

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第8回）

議事録

日 時 平成24年2月23日（木） 12：59～16：05

場 所 全国都市会館 第2会議室

議 題

1. 政策選択枝を検討するに当たっての重要課題について
2. その他

配付資料：

資料第1－1号 核燃料サイクルの技術選択枝及び評価軸について（改訂版）

資料第1－2号 核燃料サイクルの技術選択枝：第1ステップのまとめ（案）

資料第 2 号 政策選択枝の重要課題：エネルギー安全保障について

資料第3－1号 使用済燃料管理問題と中間貯蔵の重要性―世界の動向―

資料第3－2号 政策選択枝の重要課題：使用済燃料管理について―国内の動向―

午後 0時59分開会

○鈴木座長 ちょっと早いのですが、今日は議題がいっぱいありますので、会議を始めさせていただきます。

今日は第8回の原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会であります。

本日は、田中委員がご欠席ということで。まず事務局から配付資料の確認をお願いします。

○吉野企画官 それでは、お手元にお配りいたしました資料の確認をさせていただきます。資料1-1から3-2までございます。資料1-1がパワーポイントの横のものでございまして、かなり分厚いもの、核燃料サイクルの技術選択肢及び評価軸について（改訂版）と題したものでございます。資料1-2が、核燃料サイクルの技術選択肢：第1ステップのまとめ（案）と題したものでございます。資料2が、政策選択肢の重要課題：エネルギー安全保障についてと題したものでございます。資料第3-1号が、使用済燃料管理問題と中間貯蔵の重要性—世界の動向—と題しまして、電力中央研究所にご用意いただいたものでございます。資料3-2が、政策選択肢の重要課題：使用済燃料管理について—国内の動向—と題したものでございます。

資料は以上でございます。過不足等ございましたら事務局のほうまでお申し付けいただければ幸いです。

○鈴木座長 ありがとうございます。

それでは、早速始めたいと思います。今日の進め方は、最初に第1ステップの最後のまとめということで、前回の改訂版と第1ステップのまとめ（案）というのを議論させていただきます。それから次に第2ステップのほうに入りたいと思います。

ではまず、資料1-1の説明をお願いします。

○中村参事官 資料第1-1号のご説明をさせていただきます。

前回の第7回会合におきまして、2月16日付けでございましたけれども、同じタイトルの資料が資料第1号として配られてございました。その資料につきまして前回ご議論をいただきましたので、ご議論をいただいた内容を踏まえて改訂し、2月23日バージョンにしたのがこの資料1-1号でございます。本日は変更した部分をご説明させていただきたいと思います。

資料でございますけれども、まず13ページでございます。「小委員会で評価する技術選択肢について」というページですが、以前にご紹介しているところに鑑みまして、ウラン—プルトニウム体系を中心に核燃料サイクルオプションを検討する、このウラン—プルトニウム体系以外のものについても様々な概念が提案されておりますが、技術開発や実現可能性を否定するものではない、と位置付けを明確にさせていただいてございます。

それから、次の14ページでございます。この真ん中の濃い青の部分でございますけれども、前回第7回の資料では「LWR-MOXリサイクル」と書いてございましたが、ご議論ありましたとおり、多重という言葉を入れたほうがいいのではないかというご意見になりましたので、今回の資料の中では「LWR-MOX多重リサイクル」という言葉に置き換えてございます。

それから、21ページでございます。技術選択肢の評価を行うに当たっては、技術の成熟度、これも評価の軸に入れるべきというご指摘がございまして、入れた資料が21ページ、22ページ、23ページでございます。基本的には前回の資料では参考資料として入れておりましたけれども、それを前のほうに持ってきたものでございます。23ページのサイクルについての概念の部分には特にコメントがありましたので、トリウムサイクルの記述を追加してございます。

続きまして24ページでございますけれども、「LWR-FR」とそれから「FBR」の「マイナーアクチノイド」の欄の表現を「サイクル内で減容」と書き直してございます。前は「燃焼して消費」という表現だったのですが、まるでゼロになるようではないかというコメントがございましたので、それを受けて直したものでございます。

続きまして、28ページでございます。最後2つのポツについてですが、前回の資料ではこの2つのポツを1文のポツにしておりました。その内容が分かりにくいということでしたので、2つに分けた上で少し丁寧な表現に改めたものでございます。

それから続きまして、29ページでございます。経済性の中の核燃料サイクルコストにつきまして、例えば「LWRワンスルー」については、本日の資料では「1.0円/kWh以上」と書いておりますけれども、前は「8.5円/kWh以上」としており全体のコストを入れてございました。前回のご議論で、この小委員会が比較するのはサイクルコストの部分だけではないかというご指摘がございまして、あるいは、8.5円はシナリオを想定した条件での評価になっているのではないかというコメントがございまして、サイクルコストの部分だけを取り上げさせていただきました。そのためにこの「1.0円」、あるいはその下のほうですと「1.0円+ α 」、「2.0円」というような数字に置き換えてございます。

次の30ページにつきましても、それを踏まえて図をサイクルコスト部分だけに抜き出した資料にしてございます。

それから、31ページでございます。文章は基本的には変わっておりませんが、次の32ページ、33ページのデータが前回資料ではついておりませんでしたので、言葉だけでは分かりにくいというご指摘がございました。それで32ページ、33ページを追加したもので

ございます。

それから、38ページでございます。38ページの上のところの文章ですが、前回ご議論がありましたので、「プルトニウムは、原子炉級であっても兵器転用の可能性があるため」という表現を追加したところが変更になってございます。

続きまして、42ページでございます。42ページにつきましては前回の資料でも文章で説明をさせていただいてございましたけれども、次の43ページ、44ページのデータがついてございませんでした。今回はこのデータをつけてございます。具体的には、43ページにありますように、それぞれの技術選択肢につきまして、ライフサイクルでどの程度の放射性廃棄物が出るかを書いてございます。左側にありますのが使用済燃料あるいはガラス固化体、あるいは地層処分相当の低レベル放射性廃棄物になってございます。これがそれぞれこの程度の発生量だということでございます。一方、右側にありますように、地層処分相当ではない低レベルの放射性廃棄物がやはり出るということで、その数量も書かせていただいております。縦軸は左右のグラフともに同じにしてございますので比較しやすいかと思っております。これが発生量でございます。

その次のページの44ページは、今度は処分場の面積、想定される設計における処分場の面積で示したものになってございます。この場合、ワンスルーですとか、それからガラス固化体、それから地層処分の低廃棄物について、左側の図のようになってございまして、これだけの面積になるだろうという想定でございます。一方、右側のほうは地層処分相当ではない低レベルの放射性廃棄物をお示ししてございまして、これらにつきましては高レベルに比べまして圧縮した形で処分場の設計ができるという想定でございます。この2つを足したものがトータルの放射性廃棄物の処分場の面積になるであろうということでございます。

これらを文章にあらわしたのが42ページということで資料を追加したものでございます。

大きく変更になったところは以上でございます。

○鈴木座長 では、今のこの資料について、まずご質問なりコメントがあれば。どうぞ、山地委員。

○山地委員 今説明があった44ページの処分場の面積というところですけども、面積の定義をどこかに書いておいていただきたい。私もよく分かってないのですけれども。どういふことですか、これは。例えば高レベル廃棄物処分場の面積というと。

○鈴木座長 ある程度仮定をつけて、地層処分した場合の面積を、表面の上の面積、上の面積だね、これはたしか。地上の面積です。違うか、下か。ごめんなさい。処分場の下の面積です

ね、ごめんなさい。処分場の面積でした。

○中村参事官 分かりました。処分場の面積について定義をここに追加するようにいたします。

○鈴木座長 追加して分かりやすいようにします。

伴委員、どうぞ。

○伴委員 関連してなのですけれども、前回六、七倍にふえるよという、総量として六ヶ所だけの比較をしてそういう話をしました。ここではギガワットイヤー当たりというから発電量が案分しているということになると思うのですけれども。それはそれで1つの切り口ではあると思いますが。面積といったときに全体どれぐらいになるのかということをおわせて、あるシナリオを書いていくことになるので、定義と一緒に、総面積として知りたいということです。

それで、もう1つあるんですけれども、いいですか。

○鈴木座長 ここは単位面積でやっているの、ご指摘の点は、今度シナリオ分析するときに処分場の面積がどう変わるかということをお……

○伴委員 いろいろと定量的に書いていきますよね。

○鈴木座長 計算してほしいということですね。了解いたしました。これはこれでよろしいということですね。

○伴委員 はい。

もう1ついいですか。もう1つ、お伺いしたいのですけれども、これまでワンスルー、それからLWR限定MOX、前はMOXリサイクル、全量再処理ということをお頭に書いていた、FR関係は別に置いておくとしてこの3つがあったわけです。それに対応してコストがある程度計算されているように思うのですけれども、そのコストのところではワンスルーと全量再処理と現状モデルと書いてあるわけです。そうすると、現状モデルというのがどこに入るのかということですが、これまでの議論の流れからいうと、MOX全量リサイクルは再処理モデルということになって、現状モデルというのはMOX限定リサイクルというような話に入っていくのかなとも思われるのですが、そこがちょっと見えてこない。どう整理されているのかお伺いしたいということです。

○中村参事官 今ご質問ありました現状モデルというのは、コスト評価のときに設定したシナリオのことをおっしゃっているのだらうと思います。あのときには、今はちょっと手元にありませんけれども、例えば使用済燃料の中間貯蔵の期間を何年間とするかとかそういうことを仮定して計算したものですから、あれは1つのシナリオになっています。今回それに一番近いものはどれかという、多重リサイクルが一番近いのですけれども、やはりこれとも若干違いま

すので、全く1対1で対応するものはここには含まれていないということになるかと思いません。

シナリオを想定する際に同じものをつくることもできますけれども、現在の議論の段階ではそれぞれ技術選択肢として極端な場合を5つ挙げているだけです。これに使用済燃料の貯蔵期間をどれぐらいとるか、とか、どれぐらいの案分で使用済燃料を再処理と貯蔵に回すか、というシナリオを書けば、その計算を将来の第3ステップの段階にはすることができるということだろうと思います。

○伴委員 その多重リサイクルと現状モデルが一番近い、でもちょっと違う、そのちょっと違うというところはどこですか。

○中村参事官 例えば使用済燃料の貯蔵量のうち、どれだけを再処理に回すかとか、中間貯蔵をしておく期間をどれぐらいとるかとか、コストを計算したときにはそれらをシナリオとして設定してあります。その設定は資料に書いてございます。一方、ここでは多重リサイクルというのは2回でしたか3回でしたか、回すということを想定していますので、そのときは全量を3回回すということにしていますし、貯蔵期間はどれだけでしたか、すみません、今ちょっと手元にデータがありませんけれども、たしか50年とかそういう長い期間はとってなかったと思いますから、その辺に違いが出てきているはずですよ。

○伴委員 多重リサイクルについて、もう時間軸に当てはめたものがあるのですか。

○鈴木座長 多分ここでは計算していないので、この2円というのは前の数値ですよ。ここに書いてある。これは全量再処理でここに入っていないコストとしては、多重リサイクルの場合、最後のMOX使用済燃料を直接処分するコストは多分2円には入っていないということだと思います。リサイクルをぐるぐる回している場合に、前の計算ではぐるぐる回し続けるという前提の計算になっています。今回の多重リサイクルというのは、高速炉は高速増殖炉がないので、最後MOXの使用済燃料を処分しなければいけない、そのコストが入っていないと思います。その計算はしていません。だから、以上と書いてあるのはそういうことではないかと。実際今回計算しておりませんので、その差は出てくるかなとは思いますが。

○伴委員 そうすると、コスト計算でエネルギー・環境会議、コスト等検証委員会か、上げた再処理モデルというのは基本的にもうないのだということになるわけですね。検討からはもう外れていると。技術的に成立しないということですから、外れているということですよ。

○中村参事官 ここに示されている技術をどう組み合わせるかによってシナリオをつくれますので、そのシナリオができれば……

○伴委員 いや、シナリオはつくれるんだけど、技術的に成立しないシナリオというのはつけれないわけですから、そう理解していいんですね。

○中村参事官 例えば、多重リサイクルをした後にFBRに移行するというのがコスト評価をしたときの想定になっています。今ここでは、多重リサイクルは多重リサイクル、FBRはFBRでやっていますので、技術選択肢をどう移行するかというのはここには書いていません。ただし、どう移行するかというシナリオをつくれれば、これとこれを組み合わせてといった計算をすることはできると思います。

○伴委員 なるほど。

○鈴木座長 よろしいですか。

○伴委員 とりあえず。

○鈴木座長 これで一応まとめにしたいと思うのですが、この最後に資料1-2というのをくってみました。これはこれだけの大量な資料をいわゆる要約版というか分かりやすい文章でまとめたものがこのまとめ（案）というものです。ちょっと今日はこれを検討していただいて、これでよければ原子力委員会の新大綱策定会議にこういう形式で報告させていただきたいと思っています。

まず開けていただくと2ページですが、1-1とちょっと違うところは、どうも議論をしていくときに技術選択肢を日本で行われている技術選択肢の評価のように誤解されることがあったので、最初のところに我が国のみならず世界における研究開発・実用化等の最新情報の共有と理解を深めることということを入れさせていただいて、ここには日本だけではなくて世界どこかで行われていればそれは含めて検討しましたというふうにしました。あとは変えておりません。

それから、3ページも同じです。

では、個々の項目について分かりやすい文章でまとめてみたのが4ページ、まとめ（1）の技術成立性という言葉がかなり重要だろうということで、ここを最初にもってきました。それで、ここでは今後20年、30年というのを1つの目安として、それが実際に政策選択肢を議論するときの1つの時間軸としてはいいのではないかということで、20年、30年ということも1つの目安として、現時点で産業ベースで採用されているもの、いわゆる実用化というものとそうでないものを分ける。そうすると、ワンスルーとMOX多重リサイクルは既に実用化されているけれども、それ以外のものは研究開発段階であって、今後の実用化に至るには20年～30年かかるということをもまず区別するというにしました。

下のほうは解説ですが、MOX限定リサイクルというのは1回だけリサイクルして処分するという選択肢なのですが、実際にはイギリスとアメリカでプルトニウム燃焼としての計画が検討されていますけれども、まだ実施に至っていないという事実をここで書いています。

それから、今後20年～30年考えた場合、原子炉のほうでは次世代軽水炉というのが実現性があると。それ以降のことを考えますと、現在の候補になっているものではナトリウム冷却のFBRと高温ガス炉の一番高性能のものが実現性が高いと。高速増殖炉については過去50年の研究開発を経てきているけれども、まだ実用化されていませんということを事実として書かせていただきました。

ほかの革新炉、いろいろ紹介させていただきましたが、これらがすべて概念設計段階で動いているものはありませんと。

それから、再処理技術のほうでは工学試験規模で実証されているものが2つある。それ以外、例えば海水ウランとかトリウム燃料というのは要素技術段階であると。

これが皆さんのほうから技術成熟度とか技術成立性についてきちんと整理すべきだということで書かせていただきました。これがまず第1番です。

5ページはまとめ(2)として、評価軸の初めのものとして、資源利用効率があるでしょうと。この結論というかここでの評価はワンスルーが効率が最も低くて、資源制約解放をもたらすのはこの5つの中ではFBRだけだと。MOXリサイクルはワンスルーよりも効率的ですけれども、その効果は限定的だと。それから、高速炉、ファーストリアクターですね、燃焼炉のほうも軽水炉よりは資源効率は高いと。

それから、確認埋蔵量の話もありましたが、ここではワンスルーでも今後50年程度は十分に世界の需要を満たせると考えられると。ただし、ウラン需給ひっ迫がありますとワンスルーが一番脆弱だと。一方で、FBRが実用化されるまではどの燃料サイクルも天然ウランを必要としますので、ウラン需給ひっ迫への対応は必要であると。

それから、ウラン資源制約の緩和をもたらすのはFBRのみと申しましたが、かなりの効率を上げられるものとしてはほかの代替案としてトリウムサイクルだとか、ワンスルーでも海水ウランとか長寿命炉、これは燃焼度の向上によって数倍にも資源効率は上げられるものが考えられると整理しました。

3番目は経済性であります。ここでは先ほどもちょっと議論になりましたが、ワンスルーが最も経済的だと。MOXリサイクルはワンスルーとの関係でいうと、今後のウラン価格や再処理費・MOX加工費の動向によって経済性は向上し得るだろう。それから、FBR・FR

については研究開発段階で、今後の研究開発の成否に経済性は依存するとさせていただきました。

その下に書いてあるのは今の特徴を書いたもので、ワンスルーはウラン価格、リサイクルは再処理MOX価格の影響を受けやすいと。

現在の見通しでは、また今後20～30年という見通しを考えたときは、ワンスルーの経済性優位が当分続くだろうということも書かせていただきました。

7ページには安全性の比較ですが、最初に福島事故を踏まえて当然すべてのものについて安全性向上が必要であると。それから、被ばくをライフサイクルで比べましたが、ほぼ同程度ということで結論づけました。

あとは説明ですが、MOXリサイクル、高速炉については施設数がふえていくので、それぞれについて安全確保対策が必要であると。それから、被ばく量の比較では、フロントエンドは天然ウランのところで被ばく量が高くなるけれども、リサイクルをすると再処理とMOX加工のところで被ばく量が高くなると。ただし、その差は非常に小さい範囲でありまして、総合的な安全性に決定的な差異を与えるものではない。

それから、革新炉の中にはいろいろ検討した中には安全性を飛躍的に高める概念というのが幾つも提案されていますが、まだこれは今後の研究開発が必要であるということでもあります。

それから、まとめ(5)としては廃棄物処理・処分。いろいろ比べてみたところ、総合的に考えますとどの選択肢においても技術的困難度においては、あるいはリスクについては大きな差はないだろう。地層処分はどの選択肢においても必要であり、また安全に処分可能であるということでまとめていただいてはどうか。ただし、個別に見ますと、ワンスルーは低レベル廃棄物の量が最も少なく高レベル廃棄物の量が最も多いと。それから、高レベル廃棄物の潜在的有害度という視点で見ますと、ワンスルーが一番高い。

それから、アクチノイド専焼とFBRについては高レベル廃棄物の潜在的有害度を低くすることができる。それから、処分場面積を、先ほど出ましたが、最も低くすることができるのがこの2つである。アクチノイド専焼技術としてはFBR・FRのほかにもADSが研究段階にありますと。

それから、地層処分の被ばくリスクを比べますと、これはどの選択肢でも十分に自然放射線によるリスクに比べ十分に低く抑えられることが確認されましたということでもあります。

それから、9ページは核不拡散・セキュリティの評価軸で見たものですが。ここではワンスルーが最もリスクが低いと。MOXリサイクル、高速炉の順でリスクが高くなるので、それ

に応じた高度な保障措置・核物質防護措置が必要になると。

それから、特にセキュリティの面では使用済燃料というのは放射能が高いので100年近くアクセスが困難であるということでセキュリティ上リスクが低いわけですが、中にずっとプルトニウムが含まれますので、地層処分後も長期的な保障措置の必要性があるという指摘がされていると。

それから、リサイクルのオプションになりますと、分離プルトニウムが生成されるため、この在庫量管理が大きな課題である。それから、先ほど説明もありましたが、純度の低いプルトニウムでも軍事転用が可能なので、特にFBRでは純度の高いプルトニウムが生成されることが課題であると。それから、核拡散抵抗性を高めたリサイクル技術というのが現在研究開発されていますけれども、この効果については意見が分かれているということでありませう。

以上まとめまして、今後の政策選択肢と考えた場合、今後20～30年を見通した場合に、実用段階にあると判断できるのはMOXリサイクルとワンスルーであると。この2つについては大きな差が出てくるのは経済性、核拡散リスクと資源効率だろう。前者、資源効率ではリサイクルが優位であり、後者、経済性と核拡散リスクではワンスルーが優位であると。ほかの2つの評価軸である安全面とか廃棄物の面では決定的な差はないと考えていいでしょうと。

それから、長期的な選択肢を考えた場合には、MOXリサイクルからFBRへ移行するという選択肢が最も有効であるということですが、多様な可能性も今回かなり整理して出てきたと。もちろん一番いいのはFBRが資源効率が高いということですが、高レベル廃棄物の面でもFR（アクチノイド専焼）とともに高速増殖炉は非常に有利となる可能性がある。ただ一方で、核拡散リスクは相対的に高いということで、高度な保障措置と核物質防護措置が必要になる。

それから、他の革新技术についてもいろいろ調べましたが、今回は非常に不確実性が高いということで、現時点で言えることは、例えばウラン資源制約の解放というのはFBRの大きな特徴なのですが、その緩和策としてほかに代替案となり得る可能性があるものが幾つか整理できたということでまとめとしたいと思います。

以上、これをもし問題がなければ策定会議の報告の文章にさせていただいて、今日の分厚いほうのパワーポイントを添付資料として提出したいと思いますが、いかがでございましょうか。ご意見があればぜひお願いいたします。

どうぞ。

○山地委員 ちょっと今聞いていて気付いた点を申し上げます。まず4枚目、まとめ（1）で

すけれども、ワンスルーとMOX多重リサイクルが産業ベースで採用された実績があるという言い方ですけれども、ワンスルーだって、しかしでは使用済燃料処分というのが産業ベースで採用された実績があると言えるかというとなし。MOX多重リサイクルというわざわざ多重をつけて下のほうの注で限定リサイクルは計画が検討されているだけというけれども、これだけサイクル全般を見渡せば高レベルガラス固化体の処分が産業ベースで採用されているかといえばそうでもない。だから、ここの表現は引っかかります。

特に最後のまとめのところでは、ワンスルーとMOXリサイクルであると書いてあって、限定とも多重とも書いてないですね。だから、MOX燃料を燃やすということが商業的規模で行われていることは事実だし、ウラン燃料もそうですが、そこぐらいにしておいたほうがいいのかもしれない。つまり、燃料サイクルの全部のステップをいうと産業ベースで実証されていると言えないのではないのでしょうか。これが1つ。

それから細かいところで、次のスライドですけれども、まとめ(2)、下から2行目ですけれども、長寿命炉という、これ原子炉が長寿命みたいでしょう。これは長寿命炉心のことですよね。

○鈴木座長 炉心ですね。

○山地委員 心を入れてほしいなど。

○鈴木座長 おっしゃるとおりです。

○山地委員 それと一番最後、10枚目、だからここのMOXリサイクルとここだけMOXリサイクルと書いてあるのはちょっと変だということ。だから、あるいはこれでいってもこれなら何となく利用するという意味では、MOXを利用するとかというのなら分かる。

一番ワーディングで気になるのは、2番目の長期的のところ、MOXリサイクルからFBR移行が最も有望だが、と書いてあるんですね。有望ってどういう意味でしょう。これ非常に分からない。なんか望み有り、望ましいんですか。またちょっと違うような気がする。

○鈴木座長 確かに。なるほど。

○山地委員 ちょっと表現の工夫がいると思うんですが。

○鈴木座長 はい。先に皆さんご意見を。伴委員、いかがでしょうか。

○伴委員 私も気になったところは全く同じなのですが。山地委員は産業ベースで廃棄物のことを例に挙げておっしゃいましたけれども、ここで資料1のときの疑問と同じなのですが、多重リサイクルは実用化されているのかという、何をもってこういう表現になっているのかというのが分からないのです。実績はフランスに少しあるかもしれないけれども、別にこれは実用

化するというより試験的にやってみようということでやったわけです。その使用済燃料について再処理する方針が必ずあるかというところではないと思います。むしろ100年ぐらい貯蔵する方向にきているわけです。そうすると、その多重リサイクルが実用化というのは当たらないのではないかと思います。

そうすると、フランスの事例をもってくると、これはでは何なのか。限定リサイクルとも決めてないわけです。だから、MOXの使用済燃料を必ず直接処分するとも決めていないわけで、そこには当たらないかもしれないのですけれども。この技術選択肢がすごく硬直的になっているからこんな変な形になっているのかなとも思うんです。

ですから、多重リサイクルという表現はちょっとおかしいと。このままでは納得できないなということです。

○鈴木座長 分かりました。了解です。

ほかはいかがですか。山名委員、どうぞ。

○山名委員 まず、確かに技術的成立性のところでワンスルー、MOX多重についての産業ベースというのは確かに言い過ぎであろうと思います。特に今までの議論は、例えばワンスルーについてはかなりもう成立した技術のように扱われてきているのですが、実はまだ一度も実施されていない。ドイツのゴアレーベンとかアメリカのヤッカマウンテンも結局延ばし延ばしになっている。フィンランド、スウェーデンはそれなりに進めておりますが、それにつけてもまだ本格的にすべてが始まっているわけではなくて、特に我が国ではワンスルーの研究開発すらやっていないということですから。もう産業ベースであると言い切るのはやはり危険であって、産業利用を目指してかなり開発が進んでいる段階にあるというような、おそらくそういう言い方のほうが適切ではないかと思います。

それから次に、5ページの長寿命炉心の話なのですけれども、これは軽水炉の高燃焼度化という意味なのですか。すみません、前回欠席していてよく聞いてなかった。

○鈴木座長 それもありますが、例のトラベリングAVリアクターとか革新炉なので、これ言っているのは。

○山名委員 そういう意味ですか。

○鈴木座長 そういう意味です。

○山名委員 であればもう少し分かりやすく書いたほうがいいですね。長寿命炉心では何も分からないですよ、これ。何のことかなと。

それから、そういう小型炉みたいな概念がこの議論に入ってくるって、何もかも全部同じ土

俵に上げるというのも妙な話で、それはそれであるシステムとして結構なのですけれども、少なくとも違う土俵にあるような気がします。ですから、ではそれが資源制約を緩和するために世界じゅうにいっぱいそういうものが入るということを、そこまで言うのかどうかというのはちょっと注意が必要であろうと思います。

○鈴木座長 はい。

○山名委員 それから、経済性、6ページですが、20～30年、ワンスルーの経済性優位が続く可能性が高いと。これは誰かが可能性が高いと評価した結果なんですね。誰が評価したんですか。

○鈴木座長 これは今までの……

○山名委員 MITですかね。

○鈴木座長 例のウラン寿命、ウラン価格を2倍にしたらどうですかというコスト検証委員会のときに、それぐらいには今後20～30年で2倍になるでしょうというそういうご指摘があって計算した結果でも、まだワンスルーのほうが……

○山名委員 それで、そういう意味で言うと、ウランの価格の問題というのはその埋蔵量だけの関数じゃなくて、需給バランスで非常に乱高下の可能性がある。この間コスト評価のときにプルトニウムクレジットの議論をしましたでしょう。あのときにブルクレジットのパリティポイントが、あのときは150ドルぐらいになればMOX燃料とウラン燃料の価格が大体同じぐらいになるという議論があったんです。それはたしかここで紹介されたと思うんですね。そういう意味では、ウラン価格が現在50ドルぐらいで安定しているのですけれども、150ドルぐらいまで上がってくると、MOX燃料とウランの価格は結構トントンの線に入ってくる可能性があって、20～30年はワンスルーのほうが高いと言い切れるのかなと。これはもちろんウランの価格をどう展望するかによるのですが、むしろもっと早くウラン価格が急上昇する可能性も見ているわけです。ですから、可能性が高いけれども、そうでない可能性も高いという可能性があって、こんなこと言い切っているのかと。誰が判断したんだと。世界で多数決すればいいんですが、MITはこう考えるとか。

○鈴木座長 これまで今まで議論してきたことを素直に書いただけの話でありまして。

○山名委員 そうでしたっけ。

○鈴木座長 山名委員のご指摘いただいたどれぐらいウラン価格が上がるかというのを、2倍ぐらいが一番、20～30年後ぐらいはそれぐらいでしょうということで計算した結果を踏まえてここで書かせていただいているので。

○山名委員 つまり、150ドルまで上がらないと。こうお考えなわけですよ。

○鈴木座長 いやいや、あのとき、もう一度計算しても構いませんが、ここで上にも書いてありますけれども、再処理・MOX加工費の動向により経済性は向上しうると上には書いてありますので、逆転する可能性はもちろんありますが、今の数値を見ている限りはこういう可能性が高いのではないのでしょうかと。そうではないというご指摘であれば。

○山名委員 それはね、可能性が高いのか可能性があるのか知りませんが、いずれにせよMOXリサイクルというのはある種の今後の10年、20年、30年の中でウラン価格が急上昇するようなリスクに対する備えの意味を持っているわけです。

○鈴木座長 それは認めます。

○山名委員 そうですよ。ですから、その備えがいつ来るかという話をここで30年間そのリスクは来ない可能性が極めて高いということは多分ここでは言い切れないはずですよ。

○鈴木座長 いかがです。松村委員、どうぞ。

○松村委員 他にも言いたいことがあります。とりあえず先に今出てきた点を言います。現行の記述が「今後20～30年は確実に経済性優位がある」なら山名委員がおっしゃった議論も受け入れられます。つまり「確実に」は言い過ぎだろうというのなら理解できます。しかし感度分析とかもやって、確実に無くともリーズナブルな範囲でこちらの方が経済的に優位性があるだろうというのは、すでに確認されたとは私は理解しています。したがって、「確実に」ではなく「可能性が高い」という記述になっています。これに文句が出てくるのは私は全く理解できません。

どんな可能性だってあるというのはもちろんそうだから、断言できないということであって、もし本気で山名委員がそう信じているのなら、一体幾らのウラン価格になれば確かに経済優位性が逆転し、さらにその可能性が多くの特許家の目から見てそれなりに低くないということを示すきちんとしたデータを出していただければ、再考する余地はあると思います。私は現行の記述を変える必要はないと思います。

○鈴木座長 山地委員。

○山地委員 結論は同じです。可能性が高いという表現ですからね、私もそのとおりに思っているんですけども。要するに原子力カルネサンスという傾向があって、カザフスタンの資源量がばっとふえましたよね、生産量もふえた。相当だから天然ウラン生産に弾力性があるなどというのがある意味実証されたようなところがある。

それと、濃縮のほうも余力ありますからね、濃縮テールの調整で天然ウラン上は調整できま

すから、まあ上がったことはありますよね、一時。だけれども、非常に短期的ですぐおさまっ
ていまして、本当に20～30年以上多分僕は続く可能性が高いと思っています。

○伴委員 私は可能性が高いというので妥協しているんです。ほとんど逆転しないと僕は思っ
ています。ですから、この前提起しましたけれども、ウラン価格を変動要因として動かしてみ
ればいいと思います。一体どこまで上がればつり合うのかというやつですね。それでやってい
けば、まあ3倍ぐらいではとても、山名さんは同じぐらいになると言ったけれども、とてもな
らないと思います。そういうのを根拠にほぼ確実と思っているんですが、可能性が高いとい
うことについて異議はないと。

○鈴木座長 山名委員のご懸念については、例えば今日ウランのエネルギーセキュリティ、ウ
ランの確保の問題とか価格の問題を議論するところで、例えば今のようなご懸念で、ウラン価
格急騰に対応するためにどういう手段があり得るかということについて政策としていろいろ対
応をしなきゃいけないというご指摘と解釈すれば、それはそれで我々としては議論当然でき
ると思うので、それでいかがでしょう。ここは事実として……

○山名委員 皆さんがそう考えておられるのなら多数決で結構です。

○鈴木座長 いや、多数決はとりませんから、山名委員がどうしてもここはそうでないとい
う根拠があってデータをつけられて実証されるようなことがあるのなら、私はここに付けるこ
とは全くやぶさかではありません。多数決はとりませんから、この検討小委は。山名委員のご
意見はご意見として尊重しますので、後ろにつけることも可能です。ただ、ご懸念が政策的にウ
ラン価格が上がるリスクについてどう対応するのかということをご指摘されているのであれば、
それは後のところで議論できるのではないかとということです。

○山名委員 ただし、ここで可能性が高いのであればそれだけでほとんど政策の根拠が決まる
んですね。30年間上がらない可能性が高いのですから。少なくとも私が言っているのは、ご
承知のように今世界のウランデマンドというのは年間7万トンぐらいで、生産量が4万トンな
わけです。ストックから供給されてバランスしていて、今後この福島事故を受けて世界の原
子力が低減傾向にいくかどうかという判断があるんですけども、今のところかなりの国がや
はり原子力を伸ばすという言い方をします。つまりデマンドが伸びますよね。

○鈴木座長 その議論はちょっとまた後で議論することになりますので、これはワンスルー
とMOXリサイクルの経済性評価の記述としてこの文章で問題があるということであれば。

○山名委員 私は可能性が高いとは言い切れないと思っ
ていまして。ワンスルーの経済優位
性が多分20年ぐらいは可能性が高いと思っ
ていますが、30年は言えないと思っ
ています。

○鈴木座長 分かりました。では、そのようにそういうご意見があったということを書かせていただくということによろしいですか。

○山名委員 はい。

○鈴木座長 はい。では、そうさせていただきます。

○山名委員 それから、すみません、前回欠席して申しわけないのですが、9ページの核不拡散・セキュリティのところなのですが、前回の議事録も拝見して、いわゆるセーフガード的な話と、それからPPEの話といつもペアで出てくる。制度としてはこれペアで出てくるのは分かるんだけど、実はまったく意味が違いましてね。保障措置というのは転用があるかとか、あるいはサブナショナルに悪意をもって何かするかどうかの可能性はあるかないかという問題ですよ。今度セキュリティのほうは暴力的に、あるいは悪意をもって何かをするということになるので、意味が全く違うんです。保障措置的に言うと、確かにプルトニウムを単離するといわゆる転用時間というのは短くなるわけです。短い時間で転用の可能性があるということになりまして、その分では転用時間の観点からいうと、ワンスルーとリサイクルというのは差があるんです。ただ、そこに保障措置をかますことでそれを担保しているというのが現実ですね。

であれば、そのセキュリティと保障措置のことを余り同時にペアに語るよりは、保障措置上はこちらはこういう特徴を持っている、セキュリティ上はこうであるという言い方をしないとよく分かんのです、これ。暴力的に取りに来る話なのか。もちろんワンスルーの場合には少なくとも計量管理すらされないわけですよ。中にどれだけあるか分からないまま管理しているという、そのアイテムとして管理することになるので、かなり意味が違う。確かに埋めると地下にそれが眠っているという長期的な問題が処理というのもそのとおりです。そういう問題をもう少しクリアに書けないかなと思いつつこれをちょっと見ておりました。

○鈴木座長 この件もかなり議論をしたんですが、どう変えればいいですかね。別項目にしますか。ちょっとややこしくなるので。ここのポイントは、いわゆる核拡散リスクと軍事転用のリスクという、そういうくくりなわけですね。盗難リスクも含めて。プルトニウムが分離されるかどうか大きな分岐点になるというそういうことだと思うのですが、この中でどこをどう直せばいいかというご提案をいただければ。

○山名委員 簡単に言えば、保障措置の観点から言えば、ワンスルーは計量管理上非常に問題があるが、燃料のアイテム確認によってその転用防止のことがやりやすい。一方、長期的には地下から利用される可能性がある。サイクルの場合にはプルトニウムが単離されるので、転

用時間上は非常に厳しくなるが、保障措置によってカバーする必要があるという差なんです。それから、セキュリティについていえば、多分両者同じかどんぐりの背比べというか、ということになるんだと思いますけれども。ただし、ワンススルーのほうが設計が難しいという意味でセキュリティ上のメリットはあるかもしれない。

○鈴木座長 それでは、核不拡散のところとテロ対策という意味とを、ちょっと文章を分けませんか。もともとのところは分けてあるので。こちらの1-1のほうの38ページ、39ページは核不拡散とテロ対策を分けてあり、2枚にすることは可能ですので、そうさせていただければ。ただ、ちょっと今おっしゃったことが全部書き込めるかどうかは、もう一度確認してから書かせていただきます。一応これ保障措置の専門家の方々に見ていただいていますので、核テロリズムの専門家の方に見ていただいて文章を直したものですので、今の山名委員のコメントで通じるかどうかちょっと確認しないと分かりませんので。

この38、39ページの文章からできれば引用したいと思いますので、ここで山名さんに伺って問題がなければその文章をそのまま使わせていただきます。

ほかに。

○伴委員 今のところで言うと、使用済燃料は計算でしかどれだけプルトニウムが入っているのか分からないという話でしたが。MOXの使用済燃料も同じことになるとと思いますので、分離しているものについては確かに計量管理できるかもしれない。だから、そこは単純に分離されたプルトニウムと軽水炉の使用済燃料との比較にはならないのではないかと思います。MOXリサイクルにおいても同じような問題を抱えている部分があるのではないかということですね。分けて書くことについて異議はありません。

ちょっと戻って、コストのところですけども、僕はいつも悩ましいというか分からないところは、確かに取引価格というのでスポット価格がいろいろなグラフに出てくるわけです。グラフとして示されるわけですね、資料として。ところが、そのコスト計算等をするときには日本の電力各社は長期契約をしているからというので一定の値段になっているわけです、変動させていないわけ。これは変動させてないんだから20～30年変動しないと見るのなら見るでよし、やはり変動するのだというのならその長期契約がどれぐらいの期間か分かりませんが、少し上げて10年なら10年、10年ごとに見直すのか、中身よく分かりませんが、一定期間のうちにそのコストは、ウラン燃料の取引価格は上がるということでコスト計算をする。どこか合わせておかないと、片方ではずっと一定で計算をし、片方では変動するかもしれないというのはちょっと矛盾しているように思います。

○鈴木座長 さっき又吉委員、手を上げられましたが。

○又吉委員 すみません。この点は、現在の見通しというところが資料のところで現状に対して2倍の感度をふっているというところで示してあるのであれば、これ現在の見通しに対して価格が動いた場合というのは優位性が続かない可能性もあるということ逆説的に説明していると思いますので、これはいいのではないかなとは思いました。それだけです。

○鈴木座長 ありがとうございます。

松村委員、どうぞ。

○松村委員 先ほど途中で出てきたことだけ指摘したので、それ以外にもともと気になっていた点を申し上げます。まず5ページです。資源制約解放の定義をもう少し書けないかと思いません。どういう意味かという、時間軸の問題です。つまり、ほかのやり方なら10年で潤渴する、20年で潤渴するという、そういうレベルのことを言っているのか、ほかのやり方を使うと100年、200年しかもたないけれども、これなら数千年もちますというレベルのことを言っているのかというので全く意味が違います。それが分かるようにここに一言書くべきです。

○鈴木座長 分かるように、はい。

○松村委員 それから、これはもう既に山地委員がご指摘になったので繰り返すまでもないと思いますが、10ページの「最も有望だが」というのは、これはワーディングの問題ではなく、そもそもこういう形でまとめることにすごく違和感があります。これでは総合評価しているみたいに見えるんですけども、ここ第1ステップでやったのはそれぞれの観点から見るとこういう特徴があるかというのを整理しただけであって、総合的にあわせたらどれが一番優位ですかとか可能性が高いですかということについてはまだ一切議論していない。これからの課題だと思います。

○鈴木座長 おっしゃるとおりですね。

○松村委員 まとめとしてこういう発想が出てくるのは違和感があります。

○鈴木座長 分かりました。

○松村委員 それから、最後に、山名委員のような専門家が2030年を見たら経済性が逆転する可能性があると考えているという事実は意外でした。ウラン価格がどこまでいけば逆転するのかと逆算することができますから、山名委員のような専門家がそこまでウランの価格が上がる可能性が低いと見ているということは、これは原発のコストというのがそこまで上がる可能性があるということを専門家がそう認めているということですね。この点に関しては、伴委員が前回のときに指摘していたのですけれども、どれぐらいいったら逆転するのかというの

をもう一回精査していただいて、ウランの価格はそこまで上がる可能性がある、原子力発電の発電コストは30年時点でそこまで上がる可能性があるという原子力の専門家がそう見ているということは、テイクノートする価値があることだと思います。

以上です。

○鈴木座長 分かりました。有望という表現は確かに評価になっているというご指摘ですので、ここはちょっと変えます。評価でないようにしましょう。私が言いたかったことは、ここで下に書いてあることなんです。要するに特徴としてFBRがいろいろな特徴を持っていて、FBRの特徴が一番際立っていると、そういう意味です。したがって、有望という表現ではなくて、資源効率面と廃棄物面で極めて高い特徴を有していると、こういう表現でいかがでしょうか。明らかにほかの炉とは違う特徴を持っているという意味ですね。ただし、その面についてほかの代替案もあり得るよということも下に書くと。ただ、明らかにほかの炉と比べてFBRというのは特別の特徴を持っているという意味でこう書かせていただきましたので、そう書き直させていただきます。

それから、処分ができていないということについての産業ベースではないかということについてなのですが、ここで私が言いたかったことは、処分はガラス固化体も使用済燃料もまだ実現していないという状況ではありますが、現実には事業として計画も進んでいて、いわゆる実用化という計画があって更にそれを進めようとしているという意味で書かせていただいたので、比較の対象としても両方同じなので、ここで言っているのは確かに燃料を燃やすということです。だから、そういう意味でこの多重リサイクル、限定リサイクルという選択肢をつくってしまったのでこう書かれているわけですが、最後のところでわざと外してあるのは、山地委員のご指摘のとおりで、どっちにいくにせよ、MOXのリサイクルという燃焼実績はもうあると、これはどっちにいくにせよできるということを示しましたという意味なので、それが分かるように書かせていただきます。

あとは、このコストの話はウラン価格と再処理価格の要するにリサイクルとワンススルーのブレイクイーブンをもう一度計算するということですか。そういうご議論ですね。

○松村委員 はい。

○鈴木座長 そういうご議論ですね。では、山名委員にちょっとご協力いただいて、その数値が出せれば次回出させていただくということにしましょう。

以上でよろしいですか、この件については。どうぞ。

○尾本原子力委員 重要なポイントは皆さんおっしゃるとおりでカバーされていると思うので

すが、細部についてちょっと気になるところを2つほど。1つが、選択肢。3ページに選択肢が出てくるわけですが、こういうレポートを書くときに、まずなぜこの選択肢を組上に乗っけるのかというそのレーショナルがどこかになくてはいけなくて、それは今日の資料1-1の13ページにそういうことが若干書かれているわけですがけれども、向こう20~30年を見込んで、ウランプラトニウムを中心にしてオプションを抽出したという、選択肢をなぜ組上に乗っけるかというレーショナルをちゃんと書く必要があると思うんです。

それから、もう1つは、これもささいなことなのですが、4ページの技術成立性というところで、下から4行目かな、過去50年の研究開発を経ているが、実用化されていないと。これはつまり技術的な成立性がないんだということをおわせる感じの書き方になっていて、それは技術に対して少しかわいそうではないかと思うのです。つまり実用化というのはやはり具体的などというニーズがあるか、例えば先ほどから議論があるようなウラン価格、あるいは高温ガス炉であれば水素需要とか。そういったいわば需要等の関係もあるということをしここに記述として追加していく。それで過去50年の研究成果を経ているがというのは、それはそれもあるんだけど、成立性というコンテキストで言うのは少しかわいそうだという気がします。この文章の工夫がいろいろあるところではないかと思います。

○鈴木座長 了解しました。両方ともちょっと表現を考えてみます。資料1-1のこの5つの選択肢を選んだスライドはこっちの要約にも入れさせていただきます。

よろしいですか。時間がちょっと迫ってきましたので、ではこれももう一度改訂版を、28日が新大綱策定会議ですよ。だからその前に皆さんにお回しして確認をとらせていただいて、それで最終版にしたいと思います。

では、第1ステップは以上ということで、次に第2ステップに入りたいと思います。実は前回山名委員がご欠席で、重要課題の発表をするお時間がなかったので、申しわけないのですが、ちょっと短くて恐縮なのですけれども、10分以内で。前回も皆さん10分ずつで発表していただいたので。お手元に資料はないのですが、パワポを用意しますので、ちょっとご紹介いただければありがたいと思います。

○山名委員 皆さんが発表されたのですね。

○鈴木座長 はい。

○山名委員 では、この議論が始まる前に、私も去年からいろいろ自分で試算しておりますので、こういうことが大事だということをお知らせしたかったということです。

ちょっと1枚送っていただけますか。これはもう読めないで、やめましょう。次。

これは、今議論している3つの選択肢、つまり分離するサイクルか、全部捨てるサイクルか、貯めておく管理かという、この3者の選択をこれからやっていくわけです。先ほどのまとめでも大事だったのが、プルトニウムの廃棄総量という議論が実はないんです。廃棄する量。多くの方は再処理リサイクルをやるとプルトニウムが増えていくと思われているんですが、実はそうではなくて、直接処分をやればできてきたプルトニウムは全部廃棄するので、地下に単純増加して増えていくわけです。それに対してプルトニウムを炉に戻すということは、まがりなりにも燃焼させるので、蓄積、累積総量としてはリサイクルの方がプルトニウムの量は減っていくわけです。高速炉をやればある一定量で、増えも減りもしなくなるということになります。ですから、そういう意味では、国内につくり出したプルトニウムが存在している一番多い量なのは直接処分、サイクル型というのはある一定値に収束していくという考え方です。ただ、プルスーマルは燃料効率がある程度限られるので、減ると言っても半分ぐらいですけども、そこに違いがあるということはずお伝えしたい。

次、お願いします。

これは、ちょっと見にくいですが、今まで累積で発生してきた使用済燃料量を私がある仮定で計算したのですが、もし原子炉を40年で廃炉に全部していくというシナリオをやっても、2050年相当で4万tぐらいですか、その累積発生量になるわけです。もし、六ヶ所再処理工場が年間800tで処理していけば、そのうちの緑の部分処理して、それは処理した分だけ使用済MOXが出てくるわけです。ウラン燃料8体に対して1体の使用済MOXが出てくると考えていただきたい。だから、再処理することは、燃料として貯まっているものを少なくして、8分の1の使用済MOXに圧縮して貯めている状態になります。それを最後に限定リサイクルで処分するか、あるいはFBRがその辺で入ってくるのであれば、そっちに送り込むかという判断をそのころにするということに多分なるんです。

先ほど申し上げたのは、今から30年後、つまり2040年ごろにウラン価格がどうなっているかは誰も分からないんですけども、その辺でのパリティポイントの可能性というのを視野に入れておくべきだという思いで、私は発言したわけです。

次、お願いします。

これはもう細かくて見えませんが、いろいろなファクターがあると。これはおまとめいただいた資料の中にほとんど入っていると思いますが、さっき言いましたような、プルトニウムの総量とか、そういう観点は今の議論から抜けているかもしれません。

次、お願いします。

これは、再処理しなかった場合に、たくさん貯まっていまして、中間貯蔵のキャパシティが厳しくなってくる。

次、お願いします。

再処理をすれば、2万5,000 t ぐらいの中間貯蔵キャパシティを持っていれば、当面2040年、2050年までは燃料の貯蔵量という観点ではしのいでいけるというモデルです。

次、お願いします。

これは、結局価格としては、直接処分というのは今回再処理よりも安いんですが、地層処分という意味で、さっき言いましたように、直接処分というのはこの絵の上にありますグレーの棒が書いてあります。燃料をそのまま銅製のカニスターに溶接して捨てることとなりますから、長さが4.8 m、重さが1 tのウランあたり20 t ぐらいの重い廃棄物をつくることとなりますが、ガラス固化体というのは高さが1.数mで、1 tのウラン換算で大体6 t ぐらい、オーバーパックの重さを入れても6 t ぐらいのものになります。つまり軽くて小さいものにして、早期に処分しようという概念があるということで、この辺の差が価格上は今回余り出てきていない。つまり長いやつを水平に運んでいって縦に埋めるという技術が開発できたので、直接処分がかなり安くなっているという現状です。ただ、技術開発の実績から言えば、ガラス固化体の処分というのは、縦運搬、縦埋設ということでかなりやられてきていると思うので、あるいは横運搬、横埋設というのもあると思うし、横運搬、縦埋設もガラスの場合は可能だと思います。そういうことで、技術的実証性としてはガラスの方が我が国では圧倒的に高いということになります。

次、お願いします。

これは、外国の例です。

次、お願いします。

これは、ちょっと分かりにくいんですが、つまりこの棒グラフは全体が2,400キロトンという、天然ウランが過去にどれだけ生産されたかというのを棒グラフで書いているんです。ウラン235で規格化して天然ウランに換算してその生産されたウランがどこに行ったかというものを示しています。240キロトンの生産の中の本当に炉で核分裂したのは一番下の赤いところだけです。グレーのところは廃棄物としてロスしている部分です。桃色のところは劣化ウランとして貯められている部分です。緑のところは回収ウランとして使用済燃料に入っている部分。それから、下にある緑の部分がプルトニウムとして使用済燃料に入っている部分。これを全部フィッサイルの価値を10日換算して、天然ウラン量としてあらわしたものです。つ

まり今使用済燃料に入っている資源というのは緑のプルトニウムと中ぐらいのところにある緑の回収ウランの分、これが使用済燃料の中に入っている。

だから、過去の生産量のうちの大体2割弱分ぐらいの価値のものが使用済燃料の中に眠っている。それから、その3倍のぐらいのものが劣化ウランに眠っているということになります。大体こういう量的感覚だということを覚えてください。その隠れ資源を全部合わせると実際にフィッションしたのと大体相当するぐらいの量になるということです。それを隠れ資源と考えるか、廃棄物として考えるか、あるいはあくまでその隠れ資源というのは回収するのにコストがかかるので、要は、劣化ウランは変位的に劣化しているし、回収ウランも再処理して分離する必要があるという、コストがかかるので天然ウランが安ければ、2次フィッサイル資源をお金をかけて回収する経済的自発性がなくなるわけですが、ある程度天然ウランの価格が高くなってくると、この隠れ資源がある程度の意味を持つ。これがリサイクルの考え方なわけです。

ですから、総量で比較すると、決して無視はできない量であるということが言えると思います。軽水炉というのはいかに天然資源を無駄に使っているかというのはよくお分かりかと思います。

次、お願いします。

これはこれから議論すると座長がおっしゃった世界の生産量です。現在7万tぐらいの需要ですが、恐らく間違いなく今後増えていくと。4万tの生産で需要が増えることによって新規ウラン鉱山の開発が進むわけです。そのインセンティブがどれぐらい時間遅れを持っていくかということにかかってくるわけです。そうするとさっきの議論ですけれども、2、30年たったときに、新規ウラン鉱山の開発投資とその実現性の関係で、その需要と供給のバランスがかなりひっ迫している可能性が出てくる可能性がある。この可能性があるというのも本当に誰も分からない話なので何とも言えないんですが、だからして私は30年後ぐらいはある程度ウラン価格がまた3倍に上がるぐらいのリスクをある程度認識しておく必要があるということをおさき申し上げたわけです。

次、お願いします。

これは中間貯蔵です。

次、お願いします。

これはご承知のとおりです。

次、お願いします。

核種分離変換という考え方があって、こういう考え方ですが、やはりさっき言ったように潜

在毒性とか、つくり出すプルトニウムの量をなるべく減らして原子力の時代を終わろうという姿勢はコストがかかり難しいという意見もありますが、やはりその方向性は捨てるべきではないと私は考えていて、そういう意味で技術の選択肢を今捨てることはやはり間違いだと思います。

例えば、ドイツを見ますと、ドイツは脱原子力ですが、実は原子力開発というのは全部続いています。別の名前が変わって続いていると言っていいでしょう。ここがドイツの優れたところで、結局技術というものを残しているんです。脱原子力と言いながら。同じように日本がつくり出したプルトニウムやマイナーアクチニドをなるべく減らして、原子力の時代が終わるということを目指す技術開発は継続すべきと考えまして、そのためには、高速増殖炉、あるいは高速炉の技術開発というのはやはり重要な意味を持っているし、加速器駆動未臨界炉のような積極的にそれを燃やす技術の研究開発にも手を抜くべきではないという考えを持っています。

これは市民の方とお話しすると、そういうものを減らすという方向は賛成だとおっしゃるわけでありまして、そういう意味で、さっきのFR路線というのは、決して軽んじるべきものではないという認識を持っているということです。

次、お願いします。

これも細かいのでやめますが、私の全体のこの考えは、当面、4、50年、原子力はこれからどう少なくなるかというのはもうすぐに結論が出るんですが、ある程度原子力を使うということであれば、そのバックエンドを円滑に流す体制をとにかく続けていく。そのためには今直接処分を決めるとか、あるいはすべて全量再処理を決めるとか、両極端の硬直路線を今、決める必要はなくて、まずは今あるインフラの中で円滑に流しながら、それこそ2030年、40年ごろに技術的選択肢をとれるような技術的体制も整えながら乗り切っていくということが恐らく一番シユアな路線ではないかと思います。そういうわけで政策選択肢の中にこういう見方の議論が入っていただければありがたいということです。以上です。

○鈴木座長 ありがとうございます。

それでは、早速議論に入りたいと思うんですが、政策選択肢の重要課題の1番目に、今も議論になりましたウランの問題、エネルギー安全保障についてという資料を事務局の方から説明します。

○中村参事官 それでは、事務局より、資料第2号として政策選択肢の重要課題に挙げられた3つのうちの1つ、エネルギー安全保障について資料を取りまとめましたので、ご議論に当たって参考にしていただければと思います。

資料2ページでございます。エネルギー安全保障というテーマでございましたけれども、事務局としてはどのようなものを取り上げるとよいのだろうかと考えまして、その言葉の定義をエネルギー白書から引用させていただくことにしました。ここに書いてありますように、「現在の「エネルギー安全保障」概念の意義は、「国民生活、経済、社会活動、国防等に必要な量①のエネルギーを、受容可能な「価格」②で確保できる③こと」と書かれてございますので、以降、この3つの側面について考えてはどうかと整理したものでございます。

3ページは、参考でございますけれども、このエネルギー白書の中で、「エネルギー安全保障を脅かす主要なリスク」としまして、1番から6番まで書かれてございました。1番は、地政学的リスクということで、各国の政治・軍事情勢、国際関係等が挙げられてございます。地質学的リスクとしましては、埋蔵量の減少、資源の偏在が言われてございます。3番目の国内供給体制リスクとしましては、設備投資の減退、技術開発の停滞が挙げられてございます。4.として需給逼迫リスク、5.としまして市場価格リスク、6.としまして、天災・事故等が挙げられてございまして、このようなものが先ほどの3項目を考えると時の評価の視点になるのかなと考えてございます。

4ページは、これまで世界において起こりました資源供給の主な途絶事例ということで、これもご参考になるのではないかと思います、挙げております。

5ページでございます。議論をするときの参考となる資料だと思ってつけたものでございます。過去の日本の発電電力量を示したものでございまして、その総量とそれぞれの電源ごとの構成を書いたものでございます。

この中で、オレンジ色の折れ線が書かれてございます。これは、電力中央研究所がリスク指標というものをつくってございまして、その指標を折れ線であらわしたものでございます。このリスク指標でございまして、右のところに簡単な説明をつけてございます。世界のエネルギー資源確保の難しさ度合い、日本の輸入相手先の違いによる資源確保の難しさ度合い、このようなものを指標化したものと定義されてございまして、これをご覧いただきますと1970年代は中東への石油依存度が高く、エネルギー供給リスクが高い状態にあったというふうに評価できるということでございます。その後、1980年代には、石油輸入相手国の多様化、エネルギー源の多様化、このようなものがあり、リスク指標がどんどん低下していったというようにご紹介となっております。

次、①として挙げましたのが、先ほどの3つの要素のうちの「必要な量」についてでございます。100万kWの発電を1年間運転するために必要な燃料の量というのはどれぐらいかと

いうことをごさいますて、それぞれの電源毎に1kgの燃料による発電量を書いてごさいます。これはちょうど逆数のようになりすけれども、100万kWの発電所を1年間運転するために必要な燃料の量が、右側、簡単なポンチ絵ですけれども、およそこのような数量になるということをごさいます。

次の7ページでごさいますけれども、「必要な量」の2つ目の効果としまして、潜在的な備蓄効果を挙げてみました。原子力につきましては、2.3年分と書いてごさいますけれども、その下の※印のところに簡単な説明を書いてごさいます。原子力については、まず、外部からの燃料供給遮断時に1年間の運転継続が可能と仮定してごさいます。これは、原子炉が1度燃料を入れますと大体13カ月間程度運転ができるということ、1年間の運転ができるということの意味してごさいます。

また、2006年末時点で、国内に濃縮ウランが1,327t、天然ウランが514tU、存在していることを踏まえて、国内に100万kW級の原発が50基存在し、100万kW級の原発の年間所要量が濃縮ウランで20.5tU、天然ウラン換算で177.5tUと設定しまして、潜在備蓄を算出したしまして、これを両方足して2.35年分としたものでごさいます。

石油、ガスの備蓄につきましては、国家備蓄と民間備蓄の合計額を足したものとごさいます。原子力発電では燃料交換後、1年は発電を継続できることに加えまして、燃料の加工工程にウランなどの燃料物質がランニングストックとして一時滞留しているということ、潜在的な備蓄性があるのではないかとご説明してごさいます。

8ページです。「受容可能な価格」というのがごさいました。燃料費に着目してみたところごさいます。この資料は、電源ごとのコストとそのコストの内訳を示したものでごさいます。原子力につきましては、石油、天然ガス、石炭と比較しまして、発電コストに占める燃料費の割合が少ないという状況ごさいます。したがいまして、国際的な燃料の価格変動があつても、その変動が発電コストに与える影響が少ないというご説明ごさいます。

次の9ページごさいます。先ほどのご説明で、燃料の価格変動があつたとしても申し上げましたけれども、その価格変動がそれぞれの資源によって同じ程度なのか違うのかというのもポイントになりますので、過去の燃料価格のトレンドを書いたものでごさいます。グラフの出典が違いますので、横軸の長さが若干違うことにご注意いただければと思います。ウランと天然ガスと石油は例えば1980年頃が図に示されていますので、ご覧いただけると思います。天然ガス、石油は1980年あたりから2つ目の高いピークが来て、1度下がるという状況ごさいます。一方、石炭については、1980年というのはちょっと切れた図になってごさいます。

ますので、形が違いうように見えておりますけれども、いずれも2005年あたり以降のところで改めてピークが来たという状況になってございます。原子力の関係であるウランにつきましては、1980年にスリーマイルアイランドの事故がありまして、その時点で価格が上がらなくなっているという特徴があるかと思えます。しかし、全体の傾向を見ますと、どうも資源というのは大体同じように価格変動しているという状況ですので、その上で発電にかかる燃料コストが少ないという意味では、原子力には受容可能な価格をとりやすいという傾向があるのではないかと考えてございます。

次に、10ページからは、「確保できること」という部分について参考となるであろうデータをまとめてみました。まず、1つは、10ページにありますようにウランの需給見通しでございまして、青い折れ線、これが需要見込みでございまして、出典はここにありますように、WNAのマーケットレポートというものからとってまいりました。この需要見込みにつきましては、出典の資料には高いケース、低いケースも書いてあるんですけども、この資料ではその真ん中のレファレンスケースと言われているものをとってきたものでございまして、これに対しまして、供給側がどうなっているかというのがこの色で書かれているところでございまして、資源を山から持ってくるというのが一次供給と書いてあります黄色でございまして、それ以外に、幾つかの方法で供給がなされているという状況にございまして。

それから、11ページに書いてございますのは、先ほどは世界の状況のご説明でしたけれども、日本として現在進めている取組を幾つか挙げてございまして、まず、11ページは、我が国の天然ウランを購入するときの原産国のシェアを挙げてございまして、2010年のところにありますように様々な国から輸入、買付をしていることをご紹介してございまして、右の方にありますのは、石そのものではなくて、輸入するときに入った濃縮という過程を経てから輸入しているものがございまして、その濃縮ウランの輸入量の推移を書いてございまして、ご覧いただきますと、青い部分、米国が多くなってございまして、いろいろな国から産出されました鉱石が何らかの形で回って、アメリカでウラン濃縮されることが多いということがお読みいただけるかと思えます。

それから、12ページには、現在進めていることの2つ目としまして、ウラン鉱山の開発を行っている取組事例を書かせていただいております。いずれもここは日本が取り組んでいる状況についてご紹介したものでございまして。

それから、13ページでございまして、やはり日本が進めている取組としまして、先ほどのように石そのものを調達する、開発するだけではなくて、ここでご紹介してございますのは、濃縮ウ

ランを確保するという状況を書いているものでございます。濃縮ウランの需給見通し、左側の図にございますように、現在のプラントの状況、あるいは将来想定される状況等とそれから実線が Reference とありますけれども、先ほどと同じで恐らくこのようになるであろうと考えられている需要曲線でございます。Upper Case と Lower Case がそれについているというのがこの図になってございます。右側の方にありますのは、濃縮役務の供給ができる設備の現在の状況を示したものでございまして、濃縮役務の供給という意味では結構バランスよく供給できる状況になっております。ただ、日本原燃は、日本国産の濃縮ですけれども、世界で見ると1%以下ということで図ではちょっと見えないものになってございます。

それから、14ページが現在進めている取組の最後でございまして、海外で日本の使用済燃料を再処理していただいて、そこからプルトニウムを取り出してもらっております。このプルトニウムをMOX燃料に加工し、現在一部の原子力発電所に使用を開始してございまして、ウラン資源の節約に務めているところでございます。これはプルサーマルと言われている方法でございます。2つ目のポツにありますように、今後、六ヶ所の再処理工場が運転を開始しますと、年間800tで40年間というのが基本的なスペックでございますので、そうすると2.8兆kWhのエネルギーを発生するということが期待されております。この分だけ資源の節約が期待できるという状況でございます。

15ページからは、「確保できること」の中でも将来に向けた取組を挙げてございます。左側を書いてございますのが「Uranium 2009」という報告書から持ってまいりました、ウラン資源量の推移でございます。現在、確認されているウランの資源、それからあるであろうと推定されている資源、それぞれについて何ドル以下なら採掘できるかに分類されてございまして、それらを全部足したものが630万tUと言われております。それをグラフにしたのが右のグラフの赤い実線でございます。表現が違って申し訳ございませんけれども、確認されている資源630万tに対しまして、世界で天然ウランの累積の需要量が今後どうなるであろうかということ右側の図に青い字で書いてありますように、ワンスルー、あるいはプルサーマルを導入した場合、あるいは高速炉を導入した場合ということに分けて書いたグラフになってございます。一言で言いますと、いつぐらいに現在確認されている資源を使い切ると想定しなければいけないか、想定されるのか、というようなことを考える際の参考データであると考えてございます。

それから、16ページでございますけれども、同様なことを今度はもう少し別の数字で書いたものでございます。ウランの需要予測とFBR利用の効果と書いてございますけれども、左

の図が先ほど15ページでご紹介しました右側の図の内訳になっております。2030年、2040年を見ましても、中国、インドあたりが原子力発電を増やしていきまして、需要の急激な伸びが予想されているという状況でございます。それから、右側の表に書いておりますのは、現在、確認されている資源量を年間消費している量で割ったものを可採年数と定義しまして、その年数をそれぞれ書いたものでございます。

以降、参考資料でございますけれども、国別のウラン埋蔵量、天然ウランの我が国の調達状況、データとなりそうなものを載せてございます。ご説明は、以上でございます。

○鈴木座長 ありがとうございます。

それでは、この主にウランの供給安定確保について、今日のお話の前半は原子力の核燃料、エネルギーミックスにおける原子力のエネルギー安全保障の価値も一応書かせていただきましたが、我々の議論としては、原子力における核燃料の供給安定の問題ということを何人かの方がご指摘されたので、それについてのご議論をいただきたいということで、いかがでしょうか。

松村委員。

○松村委員 今、座長から説明をいただいたので、多少は分かったのですが、その説明を聞くまでは、私はそもそも根本的にこの資料を出してきた意図が全く分かりませんでした。ステップ1のときに、たしか山地委員が全体のコストに関してで、サイクルだとか、ワンスルーだとか出しているときに、ここはワンスルーでいくのか、MOXリサイクルなのか、高速炉なのか高速増殖炉なのかと、こういう比較をしているのだから、どの選択肢でも共通なトータルのコストは他の火力発電所と比べてどうかという議論をするときには意味があるかもしれないけれども、ここでは意味がないから除きましょうということをおっしゃって、実際にこの委員会の資料でも除かれました。私は基本的にそういう議論をする委員会だと思っていました。ところが今回の資料で言えば、14ページ以降はまだ理解できますが、その前のところは何のために何を議論しているのか全く不明です。石油に比べれば、天然ガスに比べれば、石炭に比べればという話が延々と続くわけです。そもそもこの委員会の趣旨にあった資料なのか疑問に思いました。そもそも関係ない話だったのではないかと思います。

もし本当に他の電源との比較ということで、セキュリティを議論するのが目的で今回の資料が出ているのなら、私は資源確保のセキュリティも重要な点ですが、供給安定性という点がすっぱり抜け落ちていて、この議論が全くないのは不満です。

例えば、オイルショックのときに、石油が足りなくなったからと言って、特定の地域の石油火力発電所が全部同時に止まったということはなかったはずですが。しかし原子力発電ならそう

ということ、今回の震災の前の段階だって、特定地域の原発がすべて止まることだってあったわけですよね。実際に稼働率を見れば、韓国やアメリカが90%を超えている時期に60%台ということも普通にあったわけですね。60%台というのは、全国全体に60%台じゃなくて、極端に駄目なところといいところがあって平均してそうなっているという意味です。原発はある意味でほとんどあてにならない電源だったという側面もあったわけですね。こういうような点もセキュリティの観点から重要になってくると思います。こういう点が何で抜け落ちたのか。しかし、これは他の火力発電所と比べるとかという議論をするなら意味がある議論だと思いますが、今、私が言った議論はサイクルの路線でどれを選ぶのかという議論では無意味な議論なので、そのことがないのはおかしいと言うつもりはありません。むしろ前半に延々とこんなことが議論されて、この委員会の公式な記録として、この資料が出てくるということに私はすごく違和感があります。もし、本当に前半部を残すのであれば、そういう議論もぜひともつけ加えていただきたい。以上です。

○鈴木座長 分かりました。ご指摘のとおりですが、一応、原子力発電の特徴という、ちょっと枚数が確かに多いのであれですが、燃料サイクルの中の供給安定性の議論をする前に、もう一度原子力発電の特徴として、燃料サイクルそのもの、燃料そのものの供給安定性は他の発電に比べて非常に高いということをもっと把握しておいた上で、燃料サイクルの中でウランの供給安定が非常に問題だというご指摘があったと。だけど、エネルギー政策全体的に言えば、まずウラン供給のそのものの安定性というのは、原子力発電でもっている供給安定性というそのものはまず認識していただいた上でいきましょうということで、前段の資料をちょっとエネルギー問題調査委員会で議論されたものから幾つか紹介させていただいたというのが趣旨です。ただ、ちょっと枚数が多かったのとおっしゃるとおり、もしその議論をするなら他の供給安定性の議論もしなければいけないということも事実なので、ちょっとこの資料の取扱いについては考えます。

本来、議論していただきたいことは、そういう前提条件を踏まえた上で、基本的に原子力の核燃料というのは備蓄効果も高く、多少の供給、価格上昇があっても原子力発電は十分に競争力があるという前提のもとで、じゃあウランの供給安定についてどういう問題があるのでしょうかということも議論していただきたいというのが趣旨です。よろしいでしょうか。

そういう意味では、主に10ページ以降、先ほど山名委員がご指摘になったウラン価格が上昇するリスク、需給がタイトになるリスク、それから開発投資の意味とか、原子力の場合には、天然ウランだけではなくて濃縮ウランの供給安定性も重要な課題であるという意味、それから

最後の方は、これは先ほどのまとめのところ、2020年、30年とそれ以降に分けましたが、かなり長期の視点でのウラン資源の供給資源確保の問題点ということを書かせていただいたところです。

山地委員、どうぞ。

○山地委員　そういうことは一応理解したつもりですけども、やはりちょっと抜けているなと思った点があって、3枚目のスライドにセキュリティを脅かす主要なリスクとあるんですけども、原子力の場合、一番下の6に入るやつが結構あるわけです。要するに、外国の事故だとか、あるいは核不拡散とかテロ対策での国際的な制約とか、そういうことは原子力一般にあるんだけど、ここで政策選択肢として選ぶ中でも格差を生むと思うんです。

分かりやすい例で言うと、例えばプルトニウム量に関する国際的制約というのは、今までも動きがあったわけです。それは政策選択肢の中で、差が生まれる部分ですから、そういう観点が抜けているんじゃないですかね。

○鈴木座長　それはご指摘のとおりですね。核燃料サイクルの議論をする上で、この3ページのリスクの中でどれが当てはまるかということを中心に整理してみるとということですね。

伴委員、どうぞ。

○伴委員　僕もすごい違和感を持っていて、お2人の委員の方が言われたことは全くそのとおりだと思っています。それは置いておいて、14ページのところ、ちょっと引かかるんです。技術選択肢というところで、特にこの14ページの3つ目のポツ、2つ目のポツもあるんですけども、順序は3つ目のポツからいきますが、技術選択肢の議論のときに理論的に30%というのは、それはそれなりに0.8と0.6というところから来ているというので、いいかもしれないけれども、資源枯渇が延伸できる可能性というのは、これは資源というところに行くとき世界全体がこれをやっていたらそうかもしれないけれども、MOXをやっているのは今のところないわけですから、日本とフランスぐらいですね。あとのところはやめていっているわけですから。資源枯渇という形での評価はできないと思います。そこは総合評価のときに定量的な評価をされるということなので、そのときによく注意して書いていただきたいと思います。

そして、その上も、また、「例えば」だから、いいのかなと思うけれども、エネルギーを発生すると断定しているわけですけども、そもそも3.2万tが再処理できるのかということがすごい問題になっているわけで、机上のことを書くのは何かちょっと違和感があります。

○鈴木座長　これは、平成16年のときの策定会議の資料のコピーですが、核燃料サイクルの政策選択肢を議論する上で、資源の安定供給の問題としてプルスーマルがどういう役割を果た

すかというご議論をしていただきたくて、一応これを出したということで、今のご指摘はそういう意味で実際にどれぐらいの節約になるのかという話と世界でリサイクルが進んでいなければ資源枯渇効果は余りないのではないかと、こういうご指摘と理解してよろしいですか。

山名委員、どうぞ。

○山名委員 今、エネルギー安全保障の話ですよ。それで、仮に原子力が今後、規模がどうなるかという話は政府の答えを待つとして、まず原子力をある程度使うということを前提にお話ししますとその原子力を維持することに関する燃料サイクル上のリスクというのは、2つあるわけです。フロントエンドのリスクとバックエンドのリスクがあるわけです。両者をなるべく長く安定に維持することが原子力を不安定なものにしないという基本なわけです。

フロントエンドに関してのリスクというのは何があるかと言うと、1つは先ほど言った天然ウラン資源が日本としてどれぐらい入手できるか、どれぐらいの価格になるか、それから、濃縮業務に価格が将来どれぐらいになるか、という話になるわけです。そうすると日本としてやるべきは、できれば天然ウランの長期的な山の確保です。つまり資源開発に積極的に出るというリスクヘッジをまず優先的にやるべきであるということになります。先ほど言いましたように、世界的なエネルギー消費の増加というのはもう見られていて、ワールドエナジーアウトルック2011を見ても、2035年で1.6倍ぐらいに増えるということは分かっている、その中で天然ガスや石炭や石油やウランが、どれぐらいデマンドが世界的に増えていって、その中で我が国がいかにかそういった資源を確保できるかということにかかってくるわけです。当然、ガス、石炭、ウランの適切なものを確保しながらやっていく。問題は、そのウランの価格がどれぐらいに抑えられるような政策的、戦略を我が国がとるかという議論なわけです。

その政策はあらゆる政策を総動員すべきで、と言いますのは、さっき言ったように20年ぐらいなら何とか見えるとしても、その先は全くもってよく分からない。ガスがどうなっているかによってウランも変わってきますし、世界的な政治情勢がどうなっているかということも変わるでしょうからよく分からないのですが、そのリスクを下げるためにはどういう方法をとるかということです。これはフロントエンドでやる話で、MOXというのはその中の一部に入ってくるという話です。

それから、バックエンドの場合は、今度はフロントエンドの場合ほどちらかと言うと目が長い。時間軸が長い議論です。20から30年より先という感覚です。バックエンドの場合には、今の使用済燃料の蓄積の話があって、これはご承知のように中間貯蔵のキャパシティから考えるとかなり窮屈になってきている。そういう非常に不安定なバックエンドのまま原子力を進め

ていくというのは、すごく不安定なことになるので、これを早期に安定させるためには何をやるべきかというのが2つある。

そのオプションとしてまず再処理をやることで使用済燃料としてのストックを減らしていこうと、もちろんガラスに変わるわけです。もう1つは、中間貯蔵施設をある程度の大きなバッファ能力として入れていくということになるわけです。この2つをペアにして、当面、あと何年原子力をやるかは結論を待ちますが、当面安定なバックエンドを確保するということが優先課題です。バックエンドはまず将来のこともありますが、当面の短期のことをまず考える必要がある。そのために六ヶ所を動かしたらいいか、中間貯蔵を幾つつくればいいのかという議論が、多分政策的には優先課題として議論されるべきです。だから、今、言いましたように、フロントとバック、短期と長期、いろいろなケースについて広い視野で議論する必要がある。

今日、伺った資料の中では、そのための基礎知識は出ているんですが、まだそこまでの議論までには入っていないと理解していますので、ぜひそこを議論してください。

○鈴木座長 バックエンドの話は次の使用済燃料の問題を既に委員の方からご指摘をいただいていますので、後で三枝さんの方から、使用済燃料管理の問題を取り上げます。こちらはどちらかと言うとフロントエンドの話なので、今のご指摘は中長期的に天然ウランの資源開発に取り組んで入手を確保する施策をとるべきだということによろしいですか。

他のご意見はいかがでしょうか。

11ページあたりから天然ウラン資源に乏しい我が国は、という文章がありますが、一応今の現在の施策として燃料供給の先の多様化とか、それから12ページでは今、山名委員からご指摘があった資源開発に積極的に取り組むとか、実際には資料の方では各民間企業の取組も紹介させていただいているんですが、これをどれぐらい更に積極的に進めるべきだというふうな、あるいはこの点でどういう課題があるかという点はいかがでしょうか。天然ウランという面で考えた場合に、何を今、考えておかなければいけないでしょうか。

ちょっと濃縮に行く前に、天然ウランだけ取り上げたいと思います。とりあえず現状の施策を続けるということによろしいですか。特に、課題として挙げる必要はありますか。

どうぞ。

○近藤原子力委員長 途中で申しわけないんですけども、そこで630万tという現在の確認埋蔵量を使っているんですけども、私は、そこでの議論には、推定埋蔵量である1,600万tを使ってもいいのではないかと、少なくともそういう数字があることを忘れない方がよいと思います。長期的な観点からの意思決定に現在の確認埋蔵量である6,30万tだけを使う

ことには、違和感を持ちます。

○鈴木座長 分かりました。

天然ウランの埋蔵量を使った方がいいということですね。

○近藤原子力委員長 その定義に……。

○鈴木座長 分かりました。

どうぞ。

○山名委員 それで、先ほど誰かが、松村委員だったかご指摘があったように、このウランの資源戦略についての分析的な努力というのは我が国は不足していると思います。これは、幾つか学会に出て、ウランの山の話も聞いたことがあるんですが、これは山師の世界で、よく分からないです。本当に過去の鉱山開発、資源開発の歴史でも、鉱山開発投資のインセンティブがどうなるかと、まさに需要と開発インセンティブの非常に複雑な連携で決まって行くんです。ウランの場合はどちらかと言うと埋蔵量というよりは、むしろもう少し短期的な需給バランス、各国の戦略のような短期的なものによって決まってくるような感覚があって、安いものから手をつけていくわけです。そういうウラン資源開発の今後の展望についての明確に分析したスタディというのはなかなか目に留まらないんです。海外のは見たことあるんですけども、我が国の政府がそこを分析しているか、どちらかと言うと商社と電力事業者によるそれぞれ個別の買い付けに任せているし、強いて言うならば資源開発に政府が政策投資的にヘルプするという事は施策としてはやっているけれども、やはり戦略的に資源を見ているということは十分やれていないのではないかという気がするんです。ここの情報をもう少し精査する必要があるんじゃないですか。

○鈴木座長 資料として世界の資源開発競争のお話をされているのか、日本が資源開発にどれぐらいマーケットを分析して、日本としての資料がないとおっしゃっているのかどちらですか。

○山名委員 後の方ですね。

○鈴木座長 後者ですか。20ページに出ているのが、公開されているもので集めたもので、実はこの辺もなかなか、民間企業の資源市場のデータは余り公開されているものがないので、細かい資料をここで議論するのはなかなか難しいかと思いますが、山名委員の問題意識は長期の資源量ではなくて、短期、中期かな、需給バランスのギャップによる供給安定性に不安があるというご指摘でよろしいですか。

○山名委員 と言いますのは、原子力の場合は、今後、原子力がどうなるか分からんけれども、息が長いわけです。コスト評価でも40年以上というのを想定していて、40年間安定したウ

ランが入るか入らないかで、プラント投資とか今後の計画が難しくなるわけです。ですから、その分析的なものがやはりデータとしてはいるんですよ。

○鈴木座長 電事連の方、いかがですか。その辺のウラン供給の安定、確保という意味では。

○小田部長（電気事業連合会） 今の山名委員のご発言に関してですけれども、やはり電気事業者としても基本的に言うと、個別各社のウラン調達、原子力発電所の建設も含めた需給バランスに応じて、それぞれの権益を買ってきているような状態です。最近になっていろいろな国の方の中で、カザフスタンとかいろいろな動きをやっていただいています。そういう動きが始まったのは至近の状態というところがありますので、その戦略的に国の政策に則ってやり始めたというところまでは余り至っていないという理解をしまして、どちらかと言うと申しましたとおり、個別電力各社が安いところからウランを調達してくるということの中で、契約をとっていたり、あるいは場合によってはスポットで買ったりという状態になっているということなので、ちょっと何を分析してどうのと言われるところになりますと、少し考えさせていただかないとお答えできない可能性があります。

○鈴木座長 もうちょっと私の方で変えさせていただきます。今の山名委員のご指摘は、原子力発電の今後の燃料供給を考えたときに、世界市場がこうなっているときに、非常に需給がタイトになるかもしれないというリスクが山名委員からご指摘があったんですけれども、言い換えれば、事業者が見ている問題としてこういう課題があるので、これに対応して政府としてこういう政策があった方がいいんじゃないですかとか、そういうご指摘、事業者としてご希望がありますか。

○小田部長（電気事業連合会） ちょっとそういう話になりますと、資金が動いているような、これは結局国の方々とも一緒になって動いているような話だと思うんですけれども、電力側のニーズを国家間の協定の中で交渉していただくということで、これまでアプローチしているところの延長として、またとらまえているぐらいのものでして、何か大きな戦略をもってどうのこうのというところを考えているようなところまでは至っていないと思っています。

○鈴木座長 一応、山名委員、12ページに政府が今やっていることとしては、経済産業省さんにご協力いただいて資料を出していただいているんですけれども、山名委員もたしか原子力部会で一緒に議論させていただいたと思うんですが、燃料供給安定の問題で、山名委員のご指摘は今の政府がやっているもので、更に何か必要なこととして何か特にご提案されるようなことはありますでしょうか。

○山名委員 理想論を言えば、長期的なリスク分析ですね、ウランに関する。さっきの20年

後、30年後、40年後、50年後、ウランの供給についてどう見るかと、リスクの可能性をどう評価するかと。それに対して、バックエンド的にどう対応するか。フロントエンド的にどう対応するかとストーリーがほしいんですが。

○鈴木座長 問題は、今の状況でこの12ページに書かれていることをちょっと見ていただいて、要するに我々が今考えていることというのは、供給先の多様化とか、それから資源開発に政府が支援するとか、これは事業者のご努力に支援するという形が一番いいだろうということとやっているわけですが、それ以外、リスクというのは事業者がよくご存じだという前提のもとでやっているわけですが、そういうこと以外に何かありますでしょうかという。これ以上の情報は公開されているものはないですね、はっきり言って。

○松村委員 資源開発に国がコミットすべきかどうかと、国際戦略がどうかとかいうことは重要でないとは言いませんが、この委員会でやることでしょうか。山名委員は原子力大綱策定会議のメンバーでもあるわけですから、その場でこういう課題があると発言されるならまだ理解できますが、本当にこの委員会のミッションでしょうか。もちろん関連してないとは言いません。先ほどの資源制約性という問題もあるし、ということだから関連していないとは言わないのだけれど、この委員会のミッションのように私には思えません。

○鈴木座長 分かりました。

私も燃料サイクルの議論につなげていくという意味では、おっしゃったようなバックエンドの話とかにつなげていくのが本当にいいと思うんですが、例えば、ウラン濃縮はいかがでしょうか。濃縮ウランの話は多少関係してくるかもしれませんが、そちらの方はいかがでしょうか。

○山地委員 これは何も書いてない状態ですよ。ただ、高濃縮ウランの希釈がなくなったときに、ワールドバランスがどうなるか、最近チェックしていませんけれども、でもロシアのテネックスのキャパシティは相当大きいですから、ワールドワイドに見て余りタイトになるという印象は、僕は持ってないんですけど、その中で我が国の、日本原燃の濃縮の位置づけをはっきりさせる必要があるんじゃないでしょうか。今までもコスト的には競争力がないと言われていたから、多分、位置づけるとすればセキュリティで位置づけるんだと思うんですけども、ただそれがこういう世界の需給バランスの中で、本当に正当化できるものかどうか、そこはちょっと確認が必要だと思います。

○鈴木座長 13ページが一応今後の濃縮ウランの需給見直しということになっているわけですが、ご指摘のとおり余剰生産能力というのが結構ありそうなので、その辺の分析もなかなか公表されている資料が余りないので、なかなか難しいんですけども。

○山地委員 今日の資料よりは詳しいのがいっぱいあります。

○鈴木座長 分かりました。もし何かあればまたご紹介いただければありがたいと思いますけれども。

いかがでしょうか。

最初の話に戻っちゃうんですけども、最初に問題提起、エネルギーセキュリティで燃料供給安定が重要だというご指摘されたのは、たしか又吉委員と田中委員だったと思うんですが、何を一番懸念されていたんでしょうか。

○又吉委員 私は基本的にウランのフロントエンド、ウラン燃料も基本的には国内にはないので、海外から買ってくるものの量を減らすこと、あと基本的に我々は価格を決定するイニシアチブを持っていないので、そのリスクを減らすことという点で核燃料リサイクルというものがある1つのオプションであると思っていましたので、そのオプションを限りなく狭めることというのは、やはりエネルギーセキュリティ、特に核燃料を調達する際にやはり問題になるのではないかとという意味で、提示させていただきました。

ただ、比較面という点では、他の火力との比較というのはあってもいいかもしれませんが、そもそもイエローケーキを外から買ってくることも我々にとっては長期的にセキュリティ上のリスクになっているのではないかとという視点でした。

○鈴木座長 分かりました。

時間が来ましたので、もう一度、整理させていただきたいんですが、今日のご指摘の1つは、天然ウランについては長期的な資源の問題よりはむしろ短期的な需給バランスについてのリスクの方がより課題としては重要ではないかというのが1点。それについて、プルトニウムを利用することが、どれだけ貢献するかということについて、もうちょっと評価がいるのではないかとというのが2点。3番目が、濃縮については、我が国の濃縮事業の位置づけということについての議論が必要ではないかというのが3つ目です。

今の3つでよろしいですかね。大きく言えば。この3つについてちょっともう一度つくれる資料があればつくって議論させていただくということでいかがでしょうか。

よろしいですか。

では、そういうことでフロントエンドの方は、今日はこの辺で終わらせていただいて、今日、お忙しいところを、電力中央研究所の三枝首席研究員に来ていただいて、使用済燃料問題についてご説明していただくようにしております。では三枝さんの方からお願いいたします。

○三枝首席研究員 お招きいただきまして、ありがとうございます。資料は3-1で、使用済

燃料管理問題と中間貯蔵の重要性、世界の動向ということで、多分この後、日本の話が別資料であろうかと思しますので、私は世界の話をしてします。

最初のOHP、2ページとあります。これはIAEAが発表した世界の累積使用済燃料の発生量、貯蔵量、再処理量、それから右側の縦軸は発電量を表しています。ざっと見ていただいて2010年時点で世界の使用済燃料の累積発生量は約33万4,000tです。世界の年間使用済燃料発生量は約1万tです。日本はそのうちの約1割を発生しているということであります。

それから、この図からのメッセージは、全累積発生量の約4分の1が再処理されている。それから、その残りが全部貯蔵されている。処分されている使用済燃料は1tもないということであります。

次に3ページですが、やはりIAEAが発表した使用済燃料の貯蔵状況を世界の地域別に調べたものです。西ヨーロッパ、東ヨーロッパ、アメリカ、アジア、アフリカ、世界とありますけれども、このパワーポイントのメッセージは約半分がアメリカで蓄積されているということです。この統計は2004年の統計なので、今後、中国とかインド、アジアの割合が増えていくのではないかと考えられます。

次のパワーポイント、4ページ目ですけれども、IAEAで整理した使用済燃料管理のオプションということですが、左の上の方から発生した使用済燃料が発電所の中で貯蔵されたり、あるいはその外が貯蔵されたり、それも乾式とか湿式とかあって、この場合のエンドポイントはReprocessingかDisposalになっています。図中、矢印の点線のところはまだ実用化していない点線という意味です。

あとでまたご紹介しますが、各国に使用済燃料のオプションのアンケートをとると究極的にはリサイクルの指向が増加していることが分かります。

それから、使用済燃料の処分は技術開発が遅れている。処分、再処理、いずれの政策をとる場合であっても中間貯蔵はバッファ機能により時間的柔軟性を付与するというので、どちらのオプションをとる場合にも現実的にこれが必要になっているということです。

次に5ページに、それでは使用済燃料貯蔵の技術としてはどんなものがあるかということを紹介しようと思ひまして、こういう表を見つけました。これもやはりIAEAの資料です。1950年代ぐらいから既に湿式貯蔵、プール貯蔵ですが、これがもう実用化して現在に至っています。1970年代からVault貯蔵、これは乾式貯蔵、それからSilos貯蔵というのが実用化して行って、80年代から金属キャスクが実用化しています。アメリカとドイツです。

90年代以降は今コンクリートキャスク貯蔵というものが主流を占めているところでもあります。

6ページ目に、それでは湿式とか乾式とか貯蔵方式がありますけれども、安全性の観点で見るとどうなのかということで、ざっとですけれども主な安全機能、未臨界、除熱、閉じ込め、遮へいという4つの安全機能について、湿式、乾式ではどう確保しているかを調べたものです。最後に付け加えて、福島事故があったので冷却材喪失対策としてはどうかという観点でも調べてみました。

大体一般的に言われていることなので特筆することは少ないのですが、湿式貯蔵の除熱に自然空冷というのをスイスで実用化しているというのが1つ特筆すべきことです。他には安全性は、ほぼ、同等性の設計による確保ができるということが理解されます。

次に経済性についてです。金属キャスク貯蔵とプール貯蔵の比較をした例をここに示します。これはいろいろなパラメータ、貯蔵容量とか冷却期間をパラメータにとってありますけれども、発電電力量当たりの使用済燃料貯蔵単価ということでもあります。例えば5,000t5年冷却の場合を見ていただきますと、金属キャスクで0.9円/kWh、プールで0.15円ということになります。全体の発電電力量に占める割合はこんなものかということと、相対的にキャスクとプールはこんなものかということをご理解いただければと思います。

次に先ほど使用済燃料管理のオプションについて図で示しましたけれども、実際、IAEAが2003年の時点でまとめたアンケートはこのようになっています。再処理、国内再処理、海外再処理に分けてありますけれども、政策をとる国はこういう国があります。処分をとる国、この時点でまだ実用化はしていないので、そのための活動あるいは検討をしている国ということとで表しています。

それから、多くの国はWait & Seeということで先進国の動きを見てそれから決めますという回答もかなりあります。これは2003年時点の調査結果でして、福島事故以降見直している国もあるようです。

9ページのパワーポイントですけれども、実際アメリカと、次のパワーポイントはドイツですけれども、どれぐらいの貯蔵施設がサイト内あるいはサイト外であるのかを示したものです。9ページはアメリカの例ですけれども、このアメリカの地図の中で白丸で示したところが商業乾式貯蔵を行っているところです。これがサイト内で38個、約1万t、それからサイト外では2個、これは湿式もあります。湿式は、この地図では見にくいですが、イリノイ州のちょっと上の方にGEモリスがあるのですが、これは670t。あと乾式のサイト外というのも、このアメリカの資料はアメリカからIAEAに出された正式な国別の資料ですけれども、ユタ州

に白い丸が書かれています。ただし、これはあとで述べる理由で実際にはまだ貯蔵されていないのでPFSというところの貯蔵量はゼロです。

次にドイツの貯蔵の状態です。このパワーポイントで示すところの四角のオレンジが、これは運転中の原子力発電所のサイトの場所とサイト内貯蔵が一致しているところでありますが、12カ所でこのような貯蔵が行われています。加えて敷地外の貯蔵施設はオレンジの丸の付いたところが3カ所ありまして、西の方のアーハウスと、ちょっと北のゴアレーベン、それからちょっと南のミッテンタイチというところにあります。

次にパワーポイントでお示しした国で、乾式あるいは湿式あるいはサイト内、サイト外という範ちゅうであるのですが、サイト外ということにはなかなか苦労しているようで、その一端をこのパワーポイントで示します。ここではアメリカ、ドイツ、スイス、スウェーデンの例を示しました。それぞれ乾式を指向したり湿式を指向したり、サイト内あるいはサイト外を指向したりしている国を網羅したつもりです。

アメリカですけれども、サイト内が圧倒的に多くて、サイト外につきましては特にユタ州のPFSについては、現在も係争中ということでもあります。ドイツにおきましてはやはりサイト内が多くて、サイト外には3カ所ありますが、輸送に対する反対が強くてゴアレーベンは稼働率が小さいという状態にあります。

それからスイスはサイト内2カ所、サイト外1カ所あって、私が調べた範囲では大きな問題は報告されていないです。ただ、立地のための活動の苦労はされていて、ここで特筆すべきは地元の村長さんが貯蔵事業をやっている会社の取締役会に入っていて、ファーストインフォメーションがとにかく入るといふ工夫をして立地活動を心がけているということでした。

スウェーデンは湿式で、最近では珍しいのですが、1980年代からサイト外貯蔵を始めていて、非常に上手にやっておられるということがあります。これはサイト外貯蔵という、あるいは海上輸送でということもあって、アメリカやドイツで見られるような輸送の問題は余り報告されていません。

次に2枚、アメリカの取り組みがあります。隣にいる亘が1月末から2月にかけてブルーリボン委員会の講演を聞いてきましたので、直接亘から報告させます。

○亘上席研究員 電中研の亘と申します。最後の2枚ほどをご説明させていただきます。唐突に「米国の取組－5年冷却燃料のプール貯蔵から乾式貯蔵への移行に関するインパクト」という報告書のタイトルでございます。アメリカでは福島事故以前からプールからできるだけ早く乾式に移した方がいいのではないかと提言があつて、それに対してNRC等は非常に確

率が低いので、そういうことは必要がないという議論をしていたのですが、その中でももう少し詳細にコストの評価等をした方がいいのではないかとということがございましてE P R I がこういった評価をしたという一例でございます。

例えば経済性につきましては早期に移行することにより費用が36億ドルぐらい増加してしまうということ。このケースとしては5年冷却でやる場合と10年冷却でやる場合という比較ということでございます。

それ以外に従事者の作業被ばくが増えるということ。それから熱い燃料を早めに入れるということでキャスクの数が増えますので、そうしますとそれに伴いましてハンドリングとかいろいろ設備を作るためのリスクが増加するというような、こういったインパクトがございまして、結論としてはE P R I としては燃料プールから乾式貯蔵への早すぎる移行は経済性、従事者被ばくへのインパクトが大きく、公衆への安全性向上には結びつかないというような結論を出しているということのご紹介でございます。

あと、ブルーリボン委員会につきましては、今までの資料にあるのを、ちょっと知らなかったものですから、貯蔵という観点で見えていただきますと、5番で1つ以上の総合的貯蔵施設を早期に計画する必要があります。その中で福島事故の教訓ということを生かしていくべきだろうということが述べられているということと、あと先ほどの立地の活動にもございますけれども、6番のところでは貯蔵施設と、または処分施設への大規模輸送の早期の準備ということで、特に敷地外の貯蔵になりますと輸送ということで必ず問題が生じてきますので、これを解決するということが非常に重要であるということがこの勧告の中で読み取れるかと思えます。以上でございます。

○三枝首席研究員 参考資料を付けましたけれども、使用済燃料管理の課題とかI A E A の認識しているところ、それから使用済燃料貯蔵の経済性、プールとキャスクの比較の例とか、アメリカの長期貯蔵研究計画というのが大分進んでいますので、その概要と成果例を付けましたけれども、これは説明を省略します。ご議論の中で必要ならばご説明します。

○鈴木座長 ありがとうございます。亘さん、すみません、ご紹介しませんで申し訳ございませんでした。

引き続き事務局から資料3-2の説明をお願いします。

○中村参事官 資料3-2のご説明をさせていただきます。政策選択肢の重要課題の中で使用済燃料の管理が挙げられてございましたので、その国内の動向をご紹介したものでございます。

2ページ目でございます。使用済燃料の貯蔵方法は2つございますので、2つを改めて書か

せていただいております。1つは湿式でございまして、水の中に使用済燃料を貯蔵しておくものでございます。図の中では建屋が廃炉のような色になっていまして、その中に青色の部分、プール水と書いてありますところは、左側の写真に例を載せてございます。湿式の右側の方に乾式、金属キャスク貯蔵方式が書かれてございます。吹き出しで写真を載せてございますけれども、このようなものが、縦置きであったり横置きであったり方法はございますけれども、使用済燃料を入れましたキャスクと呼ばれる容器に入れて、これを建物の中に入れておくというようなものでございます。再処理までの使用済燃料の流れとしては、原子炉の中から出てきた使用済燃料をプールに入れそこから直接持っていく方法と、それからプールに入れたものを改めて乾式キャスクの中に入れてから持っていく方法もございますということを書いてあります。

3ページと4ページに書いてありますのが、使用済燃料を我が国ではどこに置いているのかということでございます。まず3ページの方には、六ヶ所村にある再処理工場を挙げてございます。六ヶ所再処理工場には再処理をするための原料を受け入れるために使用済燃料貯蔵プールがございまして、その容量が赤の破線で書いてございますように3,000tウランという容量でございまして、既に六ヶ所再処理工場の使用済燃料貯蔵プールには発電所からの使用済燃料を受け入れてございまして、だんだん増えてきてございます。現在の量はこのオレンジ色の折れ線の状況になってございまして、既に9割5分を超えている量が入っている状況でございまして。

続きまして、4ページ、使用済燃料が各発電所に置かれている状況でございまして、左から2つ目の欄に発電所名が書いてございまして、その発電所にどれだけの使用済燃料プールがあるのかを示していますが、考えていただく時には更に3つ右側の欄にあります管理容量というものをごとータルの量として考えていただければと思います。これは注1のところに書いてございますけれども、各発電所は貯蔵容量というプール全体の容量から原子炉の安全上の観点から1炉心+1取替え分を差し引いた容量を使用済燃料の貯蔵に使ってございまして、これを差し引いた分の容量が管理容量でございまして。

この管理容量に対して既に、更にその右の欄にありますように使用済燃料を貯蔵している量が書かれているところでございまして、それらを案分したものが貯蔵割合というものになってございます。量はいろいろありますけれども発電所によってはもう使用済燃料プールいっぱい貯蔵しているという状況に近づいているところがございましてというのが示されてございます。

5ページ目でございます。各発電所の使用済燃料の貯蔵でございまして、さまざまな

工夫をしてございます。北海道電力の泊が表の一番上のところに書いてございますが、泊発電所におきましては、プールそのものは原子炉1号、2号、3号それぞれが持っているのですが、この1、2、3号炉でプールを共用化してしまっていて、全体で燃料プールを使っている状態で、どれかの炉が特に使用済燃料の貯蔵で厳しくなるようなことを防いでおります。

下にいきますと、東京電力の福島第一というところにリラッキングという言葉がございます。このリラッキングというのは、次のページをご覧くださいなのですが、その左側のところにありますように、燃料プールの中には、銀色に光っておりますけれども、ラックというものがあり、使用済燃料を中に差し入れておくという構造になってございます。そのラックのスパン、ピッチがその下に書いてございまして、ある一定の間隔を持って入れていくわけですが、この間隔を狭くするという作業をリラッキングと呼んでございます。この燃料プールの間隔につきましては、使用済燃料そのものが熱を出していますので、その熱の管理をどうするか、あるいは使用済燃料が余りにも近くなりますと原子炉の中と似たような状態になって再臨界するのではないか、このような安全上の観点から一定の間隔をとっているわけですが、右側の方にありますように、臨界という観点からは中性子を吸収する材質であるボロンというものを添加しまして、問題ない状態にして稠密に置くとか、熱が出る点については除熱を強化する、ということでラックの貯蔵能力を変更しているものでございます。これがリラッキングという方法でございます。

ページを戻っていただきまして、その下にありますように乾式キャスクの貯蔵施設を増設するという手を使っているところもございます。それが6ページでいいますと日本原子力発電(株)の東海第二発電所の乾式貯蔵施設でして、写真で挙げているものでございます。

このような手法をとっているわけですが、その上での数字が先ほどの数字になっているところがございます。

これら以外に現在計画しているものとしましては、7ページ左側の方にありますように青森県のむつ市に計画されています乾式の貯蔵施設の建設が現在進められております。あるいは、右側の中部電力浜岡原子力発電所と書かれたところに示してある乾式の貯蔵施設につきましては、これは建設を計画しているものでございます。

8ページですが、例えばこの赤いところで書いてありますような中間貯蔵施設の建設ですとか、下の方にありますような使用済燃料の貯蔵設備の能力の増強は、すぐできるというわけではなくて、ある程度の時間遅れがあって初めて完成する状況でございますので、それをご説明したものでございます。

例えば一番上のむつ市に建設中の中間貯蔵施設につきましては、横軸に1と書いてあるところは1年目という意味ですけれども、平成13年に現地調査の申し入れをしたところから立地可能調査、それから理解活動等が始まりまして、施設の設計、それから国による許認可手続きがありまして、現在建設が始まっていますが、建設が始まったのが平成22年8月ということでございます。実際にはこのように時間がかかってございます。

一方、下の方にあります使用済燃料の貯蔵設備の能力増強につきましては、施設等の設計があり、地元へのご説明があり、許認可があり、工事があって竣工ということですが、こちらの方であっても3年あるいは4年程度の時間がかかるという状況をご説明してございます。

最後9ページ、まとめでございませけれども、六ヶ所再処理工場内の使用済燃料の貯蔵量は余裕がなくなってきたということがございます。各発電所におきましても貯蔵設備の能力の変更ですとか乾式貯蔵といった対策によってプールの空き容量を計画的に確保してきていますけれども、大分いっぱいになってきているという状況もございまして、貯蔵対策が重要課題になっているということでございます。ただ、その実現、対応には長時間を要する、あるいは地元との理解、同意が必要であるという状況であるというご説明でございませ。以上です。

○鈴木座長 ありがとうございます。それでは山地委員が今日早退されるということで、まず山地委員からご意見を。

○山地委員 すみません、3時半には出なければいけないものですから。三枝さんがご説明になった資料で幾つか質問とコメントです。4枚目のスライド、これは三枝さんの意見というよりはこのRyuさんという人の資料なのでしょうけれども、図の下にところに2つポツがあって、より長期的には使用済燃料のリサイクル指向が増加しているとか、これはまだいいんですけども、その次の使用済燃料の処分は技術開発が遅れているとありますが、処分という意味では世界で見るとフィンランド、スウェーデン、アメリカが進んでいて、これはいずれも使用済燃料の処分ですね。だからちょっと違和感があって。どうしてこういうことになっているのか。上側の方も何かデータがあるのか。根拠がもしあるのだったら言ってほしいというのが1つ。

まとめて申し上げますね。もう1つは、7枚目のスライドのところで発電電力量当たりの貯蔵単価の試算例があります。諸元が書いてありますが、貯蔵期間が書いていない。貯蔵期間はずいぶん影響するので、貯蔵期間がどうなっているのか。これは電中研の研究報告だから分かると思うのですが。少なくとも私は関与していないので教えてほしい。

9枚目のスライドで、アメリカの使用済燃料貯蔵の施設で、これはサイト内38個というけれども、施設の数という意味で38施設ということですね。これにプラス、もちろん原子炉サ

イトには備付けのプール貯蔵があるわけですね。1万トンでは絶対に少ないと思ったから聞いたのですが、アメリカのプールの貯蔵の容量と、炉にもともとあるやつね。それと、そこへの蓄積状況というデータがあったら併せてほしいというのが1つ。

もう1つは、1万200tHMのキャパシティということだけれども、キャスクなどの場合だと建屋があるからキャパシティと実際に入っているのは違うのだと思うのですが、実際にどれくらい入っているのかというデータがほしいなと思いました。というのは、下側のPFSはキャパシティが670で、入っているのはゼロ、こういうことですね。それが他のサイトにあるやつもどうなっているのかが分かればいかと。

今の話とちょっと似ているのですが、亘さんが説明された12枚目のスライドで、これはどういうことなのでしょう。今は10年冷却のものを乾式貯蔵しているけれども、これを5年にしたらということなのだけれども、経済性からも安全性からも余りよろしくないよという結論だと理解したのですが、これを検討する背景というのは何かありますか。それと先ほどのが絡んでいて、プールの容量が足りなくなってきたのでこれをやろうとしているのか。その背景をお分かでしたら話をしていただきたい。

最後に付録になるのですが、福島第一の乾式貯蔵キャスクですけれども、安全性の話はどこかにちょっと出ていましたよね。福島も乾式と独立したプールの方は大丈夫だった。その乾式の方は本当に大丈夫だというフォーマルなものはあるのでしょうか。僕は、それを調べたいと思ったのですが、保安院が最近技術的知見をまとめた中で唯一写真があって、大丈夫らしいみたいなのが書いてありますが、はっきり分からない。もしそこに追加的な情報があれば聞きたいのですが。

○鈴木座長　お願いします。

○三枝首席研究員　順を追ってざっとお答えします。最初に、4ページの燃料の管理の選択肢、これは2つポチがあって、これは確かにIAEAの書いた資料なので私は直接根拠を持っていないのですが、想像というか、こう書いたということは、1番目のリサイクル指向が増加しているというのは、こういうアンケートをIAEAは何年かおきにとっていて、前の時には再処理は少なかったのに、この時点では再処理指向が増えている。実際は自分のところではやっていないけれども、彼らは、将来はそうしたいと思っているということのようです。

それから、処分の技術開発は遅れているという意味は、この図の中で、点線で書いたところはまだ実用化していないところで、その言い訳をしているということだと思います。

それから、7ページの貯蔵期間ですが、40年間です。

それから、9ページのアメリカの1万t HMは、その下に670tとあって、PFSはゼロとありますように、ここから想像するに、これはキャパシティではなくて実貯蔵量だと思います。PFSはゼロです。最初4万tとか申請して、今紆余曲折があって変わっていますが、これは実貯蔵量だと思います。

それから、プール内のデータを欲しいということなので、今手元にありませんので調べてお知らせしたいと思います。

○山地委員 貯蔵量だとしたら、そういう意味ではこちらの方の容量も知りたいところです。

○三枝首席研究員 はい、分かりました。

それから、12ページのことは亘からお答えします。

○亘首席研究員 こちらの背景につきましては、まず2004年ぐらいにサルバレスという方がプールからできるだけ早く乾式に移した方がいいのではないかと。それはテロとかあった場合に、そういう懸念があるのでやはり乾式に移す方が安全性はいいのではないかと議論が持ち上がりまして、それに対して国立科学アカデミーの方でそれに対する評価を行いまして、国立科学アカデミーの方でもやはり余りメリットがない。ただし、コスト的な評価がもう少し必要ですねという結論になっておりまして、それに答える形でEPR Iがこのような形で評価をしたという流れがございました。

○三枝首席研究員 続きまして13ページの福島事故のキャスクの状態については、政府の資料に加えて、原産協会が彼らが講演したのがあって、パワーポイントにして10枚ぐらい現状とこれからの計画について説明していました。現状は外観で見たり、あるいは施設内の線量増加とかキャスク表面の温度を見る限りにおいては異常がないということ。それから今年の年末までにそのキャスクを共用プールの方に持って行って、実際に密封性を計測するというような計画が示されておりました。とりあえず以上だったと思います。

○鈴木座長 よろしいですか、山地委員。

○山地委員 はい。

○鈴木座長 福島の公式のものは何かありますか。

○小田部長(電気事業連合会) いや、福島の件は多分公式のものはまだ出ていないと思います。今、電中研さんからご説明があったとおりですが、キャスクの外観を目視しまして異常がなかったということは東京電力さんから聞いておりますので、その点は問題ない。

○鈴木座長 はい、分かりました。

山名委員、どうぞ。

○山名委員 技術的な質問をさせてください。まず、金属キャスクの最長の寿命といたしますか、たしか金属ガスケットがそれを律すると聞いていましたが、どれぐらいの年限まで使えるものであるかというのが1つ。それから、特に高燃焼度燃料を大キャスクに入れるまでの冷却期間がどれぐらい必要であるかということが2つ。3つ目が、臨界安全設計がいかに行われているかということが1つ。

4つ目にキャスクを製造するメーカーですね。生産者側がキャスクの製造能力としてどれぐらい持っているのかという4点を教えてください。

○三枝首席研究員 最初の金属キャスクの寿命、ガスケットは多分一番寿命を律すると考えて、我々の方の加速試験などの評価した結果では100年ぐらいあるのではないかという結果を出したことがあります。更に最近隣にいる亘が実験してまして、もし追加することがあったら。

2番目の高燃焼度燃料の使用済燃料の必要な冷却年数というご質問だったと思います。これはキャスクの設計でどんな発熱量、冷却年数でも設計できるのですが、要は、あとは経済性で、余り短期のものを貯蔵しようとする1つのキャスクの中に収納できる燃料体数が小さいので経済効率はよくないということでもあります。

3番目の臨界設計というご質問ですけれども、これもキャスク、特に高燃焼度燃料イコール高濃縮度燃料になってくると臨界設計上はバーンアップクレジットをとらず、核分裂性ウランの減損を考慮しないで設計します。高濃縮度の新燃料の状態でするので、高燃焼燃料となってくるとより注意が必要で、そのためにボロンを添加して、先ほどの内閣府さんの説明にもありましたように、ラックの方の説明でしたか、同じような感じでキャスクの中に燃料を収納するバスケットというものがありますが、燃料集合体を仕切っている板、そこにボロンを添加した状態で臨界設計をします。

それから4番目のご質問、キャスクメーカーの生産能力というお話だったと思います。私の想像でしかありませんけれども、実際これはむつが3,000tの容量で、年間300t、キャスクが大体10t収納できるので、そうすると年間30基ですか、それぐらいの能力はもうあるということです。それ以上能力はあると思います。キャスクメーカーは日本で4社とか5社ありますので。アメリカ向けにも製造している会社もありますので、もちろんむつの必要量以上のものはあると思います。亘から補足はありますか。

○亘首席研究員 金属ガスケットの寿命評価につきましては、温度に非常に大きく依存するところがございまして、ガスケットのところの温度がどれぐらいになるかというところに非常に

大きく関わってくる。今、我々は実物大のキャスクの試験をしていますと大体100年ぐらいは大丈夫かなという感覚を持っている。ただ、それはもっと温度が低かったら長くなりますし、高くなると短くなるという傾向にあるというところでございます。

○鈴木座長 他はいかがでしょうか。

伴委員。

○伴委員 資料3-1の方で、4ページ、先ほどアンケート結果だというお答えがあったのですが、あとの方の15ページですか、同じ人の論文ですね、これは。引用があつて「長期貯蔵が現実味を帯びてきている」という表現になっているのですが、これはどう理解したらいいのか。長期貯蔵が現実味というか、現実的にはそれだけれども遠い将来のことを考えるとリサイクルへの指向と理解していいのかどうか。これが1つ目の質問です。

それから2つ目、今度は資料3-2の方です。4ページ、5ページに関係することですが、どれぐらいの割合で現在貯蔵されているかがパーセンテージで示されています。次の5ページでは対応状況というのがあります。この対応状況の中にリラッキングとラック増設と両方書いてあります。ラック増設の場合もある。リラッキングだけの場合もあるのですが、このラック増設とリラッキングの関係性といいますか、リラッキングしたところはラック増設はもうできない。あるいはラック増設したところはリラッキングはもうできない。こんなふうどちらかを選択するのか、両方可能だけれども1つしかやっていないのか。この辺のところをお伺いしたいということです。

というのは、貯蔵能力といいますか、プールの中の能力があります。更にそれをこれまで対応してきて増やしてきましたとなっていて、更に増やすことができるのか。これはもう目一杯で、これ以上プールでの貯蔵はできない状態なのか。つまりキャパが増えないのかどうか。ここが知りたいということです。

そして、東海第二原子力発電所については乾式キャスクが導入されているので、日本ではたしか福島第一原子力発電所と2カ所だけだったと思いますけれども、その東海第二原子力発電所の乾式キャスクの貯蔵能力はどれぐらいあるのか。そういうことをお伺いしたいということです。

そしてもう一つは、これは数字とは直接結びつかないのですが、使用済燃料貯蔵の対策に要する時間としていろいろ書いてあるわけです。結構時間がかかっています。そして、今幾つかのところはお尻に火がついたような状態のようなことも考えられます。他方、確か1990年に当時の通産省は2010年ぐらいまでに貯蔵能力の確保をしておくべきだということをまと

めた報告書もあったと思います。そうするとこれまでの電力会社さんの対応として、特に乾式貯蔵であるとか、そういったことについてどのような姿勢で取り組まれてきたのかということを知りたい。

なぜ、それを知りたいかということ、前回の新計画策定会議の時に、六ヶ所が駄目になった時、あの当時はウラン試験に入ることにどうなのかという議論をしていたわけです。その時に青森県知事の三村知事が策定会議に呼ばれて発言して、もし再処理をしないとすれば使用済燃料は持ち帰っていただきますという意味の発言をした。協定上はそうなっていないけれどもそういうことをおっしゃった。そうすると持ち帰ると止まってしまう原発があるからというのも1つの理由となって再処理ウラン試験に入って行って、5年たつてうまくいっていないわけです。この5年間に、ではこのまうまくいかなかった場合のリスクというものを当然電気事業者の方は考えていてよいだろうと思いますが、その対応はなかなか見えてこないの、そういうことについて知りたいという動機で、この資料3-2についていろいろ質問しているわけです。

○鈴木座長 まず最初の方から、三枝さんお願いします。

○三枝首席研究員 3-1の4ページのリサイクル指向は増加しているというIAEAのメッセージと15ページの長期貯蔵が現実味を帯びているというメッセージの意味合い、これは文字通りそのとおりで、アンケートをとると自分の国は再処理したいとか直接処分したいとか、いろいろな国が出てきますが、実際その技術を自分たちが持っているわけではなくて、現実的には発生する使用済燃料については貯蔵せざるを得ない状態にある。その期間もどんどん延びているのが現実です。そういう意味合いであります。

○鈴木座長 では、電事連の小田部長、お願いします。

○小田部長（電気事業連合会） 伴委員のご質問にお答えさせていただきます。まず、リラッキングとラック増設のお話です。これはいろいろな兼ね合いがありまして、各社によって個別には違うのですが、発電所によりましては当初から使用済燃料のスペースは置いてあるもののラックを付けていない発電所とかがありまして、そういったところについては必要に応じてラックを更に増設という形で追設させていただいている。

一方で、そういうところができない発電所についてはリラッキングという形で、先ほど事務局さんの方からご説明がありましたとおり体数を増やしていく。ピッチを狭めて体数を増やしていくことをとっていつているという対策を講じている。

また別の話で福島とか東海等については構内の乾式貯蔵キャスクで置いているという形にな

っています。

一般論で言わせていただきますが、リラッキングをしているプールについては更にこれ以上増強することが可能かどうかといいますと、それは設計上の話としてボロンを添加したサスの濃度をどれくらい高められるかとかいろいろな話がありますが、一般的にはかなり難しいものだとご理解いただければいいかと思います。

それから、東海第二原子力発電所のキャパシティについては、現状私手元に数字を持っておりませんので別途お答えさせていただきたいと思います。

それから、SFの持ち帰りの件、青森県の件ですが、電気事業者としましては、基本的に言いますと、今ここで捉えていますような共有化の話とかリラッキングとかプールの増設といったものについては諸般のいろいろなリスク、具体的に言いますとご存じのとおり再処理工場の竣工が少し延びてきているというリスクも当然あるわけですから、いろいろなリスクを考えて対策を講じてきているわけです。その延長の中で、実はそういった対策を講じるにあたりましては地元のご了解等ともやらなければいけないということがありまして、どのような対策を講じるかということについては、それぞれの電力会社さんと地元の中の話し合いとかご了解の中で進めてきているものだと思っています。

そういったことでいろいろなリスクを考えて対策を講じてきているということをご理解いただきたいと思います。やはり事業者としては、伴委員は再処理工場がこういう状態になっているというご意見をお持ちだと思いますが、再処理工場は当然再処理路線に則って事業を開始して行っていくという前提に立って、またそれに応じたような対応をとってきているということを考えますと、六ヶ所再処理工場の中にある3,000tのプール自身が返送されることをリスクとして認識し対応するというにまでは至っていないと考えております。とは言いつつも冒頭申しましたとおり、いろいろなリスクを考えた上で使用済燃料対策を講じてきておりますが、具体的に六ヶ所再処理工場の使用済燃料が返送されることを想定するということまでは至っていないとご理解いただければいいと思います。

○中村参事官 最後に東海第二の乾式キャスク貯蔵施設の容量のご質問がありました。ここにドライキャスクが24基入りまして、1基当たり10tが入りますので、合計約240tの容量があるという状況でございます。

○鈴木座長 伴委員よろしいですか、今ので。

○伴委員 はい。ちょっとごめんなさい。これを写真で見ると240tのキャパで1基当たり10tと、24基ですよね。ほとんどいっぱいと理解すればいいのですか。

○鈴木座長 その数値は確認させていただきます。

又吉委員、どうぞ。

○又吉委員 お願いします。まず、資料3-1で、参考資料にいただいている17ページの使用済燃料貯蔵の経済性のところですか。キャッシュフローが年を追うごとに積み上っている形になっています。これは累計ということよろしいでしょうか。あと、もう1つキャスク貯蔵で20年ぐらい後にポコッと上って、その後フラットになっている背景を教えてくださいと思います。

もう1つは、資料3-2のところですが、先ほどリラッキングのお話がありました。現状、まだリラッキングが対応されていない箇所につきましては、大体スペース変更前と変更後で30%ぐらい面積が減るのかなと思うのですが、そのぐらいリラッキングにより今後対応可能な状況になっているのかどうかというところを聞かせてください。

あと最後、同じく資料の8ページ目のところですが、サイト内貯蔵と中間貯蔵、いわゆる立地までのタイムラインが非常に違うのですけれども、サイト内貯蔵というのは今タイムラインでいくと3、4年でできるという形になっているのですが、他の個所についてもこういった形で検討可能になっているのかどうかというところを教えてください。以上です。

○三枝首席研究員 最初の3-1の資料の17ページ、経済性についてのご質問ですが、これは累計であるかというご質問ですが、これは累計ではなくて横軸が年になっていて、キャッシュフロー、0年からどういうふうに出支が出てくるかということを示す意図のものでして、プール貯蔵は最初から100幾つか、要するに建屋とか初期投資額が非常に大きいということを表しています。

それからキャスクの方があるところで20年以降ほとんどフラットになっているというのは、キャスクの調達が終わって搬入が終わって、ほとんど運転コストがゼロということで、キャッシュフローとしては余り発生しないというためにこうなっているのだと思います。この資料についてはこのようなお答えです。

○鈴木座長 電事連の小田さん、いかがですか。

対応能力といいますか、今後リラッキングしたらどれぐらい増えるのかと。それからサイト内、サイト外の……。

○小田部長（電気事業連合会） すみません、そこは先ほど伴委員のご質問にあったとおりで、リラッキングを行うとか、いろいろな対応策は講じていっているのですが、いろいろな対応策に関して地元のご理解を得ながら進めているところもありまして、どういったところで

どういった対策を講じるかというのは個別の発電所ごとに違ってくるところがありますので、どれぐらい増強できるかとか、どういったことが対応できるかというところを一概にはちょっと。一般論として申し上げるのに非常に難しいところがありますので、その点をご了解いただきたいと思うのです。

○鈴木座長 実績で過去の、個々の発電所でなくていいのですが、全部の発電所を合計してリラッキングによってどれぐらい増えたという数値はありますか。そういうのは出せますか。

今後どれぐらいまでポテンシャルがあるかを出せますか。というご質問ではなかったかと思うのです。

○中村参事官 事務局の方で承知している状況として、最近の原子炉というのは最初からリラッキングと同じようにボロンを入れた材料を使ったラックを使い、詰めたような形で設計しておりまして、最初からリラッキング済みみたいな形になっているので、改めてリラッキングするのは非常に難しいと聞いてございます。ですから、炉によって状況はいろいろ違うでしょうし、過去と同じトレンドでこれからもリラッキングできるというものではないと聞いてございます。

○鈴木座長 よろしいですか。

○又吉委員 はい。

○鈴木座長 委員の方、よろしいですか。

そうだ、サイト内、サイト外のタイムライン。他にはいかがでしょうか。

○小田部長（電気事業連合会） すみません。工程の話もそうですが、結局は技術的な側面だけではなくて、地元の方々のご理解とかいろいろな側面もありまして、どういうタイミングで、どれぐらいの工程でできるかというのは個々の視点によって違ってくるところがありまして、なかなか一概にどれぐらいとは。ここに1例として3年ぐらいとお示しさせていただいている分がありますけれども、地点によって違うということで、一般論としてはなかなかご説明しにくいとご理解いただきたいと思います。

○鈴木座長 よろしいですか。

伴委員、どうぞ。

○伴委員 それは、要するに電事連というか電気事業者としてはいろいろな事態が起きたとしても、それなりに対応していく覚悟はある、こうおっしゃっていると理解すればいいのですね。

○小田部長（電気事業連合会） その意味によりけりだと思うのですが。冒頭申しましたとおり電気事業者は原燃さんも含めてリサイクル路線という前提の下で、再処理工場単位で対応し

ていますから、リスクの範囲というのは、そこのご意見は違うかもしれないですけども、どこのリスクの範囲をより具現化してものを進めていくかということが基本的な対応方法だと。一般的な対応方法だと思っていますので、先ほど申しましたとおり六ヶ所に搬送されています3,000tの使用済燃料が帰ってくるというリスクは具現化されているということはこれまで考えていなかったということをご理解ください。その上で今後どうなるかについては多分この会議とか、あるいはこの上位の会議の大綱の中でご議論されるものだと認識しておりますから、今、一概にそれに対するお答えをすることはできないと考えております。

○鈴木座長 よろしいですか。要は現段階では不確実性があるということですね。ということですね。

○小田部長（電気事業連合会） その不確実性に対してというのは今後の話です。

○鈴木座長 今後考えますということですね。

○伴委員 それは分かりましたが、その上でしかしこれは六ヶ所がどれぐらい再処理できるかによるかもしれなくて、それによってどれぐらいのゆとりがあるかということになってくるのですが、いずれ貯蔵能力を増やさないことには駄目なことははっきりしているわけでしょう。六ヶ所が仮に動いたとしても、今発生している使用済燃料の半分は貯蔵に回るわけですからね。

○小田部長（電気事業連合会） それは従前のおりで、六ヶ所の再処理工場、ふせられているお話はちょっと置いておいても従前どおり年間で発生する使用済燃料の発生量と六ヶ所の再処理数量のバランスからいいますと中間貯蔵を行わないといけない使用済燃料は存在するわけですから、それへの対応というのは当然やっていくべきことにはなると考えております。

○鈴木座長 よろしいですか。

○伴委員 はい。

○鈴木座長 ポイントは何ですか。要するに中間貯蔵の重要性について技術の問題は今三枝先生にお話しいただいた。まず、この点について整理したいと思うのですが、世界的には貯蔵がすごく重要で、それに対していろいろな技術があって、特に乾式貯蔵ということでは長期保存もできるようになってきたというお話が1つ。それから、傾向としては国としてはリサイクル路線が増えているけれども現実的には長期貯蔵の対応を迫られているところが多い。これが2点目だと思います。それが世界の流れとして、サマリーという意味ではよろしいですかね。

それから、今日お話はなかったのですが、実はキャスク貯蔵以外にもコンクリートキャスクというのか、金属以外の話をちょっとご紹介いただけますか。

○三枝首席研究員 資料の中にありまして、5ページの資料で技術開発の歴史というものを

示しまして、1980年ぐらいから金属キャスクが導入されて、1990年からコンクリートキャスクが導入されています。現在はアメリカで言えばこちらの方が7割、8割ぐらいを占めていて、コンクリートキャスクが多くなっています。今、私のこの資料の中では湿式と乾式という大括りの表現の仕方、それからキャスクという表現の仕方をしていて、キャスクの中には金属キャスクもコンクリートキャスクも両方含めております。

○鈴木座長 分かりました。キャスクの中には金属キャスク以外にもコンクリートキャスクというのがあると。それも今は増えてきていますよ、こういうことですね。ということは貯蔵のオプションはそういうことでありますということが1つ。世界の話としては、もしご質問があれば今ちょっと。よろしいですか、それで。

○三枝首席研究員 私が又吉委員の質問にはっきり答えていなかった。17ページのコストのキャッシュフローの図について、累積ですかというご質問がありました。これを見るとフラットになっているということは累積でして、フラットになった理由は先ほど申し上げたとおり運転コストがほとんどかからないからということです。

○鈴木座長 そうですね、累積ですね。

○三枝首席研究員 そうです、失礼いたしました。

○伴委員 2,000 t HMと書いてあるから、それをやる時にこういう形だとなるのではないですか。累積というよりは。

○三枝首席研究員 そうです。2,000 tを貯蔵する場合のキャッシュフローを累積で表した図です。

○伴委員 分かりました。

○鈴木座長 これを見る限り乾式貯蔵は経済的に有利だということ、こういうことですね。ただ、余り早く動かすと余りメリットがありませんというお話も今日ありましたということですね。

それから、国内の話で、今日のご質問のポイントは、リラッキングについては既にかなり進んできましたと。サイト内の貯蔵についてはかなり努力をしてきました。それから六ヶ所再処理工場の方はプールがいっぱいになってきました。こういうことの説明があった。その時点で今後の課題として9ページにありますけれども、今後の不確実性、今後の核燃料サイクルの政策を考える場合にどういうことを考えたらいいかということこれから議論しなければいけないということで今日は終わるということになったわけですが、何かありますか。

○尾本原子力委員 ここは技術を議論する場なので、もちろん政策どうこうということではないと思いますが、しかしここでの議論の結果を大綱の議論をする場に投げかけるという時に重

要だと思うのは、9ページの一番最後のところの括りだと思うのです。

地元の理解と同意が重要である。これは当たり前のことであって、しかしながら実際にはこれがなかなか得られていない。例えばむつの貯蔵施設というのは福島県が同意しなかったからと私は理解しているのですが、間違いがあるかもしれません。あるいは、他のところでもかなり管理容量ギリギリに近いところまで近づきつつある。これはやはり簡単に同意が得られていないという事実を反映しているのではないかと私は推定します。

そうすると、同意を得られるためには一体政策的にどうすべきか。これを大綱の策定委員会側に問題点として投げかけていく必要があると思います。重要であると言ってしまったので、それはそうですよねということを行っているに過ぎないのであって進歩がないような気がします。

○鈴木座長 まさに今、私もそれを言おうと思ったところで、今日時間がなくなってしまいましたので、政策課題として現実に中間貯蔵を進めていくにはどうしたらいいかということが大事だということを課題としてもうちょっと具体的に議論しなければいけないかなど。

山名委員、何かご意見が。

○山名委員 今後の議論の参考にしていただきたいのですが、貯蔵というのは何だということをおある程度明確にしておく必要がある。といいますのは、世界各国はどちらかというバックエンドシナリオを決めないうちのW a i t & S e eのための暫定的な措置としてとっている可能性がある。ちょっと分かりませんが、実際はどうなのか分かりませんが。ただ、我が国としてはあくまでも中間貯蔵、インテリムな立場であって、つまり50年後に再処理しますとか、60年後に直接処分しますとか、ある時間遅れの事業をファイナルで想定した上で、その間の中間的な保管であるという中間貯蔵という考えをとっているわけです。それがどちらかという長期貯蔵的に捉えられるということになっていくと、今度は使用済燃料自身が長期に健全であるかというような話とか、これは確か参考資料として資料3-1の一番最後の紙に、21ページに燃料の長期健全性の研究の必要性が書いてあります。水素脆化の問題とかクリープの話とか、ここに出ておりますが、燃料として地上に持つておく限界をどう考えるのか。その前に何かの措置をするのか、あるいは処分してしまうのかという大きなシナリオの中での貯蔵の位置付けというのがあるので、そこは非常に重要だと。

尾本先生のコメントに関連して言えば、中間貯蔵というのはあくまで50年後に再処理されるから中間貯蔵施設を受け入れると判断したというのが地方自治体の判断です。終わりはないけどちょっと置かしてね、ということが事実上我が国でやっていけるかどうかというのは、今

度は社会的な問題とか制度的な問題とペアで考えていかなければいけない。だから、そこは世界各国の事例と我が国の状況はなかなか違うところがあったり、なかったりするわけです。そういう貯蔵というものは何であるかという方針をある程度ここで議論して固めていかないと、つまりバックエンドの1つのオプションとしての提示ができないのですね。それは何なのよという話で終わってしまう可能性があって。社会的に貯蔵というのはどうであるか。技術的に燃料というのはどこまでもつか。いろいろなことを、多分ここで議論すると理解しておりますが、いかがでしょうか。

○鈴木座長 おっしゃるとおりですが、山名委員のご指摘は、要するにご質問ですか、コメントですか。どちらですか。

○山名委員 ここでディスカッションするんですねと聞いているのですが。

○鈴木座長 ご質問ですね。政策選択肢として中間貯蔵あるいは使用済燃料の貯蔵をどう位置付けるのかというのは、まさに議論しなければいけないと思っておりますが、今日のセッションの目的は貯蔵についての技術的な課題の認識を共有することと、それから国内の貯蔵容量の拡大に向けての課題としてどういうものがあるかということについて現状を把握することということだったわけです。次回から、次の次ですね、政策選択肢の議論をする時に、この中間貯蔵と呼ぶかどうかあれですが、貯蔵の重要性は皆さんに認識していただいたので、それについて今後どうやって実現していくかについては政策選択肢の議論の中で議論をするということによるのでしょうか。

尾本委員に先ほどおっしゃっていただいたことは、まさに私もそう思って今日議論ができればと思ったのですが、時間がないし、実際に問題提起としての資料もまだ余り出てきていないので、具体的に中間貯蔵を拡大していくためには何をしたらいいかということは政策選択肢の議論の中で議論したいと思えます。ということよろしいでしょうか。

では、中間貯蔵の重要性についての今日の議題をこれで終えたいと思えますが、今回はもう1つの重要政策課題である核燃料サイクルの国際的側面ということについての議論、それから今日エネルギーセキュリティの話が残りましたので、それも少し議論させていただく。それから使用済燃料の問題ももし必要であれば、資料がこれ以上集まるかどうかちょっと分かりませんが、政策選択肢の具体的な案をこれから議論していきますので、その中で貯蔵というものをどう扱うかというふうにして扱っていきたいと思えます。それでよろしいでしょうか。

では、今日はこれでおしまいにしたいと思います。事務局からお願いします。

○吉野企画官 まず、本日の議事録でございますが、委員の皆様方にご確認いただいた上で公

表とさせていただきたいと思います。それまでの間は当方ホームページに音声データを掲載させていただきます。

また、次回の会合でございますが、1週間後3月1日木曜日の17時より東海大学校友会館望星の間にて開催したいと思います。よろしくお願いいたします。

最後でございますが、この会議後に鈴木座長とプレス関係者の皆様の質疑応答を行う時間をとりたいと思います。関係者の方は事務局の指示に従ってお集まり願います。以上でございます。

○鈴木座長 ありがとうございました。次回も3時間ですので、よろしくお願いいたします。

午後4時05分 閉会