

産業構造審議会 産業技術環境分科会 研究開発・評価小委員会

評価ワーキンググループ（第19回）

議事録

日時：平成27年3月20日（金曜日）13時00分～16時00分

場所：経済産業省別館6階626・628会議室

**議題**

1. 技術に関する事業の評価について（審議）
  - （1）ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム
2. 技術に関する施策・事業の評価について（審議）
  - （1）核燃料サイクル関連分野（施策評価及び事業評価3件）
3. 追跡調査及び追跡評価の結果について（報告）（非公開）
4. その他

**出席委員**

渡部座長、太田委員、亀井委員、小林委員、鈴木委員、高橋委員、西尾委員、吉本委員

**議事内容**

○福田大臣官房参事官

それでは、ちょうど定刻になりましたので、産業構造審議会第19回評価ワーキングを始めさせていただきますと思います。

本日も、お忙しいところお集まりいただきまして、ありがとうございます。

それでは、早速ですが、渡部座長、以降の進行をお願いいたします。

○渡部座長

それでは、審議に入りたいと思います。

初めに、事務局から配布資料の確認をお願いいたします。

○福田大臣官房参事官

配布資料、まず座席表と進行表が別途ございまして、その下に、前回と同様、標準的評価項目・評価基準の冊子があると思います。本日は、この関連ですと3ページのところに施策評価というのが出てまいります。この施策評価の5ページの間接評価が該当いたします。また、9ページから研究開発制度の評価というのがありまして、10ページに

中間・事後評価、本日は中間評価となりますので、これが該当するということになると思います。適宜ご参照いただきたいと思います。

あと、クリップどめのほうで、資料1といたしまして議事次第と配布資料、資料2として委員名簿、資料3が概要版ですがヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムの中間評価報告書、それと横長の補足資料―1、資料4が核燃料サイクルの評価報告書、それと補足資料―2というのが一番分厚い資料になっております。その後、1枚紙で資料5といたしまして評価結果のポートフォリオ、一番最後に資料6といたしまして追跡調査・追跡評価の結果についてというものがあると思います。

もし落丁とかがございましたら、途中でも結構ですでお申しつけください。

以上です。

#### ○渡部座長

よろしいでしょうか。それでは、本日は、研究開発制度の中間評価1件、施策・事業評価1件の審議、それと今年度の追跡調査・追跡評価の説明を予定しております。審議の議題は2つとも公開とさせていただき、追跡調査・追跡評価の案件は非公開とさせていただきますと存じます。

配布資料も、審議案件は公開扱いといたしますけれども、追跡調査・追跡評価の配布資料、議事録につきましては非公開以外の部分について公開という形にさせていただきますと存じます。

それでは、議題1.の「ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム」の審議に入らせていただきます。

### 議題1. 技術に関する事業の評価について（審議）

#### (1) ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム

#### ○福田大臣官房参事官

それでは、説明者、産業技術環境局国際室が参っております。

持ち時間は15分となりますので、説明をお願いいたします。10分経過で1回ベルを鳴らしますので、そうすると残り5分となりますので、15分たったら説明を終了してください。

それでは、お願いいたします。

#### ○説明者（産業技術環境局国際室長）

産業技術環境局国際室長をしております武藤でございます。

本日は、ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム、H F S Pと略しておりますけれども、こちらの中間評価案について概要をご説明いたします。

最初、まず制度の概要からご説明いたします。

制度の概要でございますけれども、こちらのプログラム、国際協力を通じまして、生体の持つ複雑なメカニズムの解明ということに焦点を置いた基礎研究の推進ということでございます。

このヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムにつきましての、この実証をしている国際ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム推進機構への拠出金というものが本制度と言いますか、この予算の内容となっております。このプログラム自体は 1989 年でございますが、基礎研究ただ乗り論があった時期から始まったものでございまして、今年で 25 周年となっております。ステータスのあるしっかりした制度になってきたというところでございます。

我が国におきましては、文部科学省、経済産業省から予算を拠出してございまして、現在、それに加えて、ここはスキームの部分でございますけれども、各国からの拠出金があるということでございます。昨年、シンガポールが加わりまして、現在 15 か国で拠出をしているというところでございます。

この国際推進機構で助成の申請・募集・審査といった事業をしてございまして、生命科学等の分野において基礎研究を行う国際研究チーム、国際的な研究チームというものに対しての資金助成を行うものになっております。27 年度予算案におきましては当初から 4.8 億円ということで計上しております。

制度の目的でございますけれども、これは生体が持つ複雑な優れた機能の解明を中心として、生命科学の基礎研究という点で国際的な共同研究をするというものでございます。まさにこういったところでは今発見が相次いでいるということでございますので、先見の明があったものではないかと思えますし、特に今でもイノベーションの原点といわれますダイバーシティ（多様性）ということで、学際性でありますとか国際性、あるいは若手を重視したというものでございます。

政策的な意義づけとしましては、成長戦略にあります日本再興戦略にある健康産業の活性化というものに資するものでありますし、第 4 期科学技術基本計画の基本方針、こういったところにも沿っているということでございます。

事業内容でございますけれども、こちらは今 H F S P で実施されている事業内容でございます。具体的には大きく 4 つ、上から研究グラント、フェローシップ、キャリア・デベロップメント・アワード、中曽根賞とございます。

1つ目の研究グラント。これがメインの事業でございますけれども、これが研究者による国際共同研究チームへの研究助成というものでございます。

2点目のフェローシップ事業でございますが、これは若手の生命科学分野の研究者の海外での研究支援、特にほかの専門分野などを習得するということに対しての支援をしているというものでございます。

3点目が、フェローシップを受けた研究者が帰国をして独立した場合にこういったところに支援をしていくというのがキャリア・デベロップメント・アワードになっております。

4つ目の中曽根賞というのは2010年設立でございますけれども、革新的な成果を上げた研究者に1人毎年授与しているというものでございます。

ほかに、その他事業といたしましては、受賞者会合ということで、これは受賞者を集めて受賞者間のネットワークを図っていくという事業でございます。

2つページを飛ばしまして、7ページ目でございますが、目的及び政策的位置づけでございます。

経済産業省の政策といたしましては、ナショナル・イノベーションシステムの改革、民間研究開発投資環境の整備、事業化につながるイノベーションの創出というところの一環ということで本事業を行っておるところでございます。

それから、8ページ目でございますけれども、これは最終的な目標としております、後ほど3つ目標をご紹介しますが、この目標に対してどのような過程を経てこういった成果に結びつけていくのかというチャート（図式）でございます。

それから、目標でございますけれども、これは3つございまして、ここに挙げております。1つが、基礎研究分野で日本が資金面を始めとして主導的な貢献をするというものでございます。2つ目が、国際協力を通じた形での生体機能の解明に焦点を置いた基礎研究の推進というものでございます。3つ目が、我が国の生命科学分野の基礎研究力を強化するという、この3つを大きな目標にして行っております。

10ページ目になります。

これは目標それぞれについてご説明してまいります。

基礎研究分野での日本が資金面をはじめとして主導的な貢献をするという最初の目標でございます。これにつきましては、まず拠出額でございますが、発足当時は97パーセント我が国が拠出していたというところでございますが、参加国が増加をすることに伴いまして我が国の拠出割合は減ってきております。現在は40パーセントを切っているという状況になっておりますが、一国としては依然として最大の拠出国とな

っております。また、評議員会議長も日本から会長が出ているという状況になっております。

それから、国際的な状況でございますけれども、Science、Natureを初めとした雑誌におきましても意義を認められております。非常に優れたスキームであると紹介されているというものでございます。

続きまして、12ページでございますけれども、目標の②でございます。国際的な協力を通じて生命の機能解明という基礎研究というところでございます。

こちらにつきましては、非常にこの部分、なかなか定量的というのは難しいところでございますが、まず申請者が非常に増加傾向となっていて、競争力の高い、レベルの高い案件といったものを採択して、ここを支援することができるということがうかがえます。

それから、あと、もう1つ、世界で顕著な賞の海外での受賞者の輩出というところでございますが、ここはノーベル賞の受賞者、この助成の後にHFSPでの助成を受けた後、25名が受賞されているということでございまして、生命科学分野の基礎研究に貢献しているのではないかと考えております。25年間、この制度を発足して25名ということでございますので、1年に平均して1名、どなたかが関連した形でのノーベル賞受賞者が出ているというところかと思えます。

15ページ目に移りまして、これは目標③でございます。我が国の生命科学の基礎研究の推進というところでございますが、本プログラム助成の獲得後ですが、例えばノーベル賞を受賞した研究者と日本人が共同研究をしているという例でございますが、15名日本人研究者が共同研究をしてきたというところでございまして、非常に高いレベルの共同研究で日本人研究者も一緒に研究を行っているということが言えます。

また、ノーベル賞以外にも日本学士院賞でありますとか顕著な受賞をしているという研究者も更にいらっしゃいます。

あと、このHFSP助成を獲得した、支援を受けた後、論文の国際共同研究ということもあるかと思えますけれども、論文の被引用回数が大きく増加しており、注目を浴びて高い研究ができているという研究者もおります。

以上が目標に対しての達成というところでございます。

その後は、済みません、資料が続いておりますけれども、あと、事業化、波及効果というところについてご説明させていただきたいと思えます。こちらは21ページからでございます。

ここに一例を示しておりますが、リウマチの薬でありますとか、3次元顕微鏡であり

ますとか、実際の実用化の例が多く出てきたというものでございます。

具体例を幾つか申し上げますけれども、22 ページでございます。これは関節リウマチの治療薬ということでございますが、HFSP、こちらの支援事業にて免疫機能を明らかにしたことが発展してリウマチの薬に発展しているということでございます。

それから、23 ページでございます。これは新しい抗体作製システムを開発するというために、長期間掛かってきた抗体の作製というのを、この研究を通して得た知見で1週間程度にすることができたと。これは診断薬の開発に大いに貢献しているというところでございます。

それから、24 ページでございますが、これは蛍光タンパク質を発見したというところでございまして、これを細胞の中で発光させることで細胞の機能を保ったままマーキングすることができるということでございまして、これはまたNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）の事業などを経て実用化につながってきているというものでございます。

25 ページは、磁性微粒子を標的物質に付けるということで創薬につなげている例でございますけれども、これは中小企業の新製品のほうにも役立っているというところでございます。

それから、26 ページ以降でございますけれども、これは生命のみならず学際的という分野でございまして、レーザースキャナでございますとか、顕微鏡の開発でございますとか、そういった学際的な応用・波及効果というものをもたらしているというところでございます。

その後、そういった例が続いておりますと、あと、30 ページでございますが、これはNEDOの事業につなげて燃料電池の開発につながっているという例もございまして、数多くの発展した形で波及の例が見られるというところでございます。

31、32 は、そういった具体的な例を示しております。

33 ページでございますけれども、これはマネジメント・体制でございます。

国際推進機構の中で運営が行われてございまして、図にあるとおりの組織形態で運用をされております。監査なども定期的に行っておりまして、透明化を図っております。また、最高の意思決定機関でございます評議員会につきましては、日本から廣川先生が議長をされてございまして、事務局体制としましても大体10名程度でございますけれども、事務局次長を始めとして2名が日本人となっておりまして、事務局においても日本の大きなプレゼンス（存在感）を持っているところであります。

それから、費用対効果でございますが、34 ページでございます。

費用対効果につきましては、事業化された製品の市場規模というものと比べまして十分な規模となっているのではないかと考えております。また、我が国の研究者のレベルアップには大いに貢献しているのではないかと考えております。

あと、変化への対応ということでございまして、拠出金につきましては暫時低減しております。また、負担の公平化につきましては、参加国の増加なども働き掛けておりまして、負担の公平化については継続して検討がなされているところでございます。

35 ページ目につきましては前回の中間評価の提言でございますが、大きくは、まず1つ、日本人研究者を増やすことということでございまして、これはH F S P の事務局にも働き掛けまして、日本語のホームページの開設でありますとか、申請のための情報、こういったところを充実させております。また、受賞者会合、説明会なども、これも日本でも学会でありますとか研究機関などで実施してきているというところでございます。

36 ページでございますが、研究者に対しての追加支援でございますとか、参加国の増大につきましてNEDOのスキームなどを活用いただいて実用化に至っている例もございまして、参加国につきましては着実な増大を図ってございまして、公平化が進められているものと考えております。

37 ページでございますけれども、中間評価年度ということでございまして、本プログラムについては評価検討会を2回開催していただきました。

総合評価といたしましては 38 ページの記載にあるとおりでございますが、国際的に評価の高い、日本の研究者にとっても海外研究者との共同研究を行うといった経験を行える重要な機会となっている。民間の支援を受けにくいような基礎研究を支える点でも、質の高い基礎研究が大きな波及効果をもたらしているという点で重要ではないかといった指摘をいただいております。

39 ページは、文部科学省が昨年実施した評価を参考とさせていただいております。

40 ページでございますけれども、評点でございます。これにつきましては、研究成果などは高い評価になっているかと思っております。事業化、波及効果については、直接的ではない点などのご指摘をいただいているものかと思っておりますけれども、総合評価としては 2.33 という評点をいただいております。

以上でございます。

○渡部座長

ありがとうございました。

ただいまのご説明に対して、ご質疑あるいはご意見をいただければと存じます。いか

がでしょうか。

○西尾委員

私、二十何年前にヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムのインタビューを、通商産業省時代に、色々とお話を聞かせていただきまして、非常に懐かしく資料を読ませていただきました。

目標と評価の指標で、資料全体的に分からなかったのですが、アウトプット、アウトカム、インパクトというのがどこで区別したらいいのかというのが分かりませんでした。例えば9ページの目標のところであれば3番のところにアウトカムというのが幾つかあって、ノーベル賞受賞者と一緒に研究をした人とか受賞例とかというのがアウトカムになっている一方で、例えば15ページ目でいくと、目標の達成度、アウトプット、アウトカム、あるいは21ページですと波及効果とアウトカムが記載されている。アウトカムとして想定しているものが何なのかということが、何か一つ一つはそうなのかなと思うのですが、では全体を通して見たときに、この制度では想定していたアウトカムとして我々は何を見なければいけないのかというのがちょっと資料を通じてよく分からなかったのですが。質問の趣旨は分かっていただけかもしれませんでしょうか。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

はい。8ページのところに出ておりまして、アウトプットというのは、インプットに対してそのまま自然に導かれている結果をアウトプットと整理させていただいておりまして、これをカスタマーと言いますか、その後の対象を経た上で成果という形で出てきているものをアウトカムというふうに申し上げております。

そういった点で、このアウトプットとアウトカムを経た上で目標達成部分につながっていているのだという、その流れを8ページに出しておりまして、こちらの点で、それぞれのアウトプットとアウトカムの指標につきましては9ページのこういった点を見て、評価軸にさせていただいてご判断いただければということ。

○西尾委員

やはりヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムは必ずしも事業化というのは——と言うか、むしろ全然想定していなかったと言うか、まさしく基礎研究というところがあったので、あっ、そうか、こんなふうに事業化なんて出てくるのかというのが正直なところ思ったのです。経緯をちゃんと見ていないので分からないのですが、そういうところというのはきちんと位置づけられているのでしょうか。制度としてそういうことがプログラムの中に位置づけられているのかどうかということ、2つ目として確認できればと思います。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

まず、アウトプット、アウトカムのどれをとということにつきましては、なかなか整理がうまくないかもしれませんが、9ページのところにアウトプットとアウトカムのあたりが評価軸であろうと入っております、それぞれについて、10ページでございますとか、12ページでございますとか、その指標になるものをここに、その成果、結果の部分を収録させていただいているということでございますので、その点では、それぞれ対応を付けた上で、10ページ、12ページ、15ページに落としているというところでございます。

あと、制度といたしまして事業化部分が入っているかという部分でございますが、このHFSP自体は非常に基礎研究でございますので、HFSP制度自体は、この組織自体は事業化という目標はございませんで、幅広く基礎研究に役立っていくというところでございます。ただ、経済産業省の施策として、我々が期待する観点からどういうふうと考えていくかという点でございますけれども、それはやはりこの目的基礎と言いますか、基礎の部分からやはり事業化につながっていく部分もあり、こういったところをできるだけ増やすと言いますか、そういう力強い基礎があるがゆえに波及効果として事業化などが見込まれるという、こんな観点から、これは最後の、例えば、45ページに実用化に向けたロードマップというのを示させていただいておりますけれども、こういった基礎研究から次につながって事業化までいくというところを我々としては見越して考えていきたいというところでございます。そういう点でしっかり、事業化の点でも意味のあるものでございますという説明をさせていただきたく思ひまして、今回ちょっと22ページあたりから幾つか事例を取り上げさせていただいたというものでございます。

○渡部座長

よろしいですか。

○西尾委員

ちょっと見方が分からない。

○渡部座長

では、それは整理を。

では、関連を先に。

○高橋委員

たしか以前も、国際室のご担当で別の国際連携のご説明をいただいたと思います。恐らく経済産業省の評価指標にそのまま直接乗っからない事業が多く、ご担当ですごくつ

らいのかなというのはすごく理解いたします。

H F S P に関して、前半の事業としての評価に関してはご説明のとおりだと思うのですが、西尾委員のコメントと多分同じことを別の言葉で伺いたいです。

何かというと、ご説明の評価とか提言とか事例とかに関しては事業全体のものですよね。その中で日本のプレゼンスというのが制度発足の 25 年前はすごくマジョリティー（過半数）だったけれども、今や 3 分の 1 以下にプレゼンスが落ちていると。その中で、文部科学省が 7 割ぐらいで、それに対して経済産業省が 3 割。その 3 割の部分をどう評価するかというのが今ポイントになりますよね。ですから、多分、大きな全体評価のケースの話、事例というか、成果の話と、我々の軸というのが直接的にリンクしないというのはつらいところだと思います。ただ、ここでやはり、この事業を評価するときに、今のご説明ですと、あたかも、多分、規模が小さくなっただけで全体としては貢献していますというご説明ぶりだったと思うのですが、恐らく経済産業省として、私が思うのは、23 ページ以降の事例の多くは、恐らくこれは別のいろいろなファンド（資金）とかが入っていて、文部科学省とか、科学研究費補助金とか、J S T（科学技術機構）のお金とか、いろいろなものの全体の成果で書いてしまうのが、みんなに、聞いている側からするとどうも、どこがポイントで、この事業で何を評価するべきなのかということの疑問になってしまうのだと思うのです。もし、これはとても、プログラム自体はすごくもう国際的には著名ですし、日本の貢献という意味ではライフサイエンス分野においてはすごくステータスのあるものだと思うので、これを経済産業省としてどう使うかということがもう少し、あるいは我々が一般的に使っている経済産業省の評価軸ではなくて、この大きなプログラムの中での非常に小さい割合の経済産業省のプレゼンスをどう生かすかという観点に絞り込んだほうが、こことしてはご説明を聞いていても分かりやすいのかと思います。

そのときに例えば、少なくとも 3 ページ以降の事例に関しては、個々に私は技術のことを伺う機会がありましたけれども、恐らくこういう説明ではなくて、例えば 25 年も経験があるのであれば日本人の参加者があって、その中で、その後、経済産業省のいろいろな事業に経験値を持ったりシンパシー（共感）があった人はどのくらいなのかとか、このプログラムに出すお金とその後の経済産業省のいろいろな施策の結びつきをもう少し洗い出すということも、既にストックがあるのでやってもいいのではないかと思います。そうすると、恐らく、すごくご説明に苦勞なさっていましたが、最後のアウトプットと投入したお金の関係というのがもう少しパスとして明らかになって、やはり遠い世界、時間がたたないと成果が現れないけれども、こういう基礎研究にも経済産

業省がお金を入れることの意義というのがわかるようになると思うので、この中間評価に投じたお金を直接的に、さっき西尾委員が伺ったような形で、ここにこう効いていますというのは難しいですよ。むしろ 25 年の蓄積の中でどういう事例があったというのから、こういうところにポイント？がありますというふうに教えていただいたほうがありがたいのかなと思います。

○鈴木委員

まず、ちょっと教えていただきたい点は、日本人の応募数。割合ではなくて。それがどういう推移をたどっているのかということなのですけれども。多分全体の応募数は徐々に増えていて、日本人の割合が 8 パーセントから 6 パーセントぐらいに低下しているということなので、差し引きちょっと減っているのかなという気がしておるのですけれども。具体的な数字はどうであれ、恐らく……

○説明者（産業技術環境局国際室長）

報告書だと 44 ページ、研究グラントにつきましてですが……。応募数ですね。

○鈴木委員

ええ。実際はだから、日本人の応募数がこの 20 年以上どう変化してきたかというのを知りたいのですけれども。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

応募数は、直近の例えば 5 年間ですと 149、149、148、132、163 という形。ちょっとふ増えたり減ったりしながらではございます。ただ、一番……

○安永大臣官房審議官

10 年前と比べられますか。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

9 年前が 190 だったときが—— 一番多いのは 2005 年の 268。この年は非常に多いです。

○鈴木委員

もちろん凸凹があるのはわかるのですけれども、相対的に言うちょっと減り気味かなというふうに想像するのですけれども、それでよろしいですか。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

はい。そうですね。おっしゃるとおり。10 年前のあたりと比べますと落ちております。

○鈴木委員

というのは、私、これはやはり長期的にちょっと努力が足りないのではないかなという気がしております。努力というのは、だから、もちろん日本が主導して国際的にこう

いうことをやるというのは非常に望ましいと思うのですが、やはり我々日本国民としてはもっと日本の応募を増やしてほしい。それで、もちろん採択されるかどうかというのは内容によると思うので、それはもちろん競争が激しくなると難しい面はあると思うのですが、やはり少なくとも応募については何とか努力してもっと増やすほうにもって行ってほしいということです。その点から言うと、この評価結果で何か満足されているのは、ちょっと私は余りうなずけないというか、そういうところであります。

それと、もう1つ、先ほどからおっしゃっている実用化云々にもかかわるのですが、ご説明の中では、NEDOの支援を受けた例もあってということの説明されていたと思うのですが、前回の中間評価のときに私もいたのですが、そのときからやはり、もっと経済産業省としてのNEDOからの補助や委託との関連性を深めて実用化にもっていくような努力をしたほうがいいのではないかという話があったのですよね。それが今のご説明では余り積極的にやられているように取れないので、これは日本人のグラントの受給者の数自体はそんなに多くないですから、個別に担当を決めて張り付けるとか、そういうこともお考えになったらいいのではないかなという気がしております。

それと、もう1つ、これはちょっと提案というか、新しいお話なのですが、こういう国際的なグラントを運営する上で、研究者の目から見ると、応募されてきた書類をピアレビューで評価すると思うのですが、その場におけるネットワークというのが非常に有効だということはいろいろなところからいわれておるのです。そういう意味から言うと、今、この資料には多分どこにもないと思うのですが、そういう国際的なピアレビューに日本人がどのぐらい参加できているか、そういうのをちょっと見ていかれたらいいのではないかなという気がしております。

#### ○小林委員

施策（に関しての）評価の観点からのコメントなのですが、今は25年やってこられて1つの転機かなとも思うのです。今後の施策として、今後さらにどう展開していくかということに非常に興味があるということと、それから今まで文部科学省と経済産業省が共管していた形でしたが、経済産業省が積極的にやる意味というのが今後どう判断していくのか、という点です。これも文部科学省だけでいいのではないかという議論が無きにしもあらずという気もしますが、いかがでしょうか

それから、3点目は、有名な岸本先生とか本庶先生などの非常にいい研究成果が出ています。一方で、それは日本の中のグラントでもできたのではないか。国際共同研究、国際グラントをやっていた意義は何だったのだろうか、という疑問もあります。そのあ

たりをぜひ、もしご意見がありましたらお願いします。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

私ども国際室ということで、国際的なイノベーションが重要だと思っております。特にイノベーションにおいてはダイバーシティが重要というところでもございますので、こういった国際的に共同研究をしていくという制度、こういったものというのはほかになかなかないものがございますので……

○小林委員

非常によく分かります。それは国際的な貢献という意味で経済産業省がやるべきだということもよく分かります。分かりました。今後の見通しはいかがでしょうか。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

今後、文部科学省との間でございますけれども、それぞれ役割分担があるかとは思いますが、我々としてもこういう波及効果と言いますか、そういった観点からの働き掛けも重要だと考えておりました、そういった点で我々もしっかり貢献してまいりたいと思っております。

○亀井委員

多分小林委員と同じことを言っているのかもしれないのですが、これはもう四半世紀以上たって、当初は基礎研究ただ乗り論があってこういうことが出てきたと。当然もう環境は随分変わってきているわけですね。それで、別の観点でお伺いしたいのは、日本国としての意思決定メカニズムというのはどうなっているのでしょうか。要するに、日本としてそういう環境が変化して、このプログラムの意義とか目的はもうみんな分かっているのですけれども、戦略的に日本でどうしようかというところの意思決定者というのは誰になっているのかということと、例えば文部科学省なのか、経済産業省がもう降りたといえればそれで済むものなのかとか、具体的にはその辺の意思決定のメカニズムというのはどういうふうになっているのでしょうか。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

文部科学省との間では定期的に本件に関しましては協議をしておりますし、国内委員会という形で有識者の皆様にお入りいただいた形で、今後どう動かしていくかというところを検討している会合を設けております。そういったところで方向性を決めておりますし、それはまた、HFSP評議員会会長が廣川先生でございますので、そういったところにもインプットして、HFSP側にも働き掛けてまいるといった形にしてございます。

○安永大臣官房審議官

コメントありがとうございました。この事業が始まったときに役人だった人間はこの中で私しかないのです、別に私はこれに直接絡んでいたわけではないのですけれども、これは私が話をしないといけない部分もあるかなと思って、あえてお話しします。

委員の方は皆さんよくお分かりのとおりの当時の雰囲気というのですか、基礎研究ただ乗り論という、本当にただ乗りだったのかという議論というのは今結構出てきているのですよね。本当はただ乗りではなかったのではないかと。というか、そもそも基礎研究の成果に、基礎研究に何ら貢献をしない人間が応用のところだけただ乗りするというのは、およそそんなにできる話ではないのではないかと。その議論がかなり今出てきているのは事実ですけれども、ただ、当時の雰囲気として、この基礎研究ただ乗り論というのがあって、ヴェネチア・サミットの前は非常に大変だったのです。これは、中曽根総理が出られてこれを提唱されたときには、最初は国際共同グラントでやる、何だそれかと、こういう議論さえあったのです。だから最初はもう九十数パーセントは日本だけが金を出すような形で、最初は日本のお金で世界の研究者を応援するという感じが多かったのです。そういう意味においては、確かにもう 25 年して、基礎研究ただ乗りどころか、非常に日本の競争力が弱くなっている中では、このあり方について議論があるのは当然であります。

いろいろご指摘をいただいた中で、1つ、経済産業省としてこれをやる意義は何かというのは、これは正直申し上げて大変厳しいところであります。ただ、1つの国際約束であり、なおかつ日本が言い出した。加えて言うと、基礎研究ただ乗り論でたたかれていたのは日本の先端産業なのです。日本の先端産業がたたかれていて、その日本の先端産業をある意味守るためにディフェンドする仕事は通商産業省がやっていたわけです。特に当時は半導体とかコンピューターですよね。バイオは、はっきりいって後れていたから。だから、正直言うと、当時は通商産業省が政府の中でこの基礎研究ただ乗り論に対する批判をかわすためにというところちょっと言い過ぎになりますけれども、当時の文部省と一緒に、説得してと言うほど私はリアリティーをもって語れないのですけれども、これは国際的な貢献という観点から大事だろうと、こういう形だったのです。

当然、今としての意義は何だと。変わっているわけです。ただ、これだけ成功していて、これだけ評判がいいと。これは実は我が省の中で超異端なわけです。まず、そもそも研究のテーマは、私たち、文部科学省も含めてですが、誰も決めていない。それから、研究のマネジメントを誰一人やっていない。こういう仕組みをつくって国際ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラム推進機構という非常に学術的な、世界の学術のトップを集めた人たちが、言ってみれば実用化だとか、あるいは政治的な何とかだ

とか、そういうことに関係なく純粋に学術的な水準で選べるように、あえてそういうところは政策的コントロールが利かないようにしているわけです。この仕組みはこの仕組みとして非常にうまく動いているので、これは正直言って、変な言い方になりますけれども、我々としてもやめる理由がないというのが正直なところだと。

ところが、私たちは、これはもう皆さんのご指摘からあったように、経済産業省の事業としてやるのだったら、これは何がしかの経済政策としての意義というのを見付けないといけない。それが今日——これは私が、この資料を増やせと室長に大分言ったのですけれども、これが22ページから30ページまでの資料に、わざわざ全部付けていると。絵を付けるとか言って付けているというのは、そういうことであります。

これは、もっと言うと、役所の中で会計のセクション、あるいは財務省に持って行くときにこれを言うというのが非常に大事なことなのであります。ただ、これは政策なのですが、その次は、例えば鈴木委員がおっしゃったように、ではそれをどれだけ意識してやっているのだと。何しろ、それが本当にどれだけ生まれるようなメカニズムをつくっているのか、これは大変課題があります。この中で、22ページから30ページまでの中で、少なくとも役所及びNEDOがかなり意識をして、あっ、これはいい成果が出ているね、これをぜひNEDO事業でやって世の中に実用化して示そうよというのは、私も完全に網羅的に知っているわけではないですけれども、26ページの例はかなり意図的にやりました。ただ、これももちろん、ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムの研究が終わって直後に、ではNEDOでというふうになったわけではないのです。これはやはり企業との共同研究を、これはもう中野先生がいろいろ仕掛けられて、そのうちそれが我々の目に留まって、ではこれはいい成果だからぜひ実用化しよう、こうなった。

そういう意味ですから、まさにダイレクトにNEDOがやれる領域までもってきてもらうのは大変で、まさしく科研費も要るし、JSTのお金も要るかもしれないのですけれども、今後はいかに得られた、特に、少なくともというのですか、少なくとも日本人の研究者がレシピエントになったグラントの成果は、意識をしてここまでもってくるというメカニズムはつくらないといけない。

その次に、日本人の応募が減っている理由。これは確かに私たちも分析し切れていません。すごく嫌味な言い方をすると、いわゆる科研費、特にライフサイエンス分野の科研費というのは、この20年間増え続けているわけです。ライフサイエンス分野の研究者も増え続けているわけですが、はっきりいってバイオには金が行くわけですよ。そういうことで、満腹感が国内の研究者にあって、ここまですて国際共同で、なお

かつ英語で提案書を書いて、レビューも非常に厳しくて、そういうところにわざわざ持って行かなくてもという満腹感が出ているせいかもしれない。これは仮説その1ですけれども。

ただ、一方で、よくいわれているように、だんだん日本の研究が内向きになって、国際共同研究でチャレンジなものをやろうとしたら、これは恐らく、よくいわれている大学の研究者のメンタリティが非常に、1つは有期雇用が多くなったせいもあって、確実に成果が出る研究、はやりのテーマの研究に寄ってきているから、こういうチャレンジなテーマが必要とされる場所に手を出さないということなのかもしれない。あるいはもっとほかの理由かもしれない。ここは確かにもっとレビューをする必要があります。

我々や、文部科学省もそうなのですが、制度に拠出をしているので、確かにここで評価をいただくにはなかなか難しいプロジェクトであるのですね。ですが、拠出者として言うべきことは言えるので、そこはそうですし、せっかく拠出している以上、お金を出して、太っ腹なおじさんで、ああ、よかったですねといっているのではなくて、先ほどの、ここから出た成果を確実にいろいろな経済の活性化に結びつけるという義務がある。

それから、私は、今日はこの評価で余り明確に出ませんが、例えばノーベル賞が25人出ましたというお話をさせていただいたのですが、この中で見ていくと、14ページにノーベル賞の受賞者のリストがあるのですが、非常に異分野融合的なテーマで採択されているものも結構あるのです。特に極端というか、非常に顕著な例は、アメリカのSteven Chuが取ったノーベル賞です。彼は物理学で、ここにあるようにレーザー冷却で取ったわけですがけれども、ヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムでは光ピンセットを用いた1分子メカニクスというのをやっている。彼はその後、DOE（米エネルギー省）の長官もやっているわけです。ですから、まさしくこういう異なる分野の研究をやって非常にすばらしい成果を出す。異なる分野ですばらしい成果を出す。こういう人が出てくることというのは、この制度のある意味狙いではあるわけです。こういうところをうまく汲み上げる制度を、日本の中でも、別に文部科学省でも経済産業省でもいいのですけれども、つくらないといけない。そういうところの学習は実は私たちはまだ足りないと思っていて、こういうヒューマン・フロンティア・サイエンス・プログラムの運営を通じて自分たちの、ある意味ややクラシカルな研究の助成のあり方を日本全体として変えていくヒントにしないといけない。ここが実は相当欠けているなというのが私たちの反省であります。

○小林委員

おっしゃることはよくわかりますし、やめる理由がないというのもよくわかるので、むしろ、積極的に、経済産業省としてはここで出たものを実用にもっていくことをきちんとやります、というようなことを明言してしまうとか、あるいは織り込むというのが1つの方向かなと思います。

それから、もう1つは、これは全体として非常にいい成果が上がって、かつ国際グラントでこういうことをやっているから出来たのですよというのがあれば、それを是非アピールをしていくことが良いと思います。せっかくの長いプログラムなのに認知度が低いのが残念だと思います。「HFSPはまだやっているの？」というような意見もよく聞く中で、私もスタートの時から知っていますが、是非こんなにいいことをやっているのだというのをアピールする必要があると思います。以上、2つコメントです。

○鈴木委員

これは、確か国際的な研究グループが応募するというのが前提になっていたかと思うのです。先ほどから日本人が入っているもの、受給者を見ていると理化学研究所の人が非常に多いというのを高橋委員と話していたのですけれども、私は、これは是非、いいリソースなので、AIST（産業技術総合研究所）がもっと取りにいったほしいなど。

○安永大臣官房審議官

全く同感で。私もこれ、エンカレッジ（奨励）してこれをもっと出せと。

○鈴木委員

知的財産はHFSPでは持たないというのがもとからの方針で、本来のバイドール制度みたいなものの先駆けになっているので、それだから、日本の機関が取りにいくというのは知財を日本に持って来るという意味でも非常に重要だと思うので、是非理化学研究所だけではなくて産業技術総合研究所は頑張ってください。

○吉本委員

この提言書の書きぶりでちょっと訂正していただいたほうがいいのではないかとと思うことが1点あります。

先ほどの審議官のおっしゃったとおりで、国際研究ですとか共同研究というところが、このプロジェクトはハードルが高いけれども重要なところだと思うのです。ただ、例えば、41 ページの提言の中の最後に、「研究グラントに日本人が応募しにくいので、制度の要件も考慮の余地が必要ではないか」と書かれていると、日本人だけでも応募できるように今後対応していくべきではないか、みたいに読めてしまうところがあるのですね。しかしながら、評価書の原典の発言を見る限り、必ずしもそれを意図した発言ではないように思います。例えば、44 ページの最後の提言がすごく重要だと思うのですが、欧州

内のフレームワークプログラムのような他のプログラムでは実現しにくい国際共同研究がこれから生まれているのだったら、すごくいいのではないかと。評価書の囲みの結論のところで、いかにも何か共同研究のフレームを見直したほうがいいというふうにちょっと読めてしまうところは、評価者の意図をミスリードしてしまうと思うので、そこは訂正していただいたほうがいいのではないかなと思いました。

○説明者（産業技術環境局国際室長）

原典を確認いたしまして、しかるべく。

○渡部座長

時間がかなりオーバーしてしまっているのですけれども、ご指摘いただいたように、もともとこれは国際的なグラントであって、その評価もあって、拠出者としての立場もあるわけですが、一方で 25 年たっているという話で、その位置づけですとか現代的意義を見直して、そこから学ぶべきものは学んでという、そのプロセスについてはいろいろご指摘をいただいたところかと思います。国際共同研究の推進ですとか、異分野融合ですとか、そういうことについて運営を通じて、それをどのようにしていけばよいのか、また中間評価ということですから、具体的な指標として日本人の応募者ということですか、国際的なピアレビューの参加の比率ですとか、そういう具体的な指標などアウトプット、アウトカムのところの整理みたいなのも、多分そういうのを入れていくともうちょっと整理できるのではないかと思います。

それから、少し具体的に、では経済産業省がやっている意義ということでは、成果を NEDOあるいは AIST と連携をして、経済産業省としての産業政策に連結させていくということを中間評価の段階で整理をしていただくということで、そういうコメントで了承させていただきたいと思います。

先ほど、それと吉本委員が言われた共同研究のところの書きぶりですね。そこはちょっとチェックをしていただくということかと思いますが、それでよろしいでしょうか。

では、そういうことで、本件については、3点の今のコメントで決定とさせていただきます。

それでは、次の案件ですけれども、議題 2. の (1)、「核燃料サイクル関連分野に係る技術に関する施策・事業」の審議に入りたいと思います。

## 2. 技術に関する施策・事業の評価について（審議）

### (1) 核燃料サイクル関連分野（施策評価及び事業評価 3 件）

○福田大臣官房参事官

それでは、核燃料サイクル関連分野に係る、これは施策、それから施策の一部としての事業の評価ということになります。施策全体の説明をまずして、その後質疑応答。その後3つの個別事業がございますので、個別事業ごとに説明と質疑、さらに個別事業ごとの評価をいただく。一番最後にまとめて施策全体の評価をいただくという段取りでやっていただきます。ちょっと長丁場になりますので、一回、もし取ればちょっとお休みをいただくかという感じでございます。

それでは、担当課の原子力立地・核燃料サイクル産業課、持ち時間 12 分で、まずは施策全体の概要説明をお願いします。7分で1回ベルを鳴らします、12分で2回鳴りますので、そこで終わりにしてください。お願いします。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

資源エネルギー庁で核燃料サイクルの担当企画官をしております飛驒と申します。どうぞよろしくお願いいたします。

本日は、これまでに終了した3つのプロジェクトを中心に説明をさせていただきます。この3つのプロジェクトは、終わってから既に時間がたっているものもあるのですが、その理由なのですけれども、4年前に福島第一原子力発電所の事故があって、原子力政策あるいはサイクル政策をどうするのだという時代があって、ちょうどその時期が本来評価すべき時期だったのであるのですが、サイクル政策そのものがちょっと見えないときがあったということで、昨年4月にエネルギー基本計画というのが閣議決定されて、サイクル政策を引き続き推進するということが確定したものですから、このタイミングで評価をさせていただくというものでございます。

それでは、2ページ目ですけれども、これは核燃料サイクルの施策の概要なのですが、ちょっとこの表からいきなり入るとなかなか分かりにくいものですから、後半に出てくる絵で説明をさせていただきます。必要があればまたここに戻るといってさせていただきます。

次に、目的なのですけれども、ちょっと時間がないので簡単に説明しますと、これは我々がよくサイクル政策を説明するときに使う紙なのですけれども、我が国は、使用済核燃料を再処理して、回収されるプルトニウムを有効利用する、いわゆる核燃料サイクルの推進を基本としているということです。

そこにプルサーマルのメリットが幾つか書いてありますけれども、これも後ほど説明をしたいと思います。

3つ目のポツですけれども、原子力の研究開発といいますのは、研究開発から事業化まで相当な期間を有する。多額の費用を有する。それに加えて、世界的な核不拡散体制の国際的な動向というものもあるといったことで、国が適切に技術開発の推進や事業の環境の整備を図ることが必要であるというふうに我々は考えております。

次ですけれども、これは政策的な位置付けです。ここに核燃料サイクルの推進をうたった閣議決定を2つ例として載せておりますけれども、上のほうは、この3つのプロジェクトが始まる前の閣議決定でして、平成17年の原子力政策大綱。下のほうは、先ほども申しあげました去年4月に閣議決定されたエネルギー基本計画ですけれども、下線部に書いてありますけれども、いずれの場合でも、使用済核燃料を再処理して回収されるプルトニウムなどを有効利用する核燃料サイクルを推進することを基本とするということが書かれております。

次のページです。この絵で、核燃料サイクルの政策というものがどういうものであるかということを手簡単に説明させていただきます。

ここにサイクルの輪が2つ書いてあるのですけれども、左側が現在目指している軽水炉を中心とするサイクルでして、右側が将来目指している高速炉を中心とするサイクルになります。

初めに軽水炉のほうから説明させていただきますけれども、軽水炉というのは基本的にはウランを燃料にする発電所でございます。ウランは、皆様よくご存じのとおり、燃えるウラン235と燃えないウラン238がございます。天然中には燃えるウラン235というのはわずか0.7パーセントしか含まれていないというものです。これはそのまま発電に使えませんので、発電に使うに当たってこれを大体4パーセントぐらいまで濃縮する必要がありますわけですけれども、そこら辺の流れがこの図の上のほうに書いてあります。

右上のほうから、天然のウランを採掘してきて、それを精錬して、濃縮して3パーセントから5パーセントぐらいのウランをつくるというプロセスがあります。濃縮工場というのが真ん中ぐらいにありますけれども、その前後に転換工場と再転換工場というのがペアでついています。これはどういう意味かと言いますと、濃縮というプロセスが、これは同位体の分離ですから、化学的に分離できないので、物理的に遠心分離機で分離するという必要がありまして、遠心分離機に掛けるためにはウランをガス化させなければいけないということで、天然中の酸化物ウラン、固体のウランをガス化が可能なフッ化物に変えるというプロセスが転換プロセスになります。濃縮をした後に、それをまた燃料に使うために酸化物に戻すというプロセスがその後の再転換プロセスになります。したがって、濃縮をするためには転換と再転換が前後にあるというのが必ず必要になっ

てきます。

ついでに申し上げますと、実は我が国にはこの転換工場というのがございません。したがって、海外から入ってくるウランというのは、そのまま濃縮ができる状態の六フッ化ウランで入ってくるか、濃縮した後にそれを酸化した酸化物ウランの形で入ってくる。あるいは、それを燃料体に汲み上げた燃料として形で入ってくるという、この3つのケースが今はございます。

その燃料を原子力発電所で燃やすわけですが、燃やすと当然ながら使用済燃料というのが出てきます。この使用済燃料を直接地層処分するのを直接処分と呼んでいますが、我が国はそれをリサイクルして使うということにしております。その下に書いてあります再処理工場というところでウランとプルトニウム、資源として使えるウランとプルトニウムを抽出して、残りのかすをガラスで固化して捨てるというプロセスがそこにあります。

ちなみに、その残りのかすというのはどういうものかといいますと、ウランが分裂してウランより小さくなったもの。核分裂生成物と呼んでいますが、ウランよりも小さくなったもの。あるいは、燃えないウラン238が中性子を吸収してより重たいものになったもの。プルトニウムもその中の一つなのですが、プルトニウムは利用しますから、それを取り除いて、それ以外のもの。マイナーアクチニドと呼んでいますが、その2種類、ウランよりも小さいものと大きいもの、その2種類をごみとして分離して、それをガラス固化するというプロセスになっています。

取り出したウランとプルトニウムをMOX燃料にして再利用する。このサイクルをぐるぐる回すのを我々は軽水炉サイクルと呼んでいるわけですが、そのメリットをもう一度さっきの3ページで振り返りますけれども、メリットはということなのかといいますと、真ん中ぐらいい書いてありますが、ウランの資源を節約できる。プルトニウムとウランを取り出しますので、節約できる。ただし、この場合の節約効率は1～2割だといわれております。

あと、高レベル放射性廃棄物を直接処分することに比較すると、ウランとプルトニウムを取り出していますので、ごみの体積が減るという問題があります。

3番目が非常に重要だと思っているのですが、そのごみ、放射性廃棄物の有害度が天然ウラン並みになるまでの期間というのが非常に短くなるということでございます。プルトニウムとウランを取り除いていますので当然といえば当然なのですが、直接処分すると天然ウラン並みになるまでに10万年ぐらい掛かるといわれていますけれども、それを10分の1以下の8000年ぐらいまで縮めることができるということ

になっております。サイクルをやると若干コストが高くなるという評価もあるのですが、こういうごみの問題とか資源の問題というのがありますので、これは多少コストが掛かってでも我々は進める必要があると考えております。

右隣に高速炉のサイクルがありますけれども、高速炉のほうは基本的にウランではなくてプルトニウムを燃やします。高速炉の「高速」という意味は、高速の中性子を利用しているという、発電所の中で飛び交っている中性子が非常に高速だということを意味していますけれども、そういった発電所になります。これの最大の特徴は、飛び交っている中性子が非常に速いということがあって、プルトニウムを薄めるのに使っている燃えないウラン、ウラン 238 がよりプルトニウムにたくさん変換されていくというものです。例えば増殖炉という形を取ると、投入したプルトニウム以上にプルトニウムが取れる、つくられるという性質を持っています。これについても使用済燃料を再処理してぐるぐる回すということになるわけですが、この高速炉が実現すると、先ほどのメリットで言うと、例えば燃料の節約効率というのは 100 パーセントを超えることができるとか、あるいは高速炉の特徴として、先ほど軽水炉のほうでは核分裂生成物とマイナーアクチニドを取り除くというお話をしましたけれども、高速炉の場合はマイナーアクチニドを積極的に燃料の中に入れてやることのできる。どちらかというともマイナーアクチニドのほう扱いが不便なのですが、発熱量が非常に高いとか放射能が非常に強いといったものなのですけれども、それを積極的に高速炉のほうに燃料として入れてやることのできるということにして、ごみの有害度の低減期間をさらに縮めることができる。先ほど、軽水炉で再処理をすると 8000 年ぐらいで、10 分の 1 になるというお話をしましたけれども、さらにこれを 300 年ぐらいまで縮めることができるという技術がございます。したがって、我々、将来は高速炉サイクルを目指して、これを完成させなければならないと考えているわけです。

ここまで理解していただいた上で、ちょっと次のページで、今やっている 3 つのプロジェクトがこの中でどういう関係を持っているのかということなのですけれども、1 つは、A. として「高速炉再処理回収ウラン等除染技術開発委託費」というのがあります。これは何を言っているかと言いますと、この 2 つの輪の中間ぐらいに緑の点線が書いてありますけれども、そこら辺を指しているのですが、要は、軽水炉には軽水炉に合わせた再処理工場が必要で、高速炉には高速炉に合わせた再処理工場が必要なわけですが、この軽水炉から高速炉への移行というのは、ある日突然全部入れ換われれば別に問題はないのですけれども、実際には軽水炉の一部が徐々に徐々に高速炉に置き換わっていくということが想定されるわけです。その場合、例えばプルトニウムのような物質は、

軽水炉から生まれたプルトニウムが高速炉に回り、高速炉で生まれたプルトニウムが軽水炉に回るといふ、八の字で回るような、物質収支をと取るためにそういった動きを取ることが想定されていて、そういった場合に、そういう複雑な動きを可能とする再処理工場というのはどういったものなのかというものを調査したり、あるいは必要な要素技術を研究するというプロジェクトになっております。詳細についてはまた後ほど説明させていただきます。

次に、B.として「回収ウラン利用技術開発委託費」というのがございます。これは、この絵で言うと上の青い点線で囲った部分を指しています。先ほど軽水炉で再処理をするとウラン・プルトニウムがとれるという話をしましたけれども、今現在プルトニウムについては積極的にMOXで燃やすということを考えているわけですが、実は回収ウラン、大半を占めるウラン 238 の中にまだ燃えるウラン 235 がかなり残っています。これを回収ウランと呼んでいますけれども、天然のウランの中には0.7パーセント入っていましたけれども、再処理工場から出てくるものの中には1パーセントぐらい入っているといわれていまして、天然ウラン以上に高い濃度で入っている。それについては先ほども説明したとおり、今転換工場がないものですから、使われていないという状況にあります。それを将来利用するためにはどうしたらいいかということ进行调查しているというものです。

3番目が「使用済燃料再処理事業高度化補助金」というものなのですけれども、これは何かと言いますと、軽水炉の再処理工場の部分です。ここでは取り出したごみをガラス固化するというお話をしましたけれども、六ヶ所村に今再処理工場を造っておりますけれども、当初、ガラス熔融炉が目詰まりを起こしていたという問題があります。ということでなかなかうまくいかなかったのですけれども、そこら辺の問題を解決するためにガラスそのものの開発をしたり、あるいは新しい炉を開発したりということをやっております。

以上3つがこれまでに終了したプロジェクトとして、4番目に次世代再処理ガラス固化技術というのがあります。これは単なる紹介だけでいいと思いますけれども、これは何がしを言っているかと言いますと、こういう一連の原子力サイクルの操業中、あるいはこの発電所を廃炉した場合、いろいろなごみが出てくるわけですが、それは従来のような高レベル放射性廃棄物よりはレベルが低いけれども、単純にセメントで固めて捨てられるというほどのレベルではないという、中途半端にレベルの高い放射能がたくさん出てきます。そういったものについて、ガラスで固化して処理するという技術を今開発しているというものでございます。

ここまでが今までやってきた技術の説明ですけれども、3番目に前回の評価というのを書かせていただいています、これは実はほとんどが今ここに含まれていない技術の評価ですので、ちょっと今回は省略をさせていただいて、4番目まで飛ばします。

これら3つの事業について、ここにいらっしゃる5人の委員の方に評価をしていただきました。座長の高木先生は、ここには書いてありませんけれども原子力安全工学の専門でして、この分野の研究開発に知見を有する有識者として参加していただいております。その他の方も、それぞれこのルールに従って専門の分野から来ていただいているということになります。

ちょっと時間がないので次に行かせていただきます。

評価をしていただいた結果なのですけれども、ちょっと簡単にだけ説明すると、1番目として、エネルギー資源の乏しい我が国にとって、核燃料サイクルの推進は不可欠であると。2番目として、長期的視点から将来の社会的ニーズに沿った計画となっているということ。3番目として、それぞれの研究開発開始時点で、なぜ、そのとき、その技術開発を実施するのが必ずしも明確ではなかったかもしれないという話。4番目に、今後は全体としての取組方針や取り組む対象技術、取り組むべき時期を議論してから進めるべきであると。全体を俯瞰してからやるべきであるという話。5番目も、既定戦略に沿った選択肢以外の選択肢についても並立して調査・検討を進めるべきであるということ、基本的には個別のプロジェクトは適切に行われたけれどもと。全体を見て、全体を俯瞰してプロジェクトの選定というのを今後考えていったらいいのではないかとというようなコメントをいただいております。

次も同じです。各事業は現時点においても極めて必要性が高いと。事業のスケジュール、成果も概ね妥当であると。あと、福島第一原子力発電所の事故によって原子力政策が大きな変革を求められているので、今後の施策の構造については見直しが必要だろうというコメントもいただいております。

4番目に総合的なコメントをいただいておりますけれども、1番目に、それぞれのプロジェクト、中間評価と終了時評価を外部の有識者を交えて実施していて、評価体制は問題ないと。2番目として、評価対象事業の成果、費用対効果についても肯定的に評価できると。3番目として、成果が商用利用されることを期待したいと。4番目として、新たな課題も分かったはずであり、その整理も必要であるということ。5番目として、核燃料サイクル先進国との国際連携も必要であろうということ。6番目として、マネジメント手法の導入が期待されるというコメントをいただいております。

5番目ですけれども、これは提言と提言に対する対処方針ですが、提言としては、核

燃料サイクル推進に資する具体的な施策を再度整理し、今後も着実に実施していくことが重要だということ。2番目に、開かれた政策決定プロセスを展開することが原子力の信頼回復等に必要だと。3番目に、事業の設定の際は、核燃料サイクル全体を見た大きな俯瞰図に基づいて計画的に事業を配置する必要があるというコメントをいただいています。それに対して我々としては、核燃料サイクルの推進に必要な課題を広く柔軟な発想で抽出して、計画的に今後も事業を着実に実施していきたいという方針でございます。

次ですけれども、プロセスが適切であったかについては評価できない部分があったと。マネジメントと報告の必要性を示すべきであるというコメントをいただいています。それに対して、課題、プロセスについて、進捗管理、達成度管理ができるような具体的なマイルストーン（節目）を設定して、成果についての検証、そのフィードバックが確実に実施されるよう、国としても事業者との間で意思疎通を図りたいという対処方針を書かせていただいています。

以上になります。

#### ○渡部座長

施策の概要をご説明いただきました。施策の評価については事業評価の後にとということで、ご質問があればここで受けたいと思います。質疑があればということで。

よろしいでしょうか。それでは、早速ですけれども、具体的な事業のほうに入らせていただきます。A. 事業で「高速炉再処理回収ウラン等除染技術開発委託費に係る事業」の審議に入らせていただきます。

## 2. (1) 核燃料サイクル関連分野（施策評価及び事業評価3件）

### A. 高速炉再処理回収ウラン等除染技術開発委託費に係る事業

#### ○福田大臣官房参事官

これも12分持ち時間で、7分でベルが1回鳴りますので、2回鳴ったら12分、そこでできるだけやめるようにしてください。お願いします。

#### ○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

それでは、18ページでしょうか、プロジェクトの概要です。

中身については先ほど簡単に説明しましたがけれども、要するに軽水炉から高速炉に移行する移行期において、相互にウラン・プルトニウムの供給が可能となる、そういった技術を開発するというところでございます。

実施期間としては、そこに書いてある 19 年度から 23 年度の 5 年間。委託費総額で 17 億 5,000 万円。実施者は、日本原子力研究開発機構ということになっております。

ここは、ちょっと今までの説明とダブる部分がありますので、これはちょっと飛ばせていただいて、プロジェクトの政策的位置付けですけれども、これも基本的には同じなのですけれども、1 か所だけ説明すると、上のほうに書いてありますけれども、原子力政策大綱の中で、高速炉については 2050 年頃からの商用ベースを目指すということが当時閣議決定されております。

次も基本的には同じことですので飛ばさせていただきます、プロジェクトの中身をもう少し説明させていただきたいと思っております。

この 2 つのサイクル、先ほどの絵と基本的には同じです。左側が現在の軽水炉サイクル、右側が将来の高速炉サイクルになります。移行期には、この 2 つのサイクルの中をプルトニウムが基本的には行ったり来たり、八の字状に動くということが想定されておりまして、それを可能とする——真ん中に書いてありますけれども、移行期の再処理工場というものはどういうものなのかということの概念整理と必要な研究開発を行ったというものです。

ここでは、ちょっとタイトルがいま一つわかりにくくて、高速炉再処理回収ウラン等と除染技術と書いてありますが、これはどういう意味なのかといいますと、軽水炉のほうは、先ほども言いましたとおりマイナーアクチニドは取り除かなくてはなりません。これが炉に入ってくると動かない。一方で、高速炉のほうはむしろ積極的にそれを入れて、ごみを燃やすということを行います。この軽水炉に行くプロセスで、マイナーアクチニドを取り除くことを我々は除染と呼んでいまして、取り除いた後のマイナーアクチニドを高速炉に回すということがわかりやすい名前として、当時そういう判断のもとにこういう除染という名前がプロジェクトの中に入っていますけれども、やっていることは基本的には再処理。このぐるぐる回り、八の字に回っている複雑な動きを可能とする再処理工場というのはどういったものなのかということをやっております。

次、3 番目に幾つか目標がありますけれども、最初のところはそういう技術の調査を行っているというものです。

2 つ目が遠心抽出システムの開発とありますけれども、これはどういうことかといいますと、移行期の再処理工場で求められる要素の中に臨界を防ぐという機能が求められます。軽水炉で回っている分には、入ってくる使用済燃料中にせいぜい 1～2 パーセントぐらいしかプルトニウムが入っていないのですけれども、高速炉側から燃料が来るとその 10 倍ぐらいの濃度でプルトニウムが入っています。そうすると、再処理をしてい

る最中に臨界になる恐れがありまして、そういう臨界を防ぐための技術と言えます。

実際に再処理はどういうことをするかと言いますと、一番簡単に言うと、使用済燃料を一度酸で溶かして、そこからウランとプルトニウムを別々の溶媒で抽出する。基本的にはほとんどがウランなのですけれども、別々に抽出して、その抽出した溶媒をそれぞれ分離してプルトニウムを取り出すわけですが、プルトニウム単体で取り出すと核兵器に使われるおそれもあるので、最終的にはプルトニウムと同等のウランで混ぜて、プルトニウム・ウランが1対1の状態にして乾燥させて保存するというをやっています。この遠心抽出システムというのは、その溶媒をそれぞれ分離するプロセスで臨界を起こさないように、なるべくコンパクトで高速に分離しようといったシステムの開発を行っています。

次ですけれども、コプロセスング法を用いた除染プロセス。これは先ほど申し上げたプルトニウムの単離を防ぐということなのですが、今のやり方はプルトニウムとウランをそれぞれ別々に抽出して、プルトニウムと同等のウランを最後に混ぜて保存するというをやっていますけれども、これから高速炉が動き始めてプルトニウムがたくさん出てくると、そういうプルトニウムが単離されるという瞬間、しかも大量に単離されるという瞬間はできるだけ避けたいということで、プルトニウムを単離する瞬間のない、プルトニウムがそのプロセスの中で単離されない、そういったシステムを開発しようというものでございます。

次が、モノアミドを用いた除染プロセス。これは抽出をする溶媒についての研究開発になります。今の抽出溶媒というのは、例えばリンのようなものが入っていて、プルトニウムがたくさん入ってくると溶媒がどんどん劣化して、溶媒が最後はだんだんごみになっていくのですけれども、リンのようなものが入っていると、それが結局放射性廃棄物になってしまっごみの負荷を増やすということがありますので、そういうものを含まない、燃やせば全部燃えてしまう酸素、窒素、水素、そういったもので抽出する溶媒をつくれないうこと、モノアミドを使った抽出をやっている。そういう研究になります。

次は、フッ化物を用いた分離方法なのですが、これは現在は湿式でやっているのですが、将来、例えば再転換、今は転換プロセスがないから回収ウランについて濃縮できないというプロセスがあるのですが、将来、例えば濃縮するようなプロセスが入ってきたときに、この再処理段階で最初からフッ素化してしまったほうが将来のプロセスが楽で、かつ安く上がるという可能性があつて、今すぐの技術ではないのですが、将来に備えてフッ素を用いた抽出・分離をするということについて机上

の勉強をしたというものでございます。

次は、軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの移行シナリオの検討。これは先ほどから何度も申し上げているとおり、軽水炉からいきなり高速炉に全部置き換わるという瞬間はありませんので、実際にはどういうふうに高速炉に置き換わっていくのか。例えばそれぞれの軽水炉が廃炉になった順番に例えば高速炉が入っていくと思うのですが、そういったものが現実にはどういうふうに起きるかというシナリオを作って、そのシナリオに合わせてどういった再処理プラントを造るのがいいのかという研究をしたというものでございます。

次ですけれども、再処理工学の枠組み構築。これは、再処理プラントというのは、例えば六ヶ所だと40年間ぐらい動くわけですがけれども、次のプラントを造るのに40年とか50年とかいう単位でプラントの設計をするということになります。そうしますと、やっていた研究者の方がいなくなってしまうということがあって、この40年単位ぐらいで起きる研究開発、技術開発を円滑に進めるために、そういった技術をどうやって将来に残していくのかという仕組みについて検討したというものになります。

それぞれの成果について簡単に説明をさせていただきますけれども、これもちょっと時間がないので、37ページの絵で主なものだけ説明をさせていただきます。

これは先ほどもお話ししましたけれども、遠心抽出システムですけれども、プルトニウムとウランがそれぞれ溶けている溶媒を遠心力で分離していくというものですけれども、臨界を防ぐために、この中心部に中性子吸収体を入れてやることによってこういったシステムが成立することが可能だということを確認しました。

右側の表グラフは、この規模について表しているのですけれども、こういう遠心抽出分離器を1系列ずらっと並べると、大体1年間に必要とされる処理量を賄うことができることが確認できたというものでございます。

次のページですけれども、これはコプロセッシング、先ほど申し上げましたプルトニウムを単離しないで分離する方法について研究したというものです。従来は、簡単に言うとウランとプルトニウムをそれぞれ単離して、プルトニウムと同じだけのウランを最後にプルトニウム側に混ぜて1対1で保存するというのをやっていたわけですがけれども、この考え方は、大半を占めるウランを最初にとってしまって、ウランとプルトニウムがある程度残った状態にして、最後はウランとプルトニウムが混じったものを一気に取るといった仕組みになっております。これについても、プロセスの成立性についてはほぼほぼ確認できたというものです。

次ですけれども、次は溶媒を、リンのような無機物を含まない——無機物と言います

か、最後ごみになるものを含まない、燃えてしまう溶媒だけでこういうコプロセッシング法ができるかどうかということについても研究をしました。これについてもプルトニウムを単離しないで、プルトニウムとウランが1対1で混ざった状態でいきなり抽出することが可能だということを確認いたしました。

次ですけれども、これは軽水炉サイクルから高速増殖炉サイクルへの移行シナリオですけれども、これは福島第一原子力発電所の事故が起きる前にやっていたものですから、当時の原子力発電の規模でどういうふうに高速炉に置き換わっていくかというのをまず想定しています。それが左上の図になります。これで言うと黄緑色の部分が軽水炉なのですけれども、徐々に青色の高速増殖炉に置き換わっていくという絵になっております。今この瞬間、この絵が生きているかどうかという問題はあるのですけれども、ただ、少なくともいろいろな条件を与えてあげれば将来の予測がすぐできるようなシステム、あるいはこういう動き方をすると使用済MOX燃料がどれぐらいたまるのかとか、ウランがどれぐらい必要になるのかとか、そういったものも併せて計算できるような仕組みが構築できたというところに価値があると思っただければと思います。

では、次に事業化ですけれども、これは当然ながら今六ヶ所村でつくっている再処理工場の次の工場の具体的な設計に役立てていきます。

次のページにその設計に至るまでのイメージがありますけれども、繰り返しになりますけれども、次の再処理工場の設計に活用していきます。

次のページが研究マネジメント・体制ですけれども、ここに書いてあるような年度展開でプロジェクトを実施しました。

次ですけれども、実施体制ですけれども、日本原子力研究開発機構、通称JAEAとっていますけれども、その次世代原子力システム研究開発部門を中心に、これについては外部の委員会と内部の委員会をそれぞれ設けて、進捗状況等のチェックをしながら進めてきたというものです。

次に、費用の資金配分ですけれども、5年間、トータル17億5,000万円、こんな形で使いました。

次ですけれども、費用対効果のところ。これは現実に次の再処理工場を建設する上で得られた知見等々を使っていきますので、費用対効果は十分あると考えております。

変化への対応ですけれども、ここはプロジェクトの途中で福島第一原子力発電所の事故があったということもあって、臨界防止というところにさらに力を置いて研究を進めましたということでございます。

次ですけれども、これに対して中間評価というのが——中間評価はちょっと時間がな

いので飛ばしまして、最終的な評価です。評価の委員の方は、先ほどと同じ委員5名の方に評価をしていただいています。

それぞれのコメントですけれども、かいつまんで申し上げますと、1番目として、適切な技術開発のマネジメントのもとで達成目標が設定され、目標も達成されていると。2番目として、他の候補技術についても引き続き検討を深める必要がある。3番目として、中間報告の指摘に対しても適切に対応したと。4番目として、再処理工学の枠組み構築は引き続き整備していくべきであると。5番目に、軽水炉から高速炉への移行シナリオについては、再稼働が見込める原発の数ですとか稼働年数、再処理量等について、幅広い想定・検討が必要だというコメントをいただいております。

次に、評点ですけれども、我々としては高い点数をいただいていると思っているのですけれども、トータルとして総合で2.6点という評価をいただいております。

最後に、提言ですけれども、適切な成果が得られていると。本事業の成果をさらに発展させて、回収ウラン等の除染技術の実用化に向けて継続的に取り組まれることを期待するという提言をいただいております。我々としては、将来に渡る安定的なエネルギー供給に向けて、高速炉サイクル移行に係る研究開発については、安全性を大前提として、効率的かつ柔軟に進めていきたいという対処方針を書かせていただきます。

済みません、駆け足ですが、以上でございます。

#### ○渡部座長

ありがとうございました。

ただいまのご説明に対して、ご質疑、ご意見を。

#### ○鈴木委員

ちょっと教えていただきたいのですけれども、第二再処理工場という言葉が出てきますよね。それで、今、六ヶ所村に造っている工場というのは、基本的にはフランスからのライセンスを受けて造られたもので、ところどころ日本の自主開発も使われていると思うのですけれども、第二再処理工場をもし造るとしたら、それは100パーセント日本の技術を使うことになるのか、それともやはりまだ相当それでは足りないものが残っているのか、その辺はいかがでしょうか。

#### ○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そこは正式には決まっておりません。ただ、原子力の分野は、再処理あるいはサイクルにかかわらず、できるだけ純国産の技術を導入していきたいという基本方針はございます。ただ、第二再処理工場が実際にどれぐらいの国産化率になるのかといったところについては確定的なものはまだございません。

○鈴木委員

もちろんA. については終了したプロジェクトだと思うのですけれども、全体的に言う  
と再処理工場に関わる話というのはこれがメインだと思うのですけれども、やはり今  
おっしゃったような不確実なところは何か目標があったしかるべきなのではないかと  
考えるのですけれども。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

はい。そこはごもっともだと思います。

さっきちょっと説明を飛ばしたのですけれども、21 ページ、実は地震になる前に、2010  
年に第二再処理工場について政府を挙げて検討するという目標があったのですけれど  
も、そのところが福島第一原子力発電所の事故があって、正直宙に浮いた形にはなっ  
ています。ただ、ご指摘のとおり、そこは政府としてちゃんとした明確な目標を立てて  
進めるべきだというのはごもっともなご意見でして、今後また、関係省庁もたくさんあ  
りますので、そういったところと連携して計画を作り直していきたいと考えています。

○鈴木委員

そういう眼で見ると、私は、この最終的な評価で目標・指標が妥当だったのかという  
ことについては少し疑問があると思っています。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そのプロジェクトをスタートした当時は……

○鈴木委員

もちろんそうなのですよ。だから、今おっしゃったように、また次の計画を作るとき  
には、そういう意味ではもうちょっと違った目標設定があり得るのではないかという教  
訓にするためにそういうコメントを残したほうがいいのではないかというだけです。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

先ほども紹介したとおり、委員の多くのコメントが、全体をもう一度よく見直して、  
全体を俯瞰してから個々のプロジェクトについて考えろという意見があって、我々もそ  
うしたいと思っています。

○鈴木委員

もう少し具体的に言うと、第一工場では、それまでも日本で技術開発はやられていた  
のだけれども、採用されたのはほとんどフランスの技術だったと。そういう反省に立っ  
たら、第二工場ではどこまで国産化率を上げるかというのを目標に入れてもよいのでは  
ないかというのが私の意見です。

○太田委員

この評価をなさったのは東日本大震災後でいいのですか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

評価は、今年の1月、2月です。

○太田委員

そうですね。この評価を見ますと、震災をどう考えるかということが全くほとんど入っていないくて、従来の延長で評価されているように自分は思ってしまうのですけれども。例えば、今出ている高速増殖炉との関連で言って、いろいろまた新聞報道がある中で、こういう評価を経済産業省は出すということを皆さんが認めるかどうかについては甚だ疑問だと思っています。

それは微妙なところがあると思うのですけれども、あとは、核燃料の処理についても、核燃料サイクルを肯定されていたときはもちろんそれで1つの方向であったし、そうあるべきだと。ただ、将来のことを考えて、今大きな問題になっているのは多分廃炉の問題を含めて燃料の処理。これが本当にもっと大きなスケールで、少なくとも数字上は出てきそうですよね。そういうものにどうやって生かしていくかというようなコメントがあったほうがより積極的かなと。何しろ、そのときの評価の検討会委員の方がどうお考えだったかよく分からないのですけれども、私はそんなふうに感じるのですけれども。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

評価をしていただく前提として、先ほどもちょっとお話しした、昨年4月にとりまとめられたエネルギー基本計画という閣議決定があるので、その中に核燃料サイクルについては引き続き推進していくということと、高速炉についても、特に先ほどマイナーアクチニドを燃やすことができると説明しましたけれども、そういった分野も取り入れて研究開発を続けていくということが書かれていましたので、それを前提に評価をしていただいたというふうに。

○太田委員

基本計画にそういう項目が載っているのは分かるのですが、必ずしも国民の立場から見たときに、それが全国にアップロードされているというふうには自分は思えないですね。やはり震災のことで、私の理解では、やはり絶対安全ということはなくなったときに原子炉はどうなるのだというようなところを前提にして、そのときに、本当にもんじゅみたいな動かし方があるのかないのか、そんな議論もまだこれからしなければいけないところではないでしょうか。ですから、もんじゅの場合だったら液体ナトリウムと水が本当に境界に接しているところで動いているというのが、今までに加えてより危険なところもあるのではないかと僕は思っているのですけれども、それは別にしても、その

辺のところをきちんと踏まえた上でないと、昔のままいけるのですよと思ったらこれは間違いではないかなと僕は思っています。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そこは十分、国民の目線等々を踏まえながらいろいろ考えて進めていきたいと思いません。

○小林委員

今のお話と関連するのですが、2ページを見せていただきますと、今日のお話は、一番下の右のA.の事業の評価ということで、その事業の目標が2つの箱まで来ているわけですね。問題は、左の方から必要とされる施策が来ていて、ちょうど網掛けの部分がこの事業によってどうなるかというのが大きな課題という理解でよろしいですね。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

はい。

○小林委員

そうしますと、2つ疑問がありまして、時期的にいつ頃という話なのかということと、それから、今、太田委員もお話しされましたように、リスクというのがどれぐらいあるのか、ということです。その2つにもし何かご意見がありましたらお聞かせください。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

時期的なものというのは、高速炉に……

○小林委員

あの網掛けの部分は、もうこれで達成したと考えてよろしいのですか。この事業はとりあえず23年度で終わってうまくいきましたという評価なわけですね。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

網掛けとおっしゃっているのは右から4つ目ぐらいの、3つある。

○小林委員

そうです。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

これについて、全てが今解決したのかということであれば、まだ途中です。引き続き類似の研究開発は進めています。高速炉の導入ももうちょっと先ですので、それに向けて今はまだやっている最中だということです。

あと、リスク……。

○小林委員

そういうときに、全てがうまくいけばそれはいいのですけれども、やはりいろいろな

リスクがあって乗り越えていかなければいけないと思います。そのあたりの見通しはいかがですかということです。この事業を踏まえて、今後実用化に向けての見通しです。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

実用化の可能性という意味であれば、我々はやり通す覚悟でやっているとしがちよつと今は申し上げられません。これは必ずやり通すという強い意思のもとでやっているということです。

○小林委員

それはそれでいいのですけれども、やはり乗り越えるべきハードルみたいなものがあると思うので、それをどうやって達成するかというのを是非今後ともお考えいただければと思います。

○西尾委員

私、このブロックのどこかで質問できればと思ったのですけれども、こういう処理技術というか、これは相当長く見なければいけないものであり、要するに引き継いでいかなければいけないものだと思います。こういう記録をどの程度のレベルで残していくのか。範囲として、時間軸で言った場合に、要するに通常の行政文書の保存とは全然違う範囲でいかなければいけない中で、こういう何十世代にわたって引き継がなければいけない部分もあるかと思うのですけれども、そういうものというのはどういうふうに議論されているのかというのが分からないので、教えていただければと思います。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

技術の伝承みたいな話でよろしいでしょうか。

○西尾委員

そう。技術の伝承であるし、あるいはデータの伝承であるし。今やったものが、例えば100年後にパソコンに入ったものが読めるかどうか分からないわけですよ。ですから、そういうものも含めて。しかも100年で終わればいいのですけれども、必ずしも100年で終わらない。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

技術の伝承については、先ほどもちょっとお話ししたのですけれども、長期間にわたってそういうものを伝承し続けなければいけないと。一方で、技術を使う波が、大きな長いスパンで波が来るということで、1つは、そういった技術を伝承するためのテンプレートといったらいいのですか、そういったものをこのプロジェクトの中でつくって、担当が替わっても後世の人がそれを見直せば、どういった技術であったのか、どういったノウハウであったのかというのがわかるようなテンプレートというのをつくって、今

はJAEAの中で実際にそれを動かして試してみています。それがちゃんと機能するということを今期待しているということです。

○西尾委員

そうすると、いろいろなプロジェクトでも、似たようなテンプレートがあって、それを引き継いでいくということになるのですか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そうです。今はとりあえずA. のプロジェクトの中でつくってやっていますけれども、これがうまくいくということであれば、もっと広めて行ってやっていきたいと考えています。

○渡部座長

ほかはよろしいでしょうか。

これは後で最後、施策の全体の評価はするのですが、今この事業が、先ほどの2ページのところで高速炉移行期のウラン等資源安定供給の中の1つのテーマとして位置づけられていると。そこについてのみ取り出したときに、では目標が明確だったかとかいうようなことは事業の評価の中で取り扱うべきだと思うし、それが今現在として、よりもうちょっと教訓を、今の環境で、今の状況で教訓を得られたのではないかとかいうことについては、何か報告書全体としては結構甘い感じはなくはないですね。

そこで、さっきの点数も非常にいいのだけれども、本当にそういう評価報告書のみでよいのかと。これは各事業としてというところはちょっと感じるころはあるのですが、施策全体の話は置いておいて、やはりこういうのが、例えばさっきの除染で、やはりこれだけで終わるわけではないと。では、全体のスパンの中で、もともとの目標であったら、全体のスパンの中のこれぐらいだったのが、今の状況だとこれぐらいを考えないといけないとか、何かもうちょっとはつきりできたのではないかという気はするのですが、それは難しいものなのでしょうか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

一言でいえば非常に難しいものがあります。

○渡部座長

この辺、ちょっといかがなのでしょうね。この施策、事業の評価としてどういうことを残すべきかということなのでしょうけれども。

さっき鈴木委員が言われたのは、第二再処理工場のスペックの中でそういう目標をしつかりさせることができるのではないかというご提案だと思うのだけれども。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

技術に難しいという部分もあるのですけれども、そもそも論として原子力発電所の将来そのものが今は難しいというところにありまして、例えばこういう再処理施設を考えるとときには結構量が効いてくるのです。どれぐらいの量のものを処理するのかというので大分また使う技術とかも変わってくると思うのですけれども、今、肝心の量の部分ではっきりしていないというところがあって、これから資源エネルギー庁の中全体でエネルギーのベストミックスというのを議論していきますけれども、そういったものが出てこない、なかなかその先の絵をきれいに書きにくいという部分が正直なところあります。

○渡部座長

そのレベルになると、施策全体でそれがなくて、多分これは全部同じですよ。だからどうしようかというのは。

○鈴木委員

これ、今お話に出てきているのは、軽水炉とFBR（高速増殖炉）のサイクルに限った話ですよ。もちろん原子力委員会とかいろいろなところから、それ以外のサイクル、トリウム炉とか、加速器駆動炉とか、そういうのも選択肢として考えるのだという話が出てきていて、それはそれで別の検討で進んでいると思います。そういう意味では、ここで今、今日対象にするのは軽水炉とFBRに限った話であって、今もう出てしまった使用済燃料をどうするかという話は当然考えなければいけないのだけれども、将来的な需要がどのぐらいあるかというのは分からないというので、もうそれはいかんともしがたいということだと思います。

例えば、そういう前提のもとに立って、ではこれから何が教訓として得られるのかと考えたときに、先ほど太田委員がおっしゃっていたようなほかの選択肢がもし出てきたときに、そこに対してこのプロジェクトから何か活用できる知見はどういうものがあるのかというのをまとめておく必要があるのではないかなと感じますけれども。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

それはもうご指摘のとおりだと思います。

○渡部座長

いかがでしょうか。

施策全体は、これはどうしたってそういう話になってしまうので、いかんともしがたいとはいえ、ちょっと評価報告書全体として見て、何か点数がやたらよくて成果が出ましたと。これは中をよく見ると、知的財産が意味があるかどうかで、20年だから意味は余りありませんみたいなことを書いてあったりして、どうなのかなと、調査は何をや

ったのかなというのがあって、ちょっとその辺を含めて少しやはり成果の精査をしていただいで、評価報告書の内容をいかに今後のレッスンや知見に使っていくかということではレビューをしていただく、評価をしていただくということは必要かなと思いますので、そういうコメントにさせていただければと思います。よろしいでしょうか。

では、施策全体については最後にまたやるということで、そういうコメント付きで了承という形にさせていただきます。

それから、次のB. 事業のほうに移らせていただきますけれども、「回収ウラン利用技術開発委託費に係る事業」の審議に入らせていただきます。

## 2. (1) 核燃料サイクル関連分野（施策評価及び事業評価3件）

### B. 回収ウラン利用技術開発委託費に係る事業

○福田大臣官房参事官

では、こちらもち時間 12 分で、7 分で 1 回ベル、12 分で 2 回鳴りますので、よろしくをお願いします。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

プロジェクトの概要ですけれども、ごく簡単に説明をさせていただきましたけれども、今現在、六ヶ所の再処理工場から出てくる回収ウランというのは、プルトニウムは使う予定なのですけれども、回収ウラン中のウランを濃縮して再び使うというプロセスにはなっておりません。将来に備えて備蓄をしているという状況なのですけれども、それを利用するためにはどうしたらいいかということの調査研究でございます。

21 年から 22 年の 2 年間、委託費として 1 億 8,000 万円、受託者が三菱マテリアル株式会社ということになっております。

2 番目は、かなりの部分がダブりますので省略をさせていただきます。

プロジェクトの政策的位置付けですけれども、これの下半分のほうですけれども、原子力政策大綱には——下線部ですけれども、回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用すると。プルトニウムについては今有効利用しようとしていますけれども、ウランについても有効利用するということがいわれているということです。

次も同じようなものを書いてあります。

中身の説明をさせていただきますけれども、ウランについては軽水炉でしか使えませんので、ここではサイクルの絵が 1 つになっています。今のプルサーマルの絵です。

先ほども言いましたけれども、今現在、国内には転換炉というのがないという状況に

なっています。再処理工場から回収されたウラン、回収ウランとって、ちょっと赤い枠囲いをしておりますけれども、再処理工場から出てきた回収ウランを使うためには、まず転換工場を整備して、それから濃縮、再転換、燃料として加工してまた使うというサイクルを回す必要があります。

最大の問題は転換工場がないということなのですが、それ以外にもいろいろと問題がございます、その下のほうにウランの組成が書いてあります。天然ウランと原子炉の中で1回燃えてきたウランで何が違うのかというのが幾つか書いてありますけれども、含まれるウランの同位体の種類が変わってきます。回収ウランのほうには、例えばウラン 232 のように作業している人に対して被ばくを与えてしまう。放射能が高いといった物質ができる。あるいは、ウラン 236 のように中性子を吸収する性質が強いので、炉に入ったときにもしかすると反応に影響を与えてしまうかもしれない。そういった物質が入っているということです。

そこら辺を考慮して、その絵で言うと赤丸が付いている部分、転換炉からウラン濃縮、再転換、成型加工。この部分については基本的に被ばくをどうやって防ぐのかという話になりますし、その後の原子力発電所の中については本当にそれで炉心がちゃんと成立するのかといったことをチェックする。そういったことをここでやっております。

目標のところそれぞれ書いてありますけれども、今お話ししたことと同様のことが書いてありまして、まず1番目に、国内外でそういう回収ウランを取り扱った実績を調査しますと。2番目として、既存の施設における回収ウランの受入条件に関する調査。受入条件と言いますか、どういった回収ウランが出てくるのかというふうに言い換えてもいいかもしれませんが、どういったものが出てくるのでそれに対してどういう対応をしたらいいかということをやるということになります。3番目に、原子炉の中の炉心の特性に与える影響についても調査をします。4番目に、今はない転換プロセスに関する国内外の調査をします。5番目に、では実際に転換プロセスをつくらしたらどういったプロセスがいいのか。6番目に、あるいは回収ウランの濃縮プロセスはどうしたらいいのか。7番目に、その再転換プロセスはどうしたらいいのか、それぞれの検討をしているということと、8番目に、転換プロセスをこれから実際につくらないといけないわけですが、それを事業化するにはどうしたらいいのかという概念検討をしたというものでございます。

成果につきましても、ちょっと後ろのほうの 65 ページ以降に、主な成果をここに簡単に書いてあります。

最初に、回収ウランを使っている実績について調査をしております。

実は、日本でも過去にやっていたことがあります。日本は上から4番目にありますけれども、人形峠にJAEAが昔、転換、濃縮、再転換のプロセスを持っていた時期がございまして、そこで実際にやったという実績、あるいは海外、ウレンコ社というところに処理を委託して濃縮をしたという実績がございまして。

それ以外に、ここに書いてある国で実績がありますけれども、多いところとしてはフランス、ドイツが非常に多いという状況になっております。

次に、どういった影響があるのかというのを幾つか書いてありますけれども、矢羽根の2番目になりますけれども、外部被ばくに関しては先ほども言いましたウラン232の子孫核種の影響が非常に大きいということ。3番目に、国内で過去にやった実績がありますけれども、その実績を見る限り、被ばく量というのは5ミリシーベルト以下であったということ。あと、内部被ばくに関してはウラン234というのが影響が大きいのですけれども、これについては各種の対策が取られていたことによって、天然ウランを扱ったときと余り大差はなかったというような結果が残っております。

次のページですけれども、これは過去の人形峠のときの、実際に扱っていた回収ウランの、受入条件と書いてありますけれども、実際にはどういった回収ウランを扱っていたのかというような数値を調査したり、海外では受け入れるときにASTM規格を利用しているといったことを調べております。

次ですけれども、炉心特性に与える影響。これは先ほどもお話ししたとおり、ウラン236というのは中性子を吸収する能力が強いので、原子力発電所で燃やした場合に炉心に影響を与えないかということを調査しています。

ここでは、実際に炉心に入れることはできませんので、いわゆるコードといわれるプログラムで評価しているのですけれども、1つの燃料体を組み立てたときにはちゃんと使えるという結果は出ています。炉心全体でオーケーだというわけではないのですけれども、燃料体1つをつくったときには従来の燃料体と余り変わらない性能が出せるということがわかっています。例えばPWR（加圧水型原子炉）ですと、もともと、BWRの場合は燃料ペレットがそれぞれウランの濃度が違うのですけれども、そこら辺の濃度を調節してやるとうまくいくということ。あるいは、PWRの場合は、濃縮度を少し上げてあげれば今の燃料と同じような性能が出せるといったことがわかっております。

次ですけれども、転換プロセスは国内外でどういったものがあるかというのを調査しております。幾つかの方式をそこに並べていますけれども、ちょっと次のスライドで、結局大別すると2種類の方式があるということが分かりましたということです。

1つは、2段フッ化法。絵のほうに書いてありますけれども、2段フッ化プロセスと

いうものと、直接フッ化プロセスという2種類があります。2段というのは、一旦フッ化水素でUF 4までもって行って、その後フッ素でUF 6までもっていくというもの。直接というのは、最初からフッ素でUF 6までもっていくというものですけれども、2段法を採用するところが多いのですけれども、多分これはフッ素の値段が高いので、安いフッ化水素で途中までフッ化してから最後の仕上げに高いフッ素を使うと、そういったプロセスが世界の主流になっています。

次の表は、これは六ヶ所の再処理工場から出てくる回収ウランの受入れ、転換プロセスを入れるときの受入仕様と書いてありますけれども、逆の言い方をすれば、どういう組成の回収ウランが出てくるかといったものを調査したというものでございます。

次ですけれども、転換プロセスとしてどういったものがあるかというものを検討しております。六ヶ所から出てくる回収ウランというのは、結構固い粒子状態のもの、比較的大きいものであるということが分かったのですけれども、それを先ほど言った2種類の方法、2段フッ化法あるいは直接フッ化法でそれを転換するとすれば、どういったやり方が考えられるかというのをそれぞれに整理をしたというものでございます。

次のページですけれども、今度はそれを濃縮する場合の検討をしております。回収ウランにはウラン 232 という放射能の比較的強い物質が入っていますので、作業工程でどれぐらいの被ばくがあるのかというのを調べております。大体濃縮プロセスに従事する人の被ばく量が1桁ぐらい上がると。あるいは、周辺一般公衆の線量も上がるということで、これは適切に遮へいをしないと濃縮できないということがわかったということでございます。

次は、再転換のプロセス。濃縮した後、もう一度酸化物に戻す再転換のプロセスについても検討しました。これについては、再転換のプロセスというのは実は六ヶ所村にあるわけではなくて、三菱原子燃料工業という所にあるのですけれども、その設備では、一言で言えば処理量が多過ぎて扱えないとか、その被ばく対策を取るのちょっと限界があるということで、今現在再転換プロセスはあるのですけれども、これを本格的にやるとなれば新規にやはりつくらないといけないのではないかということがわかったということです。

次に行くと、8番目に、転換プロセスの事業化、転換プロセスそのものが日本にないので、事業をすればどういった規模でどういったものをつくらなければいけないかというのを検討しました。その際にコストについても計算をしております、3つ目の矢羽根ですけれども、処理の単価としては約1キロ当たり1万円ぐらいになるだろうと想定されています。今、天然ウランを六フッ化ウランにしたものを輸入すると、大体

200 ドルぐらい、2万円ぐらいということで、コスト的にはまあまあ合うのではないかと。回収ウランというのは基本的に、極端に言えばただみたいなものですから、それを処理するコストだけで済むので、基本的にはコスト的にはそこそこ合うのではないかとということでございます。

次に、事業化の見通しについて書いてあります。それぞれのプロセスの課題を抽出していますけれども、転換プロセスについては当然ながら新しい工場が必要だということ。濃縮については遮へい対策が必要であるということ。再転換についても、今の施設を使うのは非常に難しいので、やはり新しくつくったほうがいいのではないかとということ。そういったことが評価されています。

その他として書いてありますのは、ウラン 232 がだんだん崩壊して子孫核種をつくっていくのですが、ウラン 232 そのものの影響というよりは、でき上がった子孫核種の影響のほうが非常に強いので、できるだけ早いプロセスで処分をした方が被ばくが少なくて済むということが書いてあります。

同じ5番目の次は波及効果ですけれども、核燃料サイクルを完成させるためにはこの回収ウランを利用するというプロセスが将来必ず必要になりますので、そういったときに事業化に際してこういった成果を使いますということです。

6番目が、2年間ですけれども、こういうスケジュールでやりましたということ。

次が実施体制ですけれども、これは三菱マテリアルが実施しましたけれども、これについても外部の検討委員会の評価・助言を受けながらやりましたということが書いてあります。

次ですけれども、2年間で1.8億円、こういう形で使いましたと書いてありまして、費用対効果についても、繰り返しになりますけれども、これは将来必ずやらなければいけないことですので、効果があったと考えています。

変化への対応については、このプロジェクトをやっている間は事業に影響を与えるような変化は特になかったと考えているということです。

7番目ですけれども、評価は先ほどと同じ体制で評価をしております、評価に対するコメントとしては、今後再処理施設が稼働すると回収ウランが大量に出てくるということは明らかのために、近い将来での事業化が見込めると。その効果も非常に大きいということです。目標の設定・根拠・成果が明確に示されていて、事業完遂に向けた姿勢は高く評価できるという評価をいただいております。

その次の丸ですけれども、もう少し深く掘り下げてというコメントがあるのですが、これはどこの部分を指しているかといいますと、炉心特性の部分について言って

いまして、先ほどもちょっと簡単に説明したのですが、炉心特性については燃料体1本でちゃんと燃えるかどうかという評価をしたのですが、それが3次的に炉全体に広がったときにどうなるかという評価はまだできていないということで、そういった点でさらなる検討が必要なのではないかというコメントをいただいております。

次ですけれども、評点ですけれども、これも先ほどと同じで総合評価で平均 2.6 と。我々は比較的高い評価をいただいたのではないかと考えていますけれども、そういう評価でした。

提言ですけれども、かいつまんでいうと、先ほども言いました炉心特性に与える影響についてはさらなる検討が必要であるということと、実用化に向けて継続的に取り組むことが必要だという提言をいただいております。我々としては、将来実用化する段階では、例えば代表的な炉心で具体的な評価を実施して、課題の有無などについてちゃんと確認をしていきたいということ。あるいは、再濃縮、劣化ウランの再転換・安定化など、実用化に向けた課題がまだ残っていますので、必要な技術開発を今後も進めていきたいという対処方針を挙げさせていただいております。

以上です。

○渡部座長

ありがとうございます。

ただいまのご説明に対して。

○鈴木委員

素人の質問で申し訳ないのですが、これ、MOXの使用済燃料が増えてくることによる回収ウランへの影響というのはいらないのですか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

MOXが増えてくる……。MOXについては……

○鈴木委員

そこで出てくる使用済燃料も相当違ったものになりますよね。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

使用済MOX燃料はどうするかと。

○鈴木委員

ええ。そこから回収されるウランがどうか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

分かりました。使用済MOX燃料については、最初のMOXはプルサーマルで1周使うことは間違いないのですが、そこで燃えたやつをどうするかというのは、実は

今、方針が決まっておりません。決まっていないというのは、基本的にはそれをたくさんためていって将来高速炉で使うということを今考えているのですけれども、したがって、今この瞬間で使用済MOX燃料の問題が出てくるということは余り考えてはいないです。

○鈴木委員

例えば 59 ページの図だと、MOX燃料も再処理工場のほうに回るような気もしないでもないのですけれども。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

おっしゃるとおりです。そこが若干我々も曖昧な部分があって、高速炉が遠い将来まで行ってしまうと使用済MOX燃料もどンドンぐるぐる回さなければいけないということになるのですけれども、これは世間的には、使用済MOX燃料だけを集めて処理するのは非常に難しいのではないかという批判的な声があるのですけれども、例えばフランスなんかで実例があるのは、使用済MOX燃料を使用済ウラン燃料の中に混ぜてやる。例えば、フランスだと 20 パーセントから 30 パーセントぐらい混ぜていたと思いますけれども、そういうやり方をすれば特に問題なく普通に回せるのは分かっています。六ヶ所のプラントも一応評価したところ、10 パーセントぐらいであれば入れてぐるぐる回しても特に問題はないということが分かっています、ここはどちらかというところと高速炉がどれぐらいのタイミングで来るのかということに結構依存しています、これが遠ければぐるぐるこういうふうに戻すことができます。

○鈴木委員

ということは、だから、このプロジェクトでは使用済燃料がMOXのほうから来ることを想定した検討にはなっていないということですね。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

ただ、実際には、使用済MOX燃料が入っても入らなくても回収ウランの質は余り変わらなくて……。

○鈴木委員

そこが聞きたかったので。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そこは余り影響は受けない。

○鈴木委員

だから、回収ウランとしては、別にもとの使用済燃料がMOXであろうが普通のものであろうが変わらないというのが確認されていると思ってよろしいのですか。

○説明補助者（原子力立地・核燃料サイクル産業課長補佐）

核燃料サイクル産業課の者ですけれども、回収ウランは、今までのご説明のとおり、組成が天然ウランあるいは濃縮ウランとは異なってきますので、当然そこに中性子が当たって組成が変わりますので、必ずしも1回目の回収ウランと次にMOX燃料から回収されるウランは同じ組成であるかと言えばそうではない。今現時点では、先ほど企画官からも申し上げたように、使用済MOX燃料については処理方針というものが決まっていますので、これからの技術開発の中でいろいろとどうやって利用していくかということを決めていこうということでございます。

○鈴木委員

ということは、今回のこのプロジェクトの中では、使用済MOX燃料からの回収ウランについては検討はされなかったということですね。

○説明補助者（原子力立地・核燃料サイクル産業課長補佐）

そうです。おっしゃるとおりです。

○亀井委員

確認なのですが、研究成果に関して、技術的な点では、先ほどご説明があったように、炉心の特性に与える影響に関する評価が、例えば実際に運転を動かす電気事業者の目から見るとまだ甘いのではないかという指摘だったかと思うのですが、全体の評価の中ではそれが、全体で評点結果の総合評価が2.6と高いとは思いますが、研究開発のマネジメントとか体制のポイントが低くなっているというのは、そういうところも含めて検討すべきではなかったのかと、こういうご指摘だったというふうに理解してよろしいですか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そういうことです。ぽつんと低いところがあったと思うのですが、1つだけ評点の平均点が2.2というのがありますが、それはその部分を考慮して下げられているということです。

○太田委員

今の点で、炉心の特性に正確に反映できていない。かなり原子力の分野ではシミュレーションがいっぱい進んでいて、ある程度組成がきちんとわかったときにかなりの部分まで正確に判断できるようなソフトウェアもできるように思うのですが、どの点が難しかったのですか。ここで出てきたデータで全体が反映できないというのは。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

ここは、正確に言いますと、難しくてやらなかったというわけではなくて、もともと

目標がちょっとそこでとまっていたところがあったのです。だから、それも含めて、もともとの目標がそれでよかったのかという部分もあって若干ポイントが低かったのですけれども。多分やろうと思えばできると思いますが……

○太田委員

できたと思うのです。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そこはちょっと、できなかったのではなくて、もともとに入っていなかったというところがむしろ問題だと。

○渡部座長

よろしいでしょうか。

ちょっと私から1点。これ、実施機関が三菱マテリアルで、基本的にはこれは調査で、シミュレーションはあるけれども調査ですよ。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

はい、そうです。

○渡部座長

その調査結果と、この三菱マテリアルというのは実際に事業者の位置づけになる可能性がある業者ですよ。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

はい。

○渡部座長

ですよ。だから、その客観性というか、いわゆる調査結果が自分の事業にとって都合のいい結果もあるかもしれないしという、そういう位置づけにはあるわけですね。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そうですね。厳しく見ればそういう言い方もできるかもしれませんが、一応これは公募をして応募者の中から選んでいるということと、実際に本当に事業をするのは多分三菱マテリアルではなくて、六ヶ所村に置くことになると思いますので、日本原燃が事業主体になると思いますので、三菱マテリアル自体が事業主体になることは余り考えられないとは思いますが。

○渡部座長

その辺、これは原子力関係でもあるから、いわゆるどれぐらい強いかわからないのだけれども利益相反状態にはあるように見えることについて、ここで検討委員会というのがあって、評価・助言というのがどの程度結果の公平性を担保していたのかという点で

はどうなのでしょう。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

ただ、これはかなり専門知識も必要ですので……

○渡部座長

もちろんそうだと思います。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

例えば事業に全く関係ない人が、例えば三菱総合研究所みたいところが——三菱総研はちょっとわかりませんが、そういう能力があるのかどうか、済みません、私は正確には分からないのですけれども、少なくとも原子力に何らかの形で関わっていた者でないとそもそもできないものだと思うので、そこはちょっと線引きが難しいかなと。

○渡部座長

例えば、そうであれば、やはりそれを評価・助言——助言というのがどの位置づけにあるか分からないのですけれども、少し結果のとりまとめのところを中立・公正的な権限のある委員会がまとめているとか、何かそこら辺は……。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

事業を実施するに当たって、検討委員会から評価・助言をもらっています。これは外部委員会で構成されております。

○渡部座長

外部委員会は助言だけなのですよ。まとめる実施主体が基本的には責任主体としてまとめているという形になってしまいますね。何となくそれがどういうふうに見られるかというのでちょっと懸念点はあるのですけれども、これは事後評価なので、報告書のレベルでこれはこれでやったということなのでしょうけれども、その点は、今後はこんな事業に事業主体の可能性のある方がこういう調査をされるということの場合は、やはりそういうことは少し配慮をしたほうがよろしいのかなという気はするのですけれども。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

わかりました。プロジェクトの進捗段階でできるだけ透明性を持ってやっていくということに尽きると思いますので、その点については十分気を付けてやっていきたいと思っています。

○渡部座長

あとは、目標の話も、これはさっきのことと全部同じなのですよ。だから、ちょっとそこはコメントを付けるとすると、いかがでしょう。あえて付けるとするとどうい

ことがあり得るかということで、ご意見はありますでしょうか。今の1点はちょっと留意点としてコメントさせていただくということでよろしいですか。

では、そういうことで、とりあえずこの事業としては了承という形にさせていただきます。

それから、3番目は、使用済燃料再処理事業高度化ですか——休憩しましょうか。長いから、休憩しましょう。

○福田大臣官房参事官

一応15時20分再開ということでお願いします。

(暫時休憩)

## 2. (1) 核燃料サイクル関連分野（施策評価及び事業評価3件）

### C. 使用済燃料再処理事業高度化補助金に係る事業

○渡部座長

それでは、C. 事業、「使用済燃料再処理事業高度化補助金に係る事業」の審議に入らせていただきます。

○福田大臣官房参事官

では、説明の最後になりますので、12分で、7分で1回ベル、2回目が鳴りますと12分です。よろしくをお願いします。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

それでは、3つ目のプロジェクトについて説明をさせていただきます。

これは、先ほどもお話ししましたけれども、六ヶ所村にある再処理工場のガラス固化の溶融炉について、今幾つかの問題がありましたので、それを解決するということが目標になっています。

問題と言いますのは、一番大きかったのは核分裂生成物の中に含まれている白金属がうまく溶けずに目詰まりを起こすこと。そういったものが大きな問題だったのですけれども、そういった問題を起こさないガラスを開発するとか、あるいは新しい炉を開発してそういった問題について解決をしていこうというものになります。

開発期間は、そこに書いてありますように21年から25年までの5年間。これは補助金でございまして、2分の1補助でトータル57億2,000万円の補助金。実施者は六ヶ所再処理事業を行っている日本原燃株式会社ということになります。

プロジェクトの目的その他につきましては今までと同じ説明になりますので飛ばさせていただきます。プロジェクトの中身について簡単に説明させていただきます。

90 ページに炉の模式図が書いてありますけれども、これは繰り返しになりますけれども、再処理プロセスで出てきたかす、核分裂生成物ですとかマイナーアクチニド、その他の放射性物質を、ガラス熔融炉の中に入れて加熱してガラスの中に封じ込めるといふものですけれども、ガラスの中に入るといふイメージは、どちらかと言うとクリスタルガラスに近くて、完全に均一に混ぜてしまうというのが目標になります。それをこの炉の中で行っているわけですが、問題点が幾つかございます。

この右下のほうに書いてありますけれども、1つは白金元素。これはなかなかガラスに溶けなくて、真ん中に炉のイメージがありますけれども、あれは上から放射性物質とガラスビーズを入れて、加熱して溶かしてだんだん下に落ちていって、最後は金属製の容器の中に入れて閉じ込めるといふものなのでございますけれども、白金がちょうどロート状の下のほうにたまってしまって目詰まりを起こすとか、あるいはこれはガラスに通電することによって加熱しているのですけれども、白金が析出するとそこを電気が流れてしまってガラスの加熱ができなくなるといった問題がありました。

それが1点と、もう1つは、モリブデン (Mo) を原因とするイエローフェーズと呼ばれている、溶けないどろどろとした物質ができてしまって、それがガラスの中に残ってしまう。先ほども言いましたけれども、ガラス固化体というのは基本的には全部均質に溶けた状態になるのが望ましくて、そういう溶けないものがどろっと固まって中にあるという状態を避けたいということでございます。

次の絵に、問題点として、モリブデンを原因とするイエローフェーズが発生するとか、白金元素が析出して問題が起きるといふことが書いてありますけれども、それについてガラスの側で解決をするという問題と、炉を新しくつくって炉で解決するといったことがここに書いてあります。

この一番右側に参考として、では今はどうしているのかというのが書いてあります。

1つは、イエローフェーズに対しては今は調整液というのを足して、それを分散するように調整液を入れて解決しています。

白金については、洗浄運転をする。実廃液が入っているのを10 バッチ繰り返すと、3 バッチぐらいガラスビーズだけを入れて洗浄運転をして解決するということをやっています。したがって、今この瞬間も動かすことはできるのですけれども、この2つをやることによって結果的に出てくるガラス固化体の数が無駄に増えているという状態になっています。したがって、こういう調整液が必要のない、あるいは洗浄運転が必要

のない炉ができれば、ガラス固化体の数を2割ぐらい減らすことができるということになっております。

ちょっとさっきから時間をオーバーしているので、目標は、済みません、飛ばさせていただきます。そういった研究開発をやっているということです。

成果のところですけども96ページに、まずイエローフェーズの対策としてガラスの方を何とかしましょうという話なのですけれども、ここでやっていることは、もともとは、3つ絵があるうちの左側ですけども、廃液とガラスビーズを同時に入れて炉の中で溶かしていたのですけれども、解決策として、ガラスビーズの中の幾つかの成分を廃液のほうに移して、それで溶かしてしまおうということです。なぜこれが効果があるかと言いますと、例えばアルミナ、シリカを少し廃液側に移してやるとガラスビーズが早く溶ける。早く溶けると、例えばモリブデンみたいなものが早く中に溶け込んで、分離して下に流れていかないといった効果を期待して、幾つかの成分を廃液側に移してやることによってガラスが早く溶けて、溶けにくいものが早く溶けると。そういったことをやっています。

次のページで、そういったものについて、るつぼ試験からだんだん大型化していったのですけれども、基本的にはそういったやり方でうまく溶ける量を増やすことができたということが確認できています。

次のページですけども、もう1つは、炉そのものを新しくしようという話です。現行のガラス熔融炉と新しいガラス熔融炉と2つ絵があって、真ん中に特徴が書いてありますけれども、1つは炉の底の部分の形を変えるというものです。従来ものは四角すいだったのですけれども、それを円すい形にすると。要は、下にたまる部分のデッドスペースと言いますか、角をなるべく取ってやるということです。あと、底の傾斜角度を45度から60度というかなりきつい形に変えてやるといったこと。あるいは、底の部分の加熱方法ですとか、あるいは目詰まりを起こさないような形にするとか、目詰まりを起こしたときに取りやすいようにするという、そういう底の部分の形を変えるといったことをしました。

次のページですけども、特に底の部分は従来白金がたまってなかなか運用に困っていたので、底の部分だけをつくって、ちゃんと動くかというのを幾つか試験をしまして、従来ものものと比べてかなり性能がいい、うまく動くということが確認できています。

次の絵も炉底部の部分、ちゃんと動くようにできましたということが書いてあります。

101ページ、ここの絵は、その炉底部以外にも幾つか改良ポイントがあって、結局ガラスがうまくかくはんされればいろいろ溶けやすくなりますので、どうやってそれをう

まくかくはんするかとか、そういったものについて幾つかの装置を加えたというものでございます。

次のページで、性能についてここでちょっと表しています。ごくごく簡単に言えば、非常に温度特性なんかも良くて、温度の制御の仕方もきちんと厳密にできるといったことが確認をできています。

次のページですけれども、これが大きな成果の部分になるのですけれども、このグラフは新型ガラス炉からガラスを抽出するときの、簡単に言えば速度を表しているようなものなのですけれども、流下速度が1時間当たり 50 キログラムに達するまでの時間というものをグラフにしています。このグラフが上に行けば行くほど、要するに落ちてくる速度が遅いということになります。

上の2つのグラフは従来の炉を表していきまして、左側が一番当初のもの。これは、何回か打っていくうちにどんどん流下速度が遅くなっていくという状態を表しています。洗浄運転とかを入れてもなかなかうまくいかない。目標値として、この洗浄運転判断指標というところに線が引いてありますけれども、それ以下の部分、要するに速く落ちるのが目標だったのですけれども、どうも落ちる速度がだんだん遅くなってうまく動かなかったということです。

右上のほうは、先ほどお話した幾つかの対策を立てたり、あるいは温度管理を厳密にやったりということをどんどん繰り返して行って、最終的には空打ちを3回やれば、洗浄運転を3回ぐらいやれば、大体目標とする流下速度が達成できるようになったというものです。

今度、左下を見ていただいて、左下が新しい炉なのですけれども、新しい炉になるとこの流下速度が非常に速くて、スムーズに流れ落ちているということが分かります。このプロジェクトの中では、従来の方法と同じように10回実廃液をやると3回空打ちをする、洗浄運転をやるところまでだったのですけれども、この補助事業が終了後も事業者がさらに研究を続けておきまして、今では洗浄運転をしなくても非常に速い速度で連続して落とせるということまで確認できています。

次ですけれども、これは底の部分の写真なのですけれども、これはガラスを全部落とした後の炉の底なのですけれども、右側が従来のもので、落とした後底にいろいろたまっているものがあったりしてきれいにならないのですけれども、左下の今の炉の場合は底にたまっているものが何もなく、きれいに全部落ちていくということで、順調に動いているということが確認できたということです。

あとは、炉だけではなくてガラスの中のいろいろな物性値、例えば白金属がどうい

ふうに沈降していくのかとか、そういったデータもいろいろ取ったり、あと、その次のページで、実際にコードと言っていますけれども、コンピューター上でこういう通電をしたらこういうふうに温度が上がるだろうという予測コードと、実際にそれをやってみて温度がどういうふうに上がったかというのを比較してみると非常によく合うコードというのができて、こういうコンピューター上でのシミュレーションが容易になったので、実験そのものを随分効率的にできるようになったというものです。これは実際に実験をやるときには実廃液を使えないので、白金属を、放射性を持っていない白金属を大量に使って実験をするので、一回一回の実験が非常に高いので、こういうシミュレーションとうまく実際のものが合っているというのが非常に重要になってきます。そういったこともできるようになりましたということが書いてあります。

5番目に、実用化、波及効果ですけれども、これについては、実用化は当然することを予定しています。今、六ヶ所再処理工場に既に現行炉が入っていますけれども、炉自体は例えば5年ぐらいで耐用年数が過ぎると考えられているので、リプレースの段階から新しい炉を入れるように引き続きデータを取っていきたいということを考えています。

研究開発マネジメント・体制で研究開発計画はこのようにして進めてきましたけれども、年度の所で右側で少し色が変わっているところがありますけれども、そこが境目になっていて、25年までが補助事業で、26年からは自主研究としてさらに進めているということになります。

次のページで、実施体制ですけれども、日本原燃がやっています、これについても外部の有識者からなる研究評価委員会をつくって、評価・助言を受けてきました。

次のページで、5年間、トータル約57億2,000万円こういう形で使いましたということです。

費用対効果も、効果として一番大きいのは、先ほど言いました、今は空打ちをしたりとかいろいろな溶液を加えたりしていて、ガラス固化体の数が若干無駄に多くなっているのですけれども、そういったものがなくなればガラス固化体を約2割ぐらいは減らすことができるという効果があります。

評価については、これも先ほどと同じで、同じメンバーでやっていただいて、コメントとしては、再処理工場の安定運転だけではなくて、処分の観点からガラス固化体の安定性が向上するとか、発生量を抑えられるというものに寄与するので評価できるということです。あと、大型モックアップ試験まで緻密な実証実験をしていて、課題を解決していて、今後事業を展開する上で大きな成果が得られたというふうに評価をいただいて

います。

次の丸で、いろいろな課題が解決できた一方で新しい課題というのも分かったはずなので、そういったものを整理して、それら全体を俯瞰した研究計画のようなものがあったとしても良いのではないかとコメントとしていただいています。

評価結果ですけれども、総合評価の評点として2.8点ということで、高い評価結果を得られたのではないかと考えています。

次のページで、提言ですけれども、これまで六ヶ所の再処理工場でいろいろトラブルがあったわけですが、そういった問題が起きないように引き続き実規模レベルでの実証試験が必要であるということ。あるいは、高レベル放射性廃棄物の問題というのは極めて大きな問題であって、この問題を解決していくためにも高速炉を活用した放射性廃棄物の減容化などについても、より一層の力点が置かれるべきであると。これはどちらかというこのプロジェクト直接の問題ではないかもしれませんが、高速炉についても提言をいただいております。

これに対しては、先ほどから申し上げているとおり、補助金事業が終了した後も事業者においてモックアップ試験が今でも継続されているということとして、次の、今入っているガラス熔融炉のリプレースに向けてさらにいろいろと進めていくということを用意しています。

高速炉サイクルについては、これは非常に重要な問題なので、引き続き必要な研究開発を進めていきたいと考えております。

以上でございます。

○渡部座長

ありがとうございました。

ご意見を伺いたいのですけれども、ちょっと先に、これは基本的にガラス固化体の量を2割低減できる、それを目標とした事業ですよ。研究開発。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そうですね。量もそうですし、安定して動かせるようにすると。

○渡部座長

結局その2割というのに対して今は新型炉とガラスの方の工夫をやって、結果的に今見通しは2割に対してどうだというのは。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

見通しは、先ほどの絵が実は示しているのですけれども、要するに一番右下、今のデータは洗浄運転をしなくても安定して動くということがほぼ分かってきましたので、

結局洗浄運転をしなければガラスの……

○渡部座長

できたということになりますよね。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

ええ。ほぼできたと。

○渡部座長

ということは、だからガラスの方の工夫ではなくて、新型炉の方で見通しが立ったと。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

これは、済みません、炉の結果だけを出していますけれども、ガラスの方も合わせてやっていますので、トータル、総合してこういう成果が得られたと。

○渡部座長

これはガラスも一応……。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そういう新しい方式でやっています。

○渡部座長

それは両方の寄与だという結論でいいのですか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

はい。

○渡部座長

分かりました。

○鈴木委員

この2割低減するというのは、逆に言うと洗浄運転で増えた分を減らすということで、もとに戻ったということだと理解していますけれども、それでよろしいのですよね。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

極端に言ってしまうと、そういうことにはなると思います。

○鈴木委員

それで、ちょっと確認したいのは、このイエローフェーズの話というのは、試験的につくったものの中でかなりの確率で発生していて、かなり問題視されていたと思うのですが、これも今、抑制を確認したと書いていますけれども、これはゼロにできたと考えてよろしいのですか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

今のプラントではゼロになっています。今、六ヶ所に入っているプラントではゼロに

なっています。その代わり、ガラスの発生量はちょっと多いのですけれども、今のやり方では。

○鈴木委員

それで、一番重要な問題としてコストがどうなのかと。新しいガラス素材でコスト増がないのかとか、あるいは新しい炉の形状で、例えば1回のバッチでできる容量が減ってしまったとか、あるいは炉のそもそもの製造コストが高くなるとか、そういう心配はないのですか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

コスト的には問題になるところはないです。

○鈴木委員

分かりました。

○小林委員

109 ページに、日本原燃が再委託という形に、I H I と産業技術総合研究所以下のグループが2つありますよね。新ガラス素材の方はI H I だけだけれども、新型ガラス熔融炉に関しては2つにお分けになって再委託しているようですが、これはそれぞれどういう特徴があったのか、あるいは各機関で何をしたのかというのは分かりますか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

日本原燃からの請負・委託ですけれども、新型ガラス素材と熔融炉の開発をI H I でやったのですけれども、その新型ガラス素材の開発の部分はI H I でやっていて、その下のほうは基礎的な物性を取るところです。

○小林委員

実際はI H I がおやりになったと。そういう理解でよろしいのですか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そうです。その下のほうは、どちらかという、例えばガラスの中で白金がどういうふうに溶けるのかとか、どういうふうに沈降するのかとか、そういう基礎的な物性値とか、そういったものを取っていると。

○小林委員

ありがとうございました。

○太田委員

このガラス固化技術というのが廃棄物処理の中でいろいろ問題があって、ここまでのどり着いたのはいいと思うのですけれども、ただ、最後の評点がものすごく甘いので、私としては気になるのですけれども。いろいろな過去の歴史を背負ってきてやっている

わけですよ。その辺がかなり反映されたからこういう問題を解決したという理解をしているのですけれども、全体的にはやはりこれで処理技術の計画を遅らせているわけですよ。その辺の関係はどういうふうにお考えになっているのですか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

研究としてはちゃんとした成果は得られているのですけれども、そもそも、確かにおっしゃるとおり、もともと問題があったから実際の処分工場の運用が遅れているというところがありますけれども、そのことをこの評価の中に入れるというのは、ちょっとそれはまたそれでどうかなとは思いますが。

実際に今でも、正直なところ六ヶ所の再処理工場は進行していないのですけれども、それはガラス熔融炉の問題ではなくて、ガラス熔融炉を動かすということは、若干ガラスの量が増えるとかいう問題はありましたけれども、動かすことはもう既にできているのですけれども、今この瞬間止まっているのは、どちらかというと原子力規制庁の新規制基準が厳しくなって、例えば耐震評価を見直すとか、そちらのほうで今止まっています、今この瞬間止まっているのは決してガラスが問題ではないということだけちょっと補足をさせておいていただきます。

○渡部座長

ほかはよろしいですか。ご意見は。

今伺っている限りですと、このプロジェクト自身の技術開発に関して特段ご意見は付けられていなかったかと思いますが。全部さっきの施策全体のほうでコメントすることになってしまうのですけれども。

○鈴木委員

ガラス固化体製造の一番の懸念が解消され、よかったということだと思いますけれども。

○渡部座長

そういうことになりますかね。ちょっと評点の点数が甘いというのは何となく全般的に感じているのだけれども、評価報告書案として専門家の評価を受けてということですので、本件については、これは了承とさせていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

では、そういうことで、本件については了承ということで、もとに戻りまして、核燃料サイクル関連分野に係る技術に関する施策事業の全体の評価、施策全体の評価を決定するという形にさせていただきたいと存じます。

全体を振り返って、各事業に関する追加的なご意見も含めて、ご意見があればいただ

きたいと存じますが、いかがでしょうか。

○高橋委員

質問が1点とコメントになるのですけれども、まず質問です。

最初のところで、パワーポイントで作成の補足資料—2の2ページもしくは5ページで、全体感をご説明いただいて非常によく分かりました。このご説明いただいた5ページの中で、質問は、ボトルネックになる技術とか、技術課題の相対的な関係というのは見えているのでしょうか。エッセンシャル（本質的な部分、根本的な部分）がこうだとか、先ほど、新技術がまだ予見不可能な部分が多いので、なかなかこの中では、量の話だとかで例示であったと思うのですけれども、どなたか国の大きな施策の中で、この課題が解決されてしまえばもはやこの技術課題の問題は関係ないねとか、そういう全体像について見えているかという質問です。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

この絵全体の中で言えば、正直一番ボトルネックなのは高速炉そのものなのですけれども、高速炉そのものはちょっと我々の範囲ではなくて、それ以外の部分については、基本的な解決策というのは大分出そろっているのだろうなどは思っています。実際の実事業を行う上での問題、さっき六ヶ所の再処理工場が動いていないという話をしましたけれども、それは技術の問題というよりは耐震評価の問題でして、事業化に当たっての問題というのは幾つかまだ残っているのですけれども、技術的なものについては大体解決できるのではないかと考えています。

○高橋委員

より深掘りというか、ポイントとして伺いたいのは今おっしゃったところで、個々の技術が独立に解決できるか否かが見えていらっしゃる部分も多いと思うのですけれども、この5ページの中で個々の技術それぞれの関係性ですね。この技術が解決されればもはやその横の技術は不要であるとか、そういう関係性については、技術的にだけでいいのですけれども、見えていらっしゃいますか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

ちょっと私、今正確に質問を理解しているかどうか分からないのですけれども、何か技術があればこれはなくてもいいとか、そういうものはございませんで、基本的には全部がないとこのサイクルは回らないんですね。ですから、ここに挙げられている課題は基本的には全部解決しなければいけないし、それぞれの個別の要素についてほぼほぼ力技で解決できるかなというものはあります。どれが一番ネックになっているとか、そういうのは今余り、正直感じているものはないのですけれども、一番のネックはやはり高

速炉だと思っていますけれども。

○高橋委員

分かりました。私が技術的な部分で少し理解が不足しているのがあれなのですけれども、コメントがそれにつながるものなのですけれども、申し上げたかった趣旨というのは、さっきの利益相反状態への配慮がこの課題に関しては大切ですねというところと関連するのですけれども、マネジメントの話なのです。

要は、前提条件、いろいろな技術ではなくて、社会的な前提条件が変わってくるだとか、そもそも方向性としてどうなのだという話の中で、個別の要素技術の技術評価だけではなかなかこれを判断するのは難しいというのもシェアされている前提だと思います。そのときに、とは言え、個々の、今3つお話しいただいた評価のマネジメントのところ、代替技術の配慮なくして、この技術の達成度だけで評価されているようなイメージがありました。なので、5ページで、最初にせっかく全体感をお話しいただいたので最初の質問をちょっとしたのですけれども、そういう意味では、定性的な言い方で恐縮なのですけれども、今ご説明を伺いつつ、別途技術評価室が出していらっしゃる評価基準というのを拝見しますと、とは言え、やはりマネジメントで代替技術の進捗状況だとか、そこら辺に関しても配慮するよというものは、事前・中間・事後評価いずれに関しても指摘されているのです。なので、専門家でないとうわらないというのはすごくよく分かるのですけれども、その部分についての今後の対応のご配慮がいただければなと思ひまして、今のところはコメントです。ありがとうございました。

○渡部座長

その技術的な全体像というのは、逆に言うと2ページのところですかね。だから、これが全部全てパラレル（並列）の課題であるという理解だと思うのです。それで間違いないですか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

はい。

○渡部座長

これ一個一個について、今取り上げている技術の方向性について代替技術があるかないかのチェックはされているかどうかということではないかなと思ったのですけれども、そういう意味ではいかがでしょうか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

それぞれのプロジェクトを始めるときに、あるいは始めた直後に、一通りのその他の技術というのも調査をして、その中で今どの技術に特化してやるかというのを評価して

おりますので。もちろん新しい技術というのはどんどん生まれてきますから、今この瞬間見直せばまた違う技術というものはあるかもしれませんけれども、プロジェクトの開始時には一通りの調査をして有望なものを選んで進めているというところでございます。

○渡部座長

そういう意味では、今ここの一個一個の、さっき、全部まだ解決していないと言っていらっしゃったものについて、このままやっても解決はすると。全項目について。ただし、代替技術で最新の技術が出てきている可能性はあるという状況だということですね。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

ええ。そういったものも常に見ながら、どれが一番ベストなのかというのを考えているということになると思います。

○鈴木委員

一番最初のところの説明で、この全体の事業はこれで終わりではなくて、まだ後継のものがいろいろ継続中という話をされたと思うのですがけれども、それに対しては、先ほどからおっしゃっているように高速炉そのものの不確実性というのが非常に大きい段階で、本当にフルスケールで今までと同じこういう関連技術の開発を続けるのかというのは、やはり社会的にはかなり疑問を持たれても仕方がないと思うのですが、それは資源エネルギー庁ではどうお考えになっていますか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そうですね。おっしゃることもよくわかるのですが、一方で、不確実だからもちろん何もしないということもできなくて……。

○鈴木委員

例えばだから、ちょっとスケールダウンするとか、あるいは期間を延ばしてもう少しゆっくりやるとか、そういうのは可能なのではないかという気がするのですが。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

そういう意味では、本当にフルスケールでやっているものというのはガラス溶融炉だけでございまして、これは実際にもう実プラントが、5年後に例えばリプレースが起きるかもしれないので、これはフルスケールでやっていますけれども、その他のものについては研究室レベルでございまして、フルスケールと呼べるほど大きなものでやっているものではございません。

○渡部座長

多分だから、スケールダウンするのでも、これぐらいダウンするという根拠が何かというのを全体の中で説明されればいいわけで、そうでなかったら、これは逆に言うと、

高速炉の話の前頭に置いて、相当時間が掛かるからここだけはこのペースでやらないといけないとか、何か多分そういう論理的な、めりはりが欲しいということだと思おうのです。やはり難しいですかね。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

例えば第二再処理工場みたいなものは、高速炉があってもなくても、六ヶ所村というのは40年で閉じますので、必ず必要になるので、今からやはり要素技術はつくっておかなければいけないですし、回収ウランをもう一度使うというものについても、六ヶ所のプラントが動き始めると大体年間700トンぐらいの回収ウランが出てきますので、確実にたまってきますからそれは使わなければいけないということで、今挙がっているものは、この絵全体で見ると高速炉がネックなのですけれども、今やっているものは、正直、高速炉があってもなくても、いずれにしろ何らかの形で必ず必要な設備ですので、多少将来の選択肢の幅を持ちながらやっているというふうに理解いただければと思います。

○鈴木委員

ただ、第二工場については、2年ぐらい前から直接処分も選択肢として考えるという話はかなりおおびらに出てきていると思うので、本当に今までどおりの計画で考えていいのかなというのはちょっと疑問に思いますけれども。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

直接処分については、選択肢として考えるというほど強いものだと余り理解していなくて、直接処分をする場合の問題点とか、そういったものについては検討することはしていますけれども、基本については、冒頭からお話ししているとおり、サイクル政策を基本的に維持するというようにしております。

○小林委員

コメントなのですが、施策評価としては大きな国のエネルギー政策の中の原子力の政策なり施策があって、こういう事業をやりましたと。A.、B.、C. やりました、それぞれこういう結果で、まだ課題もあれば、うまくいった部分もありますと、いうことですね。最後のC. などうまくいって、これからも非常に重要であるということですね。問題は、これを次の施策にどうフィードバックするかということだろうと思うのです。そのときに、事業そのものの評価、これが今回ですけれども、同時に環境の変化もあります。環境というのは、ほかの技術との代替性なども含みますね。それをどう次の施策にもっていけばいいのかということをも多分きちんと考えていただければいいのかなと思います。

○西尾委員

技術的な課題というのはいろいろあるかと思うのですが、やはり人。これは要するに開発をする人、あるいは研究者という視点はやはり必要かなと。技術評価のとき、あるいは目標のところ、次の施策とかというところで、人材を育てていくということをもう少し強調されていいのではないかと。これはやはり資源エネルギー庁がある程度やっていかないといけないところかなと思うので、可能であればそういうことも、次回以降というか、これから盛り込んでいただければと思います。

○渡部座長

ありがとうございました。いかがでしょうか。

○鈴木委員

先ほど高橋委員もおっしゃっていたのですが、全体的な原子炉政策を進める上での一番大きな障害は、やはり社会的受容性をどう確保するかという話ですよ。これはもう20年も30年も前からずっといわれてきていて、でも全然進んでいるようには見えない。一部取組があるのは承知していますけれども。そういう意味では、だから、今回ご説明された3つのプロジェクトでも、これをやることによって社会的受容性にどういうふうに寄与するのかと。そういう説明をできるものならされてもいいのではないかなという気がいたしますけれども。

○渡部座長

どうですか。

○説明者（原子力立地・核燃料サイクル産業課企画官（核燃料サイクル担当））

これは私が申し上げるのは非常に難しい問題で、技術が進んだからとか、安全性が我々は進んだと理解していますといっても、なかなか社会的な受容度が上がらないという問題があって……。

○鈴木委員

例えば最初のA. のプロジェクトなんていうのは、これは高速炉から出てくるものというのは非常にやはり線量が高くて危険なので、それを何とか扱えるようにするための検討だというふうに考えれば、アピールの仕方によっては社会的受容性に寄与するほうにもっていけると思うのですが、今の話だと、やはり非常に技術的な製品の話で終わられていて、それをどう役立てるかという視点というのが余り見えないなという気がしますよね。

○渡部座長

まあ、だから、どれぐらい本当に社会的受容性に影響するかどうかということは別と

して、施策全体としてそういう評価軸は持っておくということはあるかもしねえんね。意義を評価軸としてしっかり置いておくということかもしねえんね。ほかはいかがですか。よろしいですか。

やはり状況の変化が激しく起きて、施策全体としての捉え方も難しい面もあるかと思えますけれども、そういう環境変化を踏まえて個々の事業の意義あるいは進め方、代替技術の選択、そういうことについて十分に検討をしつつ、次の施策につなげていただきたいということと、それから、人材育成という観点でというのをここで特出しして入れるかどうかはちょっと考えたほうがいいと思えますけれども、全体としてやはり原子力関係というのはそういう面はあるかと思えますので、その部分についてはコメントに入れるかどうかはちょっと検討したいと思えますが、当然そういう観点はあるかと思えます。

それから、やはり、最後言われた社会的な意義ということに関する評価の視点はこういう個々の事業において留意を必ずして、評価をする際には留意をしていただきたい。意義があるものについては、それはしっかり評価をするべきではないかということかと思えます。

○吉本委員

社会的受容性の話が出たのですが、前回、震災の前にも一回ありましたよね。そのときにちょっと私自身も、こういう問題は社会的受容性みたいなものを評価に入れたほうがいいのではないかとお伝えしたような記憶があります。これは別に原子力だけではなくて、遺伝子組換えだったり、再生医療だったり、倫理にかかわる技術開発に共通する問題だと思います。原子力だから今問題だということではなく、これからの科学技術というのは、社会的受容性を考慮すべき事項が増えてくると思うので、やはり制度評価、施策評価には必ずそういう視点が入ってくるのかなというふうに思っています。

○渡部座長

そうだと思います。ちょっと覚えていないのだけれども、吉本委員が福島第一原発事故の後にも何か言われていたような気がするんです。どこかで。

○吉本委員

そうですね。ちょっと、私もいつ言ったからわからないのですが。

○渡部座長

ちょっとそれは議事録を確認しないと覚えていないのだけれども、どういうコンテキストだったか、ちょっと今はよく分からないのですが、言われていたようなことをコメントされていたと思います。

よろしいでしょうか。

では、今のコメント付きで施策全体の評価とさせていただきたいと存じます。

それで、施策と事業の評価は終わりにいたしまして、議題3. についてということでございますけれども、ここから先は議事録を含めて非公開ということでございますので、傍聴の方は退室をお願いしたいと存じます。

〈 以下、非公開 〉

—了—

#### お問合せ先

産業技術環境局 研究開発課 技術評価室

電話：03-3501-0681

FAX：03-3501-7920