

## 高速炉開発会議戦略ワーキンググループ（第11回）

日時 平成30年7月26日（木）10：00～12：00

場所 経済産業省別館3階312会議室

### ○村瀬部長

それでは、時間になりましたので、ただいまから第11回戦略ワーキンググループを開催いたします。

本日はご多忙の中ご参集いただき、まことにありがとうございます。

それでは、早速1つ目の議題に入りたいと思います。本日は文科省さんより研究基盤の考え方についてということで、原子力研究開発基盤の現状や課題、課題に対する対応のための議論の状況、それから、高速炉開発における原子力開発機構の取組や役割などについてご説明いただきます。

早速ご説明をいただきたいと思いますが、もしカメラがあればここまでとさせていただきたいと思います。よろしいでしょうか。

それでは、原子力課長の清浦課長、よろしくお願い申し上げます。

### ○清浦課長

皆さん、おはようございます。

資料1に基づきましてご説明させていただきます。表題は「原子力・高速炉研究基盤の考え方について」というふうにかかせていただいております。高速炉に限らず、少し幅広く原子力全体の研究開発に関する検討の状況をご説明したいと思います。

まず、1ページ目でございます。

ここは原子力政策上の研究開発の位置づけを改めまして少しまとめているところでございますけれども、上のところに書いておりますが、我が国の原子力政策推進に必要な基盤技術を支える、これが文科省のミッションだと思っておりますし、原子力機構の運営に関しまして、我が国唯一の原子力の総合研究機関に対して主務大臣の目標として決定し指示する、そういうところが我々の役割であろうかと考えております。

それから、中目の話、それから、エネ基の話が載っております。エネルギー基本計画のところでございますけれども、特に我々としても着目しているのは3ポツ目でございますけれども、原子力利用の安全性・信頼性・効率性を抜本的に高める新技術等の開発を進めるということが

書かれております。原子力分野でもイノベーションが必要なんだということが改めて書かれたということは注目に値すると思っておりますし、続きまして、産学官の垣根を超えた人材・技術・産業基盤の強化を進めるというふうな、このようなことが盛り込まれたことというのは比較的新しい話であろうと思っております。

それから、基本的な考え方として、原子力委員会のほうでも原子力科学技術の探求、基礎研究・イノベーションの推進、それから、基盤、人材といったところが言われているというところでございます。

2ページ目でございます。

2ページ目、特に人材の話でございますけれども、原子力の研究開発人材は非常に重要でございます。しかしながら、福島事故以来、原子力分野に関心を持つ学生が減少するということがございますし、震災の後にやはり人材育成にとって実際に学生、若手の研究者というのが研究をするための試験研究炉、これも長期間にわたって停止している状態でございます。このように新規制基準への対応、高経年化の問題等々、施設の面でも環境が変化してきているというところでございます。

下のグラフのところですけども、グラフのところ、これはまさに震災を境に特にこれは原子力の関係の合同企業説明会に学生さんがどれだけ集まっているかという人数変化の経年の変化なんです、原子力分野の学生さんは比較的まだ維持しているんですが、それ以外の学科の学生さんの参加が非常に減っているというところは、留意しておく必要があると思っております。

右のほうの日本地図が書いてありますところ、こちらのほうがいわゆる試験研究炉の全国の分布でございます。青で書いてありますのが運転中、赤が停止中でございます。震災後、長く止まっておったんですが、昨年、大学の研究炉、京大、近大がその運転を再開しております。JAEAの試験研究炉も止まっておりましたが、先般、NSRRが運転を再開したということでございまして、順次再開をしていきたいと考えているところでございます。

その次のページ、3ページ目でございます。

施設の高経年化、新規制基準対応、それから、その廃止措置の課題に対しまして、これは原子力機構の施設中長期計画でございますけれども、限られた資源でこれまでどおりのフルスペックで施設を維持していくということは非常に困難だということでございまして、スリム化した施設の強靱化、それから、バックエンド対策の着実な実施ということで、機構としてこれから継続させていく施設という選別を機構としてされております。継続45施設、廃止44施設とい

うふうにかなりドラスティックに施設の絞り込みというのをするというを機構のほうで考えていらっしゃるというところでございます。

4ページ目でございます。

これは文科省のほうでございますけれども、このような状況を踏まえた上で、やはり原子力の研究開発をどのように着実に進めていくかということで、2つの部会を昨年度回しております、本年の4月にそれぞれまとめをしております。

詳しい内容はそれぞれ次のページにございますが、1つは原子力の研究開発基盤の作業部会、これは非常に厳しい状況の中で国として持つべき研究機能、それから、その運営体制について議論したということでございます。それから、次が原子力の廃止措置の作業でございます。これは非常に今後廃止措置をしなくてはいけない施設のボリュームが非常に大きいものですから、ここに関しては特に事業管理・マネジメントの観点でまとまった議論をしたというところでございます。

5ページ目でございます。

それぞれの部会につきまして、主な論点等を整理しておるところでございます。先ほどの2つの部会の1つ目でございますが、原子力の研究開発作業部会ということでございます、ここでは研究開発に関しまして短期的・中期的な取組、それから、長期的な取組を分けてまとめておりますけれども、中短期的な取組といたしましては、先ほど地図のところでご紹介したように、特に人材の育成を図る観点から国内の原子力研究開発施設の早期運転再開というのをやる必要があるという点、それから、国内の状況を踏まえると、海外との連携というのもこれまで以上に必要になりますので、海外施設についての利活用、窓口の整備の話、海外施設利用に伴う支援の話などの論点が出ているところでございます。

それから、長期的な対応が必要となる視点でございます。原子力機構で先ほどの施設中長期計画のところでございますが、材料試験炉JMTRも廃止が決定されておりますが、ここについては非常に重要な施設でございます、その後継のものをどうするかという検討が今後必要になってくるという点。それから、もんじゅのサイトの跡地利用での研究炉の議論があります。こちらについてもさまざまなステークホルダーを交えて、どのようなものをつくっていくべきかという検討を継続していくということが書かれておるところでございます。それから、規制当局の関係で新しいものをつくっていくというグレーデッドアプローチ、研究炉については今後考えていく必要があるという指摘がされております。

それから、原子力研究開発施設の保有、運用のあり方として、供用をさらに促進するための

仕組みのところも論点として挙がっているというところでございます。

それから、6ページ目でございます。

先ほどの2つの部会の2番目の部会でございますが、廃止措置に関しましては、事業管理・マネジメントという観点と、それから、財務管理の観点が検討されてございます。

まず、事業管理・マネジメントに関しましては、廃止措置の性格というのは通常の研究開発とは違うということで、これを進めるための目標管理、体制の話、それから、契約方法の見直しについて考える必要があるという点。それから、財務管理につきましては、廃止措置に関しましては、全体に係る総額、それから、費用のピークが発生するところというのがございますので、例えばPFIを導入するというふうなことも考えていく必要がある。さらに、将来費用の見積りのさらなる透明化というところが指摘されているところでございます。

それから、7ページ目でございます。

次世代炉、いわゆる第4世代炉につきましては、特にGIFの取組などにもございますように、さまざまな研究炉の炉型が検討されてございます。文科省、それから、JAEAとしてもこういう海外の動きに着目してきているところでございますけれども、特にやはり震災以降、この次世代炉についての注目というのが国際的にも高まっているというところは留意すべきかというふうに考えております。炉型で言いますと、日本としては熔融塩炉を除く5つの炉型について検討作業に参画しているというところでございます。

それから、8ページ目でございます。

高速炉に関する研究開発でございます。JAEAが行っております研究でございますけれども、今後の実証炉につながる研究成果を実験炉、原型炉等で創出していくというところでございます。高速炉の安全性強化を目指した研究、廃棄物の減容・有害度低減を目指した研究、もんじゅの廃止措置に向けた取組、国際協力というふうなところをJAEAが実施しているというところでございます。

それから、9ページ目でございます。

こちらに関しましては、高速炉サイクルに関する原研機構の主要な研究施設の写真を少し列挙しております。常陽、もんじゅという代表的な炉が注目されますが、それ以外にワールドも含めた各種支援のための施設というのがあるというところでございます。

それから、最後に10ページ目でございます。

以上の状況も踏まえた上で、今後、原子力・高速炉研究基盤に関する文科省の考え方ということを少しまとめました。

最初のポツでございますけれども、大学及び原子力機構の活動を中心とした原子力分野の研究開発・人材育成を支える、これは文科省の重要な役割。引き続きこの基盤を維持・発展させていくという点。

それから、2番目でございますけれども、研究開発施設につきましては、新規制基準対応、老朽化対策がございます。限られた資源の有効活用、選択と集中が必要であるという点。

それから、3番目でございますが、今後、国際動向を把握しつつ原子力政策、それから、外部環境の変化に柔軟に対応できる体制、これが大事だろうと。

それから、4番目でございます。同時に我が国は、これまでの開発の経緯からJAEAを中心に高速炉に関する施設、知見の蓄積ということで優位性がありますので、これを効果的に生かすことが重要であるということでございます。

最後でございますが、原子力機構が高度な技術基盤を提供するとともに、産業界・大学、異分野の人材交流の拠点としての機能を高めて、原子力分野のイノベーションを創出するということが今後さらに重要になってくるというふうに考えております。

以上です。

○村瀬部長

ありがとうございました。

それでは、田口さんのほうから特段、もし補足をいただければ。

○田口副理事長

冒頭、エネ基の中にイノベーションの側面が書かれているのが画期的だという話がありましたけれども、原子力機構は、1年ちょっと前に機構としてのイノベーション戦略をつくりまして、原子力にとってのイノベーションは何だという議論を機構の中でやりました。そして実を言うと、我々が前から取り組んでいる核燃料サイクルの実現こそがある意味では最も重要な我々にとってのイノベーションだというコンセンサスを持っています。

それに加えて消滅処理を初めとして、特に高レベルの放射性物質の有害度の低減、そういったものが我々の原子力エネルギーの研究開発の本流です。それからもう一つは、放射線利用も含めたスピナウト的な他の分野への利用、例えばJ-PARCなんかでタイヤの開発に使っているとか、あるいはほかにも測定器を初めとして我々がやっている研究開発からスピナウトして一般の社会に成果が還元できるようなものがあります。こちらのほうは、基本的には目利きの世界になってくるので、我々の成果に対して外の目を持って来て、どうやってスピナウトしていくかが課題となります。大きくこの2つの種類のイノベーションがあって、前半のほう

は、まさにこの高速炉ワーキンググループを初めとして、研究開発をどうやっていくかを議論して決めていく話だというふうに理解しています。

○村瀬部長

どうもありがとうございます。

それでは、質問、質疑のほうに入りたいと思います。では、松野課長。

○松野課長

ご説明ありがとうございました。研究基盤ということと言いますと、2つお話があったのは、1つは人材という基盤と、もう1つは施設、設備という基盤というお話があったというふうに理解をいたしました。まず1つ目に人材の観点ですけれども、今日は学生の数が経年で見ると非常に厳しくなっているというお話が先ほどございましたけれども、この人材についての取組、政策的な動き、方向性というのはどのようなお考えがあるのか。学生ということになりますと、大学教育といったところにも踏み込んで取り組んでいく必要があるということだと思いますけれども、人材という観点での課題と取組の方向性をお聞かせいただきたいというのが1点目です。

2つ目に作業部会の議論をしていただいたところで、短期・中長期の課題ということで視点を整理いただいておりますけれども、特に長期のところでお話がありました、恐らく取組としては非常に息の長い取組になってくるんじゃないかと思っておりますけれども、研究施設のここでは早期の再開ということと供用ということと新設というお話がまずあり、もう1つはその前のページ、3ページのところで施設の老朽化ということについて建設から40年以上経過したものが6割というお話があり、特に施設の廃止措置計画、あと、処理施設等の整備、こういった研究基盤においてのバックエンド対策ということについてもお話がありましたけれども、こういったバックエンドを進めていく、廃止措置というのを進めていくと同時に、こういう早期再開、供用、さらには新設ということ、新陳代謝ということを進めていかれるという必要が出てきます。その際の新設と廃止措置についても優先順位というか段取り、どういった手順でどういったものから進めていくことになるのか、そういったところの具体的な姿、ビジョンのようなものが既にあるのか。もしあればお考えをお聞かせいただければと思います。

○村瀬部長

よろしくお願いします。

○清浦課長

まず、人材のことでございますけれども、人材に関しては、まず何よりも試験研究炉そのもの

のが実際に研究する場面でもものに触れるか触れないかというのは非常に大きいところでございまして、そこの再開というのは人材開発の面でも非常に有効であろうというふうに考えております。それ以外に内局事業でも例えば原子力の人材育成イニシアチブですとか、あるいはこれは福島向けですが、福島の対応をするために英知を結集した原子力の人材育成推進事業というようなプログラムを用意して進めているところでございます。

それから、原子力のシステム開発事業というのがございまして、これはいわゆる競争的資金で研究費を支出するようなタイプのプログラムを用意して、その人材育成をするときの基盤になっていけばというふうに考えております。

それから、先ほどの施設の優先順位に関しましては、まさにこの優先順位の点を部会でも検討いただき、あるいはJAEAの中で施設中長期計画を立てる中で、どの施設を残していくかという厳しい選択をしていただいたというところでございます。この選択をするに当たっては、もちろんその施設自体が今どれだけ高経年化をしている、そのための対策が幾らかかりそうとか、あるいは新規制基準対応でどういうものが要るといった、そういうコストの面の見通しも含めた上で、その上で必要不可欠な施設としてどれから継続していくかというところがございます。それが45施設は継続して44施設は廃止やむなしということになっているということでございます。

○田口副理事長

若干補足させていただいていいですか。

先ほどの松野課長の質問の答え自体が施設中長期計画の中身ということになっています。今、清浦課長から要するに集約化・重点化の部分の半分ぐらいは廃止にするんだというのがありますけれども、その後の安全確保とかバックエンド対策とか、どのタイミングでどの施設をとめる、あるいはこれから安全審査をやった上で研究炉がここで再稼働していくというのを一応線表上に当面十一、二年の計画になっていますが、次期中長期目標期間まで、そこまでを具体的に線表に落としたのが施設中長期計画になっております。その中に施設の稼働の優先順位とか、あるいは高経年化対策の優先順位もその中に入った格好になっています。

それは一回決めたらそれきりということじゃなくて、当然毎年予算のつき方とか、あるいはこの高速炉のロードマップが最終的にどうなるかによっても随時見直していく、そういう計画になっています。

○松野課長

ありがとうございました。大変よくわかりました。

ご説明のあったとおり、結果として研究施設の半分ぐらいは廃止をするということだと思えますけれども、先ほど田口副理事長からもお話のあったとおり、こういう研究基盤を整備、廃止していくということを具体的にやるに当たって、その前提としてどういうイノベーションというのを原子力の分野においてどういうタイミングで起こしていかないといけないのかという考え方がまずあって、その上で具体的なこういう設備の廃止もしくは整備のようなものに生かしていくということだと認識をしました。

そういう意味では、先ほどご紹介ありましたけれども、サイクルを含めたイノベーションの話とか、放射線を含めた幅広い原子力利用の議論があって、そういう意味で10年程度の整備計画というのがあるというふうに認識をしました。ありがとうございました。

○村瀬部長

ありがとうございます。いいですか。

それでは、市村さん、よろしくお願いします。

○市村FBR委員長

ご説明ありがとうございました。電事連からコメントというよりも要望を述べさせていただきたいと思います。

高速炉サイクル技術でございますけれども、現在、研究開発段階ということでございまして、原子力機構殿がこれまで培ってこられましたさまざまな技術を今後も維持・発展させていくことが高速炉の実用化のためには重要なことだと考えてございます。具体的には先ほど9ページでもご説明がございましたが、民間では実施が困難な炉心燃料材料の開発、それとナトリウム施設試験設備が必要となる技術、それとシビアアクシデントの試験研究等が挙げられるわけでございますが、また、再処理や燃料製造の燃料サイクル技術も主要な試験設備を付与されている研究機関として、今後も大変重要な役割を担っておられるというふうに認識してございます。

これら分野の研究開発を維持・発展させていくことは、この高速炉の実用化のために必要不可欠でありまして、そのために原子力機構殿の人材育成、それとリソースの確保、これが引き続き大変重要な要素になるのではないかとこのように思っております。

その監督官庁であります文部科学省殿におかれましては、高速炉開発会議で引き続き協議させていただくこととなります開発方針に基づきまして、今後の高速炉の研究開発で重要な役割を担っていただけるものと心から期待するものでございます。どうぞよろしくお願いいたします。

○村瀬部長

ありがとうございました。

それでは、加藤さんよろしいでしょうか。

○加藤事業部長

加藤でございます。

研究開発基盤の状況についてご説明いただき、ありがとうございました。特に合同企業説明会への参加学生の経年変化、推移というのは、当社にとっても結構同じような傾向があつて、非常に興味深く聞かせてもらいました。設備の老朽化とかいうのもある意味深刻な状況になっているということで、そのあたり、適切な対応というのが必要になってくるんだろうなということに改めて思った次第でございます。

一方、まとめのところに高速炉に関する施設及び知見の蓄積については優位性があるということで最後にまとめられてございまして、6月1日の戦略ワーキングにおいてもナトリウム冷却炉の技術レベルはほぼ実証レベルにあるということをご紹介いただいたかと思ひます。我々メーカーもこの優位性を生かした今後の開発をぜひ進めていければというふうに考えております。

簡単ですが、以上です。

○村瀬部長

ありがとうございます。その他、ありますでしょうか。

それでは、私のほうから1点ご質問させていただきたいと思ひます。最後の考え方のまとめのところ、これから研究基盤を維持・発展させていくという文科省さんの強い意思が示されたということだと思ひます。その中で3つ目のところ、国際動向を把握し、外部環境等の変化に対して柔軟に対応できる体制を構築することが重要というふうに書いていただいていますけれども、このあたりの柔軟に対応できる体制ということについてもう少し具体的にイメージがありましたら、追加で補足の説明をいただけますでしょうか。

○清浦課長

少し定性的な説明になるかもしれませんが、その国際動向を把握するという中に、やはり海外でも震災後、安全性・経済性、その辺に着目した原子力のイノベーションというのがやはり要るんじゃないかと、そういう動き、機運というのも非常に活発になってきているというふうに理解しております。そういう外部の動きというのはやはりあるというところでございますので、そういったものも柔軟に見て、もう決まったプロジェクトしかやらないということではなくて、新しい動きが世界でもどんどん出てくる可能性があるということに認識しつつ、対応できる体制を敷きたいと、そういうような思いで「柔軟に対応」というふうに書いていますとこ

ろでございます。

○村瀬部長

ありがとうございます。小澤調整官。

○小澤調整官

すみません。関連でこの考え方の一番最後の10ページのところで、原子力全体の研究開発基盤の重要性とあります。これは最初の清浦課長の説明にもありましたけれども、エネルギー基本計画の中でもその重要性はうたっていて、その中で今後それを具体的にどういうふうな形にしていくのかと、高速炉の開発も含めて重要な点でございまして、10ページにそれがまとめてあって、大きな方向性として研究開発、人材育成、それらをこれまでの研究開発施設、これを有効に活用して効率的に、場合によっては柔軟性を持ちながら対応していくと。もちろん日本は優位性が依然としてあるわけですから、それをてこにしてやっていくということで、この考え方は総論として我々としても賛同できるということだと思います。

その上で、この考え方の一番最後のところに、その中での原子力機構の位置づけが一番最後の5ポツに書いてあるかと思うんですけども、これはもちろん原子力機構自身は主体的な研究開発もやっていかれると思うんですけども、ここのニュアンスを見ると、どちらかというと、技術基盤を提供して、産業界や大学の交流拠点としての機能を高めてイノベーションを創出することが重要とあるので、むしろどちらかというと、主体的な研究もやっていくんだけど、要は基盤を提供して、民とか学が主導でいろんなことをやっていく、むしろそちらのほうに軸足を切りたいということがニュアンスとして書いてあるのか、その考え方が今整理されているのか、あるいは今後整理していこうとしているのか、もし今の考え方が具体的にるのであれば教えていただきたいなと思います。

○清浦課長

重要なご質問だと思います。JAEAはもちろん重要な原子力分野の研究開発のプレーヤーということで、これまでいろんな研究開発をリードしてきたと。その機能に加えて、産業界、大学などのいろんな方が集まって、さらにイノベーションを発展させていくと、そういうところの場をつくって、さらに、その支援をするという機能もさらに付加していただいたほうがいいのではないかとこの考え方というふうに私としては考えております。

○村瀬部長

どうぞ。

○田口副理事長

私、先ほど機構のイノベーション戦略、イノベーションは何だという議論をしたときに、まさにイノベーションの持つ意味合いからすると、核燃料サイクルを実現する、これが最も大きな我々が起こし得るイノベーションだろうと。それに放射性廃棄物の有害度の低減とかいろいろありますけれども、要はそのためにどういうやり方をやるかという問題だというふうに思っています。そこが恐らく原子力委員長、岡先生のこちらで意見を述べた話もありますけれども、そのやり方が多分、世界的に変わってきているんだろうというふうに思っています。

機構が持っているイノベーションを起こすためのハブ的な役割というんですか、官と民のつなぎの役割というのがある意味では原子力機構設立当初から果たされてきたわけで、これまでFBRの開発を進めてきた5者の体制、その中で機構が常陽を造り、もんじゅを造ったというのも、そういう機構の役割を果たしてきたんだと思うんですよね。

ただ、恐らくこれからはちょっとやり方が変わってくるかもしれない。それは2つの面でやり方が変わるということで、DOEの方の説明にもありましたし、DOEは明らかにやっぱりやり方を変えている。それから、我々の高速炉の開発ということと言うと、これ途中で廃止措置に入りましたけれども、発電まで入って、もんじゅという原型炉をつくった。そうすると、当然次のステップになるということで、今までとやり方が変わらなくても変わってこなきゃいけない部分があるわけで、そこをどうするかという議論だというふうに思っています。

それで、ついでなのでちょっと1つ確認をしたいのは、例えば一般の技術の分野でイノベーション戦略、イノベーション創出みたいなのを考えたときに、国の役割は結局民間ではとれないリスクをどうやってとっていくかということなんですが、その中で大きく2つに分かれていて、1つは非常にお金がかかるので、研究施設、例えばSPRING-8とかスーパーコンピューターの「京」とか、ああいう大きな研究基盤を国が整備する、あるいはそういう能力を国として持つことによって、それを民間あるいはもっと一般の大学の研究者なんかにも使ってもらおうということで国がリスクをとっていくというのと、それからもう一つは、例えばiPS細胞なんかはそうだと思いますけれども、いわゆる先端的な基礎研究、そういう部分、まだ民間が手をつけられないような先端的なもの、基礎的なもの、そこを国がやっていく、この2つなんだと思うんです。

今おっしゃられた文科省のこの考え方を書いてある原子力の研究開発基盤の維持・発展は、この両方を含んでいるものだと理解しておりますけれども、そういうことでもいいんですよね。

○清浦課長

そうです。

○小澤調整官

その中でどちらかという、今、田口副理事長が言われたように、前者と後者の話があると。前者、国の役割のところでは2つあったと思うんですけども、この前の岡委員長の話なども含めて考えていくと、もちろん両方大事なんですけれども、どちらかという、場を提供とか基盤を提供とか、あるいは民間にもっと頑張ってもらおうと。一定の原型・実証のところは、高速炉のところについては機構のほうで相当これまでの知見を蓄積してきたこともあるので、これからはむしろ場を提供しながら民にももっと頑張ってきてもらいながら、イノベーションを創出していこうと、どちらかという、そういうふうにはまだ確定的じゃないですけども、やり方としてはそっちのほうも可能性を追求してみようと、そういったことを考えていらっしゃるのかなというように思ったんですけども。

○田口副理事長

そこは恐らく原子力の研究開発一般論の中で、その中で新しい原子力エネルギーシステムみたいなものをつくる時のアプローチとしては、そういうお話なんだと思います。

○村瀬部長

ありがとうございます。他よろしいですか。

もう一点、質問させていただきたいんですが、最後のページの下から2つ目のところに我が国はこれまでの知見の蓄積があって、また、施設を有していて優位性があるというふうに確認されています。これまでの議論でもそういうことがこの場でも確認されてきたかと思うんですが、改めて我が国の有する優位性というあたりはどのように認識されておられるか、説明をいただけますでしょうか。

○清浦課長

高速炉、特にナトリウム高速炉に関しましては、常陽、もんじゅという施設で研究開発を進めてきて、その実績自体は国際的に見ても非常に我が国が持っている知見蓄積はあるというふうに、これは国際的にも認知されているというふうに考えておるところでございます。この実績を効果的に生かすという視点で、このように書いておるところでございます。

○村瀬部長

青砥さん、どうぞ。

○青砥理事

ここで言われている優位性は、我々現場にいる人間にとっては、かなりのところがきちんと評価されてきている、まだ今は「つつある」と言ってもいいぐらいのものですが、例えば高速

炉の安全の考え方に関して言いますと、もはや国際的な場で私たちが提唱しているセーフティ・デザイン・クライテリアとか、それを具体的に進めるためのガイドラインについて、IAEAも含めた議論の中でほぼ固まりつつある。一方でプラントの構造全体に及ぼす維持基準についても、我々の提案がアメリカのASMEの中でコードケースになりつつある。それが他の炉に展開されつつある。そういった技術的なバックグラウンドを持った我々の提案というものが国際的にも優位であると言われているので、ますますそこに力を入れて展開していきたいと考えているところです。

#### ○松野課長

そういう意味では、お話の中で国内外での供用促進というお話があったと思うんですけども、その中で5ページの資料にありますが、ここでは短・中長期的な視点のところにまず海外の施設についての供用ということだと思います。

利活用に係る一元的な窓口機関の整備をするとともに、施設利用に伴う支援というものが今後必要になってくるというお話が書いてありますし、もう一つ、一番下のところには原子力施設の保有、運営のあり方のところに、これは国内の話だと思いますけれども、供用のための仕組みを強化していくという方向性がお示しになられております。この国内外の施設の供用というのは、やはり資源が限られる中で、かつ廃止しなきゃいけない設備も相当出てくるという中で、やはり供用というのは非常に大事な課題ということですし、今のお話にもあったような原子力機構を含めた国の研究開発に対する役割という意味でも、こういう供用という形が具体的に今後ますます大事になってくるような気もいたしますが、書いていただいているような一元的な窓口機関の整備とか供用のための仕組みといったものが具体的にもイメージが既におありのようであれば、ご紹介いただけるとありがたいと思います。

#### ○清浦課長

供用のところでございますが、国内でできないので海外に行って研究をするというときのワンストップのようなものをどうつくるかという視点でございまして、これ実は報告書にございますけれども、具体的にどのようにしていくかということについてはこれから検討するというところで、今は内外の状況を調査中でございます。

それから、国内のほうですが、供用のための仕組みの強化ということで実際にJAEAが持っている施設も供用をしているわけなんですけれども、その供用の仕組み自体の改善を今後どうしていくかというところは、JAEAでもいろいろ検討していただいているというところでございます。

○松野課長

ありがとうございます。今後具体化していかれるということなので、恐らく民間の方もこういうところは非常にご関心が強いところで、また具体化したらぜひよろしくお願いします。ありがとうございます。

○村瀬部長

他によろしいですか。よろしいでしょうか。

ありがとうございました。清浦課長から説明をいただいて、原子力・高速炉研究基盤に関する考え方について議論をさせていただきました。

お話しいただいたように、引き続き高速炉研究基盤については、これを維持・発展させていくことが必要であるということ。その中でも限られた資源を有効活用する、それから、選択と集中が必須の課題となっていること。それから、国際動向を踏まえながら、また、外部環境が大きく変化する中で新しい取組方ということ。世界的に先ほど田口さんのお話もありましたけれども、世界的に取り組む体制、それから、アプローチが変わってきている中で、これまでと違うアプローチ、それから、柔軟に対応できる体制を構築していくことが重要であるということ。

また、一方でこれまで培ってきた知見、それから、施設等に関する優位性があるということであり、これを有効に活用していくことが重要であるということ。それから、最後に高度な技術基盤を提供するというと同時に、産業界、大学を含めたさまざまな人材の連携といったようなこと。それから、拠点の機能の重要性といったようなことをさらに強化する中で、原子力分野でのイノベーション、そのイノベーションというものの自体が、サイクルを実現していくということ自体がイノベーションの実現という側面もあるということの中で、しっかりと官民連携をとった形で体制を構築していくということが重要であるといったようなことが確認されたのではないかとこのように思います。そういうことでよろしければ、このセッションはクローズをさせていただきたいというふうに思います。

ありがとうございました。

それでは、引き続き2つ目の議題に入りたいというふうに思います。2つ目の議題はウラン資源の需給の現状についてということで、石油天然ガス・金属鉱物資源機構、JOGMEC様よりお話をいただく、ご説明をいただくということになってございます。内容的には、ウラン資源の特徴や探査技術に関するご説明、それから、ウラン需給の見通し、これまでのこのワーキングの場でも議論になっておりましたけれども、将来の見通し等につきましてもご説明をいただき

たいというように思います。

それでは、JOGMEC様、よろしくお願ひ申し上げます。

○中村ウラン探査チームリーダー

JOGMECの中村です。本日はどうぞよろしくお願ひいたします。

それでは、資料2「ウラン資源とその需給について」と題しまして、説明させていただきたいと思ひます。

次のページをめくっていただけますでしょうか。

まず、最初に我々JOGMECの紹介を簡単にさせていただきたいと思ひます。JOGMECは2004年に当時の石油公団と金属鉱業事業団が合併して設立された独立行政法人になります。我々の使命ですけれども、ここに示したとおり資源開発の支援、資源備蓄などを通じて資源の多くを海外に依存する我が国の安定供給に貢献することになります。現在、ここに示した6つの分野、石油・天然ガス、備蓄、石炭、地熱、鉱害防止、そして、金属で事業を展開しているところです。特に金属鉱物資源開発分野におきましては、JOGMEC自ら海外企業と共同調査を行う自主探鉱事業と助成金を通じた民間探鉱支援事業を実施しております。対象とする鉱種は、銅、鉛、亜鉛、いわゆるベースメタルと呼ばれるもの、また、コバルト、レアアース等のレアメタル、そして、ウランということになります。

次のページをめくっていただけますでしょうか。

さて、本題に入りたいと思ひますけれども、本日お話しする主題はここに示した2ポツのウラン需給ということなんですけれども、その前に少しウラン資源、ウラン産業についてちょっと概観してみたいと思ひます。

次のページ、お願ひいたします。

まず、「はじめに」ということで世界における主要なウラン鉱床の分布を示します。現在、IAEA、国際原子力機構の分類では、ウランの鉱床は15種類に分類されております。特に砂岩型、不整合関連型、赤鉄鉱質角礫複合岩型が特に重要だと言われております。砂岩型鉱床の分布は、この地図で言いますと黄色で示したところですが、これはカザフスタン、ウズベキスタン、ニジェール、南豪州、米国、ロシアなどに分布していることがわかります。また、不整合関連型は赤色で示してございますけれども、カナダ、豪州などにございます。最後に赤鉄鉱質角礫複合岩型はオレンジ色で示してございまして、豪州のオリンピックダムが有名です。ここでは銅の副産物、共産物としてウランが生産されております。実はこの3つのタイプだけでウラン資源の60%があると推定されているところです。当初ウランは希少な資源と考えられており

ましたが、半世紀に及ぶ各国政府の探鉱開発を促進する施策、政府機関や民間企業、例えばメジャーとかジュニアと言われる企業の探査活動、また、その探査技術の向上により、世界のウラン鉱床は多様な鉱床タイプが存在し、広く世界的に、普遍的に分布していることがこの地図からも読み取れるかと思えます。

次のページ、お願いします。

次に、ウラン資源の探査技術についてご紹介したいと思います。ウラン資源の探査は、最近、鉱床がつくられる場、鉱床形成場と言いますがけれども、その地質モデルの進歩、また、物理探査技術等の向上により、従来探査が難しかった地下深部での鉱床発見がなされております。過去を振り返りますと、1950年代は地表付近のいわゆる放射能異常を頼りに、露頭鉱床、つまり、地表に出ている鉱床のウラン探査をやってきました。これはいわゆる汎用技術であって、どこでも適用できる探査手法となります。

一方、1980年以降になりますと、地表付近のウラン鉱床はもう発見し尽くされてしまって、地下に潜んでいる潜頭鉱床としてのウラン探査が必要とされてきました。これには地質モデルの進歩、物理探査技術の向上等、総合的な解析を駆使したものが必要とされております。ただし、その潜頭鉱床の探査というものは先ほど言った汎用技術ではなくて、その地域の特性を考慮した解析が必要とされるものになります。

今、この図で示しておりますものは、カナダの探査事例になります。左側の図ですけれども、カナダ中央部のサスカチュワン州におきまして、アサバスカ地域というところがあります。そこは世界的にもウラン探査が盛んな地域として有名で、多くの鉱山が存在しております。特に左の図を見ていただきたいんですけれども、アサバスカ盆地における代表的なウラン鉱山、鉱床の位置を示しておりますが、青色の破線で円状、環状に示したところがアサバスカ盆地になりまして、その縁に沿って鉱床や鉱山が集中しているということがよくわかります。これは鉱床が形成しやすい地質構造、断層ということも含めてなんですけれども、そういったものを反映していると理解されております。

それに加えて、右の図には発見されたウラン鉱床とその年代を示しております。新規の鉱床は発見時代とともに深くなっていくことがわかります。なお、その深度なんですけれども、青い線で書いた矢印までが地表から200メートルというスケール感です。そこからはスケールが異なりまして、最深部は地表から900メートル以上になります。このような地表下にある優良鉱床の発見を可能にしたのが改めて申し上げますと、地質モデルの進捗と物理探査技術になります。

例えば、この地域におけるウラン探査というものは、それまで地表の放射能異常を追いかけていくような探査だけが頼りでしたが、1975年にキーレイクという鉱床が発見されておりますが、そのときの着目点は、ウラン鉱床というものが石墨という電気を通しやすいものなんですけれども、そういったものを含む基盤岩とその上に堆積する砂岩、(砂)との不整合面にあるというものでした。不整合面は何かといいますと、形成時代に時間的な隔りがある地層の境界と簡単に申し上げますけれども、そこに存在するという探査モデルを構築したことによって成功したというふうに言われております。これが契機となりまして、この地における探査モデルがこのようになって、この後のウラン探査方法に非常に大きな転換をもたらしたというふうに言われております。

次のページ、お願いします。

ここでは、もう一つのキーワードである物理探査の事例としてヘリコプターを用いた空中電磁探査法、ここではGeotech社が開発したVTEMという方法による探査事例を紹介したいと思います。ちょっと見にくくて恐縮なんですけれども、左上の写真にあるとおり、ヘリコプターから直径20~30メートルのループをつり下げて、空中を飛行しながら調査をする手法になります。また、改めて電磁探査とは何ぞやというところなんですけれども、電磁探査というのは、地下の電気の流れやすさを調べる探査手法になります。通常この探査手法というのは、地表をメインとして行う場合もありますが、最近の技術進歩によって空中から行うことで広域にかつ精度よく地下にある潜頭性のウラン鉱床の形成が期待される場所を推測することができます。

なぜこのような技術が進歩してきたかといいますと、まず1つ目といたしましてはGPS精度の向上が挙げられます。その他最新の測定機器やコンピューター、ハード・ソフト面で探査精度が大きく向上いたしまして、ウラン探査によく活用されるようになってきました。改めまして、例えばこのアサバスカ盆地地域での探査の鍵は、先ほど述べた地質モデルから電気が流れやすい基盤岩中の石墨層や断層を見つけるということになります。

それを踏まえまして、左側の図を見ていただきたいんですけど、VTEMの解析結果でして、これは地表下500メートル付近の電気の流れやすい場所を示しております。どこが流れやすいかという、この赤色、暖色系で塗ったところがその場所に相当いたしまして、それが探査のターゲットになります。このような物理探査の解析結果、さらには、右側に示しておりますけれども、灰色で示した断層等の地質構造を加味した地質モデルをつくり、それらを総合的に解析してウラン鉱床を見つけていくというプロセスになります。実際、この物理探査手法や地質モデルの解析から、ここの表題にありますとおり、イーグルポイントという鉱床が右の図で

表層堆積物で覆われてわかり難いんですけども、地下に存在するということがわかってきました。こういった事例はほかにキーレイク鉱床やアロー鉱床など多数見ついているところになります。

次のページ、よろしくお願ひします。

続きましては、採掘技術についてご説明いたします。

一般的な金属資源の採掘方法としては、坑内掘り、露天掘りなどがよく知られておりますけれども、坑内掘りというのは、地表から坑道というトンネルのようなものを掘って、地下で鉱床を採掘する方法です。ここでは左側の図に示すとおり、カナダのシガーレイク鉱山の坑内採掘の例を示しております。シガーレイク鉱山は2014年に開山した非常に新しい鉱山ですけれども、2016年には世界第2位の生産量を誇る大規模鉱山になっております。一般の金属鉱床と異なりまして、通常このウラン鉱床の坑内掘りはラドンガス対策が必要になります。さらに、このシガーレイク鉱山の例では、ウラン品位が非常に高く、数%、実際には14%を上る非常に高品位ということもありまして、坑内作業者の放射線被曝を避けるような工夫、特に作業者が鉱体に近づかないで採掘する遠隔採掘技術のジェットボーリングという手法が開発され、必要不可欠な採掘技術となっております。

この特徴は右の図に示しております。赤色で示したのがウラン鉱体になりまして、その下部に薄い水色で示しました作業空間坑道を確保します。そして、下部から上部に向けて、ウラン鉱体に向けてボーリングで掘削します。そして、その後、その先端に噴射ノズルがついたボーリングロットを入れて、鉱体上部から高圧水ジェット噴射により鉱石を掘削して、スラリー状、液状の鉱石を下部で回収し、ポンプ輸送するという方法になります。

このシガーレイク鉱山のウラン鉱床は右側の図の上にございますけれども、地表下400メートルにあります。この場所も先ほど言いましたとおり、不整合面と言われる軟弱な砂岩層と堅固な基盤層の境界付近に存在します。これだけでも非常に大変な採掘になるんですけども、ここではさらに鉱床の周りが粘土化になりまして、軟弱地層になっている場合があって、なかなか採掘するのが難しいです。そのときは人工凍結採掘法と言ひまして、地層を凍らせて、それで採掘するという方法も併用して、安全かつ効率的な採掘が行われているということです。

つまりこのような採掘技術がないと地下にある高品位のウラン資源は資源のままであって、実際には開発できないということになりまして、このような採掘技術は非常に重要であるということがわかるかと思ひます。

次のページ、お願いします。

次がインシチュリーチングもしくはインシチュリーカバリーと言われる採掘技術になります。この採掘法は右の図に示してございますけれども、地上から青色で示した注入井を通じまして、地下に硫酸やアルカリ水溶液を注入します。そして、ウランが存在するその場にてウランを溶かし出して、オレンジ色で示しました生産井というところから汲み上げ、回収し、地上でそのウランを回収するという方法になります。

この採掘技術の優位性は幾つかございます。まず、1つ目は生産コストが非常に安いということ、2つ目は生産鉱区のデザインがフレキシブル、左側に写真を載せておりますけれども、このようにクモの巣状、網の目状のような形でいろんな施設が配置されているのがよくわかるかと思えます。また、拡張への対応が容易であったりとか、先ほど言った露天掘り、坑内掘りと比べて通常の製錬施設における破碎工程なんかの上流工程が不要になるということがあります。また、金属をとった後の残りの廃石が発生しないということから、環境にも影響が少ないというふうにも言われております。

現在、このような低品位、低品位と言いますのは、品位的に言いますと0.03(%)とか0.幾つというぐらいのオーダーですが、先ほどのシガーレイクが14%ということイメージしていただけますと、非常に低いということがわかるかと思えますけれども、それでも大規模な砂岩型のウラン鉱床を中心に適用が進められているということになります。その生産比率は、現在のところ世界のウラン生産の約50%を占めるまで拡大していると言われております。

この技術も先ほどと同様になりますけれども、従来法の露天掘りや坑内掘りでは、経済的・技術的に採掘できないとされていた低品位かつ未固結堆積物等のウラン資源を開発可能として、この結果としてウラン資源の増加に大きく貢献したものと言えるかと思えます。

次のページ、お願いします。

ここでは、主要鉱山のこれまで成功した鉱床発見につきまして、探鉱から鉱床発見、そして、生産に至るまでのリードタイムの一例を示しております。一般的にウランに限らず、金属資源が開発されるまでには非常に長い期間が必要だと言われております。この表から、探鉱から最長40年かけてようやく鉱山開発にたどりついた事例もありますが、最短では10年という事例もあります。平均いたしますと、探鉱開始から21年、そこで発見されてから16年という年月をかけて生産開始に至っていると思えます。

生産開始に至るまで長い期間が必要となる要因は、個々のケースでいろいろあるとされておりますが、国際原子力機構と経済協力開発機構、原子力機構、以降、OECD/NEA-IAEAという

ふうと呼ばせていただきますけれども、幾つかのポイントを挙げております。その鉱山開発に至るまでの不確実性におきましては、1つ目に地政学的要因、過去にはカナダのケベック州においてウラン開発が一時停止されるという命令が出たりだとか、ニジェールにおけるテロリストの襲撃や誘拐があったりとか、また、2つ目といたしまして技術的課題ということで、先ほど言いましたカナダのシガーレイクのような技術革新が必要とされる鉱床が対象になるという例があったりとか、あと、3つ目といたしまして厳格な規制要件、環境許認可なんかはそれに該当すると思いますけれども、そういったもの、さらには4つ目といたしましてウラン採掘国政府の高まる要求、例えば増税であったりだとか地域住民の理解だとか、最後には全般的に上昇する採掘コストなどを指摘しているところでございます。

いずれにいたしましても、ウラン鉱山開発については、より丁寧な開発プロセスが求められているものと考えられます。

次のページ、お願いいたします。

次に、ウラン産業の歴史としてウラン需給と価格の推移を概観してみたいと思います。青色で示しましたのが生産量ですけれども、これに着目いたしますと、1940年に組織的なウラン探査開発が開始されております。その後、1950年から60年にかけて冷戦構造が深刻化する中、世界のウラン資源量は増大し、多量の生産物が軍事用に供用されたということです。一旦落ち込みますけれども、その後、1970年になりますと、アメリカのオイスタークリーク原子力発電所の商業的成功を機に原子力発電発注の飛躍的な伸びがありまして、それに伴って供給量も大きくなってきました。しかし、1990年代になりますと、冷戦構造が崩壊いたしまして、高濃縮ウランの希釈による発電用燃料への転用が開始されたため、生産量が落ち込んでいったという動きが読み取れるかと思えます。

一方、赤い破線で示しました需要量なんですけれども、1955年あたりから見ていきますと、2005年までは基本的に増加の一途をたどってございました。その後、最近までは減少もしくは横ばいで推移しております。特に需給が逆転する点を改めて見てみたいと思うんですけれども、1990年代初頭には一次供給である供給と需要のバランスが逆転しています。これは先ほど述べましたとおり、核軍縮に伴うロシアの高濃縮ウランが希釈されて、民生用に転用されたため、世界のウラン需要の半分近くがこれら在庫などの二次供給ウランで賄われたことが原因だというふうに言われております。

次に、価格なんですけれども、緑色で示しましたウランのスポット価格の動きを見てみますと、1973年の第1次オイルショックに伴ってウラン価格が加速的に上昇しております。しかし、

1975年にスリーマイルアイランド2号機の事故が起りまして、それ以降、ウラン市況は長期低迷期を迎えております。ところが、2000年代に入りまして余剰在庫の取り崩しが進み、さらには2003年後半からはウラン価格が上昇してきております。そこに重なる要因といたしまして、カナダの主要鉱山での出水事故とか、中国、インド、ロシアなどの世界的な原子力発電の伸びが予想されたこと、また、先ほど出た高濃縮ウランのウラン供給期限に伴う将来の不安が出てきたこと、さらには電力会社の戦略在庫の上増し、投機ファンドによるウランの買い占めなどなどいろんなことが重なりまして、ウラン価格は実態以上に高騰するという局面を迎えております。

しかし、その後、伝統的な購入者が取引に躊躇したり、金融機関によって早急な資金調達を必要とした売手が売却を急いだことなどから、価格は下落傾向を示しました。ただ、これもその他の金属も同じなんですけれども、上昇に転じたのが2011年ちょっと前になります。しかし、ここで2011年の福島第一原発事故が引き金となりまして、ウラン価格がまた下落してしまいました。一方で、事故以前に実施されていたウランの増産プロジェクトにより市場が飽和状態となっても、さらに増産が続く事態となっております。現在、減産ですとか一時休止等で需給調整が進んでいるものと予想されますが、本格的な価格回復にはまだ時間がかかるというふうに見られております。

次のページ、お願いいたします。

次にはウラン産業のグローバル化について見てみたいと思います。ここには2008年と2016年の主要生産者の構成比率を示しております。この構成を見ますと、主要なウラン生産者はイギリスのリオ・ティントが大きく後退するものの、現在、カザフスタンのカザトンプロム、カナダのカメコ、フランスのオラノ(元アレバです)、ロシアのARMZ、イギリス、豪州の資源メジャーであるBHPビリトン、また、中国が上位を占めているということがわかります。

特に着目していただきたいのは、先ほど紹介いたしました低コスト開発が可能なインシチュアリーチングに強みを持つカザフスタンのカザトンプロムの台頭が目立つということになります。また、中国はまだポーションが小さいですけれども、自国のウラン資源だけでは足りないため、今積極的に海外へ進出しております。例えばナミビア、カザフスタン、さらにはモンゴル、カナダ、ロシアとも鉱山開発に向けた協力を進めているというようなことがニュース等で報じられているところです。また、ロシア国内に主体を置くARMZと海外に主体を置くウラニウムワンが合併して、その規模を拡大しているというところもあります。

次のページ、お願いいたします。

ちょっと前置きが長くなりましたけれども、ここからウラン需給について少し見ていきたいと思ひます。まず、供給の視点からですけれども、ウランの資源量につきましては、先ほど説明しましたOECD/NEA-IAEAが2016年に在来型ウラン資源量、在来型とは何かといひますと、ウランを主産物、共産物、副産物として行ふ生産に十分な歴史を持つ資源というふうに定義されておりますけれども、それが公表されております。横軸は地質情報の精度に基づく資源量で、左に行くほど確からしさというか鉱床の品位であったり規模であったり形状が明らかになっていくという方向になります。縦軸は製錬所における回収コストの区分になります。上に行くほど高いコストが必要で、下に行くほど安いコストで回収できるという見方です。

ここで、回収コスト区分の260米ドル未満における在来型ウランはどれくらいあるかといひますと、総合計で右側の1,506万トンあると言われております。これは既知資源の764と未発見資源の167、336、239を足上げたもの、つまり青い字の部分に該当します。また、既知資源の764、青で書いたところは、縦の列の回収コスト130未満、80未満、40未満全て含んだ数字というふうに見ていただければと思ひます。

なお、260米ドル未満という数字は、先ほど示したとおりなんですけれども、過去の統計にはなかったものが2006年の価格高騰を反映して高コスト回収のカテゴリーとして最近追加されたものになります。現在の市況とか資源量を考える上では、赤字で示しました130米ドルというのが一つ指標になるかと思ひます。よって、この130米ドルを目安にここ最近の傾向を見ていますと、2015年の既知資源量572トンと、あと、括弧で示しました2013年の既知資源量590万トンで余り増減が認められないかと思ひます。しかし、中長期的な変化を見ますと、18年前のデータがありまして、それと比較いたしますと、既知資源量は430万トンありましたので、単純割算で1.3倍に増えているということがわかるかと思ひます。

次のページ、お願いします。

国ごとの統計データを踏まえて地図に落としたのがこの図になります。在来型ウラン資源とその分布を示しておりますが、改めて冒頭のページにもありましたけれども、ウラン資源というのは世界各地に広く普遍的に分布していることがわかるかと思ひます。ちょっと豪州が大きく目立つんですけども、この国は回収コストごとの区分をデータ公表していないため、黄色のちょっと大きなコスト区分でしか示せないの、このようになっているところになります。

次のページ、お願いいたします。

ここでは、本題になってきますけれども、ウラン需給の見通しについて先ほど述べました

OECD/NEA-IAEAともう一つ、世界原子力協会、これ以降はWNAと呼びますけれども、その2つの団体が公表しているものについて見ていきたいと思います。

まずはOECD/NEA-IAEAの共同レポートです。ウラニウム2016というものなんですけれども、これは一般公開されてございます。この図は、今示しているこの図自体は、2015年1月1日現在の情報を反映しております。これを見ますと、2015年までのウラン需給のバランスの実績と、より長期の2035年までの需給予測を示しております。このデータの背景なんですけれども、OECD/NEA-IAEAが世界各国に質問状を出しまして、そこから回答があった37カ国の情報に基づいて作成されております。特に需要については政府機関が原発設備容量の長期予測を出していない場合につきましては、専門機関の情報に基づき予測需要を出しているということです。

これによりますと、まず1つ目といたしまして、過去の実績を見てみますと、2008年から2014年までは生産能力と実際の生産量、赤い棒線と薄い青の棒線の差になりますけれども、それにつきましては、二次供給と言われるもので埋められていて、特に不足感がなかったということがわかるかと思います。2つ目といたしまして将来予測になりますけれども、原子炉要件、必要量が低いケース、つまり低需要ケースの場合ですけれども、濃い青い線で示した棒グラフの既存生産設備だけで賄えるというのが見てとれるかと思います。また、高需要になった場合でも薄いグレーで示した棒グラフになりますけれども、これからの計画中の生産設備などが出てくることによって、基本的には需要を超えるような生産体制が整うというような予測を立てております。

さらに、ここにはちょっと示してないところで供給側にはプラス要因があります。それが二次供給と呼ばれるものでして、備蓄からの放出とか高濃縮ウランの希釈、また、MOX燃料などについてはこの中に含まれておりませんので、それは上振れする可能性があることに注意が必要かと思います。

次のページ、お願いします。

次に、WNAがウラン生産者に対して行ったヒアリングに基づいて作成されたウラン需給の見通しを示します。これは2年に一度のペースで有料出版されております。なお、大変恐縮なんですけれども、このページにつきましては、データ配布元の著作権の関係、つまりは有料でJOGMECが購入した出版物ということでありまして、ちょっとこの場での一般公開は差し控えさせていただきたいと思います。何とぞご了承いただければと思います。

ここで話題に戻りますけれども、WNAでもOECD/NEA-IAEAと同様に、同じく2035年までの需給見通しを示しております。ここでは供給サイドといたしまして、濃い青で示した操業中の鉱

山からの供給に加え、薄い青で示した二次供給、さらに、紫色で示した開発決定案件、さらに、黄色で示しました予備的経済性評価案件があるとされています。さらに、薄いハッチで示した探鉱中案件により供給側全体の将来予測が積み上げられております。

これとの比較で需要サイドの動きも同じく公表しておりますが、ここでは標準需要シナリオのみを示しておりますが、この後のページで高い需要ケース、低い需要ケースについても示したいと思います。また、ここでのポイントになりますけれども、まず1つ目といたしましては、足元は二次供給の貢献もありまして、供給過多になっていることがわかるかと思えます。しかし、これは2023年あたりで解消する、つまり、バランスと見られております。また、2つ目といたしまして、標準需要シナリオと供給の差が開くように今後見えてきますけれども、先ほど言いましたとおり、既に既知となっている多くの探鉱プロジェクトが進展することで、その差は十分埋まっていくものと見られております。

次のページ、お願いします。

次に、ウラン需給と価格、特に需給の将来予測について見てみたいと思えます。これも先ほどと同様、データ配布元の著作権の関係でちょっと一般公開できないので、ご了承いただければと思えます。

ここでは、先ほど示した2016年までの世界のウラン需給と価格に2035年までのOECD/NEA-IAEA、ウラニウム2016とWNA2017の両方の将来予測を重ねて示しております。ウラニウム2016では、高需要ケース、低需要ケースが示され、WNAではさらに標準ケース、先ほど示したケースですが、それを含めて3つのパターンが示されております。

これによりますと、まず1点目といたしまして、需要に関しましてはOECD/NEA-IAEAとWNAの低需要予測におきましては、いずれも赤とピンクの細かい破線で示したとおり、過去の需要をわずかに下回る、または横ばいということを予想しております。2つ目といたしまして、高需要のケースとなった場合は、OECD/NEA-IAEAでは2016年現在と2035年の比較においては、赤とピンクの実線で示したとおり約1.5倍になるだろうと予想しております。WNAではもう少し上振れしてありまして、1.8倍になると予想しております。ちなみにWNAの標準需要ケースではオレンジ色で示した破線ですけれども、約1.4倍になっていると言えます。

最後に、将来の価格予想については書いてございませんけれども、業界誌や各社の見方がいろいろあると思えますが、一般的に公表されたものは特にありません。足元は今20米ドルを少し上回る状態で、スポット価格ですけれども、23、24というところかと思えますけれども、既存鉱山の減産や操業停止等、さらには中国やインドの旺盛な需要に対する期待もあって徐々に

需給が引き締まって、価格は回復していくという見方があります。

次のページ、お願いします。

最後に、これまで述べてきたことをまとめさせていただきます。

ウラン資源の概況といたしまして、世界のウラン鉱床は、政府機関や民間企業によるウラン資源の探査活動やその探査技術の向上によって、多様な鉱床タイプが存在し、広く普遍的に分布していることが明らかになっております。

2つ目のポイントといたしまして、ウラン探査技術では、地質モデルの進捗や物理探査技術の向上によって、より深部での鉱床発見が可能になっております。また、ウラン採掘、採鉱技術の面では、新たな技術革新により、高品位な不整合関連型鉱床に適用される遠隔操作採掘方法や低品位の砂岩型鉱床に適用されるインシチュリーチング法、それらが技術的に確立されて、低コストの開発が可能になってきております。これらの成果といたしまして、ウラン資源は増加しているということがわかるかと思えます。

ウラン需給の見通しにつきましては、OECD/NEA-IAEAの見解を書かせていただいておりますけれども、先ほど述べました260米ドル未満で回収可能な既知資源量、現時点では764万トンあります。それを仮に2015年のウラン需要で割り算しますと、世界の原子力発電を135年以上賄うのに十分な量があるというふうに指摘しております。また、現実的にどうかというところで130米ドル未満を見てみますと、やはり同じように既知資源は572万トンあって、同様に2015年を仮にウラン需要として割り算をいたしますと、100年ちょっとの資源を賄う分があると指摘しています。ただし、これらにつきましても不確実性要素がありまして、先ほど述べましたとおり、地政学的要因、技術的要因、厳格な規制要件、ウラン採掘国政府による高まる要求、全般的に上昇する採掘コストなどがあるとされます。

いずれこれら資源を明確な区分、明確な区分と言いますのは、予測から推定から確認資源という形でウランの存在の確度を高めるためには、サステナブル、持続的な生産に結びつけるための十分な探鉱と開発努力が必要であるというふうに結論づけられております。

少し長くなりましたが、私からの説明を終わらせていただきます。ご清聴ありがとうございました。

○村瀬部長

どうもありがとうございました。大変丁寧なご説明ありがとうございました。この場での理解も深まったのではないかと思います。

それでは、ご質問等あります方、いかがでしょうか。

○小澤調整官

貴重な情報をありがとうございます。大変参考になります。

本当に基本的なことをご説明にもあったかと思えますけれども、まとめのところでもありますけれども、これはウラン資源の分布で低品位と高品位、これはいわゆる探査技術と実際の採掘技術のレベルが上がったことで、資源量として増加しているということなんですけれども、この低品位と高品位のものの分布というのは大体どのくらいになっているのでしょうか。世界的には低品位の分布のほうが多いのか高品位のほうが多いのか、それが大体どのくらいの割合なのかとか、あるいは生産はどのくらい低品位のほうがもう大体なのかとか、その辺の情報はもう少し丁寧にわかるとありがたいんですけども、いかがでしょうか。

○高橋上席研究員

高橋と申しますけれども、先ほどもちょっと申し上げましたけれども、今、ISLというのは大体生産の50%ということは大体年産6万トンですので、3万トンぐらいが砂岩型、いわゆる低品位型になります。それから、カナダの生産またはオーストラリアの生産で不整合関連型というのがございますので、それは高品位になりますけれども、それは1万トンがカナダですね。それから、オーストラリアのオリンピックダム以外とすると3,000トンぐらい、そうすると、6万トンの1万3,000トンぐらい。そのほかのものが大体ほかのタイプから出てきているということになります。

ですから、低品位のほうが多い。低品位と言っても0.1または0.03となります。その中で一番高いのは、実はニジェールのウラン、それは坑内掘りをやっていますので、低品位グループの中では非常に高いということになります。

○小澤調整官

わかりました。世界的にやっぱり低品位というか、パーセンテージはそんなに高くないもののほうが世界的な分布としてはそれなりに多くて、割合としても半分以上というか、今の計算でいうと75%ぐらいはそちらからと、ラフに言えばそういう計算で、むしろ14%みたいな高品位のものというのは、そうそう分布はしていないだけけれども、そこでも相当とれるようになっていて、そういうふうに理解すればいいということですかね。

○高橋上席研究員

はい、そのとおりだと思います。高品位のほうが少ないと思います。ただし、非常に高品位のほうが多いんですけども、生産するのは、ですけども、品位が高いので、いっぱいお金をかけても安くとれるという特徴があります。

○小澤調整官

ありがとうございます。

○村瀬部長

どうぞ。

○松野課長

ありがとうございました。大変勉強になりました。

私も非常に基本的なことで恐縮なんですけれども、ISL、インシチュリーチングという低品位のこの方法というのは、最後のページにもありますけれども、規制要件によって今後どうなっていくのか。つまり、硫酸だとかいうものを扱って溶かして出すということなので、環境にも非常に影響が大きい掘り方なのかなと思ってお聞きしたんですけれども、環境規制であるとかその他の安全規制であるとか、今後各国サイトにおいて強化されていくような方向になっていくのか、なっていたときにはISLという低コストの掘り方というものがなかなか今後難しくなっていくようなものなのか、それとも、そんなことはなく、引き続き安定的に行われるようなものなのかというのを教えていただければと思います。

他方で、高品位のほう。1割強ぐらいのシェアだということなんですけれども、今のお話にもありましたが、なかなか技術的には難しいと。高度なものということなんですけれども、幾つかの事業者が、つまり世界各国の事業者がそういう高度な技術を有しているというわけではなくて、一部の事業者が寡占というか持っているだけなので、なかなか世界各国での鉱床でそういう技術が直ちに適用されるようなことにはならないものなのか、それともそういうことではないのか。今後どれぐらいの拡大・縮小の方向性になるのか、ならないのか、そのあたりをお教えいただけるとありがたいと思います。

○高橋上席研究員

それでは、まずインシチュリーチングですけれども、1990年代にやはりそういう同じような質問が多々ありました。それはカザフスタンでこれほどものすごく硫酸を使って生産ができるかという問題点、それからあと、硫酸は南オーストラリア州でも使っております。それらの実証試験を経た結果、今のところ、そういう環境への影響は余り見られないと。それはどうしてかということ、ボーリングを2つ掘るわけですね。2つというか、注入井と生産井とありますので、地下水を循環させると、地下水の流動が周りに拡散していかない傾向が一つあります。それから、上下に関しては、もともとこれは上と下に不透水層と言って水が通らない地層に向いているものですので、そこは上にも行かないし、下にも行かないという特徴があると。そうい

うことが非常にいろいろと実証試験もやり、それから、現地試験もやって検証されて現在に至っているというのが実態です。ですから、まだ使えるものだと思っています。

それから、高品位についてのあれですけども、カナダの場合は、やっぱりそれはカメコさんとかアレバさん、オラノさんですね。そういう2つのものすごいメジャーな会社が実際にやっています。そこぐらいしかできないと言えば、そのとおりです。ただ、オーストラリアは少し品位は下がりますけれども、リオ・ティントさんがやっていたら、その会社もできないわけではないかなと思います。

あと、もう一つ特筆されるのは、アレバさんは非常に再処理工場なんかの技術がございますので、その技術がマクリーンという製錬所の非常に高品位を扱う製錬所の役に立っているということが一つあります。ですから、いわゆる核燃料サイクルで培った技術も実際のウランには、ウランの製錬のほうにも使われているということが言えるかと思います。

○中村ウラン探査チームリーダー

ちょっと補足しますと、インシチュリーチングというのは別にウランだけに特別に適用される技術じゃなくて、銅、つまり、銅でも使われている技術なので、そこは一般的な技術というふうにご理解いただければいいのかなと思います。

○松野課長

ちなみにインシチュリーチングというのは、深さはあまり関係ないものなんでしょうか。要するにもっと深いものが今後見つかっていくということころにも、同じように適用されるものなのか、それとも深いところは難しいということなのか、どのようなものなんでしょうか。

○高橋上席研究員

今、一番深いのがカザフスタンにあるザレチナヤという鉱床になりますけれども、900メートルになります。ですから、そこまでは今のところ大丈夫と。では、坑内掘りで900メートルまで実際にやっている鉱山は今世界でどこにあるかという、ロシアのプリアルグンスクという鉱山が唯一かなと思います。ですから、もしかすると将来的に深いところに対して技術的にはできないわけではないと思いますけれども、お金はかかるかと思います。

○松野課長

今まさにお金の話があったので、技術的には可能であっても、やはり経済的に取り出せないとなかなか難しいということだと思わなければならないんですけども、価格の相場の話があって、非常に大きな変動があるなというふうに思ったんですけども、70年代後半から80年代にかけて一旦上がる上がり方と、2000年代にまた上がる上がり方というのは、角度で言うと、スティープかど

うかという意味で言うと、両方とも非常にスティープに上がるので、そういう意味では周辺の情勢に非常に敏感に反応するという事だろうなと思うんですけども、上がる幅がこの2000年代のところは非常に拡大しているというふうに見えます。これは何かこの上がり幅の拡大している要因というのはどのように理解をしたらいいんでしょうかというのが1点。

もう1つは、今一旦上がって、下がってきているということだったわけですけども、そうは言っても、この90年代にかけて低迷している長期の低迷期に比べると、やはり相場としては1段階としては上がっているような、元に戻っているというよりは1段上がっているというふうに見えるわけですけども、それはそういう理解でよろしいのかどうなのか、そのあたりを2点教えていただければありがたいと思います。

○高橋上席研究員

1点目は、私もこの上がり方はどうしてだったのかよくわかりません。いろんなことが言われていますけれども、やっぱり高濃縮ウランのHEUの希釈が2013年で終わるとというのがベースにあったんじゃないかと思います。次に、ウラン鉱山の次の鉱山はどうなのかというのが非常にまだあやふやだった時代ですよ。そこにシガーレイク、それから、マッカーサーリバーなんかの事故が出てきたと。中国とかは、実は織り込み済みではないかと思うんですよ、中国のそういう需要に対して。

それがずっと続いている理由はちょっとよくわからないんですけども、やはり人件費、それから、いわゆる鉱山の実際の生産コストというのは、もう全ての鉱種で上がっています。石油も石炭も非鉄もそうなんですけれども、余り下がるともう鉱山をやっていけないというのが実際のところで、今の20ドルで実際にできる鉱山というのは、実はもう操業している鉱山の半分以下だと言われています。ですから、上がる要素しかないかなという気はあります。もうヒーヒー言っていますから。実際マッカーサーリバーは、昨日、もう無期限に停止というふうに公表しました。もうやっていけないです、あの優秀な鉱山が。やっぱりそういう状況かと思えます。

○松野課長

ありがとうございました。

○村瀬部長

関連で私も質問なんですけれども、過去を振り返ってみると、当時でもウランの資源が賦存量という意味では100年に近い何十年分あるということは分かっていたにも関わらず、価格の大幅な上昇が発生するという事は、つまり供給力は当面需要を下回るだろうという市場の認

識だということだと思えるんですけども、そうだとすると、供給しようと思ってから供給できるようになるまでのやっぱりタイムラグがあるということだと思えるんですが、そのことで言うと、その前の8ページなんですけれども、これは各リードタイム、探鉱に20年ぐらいかかるといのはそうだったんだろうなと。ただ、発見してから生産までにやっぱり16年かかっていると。やっぱりそれだけかかるものなのだろうか。

一方で、2000年以降を見ると、8年ほど、発見してから生産まで10年は切っているということなんですけれども、そうすると、過去のこの需給トレンドは生産までのラグが大きいので、その波自体が大きくなるんですけども、今や技術がそれなりに進んできているので、存在が確認されていけば10年ぐらいで生産まで持っていけると、供給力にできるということになると、この波自体が小さくなるというふうに思っているのか、やはりそこはそうでもないのか。

そのあたり、まずちょっと確認したいことは、そのリードタイムというものが過去に比べると短くなったと認識しているのかというのが1点目で、そのことが市場の変動要因に与える影響というのは、どういうふうに認識をするかというのが2つめの質問なんですけれどもいかがでしょうか。

○高橋上席研究員

最近の生産、いわゆるカザフスタン、それから、ナミビア、それから、オーストラリアのフォーマイルというのは、既存鉱床区の中のその横で開発されています。そうすると、やはり実際に生産するとなると、すぐにできちゃうと。やはり昔は初めて見つけた地域というのが結構多いわけですね、アサバスカというのは、だけれども、今はアサバスカという地域の中のことかなんですよね。そうすると、その地域の中で新たにインフラをつくるとか、そういうことをしなくても済むということになります。ですから、言われたとおり、今の時代は少し見つかってから生産するには早く立ち上げることができるということは言えるかと思います。新規の場所でしたら、やはり大変なことが起こってしまうと。

○村瀬部長

東日本大震災前に上がる傾向がこの時点でもあったわけなんですけど、この時点でもそれなりに需給ギャップは解消されてきているのが見えているのに上がる傾向にあったわけですね。

○高橋上席研究員

これはもう中国とカメコさんの契約だというふうに言われています。中国がカメコさんと大契約をしたので、そのときに上がったんだというのが業界誌さんの説明ですね。ところが、その後、即3.11が起こってしまった。

○村瀬部長

わかりました。確認なんですけれども、賦存量が100年分あるとはいえども、やはり実際に供給できるかどうかというのがいわゆる需給ウラン市場というものを考えるときには必要で、そのときに供給力が必ず確保できるかどうかということについては、先ほど言った事故だとか環境に与える影響だとか政治的な状況、それぞれの生産国のジオポリティクスの関係でそれなりに制約されると、ある種そういう不幸が重なると再び過去に起きたようなこういう価格の大幅な上昇が起き得るといえば起きるといことなんでしょうか。その可能性は余り高くないと思っていんでしょうか。なかなか難しい質問だと思いますけれども。

○高橋上席研究員

わからないんですけれども、資源屋とすると一言言えるのは、長い間、私もウラン産業に携わっていますけれども、あるんですよ、ウランは意外と。この見つかっている、またはここにあるウラン鉱山の周辺にはさらに低品位なものがあるんですよ。それをヒープリーチングという方法で採掘しようというのがアレバさんのトレコピエ、ナミビアにあるものとかイモラレンというニジェールにあるものなんですけれども、そういったものが世界中にまだある。それから、次に来るのはもしかするとリン、いわゆる肥料にするリンの副産物ですね。そうすると、あることはある。皆さんが言われるように、それが供給にどうなるかという、IAEAの天野事務局長はサステナブルなマイニングとサステナブルなプロダクション、あと、マネージだと言っている。では、何がサステナブルなのか僕もわかりませんけれども、そういうことは言われています。必要だということは。

○村瀬部長

そういうサステナブルなマイニングの適切なインセンティブが確保されれば、需給は過去のようなことが起きずにマネージできる可能性があるのか。

○高橋上席研究員

天野事務局長はそのように心配なくお使いくださいと言っておりました。

○村瀬部長

わかりました。

○小澤調整官

1点だけ。今の関連で、直感的に思ったのは、それこそシェールガス、シェールオイルというのがとれてきていますけれども、あれもマーケットの価格の変動によって、これは原油価格との関連もありますけれども、価格が非常に落ちついてくると、生産を一旦やめようというふ

うな話にもなりますけれども、ある程度上がってくると、また生産を再開しようと、そういった動きはありますけれども、比較的そういったものと似たようなところというのはあるというふうにお考えでしょうか。

○高橋上席研究員

技術が確立されたインシュリーチングを考えると、かつこれが低品位でできるとなると、ちょっと違うかなと。やっぱりシェールガスの場合は、まだコスト的に普通の在来法に比べて高いんじゃないかと思われま。いわゆる孔曲げをしなきゃいけないとかクラッキングをやるとかということ、それとはちょっと違うかなと思います。

○村瀬部長

ありがとうございました。すみません、こちらばかり質問してしまいましたが、いかがでしょうか。市村さん。

○市村FBR委員長

電事連ですが、大変勉強になるご説明をいただきまして本当にありがとうございます。ご発表いただいたまとめの部分で、130年以上賄うのに十分な量であるというところで述べられていることに関して、今後の原子力発電量の観点から少しコメントと要望をさせていただければと思います。

原子力産業協会の今年1月の公表によりますと、原子力発電所が世界の基数が433基、設備容量は409ギガワットという状況でございますが、2015年の断面では387ギガワットですから、今年1月時点では既に20ギガワット増加しているという計算になるわけです。これに加えまして、世界中で建設中の原子炉が今58基あって、その容量が63ギガワットということでございますので、それらが運開ということの断面で見ますと、2025年時点では470ギガワットの容量になってくるということでありま。2015年との比較で見ますと、387ギガワットから10年程度で約85ギガワット、容量的に2割強増加するという状況にあります。このように原子力発電規模の増加でウラン需要が増加していくという状況の中で、資料において「十分な量」と記載されているわけでございますが、この135年というのはそういった断面の考えからすると、短くなるような状況なのかなというふうに思いま。

また、先ほどご説明で十分な探鉱と開発努力が必要だというお話もございましたが、資源量の減少と供給量が減っていくという関係からすれば、ウラン価格の影響というのも当然あるわけでございます。それで、日本ということで考えた場合にウラン資源を海外から輸入せざるを得ないという状況で、エネルギー安全保障の観点からウラン資源がどの程度の期間、安定して

確保できるかという検討が重要になってくるわけですが、まさにその検討におきましては、将来の需要と供給にギャップが生じることに備えて、ウラン供給側の不確かさと将来の原子力発電量の伸びによるウラン需要の不確かさも考慮して検討がなされる必要があるんじゃないかと思います。

そこで、要望という形でございますけれども、今後我が国のエネルギー政策を考える上で、将来の不確かさに対して備えることが重要ということになりますので、今後のロードマップの検討の場におきましては、この不確かさを考慮していくことが重要ではないかと考えるところでございます。よろしくどうぞお願いいたします。

○村瀬部長

では、加藤さんはいかがでしょう。

○加藤事業部長

我々メーカーの立場からは、ウラン需給に関して若干専門外のところがあるので、なかなか言及しにくいところもありますけれども、原子力関連技術の開発と実用化後の商用プラントの建設にはどうしても相応の時間を要します。ウランの価格高騰とか、結果として資源枯渇みたいな話になってくるような懸念もやはりどうしてもあると思うので、そういうのが顕在化してからでは手おくれになるおそれがあるんじゃないかなというふうに思います。

15ページ目のウランの需要予測も幅が大きく、まとめにも不確実性について言及されておられまして、資源が枯渇しなくても価格高騰などのリスクについて備えておく必要があるんじゃないかというふうに思います。エネルギーセキュリティの観点からも、選択肢の一つとして、不測の事態に対応できる技術として高速炉サイクル技術を持っておくということが必要なのではないかというふうに思いました。我々メーカーは、そのようなニーズに対応できるよう、技術と人材で貢献していきたいというふうに考えております。

以上です。

○村瀬部長

ありがとうございます。清浦課長。

○清浦課長

1点ちょっと細かいところの質問なんですけど、ウランの賦存量で中国の話で、中国は国内での開発見通しをどう考えているのか。その海外進出の話がありましたけど、中国における国内で確保できる資源量というものの見通しと、あるいは戦略みたいなものをどう考えているか、その辺の情報があれば教えてください。

○高橋上席研究員

昔から探鉱をされているというのはご存じかと思うんですけども、中国は。最新のOECD/NEA-IAEAのレッドブックでの報告によると、ゴビ砂漠でカザフスタンとの国境での生産が主になってきています。それからあと、内モンゴルでのウランが見つかったということもあるんですが、それはモンゴルにもありますような砂岩型鉱床だと思われれます。従来からやっていた花崗岩型と言われている鉱床の生産は、ほとんど今はされていないのかなど。ものすごい探査をされていますので、何万人という地質屋さんがやっていますので、そこはもうないのかなどという気がちょっとします。

○村瀬部長

他によろしいでしょうか。

○田口副理事長

すみません。我々はこれから高速炉の開発をどういうふうに進めていくかという中で、この最後のまとめのところに書いてありますけれども、260ドルベースの可採埋蔵量135年とか、それから、130ドルベースの可採埋蔵量102年、これをどういうふうに考えればいいのかという問題なんだと思うんですね。もちろんこの可採埋蔵量自体は現在の需要で割っているんで、使用量で割っているんで、これから原子力発電がどれだけ伸びてくるかというのも関係しますし、あるいは15ページのウランの需給と価格を見たときに、我々過去のFBRの研究開発計画との関係を言うと、まさに75年から80年のこのスポットプライスの上がったところというのがまさにもんじゅの計画づくり、設計とかをやっているところで、それから、次に上がっている2005年から2010年というのは、経済産業省が原子力立国計画をつくって実証炉の建設時期を前倒しした、そういう時期なんですよ。

そういう過去の経緯、当然今回のウランの賦存量がどれくらいあるかということについては、11ページの表のところでも97年、18年前の比較を示していただいていますけれども、もうその時点で大体今の傾向というのはわかっていたということなんですけど、それを今までのFBRの開発計画にどういうふうに反映していったのか。

それから、今回、過去のときと状況がどう変わっていて、では、その開発の定礎になるのか、あるいは内容になるのかわかりませんが、そこにどういう反映をさせていくかというのは、これちょっとかなりこれだけだとなかなか頭の整理ができないので、少しいろいろ議論していく必要があるんじゃないかという気がいたします。

○村瀬部長

大事な点、ありがとうございます。

それでは、よろしいでしょうか。

ありがとうございました。きょうJOGMECさんからご説明いただいて、ウラン資源についてはさまざまな鉱床タイプが存在して、広く普遍的にあり、最近の技術開発により、より深部でかつ低コストな開発が可能となってきていると。その成果としてウラン資源量は増加してきているという客観的事実についてご説明いただきました。

一方で、今日の議論の中にも出ておりましたけれども、これからの需要の変化、特にアジア等で原子力が入ってきている中で、需要との関係でこの資源の賦存量増加の理屈があるのか、それから、この賦存する資源を結局開発しないと利用できないということで、そのタイムラグについてどう考えるか。また、仮に利用できるとして、そのコストが一体幾らになるのかというようなことも含めて、やはり多元的に考えていく必要があるだろうという指摘もあったと思います。最後、田口さんからご指摘いただいたとおり、我々の検討のインプリケーションとしていくためには、もう一段こういったファクトを踏まえた上で、もう一段深みのある検討が必要だというふうに思います。

それからあと、その他賦存量としてこういう状況であるとしても、やはりJOGMECさんからのプレゼンテーションの中にもありましたように、さまざまな不確実性があるということで、それは地政学的要因、技術的な問題、環境対応の問題、それから、規制要件等々さまざまなリスクと、それから、不確実性が存在しているという点についても指摘があったと思います。それについては、将来のこの不確実性についてどう対処していくべきなのかという点についても検討が必要であろうという指摘もあったと思います。

仮にこのウランを安定的に利用していくためには、十分な探鉱に加えて開発力が必須の条件になっているということであるということでしたので、そういったことも含めて将来の見通しをしっかりと立てながら、また、不確実性についても適切に考慮しながら政策を考えていくべきではないかというご指摘もあったように思います。

ということで、本日いただいたご助言も踏まえながら、今後の我々の高速炉政策を検討するに当たりましては、将来の不確実性、それから、政策のインプリケーションへつなげるためのさらなる検討を行いながら、さらに検討を深めさせていただきたい、このように思います。ということでよろしいでしょうか。

それでは、本日の2つ目の議題もこれにて終了させていただきたいと思います。

本日プレゼンテーションをいただきましたJOGMECさん、それから、文科省さん、ありがとう

ございました。本日はこれで終了させていただきたいと思います。次回以降につきましては、  
また事務局のほうから事前に報告、連絡をさせていただきたいと思います。

ありがとうございました。