

産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・イノベーション小委員会

評価ワーキンググループ（第36回）

議事録

日時：平成29年2月24日（金曜日）13時30分～16時50分

場所：経済産業省別館2階238各省庁共用会議室

議題

1. 複数課題プログラム及び構成する研究開発課題（プロジェクト）の評価について（審議）
 - （1）放射性廃棄物処分関連分野（複数課題プログラム及び構成する研究開発課題（プロジェクト）3件）【中間評価】
2. 研究資金制度プログラムの評価について（審議）
 - （1）代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業【終了時評価】
3. 研究開発課題（プロジェクト）の評価について（審議）
 - （1）石油精製物質等の新たな化学物質規制に必要な国際先導的有害性試験法の開発【終了時評価】

出席委員

小林座長、大島委員、亀井委員、齊藤委員、西尾委員、浜田委員、森委員

議事内容

○竹上参事官

定刻になりましたので、産業構造審議会第36回評価ワーキンググループを開催いたします。

本日は、お忙しいところ、ご出席いただきましてありがとうございます。今日はプレミアムフライデーということではあったのですが、以前より皆様のご都合をいただいているものですから、延期するのは大変失礼かと思ひまして、決行とさせていただきました。どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、早速ですけれども、座長のほうから以降の進行をよろしくお願いいたします。

○小林座長

それでは、審議に入りたいと思います。

まず初めに、事務局から配布資料の確認をお願いいたします。

○竹上参事官

本日の会議は、これまで同様ペーパーレスで行わせていただきます。既にiPadのほ

うでご確認をいただいているかと思います。不都合等ありましたら、いつでも事務局のほうにお知らせいただければサポートにまいりますので、ご指示ください。

また、お手元に冊子が1つございます。「地層処分基盤研究開発に関する全体計画」ということで、これは議題1、複数課題プログラム及び構成する研究開発プロジェクトの評価についてというものの、放射性廃棄物処分関連分野につきましての関連資料でございます。

また、2時5分ごろにプレミアムフライデーの館内放送がちょっと入りますけれども、その辺はあらかじめご容赦ください。

○小林座長

ありがとうございました。

それでは、まず、本日は、議題1(1)として、プロジェクトの中間評価3件を含む複数課題プログラム中間評価1件、議題2(1)として、研究資金制度の終了時評価が1件、議題3(1)として、プロジェクトの終了時評価1件の審議を予定しています。全て公開審議とし、配布資料も公開いたしますので、ご確認ください。

それでは、議題1の(1)放射性廃棄物処分関連分野の複数課題プログラムの審議に入ります。

なお、今回のこの「複数課題プログラム及び構成するプロジェクト」の評価というのは新しいものなのですが、これまで施策評価として実施してきました「施策及び構成するプロジェクト」について、昨年度経済産業省内で定めた新しい「経済産業省技術評価指針に基づく標準的評価項目・評価基準」に沿って行う初めての評価となるものですので、ご了承ください。

では、お願いします。

議題1. 複数課題プログラム及び構成する研究開発課題（プロジェクト）の評価について（審議）

（1）放射性廃棄物処分関連分野（複数課題プログラム及び構成する研究開発課題（プロジェクト）3件）【中間評価】

○竹上参事官

それでは、本複数課題プログラム及び構成するプロジェクトの審議方法についてご説明いたします。

最初に、プログラム全体についての説明を担当室より行っていただきます。続いて、プログラムを構成する3つのプロジェクトの審議を行い、それぞれ評価を決定いたします。最後に、これら3つのプロジェクト評価を踏まえてプログラム全体の評価を決定するという段取りにて審議を進めさせていただきます。

それでは、説明者は、複数課題プログラム全体の概要説明を、持ち時間28分で、終了

5分前に1回ベルを鳴らします。28分経過で2回ベルを鳴らしますので、説明を終了してください。よろしくお願いいたします。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

本日、説明させていただきます資源エネルギー庁放射性廃棄物対策技術室の宮本と申します。よろしくお願いいたします。説明は座ってさせていただければと思います。

資料は大部になりますので、なるべく早く説明したいと思いますが、まず、4ページを見ていただきたいと思います。今日説明させていただく放射性廃棄物処分関連分野の複数課題プログラムは平成25年度から平成27年度までの3年間の総額113.3億円で、分野に分けますと3つからなっています。全体としては、これは原子力発電所から出てきます放射性廃棄物を安全に処分するために必要となる研究をやるということになっておりますが、分野としては、(1)(2)(3)とありますように、地層処分技術調査というところで97.9億円、そこは3年間です。それから、(2)として放射性廃棄物共通技術調査というものの、これが8.8億円、それから、(3)として管理型処分技術調査というのが6.6億円。金額のほとんどの大きく占めるものは(1)のものでございます。

この関係を簡単に紹介しますが、次の5ページ目を見ていただきますと、まず、原子力発電所から出てくる放射性廃棄物はいろいろな種類がございまして、放射能レベルが高いものから低いものまでいろいろございます。特に我々が一番この研究開発で重点的にやっているのは、放射能レベルの高い高レベルの放射性廃棄物に関するものです。この絵でいうと、下のピンク色の書かれている部分でございます。これが高レベル放射性廃棄物でございまして、これは主にはガラス固化体という形にしまして、地中深いところ、地下300メートルよりも深いような地層に処分をしていくと方針が定まっております。

それから、もう少し放射能レベルが低いものにつきましては、これは低レベル放射性廃棄物ということで、この絵でいうと緑色の上3つの矢印の部分にございますけれども、この3つの中でも、放射能レベルの低レベルの中でも強弱がございまして、その中でも一番比較的放射能レベルが高いものでいうと、L1と書かれているような部分になります。これも地中に埋めるのでございますけれども、大体50メートルより深いところに埋めると定められているものでございます。もう少し放射能レベルが低くなってくるとL2とかL3とかになってきまして、これらのものになってくると地表に近いところで埋めていいと、こうなっているわけでございます。

それから、処分主体としては、原子力発電所の廃棄物を排出した者ということでは電気事業者、電力会社になるわけですが、電力会社が低レベルのものについては責任をもって処分をするということになっておりますが、高レベルのものについては国全体で、国が前面に立って、最終処分法という法律もできています。その法律に基づいて、実施主体もNUMO（原子力発電環境整備機構）という特殊会社がつくられていまして、そちらが処分主体となって処分をします。これに当たって必要となる費用というのは、法律にも定められているスキームにのっとって電力料金の中から集められて、それを使って今後処

分をしていくということになっています。こういう枠組みでございます。

次のページを見ていただきますと、原子力発電所から出てくる廃棄物というのがどういう形で処分されていくのかの簡単なスキームでございます。ループのように書かれていますけれども、まず、原子力発電所で廃棄物として出てくるのは使用済燃料といわれ、もともとは制御棒を入れたり抜いたりする中で制御されて発電しているわけですが、発電量が下がってきますと使用済燃料ということになります。この使用済燃料、それでも非常に放射能レベルは高いものですから、これをどう処分するかということですが、まず、今の政府の施策の中では、これをできるだけリサイクルできるものはリサイクルしようということで、この中のプルトニウムとかウランを、もう一度燃料として燃やせるようなものを再利用する、リサイクルということで、約95%のものはリサイクルにもう一度回ってくるというスキームでございます。5%ほど、これはもういかんともしがたく、もう一度燃料として再利用できないものがございまして、これをガラスで固めて固体物にして、これはもう処分するしかないということで、箱の下の方から右の方に出てきて、高レベル放射性廃棄物、ガラス固化体ということになって出てくることになっています。

このガラス固化体の高レベル放射性廃棄物をどのように処分するかというのは、次のスライドを見ていただきますと、実際には、このガラス固化体自身、相当量の発熱、それから放射線を発するわけでございますけれども、これはオーバーパックといわれる、基本的には鉄で、約20センチのものでくるんで、それから、その周りを厚さ約70センチのベントナイト、いわゆる簡単にいうと粘土のようなものでくるんで、これを地下300メートルより深いところに、非常に地下が長期間にわたって、数万年にわたって安定的だと考えられる地層に処分をするということが想定されているわけでございます。

これが実際にそういうところに処分をして本当に安全なのですかということが関心事になるわけございまして、次の8ページを見ていただきますと、実際には、これは期間が非常に長い期間、つまり放射性物質は半減期がございまして、どんどん時間とともに放射エネルギーが下がってはいくのですけれども、半減期が長いとなかなかこれが安全な状態まで下がるのに時間がかかります。いろいろな放射性核種が入っていますけれども、放射性核種によって半減期が異なります。ただ、どういったものが入っているかというのは燃料棒の組成で大体わかるものですから、それで推定される大体のおおむねの半減期というのから推察して、そういうものが必要な年数、大体これでガラス固化体ですと数万年は安定に処分されている状態にならなければいけないということを想定していますが、そういう状態で本当に数万年の間安全な状態になっているのだろうかということをシミュレートする必要が出てきます。

このシミュレートの考え方ですけれども、先ほど申し上げたような鉄のかたまりの中で囲って、それを粘土で囲って、それで300メートル以上地下にある岩盤でもって、漏れ出たものが地上に上がってくることもほとんど心配なくていいということを確認していくということが必要でございます。非常に長い時間をかけると、やはりこの鉄製のものに

しても粘土状のものにしても、劣化がしたり、あるいはさびてきたり、いろいろな揺れが来たり、いろいろな力がかかったり、いろいろなことがございます。そういうことがあったときに、一定の確率でやはりさびてきて、ある時にはこの鉄で囲っているものも壊れるかもしれない。壊れたとすると、どういう形で中のものが漏れ出すのか。漏れ出すにしても、どの程度のスピードで漏れるのか。あるいは、岩盤の中を移動していくにしても、地下水の流れのスピードとかを勘案すると、どの程度のスピードで毎年動いていくのか。岩盤にも吸着する率はどの程度なのか。こういうものを全部勘案して数万年の評価をした結果、数万年後にどういう放射性物質が地上に上がってくる可能性があるかということを計算し、これが安全上許容される範囲内にあるかどうかということを評価します。これが全体として必要になってくる作業でございます。

今申し上げたようなことを評価するには、個々、それぞれ、例えば岩盤の中にそれぞれの核種がどの程度のスピードで動くのだろうか、あるいは地下水の流れというのはどういう特性をもっているのだろうかとか、そういったことの各要素に関する知見がわかってこないと、このシミュレーションがどの程度妥当かということがいえないものですから、これはいろいろな分野にまたがるわけですけれども、そういうことを研究開発で確認していくということをやっているわけでございます。

9 ページ目、次のページを見ていただきますと、これは最終処分法という法律に基づきまして、特に高レベルの放射性廃棄物につきましては、これは国が前面に立って処分をする、進めていくことになっています。その下にNUMOという団体がこの法律に基づいて設置されていますが、そこがそういう役割を担うということでございます。

次のページを見ていただきますと、海外でも原子力発電所をもっている、運転している国というのはいろいろな国があるわけですけれども、運転している以上、どこの国もこの放射性廃棄物が出てくるという問題に直面するわけございまして、みんな、この処分の問題をどうするかということは共通の課題でございます。みんな、これをどのように処分すればいいのかということで、深海の海底に捨てればいいのではないかとか、いろいろな可能性についての議論が国際的にはずっとされてきたのですけれども、結果的には、これは地中深くに埋めるというのが今考えられる一番安全な方法だなというふうな合意になっていまして、その中で各国が処分地を選定するという作業をやっているということとであります。国によっては処分場の建設開始の許可が出たところまで——これはフィンランドですけれども——いうところまで到達している、それから、その寸前まで行っているスウェーデンみたいな国もございます。一方で、そこを追いかけているフランスみたいな国はありますが、日本やアメリカ、ドイツ、イギリスのように、候補地もまだ全く手が挙がっていないくて、これから探していかなければいけないと、こういう国もあるという状況でございます。

次のページを見ていただきますと、我が国に関しては実際にこの法律が制定されて、地層処分をするという方向性が決まったのは2000年ございまして、このときにNUMO

が設立されました。これ以降、どこの場所が安定かを考えるために、実際の候補地が挙がってくれば、そこの地下をどの程度安定かを調べていくということになっているわけですが、この候補地についても自治体から手を挙げてもらって、挙げてもらったところに対して調査をするという法律上の枠組みになっています。我々はこの応募をずっとしているのですが、実は1回だけ2007年に応募がございましたが、結果的には、その後の町の中のいろいろな議論が起こり、結果的には取り下げということになりまして、結果的には今のところ我が国で調査を開始するということができていません。こういう状態になっている中で、なぜかという、やはり本当に安全なのかということに対する理解がなかなか浸透していらず、本当に安全なのかということについては、どこまで安全なのか、どこまでの確からしさでそういうことがいえるのかという、要するに、安全か安全でないのかという0・1の議論ではないところがございまして、これは研究開発でいろいろデータを積み上げて、やはり信頼性をどんどん高めていくということが必要だということとでやっているわけでございます。

それから、12ページを見ていただきますと、これは先ほど申し上げたようにいろいろな分野にかかわる研究開発をしながら、全体としての安全性を説明していくということになるわけでございます。したがって、いろいろな研究開発が絡んできます。いろいろな機関での研究開発もすることになります。したがって、これを効率的・効果的に、あるいは重複がないように、全体として本当に必要なものが実はとりこぼしてやっていないののではないとか、そういうことにならないように、全体としての研究開発計画をつくるということをやっております。これは、平成17年ごろ、今から10年ぐらい前に、地層処分基盤研究開発調整会議というものを設置しておりまして、ここで5ヵ年計画としてやるべき内容、それから、誰が何を分担してやるのかということを決めるということをやってまいりました。もう10年ほどたっておりまして、実は5ヵ年計画は今2期目の中にあるということでございまして、この2期目の5ヵ年計画、机のほうに置かせていただきましたけれども、この青い冊子のものが、これが2期目の5ヵ年計画でございまして、この中にいろいろな分野ごとに、それぞれどういう形で何を目指してやるのかということが書かれているわけです。結構量が多いのですが、今日の資料の中にも、これは簡単にエッセンスだけ、年表のような形で掲載させていただいたりしております。

13ページを見ていただきますと、先ほど申し上げましたように、この複数課題プログラムというのは3つの分野からなります。(1)地層処分技術調査というのは、これは一番金額が大きかったわけですが、それから、(2)放射性廃棄物共通技術調査、(3)管理型処分技術調査の3分野からなるわけでございます。この関係を簡単にご紹介させていただきますと、まず、高レベル放射性廃棄物の地層処分の安全性にかかわる研究をやっているのが(1)です。(1)は高レベルに特化したものです。それから、(3)は、これは低レベルの放射性廃棄物の研究にかかわるものです。(2)は、この(1)(3)両方、つまり高レベルと低レベル両方に共通して必要となるような技術開発分野というものを取り上げたものとな

っているというふうにご認識いただければと思います。

次のページは、事業アウトカムについての説明でございます。事業アウトカムのところ、これは14ページと15ページの2枚にわたって書いております。見ていただくと、(1)の一番金額が大きい高レベルの地層処分に関する研究については、1ページ目のところに①②③④⑤⑥、それから、その後、次のページに行っていただきまして、⑦⑧⑨⑩というふうに、中身を大きく分けると10分野の研究開発からなっているということでございます。それから、(2)として、これは高レベル・低レベル共通の課題についてやっている分野で、これは金額が小さいのですが、これは実際には中身は1つの研究開発からなっています。それから、(3)として、これは、低レベルの廃棄物に関する研究については2つのテーマからなっています。これは⑫と⑬からなっておりまして、この(1)の中は10本、(2)は1本、(3)は2本ということで今後説明をさせていただきます。

それから、アウトカムに関しましては、これは我々が設定したものを書かせていただきましたけれども、実は相当共通している状態になっております。結局この安全性の説明をするための研究テーマはいろいろなテーマがあって、研究をやっているわけです。アウトプットに関してはそれぞれ、例えば地下水の流れについてのいろいろな特性を明らかにするとか、地下の実態はどうなっているかを確認するとか、そういうようなことが目標になり、それが実際に確認されたかどうかということがアウトプットとして我々は設定しているわけでございます。アウトカムのほうは、直接的な成果というよりは、結果的にそういう研究成果が出たことで、その先の全体としての目標到達にどう役に立っているかということからすると、結局これは地層処分の全体の安全性に関する国民理解をどのように獲得することに役に立っているかということになるわけです。そういう観点からいうと、実は今回説明させていただくものは、ほとんど全て同じ目的、同じアウトカムを目指しています。ただ、やっている研究分野の中身は違うということでございまして、よくよく見ていただくと、これは全て、結果的には、こういう研究を進めることで地層処分の技術的信頼性の向上及び国民の処分に対する納得感や安心感の醸成に資すると、こういうところを設定させていただいたということでございます。

次の16ページを見ていただきますと、アウトプット、これは本当に簡単にしか書いておりませんが、これは個別にそれぞれアウトプットというのが、今の研究分野ごとに、全て分野ごとに設定されているということでございます。これはこの2年、3年、5年の中で達成しようと思っている成果物を書いているわけでございます。

17ページのところを簡単にご紹介しますが、当省（国）が実施することの必要性です。これは最初に申し上げましたけれども、もともと最終的な目標は、原子力発電所をこれまで40年ぐらい運転してきている中で、既に相当数の使用済燃料あるいは廃棄物が出てきているわけでございまして、これの処分をどうするかという問題、これは避けて通ることができない問題です。したがって、また、この電気というのは日本国民ほとんど全ての人が使ってきているわけでございまして、公益性が極めて高いということで、したがって、こ

の処分を達成するのに必要な安全性を確保するための研究をやっていくということは極めて重要なことだというふうに認識をしております。

それから、次のページ以降、4ページほどページが行きますが、これはそのアウトカム達成に至るまでのロードマップということで、分野ごとに記載したものでございます。これは、ロードマップ的には25年から27年、今回評価いただく期間が一番左端に書かれていまして、その横に、平成28年度から29年度というふうに書かれています。こういう年表にしたのは、ほとんどの、我々がやっている研究開発もそうですし、それから、先ほどのロードマップ、机の上に置かせていただいたこの冊子も、これは25年から29年の5ヵ年の計画ということで我々やっておるものですから、この5ヵ年については、まずこの詳細なロードマップというものがあって、このロードマップに基づいて推進しておりますので、そのこのところをブルーの矢印のような形で書かせていただいております。

29年度、この5ヵ年が終わると、次の、その後の5年はどうやっていくのだという話になります。これについては、平成30年度から平成34年度までが次の5ヵ年になるわけでございますけれども、この5ヵ年の研究をどう進めていくべきかというのは、まさに今、その5ヵ年のロードマップを新たにつくるための作業を今やり始めている状況でございます。今日の時点ではそれをお見せできる状態になっておりませんが、今それを考えております。その次の5ヵ年計画をつくるための会議も、いろいろ拡充しながらやっていこうと思います。

そのあたりを少し補足させていただきます。これは22ページだと思いますけれども、地層処分基盤研究開発調整会議ですが、先ほど、この机の上に置かせていただいているブルーの5ヵ年計画をつくるのにどこが主体となってやってきたかというのは、この会議でございます。メンバーとしては、資源エネルギー庁、それからNUMO、JAEA（日本原子力研究開発機構）、それ以外のいろいろな関係研究機関が入り、電力会社とかも入って、それで、具体的には会議の目的のうちの①で掲げているのが、この研究開発全体計画の策定です。これは、要するに5ヵ年計画をつくるということでございます。それから、もちろんその進捗状況を確認するという。それから、例えば計画をつくるに当たっては、例えば4番目にあるように、細かく見るといろいろな分野のいろいろな研究になっていきますが、実は重複して無駄なことをやっていないかと、そういうようなことの調整とかもこの会議の中でやるということでやっておりました。

その後、昨年の秋ごろ起こった新しい内容を紹介させていただくと、23ページを見ていただきたいと思います。例えば放射性廃棄物の処分に関する施策の進捗状況について、原子力委員会で、我々の資源エネルギー庁で行っている取り組みが客観的に妥当かどうかということの施策評価をしていただいているのですけれども、ちょうど去年の9月に、その原子力委員会の評価結果というのが、これは施策全体に関する評価が行われまして、その中に、もちろん一部に研究開発の進め方がどうかということとの評価も受けておりまして、これは公表されておりますけれども、その内容を少し紹介させていただきたいと思

ます。今日ここで紹介させていただくのは、そのうちの研究開発分野についてのどういう評価がなされたかということでございます。

この左右のように分けて下のほうに書いておりますが、原子力委員会の研究開発に関する評価として、幾つかの指摘がされています。一つは、研究関係機関間の一層の連携の強化、運営の透明性の確保、それから、NUMOが実施する技術開発——これはどちらかというと実用化研究開発の部分なのですが、この研究調整会議は基盤研究に関する調整をやっておったのですけれども、基盤研究だけではなくて実用研究開発もあわせて全体の5ヵ年の研究計画をつくっていくべきではないかということです。これを「真の全体計画」と呼んでいるわけなのですが、そういうことをやっていくべきだと、このような指摘を受けております。これを踏まえて、我々は今回新たに、今後の5ヵ年の研究計画をつくるに当たり、この調整会議のメンバーにさらに文部科学省を加え、あるいはNUMOが実施する実用化研究開発の内容のあり方についてもスコープを拡大し、それについても5ヵ年計画の中でつくっていくというように今は方向性を変えているところでございまして、そういう新たな体制のもとで今後5ヵ年計画をつくっていく予定にしております。

24ページを見ていただきますと、過去やってきた、この3年間の研究開発をどういうふうに行っているかということに関する簡単なことでいえば、それぞれ分野ごとに外部の有識者からなる研究開発委員会を開催し、年に3回ぐらいは開催して、それぞれ進捗、それから結果、そういうものの評価あるいは助言をいただきながら推進をしております。それから、これは基本的に5年の計画で行っておりますので、初年度、3年度、最終年度という節目で、もう少し深い議論をしていただくと、そういうようなこともしております。

25ページに、それぞれの(1)(2)(3)、それぞれ10、1、2というふうに分かれていますが、それぞれ、ここには座長、主査だけ書いておりますけれども、外部の方の助けをかりながら、そういうマネジメントを行ってきているということでございます。

7. 費用対効果を書かせていただきましたが、結局、いろいろな分野のものがございすけれども、一応横断的に比べられるものとして、この論文数というのがどこまで妥当かとか、学会発表になじむ分野、なじまない分野がいろいろございすけれども、一応横断的に比べられるもので表にするとこんな感じになるということを記載させていただいております。

それから、次、28ページ、29ページ以降、この全体としての総合評価が、我々、昨年の秋に——、27ページを見ていただくと、5名の方の評価検討会をこの会議の前に我々は開催しまして、この分野に関して2回検討会を開催し、評価をいただきました。その結果としての外部有識者の評価の結果を28ページ目以降に記させていただいております。

28ページ目以降ですけれども、全体としては、やはり処分問題は国が主体となって長期にわたって継続すべき国策事業であります。それから、研究開発の中身自体は実施計画に基づいて計画的に実施されており、ロードマップにおいて明確に示されています。アウ

トカムとしては、今後「真の全体計画」が目指す内容を明確に示していく必要があるけれども、アウトプットはおおむね妥当である、全体的にプログラムの実施状況は妥当であると評価を受けています。ただ、4つ目ですけれども、技術信頼性の向上は必ずしも国民の安心感の醸成と一致しないというところはさらに課題として残っていますというようなことが書かれています。

それから、今後の提言といたしましては、29ページですが、原子力委員会に言われたような「真の全体計画」の策定というのを早急に行ってくださいということです。そのときに、どういうアウトカムを目指しているのか、それより明確にしてくださいというようなことが言われています。これに対して、我々の現時点での対処方針としては、まさに原子力委員会で言われたように、今後の調整会議の scope を拡充、メンバーの拡充、そういったことを行い、新たに「真の全体計画」というのをつくっていき、その中でもアウトカムをより明確にしていきたいということでございます。

以上でございます。

○小林座長

ただいまご説明いただきました内容について、ご質問あるいはご意見があればお願いいたします。

○森委員

1点だけご質問いたしたいのは、この技術は、日本国内だけを特に特化したものなのか、それとも、もっと世界に幅広く貢献できる技術という位置づけでアピールされるのかという点です。そこをお伺いしたいと思います。ヨーロッパは、割とイギリスが——もともとはイギリスで処分することになっていたんですよね。その時は、ヨーロッパは古い岩塩坑などがあるから、個別のものでもよかったのかもしれません。日本の場合にはどうしても、割と世界に汎用性のある技術開発をせざるを得ないのではないかと思います。そのような視点からの貢献の可能性をお伺いしたいと思います。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

研究開発の中身をそれぞれ個々に見ると、汎用的にどの国にも役に立つ内容と、そうでない内容からなっています。この研究開発の分野の中では、例えば地下の研究所をつくっていろいろやっている間では、いろいろな意見交換の仕組みができていまして、汎用的に使えるような情報はみんな共有したりしているのですけれども、結局、自国の中での地層処分の安全性を説明しようとする、特に日本の場合ですと、やはり地震、それから火山、この問題に関する安全性の説明が極めて重要になってきます。これが例えば北欧はもうほとんど関係がないという話になっています。それから、例えば地下水も、日本は雨もたくさん降って、相当いろいろなところで地下水がたくさん出ますけれども、ほかの国で必ずしもそんなに地下水が出ないようなところもございます。したがって、共通に使える、要するに我々が研究開発してきた結果をほかの国も非常に参考にできる部分もあったりしますが、やはりそれぞれの国の置かれた環境が違うので、独自にやらなければいけない部分

も相当あるとご理解いただければと思います。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。浜田委員、どうぞ。

○浜田委員

この外部委員の評価の中にもかなり出てくるのですが、国民の安心とか、そういったアウトカムで書かれていることとの距離感が若干あるという感じがいたします。そこをどのように埋めていこうとしていらっしゃるのか。コミュニケーションを活発に、これは当然のこととは思いますが、本当に不安に思っている要素が何なのかとか、そういう分析もされていらっしゃるのでしょうか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

研究開発の中ではその分析はやっていないのですが、それ以外の原子力広報という中で、国民の不安というのはどういうところにあるのかというのは、いろいろ、1万人アンケート、いろいろなことをやっています、その中で分析をしています。その中で見ていくと、どんなことが起こっているかということ、世の中一般の人の、大衆の人がどう捉えているかということを見ると、ほとんど皆さん、こういう問題があることを知らないという人がやはりほとんどだというのが実態です。そういう方々は、余り専門的な、不安とか何とかということに自分たちの不安が顕在化されていなくて、むしろこれは自分にとって関係のない話ではないかというような捉え方をしている方もたくさんおられますから、そういう方に関しては、むしろ余り安全性の話で説得していくというよりは、こういう問題があるということをまず知っていただくというところのコミュニケーションが非常に重要になってくると思います。

一方で、こういう問題は非常に重要だと思っておられる人もある程度もちろんおられるわけでございまして、勉強されれば勉強されるほど、やはり詳しく個々の、こんなところに断層があるが本当に大丈夫かとか、地下水の動きは万年単位できちんと予測できるか、要するに、いろいろな技術的な内容に関する不安をもっておられるということでもあります。したがって、今回の研究開発の中身で直接的に出てくる内容は、むしろ玄人向けに説明でき得る内容のものが中心にはなってくるのですが、国民全体の理解ということでしょうとそれだけではなくて、それ以外の、もう少し初級的な、入口的な議論も含めてご理解いただくような広報をやっていかなければいけないと、そういう状況だと認識しております。

○浜田委員

余りよくご存じでない方に対してはコミュニケーションをという言葉でいいのかも少しかもしれませんが、技術的に関心をもつ方には、技術的な要素としてちゃんとわかりやすく説明をしていくということも技術開発の計画の中にある程度含まれていくと考えてよろしいですね。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

全く今関心をもっておられない人も、ある時点で、こういう問題がある、我々が要するに一般的にコミュニケーションする中で、こういう問題があると知ったら、その段階から、本当に安全かという素朴な質問が始まるわけですし、いきなり専門的な質問に行くわけではなくて、最初は素朴に、例えば地震国・火山国の日本でそもそもできるのですかというたぐいの質問から始まり、そこからさらにどんどん勉強していかれると、この断層はなぜ大丈夫で、この断層はなぜ危険だといえるのかとか、そういうたぐいのどんどん細かい話に入っていきます。そういう状況でありまして、そこは、それぞれの関心のレベルに応じたコミュニケーションをきちんとやっていくということが必要ですけれども、最終的には、本当に安全かというところの土台がきちんとできた上でのコミュニケーションということでございますので、研究開発に関しては、そういう一般の入門的な人に対するコミュニケーションをどうするかということとは別に、しっかりと安全確保のために必要な研究を進めるということをやっているというのが状況です。

○小林座長

よろしいですか。どうぞ、亀井委員。

○亀井委員

これはかなり重要な技術だと思いますし、今回プレゼンテーションしていただいた計画の中ではしっかりやられているのかなというふうに判断しますが、殊、やはりこれは長期戦だと思うんですね。処分の開始が、今、平成40年度後半というふうになっているものですから、今回、技術ロードマップというものが平成29年度、そういう計画の中で示しているのですけれども、もうちょっと長期——それ、ロードマップって普通、最終目標まで行くところまでのロードマップだと思うのですけれども、そういう意味で、かなり長期的なそういう技術的展望とかロードマップというのを持った上でこれが位置づけられているのでしょうか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

実際に、2000年に法律ができるときに、そもそも地層処分という方向性を国として選択することが妥当かどうかというときに、一度、全体の科学的には理解を全部とりまとめられています。それ以降、ただ、そのときは、一般的には地質研究をやっている、地震研究をやっている、火山研究をやっている、そういうところの知見を集めて、どう安全かということを論じたという状態でした。その後、2000年以降、現時点までの間に、実際に、単に火山の知見とか地質学の知見を使ってこういうことが言えそうだということに加えて、実際の地下の例えば300メートルの場所で本当にどうなっているのだということの確認をする必要があるということで、この間に日本で2ヵ所地下研究所というのを地下300メートルに掘って、そこに坑道をつくって、そこで実際に岩盤の中の地下水の動きがどうなっているのかということを確認しています。それらは、北海道と岐阜につくられているのですけれども、そこでデータがどんどんとられました。我々の、この25年から27年、今回、今日評価いただく中でも、これらの地下の研究所で行っている研究はそれなりにあ

ります。こういったものをもう一回加味すると、どういうふうにもう一度再評価ができるのだろうか、それから、再評価した結果、今後の研究開発としての本当に必要なもの、5年といわず、どんなものがあるのかをもう一度整理しようという動きを、実は2～3年前からやっけていまして、これはNUMOが包括的技術報告書というものを今まとめようとしています。この作業は遅れているのですけれども、まもなくできるという感じになっていますが、その中で、将来的にさらに足りない分野、より安全性がさらに確認できるいい分野はどういう分野かということの方向性を、多分今月とか来月に出そうな感じになっています。それを見つつ、それを踏まえた上で、次の5ヵ年の計画を作っていこうということにしています。したがって、その包括的技術報告書が出て、その後に、新たなスキーム、スコープが拡充したら、調整会議というものを開催し、そこで5ヵ年計画をつくっていこうと考えています。そんな状況です。

○小林座長

ありがとうございました。ほかはいかがでしょうか。西尾委員、どうぞ。

○西尾委員

放射性廃棄物のプロジェクトのときは必ず同じ質問をするのですが、非常に長期にわたるもので、研究開発でどういうことをやるというお話は出てくるのですが、その成果あるいはそこから生まれる知をどうマネージしていくかというのは、多分ほかのプロジェクトと全然期間が違うので、ある程度ちゃんと考えていかなければいけないのではないかなというふうに思っています。何世代にもわたって伝えていかなければいけない部分があると思います。そういったことというのは、第3期の計画を考えているときとか、あと、もっとほかのところでそういう議論というのが出てきているのか。なければ、そういうことを考える余地というのはあるのかどうか、お話しいただければと思います。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

地層処分全体というのは、確かに実際に建設して、実際に操業して、処分がある程度終わったという感じになるのに、それだけで100年以上かかるといわれているような事業です。今はまだその候補地がそもそも、まだどこか特定もできないような状態ということです。そういう状態の中で、どうやってこういう研究課題の整理をし続け、あるいは長期的に——100年となると、世代も、我々働き盛りの世代も、もう何代もかわるという状態になるわけでありまして、その中で継続的にそういう人材育成とか教育みたいなものが継続的にきちんと続いていくということもやはり確保しなければなりません。あるときにピタッとやめて、また数十年後にもう一回再開みたいなことではできなくなってしまうので、できる限り長期的に、継続的に、かつ、その間にやはり、いつまでも研究だけしているわけではなくて、実際に処分地として手を挙げてもらって、それで実際の処分場の候補地が与えられて、その中で実際に掘って、その現場を調べて、知見をまた蓄積してというふうに、継続的にこういうものが全部進むということをしなればいけないわけでありまして。その観点では、今一番喫緊の課題になっているのは、やはり候補地を、どこか調査ができ

る場所を特定できる状態にもっていくということでございます。

実は、それをやるために、パワーポイントの中でいうと11ページ目のところに少し書いたのですが、どこかが手を挙げてくれれば、実施主体はそこの地面の下を掘って、安全かどうかをきちんと確認します。ある意味、手を挙げるまで待っているというような状況でやってきて、なかなか手を挙げるところがいなくて困るということになっているわけですが、もう少し、こういった状況を打開する一つの方策として、科学的有望地というものをあらかじめ示してみようと考えています。要するに、一定の地質の状態というのは、実際に地下を掘らなくても一定程度わかっている情報がある程度ありますので、そこから類推すると、こういった場所はある程度リスクが高い、こういった場所はリスクが低いと考えられるということを日本のマップとして示し、どちらかというリスクが高いと思われる場所を今後調査するというよりは、リスクが高い要素が今のところみつかっていないような場所の中から処分場の候補地を探していこうとしています。今、この有望地のマップづくりというのを施策で進めています。こういう手段も使いながら、実際の候補地選定の話が前に進み、前に進めば、実際に調べてみるべき場所が出てきて、そこでまたいろいろなことを、本当に大丈夫かということを確認するということをやりながら、それぞれいろいろな研究開発でどんどん前に進ませながら進めていくことができるのではないかと考えています。ただ、ロードマップ上は、本当に手を挙げるところはどこか全くわかっていない中で、ここでもうある場所で掘り始めますといっても仕方がないので、ロードマップはなかなか書けないのですけれども、そういうことを目指してやっているところです。

○小林座長

ありがとうございました。

少し時間が押していますので、この複数課題プログラム全体の評価は、この後の各プロジェクトの評価を踏まえて最後に行うことにいたしますので、よろしくお願いします。

続いて、議題1(1)のプログラムを構成する1つ目のプロジェクト、地層処分技術調査の審議に入りたいと思います。

○竹上参事官

それでは、本件については、持ち時間29分でよろしくお願いいたします。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

それでは、30ページ以降を使います。

31ページに簡単に、これは地層処分技術調査に使う、これは高レベルの放射性廃棄物処分の安全確保のための研究でございます。

32ページを見ていただきますと、先ほど申し上げましたように、これは実は10個のテーマのものからなっているものであります。それを一個ずつ紹介します。

33ページを見ていただければ、まず1つ目、「①岩盤中地下水移行評価確証技術開発の概要」ということでございます。これは、たくさんボーリングしなくても、少数のボーリ

ングで地質環境特性を精度よく調査することができるコントロールボーリング技術の開発を行うというもので、これは25年から29年の5年でやっているものですが、当初3年間、25～27の3年間で13.1億円を使ってやっているもので、実施者は電中研（電力中央研究所）ということでございます。

中身をもう少し紹介しますと、この右上の図があるように、これは右上に青い線とか赤い線が入っていますが、この一番右上の角が地表のある点なのですが、そこからボーリングを、斜めに線が入っていると思いますが、左下のほうに向かって線が進み、途中から曲がって、並行に曲がって伸びています。このように曲がりながらボーリングを掘り、かつ、掘った後にボーリング孔の中に機器を入れて、ある定めた区間でその水圧・水質がどうなっているか、いろいろな測定したいものを測定する、あるいはその岩盤で物質がどの程度の吸着性能、があるのかどうかとかを調べられるような調査技術を開発するというのをやっているわけございまして、これは一定の、要するに元素ごとに割れ目の重点鉱物への吸着性能を推定するような技術とか、そういうものが確認できたという状況になっております。これが①です。

それから、②、36ページを見ていただきますと、これは「地質環境長期安定性評価確定技術開発」ということになっていますが、これも25～29の5ヵ年ということで、当初3年間で6.6億円ということです。これは、隆起・沈降とか、こういう天然現象によって地質環境に生じる長期的な変化を三次元モデル解析でする技術を開発しています。それから、岩石の年代を精度よく評価する技術の開発をすると、こういうことを目的にしているわけございまして、実施者はJAEAでございます。

実際には、37ページにありますように、それぞれの地形ごと、場所によって、山みたいに丘があったり、湖があったり、それから、その中の地層がうねっていたり、いろいろしますが、こういういろいろな地質情報、水理情報、地表環境モデル、こういうものを統合化したモデルをつくって、長期的に、どういったところであればどういう動水勾配があるとかないとか、そういうようなことを推計したりするようなモデルをつくります。実際に、それをもう少し見やすく評価できるような三次元モデルを作るということをやっているというのがこの研究開発でございます。

それから、39ページを見ていただきますと、3つ目の研究開発としては「処分システム評価確証技術開発の概要」ということでございますけれども、これについては、実際にガラス固化体を処分するときの人工バリア——人工バリアというのは、先ほど申し上げた鉄のもので覆ったり、その後を粘土で覆ったりする、その人工的なバリアなのですが、その人工バリアとか、それから、その人工バリアのすぐ近くにある岩盤で生じる複雑な現象を考慮できる評価モデルを確証するということです。これは、長期間たちますと、やはりどこかで耐用年数というか、劣化が起こってきて、地下水が浸透し、中の放射性物質も溶け出す可能性があります。溶け出したとすると、どういう挙動をするかということ、このニアフィールドで評価するということでもあります。これも5ヵ年、25年から29年

でやっているものですが、最初の3年間で14.2億円、実施者はJAEAということ
でやっています。

40ページに概要を示していますが、右上のところに模式図がありますが、これは、模
式図はどうなっているかという、この一番右上の箱のうちの左側のピンクっぽいのが、
これがガラス固化体の部分でございます。その横にオーバーパックの部分があつて、その
さらにもう少し向こうに白い点線みたいになっているのが緩衝材、それから、その向こう
の灰色のところ、これは岩盤になっていくということでありまして、この間を長い時間を
かけて徐々に徐々に劣化が起こったりすると、漏れ出していくわけです。そのときに、ど
ういうメカニズムがあるか。こういう非常に高レベルの放射性廃棄物ですから、水素が発
生し、その水素が発生すると地下水を押し出すのではないかと、いろいろなことが考え
られているわけでありまして、これがオーバーパックの中でどう動くか、あるいは緩衝材
の中をどう動くか、岩盤の中をどう動くか、核種によってどういう違いがあるか、このよ
うなことを調べるということでありまして。実際に例えば、具体的に、ベントナイト——粘
土なわけですけれども、粘土の部分の核種ごとの移行のデータをとったり、あるいは、こ
ういうところに塩濃度が高かったりするとどういう影響があるかとか、そのようなことを調
べたりしているわけです。

それから、あともう一つは、力学的な影響とかもやっています、避けなければいけ
ない断層というのは避けるようにするので、それはいいのですが、全く予期せず、
そのときの科学的知見で動かないと考えられていたような断層が万一動いたとするとどう
いう影響があるかみたいな、断層のずれが廃棄体を直撃した場合のオーバーパックの破損
に、どういう条件だとそこまで至ってしまうのか、あるいは、そうでなければ至らないの
か。こういうようなことの研究もやったりしているわけでございます。

次に、42ページを見ていただきますと、4番目の「研究開発、処分システム工学確証
技術開発」ということでございますけれども、これについては、人工バリアの品質評価の
技術、それから、モニタリングする技術、それから処分システム設計・操業に関する工学
技術の開発を行うということで、これも同じ5ヵ年ですが、最初の3年間で16億円
ということで、これは原子力環境整備促進・資金管理センター（原環センター）で実施を
しているものでございます。

中身は何をやっているかという、43ページでございますけれども、先ほどの鉄製の
もので覆うといいましたが、長い時間かかって腐食してくる、さびて腐食してくる
ということがあります。その腐食のスピード、こういうものがどういう条件だと腐食のス
ピードが早くなるのかならないのか、こういうようなことを評価し、それから、地下水の
流れが早いと、この粘土みたいな——粘土というのは基本的には、水、地下水を通さない
ような効果が期待できるわけですが、もっと長い時間をかけて粘土が流されるとい
う可能性もあります。したがって、どういう状態でどの程度流れてしまう可能性があるの
かというような研究をしたり、あるいはモニタリングに関しては、モニタリングも基本的

には何らかの信号を送ってもらってモニタリングするわけですが、例えば電池がないと、電池がもっている間でないともモニタリングできないとか、いろいろなことがありますから、あるいは線がつながっていないとできない、それを無線通信でやるとか、どうやるのだとか、そういうようなことの研究開発をやったり、あるいは、地下で火災が起こったとしてもどの程度のリスクがあるかみたいなことの評価をする。こんなことを、いろいろなものからなっているのですけれども、研究をしているというのが内容でございます。

それから、45ページを見ていただきますと、「海域地質環境調査確証技術開発」ということでございます。これは、処分場を基本的には陸地のどこかでつくっていくことになるわけでございますけれども、沿岸から、実は真下に掘れば陸地は陸地なのですけれども、海の下を掘っていくと、実は海の下に掘ることもできるわけです。そうすると、海の下というのは塩濃度が高く、いろいろなほかの要件がいろいろ変わってくる可能性があるのですけれども、その状態であったとしても安全かどうかということについて別途検討が必要です。あと、もう一つは、基本的には海域の部分というのは、何か近くに山があったりするわけではないので、その地下水の流れが非常にゆっくりだというふうに考えられているところがございます。したがって、そういう意味では候補として非常にいい側面ももっている可能性があります。そういうことも考えて、やはり沿岸の地下がどうなっているかも特別に調べておく必要があるということで、やっているものでございます。これは23年から27年の5ヵ年ということでやってきたものでありまして、25年、26年、27年の最後の3年間の研究で13億円、研究実施者は産総研（産業技術総合研究所）ということでやっているものでございます。

中身はどういうことをやっていたかということでございますけれども、これは46ページにございますが、これは一例として、静岡の富士川の河口のあたりをとって、そここのころの地下海底の状態がどうなっているかを調べています。ただ、地下海底、ボーリング等いろいろなことをやるにしても相当お金もかかるので、事前にいろいろなシミュレーションをし、物理探査とか、いろいろな情報を集めておいてやることで、非常に効果的に高精度で地下の状態を低コストに把握するような方法を開発しました。そのことをやることで、海底で地下水が湧き出している場所がこの辺にあるのではないかとということで、そういうものを特定し、そういうようなこともできているということでございます。こういうようなことが成果として上がってきたというのが⑤です。

それから、48ページ目を見ていただきますと、6番として、「沿岸部処分システム高度化開発」の概要です。これは、先ほどの富士川の河口でやっていたものの後継プロジェクトを念頭に置きながら、27年から30年の4年間ということでやっているものでございまして、今回の評価期間ということでいうと、27年の最初の初年度だけ、1年分だけとなります。しかも、この間は、どういった内容でまとめていけばいいかということをもとめる調査というような段階でございましたので、金額は非常に小さい0.3億円ということになっております。これについて、実施者は産総研、JAEA、原環センター、電中研と、4者

でやっているわけでございますけれども、28年以降に大きくなっていくものだと認識しています。

49ページを見ていただきますと、これは実際にやった、最初の1年で3,000万円でやった時の内容ですけれども、実際にどういう課題について研究をしっかりとっていかばいいかということの課題整理を実施し、今後3年間の調査で必要になるような項目の抽出、それから、実際に地下の海底の地形の特徴を日本全国整理して、あるいはプレリミナリーなことをやったというのが49ページでございます。

それから、51ページを見ていただきますと、「TRU廃棄物処理・処分技術高度化開発」となっております。TRU廃棄物というのは今初めて文言が出てきていますが、先ほどの高レベル放射性廃棄物の中で、メインは、先ほどからご説明させていただいているガラス固化体なのですが、使用済燃料の中でリサイクルできない部分をガラス固化したガラス固化体以外に、それ以外に地層処分相当の放射性廃棄物として出てくるものもあります。これはセメントで固めて、TRU廃棄物——と我々は呼んでいますが——という形で、ガラス固化体とは違う形で、300メートル以深のところに地層処分しなければいけないとなっているものであります。このTRU廃棄物というのは、先ほど申し上げたガラス固化体と廃棄物の中身が違いますので、これについての安全性の確保に関する研究開発をやっているもののうちの一つです。

実際にこの中で何をやっているかということ、放射性ヨウ素、炭素、長期溶出挙動評価のための技術開発、人工バリア材の長期挙動、ガス移行挙動の評価ということで、人工バリアの評価というのは先ほどもあったではないかと思われるかもしれませんが、先ほどのガラス固化体の人工バリア、鉄製のもので19センチあるものの、ああいうものの評価ですけれども、今回、これはまた違う別の人工バリアになっておりますので、違うものについての評価をするということでやっています。また、放射性物質に含まれているものの組成が変わってきている部分がございます、放射性ヨウ素、炭素という、先ほどのガラス固化体にはほんの少ししか入っていないのですけれども、こちらのほうにはある程度出てくるわけございまして、こういうものの評価を別途加えてやる必要があります。これも25年から29年の5年の最初の3年間ということで、3年間で13.9億円。実施者は原環センターということでございます。

実際の中身はどういうことをやっているか、52ページですけれども、先ほど申し上げたように、ガラス固化体にほとんど含まれていないもので、こちらにある程度含まれていて評価に必要となるヨウ素129というのは長期間にわたって閉じ込めることができるような固化技術の開発、それから、炭素14についての、この閉じ込めに有効となるような手法についての評価です。それから、セメントで固めるという方法が想定されているものですから、セメントというのは基本的には地下水で触れた場合、アルカリ性の水になります。したがって、このアルカリ性の状態ができ上がることについての影響というものの評価もしなければいけません。また、それがアルカリ状態で相当長い万年単位でアルカリ状態が

存在したときの長期影響はどうするのだというので、これは実際にそういうアルカリ性地下水が粘土との相互作用、長期にわたって実際に起こっている海外のサイトを見つけ出してきて、そういうところで粘土がどういう影響を受けるのかということ进行调查するなど、こういうようなことをいろいろやっているということでございます。

それから、54ページ、8番目です。これは「セメント材料影響評価技術高度化開発」の概要ということで、これもTRU廃棄物——先ほどの続きですけれども、TRU廃棄物の処分で用いられる可能性があるセメント材です。セメントは、先ほど申し上げたように水と反応してアルカリ性となるのですけれども、なるべくアルカリ性の水を出す量を減らすため、低アルカリセメントの開発をしたかどうかということで、そういうこともやっています。これは23年から26年の4年間で、もう終了しましたが、その最後の2年間分、25年、26年、2年間分で2.1億円ということでやっておりました。これはJAEAが実施者ということでございます。

⑧の内容、55ページを見ていただきますと、先ほど申し上げた低アルカリ性セメントを幾つか試作して、そのpHが本当にどの程度抑えられるのかどうかというようなこととか、実際そういった状態での核種移行挙動を解析する手法の開発というようなことを、評価手法の開発をしたということでございます。

57ページを見ていただきますと、9番目、「可逆性・回収可能性調査・技術高度化開発」というものがあります。これは、実際に高レベルの放射性廃棄物を、ある処分場候補地が見つかって、そこに処分の作業を実施した場合に、これは相当先の話になるわけですが、いろいろな分野の研究開発がどんどん進んでいく中で、実は地層処分よりもっといい処分方法が見つかったみたいなことが将来万一起こったとしたとすると、今せっかく進めてきた地層処分であるのだけれども、もう撤回して、これをもう一回地上に引き揚げて、別のよりいい処分方法をやったらいいではないかとなった場合の研究開発です。これは別に、そんなものが出てくるかどうかはわからないのですけれども、もしそんな話に将来50年後とかになったら実際に取り出せるのかどうか。あるいは、無限にお金を投じれば取り出せるのだけれども、できる限りコストを安く取り出せるような設計にきちんとして埋めるようなこともやっておいたほうがいいと、こういうような議論になっているわけでございます。この可逆性・回収可能性を担保した処分方法というものもきちんと開発するというものでございます。これは途中からそういうことになり、閣議決定の中でそういうことが担保できるようするために閣議決定もされたわけでございますので、これは5年計画の途中からやることになりました。これについては、2つのフェーズでやっておりますが、今回の評価との関係でいえば2つのフェーズにまたがる部分でございますけれども、3年間でいうと10.6億円ということでございまして、実施者は原環センターが実施ということでございます。

それから、内容を、具体的にどんなことをやっていたかということ、58ページでありますけれども、まずは、地上で実際にベントナイトを岩に埋めたと想定したときに、どうや

ってこの粘土のものを溶かし出して、中からこの廃棄体を引き揚げるかというのをまず地上で実験するということをや、その後、これは実際に地下でそんなことが——要するに、地下の空間が非常に狭いところでそんなことができるのかということを経験していくものです。できれば、できる限りそういうのを低コストでできるような方法も埋め込んでいこうということで研究開発を今やっているところでございます。

それから、その次、10番ということで、60ページ、「直接処分等代替処分技術開発」の概要ということです。これは、今まで私が申し上げてきたのは、原子力発電所で生み出される使用済燃料、あのうちリサイクルできる部分はできるだけリサイクルをし、リサイクルをしようのない部分をガラス固化体にして、それを処分するという方法の説明をしていました。この場合、ウランとかプルトニウムのようなものは、もう一回発電に回すということです。ガラス固化体の中にそういう成分、核種は存在しません。そういう廃棄物の処分について検討してきたわけですが、仮にこれはリサイクルをせずに使用済燃料をそのまま、つまりウランやプルトニウムを抽出せずに、再処理に回さずに、そのまま地層処分をしようとしたとすると、どういうことを勘案しなければいけないかもきちんと研究開発するべきだということになっておりまして、その研究開発を進めています。結局、地下深くに埋めるわけだから同じでないかと一般的には思うかもしれませんが、申し上げたように、ウラン、プルトニウムを含んでいる、含んでいないとかいうところで大きく違う部分がございます。したがって、例えば溶出をとめるための人工バリアも、先ほどのガラス固化体の人工バリアをそのまま使っていればよいということに多分なりません。あるいは、地質の安定性についても、通常のガラス固化体に求められるような安定性の要件でいいのかということもよくわからなくなるというところ、いろいろな課題がまたいろいろ出てくるわけがございます。そういったところに関する研究開発をするということをやっております。25年から29年の5ヵ年のうち、最初の3年間で8.4億円ということで、実施者はJAEAです。

61ページを見ていただくと、大体どんなことをやっているかというところ、こういう燃料棒をそのまま、使用済燃料棒をそのまま、こういう大きな筒に入れてやるものですから、まず、そもそもこのオレンジ色の筒、これの筒の成分をどういうふうにすればいいか、あるいは、これは大きさが非常に大きなものになります。それから、それなりの密度で埋めると再臨界するかもしれないとか、いろいろな危険性もあります。したがって、埋めるときの要件が本当に安全な要件かということも確認しなければいけません。それから、非常にこれは大きいもので、重さも非常に重くなってくるものですから、この周りをベントナイトという粘土で覆うのですが、長い間覆っている中でこれが粘土の中に沈み込んで落ちていくのではないかと、いろいろな検討がたくさん出てきているわけですが、そういうことの検討を進めていくということでございます。

こういったことを分けますと10ぐらいの分野でいろいろやっているわけですが、

ここの分野に関する外部有識者の評価はどうであったか、63ページに簡単にまとめさせていただきました。これにつきましては、設定された目標へのアウトプットはおおむね妥当と評価でき、アウトカム達成に至るまでのロードマップ、研究開発の実施・マネジメント体制、これも妥当だと評価されています。それから、資金配分も全体的にバランスがとられているとともに、重点化されるべきところに重点配分されている。それから、実際に国がやることの意義とかいうことはわかるのだけれども、国民にわかりやすく、継続的に情報発信していくということは非常に重要だと。国民理解の醸成のためのわかりやすい情報提供、こういうようなことが今後の取り組みとして非常に重要になってくるというようなことが言われています。

64ページに、評点づけをしていただいた5名の委員の評点づけの結果というものを記載させていただいていますが、見ていただくと、0点、1点、2点、3点の中で評価させていただいてこの平均をとっていますが、1.8、1.8とか2.0のあたりに出てきている部分が1番、4番、6番。1番、アウトカムの妥当性、それから、アウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性、続いて費用対効果の妥当性、こういったところがどちらかというところとほかの項目よりは低目に出ているということでございまして、我々も議論させていただいている中で、大体の皆さんの印象としては、やはり個々の研究開発は、着実に進んでいるかということのアウトプットとしての評価は非常に高く出せるのだけれども、それが国民理解としての安心感の醸成にまでつながる形になっているかということ、実際に処分場が決まるような状況にも全然なっていないし、そういうことでは課題がたくさんあるというようなことで、そのあたりはどちらかというところと低目に評価される。こういうことだというふうに理解をしています。

以上でございます。

○小林座長

ありがとうございました。

それでは、ただいまの説明に対して、ご質問あるいはご意見があればよろしくお願いします。

森委員、どうぞ。

○森委員

どの技術も処分するためには不可欠な技術であることは、これはよく理解できますが、最初のこの地層処分技術、これはどうしても石油とか天然ガスの資源探査技術との、あるいは掘削技術との関係が気になるところです。まず、アメリカや外国では、そういう海底油田だとか、シェールガスにしてもそうですが、深く掘削して資源を探索する技術はもうかなり進んでいるわけです。こういう技術と、今回ここで必要になった技術との相互関係。あるいは、こちらの技術のほうが独自性があつたり、あるいはこちらから逆に資源探査のほうに応用ができる可能性のようなものはないのかどうか。まず、これが第1点です。

それから、この可逆性といいますか、もう一回後で取り出すことを考えておられます

けれども、これは炉内での元素転換みたいなものを、それを念頭に置いてこういう計画が出ているのでしょうか。そうすると、かなり長期的な話になるように思うのですが。

2点です。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

まず、1点目の掘削技術です。一応我々ここでやっている研究開発のほとんどは、掘削技術ではなくて、掘削技術に関していうと、例えば日本だといろいろなところでトンネルとかいろいろなものを掘り、いろいろなものをやっていますので、そこについての研究というよりは、実際にこういう放射性物質を置いたときに、万年とかいう非常に長い期間の中で、放射性物質がどういうふうに動くか、あるいは、それは地下水の流れが早い状態だとどのように早く動くのか、あるいは、pHが高いとどの程度の悪影響があるのか、あるいは、地下水がさびるとさびることはよくないのだけれども、そのさびるというのはどの程度のスピードで起こるのかという技術開発をしているというところでございます。したがって、世界中いろいろなところで行われている掘削技術というのは、むしろ日本にもいろいろな建設会社がもっておられますし、それは実際に処分場をつくる段階ではそれをフルに活用していただいて、やっていただこうと思っています。

○森委員

ただ、地層内でのいろいろな物質の動きだとか、中の構造については、資源探査の会社などはかなりのノウハウを持っていますよね。もちろん、地層の中の構造とか地下水のたまり方、流れにしても。ですから、そのあたりの関連についてお伺いしたいと思います。ただ穴を深く掘るだけの技術は確かに日本にもあることは私も承知しておりますけれども、その掘った先がどうなっているかということの技術は、むしろ資源探査のほうに属するのではないかと思うのですが。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

実際には、例えば地下の研究所、日本には2つあると申し上げましたがけれども、そこでの物質移行の試験などは、日本のゼネコンなどいろいろなところがありますけれども、そういうところにも協力いただいて、彼らのノウハウも使って調査をしているというのが実態でございます。

それから、もう一点、可逆性の話がございました。可逆性に関しては、一応、何を念頭に置いているかという特定のものは何も特定されていないのですけれども、議論としていろいろ上がってくるものとしては、まさにおっしゃられたような核種変換のような技術が例えばできてきて、そうすると放射性廃棄物自体減らせるのではないかということです。それから、あとは、本当にわからないのですけれども、全然違う処分方法というのが例えばできてきて、それに転換するということを将来の世代が判断しようということになったときに、いや、もう埋めたものはもう掘り出せない、あるいは、あり得ないような金額を投じないと掘り出せないという状態だと困るので、そのオプションを残しておきましょうと、そういう議論でございます。

○小林座長

よろしいですか。では、齊藤委員、どうぞ。

○齊藤委員

ありがとうございます。2点あります。1つ目は今の森委員とちょっと近いのですが、資源探査と同様、地震・災害との関係についてお聞きしたいと思います、特に2番のテーマは関連するのかなと。あと、例えば5番のテーマの海底の話について資源——せっかく産業技術総合研究所が入っていらっしゃるので、海底資源開発のための調査・評価とも関連性があるのかなというのが1点目です。

2点目は、先ほど浜田委員もおっしゃったように、やはりアウトカムとのギャップというのがすごく気になっていて、場所も選定されないという話が一方でありつつ、ここでどんどん進んでいらっしゃって、特に最後の、例えば10番のテーマみたいな話で、よりリスクが高そうなものを想定した研究開発もされている。いくらかいろいろなことができてやはり場所が決まらないとできないという話について。——バランスがいいという評価を受けているのですけれども、バランスってどうなのかとすごく懸念いたします。「原発をやります、そのため廃棄物処理も必要です」という前提で「このようにしっかり評価をしているから、安心でしょう」という流れになっていますが、原発についてやらなくてもいいのだったらもちろんやらないという選択肢を選ぶと思うのです。「いやいや、それがどうしても必要なんですよ、どこかでやらなければいけないんですよ」と、もう少し遡ったところから原発と廃棄物処理の必要性を示して、「海外ではこう皆さんの理解を得てやっています」といった、国民理解の醸成が必要なのだろうと思います。「ほら、やります、安全です」という説得の一本道だけではない説明。このプロジェクトでの事業ではないのかもしれませんが、ここの部分がものすごく突き進んでいらっしゃるだけに、せっかくやっても生かされるのかなというところがやはり心配といいますか、懸念というふうにちょっと感じました。

済みません、2点目は感想になりますけれども、以上です。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

1点目、完全によく理解できなかったのですが、地震・災害との関連、産総研が入っている……。もう一度教えていただいてよろしいですか。

○齊藤委員

2点目とも少し関係するのですが、すごく投入されて研究開発、評価をされても、それが生かされるのかなという点が一国民として気になっています。そのときに、「でもせめてここの部分はほかでも使われるんだよ」という話があれば、もう少し寛大な目でみられるのかなとか思いまして、ほかの何に使えるのだろうと思ったときに、せっかく地質の変動の挙動をみられているのであれば、地震とかそういったところに応用できる知見が得られるのかとか、同じように資源探索、実はレアメタルをみつける技術と重なっているのだとか、そういった話ともし重なるのであれば、そういうのも記載していただ

ると、この研究開発に対する理解が少し高まるのかなと思ったというところです。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

もちろん我々が行っている地層処分研究というのは日本の置かれている環境に直接的に関連する内容でやっていますので——というのは、例えば地震あるいは断層がたくさんある、あるいは火山がある程度あると、火山の活動性の評価をしなければいけないとかです。これは、火山の活動性の——万年でいうと、今の我々生活している人間からみると万年後の話は余り関係ないのですけれども、火山の活動性の評価をする方法自体は、実際の火山の噴火の予知をするということと短期の部分は関連してくるわけでございますので、そういう意味では、そういうところは関係しているとはいえると思います。ただ、このプロジェクトの目的としては、短期というよりは長期のことですが、実際に技術というのは汎用性があるので、そういう部分でも十分使っていくようになっているのではないかとはいえます。

それから、アウトカムの部分は、確かに研究開発の話をしようとする、やはりそれぞれの研究がどう進んでいるかということの説明がメインになるのですけれども、実際に結局、既にもう発生してしまっている廃棄物が、ガラス固化体でいうと2万5,000本分ぐらいあるわけでございまして、これをなかったかのように議論することはできないわけです。したがって、これをより安全な状態で処分するということが必要になっているわけで、これは安全だと証明されればどこでも勝手に埋められるかということ、そういうことではないので、やはりこれは社会学的には、あるいはみんなの理解をどう得るかという部分の話になってくるわけでありまして、最初のほうで議論させていただいたような、それぞれ皆さん関心の度合いによって心配される内容も全然違ってきている中で、そこを効果的にやはり情報提供していくということが必要になるのだと認識しています。

○小林座長

よろしいですか。では、大島委員、どうぞ。

○大島委員

ありがとうございます。幾つかもう既にご指摘されている点と重なる点もあるかと思えますけれども、3点ございます。

1点目は、費用対効果の点なのですけれども、この費用対効果については、例えば予算額とかは示されているのですけれども、例えばグループというんですか、多分人数的な規模はかなり違うと思うんですね。なので、大体のかかわっているグループの人的な資源というんですか、それがどれぐらいの規模かというデータがあるといいのではないかなというふうに思っています。というのは、例えば、費用対効果は論文とか学会発表とか特許と講演になっているんですね。これは多分人が多いほうが多分そのアウトプットは多いです。なので、ちょっとそこが多分予算とは別の観点での指標があったほうがいいのではないかなというのが1点目です。

それと関連してなのなのですが、必ずしもこの費用対効果がこの尺度でいいのかな

と思っています。その点は、例えば、特に前半の地質とか岩盤とかは、他分野との協力とかの観点も入ってくるのではないかなと思うんですね。あとは、国際協力とかも多分重なる点もあるかと思いますので、そういうのをやはり積極的にやっているということは長い目でみても非常に重要な点なので、今後になるかと思いますが、やはり論文、学会、特許、講演だけではない、別のそういう視点という、全体のプロジェクトマネジメントとしての、例えば国際協力であったりとか、他分野とのコラボレーションという指標も入れられてもいいのではないかなというのが2点目です。

3点目は、これは外部識者の評価にもありましたし、委員からもご指摘があったのですが、やはり最終的なアウトカムが国民の安心感とか納得とか、その醸成というのは、大体の、この1から10のテーマを通しての最終的なアウトカムという印象を受けているのですが、その中で、やはり技術的にクリアにしていかなければいけないということは大切だということは非常に重要な観点でわかるのですが、その技術的なものとやはり国民の納得感という、そこのギャップに対して、どのような、例えばどこかで講演会とかあってありましたけれども、やはりそこで市民との意見交換会をするとか、そういうことをすることによって具体的な、技術的なものにそれをどうフィードバックするかとか、そういう試みというのをされているかということ、やはり、せめて試みでもしていただけると。例えば、それぞれのプロジェクトの——ちょっと具体的にあれなのですが、例えば達成状況とかをみていますと、技術的な達成状況に対しては皆さんきちんと「確証した」とか「開発した」と書いてあるのですが、やはりその次の段階としてアウトカムにどう結びつくかという、その具体的な指標に対してどういう試みをしたかということも多分費用対効果に入れるといいのではないかなというふうに思いました。

ちょっと済みません、3番目がわかりにくいと思いますけれども、以上3点になります。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

まず、費用対効果については、実際に我々も、研究開発がいろいろな分野からなっていて、かつ、今人数の話がございましたけれども、実際に我々からしてみると、論文にしやすい分野としにくい分野の差がむしろすごく出ているなという感じもしています。だから、そういう意味でいうと、論文数が例えば多ければいいのかというのも、本当にそうではないなという感じもしているので、これはどういうふうに、だけど、分野間比較ができるようにしたらいいのかというのがよくわからなくて、今こんな状態になってしまっているということでもあります。いずれにしても、もう少し費用対効果をどのようにうまく説明できるのかを考えていきたいと思います。例えば、国際協力とか他分野とのコラボとかも、何かそういうのもできれば考えていきたいと思います。それから、最後、国民的な理解に至るかどうかという話と、この技術課題としてやっていることとの間の関連性をもう少しもたせられないかというようなご質問だったと思いますが、今、実際に私も今いろいろやっている中で、一つ、ボトムアップで安全性の説明をしようと思ったら、ここのデータが

もう少しあったほうがいいよということで技術課題が整理されて、それで研究開発をやるというアプローチもあるのですが、主にはこのアプローチが多くとられるのですが、一方で、我々もいろいろな国民の皆さんと議論をしていると、皆さん心配だという内容は、どうもこういうことに心配の声がいろいろあると感じます。多くは、技術的な理解がなく、そこを教えてあげると安心するということでもあるのですが、確かに一部の懸念の部分は、確かにこれはなかなか難しいところをついているなという場合もあります。したがって、そういうものについては、どちらかというと国民の懸念のほうから出発したアプローチで研究テーマなり何なりを設定して、そういうものについてもプロジェクトとして立てていくことは、より直接的に国民の理解の醸成につながるということもあると考えます。そういうものも次の5ヵ年の中では立てていければというふうに考えています。

○小林座長

ありがとうございます。では、もう一点だけ、浜田委員。

○浜田委員

今の話にちょっとつながるので続いて伺いたいのですが、このいろいろなテーマの中で、今これだけの廃棄物があるとすれば、先ほどガラス固化体はどれぐらいという話をされましたけれども、ボリュームとしてどれだけ解決していかなければいけないかという課題もあれば、やはり万が一の危険を考えてここは考えておくべきであるという課題があったりして、それぞれについて定性的な意味での技術開発は進められていると思うのですが、そのボリュームとかリスクとか、そういった視点での、今これだけ、こんなふうにテーマをやっている、こうもっていくということが示されると、国民の理解という意味でも進む部分があるのではないかというふうに考えるのですが、いかがでしょうか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

ボリュームに関しては、今、現時点で存在するガラス固化体は2万5,000本ぐらいあるのですが、我々は実際にこの地層処分をするとなったら、大体4万本以上のガラス固化体、例えば4万本という数字で、それぐらいのガラス固化体を処分できるような処分場の建設ができるようにということを念頭に置いて研究開発をするというふうにはやっております。ですから、一定の規模感はあるのですが、ただ、実際に研究課題として考えると、規模は確かに、レイアウトをどういうふうにとるかとかいうところの部分の技術課題にはつながってくるのですが、多くの場合、結局は個々のガラス固化体がきちんと安定的な状態に置かれるように確保するためにはどうしたらいいかということになってきます。その総量に直結して何か課題が決まるような部分については余りないのですが、国民理解の促進の中での説明部分としてはそれぐらいの物量を想定してやっているという説明をさせていただいています。

○浜田委員

それはつまり、海域だったり沿岸域だったりが必要だという説明にもつながっていくわけですね。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

海域、沿岸域というのは、いろいろな側面があるのですけれども、一つは、海域、沿岸域というのは、基本的には、地質学的にみて、より地質が安定している可能性が高いといわれている部分が——確認しなければいけないことはたくさんあるのですけれども、そういう部分があるので、そういうことをしたらどうかということです。あとは、つまり海域の上には地面がないので、そこに人が住んでいないので、例えば土地所有権などの調整とかもそんなに大変ではないとかいう部分もあるという部分もあり、だから、いろいろなことを考えて、そういうところについて、特に海域の下に関する科学的な情報が非常に少ない中で、そういうことの可能性もきちんと追求しておこうという中で、そういうことの研究課題も立っている、そういう理解でございます。

○小林座長

ありがとうございました。少し時間が押していますので、ここで、この「地層処分技術調査」の評価を決めたいと思います。

全体の話はまた後で出てくるかもしれませんが、今の各委員のいろいろなご意見、ご質問への回答も含めて、何点かやはりこのワーキンググループとしてご指摘すべきことがあると思います。

まず、これは、非常に多岐にわたる技術開発ですし、その重要性は極めて高いのですが、アウトプットのきちんとした目標値等もあるものの、アウトプットとアウトカム乖離があるようなので、技術的なところはきちんと進めていって、その目標の達成はきちんとやっていただきたいということだと思います。その目標の一つが安全性ですけれども、技術的評価ができる安全性、例えば何万年後にどれぐらい放射性物質のリスクがあるかなど、安全性の評価というのはきちんとやっていただきたい。

一方で、いろいろ各委員からも意見が出ましたが、国民の理解とか信頼性とか安心かというのはまた少し違うものですから、そこをどう確保していくかという点も、必ずしも技術開発だけではないのだろーうと思いますけれども、ぜひお願いしたいということだと思います。

それから、森委員から特に意見が出ましたが、この技術開発の国際的位置づけですね。国際的にもリードしていくような形になるのか。例えば、イタリアとかニュージーランドとか、日本と同様に非常に地震の多いような国に対して効果が発揮できないかということでもあります。

それから、これは最後になりますが、全体の評価として、大島委員からもご指摘がありましたけれども、費用対効果も含めて、こういう技術開発をどのように評価すべきなのかということはあると思いますので、ぜひ、そのあたりを含めて検討頂ければと思います。

ただ、全体としては非常に極めて重要な、国としてはやらなければならないプログラム、プロジェクトだと思いますので、着実に進展していただければと思います。

そういうところでよろしゅうございますか。

それでは、このプログラムを構成する2つ目のプロジェクト、「放射性廃棄物共通技術調査」の審議に入りたいと思います。

○竹上参事官

では、説明時間は3分ということでお願いします。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

66ページ以降の説明をさせていただければと思います。これは、研究テーマでいいますと1テーマだけでございまして、67ページ、⑪でございまして、これは、「放射性核種生物圏移行評価高度化開発」ということでございます。これは、低レベル・高レベル共通の技術調査ということでした。

こちらについては、具体的に何をやっているかといいますと、高レベルであろうが低レベルであろうが、これは放射性廃棄物を地面の下に処分した後、非常に長い時間をかけた後に放射性物質が地上まで上がってくるということが考えられるわけでございまして、そのときに地下水で上がってきたり、川で上がってきたり、いろいろな形で上がってくるのですが、それが最終的に地上に住んでいる人間にどういうふうに取り込まれていくだろうかということを生物圏として評価するということでございます。これは、放射性核種によっては、例えば植物に取り込まれやすく、例えばそれが稲とか、米とかジャガイモとか、何かそういうようなものであると、主食にしているものですから、人がそれを食べて被曝するということにつながりやすいわけですので、例えばそういうものが、例えばどういう核種ならばそういうことになりそうかということを生物圏の評価として実施します。そのためにいろいろなパラメーターをこれはとっていく必要がございまして、これこそ、先ほど議論になっていますが、世界的にいろいろなところでとられたパラメーターをみんなで補い合って、米ですと日本独特な感じもしますけれども、麦になると別に日本だけのもでもないというようなことで、そういうものをデータベース化して生物圏の安全評価ができるようにしましょうと、こういうものでございます。

これは、25年から29年の5ヵ年で、3年間で2.6億円。実施者は、量子科学技術研究機構、昔、放医研だったところですが、そこでございます。

それから、もう少し中身を、今申し上げましたけれども、68ページを見ていただきますと、今も申し上げたようないろいろな核種、その中でも、全部やり切れないので、例えば重要な核種を中心に、どういった生物——日本の場合、米とかジャガイモとか、こういうもので取り込まれやすいのは何だとか、こういうようなデータをいろいろとって、またこれを実際には国際機関と共有するというをやっているものでございます。

これにつきましては、評価の結果としては70ページのところを見ていただきますと、地層処分の長期評価を行うために必要であって、共通の技術開発として妥当であり、研究開発は順調に推移しているという評価をいただいています。3つ目として、論文・学会発表の数は極めて多く、費用対効果は極めて大きく、それがIAEA国際機関データベース登録されるなど、意義があると評価できるというようなことをいただいています。

71ページを見ていただきますと、評点でいうとアウトカム達成に至るまでのロードマップの妥当性のところは若干低くなっていますが、先ほど費用対効果はあるというお話もあったのですが、これは、あるといわれた方と、いや、あんまりないのではないかといわれた方の間で実は点が割れてしまった結果、平均をとると何か2.0というようなところになってしまっているのですが、そういう結果が得られているというところがあります。

私からは以上です。

○小林座長

ありがとうございました。それでは、このプロジェクトへのご質問、ご意見、お願いいたします。

森委員、どうぞ。

○森委員

この移行係数は、事故の後にも大変に注目されたテーマでもありますし、このデータベースが整備されたことで、今度はこれが非常に国民に対しても安全・安心という点からわかりやすいものになると思われます。この中には気候変動に対応したという言葉が何か所か出てくるのですが、これは具体的にそういう、例えば温度条件やCO₂条件の評価度が入ってきたときに移行係数が変化したというような、そういう結果が出たのでしょうか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

まさに今おっしゃられた、その点を勘案してデータをとるということをやっているプロジェクトになっています。

○森委員

では、まだ中間だから、結果はこれからという感じですか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

部分的には出ていると思うのですが、最終的には多分あと2年ぐらいやって、その中で評価できると考えています。

○森委員

わかりました。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。

それでは私から。先ほど大島委員が指摘されたのと同じなのですが、この費用対効果で少し評価委員の評価が割れたというのがありましたよね。論文は出ているけれども、評価が低いとおっしゃった委員は、多分そうではないものを期待していたのかなと思うのですが、そのあたりはいかがでしょう。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

私も完全に分析できていないのですが、恐らく論文数でいうと、これは26ペー

ジのところにありますように、この分野の論文発表数は相当多いのです。金額はそんなに大きくないのに論文数は多いのです。したがって、それを高く評価された方は例えば一番いい点数をつけられています、一方で、それを高く評価されなかった人もおられるのです。だから、そういう方は恐らく論文数で評価するのではないのではないかと思われたから、論文数が多いことを知っていたのだけれども、それを高く評価しなかったということなのだと思います。したがって、多分それは、この評価基準が論文数で我々が整理したことについての見解についての意見も割れたということなのかもしれないと推測しています。

○小林座長

その研究のフェーズによって、論文が非常に重視されなければいけないフェーズと、もっと別のアウトプット、アウトカムが期待されるフェーズがあると思います。これはまだどちらかというと上流に近いという理解でよろしいのですか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

はい。例えば、基礎的な研究という、実用化研究みたいな、大規模プラントを使って、大規模レベルにしても同じ状態が得られるかということ、お金はかかるのだけれども、論文は結局同じ1本ではないかというような研究もあります。したがって、この分野はそういう意味でいうと、何か大規模プロジェクトをつくって何とかというよりは、いろいろな植物のいろいろな核種についての取り込み度合いがどうだったかということのを丁寧にとって、たくさんデータをとってデータベース化するというところでございますので、したがって、一個一個は何かすごく大きい、物すごいお金がかかって、何か長期間かけてやるというものであるよりは、いろいろな条件のいろいろなデータをとって、それを出していくということです。それ自体が求められているわけございまして、これは世界いろいろなところのデータを集めてくるとより意味が出てくるということで、国際的にもみんなそういうデータを集めるということでの理解でやっているということだと思います。

○小林座長

わかりました。

ほかはいかがでしょうか。特によろしいですか。

それでは、ここで評価を決定します。これはまだ今後も続くわけですね。ですので、これまでの成果を踏まえて今後も着実に進展していただきたいところが結論だろうと思いますが、それでよろしゅうございますか。——どうもありがとうございました。

それでは、この課題は今終了といたします。引き続き、プログラムを構成する3番目のプロジェクト、「管理型処分技術調査」の審議に入りたいと思います。

○竹上参事官

3つ目の「管理型処分技術調査」は、説明時間を5分でお願いします。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

75ページを見ていただきますと、実際にはこれは2つのテーマからなっています。

まず、1つ目が、12番、「地下空洞型処分施設機能確認試験」ということでございまして、これは最初のほうのスライドで、低レベルの中では一番放射能レベルが高いものということで、L1という区分に入っている廃棄物がございましたけれども、それを念頭に置いて、それを安全にどう処分するか、そういうことに係る研究をやっているということでございます。実際には、これは実物大規模のコンクリートにそういう廃棄物を処分したと想定した場合の、その影響評価みたいなことをやっているわけでございます。実際には3年間で5.6億円、実施者は原環センターということでございます。

実際に、具体的にどういうことをやっているか。76ページを見ていただきますと、これは、場所は青森県の六ヶ所村に、地下大体80メートルぐらいのところに空洞を掘ってまして、その中に大体横20メートルぐらい、奥行き20メートル、縦も20メートルぐらいの巨大なこういうコンクリートのもので、実際に我々がL1処分をしようとするときの中の構造も、それを実物大のものをつくって、これは実際にそこに埋めたとなると、上にいろいろな土砂も乗せたり、いろいろなことをしながら、そういう重さ、荷重がかかったりすることで、例えばこのセメントの構造体がどういう影響を受けるかというようなことを、それから、実際に自然にいろいろな地震も起こっていますので、そういう地震が起こるたびにそういうものの、セメントのひび割れがどういうふうになる、増えないとかいうことの確認をしたり、それから、今後、実際に地下水がどういう影響を与えていくかということについての研究フェーズに入ろうと思っています。これは具体的に27年度から31年度までの次のフェーズに入る——最初の年は27年度ということでございましたが、例えば水理系の、地下水影響とか水理系の評価についての、どういう研究計画を立てればいいのかの研究計画を立てたということです。それは3年間のうちの3年目ですけれども、27年度はそういうことをやったということでございます。

それから、もう一つのテーマは、78ページにありますけれども、「原子力発電所等金属廃棄物利用技術開発」ということでございます。これは、放射能のレベルでいいますと、これはクリアランスレベル以下というものでございまして、制度上は放射性廃棄物に当たらない、放射性物質がほとんど付着していない廃棄物なので、位置づけとしては通常のその辺のリサイクルに回せるはずなのですけれども、実際には原子力発電所で使われていたいろいろな金属構造体のものから出てくるものです。このものについて、国民の関心としては、いくら放射線レベルが低いとはいえ、原子力発電所から出てくる放射線レベルが極めて低いこういう金属廃棄物をどういうふうに再利用するようにできるか、そのための安心——実際にやっても問題ない、安全だということを示していくような技術開発——技術開発というよりは、これは実証開発みたいなものですが——を、3年間の限定ということでやっております。27年度が最初の1年目でしたけれども、そのときは1億円ということで、これは実際にそういう出てくる本物の、本当のクリアランスレベルの金属廃棄物というものを日本製鋼所の炉にもって行って、そこでリサイクルをし、実際のものとしては、今後L1の廃棄物が出てきたときの金属容器として再利用した金属を使うという

事業です。そうしたときに、例えば日本製鋼所の炉に、微量であったとしてもそういう放射性物質がたまったりしないとか、そういう安全面の確認的なことなのではけれども、額は小さいのではけれども、そういうことをやっているということでございます。

79ページを見ていただきますと、今いったところなのではけれども、結果としては、L1の廃棄物の金属内容器にリサイクルしようということを考えているわけではけれども、その容器の規格案を作り、そういうようなことを成果物として目指しているということでございます。

外部有識者の評価としては、81ページにございますけれども、これはアウトカムもアウトプットも、これは結構出口に近い研究になっているものですから、非常にわかりやすく、極めて妥当であり、マネジメントもしっかりしているという評価になっています。2つ目の丸、真ん中あたりにありますけれども、余裕深度処分については事業化段階に達しつつあると評価できる。最後のところも、放射性廃棄物処分用の金属容器利用につながれば、将来生じる課題に直接的に寄与でき、大きな効果を生じると期待できる。廃炉問題を抱える地域の住民への安心感や信頼性の醸成に直接的に役立つというようなことの評価を得ていまして、82ページを見ていただきますと、評価としてはどの項目もそれなりに高く評価がされていると、そういう結果になっています。

○小林座長

ありがとうございます。それでは、ご質問あるいはご意見をお願いいたします。

では、森委員、どうぞ。

○森委員

何年間ぐらいの保管を対象とした開発になるのでしょうか。さっきは数万年でしたけれども、これは数万ではないと思うのですが。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

これはL1の内容器として使うので、結局、そこにずっと埋めておくことになるので、実際に今、原子力規制庁とかの安全評価とかの期間も10万年をみなさいとか何とかという話があるので、基本的には非常に長期間置かれるということですが、ただ、我々の理解ですと、10万年何か密封機能を有していることを期待しているかということ、そういうことではないです。

○森委員

金属容器で10万年という、恐らくそんな信頼性試験はそのものがないように思うんですね。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

はい。だから、要するに、今の話を申し上げたのは、何か一定期間だけ置いておいて、その後何か使わなくなるのかということだとすると、そういうことではなくて、それはずっと処分されるので、ずっとそこに置かれるものです。もちろんそれはずっと置かれるのではけれども、この容器としての機能を、ただどそんなずっと長いこと期待しているわけ

ではありません。

○小林座長

よろしいですか。ほかはいかがでしょうか。

この2つの技術は、L 1なのですけれども……

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

L 1のほうです。

○小林座長

ですよね。今、L 2とL 3……

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

では、そこだけ申し上げますと、12番の研究はL 1です。13番はL 1でもなく、これは定義上、放射性廃棄物でもないレベルのものです。

○小林座長

特に、12番の地下空洞処分施設機能確認試験というのは、これはエッセンシャルというか、これを一度やっておけばL 1に資する極めて重要な情報が得られるということでしょういいわけですね。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

はい。実物大レベルで、特に力学系についてとっているということです。

○小林座長

ほかはよろしいですか。

西尾委員、どうぞ。

○西尾委員

13番のほうで、容器の規格案をつくられるということを書かれていたのですけれども、これは、いつ——いつというのは、29年度、プロジェクトが終わったら一応規格案を出すということでしょうか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

29年度までの研究開発期間で考えていますので。具体的には、27年度は廃棄物を実際の日本製鋼所に運び込む計画を立てました。実際に炉で溶かして容器の形にして、実際に放射性の何か悪い影響は本当にきちんとないということを確認することを28、29年度で実施していきますので、その29年度の最後のあたりには何らかの規格案としてまとめるということを考えています。

○小林座長

齊藤委員、どうぞ。

○齊藤委員

13番についての質問です。こちら、クリアランス金属ということで一括されていますけれども、79ページの真ん中のほうをみると、硫黄とかリンの濃度が機械的性質に影響を及ぼすことがわかったと。それはそうだと思うのですけれども、いわゆる放射能が云々か

んぬんという以前の問題の、普通の金属の試験かと思うんですね。機械的な。クリアランス金属ということで今取り上げられていますけれども、次のページをみてわかるように、炭素鋼とかステンレスとかいろいろなものがあるようです。機械的性質を考える際には、そのどこから出てきたかの組成のほうがすごく大事で、出てきたものをどういうふうにする、どういった用途に使うかという、いわゆる普通の金属リサイクルの話になります。ここでわざわざ実験するということは、全然違う要素があるからだと思うのですが、この実験というのは、放射能は大丈夫だろうとされた金属について、やはり大丈夫だったということを確認されています。いわゆる容器としての性能に資するかどうかというのはまた全然違う話かと思うので、ちょっとこのあたりが、何をもって何を安全とされているのかというところがちょっと私は理解し切れなかったもので、ちょっと教えていただけますか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

我々、委託側としては、とにかく何を出してほしいかというのは、放射性物質が少しでも、クリアランスレベルであるとはいえ、付いている可能性があるわけでありまして、そういうものをリサイクルで炉で回してやったとしても、実際に例えば炉の中でたまったりとか、あるいは煙突からそういうものが例えば外に出てきたりということはないとか、そういうことの安全確認をしっかりやるということがこの研究開発の主題です。

一方で、ただ、実際にある大きさのもので、ある強度をもったものをきちんと作るという、技術開発レベルからいうと、通常いろいろなものを、こんなもの作っているではないかということかもしれませんけれども、そういうこともあわせてやっておくということでありまして、主眼としてはやはり国民の安全・安心にきちんとつながるような、データを整備して、今後原子力発電所で発生してくるこういうクリアランスレベルの、大量に発生してくるこういう廃棄物であっても、きちんとこういう用途にリサイクル、住民の反対とか何とかにつながらずに、きちんとリサイクルにつながっていくようにできるようにするためのいろいろなデータをとるということが目的になっているものです。

○齊藤委員

ありがとうございます。そうすると、この材料規格案というのは、何がポイントになる規格になるのですか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

規格案自体は、多分、安全性の話というよりは、実際の——L1で処分するときには、基本的にはある一定の大きさのものでということになりますので、そういう大きさのものでやるとするならば例えばこういう形状のものであり、そのときの成分がどうだとか、そういうようなことを特定したものだと私は理解しています。

○小林座長

ほかはよろしいですか。

80ページの研究開発成果・達成状況のところの成果で、特に論文数0、学会発表数0

というのは、これは研究プロジェクトの性格からして問題ないとお考えなのですか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

これは3年間の事業で、この事業は後継事業ではなく、27年度に始まりました。これは実際のものでつくって規格案をつくることにしているので、これは評価期間というのは結局27年度1年になっています。27年度は何をやったかという、実際の原子力発電所にある本当の本物のクリアランス金属を集めてきて、それを室蘭にある日本製鋼所に運び込む計画を立てました。これも実物の金属を使うので、それ自体いろいろな住民説明会とかいろいろなことをやりながら、実際の実物大をつくってみようと思いました。28年度は、運び込んで持ち込むところまでやったということなので、ある意味で3年かけて何かを示すということなので、1年目だけでいうと、ただ基礎試験をして計画を立てたではないかもしれませんが、それは重要な一歩であります。それを——評価期間でいうと、本当は3年間で評価できればいいのですけれども、今、25から27年の3年ということで、このプロジェクトは1年目だけということになっているものですから、そうなってしまうということなんです。

○小林座長

ほかはよろしいですか。

○竹上参事官

そういう意味では、国の予算が年度なので、3年間ということなのですが、3年の時間をかけるものなのかなという、先ほどの齊藤委員のご指摘なんかも聞いていると、もう少し——もう今は2年目に入っているんで、あと1年しかないんで、今さら加速というわけにはいかないのでしょうか。その辺のところは、年間にいろいろやるタスクが結構ある中で、ちょっとここには細かく示されていませんけれども、それをやるためにはやはり3年かかるという、そういう評価をされているということですか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

はい。実際に結構、これは実物大でつくっているんで、実験室レベルで何かつくって規格案をつくる話だと、そんなのは少しやっしまえばできるではないかということなのですが、これはリアルのものを使って、リアルな規格をつくり、かつ、このために何か実験炉をつくっているわけでもなくて、通常の商業炉を使ってやったりしているので、ちょうど通常運転している期間は使えないとか、いろいろな中で、今、合間を縫ってやったりしているものから、こういう期間をかけて、最後は規格案までつくるということでやると2年は難しく、3年ぐらにかかるとかなというふうに思っています。

○小林座長

ほかはよろしいですか。

それでは、この3番目のプロジェクトの評価も決定したいと思います。ただいまの説明、それから皆様のご意見をお聞きして、これも極めて非常に重要であるので、残された期間、着実に目標を達成するようにということをお願いしたいと思いますが、それでよ

ろしゅうございますか。

それでは、これで冒頭申し上げました複数課題プログラムの各プロジェクトのご説明、それから、その評価を決定いたしました。残された約15分ぐらい、15分弱あるのですが、この複数課題プログラムとしてどうだったかというご議論、それから、最終的な我々からの評価の決定をしたいと思います。

冒頭申し上げましたように、複数プログラムというのは、今回そういう名前では初めての議論、評価になります。以前は、先ほど申しましたように施策評価で、複数プログラムと言っても実はそれほど成果が変わるわけではないのですが、このプログラム全体として、全体でいうと13テーマあるわけですが、それも含めたプログラムとして評価はどうなのかということを改めてご議論をいただきたいと思います。

それから、今まで13テーマの議論がありましたけれども、それについての追加のご質問、ご意見でも結構ですので、ご意見あるいはご質問をお願いいたします。

冒頭ちょっと私から申し上げたいのですが、26ページに全体のこのプログラム、これは費用対効果がありますけれども、ここで、先程の論文がかなり出る分野もあり、そうでもないというのもあったのですが、特許が余り出ていない気もするのですが、これはこれでいいのかどうかというのは、いかがでしょうか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

私の直感では、基本的には安全性の説明をどうするかということで、万年の中でこういうことが起こっても大丈夫ですかという疑問に対する、いやいや、こういうデータがあって、こういうことだから安全ですよ、あるいはどの程度のスピードで物質は岩盤の中を動きますか、測定したらこうですね、でも水圧がもっとかかったらどうなりますかというたぐいのデータをとってやるというような感じが強いものですから、何か特許化してこれを何か世の中に広く売るとか、そういうものは違うのかなというような気がしていますが。

○小林座長

先ほど、森委員や齊藤委員からも少しお話が出た、例えば資源探査との兼ね合いでいうと、こういう技術というのは将来ほかのところにも転用できる技術もありそうな気がします。例えば、最初の①は、そういう意味ではかなり特許も出ているので、そういう部分はあるのかなと思うのですが。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

特に、例えば①は、コントロールボーリングというボーリング技術にかかわる研究でありましたので、ボーリングという手法自体が非常に汎用的な手法でもあり、恐らくそういう側面が強かったのかなというふうには思います。あと、もしかすると、例えば⑩の直接処分みたいに閉じ込め性能の高い何かバルク金属容器みたいなのができて、そういうものもある程度安全性が確認されていけば、こういうものを特許化することにはつながる可能性はあると思いますが、多分そこに至っている汎用的な技術が一部あるぐらいということになっているのかなと思います。

○小林座長

ほかは何か。どうぞ、大島委員。

○大島委員

全体として13テーマがあって、それに対して(1)(2)(3)と評価されたということで、それに関しては特に問題はないかと思うのですけれども、小林座長もおっしゃられたように、この費用対効果が非常に私気になっていて、多分この費用対効果というのは、予算に対してどういう成果を上げられたかということの指標だと思うのですけれども、やはりこれだけではないのではないかなというふうに思うんですね。先ほどいろいろご説明がありましたように、それぞれによって特徴が違いますので、今この表が出ている26というのは一つの指標としていいのですけれども、やはりプロセスも非常に大事だと思うんですね。そのプロセスとして、やはりきちんと計画されたものとして出ているということで、ちょっと具体的な解決案には必ずしもならないとは思っているのですけれども、例えば自分のプロジェクトで掲げた目標に対して、自己評価ではないのですけれども、どこまで行ったかとか、そういう指標を入れてもいいのではないかなというふうに思うんですね。例えば、(2)の放射性廃棄物は、どちらかというとデータベース化ですよ。このデータベースであれば、どれぐらいのデータがあるのかとか、そのデータベースをつくった時にそれをどれだけ使っていたかとか、やはりちょっと学会発表とか論文、特許とは違う指標だと思うので、そういうところを少し、いわゆる費用対効果として、どうやってこの指標をいわゆる見える化するかという、非常に苦心されているのだなというのはわかりますので、反対に、それぞれのプロジェクトとしての多分規模も違うかと思いますが、やはり目標に対しての達成度みたいなのをそれぞれのグループから自己評価して、それに対してまた有識者の方を含めてここで評価するという形を入れてあげてもいいのではないかなというふうに思います。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

アウトプットの何か目標を立てて、もともと当初想定した、例えばデータをこれだけとろうと思ったら、そのうちのこの程度とりましたということで評価をするというのは、それなりに皆さんに実はやってもらってはいるのです。例えば、今、生物圏の話になりましたので、例えば68ページを見ていただくと、例えばこれも結構、要するに、どれだけデータをとるかということが例えば妥当な目標になってくるわけで、もちろん予算金額に応じてどれだけどうやってとれるかということが出てきますから、それで立てると、例えば68ページの真ん中あたり、本事業の最終目標が20でそのうちの半分ぐらいとれましたという報告があります。ただ、半分でないかということかもしれませんが、これは25年度から29年度の5年間で目標数のうちの最初の3年間で約半分ということですから、おおむね順調にきちんととれていると評価するのだと思います。そういう形で、例えば今回ここにある研究開発のところの評価をして、アウトプットを中心にしていくと、こういうデータをとるということに関しては、みんな順調にデータはとれているのです。もちろん、その

データの結果、ベントナイトが予想以上に流出したので、これはリスクがあると評価できるというデータがとれている、あるいは、確かにこれはリスクとしてほとんど大丈夫だというデータがとれたという場合もありますけれども、データがとれたか、とれていないかということである、それはデータが着実にとれています。したがって、そういう意味でいうと、アウトプットに関する評価は実際にみんな高く出ているのです。だけど、アウトカムと何かで評価しようとする、これはなかなか難しくなっています。

○小林座長

評価の一般論からいって、何をアウトプットにし、何をアウトカムという議論はあるのですけれども、例えば11番であれば多分そういうものでいいのだけれども、ほかのは必ずしもそうではない部分もあるのだらうと思われま。ぜひ費用対効果も含めて、どういう指標で今後、最終段階に向けてやるのか、そのあたりはお考えいただければと思います。どうぞ、森委員。

○森委員

私も、このアウトカムの評価は独特なものが要るかなと思っています。ほかの製品開発でしたら、プラスの指標のプラスの価値がどれだけ増えるかということができのですが、これはマイナスの価値をどれだけ減らせるかという、マイナスからマイナスを減らすような話になっているので、この研究開発がなかりせばどれくらいリスクが残って、これがどれくらい減らすのに貢献したのかという手法にせざるを得ない。だから、この継続は確かに難しいかと思。ただ、放射性廃棄物は、とにかく放置して減ることはいわけですから、最初に先延ばしにすることのリスクはどんなふうに認識しているかということと、それをどこかでちゃんと明記することが大事かなということと、それから、目標を達成した暁にはどれくらい最終的に減らせるのかということで、そのうちの例えば20%リスクが減らせたのだという書き方をせざるを得ないと思う。これはただ、数値化するのはいから、簡単には評価ポイント何点とは書けないと思うのですけれども、どこかにそういう、この技術なかったとすれば何か起こるであろうかということを書きあたりに書いておかれることは一つかなというふうに感じました。

○小林座長

これは、この技術に限らず非常に重要なポイントだと思いますので、ぜひ少し全体で、評価も含めて考えていただけるといいと思います。技術評価も含めてですね。

それから、ほかはございますか。

もう一つ論点は、安全と安心・信頼感というのはギャップがあるようです。安心というのは、技術的評価というのだけではないわけではないですね。例えば、このレベルの放射能までは大丈夫で、それが何万年大丈夫ですということを言われても、一方で人々の持つ安心感、信頼性というのは少し違うと思います。そこをどのように埋めていくかというのも多分、技術開発だけではなくて必要なのだらうと思います。室長がおっしゃったように、国民の中で、全然このようなことを知らないような人たちと、知っているけれども

非常に危険性をおっしゃるような人たちなど、幾つかのカテゴリーの方々にどう説明をしていくかということも必要なのだろうと思うのですけれども、何か今後のアイデアはありますか。

○説明者（放射性廃棄物対策技術室長）

まず、安全・安心の話で申し上げると、こういうデータがたくさんとれると安全説明はできるのです。問題は、安全説明をたくさんすれば———というか、安全説明をたくさん聞けば安心するかという、そこにギャップがあるということがあります。その場合は、多分、安全説明を聞くところ以外の懸念があるからなのです。例えば、それはいろいろなケースがあり得ると思いますけれども、例えば、「安全か」と聞いたときに、いろいろ安全な説明をしてもらっても、この人は多分都合のいいことしか答えていないのではないかと、思っていると安心しないというたぐいの話になってくるわけで、そうすると、例えば行政に対する要するに信頼感があるのかとか、あるいは専門家あるいは科学界に対する信頼があるのかとか、そういうものもあわさって安心になるというところがございます。ただ、安全の話を置いておいて安心が生まれることはないので、いずれにしても安全の話はやらざるを得ません。それ以外に、これは研究開発を超えた世界だと思いますが、安心につながる別途、別の要素についてどう手当を打つかというのはやはりきちんと考えなければいけないし、それから、もう一つは、それでも研究開発の中での安心につながる部分がありあるとすれば、それはやはりデータをとって、「いいデータができたから安全です」とだけ情報伝達をしようとする姿勢で説明しているのか、そこについては一定の安全性はみられたのだけれども、ほか、こういう部分の心配が残っているから、そこについてのリスクを下げるための次の手を打つのだという姿勢か、要するに、つまり、いい結果が出たからもうこれでいいのですというようなことではなくて、では、ほかのリスクがまだ残っている部分のリスクをさらにゼロに近づけるための努力をどこまでやり続ける姿勢でやっているのかということの態度みたいなものが、実は単なる安全説明を聞くということ以上のところで安心につながる要素としてあるのかもしれない。したがって、そういうことも含めて、いろいろ謙虚に考えないといけないと思っています。

○小林座長

それでは、最後に、評価の決定といいますか、むしろアドバイスになるかもしれませんが、まとめさせていただきたいと思います。

多分、委員の方皆さんそうだと思いますが、これ自体は極めて重要で、必要なプログラムであると思いますので、ぜひ着実に進めていただきたいというのが1点目です。

それから、2点目は、そうであるからこそ、この技術開発が有効かどうかということはどう評価するかという点で、幾つかご提案も出ましたが、費用対効果も含めてきちんとやっていただきたい。森委員がおっしゃったように、リスクを減らすという、マイナスをできるだけゼロにするという点もあります。

それから、3番目は、最後に言われたように、安全と安心をどう結びつけるか。それ

は技術開発だけではなくてほかの部分もあるとは思いますが、そこも含めてぜひ引き続きこのプログラムの実行に努力していただきたいということです。

ほかは、大体そういうところでよろしゅうございますか。

○竹上参事官

なので、2つ目のところは、もうちょっと言葉を変えていえば、費用対効果の示し方を工夫するということなのかなと思います。

○小林座長

よろしいですか。——それでは、どうも長時間ありがとうございました。これで最初の複数プログラムの評価は終了とさせていただきます。

これで休憩に入ります。10分ですね。今からだとも58分をお願いします。

(暫時休憩)

議題2. 研究資金制度プログラムの評価について（審議）

（1）代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業【終了時評価】

○小林座長

それでは、少し早いのですが、もう皆様お集まりですので、審議に入りたいと思います。

議題2の(1)です。「代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業」の審議に入りたいと思います。

○竹上参事官

説明者は、持ち時間15分で説明をお願いいたします。10分経過でベルを鳴らし、15分で2回ベルを鳴らします。お願いします。

○説明者（オゾン層保護等推進室長）

製造産業局オゾン層保護等推進室の室長をしております米野と申します。今ご紹介いただきました「代替フロン等排出削減先導技術実証支援事業」の終了時評価という形でご説明をさせていただきますと思います。

私、今申し上げましたように、オゾン層保護等推進室ということでございます。オゾン層破壊物質でありますフロン、特に特定フロンとして昔からありますフロンについては、オゾン層破壊物質ということで、いわゆるオゾン層破壊物質ではない代替フロンへの切りかえを進めてきたところでございます。代替物質につきましては、今回のこのテーマにもなっております代替フロンでございますけれども、オゾン層の破壊効果はないのでございますが、それに引きかえといいますか、非常に高い温室効果ガスの効果があるということで、いわゆるCO₂換算いたしますと、一つのCO₂に比べて1,000倍から数千倍というような高い温室効果をもっているということで、これをより温室効果の低い、代替フロンの

さらに次世代の次の、いわゆる低GWP、温室効果の低い低GWPの冷媒、あるいはフロンではないノンフロンへの切りかえというものが非常に喫緊の課題になっておるということでございます。

それで、次の次のページになりますが、制度の概要のところを書いてございます。この代替フロンの温室効果ガスの、いわゆるまた代替物質といったようなものに切りかえていこうということでございますが、先ほど少し申し上げましたが、いわゆる昔の特定フロンから代替フロンへの切りかえは比較的スムーズに、似たような化学物質ということで、いわゆるCFCからHFCという代替フロンに切りかわってきたものでございますが、そこから先が、なかなかオールマイティーの代替物質がないということで、いろいろな用途に応じたいろいろな、CO₂ですとか、あるいは少し構造の違うHFOといったようなものへの切りかえのためにいろいろな技術開発をしておりますが、まだ用途によってはなかなか代替物質がみつかりにくいといったようなことで、また特に、後ほどちょっと申し上げますが、なかなか代替へのインセンティブが働きにくいということもありまして、実用に近いものについて、もう一歩背中を押すために、こういった実証事業という形で実施する必要があるということで、平成22年から27年まで6年かけまして、足かけ6年、補正も含めまして全体で17億円を計上させていただきまして、実用に至るような実証を行うという形で、実施形態としては募集をかけた上で、一般財団法人日本冷媒・環境保全機構への補助事業として、そこを通じて、実証の必要な各事業者への間接補助という形で実施をしてきたところでございます。

次のページに、アウトカムとアウトプットを書いてございます。先ほど申し上げましたように、機器あるいは技術といったものが多岐にわたっておるということで、なかなか統一的なアウトカムといったようなものが難しいというようなことで、当省からは、HFC等の排出を削減できる機器等の市場ベースでの普及を可能とする技術の確立及び製品の普及といったことを——やや定性的な書きぶりになっておりますが、要は、実用化できるものが市場に出ていくといったようなことをアウトカムとするということでございますが、年度途中から、もう少し具体的なものがアウトカムとして出せないかということで、最後の2年ぐらい、平成26、27に、もう少し加えまして、いわゆるライフサイクルを通じて削減できると見込まれる使用排出量を削減するといった形で、それをアウトカムとして加えて、それで採択できる件数あるいは実証できたものをアウトプットとするという形にして実施をまいりました。

全体の件数でございますけれども、全体を通じまして、応募の35件に対して、特に採択当初はかなり応募に対して厳しく選択をしまして、27の件数を採択して実証してきたということでございます。

それで、5ページ目から後ろが、その27の事業の個別採択案件の指標・目標値達成状況といったようなもので、少し長くなりますが書いてございます。一つ一つ説明をしておきますとちょっと時間が足りないのです、少しおまとめして申し上げますと、27という事業

主体でございますけれども、大きく分けますと、いわゆる機器の開発側が事業主体となるようなものです。例えば、この中でいいますと、ちょっと後ろのほうになるのですが、13番とかでやっておりますサンデンですとか、あるいは再生装置ということで、ちょっと後ろのほうで、20とか27番になるのですが、そういったようなところが、いわゆるメーカー側が実施主体となってやるもの、それから、この最初の5ページ目等にも出ていますが、ユーザー側が実施主体として、また、そのユーザーのほうも、1番とかに出ておりますような野菜、食品加工業者ですとか流通業者、冷凍倉庫業者といったようなところが実施主体になったり、あるいは、例えば11番のローソンですとかといったように、本当に小売に近いところ、ローソンあるいは東急百貨店といったような、食品を扱う最終のエンドユーザーに近いユーザーの方が実施主体になるといったような形で、いわゆるメーカー側とユーザー側といったような形で、27のうち、分けますと、いわゆるメーカー側が6事業主体、それからユーザー側が21で、またその中でいいますと、いわゆる食品加工系、倉庫系が12、小売のスーパー、コンビニ系が9といったような、おおむね3分の1ずつぐらいのような形で事業主体になって、実用に近いのですが、実際上で運用するといろいろさまざまな課題が出てくるかもしれない。例えばコンビニエンスストアですと、これは実はローソンが主体になっていただいたのですが、全国的に展開をして、例えば沖縄のような暑いところでも大丈夫であろうとか、あるいは別のスーパーさんですが、寒冷地、例えばコープさっぽろさんが寒冷地でも使えるだろうか、あるいは積雪地帯でもといったような、気象あるいはそういった条件の違いにおいても、例えばフロンではなくCO₂を冷媒に使ったショーケース、冷蔵機器が、実際上使えるかどうかといったようなところを検証し、実証したと。27の事業主体の、当初の課題に挙げた技術的な課題につきましては、いろいろな途中での工夫等も経て、技術的な課題については達成がされたというふうな評価をしてございます。これが5ページから、全体で13ページまででございます。

こういった中で、なぜ国、特に経済産業省が実施する必要があるのかといったことを14ページにまとめてございます。先ほど申し上げましたように、代替フロンから次のさらなる次世代の冷媒への転換技術、あるいはこういった代替フロンが大気に出ていかないようにする破壊技術といったような技術は、地球環境の環境への影響といった意味では非常に貢献は高いのでございますが、例えばスーパーマーケットさんあるいは流通業者としましては、従来のフロンを使ったものに比べてやはり割高になる、あるいはそういった信頼できるものがあるのかどうかといったようなこと、さらに、こういったノンフロン機器を導入しても、なかなかPRの材料にはなりにくい。あるいは、いわゆる省エネのように、省エネ効果のあるようなものを導入することによる直接的な効果がなかなかユーザーの方に認識されにくいといったようなことで、国のほうがこういった実証事業で後押しをする必要があるというような考え方に基づいて事業を実施してまいりました。

次がロードマップ。これは、実際に実施したときのロードマップ。ちょっと細かくて恐縮でございます。国際的にも、今いいました代替フロンについて国際的にも制限をして

いこうということで、この事業が終わった後、昨年になりますが、以前から特定フロンを世界的にコントロールしようというモントリオール議定書に、今回取り組みました代替フロンであるHFC、温室効果ガスをもつ、オゾン層破壊ではないものについてもモントリオール議定書に盛り込むといった国際的な合意もされ、そういった動きに先んじて、こういったような形でやってきたと。あるいは、国内法として、こういったHFCの排出を抑制する法律についても成立をし、今実行をしておるという形で、また、技術的にもそういった、NEDOを通じた技術開発等と並行しながらやってきたという形になってございます。

マネジメント体制等につきましては、先ほど申し上げましたように、募集をしまして、一財のJRECOを通じた間接補助でやってきたということでございます。

全体の費用対効果でございますが、先ほどのアウトカム、アウトプットを踏まえまして、一つは、実際の事業化に至った事例という形で、先ほどの20番だったと思いますが、中京フロンで実際行いましたフロンの再生装置につきまして、これにつきましては、社内試験を通じて、いわゆる実際のプラントの実用化を開発し、また、こういったものを展示会等で展示をし、これまでに外部へも7基が導入され、また、引き続き引き合いがきておるといったことで、実際上の商業化にもつながったという形でございます。

一方、いわゆるユーザーサイドが実施主体になりました波及効果としましては、先ほど申し上げましたようにローソンが、この事業としては50店舗で取り組んでいただきまして、今までフロンを使っておりましたショーケースをCO₂に転換すると。それで、これで実証の効果が出了ということで、新規店舗については標準化をするということでございます。ただ、これにつきましては、今までのフロンとCO₂とでは配管等で、少し圧力が高いので変えないといけないということなので、既存店舗ではすぐには展開ができないのですが、新規店舗についてはこのCO₂を標準にしようという形で展開をしていただきまして、この事業としては50店舗だったのですが、この後、いわゆる実証までは経産省がやった後、環境省が、いわゆる自然冷媒のこういった新しい機器の導入補助という形で補助をしていただきまして、そういった補助も含めて、昨年の9月時点で1,600店舗の導入が行われ、現時点ではさらにまた2,200店舗まで展開されたというふうに聞いておりまして、そういった経産省での実証、それから環境省での導入補助といったような連携もあり、非常に波及効果があったかというふうに思っております。

これを踏まえまして、今年1月に外部評価委員会を開かせていただきまして、総合評価として、基本的には先ほどのような、なかなか市場に任せておくと導入が進まないものに対して、ちょうどタイミングよく後押しができたのではないかとといったようなことで、事業化という意味では、先ほど再生のものを申し上げましたが、それほど多くはないものの、少なくとも技術的な課題の解決等も行われ、さらに環境省への引き継ぎも起きたという形でございます。

最後、ちょっと時間がなくなりましたが、ただ、ちょっと、今後の展開として、実は

冷凍冷蔵関係は非常に進んできたわけですが、さらに空調関係がまだ少しおくれ
ているところがあるので、そういったようなところについては技術開発等も含め、今後と
もやっていきたいというふうに思っておるところでございます。

少し時間を超過して申しわけございません。説明を終わらせていただきます。

○小林座長

ありがとうございました。それでは、ただいまのご説明に対して、ご質問等がありま
したら。では、亀井委員、どうぞ。

○亀井委員

技術の実証事業、支援事業として27課題あり、全て目標達成しましたと。これはそう
いうことだと思うのですけれども、アウトカムの最初に設定した中に、でもこれは、やは
り普及のためにやっているということなものですから、今回は技術の検証だというのは十
分わかるのですけれども、最終的なところをみると、普及というところまでやはり後押し
するということは必要ではないかなというふうに思うのですけれども。これは、評価委員
の先生方も指摘なさっていますけれども、このプロジェクトの中では、技術実証のほかに、
この普及という観点でどういうことをなさっていたのかなと。また、今後どういう予定か
なという質問が一つ。

それと、一応この制度の概要をみると、国がやる必要性としては、手段の先進性とか
波及性とか、インパクトの大きいものをやりますよということがあって、そういうふうに
考えると、27課題全部うまくいったというのが、本当に先進的でインパクトが大きい課題
を選んでいったのかなという、若干ちょっと意地悪なことで、別に未達を推奨する気は毛頭
ないのですけれども、選ぶときに、先進性とかインパクトというファクターと、当然、実
績とか、うまくいくかどうかという形でのディフィカリティのあれもあったと思うので
すが、その辺、やはり確実にできるというものを選ぶ傾向があったのか。それとも、やは
りプロジェクトマネジメントがちゃんとやっていたので全部成功していたんですと、どち
らの評価なのかなという点をお伺いしたいと思います。

○説明者（オゾン層保護等推進室長）

普及にどのようにつなげていく努力を事業実施中もやっていたのかどうかということ
でございますけれども、もちろん技術的な技術課題が解決されたものについては、この事
業を委託しましたJRECOのほうで、いろいろなホームページ等で公表していただいて、
技術課題についての結果を公表する。あるいは、先ほどこっと中京フロンで申し上げま
したけれども、これは事業者さんの努力ではありますが、展示会だとか、そういったよう
なところに出していただいて、普及につなげていくといったような努力をするとともに、
先ほど少し、ローソンさんの例で申し上げましたが、実証までは経産省のほうでやり、普
及——環境省さんで必ずしも全てが普及に乗るわけではないですが、環境省さんのほうで
やっている、そういった、特に自然冷媒のものを使ったこういう冷凍冷蔵機の普及事業の
ものにつながるように、これは、これに限ったということではないですが、環境省さんと

も十分連携をとりながら情報をやりとりし、あるいは、場合によっては、環境省さんからこういった問い合わせがあれば情報を提供するといったような形でやってきたところではございます。

それから、確かにこういった課題を選択するときに、もちろん第三者の方の、第三者委員会のスクリーニングも経て、余りに技術的に突拍子なものは難しいのではないかなというスクリーニングはあったかと思いますが、ただ、おっしゃられますように、確かに、例えば先進的なインパクトがあるであろうといったようなことを考えまして、例えば23番のデンソーさんがされた海上コンテナでのHF O系の、これは実は、技術的な課題の解決はできたのですけれども、なかなか、海上コンテナということで、いろいろなほかの制限等もあり、技術的にはできたのですが、本当はこういったようなものが本当に普及につながればインパクトもあったのだらうなと思うのですが、そういったある程度チャレンジングな部分も、技術的にできるだろうといったようなところは取り組みながら、それぞれのいろいろな課題をみながら、第三者の方の専門的な採択のときのご意見もいただきながらやってきたというふうには考えてございます。

○小林座長

どうぞ、浜田委員。

○浜田委員

国が支援する理由として、なかなか企業側にみずからやろうとするメリットがないとか、例えば経済的なメリットがないためにやりにくいという話がありました。そこを補助という形で支援するというのは、これはこれでいいと思うのですけれども、ただ、かねてから私は、補助金で出したときは補助金があるからありがたいというふうに終わってしまう。何か企業がインセンティブをもてるような仕組みというのがあってもいいなと思ってきました。それに参加して、達成までやった会社はその後何かしら事業をやっていく上でメリットがあると、そういうものです。それは何、というところが難しいわけですが、そこを組み立てていただくことが大事なのかなという気がするので、ぜひお考えいただきたいと思います。

○説明者（オゾン層保護等推進室長）

ありがとうございます。確かに、実証事業ですので、実証するためにいろいろデータをとっていただく、改良していただくといった、なかなか利益につながりにくいようなところをできるだけ経済的には支援をし、また、さらにもう実用化のめどが立ったやつについては、一部それでもまだ経済的な支援が必要なものは、例えば環境省さんでやっていただく。あるいは、例えば先ほどのローソンさんの例でいいますと、長い目でみたら、ランニングコストでみると多少メリットがあるのだけれども、やはりイニシャルコストが高いようなものについてはこういった補助をして、また、広がってくれば当然スケールメリットが出て下がっていったら、ローソンさんの例なんかでいうと、今は自前でもやっていただけるような形になったのかなと思っています。

おっしゃられるような、何か、こういった狭い事業ではなく、もっと広い意味で何かインセンティブになるようなものというような形で、実は、これ、この事業というわけではなくて、今この、いわゆる代替フロンをどんどん低GWP化あるいはノンフロンにもっていこうというのは、別途法律なんかでもいろいろ後押しをしております。そういったもので、これがインセンティブになるのかどうかは微妙ですが、例えばノンフロンなものには、指定製品という少し限られた枠の中ではありますが、例えば家庭用のエアコンとかであれば、ノンフロンマークといったようなマークをつけて——この事業でやったというわけではないのですが、もう少し広い意味で、ノンフロンマークで、あるいは達成度で、ノンフロンに行ったらSですし、一定の基準値を超えていればAAAだとかといったようなマークができて、そういったようなものが普及につながるような形と組み合わせてやっていけばいいのかなというふうに思っております。

○浜田委員

例えば、そこを何かしら推進していくとか、ちゃんとやったところに関してはそのありがたみが伝わるような仕組みというのを組まれたらいいのかなと思います。

○説明者（オゾン層保護等推進室長）

はい。ちょっとそこまではまだ至っていないところもありますので、また、全体のこういったノンフロンあるいは低GWP化を進めていくといった中で、また課題として検討していきたいなというふうに思っております。

○小林座長

少し私のほうから、今、例えばノンフロンマークみたいなもの、これはまだ実現はしていないんですか。

○説明者（オゾン層保護等推進室長）

いえ、もうこれはしております。

○小林座長

これは環境省がお出しになるのですか。それとも、経産省でしょうか。

○説明者（オゾン層保護等推進室長）

これは、J I Sに基づいたものです。

○小林座長

経産省がそのお墨つきを出すと。それを付けていけば、例えばローソンの商品の大きな宣伝効果になるということは当然期待できるわけですね。

○説明者（オゾン層保護等推進室長）

そうです。

○小林座長

西尾委員。

○西尾委員

2点あります。

このプロジェクトというか事業、サービス企業がかかわっていて非常におもしろいなと思いました。実際にサービス企業が受けた場合、メーカー側とどういうコラボレーションをしているのかというところが1点。

あと、実際にこの普及ということを考えたときに、応募件数と採択件数を考えてみると、重複している、要するに複数年度採択を受けている会社がありますので、そういうことを考えてみると、実は余り関心が高くないのかなということをちらっと考えてしまったのですが。それに関連して、初年度13件応募があつて7件採択されて、6件落ちたわけですが、当初何かやろうといった会社はその後全て採択されたのかどうかということ。

この2点を確認できればと思います。

○説明者（オゾン層保護等推進室長）

例えばローソンさん、コンビニさんが事業主体になって、もちろん開発された機械そのものはパナソニックさんですとか、そういったメーカーさんが、ある程度かなり実用化に近い形で提供されて、それを実際ユーザーさんとしてどういう条件の中で、先ほどいいましたように気象条件が違ったりとか、そういったような中で実際に運転をしてできるのかどうか。不都合があれば、場合によってはまたメーカーさんと相談をされながら、改善をする点があれば、やりながら実証していくという形で進んでいったというふうに記憶しております。

2点目のほう——それで、今、13分の7で、落っこちたところが復活したかどうかについては、その落ちたうちのまた半数ぐらいは、また計画を練り直して次年度以降に採択をされたというふうなことだそうです。済みませんが詳細は把握していませんが。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。どうぞ、森委員。

○森委員

これらを実証することは、特に業務用という分野でちゃんと信頼性、それから性能が実証されたということは非常に大きな——この後進むべき、進む道が一つ開けたということは、大きな成果だと思います。それだけに、ほかの抜け道みたいな、フロンのほうに逃げってしまう道をどうやって狭めていくかという制度づくりとすぐ結びつけていきませんか、やはり限界があり、その制度にしても、自動車の排ガス規制のような厳しい規制にするという道と、あるいは業界団体がトップランナーのような、ややボランタリーに近いようないろいろな枠組みがあるわけなのです。この後、制度設計等にどう結びつけるかという議論は、これはやられておられるのでしょうか。

○説明者（オゾン層保護等推進室長）

そうですね。実は、フロン排出抑制法というのが同時並行的に検討がされまして、実は、27年の4月から改正されたフロン排出抑制法というものが施行されております。その中で、例えば、コンデンシングユニット——ショーケースのようなものなのですが、新規に開発する際には、メーカーの開発者ができるだけ低冷媒のものに変換できるように、い

いわゆるトップランナー制度のようなものを指定製品制度として幾つかやっております、その中に、新規性のコンデンシングユニットのある程度の規模のものであればCO₂が入るだろうといったような想定の中で、指定製品の中に盛り込んでいくといったような形で、必ずしも、もうこれでしかないということではないのですが、ある程度こういった実証の結果も踏まえて、そういった新たな新規製品の開発の中での制限的な制度の中にも一部盛り込まれているというふうになってございます。

○森委員

この制度について、輸入品でもしもフロンを使って安い品物ができたときに、これは果たして日本の市場としてはこれをどう評価するか、どう判断するかという問題がこれから出てくると思うんですね。実際に、日本のさまざまな空調関係とか、こういう冷凍機械系、機械化産業はかなり、中国を初め、いろいろな国に行っていますから、そこでは規制がそんなに強くないことがありうる。それが日本に入ってくるときに、果たして自動車のような厳しい日本の規制というものをクリアしなければ入れないというところまでもっていくのか。それとも、シールが張っていないというそれだけにとどめるのか、これはかなり大きな別れ道になると思うんです。制度のつくり方として。

○説明者（オゾン層保護等推進室長）

それで、今、外国製品につきましての規制のあり方として、フロン排出抑制法では、そういった製品に入ったものにつきましても、例えばメーカーさんが国内でつくるとき、エアコンについてはもう、一定のGWPのもの以下が、実質上もうつくらないといけないような規制で指定製品制度をつくっております。同じように、チャージされて入ってくるものについても、輸入者に対しても、一定の規模以上の事業者という縛りはかかりますが、同じように、製造者と一緒のような形で、輸入者についても一定の平均値以下のGWPもので輸入できないといったようなたてつけにはしております。

○小林座長

ほかはいかがでしょうか。もしご意見がなければ、そろそろこの評価の決定をしたいと思います。

今、皆様のご意見をまとめますと、一つは、せっかくこれだけ経済産業省として努力した結果を、やはりできるだけ普及をしていただきたいというのが一番大きな意見だと思います。そのため今後ともぜひその努力をしていただきたいと思います。このプロジェクト自体は非常に意義があったとは思いますが、それが国全体として代替フロンのユーザーが増える、あるいは普及するようということでご努力をしていただきたいと思います。それを追記するということで、この事業に対する評価はよろしいかと思いますが、いかがでしょうか。

○竹上参事官

あと、つけ加えですが、委員からご指摘あったように、環境省とか他省庁と連携して、その辺のところをしっかりと取り組むということを確認したいと思います。

○小林座長

よろしいでしょうか。では、どうもありがとうございました。

それでは、議題3の(1)「石油精製物質等の新たな化学物質規制に必要な国際先導的有害性試験法の開発」の審議に入りたいと思います。

議題3. 研究開発課題（プロジェクト）の評価について（審議）

(1) 石油精製物質等の新たな化学物質規制に必要な国際先導的有害性試験法の開発 【終了時評価】

○竹上参事官

持ち時間25分でお願いいたします。20分経過でベルが鳴ります。お願いいたします。

○説明者（化学物質リスク評価企画官）

化学物質管理課でございます。本プロジェクトは、化学物質の有害性評価のための試験方法の開発プロジェクトでございます。

スライドの3ページ目になります。研究開発課題の概要ですけれども、現在、化学物質の試験方法は、動物実験が行われています。国際的にも動物愛護の観点から、細胞試験の開発が欧米、日本等各国で進められております。化粧品業界では既に動物実験が廃止になっており、今後、食品業界、化学業界へこういった動きが進んでくると考えられます。細胞試験開発は今や世界中で進んでおります。

開発の概要ですけれども、これは毒性発現メカニズムをベースとした細胞試験の開発ということでございます。今までの細胞の試験では、細胞が死んで、それで毒性を評価するということがあったのですが、それだと科学的に細胞が死ぬことと動物に対して毒性が現れることの整合がなかなかつかめないということで、近年、毒性に関しては遺伝子の発現の解析をしていくというような技術が進展していきまして、こういった遺伝子発現あるいはこれに伴うたんぱく質活性の動向などをみながら、メカニズムベースで毒性を判断していくという開発の内容になってございます。

実施期間、形態、ここに書いてあるとおりでございまして、プロジェクトリーダー、現在日本でこういった細胞試験の開発の拠点となっております、厚生労働省の傘下の国立医薬品食品衛生研究所、日本動物実験代替法評価センターの事務局長もされている小島先生にお願いをして、そのもとで各テーマを行ってまいりました。

スライドの4枚目をござらんください。プロジェクトの概要になりますけれども、テーマとしては2つ大きく分けていまして、遺伝子のプロジェクトと細胞のプロジェクトと2つ実施しております。

遺伝子のプロジェクトについては、ここに書いてありますような一般毒性、発がん性、神経毒性、これは本来別々の試験で3つやらなければいけないのですが、これを、この中でもコストの低い一般毒性を1つやることで、そのときに遺伝子の発現動向をみな

がら、発がん性も神経毒性も、その予兆を予測できるようにするというような目的を一つ置いています。ここでは、発がん性とか神経毒性に関する遺伝子をまず標的として選ぶというところと、その選んだ遺伝子を正確にその発現動向を把握していく、計測していくというような技術が中心になってございます。

さらに、その成果を実際の細胞試験系に応用していくということで細胞プロジェクトがございまして、ここでは、標的となった遺伝子について、一つ一つ遺伝子があるのですけれども、それをいろいろな色で発光させながら、正確に計測することができるような技術。また、そういった遺伝子を人工的に導入できるような技術というのをを使って細胞試験系をつくるというようなことが、このプロジェクトの目的でございます。

次の5枚目ですけれども、事業のアウトカムということで、本来的には国際標準化というところを狙ってございますけれども、ここではその前段階ということで、いかに事業者に使ってもらうかというところで、そういった指標を置いてございます。企業の化学物質の開発段階では、最終的に一つの製品をつくるに当たって、数十種類のサンプル、試作品をまずつくって、その中から安全性とか機能性とかを評価しながら絞り込んでいくというような開発を行っているのですけれども、そういった中でまず使っていただくということで、細胞プロジェクトの中では実際に試験機関でこの方法を使って行った予測が、ここに書いてあります赤の件数になります。

また、細胞プロジェクト、これは試験機関でやるのではなくて各メーカーの研究機関で行えるような細胞の試験ですけれども、こういったところに細胞を供給していきまして、その供給数ということで、この5件とありますけれども、そういった活動を数えております。今後、国際標準化したり、さらには化学物質審査規制法の中での審査の対象の試験方法にするというようなことがあって、さらにこの件数は増えていくというふうに考えております。

次のスライド、事業のアウトプットですけれども、ここでは、ここに書いてありますとおり、8件のプロトコル、試験方法の手順を作成しました。この中で、まず第1弾ということで、国際標準化というのは具体的には、我々、OECDのテストガイドラインにするということを考えておりますけれども、まず、その中の1件を素案ということでOECDに提出をしております。

次のスライドでございましてけれども、ここにこれまでの達成状況ということで、論文、特許等が書いてございます。細胞プロジェクトの中で、特許1件とございます。これは、従来、人工染色体の特許、発光レポーターの特許というのは別々に既にあったのですけれども、これを使った細胞の作製方法ということで、これは将来的には細胞を販売していくことで収入を得ることができるよう、特許を1件とっています。

また、国際的に標準化するに当たっては、基本的には我々、知財をもたないほうがいいというようなことも考えておきまして、幾つかの例ではOECDのテストガイドライン化をするときに知財の放棄を求められることがありましたけれども、今のところは、まず

は民間企業での活用ということを狙っておりまして、そのためにはとりあえず特許をとっているということでございます。

次のスライドは、当省が実施することの必要性でありまして、一つは、いろいろな試験機関、大学の研究シーズを総合的に結集させながら取り組むということで、そういったまとめ役ということで一つあると思います。

それから、2つ目、試験方法、特に安全性の試験方法ということで、公平、中立的な方法ということで国の役割があると思います。

また、3つ目、これは動物愛護という観点もあるのですが、研究開発、特に新しい化学物質を研究するときのそういった研究コストの削減ということにもなりますし、それによって新しい化学物質の開発が促進されるということもございます。産業競争力の強化も目的とした国際標準化ということで、国が先導してきたということでございます。

次のスライドですけれども、事業アウトカムまでのロードマップ。最終的にはOECDのテストガイドライン化ということなのですが、これは10年スパンぐらいで考えなければいけない対応になってございます。その間でも、民間の利用ですとか成果の普及ということでいろいろ取り組んでいきたいと思っておりますけれども、OECDのテストガイドライン化の中では、特にOECDの中でテストガイドラインワーキンググループという、こういったガイドライン化を検討するグループがあります。これまで厚生労働省、環境省、経済産業省と、そのメンバーとして出席をしております、そういったところで引き続きこの件については議論していきたいというふうに思っております。

また、既にSPSFといって、Standard Project Submission Formという、これを出すことで正式なガイドライン化の検討が始まるわけですが、一つ、先ほどもありましたように、プレSPSFということで提出をしまして、今いろいろな各国からの意見が来てきまして、さらにそれを踏まえて正式なSPSFを提出したいと思っております。ほかの7つのプロトコルについても同様なことを今後やっていきたいというふうに考えております。

次のスライド、マネジメントの体制についてですけれども、こちらはご覧のとおりでございます。

それから、次のスライドの費用対効果。これは、試験費用としてはこれだけ削減ができますということなのですが、本来こういった細胞試験法ができることで研究開発の効率化が図られます。そのことによって新規の機能性の高い化学物質の開発が促進されとか、あるいは、日本の開発コストと海外での開発コストを比べて、海外のほうが安ければ、海外のほうで開発をします。開発拠点の移転ということもあるのですが、国内での化学物質の開発拠点を維持するという面も含めれば、さらに費用対効果があるというふうに考えております。

12枚目は、外部有識者のメンバーでございます。

そのメンバーによります総合評価、13枚目なのですが、遺伝子プロジェクトの

ほうでは、まずは国際標準化に今取り組んでいまして、今後もその活動が中心になるということで、その際には、関係省庁・研究機関との連携、内外の研究者との情報交換、また、国際動向に関しての常態的なモニタリングをやりながら、また、技術的には検証とかバリデーションが中心になると思いますけれども、そういった体制づくりというようなことが必要だというふうな意見がございました。

また、細胞プロジェクトのほうは、これはもともとの日本の独自技術を使いながら科学的にレベルの高いものができたということなのだと思いますけれども、まだ基礎データの取得とか技術的な改善点が幾つかあるということで、こういったところの洗い出しを行う必要があるという意見がございました。

14枚目は、評価の点数でございます。こういった状況になってございます。

15枚目ですけれども、今後の方向に対する提言ということで、遺伝子のプロジェクトに関しては引き続き国際標準化を中心に進めていくということでございます。また、細胞プロジェクトのほうでは、技術的な課題がまだ幾つかありますので、そういったことに対応しながら、国際標準化に向けたフォローアップが望まれるということでございます。

最後のスライド、それに対する対処方針ということで、我々、さらにこのプロジェクトが終わった後、今年度、それから既に来年度の予算もとっていますけれども、引き続きフォローアップをしていく予定でございまして、その中で遺伝子のプロジェクトのほうにありますとおり、SPSFの正式版の提出を目指していきたいと思っていますし、OECDの国際会議や学会でのいろいろなロビー活動も一緒に行っていきたいと思っております。細胞プロジェクトのほうは、幾つか技術的な課題がありますので、そういったところを引き続き検討していきたいというふうに考えております。

以上でございます。

○小林座長

ありがとうございました。それでは、ただいまのご説明のご質問あるいはご意見をお願いいたします。浜田委員。

○浜田委員

評点をつけていらっしゃる中で、1の遺伝子プロジェクトのほうと2の細胞プロジェクトで結構差がついているようにも思いますが、どの辺が議論になったのでしょうか。

○説明者（化学物質リスク評価企画官）

遺伝子プロジェクトのほうは、これはまだ、このプロジェクトの最終目標は細胞試験法開発ということなのだと思いますけれども、遺伝子プロジェクトのところはまだそこまで行っていないくて、動物試験をやることは変わっていないくて、その3つの動物試験を1つにするという途中の段階との点で費用対効果がまだ低いとか、アウトプットとしてはまだ低いということで1点台のところがあるかと思うのですけれども、そういったところが一番大きな要因だったかと思っています。

○浜田委員

プロジェクト自体は確かにそういう性格の違いがあるということは認識してまして、特に成果に関して問題があったということではないですね。

○説明者（化学物質リスク評価企画官）

はい。そのように思っています。

○小林座長

齊藤委員、どうぞ。

○齊藤委員

ありがとうございます。別の分野で、評価手法の確立と標準化について伺ったことがあるのですが、そのときに、評価手法だから中立性がすごく重要だというお話と、一方でいかに事業者に使ってもらえるのかというのが大事だという話があって、いわゆるユーザーに相当する試験機関、民間の研究機関みたいなところの意見をいかにして吸収するのが大事だというお話を伺いました。この10ページの図では、①のほうではスリーエスの方が推進委員に入っていらっしゃるものの、全体としてそういったニーズ側のお話を聞く体制が薄いように感じます。そのあたりのニーズの汲み取り方みたいなものはどういうふうに工夫されたのですか。

○説明者（化学物質リスク評価企画官）

細胞試験のところと遺伝子のところと2つあって、遺伝子のほうは既にここの機関に参加していた試験機関がありまして、そこでもう既に試験ができる体制を整えてまして、それで企業の方に、こういった試験ができるということで、実際に使ってもらうように業界に働きかけていったということがございます。

それから、細胞プロジェクトのところで出てきた成果の幾つかは、まだ広く業界に使ってもらおうということまで行かなくて、特定の企業が興味を示したところがあって、そこから実際に使ってもらいながら、何か問題点があるかどうかというのをフィードバックを受けるというような形で、これまで事業者との間ではそういった関係を築いてやってまいりました。

○齊藤委員

ありがとうございます。例えば左側の遺伝子プロジェクトのほうでいうと、化学物質評価研究機構とかの、さらに奥とか下で企業がつながっているという、そういう理解でよろしいですか。

○説明者（化学物質リスク評価企画官）

そのとおりです。

○小林座長

よろしいですか。ほかにはいかがでしょうか。森委員。

○森委員

この評価委員のコメントにもありますように、世界でいろいろ類似のプロジェクトが進行しているというところが一つ、気になるというよりも、今後これをどう捉えていくか

という課題になるかと思うんですね。これはほかのプロジェクトあるいはほかの国と連携して拡大していくことになるのか、あるいは競争するという形になるのか、どちらのほうがあるのでしょうか。

○説明者（化学物質リスク評価企画官）

今の段階は競合だと思っていまして、これは、例えば化粧品分野ではいろいろな細胞の試験方法ができていますけれども、その試験方法はつくった者が使いやすいように基本的にはできているということで、例えばヨーロッパでは皮膚感作性の細胞試験ができていますけれども、これは日本の化粧品メーカーは使いづらいということで独自につくるというようなことがあって、まずは、ちゃんとその国で使いやすい、コストのかからない試験をつくるというところで国際的にしのぎを削っている、そういう状況なのかと思っています。

○小林座長

ほかは。どうぞ、大島委員。

○大島委員

質問なのですが、総合評価、これは13ページ、遺伝子プロジェクトで、一番最後に「これらの作業に対応できる体制作りを行うべきである」と、比較的ちょっと強い言い方をしていらっしゃるのですが、これは現行ではまだ体制が、「これら」というのは多分その上の丸だと思うのですが、それがまだできていないということに対してのコメントなのですか。できたら教えていただければというふうに思います。

○説明者（化学物質リスク評価企画官）

このプロジェクトが27年度に終わっていまして、もうすぐにその次の年度、ことし、来年と、この同じメンバーを基本にしながら、化学物質管理課の事業としてこういった体制づくりを既に行っております。ちょっと、そのこととこの評価をしたときのタイミングがちょっとずれていたのかと思っています。既にこういった体制は我々つくって、今実施中でございます。

○小林座長

ほかはよろしいですか。

少し私のほうから、7ページに、個別要素技術のアウトプット指標・目標値及び達成状況の中で「国との対話等」というのがありますよね。表の右上なのですが、7とか61とかというのが。これは具体的に何を指しているのですか。

○説明者（化学物質リスク評価企画官）

これは、情報誌とかに出したり、あるいは、化学物質評価研究機構という試験機関があるので、ここが市民向けに化学物質の教育みたいなこともやっていて、住民や消費者の方にそのような情報を提供したというようなことがあって、そういったことをちょっと指しているのかと思っています。

○小林座長

特に細胞プロジェクトのほうは61と非常に多く、何か相当いろいろなことをやったのかなと思うのですけれども、せっかくやったのだったら、何か宣伝をしていただいたほうがいいような気がします。それは余り内容的にはご存じないということですか。

○説明者（化学物質リスク評価企画官）

ええ。すべてを把握していないのですが、例えば学会や大学が開設する市民向け講座がございます。済みません。

○小林座長

わかりました。

ほかはいかがでしょうか。

個別の評価委員から、研究開発の実施・マネジメント体制等の妥当性なのですけれども、実地応用へのスキームがはっきりしないというような意見があります。一つは、今後これをどうやって実地に応用していくかという具体的なアイデアといえますか、どういうふうに普及していくか、実施していくかという点はいかがでしょう。

○説明者（化学物質リスク評価企画官）

これは、普及をする一番のインパクトというか、そのハードルが標準化ということだと思うのですけれども、それをまず行います。ただ、先ほど申しましたように、これはやはり10年スパンで考えなければいけないものであり、その間の10年でいかに業界の中で開発の段階で使っていくかという、業界で、正式な評価方法でないにしても、そういった絞り込みの段階、今だと専門家が構造式をみて、何か直感的にこれは毒があるかないかとか、そういうようなところで少しでも使っていただくというようなことをやりながら、OECDでの活動をやりながら標準化を行うことができれば、次に化審法という規制の中での評価法の一つとして位置づけられることが可能になってきます。そこまで行くと本当に普及ができていくというように考えてございます。

○小林座長

わかりました。ほかはいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、このプロジェクトの評価を決定したいと思います。全般的に非常に意義の高いプロジェクトであるということで、特段の大きな問題はないとは思いますが、一つだけやはりつけ加えさせていただくとすれば、今後の普及に向けて、特に国際標準化にも向けて、今後ぜひ努力を続けていただきたいと思います。ぜひ、日本が国際的にもリードしていくというような形で標準化が進むことを期待しておりますので、ぜひそのあたりの注力をよろしく願います。

大体そういうところでよろしいですか。では、どうもありがとうございました。

以上で本日の評価審議は終了になります。

○竹上参事官

ありがとうございました。ちょっと早いように思いますけれども、もう5時ですので、これまで3時間半、長時間ありがとうございました。引き続きまたよろしくお願いいたします。

ます。ありがとうございました。

次回は、対象事業4件で、3月23日（木曜日）の午後をお願いをしたいと思います。

○小林座長

それでは、これで散会いたします。どうもありがとうございました。

——了——