

第41回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 令和7年11月26日（水）14:00～15:23

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館6階623会議室

3. 出席者 原子力委員会

上坂委員長、直井委員、吉橋委員、青砥参与、岡嶋参与、小笠原参与
内閣府原子力政策担当室

恒藤審議官、井出参事官、中島参事官、新井主査
エネルギー・金属鉱物資源機構

大東副理事長

4. 議 題

- (1) ウラン資源とその需給について（エネルギー・金属鉱物資源機構 副理事長 大東道郎氏）
- (2) 東芝臨界実験装置及び東芝教育訓練用原子炉の設置者である東芝エネルギーシステムズ株式会社の株式会社東芝への合併の認可について（答申）
- (3) その他

5. 審議事項

（上坂委員長）時間になりましたので、令和7年第41回原子力委員会定例会議を開催いたします。

本日は、青砥参与、岡嶋参与、小笠原参与に御出席いただいております。なお、青砥参与はオンライン出席であります。

本日の議題ですが、一つ目が、ウラン資源とその需給について、二つ目が、東芝臨界実験装置及び東芝教育訓練用原子炉の設置者である東芝エネルギーシステムズ株式会社の株式会社東芝への合併の認可（答申）についてでございます。三つ目がその他であります。

それでは、事務局から説明をお願いいたします。

(井出参事官) それでは、一つ目の議題、ウラン資源とその需給について、独立行政法人エネルギー・金属鉱物資源機構副理事長、大東道郎様より御説明いただきます。

本件は、原子力利用に関する基本的考え方の3. 2、エネルギー安定供給やカーボンニュートラルに資する安全な原子力エネルギー利用を目指すに主に関連するものです。

それでは、大東副理事長から御説明をよろしく願いいたします。

(大東副理事長) JOGMECの副理事長をしております大東でございます。

本日は、このように説明をさせていただく機会を頂戴いたしまして、大変光栄に存じます。

では、資料に沿って説明をさせていただきます。よろしく願いいたします。

まず、1ページ目でございます。

JOGMECの概要でございますが、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法人でございます。約21年、20年ちょっと運用してきたということでございます。

JOGMECの使命でございますけれども、国際的な資源獲得競争が激化する中、我が国の資源開発の支援、セキュリティーの最後のとりでとしての備蓄ということ及びカーボンニュートラルの実現に向けて環境保存の一翼を担う機関として、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ということでございまして、下の中の方に少し赤字で書いてございますが、地質構造調査とか出資・債務保証、助成事業も含めてやっているということでございます。

対象の金属の鉱種でいえば、ベースメタル（銅、鉛、亜鉛）、レアメタル（リチウムとかコバルト、ニッケル、レアアース等）ですね。それで、今回の議題でありますウランも含むということでございます。その他、最近の法改正に伴って、水素とかCCSとか洋上風力の調査とか地熱といったものも業務の中に含めているというところでございます。

次のページへいっていただきまして、これが本日お話しさせていただく内容の目次になります。主として我々、上流開発の組織でございますので、その視点を主として話をさせていただければなというふうに考えてございます。

3ページ目は、まず1ポツのウラン資源のサプライチェーンとその探査という内容で話をさせていただきます。

4ページに移ります。本日の話の全体のサプライチェーン全体で見た中ということでございますけれども、探査、探鉱のところからウランの生産、ここのところで技術の話もさせていただきます。製錬、転換、濃縮、再転換、燃料加工、原子力発電という流れの中で、点線

で困ってございます探鉱とウランの生産の部分について主として説明をさせていただきます。

原子力発電に大体必要な1ギガワット当たり必要な天然ウランの量としては、大体170トンが年間で必要と言われているところでございます。そういったことを少し頭に入れておいていただければと思います。

続きまして、5ページでございます。これは非鉄金属の一般的な資源開発の流れということでございます。一般的なものでございますが、左から右に開発の流れが進んでいるというふうに御理解を頂ければと思います。

初期の場合は10万平方キロぐらいの調査範囲をリモートセンシング、衛星から画像解析で重力場とかいろんな磁気とかいろんな場も含めて重ね合わせていった上で、過去、鉱石が出た場所とのひも付けをした上で、この辺が出そうだなというのをあらかじめ絞った上で調査をしていく。あとは、それである程度絞れた段階で地質調査といって、地上の部隊でいきまして、そのところで実際に足を運んでみてやってみるということでございます。

それで、昔で言えば、例えば銅とか地表が緑青になっていたり、ウランも放射線量なんかで分かたりするんですけれども、露頭といまして表面に出ているもので分かたりもしたんですが、最近はどんどん深いところに行かないと探せない状況にはなっています。そういったものが地下にある状況で、地表にどういうものが兆候としてあるのかというのと重ね合わせた上で探査をしていくということでございます。それで、ある程度、この辺を掘ってみたらいいんじゃないかということが分かってきた段階でボーリング調査といって、ボーリングをしてコアを取ってきて実際に中を見てということをやっています。

そういうことございまして、この初期探鉱、初期の段階では1億円とか10億円とかそういうもので少しやっていくんですけれども、ボーリング調査になると50億円までぐらいの規模感でかかっているということでございます。それで鉱床を評価した上で開発工事ということでございますが、これは物によるんですが、200億円以上、銅の大きいやつなんかですと最近になると5,000億を超えるぐらいの規模感でやる形になりますが、そういった形でございます。

探鉱の段階で鉱床という鉱石、鉱物の集まった塊のところを、規模感とか品位、濃度と考えていただければと思いますが、そういったものとか、あと形ですね。どういう形で地下の中に埋まっているのかというものですとかを評価していくということでございます。探鉱開発に至るまでには、初期探鉱から見ると大体10年単位での長い時間が掛かります。下の方に少し書いてございますけれども、探鉱からの成功率は昔から「千に三つ」と言われている

そうなのですが、実際、研究で調べたところによると0.1から0.5%ぐらい、これは一般的な非鉄金属でありますけれども、それぐらいの状況であるということでございます。それで、どんどん奥地化、深部化が進んでいるということでございますので、この数字よりも更に低い場合もあり得るということかと思えます。そういう状況であるということでございます。

次、6ページ目にいただいていただきまして、主要鉱山の探鉱から生産までのリードタイムということでございますが、オーストラリア、カナダ、カザフ、ニジェール、ナミビアという例が出ておりますけれども、大体平均すると探鉱から生産までで13.6年、発見から生産まで10.3年ということございまして、物によっては10年弱のものもありますが、40年を超えるものもある。

長い期間を要する要因は様々でありまして、探鉱から鉱床発見までは3年ぐらいでいくんですが、生産開始まではそこから更に10年ぐらい掛かるということございまして、不確定の要因としては、やはり政情不安とか地政学リスクとか、例えばロシア・ウクライナ戦争みたいなものからC o v i dみたいなものもございまして、技術的課題、環境許認可の規制要件の厳格化とか、ウラン産出国のリスク、増税とか拠出金とか住民理解とか、そういったものが挙げられているところでございます。鉱山開発については、長期間かつ丁寧な開発プロセスを要するというふうに御理解を頂ければと思っております。

次のページにまいります。7ページは、次のくくりの目次でございますが、ウラン資源とその探鉱・採掘技術ということでお話をさせていただきます。

8ページに移っていただきまして、世界における主要なウラン鉱床の分布ということでございます。昔、ウランは希少資源と考えられていたとこととありますけれども、探鉱技術の向上により、現在では世界に広く分布しているということが認識されているというところでございます。IAEAの分類では、ウランの鉱床というのは15種ほどに区分されているそうでございます。その判例のところに赤いのと青いのと細かくいっぱい書いてありますが、ざっと御理解いただければと思うんですが、今の主要な鉱床タイプとしては赤い方でございます。青い方もありはするのですが、まだそんなに安い技術で経済生産できるほどまでの生産技術にまではなっていないものだというふうに理解をしていただければと思えます。

主要な生産地としては、後ほど説明いたしますが、カザフとかウズベキスタンとか、カナダのサスカチュワン州とか、オーストラリアの南オーストラリア州であったりナミビアという、これは法規制も含めて制度的な環境も含めて、今こういうところが主要な生産国として

あるという状況にあるということでございます。生産国が限られているというところであるというふうに御理解いただければと思います。

9ページ目でございますけれども、探査探鉱と開発技術、探査技術の進展ですね、ということで、先ほど衛星のところでも少しお話ししましたけれども、1950年代頃は露頭の鉱床、地表に放射線量とかで異常が分かって発見されやすかったらしいんですけれども、80年代以降はそれがどんどんやはり深くなっていく。

深くなっていく一方、これカナダのサスカチュワンの例でございますけれども、右の方の絵を見ていただくと、基盤岩という灰色の部分があって、その右側に砂岩というだいたい色の部分があって、表層に出ることがあるんですけれども、どうやら地質的な成り立ちからすると、この砂岩と基盤岩の間のところで地質的な現象が起こった上でウランがたまっていたという、鉱床になるということでございます。

ウランもいろんな酸化の形でいろんな鉱物になって地下にあるんですけれども、ここにある鉱物の形とすると、70年代には比較的地表に近いところは順番に見つかり、こういう基盤岩と砂岩のところにあるんだというのが理屈として分かった上で、だったら、この境界のところを深く掘っていけば探せるんじゃないかということで仮説を立てていって、実際掘てみたらあったということでありまして、80年代、90年代にはシガーとかフェニックスというのが発見され、2000年代にはシークreekですかね、というのが発見されていったということございまして、それは、探査技術の向上によって発見鉱床がより深部化していったということでございます。そういった技術の進展があったということでございます。こういったものが資源量増加に寄与してきたというところでございます。

10ページに移っていただきまして、ウランの採掘技術のところでございます。これ一般的な採掘の方法でございますけれども、十分に資源量があって、表面に地表に近いところだと左の露天掘りと書いてありますが、オープンピットで銅なんかでも、あと分かりやすい、皆さんのファミリアなもので言うと石炭とか多分そうなんだと思うんですが、表面から取っていったりすることもある。オーストラリアなんかでもあったりする。これはナミビアの写真ですけれども、表面から掘って行って、十分それが経済的に回る形で掘れるというものでございます。

それを、右側のは坑内掘、日本でも昔の石炭とかなんかも、坑内掘で掘っていたということでございますが、これが鉱体が割と縦に深くなっていくようなタイプであったりすると、立坑を掘った上で鉱体のところを少し、鉱体のこのところの少し下に横を掘って、それを

上からどんどん削っていく形で下に落として運びやすくしていくというのを順次立坑でぐるぐる回りながら降りていって、トンネルを掘ってやっていくということでございます。これはニジェールの鉱山の例でございますが、こういったものの採掘。これを地表面から全部掘っていかうとするとやっぱりコストが掛かり過ぎるので、こういう形で掘る。したがって、鉱体の形を見ながら、あと、資源量とかも見ながらどういう掘り方をするのかというのを決めているということでございます。

11ページでございますが、そのまた面白い例でございますけれども、これはカナダのシガーレイクという鉱山でございますけれども、高品位ウラン鉱床の採掘技術、かつ、その上側が軟弱地盤で、これ地表から400メートルあるので、さすがに全部はぐのは難しいということで経済的に回らないということございまして、そういったものについて地表から400メートル下に、下にあるところでウラン鉱体自体は、右の図でいうと地下400メートルのところに5.4メートルの幅ぐらいの深さぐらいでウラン鉱体があります。これはちょっと模式図的に書いてあるので、軟弱地盤のところの400メートルがちょっとうまく表現できていませんが、ちょっと絵だと思って漫画だと思って見ていただければと思いますが、11.5%のウラン、世界第3位の濃度で、これですと2,900ベクレルパーグラムぐらいの放射線量があるそうでありまして、これぐらい出ると掘っている鉱夫の方にもすごく影響があるんですね。

これはどういうことにしたかというのと、こちらの左の絵のような鉱床がある状況の中で、高圧水を利用してジェットボーリングという手法が開発されました。それで、右の絵に戻っていただければと思いますが、高圧水でゴリゴリ削りながら、それを水と混ぜ合わせた形のスラリーになったものを、一旦、坑道下にいっぱい、このように絵が書いてありますけれども、掘って下に一回落として、それを上に立坑で引っ張り上げていくということございまして、上に軟弱地盤がありますので、掘ったところの跡は後ろから順次、セメントなんかをミックスした、一部掘り返した土も使いますが、埋戻し用の土をここにはめていく形で落盤もしない形で順次掘っていく。かつ、これをこういう形で人が羽先のところに、掘っているところの一番前線のところに人が介在しない形でやれるので、放射線のことも勘案しながら作業員のことも勘案しながらこういう形を思いついて、実際それが経済的に回る形でやれているということでございます。こういった技術開発も進展したということでございます。これが高品位のものでございます。

12ページでございますけれども、低品位のものでいいますと、低品位で薄く広く存在し

ているものですがインシチュリーチング、オンサイトリーチングというふうに理解をしていただければと思いますが、軟弱地盤でも経済的に採掘可能ということで、これは南豪州の例でございますけれども、そっちの右側の絵の方で見ていただいて、深度が数百メートル下のところに砂層がありまして、砂の層があって、そのところにウランが胚胎している層があるということが分かっている、その上下のところに不透水層といった粘土質のアップクレ、ローワークレと書いてありますが、粘土質の水を遮断するような層がございますということでございます。

これに対して、砂層に液体を流して、一部、酸とか、硫酸ですね、薄い硫酸とか、場合によってアルカリ溶液を流した上で、全体の土の構造を変えないで現場で溶かし出して吸い上げるということを行いますということでございまして、低品位かつ軟弱地盤でも経済的に採掘可能。掘り返さないものですからコストが抑えられるんですね。

そういう形でやっていくということで、最近、カザフとかウズベクとかそういったところで低品位かつ大規模な砂岩型ウラン鉱床を中心に適用され、現在では世界のウラン生産の50%以上を占めるまでに拡大しているということでございます。

1点補足でございますが、地中に酸を流して大丈夫かという御心配されるかと思いますが、その後、全部取り終わった後、数年間、1年ちょっとぐらいですかね。水を流しましてモニタリングしながら、その後の影響もどうなったかというのを見ながらやっていくということでございまして、環境規制のしっかり厳しいオーストラリアでもこれは認められてやっているということでございます。

そんな形で技術の進展が資源量の増加に貢献しているという例を2つほど説明させていただきました。

13ページがウラン産業の歴史ということで、世界のウラン需給の変遷等を説明させていただきたいと思います。

それで14ページに移っていただいて、これは大体1940年ぐらいからですかね、その後、2020年ぐらいまでの時間軸で取ってございまして、縦軸にウランの生産量・需要量を取っていますということでございます。まず、青の方の図ですかね。供給の方、生産量の方を見ていただきますと、1950年代から60年代に多量の生産物が軍事用、核ミサイルということだと思いますが、軍事用途に供用されるということで、ぐっと生産量が上がってきたということでございます。その後、80年代に向けても1回落ちた上で上がってきたということでございます。1970年代ですね、アメリカの原子力発電所で商業的に成功したとい

うことで、原子力発電の需要量の方も70年代以降ぐっと伸びてきて、2000年ちょっと過ぎぐらいまでずっと伸びてきていたというところがございます。

供給の方について、次の矢印のあるところですが。90年代、冷戦構造の崩壊後に核燃料解体ウランの民生転用ですね。核燃料に濃縮していたものを少し薄めて使おうということでございます。そっち側に転用されることで価格も下がっていったことから、供給の方も下がっていったということが読み取れるということでございます。この当時は、ウラン価格も落ち込んだり、生産縮小や閉山に踏み切る鉱山も多数あったということでございます。

その後、その間も原子力の発電の需要自体はずっと伸びていっていったんですが、少しそういったパンデミックや再稼働なんかもあった上でほぼ今の水準かと思いますが、その後、需要の伸びも予測される状況の中にあって、一旦は減少したんですが、近年はウラン生産の回復基調にあるということでございます。

この絵ですと直近ちょっと下がっていますけれども、また今後、もう少しちょっと今価格も上がり始めているので、今後もうちょっと生産も共連れで伸びていくと思いますが、そういう状況にあるということでございます。

需給ギャップは今後、後ほどお話ししますが、現在生産している鉱山がいずれは尽きてなくなっていくものですから、需給ギャップは広がっていくんだらうなというふうに世界的には言われているいうところでもあります。現在の水準でいうと6万トンを超える水準ぐらいになっているというところがございます。

15ページでございます。これは価格の方でございますけれども、先ほど述べたとおり、80年代からの絵になっておりますけれども、2000年ぐらいに向けて、2000年、2004年ぐらいですかね、ずっと下落傾向にあったんですが、2003年に、そこに解説が書いてありますけれども、カナダの鉱山での事故、中国、ロシアとの原子力発電の推進予測とか、在庫の積増し、投機筋による投機なんかも含めて価格が当時急上昇したということでございます。

その後、リーマンショックがあり、11年に福島事故がありということで、このような価格の状況をたどっております。ただし、2021年以降、原子力回帰への期待、あとは地政学リスクですね。ロシアとウクライナの戦争とかもありましたし、そういうところで価格が上昇をし始めているというところがございます。2025年現在は、スポット価格でポンド当たり、この軸の形態のウランとしていけば70ドルぐらいということでございます。これは2000年代中盤に次ぐ総体的に高い水準ということでございまして、ウランの価格

というのは世界的な経済の情勢、投機筋の動き、大規模鉱山の現場の、止まってしまうとかそういうことも含めて、原発の事故とか、地政学上の要因なども含めて大きく左右されるどころであろうということでございます。

それで、最後、1-4でございますけれども、ウランの産業の寡占化というところを少し御紹介させていただければと思いますが、これは、円グラフですが、2008年と2024年のウランの生産量を比較したものであります。各企業別ですかね。で比較したものでございます。この16年間ぐらいの間に低コスト開発が可能なISL、インシチュリーチングに強みを持つカザフのカザトムプロムが、上から4位だったのが今トップになっていることですか、あとは、中国のCGNとかCNNCなどが台頭してきているというところでございます。

あと、2008年に紫色で一番生産していたRio Tintoですけれども、これ豪州でやっていたんですけれども、これは鉱山が閉山してしまったということでやめてしまった。やはり国立公園の近くにあったこともあって、環境規制とか周辺住民の反対なんかもあって、まだ掘れなくもなかったらしいですが生産をやめてしまったという状況であります。

右の円グラフの状況でいいますと、生産上位10社で世界の生産量の90%以上を占めるという状況にあるということでございます。企業の属性でありますけれども、Cameco、カナダですね、BHP、ジェネラルアトミック以外は国営企業ないしは国家主導型の企業であるという状況であるということでもあります。

というのが17ページでございます、国別生産量という形で少し次の18ページに書かせていただきましたけれども、やはり生産量の50%以上を占めるISLが適用できる鉱床を持つ国カザフスタンやウズベキスタンというのがぐっと伸びてきていますということでございます。特に、例えばカザフスタンでいいますと、2007年で6,000トン程度であったものが2012年には3倍の2万1,000トンぐらいになっていて、その後、それぐらいずっと生産しているということでございます。

あとは、現在のコストに見合う、取引価格に見合う経済性を有する鉱床は一部の国にやはり集中していくのかなというふうに見てとれます。ただし、カナダとか豪州とか以外の国でありますと、長期的には政情不安も考えておかなきゃいけないということでございますので、地政学ショックとか規制変化とか規則の変化とか、そういったものに左右されるリスクも抱えているという状況であるということでございます。

次、19ページでございます。もう少しサプライチェーンの寡占の方も含めて図示したも

のでございます。最近、レアアースとか中国が寡占化しているみたいな話がよく、生産と中下流を含めて、レアアースといいますとマグネットまで含めて中国、こういう図を書いてみますと中国がかなり占めているんですけども、同じような図をちょっとウランでも書いてみたところこういうことになりますということでございまして、生産のところだと、まだ、その他まで9か10個ぐらいに塗り分けられているんですけども、転換のところでは、5社のみが転換能力を有していて、22年にはそのうち4社で100%の六価ウランを生産している。濃縮については上位4社で年間濃縮能力のほぼ100%を占めているという状況でございまして、こういう状況にある。

かつ、将来的には、後で出てきますけれども、需要増の見通しなものですから、転換及び濃縮工程にも需給が逼迫する懸念はあるというところでございますし、やはりロシア、中国というものの占める割合というのがそれなりに多くございますので、リスクということでございます。全体として、サプライチェーン全体としてもどうしていくのかというところは考えていく必要があろうかと思えます。

それで、最後もう少し、ウランの需給でございます。

21ページでございますが、資源量で、ではどのぐらいあるんでしょうかというところを少し説明させていただこうかと思えますが、これまでの生産の技術進展とかいろんな探鉱の技術の進展等もありまして大分変わってきているところではあるんですけども、この表を全体に見ますと、縦軸が上の方にいく方が生産コストが低いもの。下にいくほど高いもの。右、左でいいますと、左にあるものの方が資源としての確実性が高い。右の方にいく方がその確実性が低い。簡単に言うとそういうものでございます。

下に若干解説が書いてありますが、既知資源量と未発見資源量ということでございますが、既知資源量は、程度は異なるんですけどもボーリングを打って確認している。先ほどの孔を開けてですね。実際コアを取っているということで、ボーリングを打って確認しているという状況なのか、予測資源量、期待資源量というものは、ボーリングは打っていないんですけども、簡単に言うと構造からしてきっとあるだろうというものでございます。

そういうものだと理解をしていただいた上で、資源量で言いますと、130ドルパーキログラムウランということでいいますと大体现在で593万トンぐらい。これは97年の頃に430万トンぐらいだったものとの比較で言えば1.4倍になっていまして、もちろんその間にも消費もしているんですけども、資源量としても増えてきているということでございます。

もう少しコストを上げると、260ドルまで許容するとその値がもう200万トンぐらい追加されるということですし、未発見、まだボーリングを打っていないもののところを足し上げていくと、予測資源量では60万トンが76万トンとか、289万トンが93万トンとかいったものも資源量に将来は加えていけるようにしっかりと探査、探鉱をしていくということかと思えますけれども、こういう今状況にあるということを御理解いただければと思っております。

どんどんこういったものをなるべく確実性の高いものにしていくというのが我々の使命の一つでございます。

22ページでございます。在来型ウランの資源量ということでございますけれども、これで見るとれるのが、青い色が80ドルパーキログラムウラン未満の資源量でございます、円の大きさが生産量を示しております。生産コストが80ドルから130ドルぐらいのものがオレンジ色っぽいもので表現しております。世界に一応広くは分布、先ほどの手前の方の絵でありましたとおり、世界地図でありましたとおり、世界に広く分布はしているんですけども、実際に開発している生産国という意味において言えばこういったところだと。主要なところで言うと、やっぱりオーストラリア、ロシア、カザフスタン、カナダ、アメリカ、ブラジル、ナミビア、南ア、ニジェールぐらいですかね。そういったところが主だったところであるというところでございます。

先ほど説明した法規制のこととか、いろんな政治、規制、環境要因、インフラ輸送、いろんなものが、要因が混ざった上でこういった状況になっているというところ。オーストラリアについてはちょっと区分ができないので、オレンジ色の方の表記をしているというところで、そこだけ御注意いただければと思います。

23ページでございますが、需給の見通しということでございまして、下の青いところですね。これ棒グラフが生産量で、青いところが生産できそうであるというところで、既知の生産している鉱山から出てきそうということで、どんどん既知のものは減っていきますのでこういう展開になるということでございますし、2024年のこれはOECDのNEA—IAEAの共同レポートによる将来の需要見通しで、低需要ケースであったとしても今よりも大分増えていって需給ギャップが出てくるものですから、このところを世界の原子力の発電容量は2023年初頭から50年までにかけて45%増、低需要ケースであったとしてもということでございまして、さらに、拡張計画を持つインドとかカザフスタンとかサウジアラビアとかありますので、タイムリーに探査、探鉱をしていくことが必要であろうというこ

とでございます。そういったものにも投資をしていく必要があるということでございます。

次のページは、24ページでございますが、2020年予測と2024年予測で比較をしているんですが、2024年予測の方がより需要が増えそうであるという見通しに変わっていますということを説明しているというところでございます。

最後にまとめでございます。25ページでございます。ウラン資源を取り巻く状況でございますが、各国政府、民間企業の資源探査により、ウラン鉱床には多様な鉱床タイプが広く存在し、広く分布することがあることが分かってきたということでございます。

技術開発の方も伴った上で深部の鉱床も発見できるようになり、高品位のものとか低品位のものについてのそれぞれに適応した開発方法もできてきているというところでございます。

世界のウラン生産量、生産国は寡占状況にあり、カザフスタンが現在生産量の39%を占めている。中国が海外進出に積極的な状況にあるということでございます。各国の政策、規制変化等に左右されやすい状況に今あるということでございます。

26ページでございますけれども、需給の見通しの方で言えば130ドルキログラムぐらいで回収可能な既知資源量は593万トンということでございますし、ただし、これも色々な要因との関係で開発できるかどうかというのは不透明さは残るというところでございます。

さらに、近年、原子力発電を増やしていこうという動きがあろうかと思いますが、2030年以降は需給ギャップが大きく開き、新規鉱床の発見によって需要を満たしていく必要がある。

冒頭の方でも述べましたけれども、リードタイムがやはり掛かるものですから、今から十分な探査と開発力が必要であるということを御承知いただけないかなというのが、本日の資料の説明でございます。

以上でございます。

(上坂委員長) 大東様、非常に重要なウラン資源に関する最新の情報の御説明、どうもありがとうございます。

それでは、質疑をさせていただきますが、40分間をめぐりに行いたいと存じます。

直井委員からお願いいたします。

(直井委員) どうも、大東様、御説明ありがとうございました。

初めに、1ページのところで、JOGMECの使命という中に、最後のとりでとしての資源備蓄というお話がございました。これからエネルギー備蓄を考えていったときに、ウランの備蓄のエネルギー密度を考えますと、石油と比べて大変有利じゃないかなというふうに思

うのですが、ウランをもし国家備蓄するというふうに考えたときに、どんな課題が考えられますでしょうか。

(大東副理事長) 順次答えていくのでよろしいですか。

現在 JOGMEC では、代表的な業務として資源の備蓄というのをやっております、一番分かりやすい例が IEA の指導の下、石油、石油ガスの備蓄をやっております。どこかに書いて……全国 10 か所ぐらいの備蓄所がありまして、そういうところに備蓄をしていますということでございます。今でいうと大体 240 日ぐらいだったと思いますが、日本の国内消費量の、それぐらいのものをためている。石油でいうとそれぐらいです。

あと、最近クリティカルミネラルとか言われていますけれども、こっちの方は量が少ないので全体としてマーケットも小っちゃいので、具体的に何をどれぐらいためているかというのはなかなかちょっと外に申し上げられないということではあるんですけども、クリティカルミネラルの備蓄もしているということでございます。

ウランについては、我々の今備蓄の制度的にも対象外にはなっております、なのですが、ただ、もちろんウランのある程度、きっと鉱石であったとしても放射線量も多いでしょうし、その管理も難しいでしょうし、濃縮したものということであると、今度はきっと IEA との関係とか世界的にしっかり濃縮されたものというのは規制をしてちゃんと見ていかないといけないということもありますので、相当程度政策的な議論はしっかりしていただいた上でやっていかないといけないので、国の方で審議会等含めて国の政策の方でしっかりと議論していただいた上でどうしていくのかというのは考えていくことになるのかなというふうには気がしておりますが、やはり放射性物質であるということと、あとは色んな、もともとは、さっきの説明の中にもありましたけれども、核兵器の燃料になっていたものを今度は民用転換にしていたという話もありましたが、あまり濃縮した形だとそういう懸念との関係でもしっかり相当な議論をしていかないといけないと思いますので、その辺の難しさがあるのかなというふうには思っております。

(直井委員) どうもありがとうございます。分かりました。

それから、8 ページのところでは鉱床のタイプと分布について御説明がございまして、赤が主要な鉱床タイプで、ブルーは少しコストが掛かるというお話がございましたけれども、基本的に今作っている生産地は赤がベースで、青いところはあまり作っていないというような理解でよろしかったでしょうか。

(大東副理事長) 基本的にはその理解をしていただいて結構でございます。赤い方が主要な生

産国、生産地であるというふうに理解していただければ結構でございます。

(直井委員) ありがとうございます。

それから、14ページで、これ非常に面白いなと思ったのですが、1990年代に米口の核軍縮がスタートして、それで供給量がぐっと下がって、これは当然、核兵器から出てくる高濃縮ウランを希釈したものが民生用に売りに出されていたということで、1990年から2010年ぐらいまで、がくっと供給量が減ってるんですね。

このときに恐らくアメリカのウラン濃縮産業のインセンティブがなくなってしまって、それで衰退したんじゃないかなというふうに今考えました。恐らくそうなんじゃないかなと、非常に面白いデータだなというふうに思いました。

それで、15ページなのですが、ウランの今後の価格の見通しなんですけれども、下がる要因というのはほとんど見当たらずで、今後の見通しとしてどんな感じになるというふうにお考えでしょうか、御意見をお聞かせいただけると。

(大東副理事長) 最初に14ページの方についても少しコメントをさせていただきますと、先ほどの私の説明の中にも、鉱山の方でも生産縮小や閉山に踏み切る鉱山が多数あったということでございますので、すみません、検証したわけではありませんけれども、濃縮の方もきっと作業としても厳しい状況にあったんだろうなというのは推測されますということでございます。

それで、15ページの方の今後なんですけど、後ろの方で説明しました、23ページか24ページのところを見ると、価格としてはきっと上がっていくだろうなと。今多少在庫があったり手持ちのものがあつたりするので、そこまで劇的に市場が反応しているわけではないですけども、ただ、それでも上がり基調にはあって、きっとこの先価格はきっと上がっていくだろうなと。

あと、鉱山、大体、金属系のものでも需給のものって多分そうなんだと思いますが、こういうふうになると、価格が上がってくると今まで例えば在庫になっていたものをもう一回燃料転換なり、少し濃縮でやってみて市場に出していこうという動きはきっと出てくるでしょうし、そういう動きが出てくると当然在庫も減ってくるので、また、鉱山の生産量を上げようとか、新規の鉱山も探していこうという動きはもちろんありはするとは思いますが、結局、価格次第で鉱山の方も、最初の方のページで、世界の絵を描いてある……8ページに書いてある世界的にはありはするので、ということは分かってはいるので、価格が上がっていけば、それに伴って開発していこうという人たちは出てくると思われま

例えば分かりやすい例でいうと、オイルガスでシェールガスみたいな、シェールオイル、シェールガスみたいなああいう技術開発ができると、さっきインシチュリーチングとか色々御紹介いたしましたが、ああいう技術革新があると経済的に掘れる量が広がっていきますものですから、こういう、例えば8ページの図で青いところの鉱物のタイプに合った形での開発技術というのが開発され、それがその時点での価格との対比で、売値との対比で十分に経済的に回りそうだということであれば、そこは生産量はそれに見合った形にきつとなっていくのかなというところであります。

ただ、一般的には少しもうちょっと上がっていくだろうなという気はしております。

(直井委員) どうもありがとうございます。

最後ですが、19ページでウラン産業の寡占化というお話で、濃縮のところを見るとロシアがトップで44%の寡占率になっていて、ところが、ロシアでどれぐらいウランを生産してるかを見ると、その前のページとかその前のページで見ると5%とか。ということは、ウランをロシアは輸入しているんですね。恐らく。

(大東副理事長) 恐らくそうなんだろうと思います。

(直井委員) ええ。これ、どこから輸入しているんですかね。もし御存じだったら。

(大東副理事長) それは、恐らくはやはりカザフとか旧ソ連邦を形成していた国々、やっぱり昔の付き合いもあるでしょうから、カザフとかウズベキスタンとかそういったところからきつと輸入しているのかなというのが想定されます。

(直井委員) どうもありがとうございました。

私からは以上です。

(上坂委員長) 吉橋委員、お願いします。

(吉橋委員) 大東様、ウラン資源についてと採掘のことや産業の世界情勢など御説明いただきありがとうございます。ウラン資源についてちょっと存じ上げないことも多かったので、大変勉強になりました。ありがとうございます。

探査と採掘について教えていただきたいことがあります。5ページ目と9ページ目に関わることなんですが、先ほど衛星からのリモートセンシングですとか地表面の探査に関しては放射能強度で発見するというので大体理解できました。

一方で、1980年代から技術の向上において、深部においてモデル構築と物理探査という言葉がこの資料にあるんですが、今ここに出てくる物理探査というものの技術の向上というのは、採掘の技術の向上になるのか、はたまた深く掘っていくときのセンシングといいま

すか、そういった技術の向上といいますか、どちらに含まれていて、またセンシングということであればどういった技術が用いられているのか、教えていただければと思います。

(大東副理事長) お答えします。すみません、5ページの図で物理探査とっているのは、これヘリコプターの絵が書いてありますけれども、ここで言っている物理探査というのは空中物理探査で、磁気とか重力とかそういうのも測った上で、衛星のデータとも重ね合わせた上で利用しているということでございます。

9ページでございますけれども、こちらの方の深くなっていくというのですね。先ほど申しましたとおり、地質的な解析に基づいて基盤岩と砂層の間にありそうですということで、深いところでもきっとあるだろうなと思いつつボーリングもし、かつ電気探査というんですかね、地中に電気を通してその反応を見ながら、そういうのを測りながら電気信号で測る技術もあつたりもしますし、最後は、すみません、やっぱり本当にお金掛けて掘るかどうかを判断しないとイケないので、ボーリングで実際実物を取ってこないと開発にまでは至らないので、最後はボーリングはするんですけれども、そういった、よりコストをかけないで探知できる、認知できるような技術もいろんなものを活用しながらですね。理論面でも、ここにきっとありそうだなというのを想定しながらそういうところを探していくということでございます。

(吉橋委員) ありがとうございます。

電気信号というのはきっと超音波を使って、反射信号を見ているのですね。

(大東副理事長) おっしゃられるとおり反射波や音波も含めてですね。

(吉橋委員) そういう技術をもって調査されているということで理解いたしました。

次にウランは基盤岩と砂岩の間にあるということなんですが、これのどちら側に多くあるというわけではなくて、本当にこの境のところに広く分布しているような形になるんですか。例えば、岩盤側に多いとかそういうわけではなくて。

(大東副理事長) ちょうどやはり境界面の、これこの絵を見ていただいても両方にある、どちら側に多いというわけでも。ただ、今私もこの絵を見ながら言っているだけなんですけれども、深い方がなんか基盤岩側に多い気がしますよね。浅いところの方が砂側にも出ている感じがしますので、きっとその後の地質の動きとか、この砂があることでこの基盤岩、何千年か何万年か、そういうようなオーダーですね。

地下水とかいろいろなものに溶けたりしながら、かつ、マグマとかそういったこととの関係も、詳しくは後ろの人たちがよく知っているんですけれども、そういうところの関連でちょうど

染み出してきてここに集まるような地質の中での動きがきつとあって、この辺に集まっているということだと思いますが、ごめんなさい、どっちに多いというのは必ずしも一概には言えないかもしれませんが、深いほど多そうなので、どっちなんですかね。硬い方が、表面の方がやはり酸素、大気にさらされるので、表面の方がこっち側になっている。若しくは、本当は深い方と同じく浅い方もあったのかもしれませんが、浅い方はそういう意味で大気とか水とかに近いので、それで風化が進んじゃったからこう見えているだけなのかもしれませんが、きつと地質の学者さんに言わせると色々多分あるんだと思いますが、私が答えられるぐらいで言うとそれぐらいで、すみません。

(吉橋委員) ありがとうございます。

これからもいろんな探査を進めたり調査をしていくと、そういったところなどもまた発掘、探索するきっかけになってくるのかなというふうに思いました。

それと、21ページ目のところなんですけど、これ1997年と比べて既知資源が1.4倍になっているという、この1.4倍になったというのは1997年の当時よりも未発見資源というのから既知資源が増えて、新たに既知となって1.4倍に増えてきているという。これから今後こういった未発見資源となっていたものを、さっきのようないろんな技術によって、こちらの既知資源としてまたどんどん増えていこうというふうな認識でよろしいでしょうか。

(大東副理事長) そうですね。未知のものが、その未知の理由は全く探していないからという理由、未知から既知になったものもあるでしょうし、あるんだろうなどは思っていたんですけども、きつとボーリングを打っていないから確実に言えないので未知としていたものが既知に入ってきたものもあるでしょうし、そういった形で増やしていきたいということでございます。

ただ、一般的に言うと、鉱山として動いている場の周辺を、周辺探鉱をした方が見つけやすいことが多かったりする。全くよく分からないところをゼロから白地から探すのって結構難しく、ある程度あるところの周辺をより探鉱していくといいものが見つかったというのが、これまでのプラクティスで言うとそういうことが多かったということだと思います。いずれにしろ、御質問について言えば、未知のものから既知のものに変わったということです。

(吉橋委員) ありがとうございます。

最後はちょっと戻ってしまって、8ページですけども、先ほどの赤の印と青の印があっ

たかと思うんですが、ちなみに青の印の場所という型は赤と比べてどういった難しさ、採掘する難しさがあるのかということがもし分かれば教えてください。

(大東副理事長) 青の方は、採掘上も難しいかもしれませんが、あともう一個大事なのが、実際掘ってきて、それをウランに分離していく技術が必要なんですけれども、そのところで鉱物に何とか型とか色々と書いてあるんですけれども、ウランもいろんな元素と絡み合った形で、それが鉱物として存在するので、元素を解放してあげる。

めちゃくちゃいっぱい酸をかけてみるとか、すり潰してみて酸をかけるとか、あとは圧力をかけてみるとか色んなことをするんですけれども、それが鉱物との結び付き方で、あることは分かっていますということなんです、それがちゃんと生産技術として取り出せる技術があるかどうかというのが結構大きなポイントであるということかと思います。

(吉橋委員) ありがとうございます。

私からは以上になります。

(上坂委員長) それでは、参与からも御質問や御意見を伺います。

青砥参与から御意見を頂ければと思いますが、聞こえますでしょうか。

(青砥参与) はい、聞こえております。私の声、聞こえていますでしょうか。

(上坂委員長) 聞こえております。お願いします。

(青砥参与) 大東さん、詳しい御説明ありがとうございました。

私の方からは、供給システムの見通しというか、今後について少し質問させていただきたい。

ここまでの御説明、質疑の中で、ウラン価格というのは多分上がっていく、高騰状態にいくであろうという話でした。一方で、様々な鉱床が世界中に広がっているという中です。今日の見通しでいっても、生産コストが多少上がっても生産に見合うだけの鉱床はかなりある。そうしますと、御説明の後半にあったウランの生産量、生産国は寡占状態にあるという状況は、今後の見通しとしては、寡占状態は破れていく、要するに、次第に生産国あるいは生産量とも少しずつ幅が広がっていくという見通しを立てられているのか、あるいは、現状の10ぐらいでしたっけ、主要国の占有が維持されていくとお考えなのか。また、あるいは、更に寡占が進んでいくとお考えなのかについて、根拠とともに見通しを教えてください。

(大東副理事長) 分かりました。今この質問を受けて今考えているのですけれども、今日説明した状況からしますと、価格が上がっていけば上がった状況に応じた技術でペイするようなものが広がっていくので、生産国としては数としては広がっていくんだらうなという気はし

ています。

ただし、1つポイントがあって、法規制とかウランを生産する、それで、もちろん廃棄物も出てきますから、それをちゃんと埋められるような法規制とか住民のアクセプタンスとか、そういうことも含めてちゃんと状況が整ったところであれば広がっていくだろうということでもあります。

その上で、世界各地にばらばらと広がっている状況にはなるとは思うんですけども、それがそういう生産技術を持った企業なり、その企業の資本がどこの国に所属しているのかというと、小っちゃい国でなかなかやっていくのはきっと経験資本的にもしんどいような気もするんですね。生産国としては増えていく可能性はあるんですけども、企業としてそんなにいっぱい増えていくのかというと、ちょっとそこは必ずしも増えるかどうかはちょっと、ごめんなさい、分からないかなというところでもあります。

(青砥参与) 今言われたのは、生産地、鉱床としては増えていっているけれども、最終的な製品を出すところについては今のところどうなるかはあまり見通せていないと、そういう答えだったと思ってよろしいでしょうか。

(大東副理事長) そうですね。生産資本とか生産企業とか、その資本の属する国という意味において、そんなにすごく広がっていくのかというと、経験・資本等色々ありますので、技術資本、経験ありますので、今の人たち、今やっている人たちが染み出していくということが普通に考えるとあり得ることかなと思います。

(青砥参与) ありがとうございます。私からは以上です。

(上坂委員長) それでは、岡嶋参与から御意見を頂ければと思います。

(岡嶋参与) 大東さん、どうも御説明ありがとうございました。

今日のお話、ウラン資源とその需給ということなんですが、どちらかという世界的な視野からのお話だったと思っております。

私は、その視野をベースになんですけども、じゃ、今我が国はどれぐらいウランを確保できているとか、権益はどうなんだろうとか。これは向こう何年ぐらいまでもちそう、これから先、リードタイムを考えるとやっぱりこれから活発的にやっていかないといけないかというようなところを、少し、その事情を教えていただければと思うので、よろしく願いしたいと思います。

(大東副理事長) 現状、我々が日本国の状況としてどうかという、簡単に言うとそういうことなんだと思いますけれども、これまでの在庫というんですかね、手持ちのものを電力会社と

か企業とか、その間に立っている人とか色々いるかと思いますが、在庫については2030年ぐらいまではきっとあるんじゃないかなという気はしていますけれども、その先はどうかというところでいうと、今後の原子力の進展の度合いとか再稼働の度合いとかにもよりますので、ちょっと我々が承知をしているわけでもないですし、我々がここでコメントすべきでもないような気もしております。

あとは、今後、原子力政策をはじめ国の方で資源エネルギーの方で審議会を御議論されている委員会もありまして、そここのところで議論がなされているということだろうと思いますので、そちらの方針で打ち出されたものに沿った形で我々としては、主として我々上流を開発していくというところの使命を帯びておりますので、全体の国の方針に沿った上で、我々のできるところを努力していくということかなというふうに思っているところでございます。

(岡嶋参与) ありがとうございます。分かりました。

じゃ、取りあえず2030年までは何とかなっていきそうだけれども、その後は今後の国の方針に依存していくということですね。

(大東副理事長) はい。

(岡嶋参与) どうもありがとうございました。

私からは以上です。

(上坂委員長) では、小笠原参与、お願いします。

(小笠原参与) 今日は、世界のウラン情勢について非常によく理解することができました。どうもありがとうございました。

岡嶋参与と同じで、我が国にとってのウランの問題、長期的な問題についてお尋ねしたいと思います。

今日の御説明では、価格は今後も上がっていくということになっておりますし、また、日本の国内についても、第七次エネルギー基本計画では相当原子力発電の割合を高めることが期待されていますし、長期的には日本がますます容易ならない状況に直面してくるんじゃないかなと直感的に思うところでございます。

特に、19ページの生産、転換、濃縮というウラン産業の寡占化のところを見ますと、濃縮のその他0.2%の中に日本も含まれていると注釈で出てまいりますけれども、日本はほとんどプレゼンスを示していないという状況がございます。かつ、生産、転換、濃縮、いずれについても、日本と二国間関係においてかなり緊張を有するような国々が主要供給国の中に含まれております。そうすると、日本にとって、供給国を選ぶ際の選択肢というのは非

常に狭まってくるのかなと思います。そういった状況を考えますと、日本が供給国の上位に食い込むことに一定の意義があるのではないかなと直感的に思うわけでございます。

JOGMECさんの資料の1ページに地質構造調査ですとか出融資・債務保証等その活動に関する紹介の中でウランを挙げておられますので、ウランについてもこういった活動をしておられるというふうに理解するわけですが、具体的に今現在、JOGMECさんがウランに関して、多分この19ページの図の中のどこかに食い込もうとされているのではないかと思いますけれども、こういった目的でこういった活動をしておられるのかについて教えていただければと思います。

(大東副理事長) 現状ではやはり我々その成り立ちからして上流のところをしっかりとやっていくというのが我々の主たる任務でありまして、有望な資源国において地質構造調査、初期段階の探査、探鉱でありますとか、開発の手前までは一応探鉱と呼んでおるんですが、そこに対しての開発出資、探鉱出資とかといったものを行っているということでございまして、あとは、そういった事業に対して国からも予算をもらいながらやっているというところで、国の事業としてやっているところでございます。

(小笠原参与) ウランについても今おっしゃられる活動をしておられるのでしょうか。

(大東副理事長) そうですね。お答えしたことは、今ウランについての説明であったというふうに御理解いただければと思います。

(小笠原参与) どうもありがとうございました。

(上坂委員長) それでは、上坂から意見を述べさせていただきます。

まず、今日のお話、ウランの資源の確保と製造は、核燃料サイクル、それから核燃料サプライチェーンのフロントエンドでありまして、原子炉の製造と運転と並ぶ非常に重要な原子力のサプライチェーンであると認識しております。

その上で、少し基礎的ですが確認させていただきたいのです。まず、9ページですが、先ほど吉橋委員からも質問がありましたが、鉱脈です。鉱脈の大体の大きさですね。何百メートルとか結構ですけれども、大体のイメージを教えてくださいと思うのですが。

(大東副理事長) これ、鉱脈でいうと……

(上坂委員長) これ縦軸がメートルですから、大体数百メートルぐらいなのではないでしょうか。

(大東副理事長) 数百メートルから物によっては数キロぐらいのオーダーというふうに理解を頂ければ。

(上坂委員長) そうしますと、10ページ、次のページの左側に、まさに掘削の状況、採掘の

状況があります。この写真でいくと鉱脈はどの辺りに対応するのでしょうか。

(大東副理事長) これですね、10ページの写真の方ですね。

(上坂委員長) そうですね。

(大東副理事長) ちょっと少々見にくいんですが。

(上坂委員長) ちょっと暗くしてくれる。

(大東副理事長) 私、スクリーンまで行かせていただくと。ああ、これ白いから見えない。白っぽいので、大分見れますが。この辺かな、道路のこの辺だから、写真で見ていただくとこの辺にちょっと白っぽいのがあるかと思いますが、ここのところに鉱石が。

(上坂委員長) これですね。白っぽいんですね。

(大東副理事長) はい。それと、この感じからすると、ここの掘った、ここにもきっとあったでしょうし、こっち側にも多少ちょっとあるかなという感じは。そういうところです。

(上坂委員長) 分かりました。

それから、18ページですかね。寡占化のページです。カザフスタンとかウズベキスタンは東側の国々ですけれども、日本はこちらの国々からはウラン調達というのは可能なのでしょうか。

(大東副理事長) 今でもカザフスタンからもウランを買っておったりするところでもあります。大丈夫です。

(上坂委員長) 分かりました。

それから、19ページで、先ほど小笠原参与からもお話があり、生産、転換、濃縮のフロントエンドのやっている企業さんですが。カナダが国有で……国有はどこでしたっけね。Camecoと……。

(大東副理事長) そうですね。17ページでいうとCamecoとBHPとジェネラルアトミック以外は基本国営企業です。

(上坂委員長) そうでしたね。そうすると、それ以外が国営ということで、やはり国策としてやっているわけですね。

(大東副理事長) 国営系です。

(上坂委員長) そうですよ。ですから、これだけ重要。まさにウランがなければ原子力発電はできないわけです。そこの一番最初のフロントエンドのところをやはり国として考えているのだなというふうに思います。22ページを見ますとオーストラリアが非常に資源量が多いにもかかわらず、現在は採掘がされていないという状況ですね。色々な状況があるかと思

うのですけれども。こういうところに、日本とオーストラリアで協力して、日本が採掘していくというような国際協力。国が全面に立った国際協力というのはあり得るのでしょうか。
(大東副理事長) すみません、ちょっと私の、さっきR i o T i n t oが止まったというところがちょっと説明の仕方がちょっと強く入ったのかもしれませんが、例えば19ページの一番上の棒グラフのオレンジ色の豪州、BHP、4.5%の生産はしております、R i o T i n t oはやめたんですがBHPは引き続きやっています。

18ページでも豪州、一番右のところですね、24年で8%というのがありますが、豪州も生産はしておいて、これは少し注釈打ってありますが、オーストラリア、大部分は銅の副産物としてのウランということで、バイプロダクトとして出てきているということで、銅の生産自体はオーストラリアも引き続き頑張っていてやっております、その副産物としてたまたま、この鉱床で言うと銅のバイプロダクトで出てくるようなウランが鉱物の状態としてあるということですね。それで副産物として出てきているので、銅を掘る過程でどのみち出てくるので、せっかくなのでそれを商品化しているということでもあります。オーストラリアも生産はしております。

(上坂委員長) オーストラリアもそれほど遠くありませんので、オセアニアです。このあたり日本とオーストラリアで非常にいい国としての関係があって、国家プロジェクトとして共同で採掘できるとよろしいかなというふうに今日の資料を見て思いました。

それから、日本にも人形峠や東濃など鉱山がありますが、閉鎖の方向と伺っております。自国の生産も重要かと思えますけれども、こちらの方の再開の可能性というのはいかがでございましょうかね。

(大東副理事長) 人形峠ですが、少し調べましたところ、日本のウラン国内探鉱というのは1956年頃から1988年頃までどうやらやっておったようでございまして、人形峠のところは69年から82年頃にパイロット生産をして84トンぐらいのウランを生産して終了した。パイロット生産でございますので、経済性のあるビジネスとしての開発ではなく、パイロット生産をした状況で商業生産に至らず残念ながら終わってしまったという状況であるということでございます。

昔、日本も17世紀から18世紀ぐらいは、日本は実は世界最大級の銅生産国であり輸出国でもあったらしいですね。日本で言うと日立とか四国の別子とかですね。あとは、秋田の方にも鉱山でございますが、今はもう日本の国内も、まだ探せばきっとある、あるかどうかではあるんでしょうけれども、それが経済的に十分掘れる量と規模感かというところではな

いので、今海外の鉱石に依存しているということでございます。

唯一というか若干の例外が金でありまして、金だけは鹿児島島の菱刈鉱山というところで今でも住友金属鉱山がやっているんですが、年4トンとか4トンちょっとぐらいでしょうか、掘っております。ただ、最近、金価格が色んな事情で上がってきたので、カナダの探査企業が北海道とか九州とかに来まして、それで、この価格ならひよっとしたらビジネスになるかもしれないということで探査活動が続けているというところですが、何せやっぱり生産コストとその時点における市場の価格、取引価格との関係で十分に経済的に回るかどうかというのはやはり一つのポイントかなというふうに思いますし、やはり特にウランなんかは放射性物質の扱いのところがきっと相当デリケートにやらないといけないので、そのコストも掛かるんだろうなということでもあります。

(上坂委員長) それから、最後にはこれはコメントかもしれませんが、ウラン鉱石は原子力エネルギー、それから、一方、医療用あるいは産業用のラジオアイソトープのルーツなわけがありますね。ウラン鉱石からウランを抽出した後のウラン鉱滓には、ラジウムとかトリウムとか核医学、がん治療の薬剤の素材がかなりあるわけがあります。

ウラン鉱山の周辺にこういうラジオアイソトープ製造施設がありますと、地域振興など地域の協働性もあるように思うのですが、また、オーストラリアでは鉱山の近くでラジウム-228とかトリウム-228からPb-212というがん治療薬のRIを生産している会社もあるやに伺っております。こういうウラン鉱山、原子炉の燃料としての鉱山、プラス副産物と言えるかもしれませんが、ラジオアイソトープの医療・産業応用ですね。こういうのが両輪であっていいのかなと。オーストラリアで始まるとやに伺っていますし、そういう方向はいかがでございましょうか。御存じでしたら。

(大東副理事長) まず、ラジウムについて少し調べましたのでお答えをさせていただければと思うんですが、現在、ラジウムを商業生産する、それを目的として生産する鉱山というのはないということでございます。1900年代の前までは豪州とかソ連とか、1940年代までぐらいはカナダとかコンゴで産出していた模様でありますということでございます。

ウランの鉱物とラジウムなんですけれども、ウラン1キログラムに対してラジウムが0.34ミリグラムぐらいの比率でどうやら出ている模様でありまして、結局、1キログラムとミリグラムで0.何ミリグラムですから10の6乗のオーダーで違うんですね。

例えば今、さっき言った銅で言うと別子鉱山で10何%とかあったり、あと、コンゴの鉱山なんかだと3%ぐらいの銅の濃度なんですけれども、今、日本企業が比較的掘りやすいチ

りなんかですと0.5%とか0.3%とかそういうオーダーになってきています。それでも、そのぐらいの差の範囲で、1%とか0.幾つぐらいの範囲でやっているんですけども、10の6乗のオーダーは大分違うので、ウランももちろんコストがあって今こういう状況なので、10の6乗分の1ぐらいの濃度であるものを商業的に掘るといのは結構厳しいかなという気がします、ただ、今、医療用にも確かに何らか使われているんだらうと。比較的量の多く生産している国からの残渣の中からどうにか取り出して、かつ極少量であったとしても、使うんだらうと思います。

そうだとすると、少々高くてもきつと耐えられるということで、取り出す技術も含めて高くても大丈夫なら制約が、とにかくいろんな酸をかけてみて取り出せばいいとか、色々やり得るとは思うんです。ということかなと思っていて、日本の消費量との関係とか国力とか作業の実態とか考えると、日の丸でラジウム鉱山を取りに行くというのはちょっと現状ではちょっとしんどいかなというのが私の感想です。

(上坂委員長) 今、ラジウム226を原子炉・加速器で照射すると、アクチニウム-226というがん治療用のRIが製造されます。それで、今これを何とか国産化しようというRIのアクションプランを原子力委員会でも今推進中です。そこでやはりラジウム-225の材料が欲しいということで。聞くところによると今1グラムが5億円するとか。それぐらいの価格になっています。それだけの採掘事業は困難かもしれませんが、ウランと一緒にその副産物としてということはあるのかなという感じがした次第でございます。

どうも、状況をありがとうございました。

それでは、どうも、大東さん、非常に詳しい説明、ありがとうございました。

(大東副理事長) ありがとうございました。お時間いただきまして、ありがとうございます。

(上坂委員長) 議題(1)は以上でございます。

では、説明者におかれましては御退席の方、よろしく申し上げます。

(大東副理事長 退室)

(上坂委員長) それでは、次に、議題(2)について、事務局から説明をお願いいたします。

(井出参事官) 二つ目の議題は、東芝エネルギーシステムズ株式会社の株式会社東芝への合併の認可に関わる方針についてです。

10月22日付けで原子力規制委員会から原子力委員会に諮問がございました。

これは、原子力規制委員会が、東芝臨界実験装置及び東芝教育訓練用原子炉の設置者である東芝エネルギーシステムズ株式会社の株式会社東芝への合併の認可を行うに当たり、原子

炉等規制法第24条2項の規定に基づき、試験研究用等原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないことの基準の適用について、原子力委員会の意見を聞かなければならないこととされていることによるものです。

本日は、この諮問に対する答申について御審議をお願いいたします。

それでは、新井主査から説明をお願いいたします。

(新井主査) 説明させていただきます。

右上で、資料第2-1号の資料を御覧ください。東芝臨界実験装置の設置者である東芝エネルギーシステムズ株式会社の株式会社東芝への合併の認可に係る答申案となります。

本件につきましては、東芝エネルギーシステムズ株式会社を株式会社東芝に統合することに伴いまして、原子力規制委員会から原子力委員会に諮問があり、そのことについて、先日、定例会議で原子力規制庁から説明がございました。この諮問に対する答申案の内容を説明させていただきます。

次のページの別紙を御覧ください。真ん中の辺りのところです。

本件申請につきましては、1ポツです。試験研究用等原子炉の使用の目的を変更するものではないこと。2ポツです。使用済燃料については、燃料室に保管するという方針に変更はないこと、の妥当性が確認されていること、加えて、我が国では当該試験研究用等原子炉も対象に含めた保障措置活動を通じて、国内全ての核物質が平和的活動にとどまっているとの結論をIAEAから得ていること等を総合的に判断した結果、当該試験研究用等原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないものと認められるという答申案となっております。

続きまして、右上で、資料2-2号を御覧ください。

こちら、東芝教育訓練用原子炉の設置者である東芝エネルギーシステムズ株式会社の株式会社東芝への合併の認可東芝に係る答申案となっております。

本件につきましても、株式会社東芝への統合によるものでして、原子力規制委員会から諮問があり、先日、規制庁から説明も頂きました。

この諮問に対する答申案につきましても、次のページの別紙で説明させていただきます。次のページの別紙を御覧ください。

上から、本件申請につきましては、1ポツです。試験研究用等原子炉の使用の目的を変更するものではないこと。2ポツです。使用済燃料については、平成15年に払出しされていること、の妥当性が確認されていること、加えて以降は先ほど説明した内容と同じであり、最後のところです。当該試験研究用等原子炉が平和の目的以外に利用されるおそれがないも

のと認められるという答申案となっています。

簡単ではございますが、以上となります。よろしく申し上げます。

(上坂委員長) 御説明ありがとうございました。

それでは、今の御説明に対して質疑を行いたいと存じます。委員、参与の方から御意見がございましたら、挙手の方をお願いいたします。

それでは、最後に、私の方から意見を述べさせていただきます。先日、本件2件、規制庁の方から詳細に説明がありまして、その後、原子炉が平和目的以外に使用される恐れのないことを委員会等で確認した次第でございます。

それでは、本件につきまして案のとおり答申するというところでよろしいでしょうか。

じゃ、御異議ないようですので、これを委員会の答申とすることといたします。

議題(2)は以上でございます。

次に、議題(3)について、事務局から説明をお願いいたします。

(井出参事官) それでは、今後の会議予定について御案内いたします。

次回の定例会議につきましては、令和7年12月2日火曜日、14時から、場所は中央合同庁舎8号館6階623会議室、議題については調整中であり、原子力委員会ホームページなどによりお知らせをいたします。

以上です。

(上坂委員長) ありがとうございます。

その他、委員から何か御意見ございますでしょうか。

では御意見ないようですので、これで本日の委員会を終了いたします。

お疲れさまでした。ありがとうございます。

—了—