

研究開発専門部会 原子力試験研究検討会（第 20 回）
議事録（案）

1. 日 時 平成 24 年 2 月 17 日（金） 10 : 00 ~ 12 : 00

2. 場 所 中央合同庁舎第 4 号館 2 階 共用第 3 特別会議室

3. 議 題

- (1) 平成 22 年度終了課題の事後評価結果について
- (2) その他

4. 配布資料

資料第 20 - 1 号「第 19 回原子力試験研究検討会議事録（案）」

資料第 20 - 2 号「平成 22 年度終了課題の事後評価結果について（案）」

参考資料 1 「原子力試験研究検討会 名簿」

参考資料 2 原子力試験研究費について

○岩田座長 おはようございます。定刻になりましたので、ただいまから第20回原子力試験研究検討会を開催いたします。

あと1年という制度になりましたけれども、最後の着地はしっかりやりたいと思いますので、よろしく願いいたします。

本検討会は、公開で開催しております。会議中のご発言は座長指名の後に行うようお願いいたします。

それでは、はじめに事務局から配布資料の確認をお願いいたします。

○仲参事官補佐 事務局からお手元に配布させていただいた資料の確認をさせていただきます。お手元に配りました資料に沿いまして、説明いたします。

座席表、議事次第に続きまして、資料第20-1号といたしまして、「第19回原子力試験研究検討会議事録（案）」、前回の議事録でございます。続きまして、資料第20-2号、「平成22年度終了課題の事後評価結果について（案）」、本日、ご説明させていただく資料でございます。そのほか、本検討会の名簿と原子力試験研究費の概要につきまして、参考資料を配布しております。最後に、席上のみとなりますが、課題の概要資料を配布いたしておりますので、ご参照ください。

お配りいたしました資料は以上でございますが、もし不足等ございましたら事務局までお申しつけください。以上です。

○岩田座長 どうもありがとうございました。

前回議事録の確認でございますが、お気づきの点がございましたら、2月21日までに事務局までご連絡をお願いいたします。特に、コメント等がございませんようでしたら、現状どおりお認めいただいたことにさせていただきます。

それでは、本日の議題に入らせていただきます。

議題は、平成22年度終了課題の事後評価結果についてです。

はじめに、事務局から研究評価の実施状況について、ご説明をお願いいたします。

○正岡開発係長 研究評価の実施状況につきまして、事務局からご説明させていただきます。

資料の第20-2号を用いまして、平成22年度終了課題の事後評価結果についてご説明させていただきます。昨年8月から9月に平成22年度で終了した先端的基礎研究の基盤研究の研究課題の事後評価を実施していただきました。具体的には、1ページに書いてありますように、生体・環境分野が3課題、物質・材料分野が4課題、システム分野が3課題、知的基盤技術分野が1課題の合計11課題が今回の事後評価の対象となっております。

評価にあたりましては、事前に研究機関から提出いただいた研究計画や研究成果等を記載し

た書類、また、ワーキンググループ会場でのプレゼンテーションや質疑応答をもとに評価をいただきました。分野ごとの評価結果は、2ページの評価結果一覧というところにまとめさせていただきます。

事後評価の基本的な考え方及び評価基準につきましては、3ページから5ページにあります参考1並びに6ページの参考2にありますとおり、従来どおり基本的に昨年度同様となっております。事後評価ということで、事前評価や中間評価とは異なりまして、フォローアップに主眼を置きまして、また、研究者の研究意欲の向上を図れるようにという観点とさらにこの研究成果を外に積極的に発信していけるようにという観点で評価いたしております。また、7ページから12ページに参考3といたしまして、各評価ワーキンググループの評価実施状況、13ページ以降に参考4といたしまして、課題ごとの評価結果の一覧及び個々の研究課題の総合所見をつけさせていただきます。

評価の具体的な内容につきましては、各ワーキンググループの主査の先生にご説明をお願いしております。事務局からは以上でございます。

○岩田座長 どうもありがとうございました。

それでは、各ワーキンググループの審議結果についてそれぞれの主査の先生よりご説明をお願いいたします。なお、生体・環境基盤技術分野につきましては、ご担当の嶋主査が欠席されておりますので、事務局より読み上げをお願いいたします。

最初に、生体・環境基盤技術分野をお願いいたします。

○仲参事官補佐 それでは、嶋委員の代読をいたします。資料20-2号の7ページになります。

本課題は、3課題ございまして、それぞれの評価フォーマットにつきましては、14ページから16ページになります。

生体・環境基盤技術分野。平成23年3月末で研究期間が終了した課題について、平成23年8月22日（月曜日）にワーキンググループ9名中7名の出席のもとに研究成果に関するヒアリングを行い、事後評価結果をまとめた。各課題について研究担当者による15分の概要説明の後、質疑応答を行い、合計25分で可及的妥当な評価に務めた。各課題について全委員が作成した「事後評価チェックシート」を、分野が最も近い専任委員が「事後評価 総合所見共通フォーマット」の形にとりまとめ、それらを嶋主査が最終的に精査した。なお、今回の対象課題には、植物放射線育種に関する1課題があったので、この分野を専門とする1名の委員を補充した。3終了課題の事後評価結果は、A：1課題（後2）、B：2課題（後1、後3）であった。

【評価結果】 A評価結果：後2：PET薬剤の固相合成システムの確立と実用化（国立医薬品食品衛生研究所）。 B評価課題：後1： γ 線照射を利用した高分子分解速度制御型タンパク質放

出制御製剤の調製法と開発とその評価に関する研究（国立医薬品食品衛生研究所）。後3：アポミクシスの解明に向けた倍数性作物における放射線巨大欠失変異利用技術の開発（独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構）。

それぞれの課題についてご説明いたします。

後1「 γ 線照射を利用した高分子分解速度制御型タンパク質放出制御製剤の調製法の開発とその評価に関する研究（国立医薬品食品衛生研究所）」では、薬効を有するタンパク質と高分子分解酵素を共存させ、また、炭酸エステル等の加水分解しやすい結合によりゲルの架橋を行うことで、徐放化等のタンパク質放出制御法の開発を目的とし、タンパク質放出制御が可能な薬剤調製法を確立した。また、糖を薬剤に導入することでタンパク質の分解が抑えられることを見出した。ゲルに閉じ込めることができるタンパク質については、 β ガラクトシダーゼとアルブミン以外は検討されていないが、汎用性が高い手法であり、応用範囲は広いと期待される。一方、実用化に関して試験が十分になされておらず、実用化への取組が求められる。

後2「PET薬剤の固相合成システムの確立と実用化（国立医薬品食品衛生研究所）」では、先行研究で開発した固相合成技術による ^{18}F 導入法を基盤とした固相合成システムを確立し、実用化させることを目的としたPET薬剤の固相合成に適し、反応性が約3倍増したオリジナルな固相担体（レジン）の開発に成功した。また、固相合成システムの実用化に向けて、カラムパッケージを開発し、カラムパッケージを組み込んだ自動固相合成機の構築を行った。さらに、薬剤固相前駆体を充填したカラムパッケージの開発とそれを組み込んだ自動合成機の開発を行った。当該研究の中で「固相合成を利用した超短半減期核種を含む化合物の製造方法及びそれに用いる化合物」について特許を取得したこと（特開2007-31647（P2007-31647A））は評価に値する。

後3「アポミクシスの解明に向けた倍数性作物における放射線巨大欠失変異利用技術の開発（独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構）」では、食用作物の品種改良や種子生産の飛躍的効率化に向けてアポミクシス（無性的な胚発生によるクローン種子形成）に着目し、放射線による数百kb～数Mb規模の巨大欠失突然変異を利用した遺伝子解析・育種の基盤的技術を開発することを目的としている。アポミクシス遺伝子の周辺領域に作出したSTSマーカー約150個を用いて欠失変異体のスクリーニングを行った結果、 γ 線照射個体から34系統、イオンビーム照射M1個体から30系統で欠失を検出した。このうち18系統で1Mb以上の巨大欠失が生じ、うち6系統の表現型はアポミクシスを維持していたためアポミクシス遺伝子が保存されていると判断され、これらの欠失は後代へも遺伝することも確認された。なお、本研究の遂行に当たっては、放射線育種場での γ 線照射・理研でのイオンビーム照射を通じて異分野研究交流が活

発化したはずであり、今後の放射線利用技術イノベーションにつながることを期待される。以上です。

○岩田座長 どうもありがとうございました。

嶋主査がおられませんので、ご質問をお受けする形で、嶋先生に伺って原子力委員会のほうには報告したいと思いますが、何か特に嶋先生に質問されたいことがございましたら、お願いいたします。

異先生、割と分野が近いので何かございますか。

○異委員 特にございません。

○岩田座長 それではよろしいでしょうか。

では、次の分野に移らせていただきます。

物質・材料基盤技術分野、阿部委員のほうからお願いいたします。

○阿部委員 資料20-2の8ページのまとめをもとにご報告したいと思います。

平成22年度で終了しました4課題につきまして、9月17日に、9名のワーキンググループメンバーが出席してヒアリングを行いました。各課題に近い専門担当を決めまして、専門担当委員が調査表の基本的なことをまとめて、全メンバーがチェックシートにより採点をし、それを参考に最終的、総合的に判断して、主査の私のほうで事後評価の案をつくっております。

1) 評価に際して重点を置いた点でございますが、評価に当たっては、「原子力試験研究の事後評価の基本方針及び観点について」の内容を基本方針として、研究目的・目標、研究計画と具体的な進め方、得られた成果とその公表状況等をもとに、研究成果のフォローアップと社会へのアピールの奨励等に留意して、総合的に評価しました。

2) の評価結果の概要でございますが、先端的基盤研究4課題におきまして、3件をA評価、1件をB評価としました。各課題についてそれでは、順番に述べさせていただきます。今のまとめの資料とそれから各課題の共通フォーマットがございますので、その両方で基本的に報告させていただきます。

最初に、後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（独立行政法人物質・材料研究機構）」でございますが、最初にこの研究の背景をお話ししますと、原子力用プラントの耐熱部分の構造材料としまして、鉄鋼材料のうちの、オーステナイトステンレス鋼ともう一つは、フェライト系鉄鋼材料がございますが、この研究は熱伝導とか耐熱性がより優れているということで、フェライト鋼の長時間の使用下での強度劣化特性、具体的にクリープ特性の変化に関して基本的な研究を行って、この材料の使用限界を明らかにする。そういう研究でございます。

具体的に、このまとめに書いてございますように、改良 9Cr-1Mo 鋼、クロムが 9%、モリブデンが 1% の鉄ベースの鉄鋼材料が代表的ですが、高クロム耐熱鋼の高温長時間使用下で生じる組織変化と強度・延性の低下に関するメカニズムについて、その原因が高温長時間使った場合の合金元素の組織変化とかそういう組成分配に関連するということに着目して解明してございます。設計・開発指針の整備、長時間強度評価法の高度化を図ることを目的として研究を進めています。

この高クロム耐熱鋼は、原子力プラントのうち具体的には次世代の高速炉、超高温ガス炉でレファレンス材料とされています。さらに核融合の分野ではモリブデンをタングステンに替えました合金の耐熱構造材料というの基本的な候補構造材料として研究されていますので、将来的には核融合の研究開発とかそういうものにも有用であろうという成果が得られております。

具体的には、クリープ破断延性が長時間領域で短時間領域よりも時間のプロットに対してガタンと低下するということがしばしば問題となりますが、その領域をより短時間の領域とは区別して解析するというところが特色かと思えます。クリープ破断延性の低下を試験応力の 0.2% 耐力比で一義的に整理できることを見出して、それに関連して基本的なデータベース等を検討してございます。

したがって、これは基礎基盤技術の段階でございますが、将来的にはそういう炉の実用技術に向けて今後は高速炉特有の設計条件とか材料、それから溶接方法等を含めた製造技術ということですから、単純な試験ではないいろいろなデータベースの拡充、高速炉部材ですと厚肉鍛造品への解析法の適合性評価、溶接熱サイクルへの影響調査など含めて研究が展開するということをご期待しまして、A 評価としました。

関連することとしては、高温のクリープ特性のデータを取るというのは、以前の検討会でも議論されましたが、非常に基本的なデータベースですので、そこは研究所としてしっかり対応してほしいということで、クリープ試験機のキャパシティが筑波の方に移転後もきちんと整備されているということも紹介されまして、将来的にはちゃんと対応して欲しいということでまとめさせていただきました。

それから、後 5 「レーザー補助広角 3 次元アトムプローブの開発と原子炉材料への応用に関する研究」、同じ物質・材料機構ですが、これに関しては、背景を最初に述べさせていただきますと、原子炉材料のいろいろな劣化の原因究明のために、ミクロ的な組織を分析するという手段がございまして、アトムプローブ法というのは、材料のチップの先端表面を原子 1 個 1 個のレベルで、元素分析して材料の中にどういうふうに分布しているかというのを調べる方法でございますが、その方法ではそこに書いてございますように、従来の手法では照射試料を用い

た場合、中性子を照射して脆くなった材料を用いた場合に試験片が破壊しやすいとか、それからごく狭い領域しか分析できない。そういう限界があったんですが、ここではレーザーパルスを照射しながら、アトムプローブ法を行うという手法を開発しまして、不純物元素の空間的な分布を原子レベルで材料的には意味のある広い領域まで分析するということが可能にしたということでございます。したがって、この手法を適用することによって、原子炉材料の劣化機構の理解を飛躍的に深めることを目指しましたが、それに成功しております。

具体的な対象としましては、照射誘起応力腐食割れによる溶質挙動、それから圧力容器鋼等の元素分布等を初めて原子レベルできちんと定量的に解析しまして、これら材料の劣化とナノ組織との関連について多くの知見を得ることに成功しております。

この方法は原子力材料に対しては非常に成果が出てきています、それでA評価といたしました。ただし、この方法自身は、他のいろいろな材料関連の分野に適用可能であると考えられますので、そちらへの展開も含めて期待しております。

それから、具体的に出ました意見は、これは物材機構で開発した測定法を物材機構の方では、コールドの研究で開発していますので、それを実際のホットの材料で実験するという、ホットラボの研究につきましては、原子力機構あるいは東北大の大洗のホットラボで具体的に応用するということが成果を出しております。ただし、この方法が開発されたということ自身が大きい特色があるかと思しますので、物材機構ではそのことをもっとアピールして、技術の継承等にも留意してほしいというコメントをつけさせていただきました。

それから、次の後6「軟X線領域における蛍光収量分光分析法に関する研究（産業技術総合研究所）」でございますが、これの背景としましては、軟X線領域ですから、特性X線が1 keV以下の軽い元素の分析を高感度で従来の半導体検出器では不可能であった領域まで広げて開発したいという目標で行われた研究でございます。

方法としましては、超伝導検出器を応用しまして、蛍光収量X線吸収の微細構造分光に注目して、従来用いられておりました半導体によるエネルギー分散型検出法では、検出の難しかった微量軽元素の測定を実現することを目指しました。具体的には、分光性能として100eVから10keVの領域をカバーし、有感面積1 mm²以上、酸素のK線において10eVのエネルギー分解能、計数率特性は1 MCPSを目標としています。当初予定しました超伝導トンネル接合型検出素子100ピクセルからなるX線検出器を製作して、ほぼこの性能を完成させております。半導体検出器の性能を上回る極めて高い水準の検出器が実現されております。

具体的な応用としましては、この研究課題の中で、シリコンカーバイド中の微量窒素ドーパント、微量添加元素の窒素をマトリックスの炭素のピークと分離して検出すること。あるいは、

ダイヤモンド中のホウ素のX線特性蛍光分析測定を可能としております。

本研究で開発された超伝導検出技術は他の計測への応用、他分野への波及効果も期待されますので、A評価としました。それに関しては、新たな応用の開拓を、このグループでも自ら主導してやってほしいという形のコメントをつけさせていただきました。

それから、4番目の後7「高レベル放射性廃棄物の燃料電池への応用に関する研究」、産総研の研究であります。この背景自体は非常にわかりやすいんですが、使用済核燃料から発生する放射線を新たなエネルギー源として有効利用することを目指す。具体的には、高レベル放射性廃棄物から出る γ 線を紫外線に転換しまして、その紫外線を高精度の光触媒に当てることによって、水素を有効に発生させて燃料電池として使用していこうと。それに関する基礎研究を行うということでもあります。

ですから、段階としては、光触媒の開発、それからシンチレーターで γ 線から光へ転換すること。それから、最終的には γ 線源を用いて、水素の発生するシステムをつくることを目標にするということで研究してございます。

研究成果としましては、光触媒にナノオーダーの周期構造を形成することにより、紫外領域における触媒作用を飛躍的に増強したフォトニック結晶触媒を作製することに成功しております。これで通常の光触媒と比較して、3倍程度の効率を持つことを示したのは非常に大きな成果だと思います。

一方では、もう一つの最終的なシステムとして組み立てるシンチレーターの組合せ、それから γ 線源を用いて水素を発生する研究の応用の最終段階については具体的には行われておりません。したがって、評価のところでもいろいろ議論がありましたが、局在プラズモン共鳴光触媒に関しては実験と理論の両面から非常にレベルの高い研究を行ったということで、その部分は高く評価できる。その部分はAに相当するようなレベルであると。ただし、放射線を使った実際のタイトルに関する目的に関しては、検討が不十分でありますから、その部分はCに近いんじゃないかということで、いろいろ議論した結果、B評価とさせていただきました。

ですから、コメントとしましては、レベルの高い光触媒を開発してありますから、それを初期の目的である燃料電池の応用まで、 γ 線のフィールドでの燃料電池の応用まで、ぜひ展開するような形で今後検討してほしいということをコメントさせていただきました。以上です。

○岩田座長 どうもありがとうございました。

何かご質問、コメント等はございませんでしょうか。

この最後の高レベル放射性廃棄物の燃料電池への応用に関する研究は、放射線を利用することさえ何も考えてなかったという。

○阿部委員 そこまで行かなかったということです。研究予算が提案したものから、かなり削られたということも原因の一つかと思いますが、我々としては実験じゃなくても定量的な検討とか、そういうことはもっとすべきであったということで指摘しました。

○岩田座長 発想としては、ネガティブなものをポジティブに変換するという感じで、面白いんだろうと思うんですが、放射線に関する検討ができなかったのは、そういう専門家がいなかったということなんですか、それともその気がなかったということなんですか。

○阿部委員 専門家がないので、原子力機構の研究者等の具体的な交流という形のコメントも中間評価等でしたんですが、そこが十分受け止めて対応してもらえなかったということは残念だったと思います。

○岩田座長 わかりました。

これは本当に基礎的な研究ですから、それぞれポジティブにご報告したいと思うんですが、後4の「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」のところは、むしろ物材機構ではクリープのデータベースというのは世界でうちだけだという感じで、むしろ一番の柱の一つになっておりますので、その中にきちんとしたデータをインプットしたという感じで、ポジティブにご報告したいと思います。それで、ある意味で論文というよりはデータとしてフォースパラダイムの中での新しい成果の出し方という感じでご報告したいなと思いますが、よろしいでしょうか。

○阿部委員 はい。

○岩田座長 それから、その次のレーザーのところは、これはホットラボで既に使われているんですね。

○阿部委員 はい、そうです。

○岩田座長 そんなところで原子力研究なので、その中できちんと新しい展開を想定しながら、次のステップに向かっているという感じで、ポジティブにご報告してよろしいでしょうか。

○阿部委員 はい。特に、アトムプローブは、物材機構自身はこの手法を開発して、コールドのところでも十分実験をしているということですが、研究協力は非常にうまくいっていて、原子力機構のホットラボ、それから大学共同利用の東北大の大洗のホットラボにその技術を使った装置が整備され原子力材料に適用されているということで、原子力との協力が非常にうまくいったと思います。

○岩田座長 後6の「軟X線領域における蛍光収量分光分析法に関する研究」のところなんですが、しっかり仕事をやっておられると思うんですが、一つはSiC中の微量窒素ドーパントのところなんですが、最近、地球シミュレーターを使って、フェムトからピコぐらいのところ

までかなり時間空間分解能が高い、同じ計算結果がシミュレーションとして準備、1ケース3カ月ぐらいかかるみたいなんです、出ているので、そういうものと比べるとスタティックなスナップショットとダイナミックなSiCの新しいメカニズムの可能性みたいところで、何か面白いことがあるのかなと思いますので、そういう多分野の波及効果とかそういうところでご報告しようかなと思います。よろしいでしょうか。

ほかには何かご質問とかコメントとかございますでしょうか。

○小柳委員 最後のやつですけれども、いろいろこの辺の資料を拝見すると、微粒子の触媒の開発が一番のキーのテクノロジーで、その副次効果のほうはたくさん出ているようなんですけども、目的のところにはあまり進展がなかったという、そんな理解でよろしいでしょうか。

○阿部委員 はい、そのとおりです。ですから、光触媒のいい材料が使われた、開発されたというのは非常に高い成果ですので、それをいろいろ放射線の応用につなげるようなことに関しては、宿題というのですか必ず留意して対応してほしいという形のコメントをさせていただきました。

○岩田座長 勉強不足で、Mie理論というのを知らないんですが、これは一番のポイントは何かというの、 γ 線とか照射下でそういうMie理論というモデルの妥当性が担保されているんでしょうか、どうでしょうかというのがちょっと気になったんですが。

○阿部委員 照射下ということに関しては、全くそれ以前のあれだと思います。ここの参考資料にありますように、いろいろな多層とか、いろいろな材料をミクロ的に混ぜた場合の伝播の強度計算というのが基本的な理論だと思いますので。

○岩田座長 単純化した伝播の理論のところをやっているから、きっと当てはまらないんだらうなど、ちょっと想像するんです。

○小泉委員 やはりただいまの件でございます。結果としては、この研究費の中で、JACS (Journal of American Chemical Society) に掲載される成果が出て、引用が150件を超しているという、ほかのものと比較しても決してそういう意味では見劣りしない研究ではないかと思えます。しかし、この研究だけがB評価というのは、先ほどの最初の目標に至らなかった。そういうご評価だと思うんですけども、そのときに研究費のほうも途中で削減があった。普通削減があったときにはもう一度目標を建て直して、それに対して約束を果たすという形になると思うんですが、その辺のところは実際いかがだったんでしょうか。

○阿部委員 我々としては、シンチレーションとの組合せ、それから最終的な γ 線との照射実験、そういうことは予算的に厳しくなったなということでは理解しましたが、その場合には研究費が少なくても、実際にいろいろな予備検討、そういうことはやってほしかったなということ

でございます。

○岩田座長 よろしいでしょうか。

それでは、次の分野でシステム基盤技術分野、佐藤委員のほうからお願いいたします。

○佐藤委員 本分野につきましては、平成23年の8月30日にワーキンググループ7名の中から4名出席いたしまして、事後評価3課題についてヒアリングを実施しております。その後のプロセスは既にご説明があったものと同様でございます。評価結果は、後8、後9、後10のいずれもA評価とさせていただきます。それぞれについてご説明申し上げます。

後8でありますけれども、「放射能表面密度測定法の確立に関する研究」というタイトルで、独立行政法人の産業技術総合所による仕事でございます。

この研究では、原子力の施設、放射線の施設が老朽化して閉鎖したような場合に伴う広域の汚染検査がこれからますます増えることが見込まれております。これに対して、一つの手法といたしまして、イメージングプレートを用いて新しい技術開発を進めたものでございます。その場合に、その装置用の標準線源を製造いたしまして、放射能の表面密度、どんな核種がどの程度あるかということをおある程度抑えられる、その高精度化を図ることを目的としております。その校正用にはインクジェットプリンターを用いております。

β 線のエネルギーに対応できるような標準の面線源をこのプリンターで製造いたしまして、イメージングプレートを用いて放射能の表面密度の測定方法をほぼ確立するということが、当初計画で概ね想定されていた成果が出されております。特に、線源面に炭素粉を利用いたしまして、 β 線の遮蔽膜を塗布することで、線源効率を任意に変えることができる新手法の開発も行われております。

このようにして、信頼できる標準線源の作成に関しまして、試みて成果を上げているんですが、一方で、必ずしもインクと線源の物質がうまく混ざり合わないこともありまして、課題も残っております。福島第一原子力発電所事故の関係でこういう検査すべき対象物が広範なものになるということもありまして、そういう方面についても利用できることが期待されます。ということでA評価にさせていただきます。

次は、後9でありまして、「断層内水理モデルの確立に関する実験的研究」ということで独立行政法人産業技術総合研究所によるものでございます。

地層処分におきましては、断層は長期の評価上で鍵を握るものでありまして、もちろんプラグを使いまして、断層の影響を避けることが可能な技術がまたつくられているんですけれども、一方で、断層の特性をきちんと調べておくことが非常に重要です。地層処分の安全評価手法の高度化のために、逆断層、正断層周辺の領域を模擬いたしまして、蓋然性の高い断層内の水理

モデルを構築することを目的としています。

具体的には、断層内の流体の移動特性、地下水が放射性核種の運び手になるわけで、地下水の移動特性が非常に重要になります。それに及ぼす断層変位の影響に関する実験データを取得し、内部構造観察に基づく断層構造のマイクロモデルの提案も目標としております。

こういうところでは、岩盤の変形、応力の発生、間隙水圧、それから透水性といった物性測定、こういうものが深く互いに関わり合うという特徴がありまして、何か2つの物性を比較するだけで話が済むというわけにはなかなかいかないところがある。ということで、この4項目を同時に調べる。そういう真三軸試験装置の設計を行いまして、チャレンジングな仕事なんです。試験データを習得するとともに、割れ目の観察に基づきまして断層内水理モデルを提案するなど、相当の成果を得ております。また、正断層型の破壊のメカニズムを断層面観察、CT観察から検討いたしまして、注目に値する新たな知見が得られたということで、特に高く評価されております。この結果、断層内水理挙動に関する将来予測方法の展開が期待できるのではないかと思います。

最後は、3つ目でありまして、後10でありますけれども、「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」、これも独立行政法人産業技術総合研究所によるものでございます。

地層処分では、坑道を掘ることになりますので、その結果、坑道の周囲が掘る前の状況と変わって緩み域が生じてくるんですけども、それがまた地層処分の安全評価にどんな影響があるのかは検討されるべき重要なテーマでございます。

この研究では地層処分場の掘削によって発生する岩盤の空洞周りの応力の緩み域を評価することによりまして、地層処分におけるフィールドデータを得るとともに、周囲の環境で想定される温度圧力条件における岩石の長期の変形クリープ特性のデータを蓄積し、長期の安定性予測や評価のためのモデル解析の基礎データを得ることを目的としております。

岩盤につきましては、硬質の岩盤もありますし、軟質の岩盤もございますけれども、そういう岩盤の三次元応力解析によりまして、地層処分施設の安定性評価に必要な基礎的な知見を得るとともに、特に軟質岩盤のクリープ試験を行いまして、空洞の長期変形挙動のシミュレーションを実施するためのデータを得ております。

当手法が実際の処分場建設であるとか、操業における連続的な地下空洞安定性の監視等に有効な方法にもなることもわかりまして、将来、最終的に処分場を閉鎖する前に、この処分がその場所できちんとやられるのかどうか、モニタリングはどうかということがいろいろと言われると思います。観測の無人化に合わせて実現、人間が近づけないようなところでの放射線レベ

ルの領域をも対象にしていろいろな評価にもつながる技術であると思われます。そういうことで、成果が上がっているということで、これもA評価にさせていただいております。以上です。

○岩田座長 どうもありがとうございました。

この分野につきまして、何かご質問、コメント等がございましたらお願いいたします。

後8の「放射能表面密度測定法の確立に関する研究」は、今、社会的には非常にニーズの高いテーマなので、本当はこの要素技術が状況によっては、デスバレーとかダーウィンの海とかそういうところを一気に超えて展開するような可能性があると思うんですが、できない理由は何なんでしょうか。実際に市場で本当に使われるようになるためには、乗り越えなければいけないいろいろな途中のプロセスがあるんだろうと思うんですが、インクジェットのところもプリンターで非常にきちんとできているし、ほかのところもできているんだろうと思うんですが、個々の要素技術はできているんですが、最終基本的にいわゆる汚染状況の把握とか、現場で活かされるところまでについてないというのは、それをやるためにはどうしたらいいのか。何かご意見はございますでしょうか。

○佐藤委員 現場で実際的に数を重ねて、積み上げてどういう課題があったかというところまではいっていないというところが課題です。これからもう少しこの辺しっかりやらなくちゃならないところだろうと思います。

ものすごい数の測定をやる場合は、ICタグを導入してやるという方向性だけは出しているんですけども、現場的な経験を積み上げることがまだこれからというところなんです。しかし、それにしてもこういう仕事は非常に大事であると評価されるところでございます。

○岩田座長 むしろ現場との連携を積極的に図るというようなことはまだされてないんですね。

○佐藤委員 そこまではまだ行ってない段階だろうと思います。

○岩田座長 産総研では、何か全体の研究開発の方向性の新パラダイムとかでそういうことをいろいろ、ここ10年ぐらい言っておられると思うんですが、そこがなかなか。

それから、次の後9の「断層内水理モデルの確立に関する実験的研究」について、その次の廃棄物とか要するに地層の関係のところなんですけど、ここでいろいろ得られた知見に基づいて予測する結果というのは、要は社会のニーズに答えるような、そんなレベルに達しているんでしょうか、どうでしょうかというのと、この分野は原子力分野だけではなく、ほかのサイエンスのところでも、相当膨大な研究が実際に進んでいるところですし、3.11以降非常にそういう分野での科学技術的な知見の総合化みたいなことも大分進んでいるんだろうと思うので、そういう中で、この研究はどんな意味を持っているのか。そういうのは何かございますでしょうか。

○佐藤委員 後9、後10もやや共通しているところもあるんですが、実際に地下で空洞を掘っ

て、空洞を掘ること自身は別に何ていうことではないことだと思うんですが、実際にはそこで地下水が流れるわけでありまして、それから新たな地下水の流れが生じるとそれでまた科学的な特性も変わってきたり、いろいろ挙動が、地下水の流れる挙動、そういうのが変わってくるわけです。そういういろいろな因子が絡み合いながら、その結果につながってくるというようなところを解き明かすというのは簡単ではなくて、特にこの後9の研究は本格的に装置を開発しまして、取り組む基盤になるようなものをつくったということが非常に高く評価されるということなんです。したがって、もう少しこういう仕事をたくさん続けることが大切と考えているところです。

○岩田座長 現状は廃棄物最終処分場でさえ決まってない日本の状況で、多分、場所ごとに地質的、知覚的な多様性は十分あるんだろうと思うんですが、前提条件が決まってない段階でこういう手法を研究開発したときのある意味での予測普遍性みたいな、そういうところではどんな評価をされているのでしょうか。

○佐藤委員 それが一番ある面では難しく、日本だけがある意味ではサイトジェネリックと言いますか、そういうアプローチでやっているものですから、それは多分ある程度大事な側面もあるけれども、課題も非常に多い面があって、外国は場所を絞ってそこに全部集中しているようなデータを集めながらやっています。日本でもどこかでサイトスペシフィックなところに向かっていかないと、本格的なところまで近づくには、もう一段踏み込んだものになっていかないと駄目なんじゃないかなとは思っています。

○岩田座長 どうもありがとうございました。ほかに何かございますか。

それでは、次の分野でございますが、知的基盤技術分野の小柳委員のほうからお願いいたします。

○小柳委員 11ページ、知的基盤技術分野でございます。昨年9月9日に、8名中7名の出席を得て、1課題でございますが、ヒアリングを実施し、評価を検討いたしました。特記しませんでした。我々の分野の評価の基準というのは、要するに原子力試験研究に値する、原子力への方向性を持っているかということと、知的基盤ということですので、知的という面での新しさがあるかということとをずっと考えてまいりました。その結果、この課題についてはB評価といたしました。

これは、「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」ということで、産総研の担当でございます。これは再処理過程で使われる溶媒、硝酸ヒドロキシルアミンとか、ヒドラジン、硝酸ヒドラジンと硝酸との混合物というのは大変爆発が問題になるわけで、その爆発の影響、爆発過程の研究をするということで、このグループは爆発に関してはか

なりレベルの高いグループであると聞いております。当初の目的は、試料物質の爆発性に関する基礎的なデータを取得し、そのデータベースをつくり、モデル化を行うということが当初の目的でございました。

新しい手法で実験を行い、測定技術なども開発をしております。特に、反応過程、衝撃波の伝播、それをラマンスペクトルの強度変化や分子間相互作用の増加などによるラマンスペクトルのシフト、これをナノレベルで測定するという技術でございます。この手法そのものは透明な凝縮系物質や反応性の高い危険物質に対しても適用できるということで、この成果そのものについては大変高い評価をいたしました。極限状態による物質の危険性や反応性というもののために大変重要なわけでございます。

そこまではいいんですが、この研究は、つまり実験データの取得という点に留まっておりまして、その実験データそのものは大変貴重なものなんですが、データベース化するか反応機構を解明するといった点で必ずしも十分ではない。これは中間評価でも指摘しておいたんですが、原子力への適用性という実際の再処理をしているようなグループとの共同研究とか連絡とかも、必ずしも十分でないということがございましてB評価といたしました。これが知的基盤分野では最後の課題になっていると思います。

○岩田座長 どうもありがとうございました。

それでは、この件に関しまして、ご質問、コメント等がございましたらお願いいたします。

ラマンでは、ナノのここら辺のところは限界なんですか。

○小柳委員 よく知りませんので、どなたかご専門の方がいるかと思いますが。

○岩田座長 昔、CRAY 1 のときに、化学反応というか、チャージの移動を伴う移動境界値問題の何かをきちんとやりたいというので、こういうのを相当モデル化がきちんと進んで、コンフィデンシャルのところで相当いろいろなことをやったんじゃないですか。

○小柳委員 我々としては、つまり実験でできるというのは、割に小さな試料についての実験で、それはいいんですけども、実際に問題なのはもう少し実用的にはかなり大きな規模の多量の、そこをつなぐところに知的な方法論、例えば私はコンピューター屋なので、シミュレーションとか、そういうことを使っていただけたらもう少し高い評価が得られたのにな、というのがこのグループ全体の意見でございます。

○岩田座長 もう一つ、勉強不足なんですが、反応機構評価システムのところで、要は熱力学的な状態とナノの話とつなげるような感じで書いてありますけれども、そもそも学術的な基礎として、こういうところの非線形現象をきちんと記述するだけの蓄積があるのかなというのが。

○小柳委員 ただ爆発、成果の中で単体は爆発しにくいけれども、混合物は爆発しやすいとか、

どのくらいの圧力で爆発するかということが、これ自身がかなり大きな成果のようであり、まだそういう点ではとても反応機構からこういうことを導くという段階までは行ってないというところだと思います。

あともう一つ、さっき言い忘れましたけれども、ちょっと論文発表が必ずしも多くないんですが、論文5件、口頭13件、特許ゼロということで、これも少し指摘されているところがございます。

○岩田座長 最終的には実用的なパラメータとしては、クリティカルディスタンスとかタイムとか何かこういうところまで行ったら危ないよというのが本当は出てこないといけないと思うんですが、出てきそうもない感じなんですか。

○小柳委員 我々、聞いた感じでは、いろいろ貴重なデータを蓄積されているようなので、もう一歩やれば少しそういうところまで行くのではないかと思ったんですが、このグループのお話を聞いていると、実験をやっているデータがとれば良いという感じなのでこのワーキンググループでも少し問題になったところがございます。

○岩田座長 どうもありがとうございました。

それでは、よろしいでしょうか。

原子力試験研究検討会といたしましては、ワーキンググループでの審議結果を尊重することとしたいと思いますが、ご質問や特段のご意見等があればお願いいたします。

何かございませんでしょうか。最近、ちょっと別のところでいろいろ言われたコメントで気になったのは、原子力という枕詞が入った予算制度の中に、なかなか研究申請として入っていくのを躊躇するという雰囲気もちょっとなきにしもあらずで、やはりいろいろな社会そのものの空気はあるんだろうと思うんですが、むしろここで得られた成果をきちんと客観的にちゃんと評価して、社会に発信し続けるというのを試験研究全体の中でももう一回サマリーをしてきちんとやる必要があるのかなと。それをしない限り、原子力の枕詞がついた試験研究というのは、ガベージだというような感じで一括りにされ兼ねないので、しっかりした発信の継続というのをちゃんとやらなきゃいけないのかなというふうに思っています。特に、割と社会技術的な観点でやっておられるような研究のところでは、どうしてもニュートラリティというところと原子力という枕詞とのコンフリクトがいろいろ、いわゆるメンタルなところでそういうところがちょっとあるみたいで、やはりもうちょっと超えないとなかなかこの先大変かなというふうに思っております。

そういう意味で、できるだけ客観的にポジティブに、サイエンティフィックに評価してご報告するというような方向で何とか努力したいと思っておりますので、またいろいろご質問させていた

だくかもしれませんが、よろしくお願ひいたします。

特に何かございませんか。

どうぞ。

○近藤原子力委員会委員長 一つは、これから原子力というタイトルがついた研究のところは今、手を挙げる人が減るということについて言えば、原子力という表題に立った研究費の枠が小さくなりますから、あまり心配する必要はない、むしろ原子力研究をいかにして持続できるかということがいまや私どもにとっては重要な課題、原子力バッシングの中でサバイブできるかということが非常に重要なことになっています。そこでは、例えば、ご紹介がありました最後の研究では非常にいい成果が上がった触媒の開発ができたわけですが、原子力という看板でやったんですけれども放射性廃棄物のエネルギーを利用しますというところにいささかもつながっていないで終わってしまったことが問題になる。こういう便乗型の研究を原子力界は許して来たんじゃないか。国民の税金が正しく使われてないんじゃないかというご批判を受けることになる可能性がある。原子力界というのはそういうアバウトなところなんだという、そういう評価になるとすればつらい。この時世でこういう成果を外に出して、これが試験研究の成果でございませうというときに、厳密さを欠いたレビューをやってきたのではないかとご批判をうけるのではないかと、そういうことをどう乗り越えて、この分野は引き続き投資が効果的であるとしていけるか、そこで私としては、今気にしているところです。

○小柳委員 近藤委員長のお話、特に今の時点では大変気になるところですが、歴史的に見ると、アメリカの原子力委員会なんかがある意味で原子力という看板で科学技術全般を引っ張ってきて、それが今の技術力の一つのベースになっているということもあるわけで、ただ乗りというのをあまり言いすぎると、科学技術全体の発展というものが阻害される面もあるんじゃないかと思うんですが、その点はいかがでございませうか。

○近藤原子力委員会委員長 私が申し上げたかったのは、表題と中身の整合性の問題なんです。おっしゃるように、アメリカにおける原子力研究は、非常に幅広いものがありました。これは、幾つか理由があったんだと思います。一つには、ディフェンスに関係するということで、いわば全能な神かもしれない相手を想定して、ありとあらゆる知見を動員していきたいという根源的なものが背後にあったためか、極めて多様な研究をいわば成果を唯一の判断基準にやらせてきたと理解しています。つまり、入り口はともかく、成果自体が判断対象というファンディングの仕組みであったということだと思ふんです。

一方、我々は目的で対象を選択したわけですから、その設定された目的に対して適切に応えていただくことが大事と思ひています。高レベル廃棄物のエネルギー利用はエネルギー発生量

の点では大した話ではないのですが、それも使える技術があればよい、そういう成果を追求する取組には社会的有用性があるとして丸としたわけです。で、問題はそのことに届いていない研究で、成果は成果としてはすばらしいことは認められるとき、依頼主としてどう評価するか、これは決め事かもしれないけれども、国民にきちんと説明しなければなりませんので、重要な問題だと申し上げたのです。

それから、もう一つは、こういうときもそうだと思うのですが、一般的に、成果がでているのだから、別の切り口でうるさくいうことには遠慮あるべしと云う雰囲気があるけれども、それはいいことなのか気になっているということを申し上げたい。大学のなかでもそうですが、いろいろな分野が関係している状況において異なる分野の方が成果がすばらしいとなるとお互いに遠慮してルールの厳密性の追求にアバウトになってしまうところがあるのがきになるのです。

そのことがきになったのは、私、今回の事故の原因をいろいろ考えてきたんですけれども、最大の課題は、津波の研究者と原子力安全の研究者とが適切にコミュニケーションできなかったことではないかと思いはじめた時です。

私は、原子力安全設計のための設計基準地震動はリターンペリオドが1万年ぐらいのものといってきたんですけれども、このことを地震のコミュニティーと議論したときに、最初はなかなか伝わらなかったのです。なぜかと言うと、地震の先生方は一生懸命、全ての地震の先生方じゃないんですけれども、マントル対流なんかやっている人は全然別の世界ですけれども、多くの地震の先生は、この断層でどんな地震がどんなメカニズムで起こるかということを議論される、そこにある物理が関心の対象なわけです。そういう先生に、1万年に1回ぐらいの稀にしか起こらない地震どうなりますかと質問しても、予言ですか、難しいですかね、ということが終わっちゃうことが多かった。それではしかし安全屋として困るので、専門的知見を動員して、1万年に1回ぐらいのひどい地震をなんとしても考えてくださいと言うのが責任ですけれども、なかなか会話が難しいのです。自分の生涯をかける研究が統計的に整理されてしまうことに対して心理的バリアがあるのかなとおもいましたが、そこを乗り越えていただくのに随分時間がかかった。でも、阪神淡路大震災を経験してそういうことが大事だということがわかってこられ、21世紀に入る段階でそういうことをようやくコミュニケーションができるようになり、いわゆる確率論的なハザードカーブがつかれるようになるまでに来たんです。たしか、今年の地震学会では、これまで他分野との交流が不足していたということが指摘されたという報道がありましたね。ですから、今後は、こうした交流がもっと楽にできるかなとおもっていますが、当時はこの作業が津波の皆さんとは全然なかったんです。

津波研究者は、いろいろなところを歩き回って掘って、津波の痕跡を探すことを一つの重要な研究手段にしているあるわけですが、これにはお金が掛かりますからね。少ないデータで一生懸命お考えになって、ここではこの程度の津波が史上最大とおっしゃられる。そのときにもうひと押しして、「先生、これは1万年に1回ぐらいの津波ですか」と聞いたか、多分お聞きしなかったと思います。一生懸命調べたところ、ここではこのぐらいの津波が史上最大ですとおっしゃられたら、それ以上突っ込めない、それで設計するというのを20世紀中はやってきたようです。しかし、1万年に1度ぐらいの頻度の地震動が必要だという認識が伝わり、その随伴事象としての津波についても同じようなリターンピリオドのものが必要だということが伝わってきて、21世紀に入ってからそういう議論ができるようになり、7、8年になると大きいのがここでもありそうという意見も出てくるようになった。で、今度は原子力界の問題だと思うんですけども、そういうかすかな危険信号に直ちに反応できない、これにはルールがあまり、我が国のルールは、英国のように再来周期は10000年とすると書いていないこともあるかもしれませんね。で、反応が遅れてしまった。

そういうことで、どうもそういう他分野との会話で大事と思うことを突き詰めて議論することがなかったこと、しかし、そういう態度は、こういう研究成果の議論をするときにも重要ではないのかなと思います。思わず知らず、極めて個人的なことを申しました。

○岩田座長 どうもありがとうございます。せっかくの機会ですから、それぞれの委員の先生方、何か一言ぐらい言っていただいたほうがいいかなと思います。

佐藤委員から、どうぞ。

○佐藤委員 お叱りを受けるかもしれないけれど、欧米のように豊かになりたいということで、戦後スタートした仕組みというのがありまして、それは先例があるケースに対して向き合うものとしては非常に効果的に機能したように思われます。教育も含めて様々なセクターで努力がなされて、高度成長時代に日本は経済発展を遂げたと思います。けれども、必ず高度成長には終わりがあって、そうなる先例がない時代に向き合わざるを得ない。そのときに、不透明な将来、先例がない将来にどう向き合うのか、これは難しいと思うんですけども、世界をリードした国は何らかの形で向き合うためのアプローチを持ったがゆえに、生き残ったのだろうと思います。

そのためには、社会の身の丈を社会の様々な側面で推し測ることが重要です。そういう意味では評価というのは非常に大事ですが、現状は高度成長時代の流れを受け継いだ評価というか、何か評価の仕組みがサイドワークとしての評価屋さんが評価をするに留まっています。それはそれである面では役に立つかもしれないけれども、専門的な評価に関し、新しい時代に向き合

う中で、短期的な評価、長期的な評価、のあり方がどうあるべきかもう少し検討されてもいいのかなという気がします。

そのためには、社会的な意思決定ができないと駄目なんですね。社会的な意思決定ができるということは、近藤先生のように素晴らしい、いろいろな方面に対していろいろなことを知っておられて判断ができる方が一人おられても、それでも容易でないぐらいに今の時代は複雑であるし、不透明です。ですから、何かそういう意志決定体制を支える仕組み、意思決定をできるような仕組みを持つことができるかが非常に大きな鍵を握っているんじゃないかなと思っています。すみません、偏った話かもしれません。

○岩田座長 ありがとうございます。

○近藤原子力委員会委員長 それに関連して申し上げれば、まさに話題になったWHOで始まった鳥インフルエンザの研究、それがテロになんだかんだということで、とにかく議論が始まるわけです。これがさっき言ったアメリカだと思うんですね。なかなか日本ではそういう問題、そういうことをもっぱらにするという、別にテロということだけではなく、多分科学総体の中でもそういう問題意識で他の分野の成果を見ている、それが評価の一つだと思うんですけど、そういう仕組み、アメリカにはあるが日本にはないということかもしれません。数学の分野についてもあるんだと思うんです。それが学術会議の言っている、総合化というのはあまりいい言葉だと思わないんだけど、そういうことについて我々の社会も重要性の問題意識を持ち始めたのかなと思って期待はしているんです。

○岩田座長 異委員、何かございますか。

○異委員 私は、今、近藤先生のお話を伺って、おっしゃるとおりだと思いますが、原子力の名がついた分野の研究カテゴリーにエントリーすることが難しいとか、それから日本における原子力エネルギーの重要性を考えたときに、その基本をなす研究自体のサバイバルが難しいというお話を伺っていて、私は10年ぐらい前に原子力安全委員会のほうで、部会の一つに基本問題専門部会というのをつくって、それは国民の原子力アレルギーをどうやって何らかの手が、どうやって軽減するかとか、このままではよろしくないんじゃないかということ議論しようということがございました。

そのときに、例えば一つですけれども、ある委員が原爆症という言葉は確かに広島、長崎で十分なそういうものの役目を果たしたのであるけれども、まさか保険病名、これは医療保険の医師ですと、何か病名がいるわけですが、そういう役目が済んだものを原爆症という言葉で補償の問題で使われることはよくわかるけれども、いまや放射線影響というのはよくわかっているわけだから、そういう言葉をやめることを安全委員会が定義したらどうかという意見で、私

はそれに賛成したんですけれども、そのときにも今の徹底した突き詰めの議論ということがなされないままに、広島大学なり放医研から来ておられる研究者、私はそれは仲間だから、そういう議論がきちんとかみ合うと思っていたところが、バックグラウンドの政治的な意味合いで、それでは広島に帰れないとかおっしゃって、その議論は空中分解してしまった。

去年の3月11日以降、数カ月までは私は決して楽観的ではなかったけれども、日本人は賢いと思っていたのが、今の現状、煽りと言いますか、騒ぎ立てる人のほうが重視されるような嫌な空気で、私が生まれる前のことであるけれども、何かものが言えないで、日本人のよくない面が出ていて、これで結局、先ほど来申し上げている原子力というものに対する、私も近藤先生がおっしゃったように、反省すべきことや私も含めて、安全委員会なり委員会にタッチしていた者のモラルが問われていることはもう重々承知していますけれど、ここで反省点としては、10年前にその話が出たときに、保健物理学会と放射線、私が所属しているような生物の放射線影響学会のことについて、低線量の人体生物影響、人体影響のことを軸にした優先順位のつけ方ということをちょっと表現が悪いかもしれませんが、縄張りと言いますか、お互いに相互不可侵というような形で研究費を保つとか、平和なときにはそういうことでやってしまったことが、非常時のときにはどういう優先順位でものを考えて、汚染という言葉も、実際には生物影響なり、人体影響にどういうインパクトを持っているのかということを引きつり示しておくという、非常時に対する体制ということを経験者個人もそれから研究者の所属している組織が怠ってきたことのつけを今払わされているというふうに私は痛感して、個人的にはこの1年間は大変憂鬱であります。

提案としては、日本人は、マスコミとかいろいろなことで、人騒がせが跋扈しておりますけれども、例えとして悪いかもしれませんが、負けてしまってからこの戦争はしたくなかったという言われ方が多いという話が皆さんお聞きだと思います。私は、サイレント・マジョリティは、日本のエネルギーの未来を考えて原子力を軸にすることはないのであると思っています。○岩田座長 どうもありがとうございました。

それでは、小泉委員、お願いいたします。

○小泉委員 大きな話はいろいろあると思いますが、限られた時間を考えますと、この場では議論が難しいと思いますので、今回の原子力試験研究費に絞った形で意見を述べさせていただきます。このような原子力関連研究をやりますと、今までわからなかったことがいろいろ明瞭となり、その次のステップとしての新しい可能性が、今までの研究の中から見えてきていると思います。それらを次にどういう形で伸ばしていくかという視点、また、それが可能なシステムをどう構築するかが大事ではないかと考えます。このようなことを今までも述べさせていた

だいたんですが、所定の研究期間が終わってしまうともうそれでおしまいというのが、残念に思います。

具体的な例というのはいろいろあります。今、ちょうど議事録を拝見しましたがけれども、前回の議事録というのは昨年2月の会議のもので、ちょうど震災の直前になるわけです。議事録の14ページに、発言をさせていただいた内容が記載されています。このとき、低線量被ばくの研究の重要性ということを申し上げました。なぜなら被ばくの規制値を決めるにも、データが足りないからです。そして、たまたまそれに少し関係する研究がございましたので、重要なのは、人間に関する低線量被ばくの研究を更に進めることではないかと申し述べました。そのところを手厚くやるべきで、しかもそれには新しい分子生物学のいろいろな知見による、新たな研究の可能性がある、そのときにお話しさせていただきました。もちろん、従来の疫学や医学・生物学の範囲では低線量被ばくが研究されていますが、現在は、iPS細胞を含めた人間の幹細胞技術が進展しています。原子力の分野の方々も、そのような分子生物学の新たな切り口で、内部被ばくを含めて、人間培養細胞を用いた研究へと発展させる必要があるかと感じております。

幾つかの部門、原子力試験研究費の中の部門で、この生体という部門があるわけですから、原子力ということに直結したテーマとして、分子生物学の最先端を取り込むことは大変重要だと思うのです。しかしながら、そういうようなことを申し上げても、なかなかそれが具体的にその先の研究につながるどころが見えてこない。そういうことがございますので、ぜひ原子力の全体研究システムにいたしましても、そのときに提案された内容、あるいは新しい研究によって先が見えたことについて、次の段階で何をどのようにやるかまで立ち入った、そういう先につながるような研究システムをぜひ検討していただけるとありがたいと思っております。以上です。

○岩田座長 どうもありがとうございました。

小柳委員、お願いします。

○小柳委員 さっきお話ししたと同じですが、やはりただ乗りの話なんですけれども、バランス感覚というのが大事で、何でも原子力という名目で金を取ってきて勝手なことをするというのではまさにただ乗りなんです。逆に目的だけをあまり強くしすぎると研究の方法論として間違ふということもあるわけで、やはりふさわしいバランス感覚が必要なのではないかと考えています。いろいろな技術を持っていて、これが原子力に应用できると言って応募した以上は、もちろん当然そういう方向性を探求することはすべきですが、研究をベースとして前進させるということももちろん同じく重要で、そのバランスが大変重要なのではないかと思います。

ます。

○岩田座長 阿部委員、お願いします。

○阿部委員 ただ乗り云々に関連するかもわかりませんが、この議論はずっと繰り返されてきたかと思うんですが、例えばいい材料が開発されたという、そういうある意味のシーズのほうから言うと、今まで原子力からちょっと離れた分野の研究所と研究グループからいいものが開発される。開発された場合に、全体応用のシステムと組み合わせれば非常にいいという提案のシナリオには我々非常に高くかって、進めることになってきたと思うんです。ただし、シーズのいい材料は開発されたんですけども、それを実際の応用の現場とか原子力に具体的に適用してほしいという形では、フォローアップ、コメントみたいなものはやるんですけども、実はそれだけだと限界があるというんでしょうか、例えば原子力機構のグループと具体的にコンタクトしてやったらという形のコメントをしたとしても、知っているグループとまたコンタクトするものですからあまり広がらないというのが結果的にあったかと思えます。

このままでコメントだけで全部終わるといふのだと、あまりにもったいないという気がしますので、そうすると具体的にもう一歩進めるためにはどうすればということで、一つはそういうところにピンポイントで応用を狙って、具体化するということに予算をつければ一番いいと思うんですが、一方では、予算の前に何か具体的に知的に刺激するということがあればいいんじゃないかなと、たまたまずっと今日考えていて思いました。ですから、この成果が単なる発表報告ではなくて、そここのところにフォーカスするようなシンポジウム、ワーキンググループ的なものを具体的にやる。

シーズのほうだと、いいシーズでいい研究できましたということこそできちんと発表してもらって、そうしたらもう一つのニーズとか、そういうグループからはそれにうんと興味を持ってものにしましょうというグループとか、メンバーもあってもいいですし、それからもっとアプリケーションから考えたら、そんなの全然問題にならないよということを目指するようなメンバーも入ってもいいと思うんですが、そういうふうにもう一歩具体的に進める方策とか可能性のあるんだということ具体的に認識し合うような、刺激するような何かということはやらないと無理じゃないかなという感じがしました。コメントだけでは何かあれなので、何か具体的な仕組みをやって、ぜひ日本で開発された技術というんでしょうか、そういうシーズみたいなものを一歩進めるというのには具体的なアクションを関係者がされることをぜひ期待しています。

○岩田座長 どうもありがとうございました。

日本には仲人役とか参謀役とか、コーディネーターみたいな、そういうせっかくのシーズを

生かす、そういう役割を負うところが、どこの組織を見ても相当に不足しているというのはいろいろなところで言われているところで、本当に重要性は常々感じております。

先生方からいただいたご意見をまとめながら、原子力委員会のほうにご報告したいと思いますが、秋庭委員、何かご意見をいただいて、その後に近藤委員長にまとめていただいてと思うんですが、いかがでしょうか。

○秋庭原子力委員会委員 私は、研究とは門外漢で、先ほどのサイレント・マジョリティ云々の話がありましたが、サイレント・マジョリティの一人であったわけなんです。そのときのことを考えると、一体原子力の研究はどこでどんなふうに行われて、それがどうやって活かされているのかというのは一般の者にとっては全く見えなかったもので、こうやって聞かせていただくと、ああそういうふうになっていたのかというふうに発見することばかりです。

ただ、3.11で一般の人たちはやはり専門家に対して非常に不信を持っていて、今までは信頼するしかなかったわけだったんですが、私たちが信頼していた専門家は本当に専門家だったのかというか、何か不信を持っていますので、そのことに対して専門家が、いやそうじゃないんだということがもっと言ってほしいなというのが今の状況なんです。

すみません、話が飛んでしまいましたが、今日のこの結果の報告を伺っていて、これをぜひ活かしてほしいと強く強く思いました。すみません、簡単な感想です。

○岩田座長 どうもありがとうございました。

それでは、近藤委員長、お願いいたします。

○近藤原子力委員会委員長 また繰り返すだけですけれども、一般論はよしとしまして、小泉委員と小柳委員から話がありましたとおり、小泉委員が先に答えをおっしゃっていただいたのかなと思っています。研究ですから、もちろん思うようにいい成果が出ないことがあるし、必ずしも研究の入口で期待した機能とは違った別の領域での優れた機能があるものが出てくるとあるべしと、私としては、それはそのとおりで成果を活かしていく仕組みが重要だということで、これもここで長く議論してきたんですけれども、活かす分野が原子力界であるとすれば、原子力界が引き続き、リニアモデルじゃないけれども、ワンステップ上げた研究開発からの取組をなされるべしと、先ほどのイメージングターゲットの合成線源なんかはそういう位置づけにあるのかなと思います。それはそれで原子力界としてケアできる話だと思うんですけれども、問題は、どこかの分野で役に立つかもしれないという成果が出たときに、それをどうするかということです。ここで、原子力界が種をまいた以上、最後まで刈り取る責任があるんだと、それが国民に対する責任だということになるとなかなか難しいわけです。そこはまさに意味があって縦割の世界になっているので、越境していくことは難しいわけです。

そこで私どもの解決策と提案しているのは、いい産婆さんがいればいいですけども、一般論としてはやはりそういう成果が素晴らしいということをぜひいろいろな機会に説明して公表して、みんなの目に留まるようにしてくださいよということです。ですから、ここでも成果の発表してくださいということを非常に一生懸命申し上げているわけです。たくさん出していただければ恐らく目にすべき人の目に留まるに違いないという、そういう思いで楽観主義でお願いしているわけです。

それ以上に我々として何か手があるかと言うとなかなか難しいと思っています。阿部さんがおっしゃったように、何かそういう説明会をやればいいと、確かにそうだと思うんですけども、いまやIT機器の情報伝達手段はたくさんあるんだからということで、乗せれば済むという、それこそYouTubeでも何でも投稿しておけば、誰か見るに違いないと。うまくいけば1億ヒットもあるかもしれないという、そういうことでそこは何を使うべきか、わからないのです。そういうことすらしてないじゃないかというご批判については考えていかなければならないと思っていますところ。

それから、絡むわけじゃないんですけども、先ほどおっしゃられたバランスという言葉、物事を整理するときに我々よく使うんです。で、それはバランスの問題でしょうと言うと大体議論が終わるんですよ。それは日本の社会のある種の美德とさ世界なんだと思うんですけども、なかなかそうもいってられないと思うんですよ。大事なものは大事なんだと思います。ある観点から大事なものには譲りがたき大事さがあるに違いない、そののところ、バランスという言葉でもって止まらないで、一步踏み込む人がいないと新しい問題を見つけたり、解決策を発見していくということになかなかつながらないのかなと思っています。

小泉委員がおっしゃられた放射線影響に関する分子構造レベルの研究については、今回、我々、レベルは違うのですが、批判的な人々からチャレンジされています。政府の関係顧問会議は低線量の影響に関するワーキンググループをつくり、そういう分野からのICRPに対する異議申し立てについても一応議論しました。関連して、膀胱がん論争というのがあるんですけども、問題提起自体は恐らく誤解じゃないのかなという整理になると思っていますんですけども、こうした議論が起きるのは、ICRPのこの方面の取組についての説明が不足していることもあると思っています。放射線影響を考えるとときには、例えばトリチウムのように低エネルギーのβ線を出すものによる内部被ばくについては、DNAの構造を頭に置きつつ、それがどこでフィリーラジカルである反応生成物をつくるかということが影響を考える重要な要素になります。こうしたことも実際には、検討されているのですが、そういう説明は省略されがちです。実際には、その結果が反映されている疫学データがほとんどないので、影響として整理するような

影響はないとされているので、あえて言及せずということかなというふうに思っているところ
です。

これまた先生のいる前で申し訳ないですけども、多くの先生方は、そういうのはそのコミ
ュニティーではある種常識なんで、そういうことで苦勞している人がいることも知っているん
だけども、トータルとしてはこれでいいんだということ発言しているのだと思うんですけ
れども、それをそういうふうに伝えないで、削ってしまう。そうすると、そこに関心を持って
いる人からすれば、そのことを重要と思っている人からすれば、そのことが考慮されていない
といいだすから、問題が大きくなってくるんです。その無視されたという感情がさまざま
ところで噴出してきますと、特に、今のような状況においては、秋庭さんがおっしゃったように、
ある種、中心構造に問題という議論、雰囲気そういう疑念が生まれたときには、ことさらに
その周辺がクローズアップされて、無視しているつもりじゃないけれども、そういうアバウト
な扱いをしたことによって、学問的誠実性が疑われる。そういう構造で厄介な問題が起こって
いることがあると思います。

ですから、答えはないんですけども、やはりよく言う言葉ですけども、透明性とかそれ
からいろいろな意見を正しく聞いて、それについて正しい理解を共有するという、ごく当たり
前に言われていることが絶えず追求されていないと、こういうときにつらい思いをするとい
うことが私の感想です。

ですから、試験研究もそうですが、評価というのはやはりきちんと詰める。異なる価値観を
持っている人との間でも詰めて、共有できる理解、共有できない理解を確認していく作業を絶
えずやっていないといけないというのが私の感想です。今日は、そういう意味での知的刺激を
受ける機会をいただきまして、感謝いたします。

○岩田座長 どうもありがとうございました。

最後に一言という方がおられないようでしたら、これで会を終了したいと思いますけれども、
事務局から何かございますでしょうか。

○仲参事官補佐 それでは、事務局からご連絡いたします。

本日の議事録につきましては、事務局で案を作成いたします。その後、各委員の先生方にご
確認をしていただきまして、了解を得られたものを公開させていただきたいと思ひます。以上
でございます。

○岩田座長 それでは、第20回原子力試験研究検討会を終了いたします。

お忙しいところご参集いただきまして、どうもありがとうございました。

以 上