 放射線による突然変異の検出・解析、環境中の核種移行など、生体・環境への影響を解明するための先端的技術の開発に関する研究 放射線による品種改良、食品等の保存、滅菌、新たな診断・治療法、環境モニタリングなどに関する研究も含むが、RIや放射線の単なる利用・応用は除く。	放射線生物影響 医学利用 農林水産 食品照射 環境影響
B	総合的研究 (クロスオーバー研究)	個々の研究機関単独では速やかに成果を得ることが困難な多岐にわたる技術開発要素からなる研究	総合的研究
C	施設等整備	上記の研究実施上必要となる安全確保や障害防止等に関わる施設等の整備	障害防止 特定装置維持 筑波

( 参考 5 )

## 原子力試験研究検討会委員名簿

( 平成 1 5 年 3 月 )

氏 名		現 職
座 長	いわた しゅういち 岩田 修一	東京大学人工物工学研究センター教授
	あべ かつのり (物質材料WG主査) 阿部 勝憲	東北大学大学院工学研究科教授
	いしい たもつ 石井 保	三菱マテリアル(株)地球環境・エネルギーカンパニー プレジデント
	いのうえ ひろかず 井上 弘一	埼玉大学理学部教授
(知的基盤WG主査)	おやなぎ よしお 小柳 義夫	東京大学大学院情報理工学系研究科教授
	きたむら まさはる (ｸｳｽｵｰﾊﾞｰWG主査) 北村 正晴	東北大学大学院工学研究科教授
(防災安全WG主査)	こいずみ ひであき 小泉 英明	日立製作所中央研究所主管研究長
	さわだ よしひろ 澤田 義博	名古屋大学大学院工学研究科教授
(生体環境WG主査)	しま あきひろ 嶋 昭紘	東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
	せきもと ひろし 関本 博	東京工業大学原子炉工学研究所教授
	みやけ ち え 三宅 千枝	元大阪大学工学部教授
	むらた もとい 村田 紀	(財)放射線影響協会放射線疫学調査センター長