

第43回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成28年12月27日（火）10:00～11:00

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館5階共用C会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会

岡委員長、阿部委員、中西委員

内閣府原子力政策担当室

室谷参事官、川淵企画官

4. 議 題

(1) 九州電力株式会社川内原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可（1号及び2号発電用原子炉施設の変更）について（答申）

(2) 軽水炉利用について（見解）

(3) その他

5. 配付資料

(1) 九州電力株式会社川内原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可（1号及び2号発電用原子炉施設の変更）について（答申）（案）

(2-1) 軽水炉利用について（見解）（案）

(2-2) 軽水炉利用に関する現状

(3-1) 第31回原子力委員会定例会議議事録

(3-2) 第32回原子力委員会定例会議議事録

(3-3) 第33回原子力委員会定例会議議事録

(3-4) 第34回原子力委員会定例会議議事録

参考資料

(1-1) 九州電力株式会社川内原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可（1号及び2号発電用原子炉施設の変更）に関する意見の聴取について

(1-2) 九州電力株式会社川内原子力発電所発電用原子炉設置変更許可申請（1号及び2

号発電用原子炉施設の変更)の概要について

(2) 世界のウラニウム資源量

6. 審議事項

(岡委員長) それでは、時間になりましたので、ただいまから第43回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は一つ目が九州電力株式会社川内原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可(1号及び2号発電用原子炉施設の変更)について(答申)、二つ目が軽水炉利用について(見解)、三つ目はその他です。

本日の会議は、11時を目途に進行させていただきます。

それでは、事務局から説明をお願いします。

(室谷参事官) ありがとうございます。

1件目の議題でございます。12月20日に開催されました第41回原子力委員会におきまして、原子力規制委員会より説明がございました九州電力株式会社川内原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可(1号及び2号発電用原子炉施設の変更)に関する原子力規制委員会からの諮問に対する答申でございます。事務局の川渕企画官より御説明をお願いしたいと思います。

よろしくをお願いします。

(川渕企画官) 事務局でございます。

まず、資料につきましては、第43回原子力委員会資料第1号を御確認いただければと思います。

これにつきましては、今ほど御説明がありましたとおり、先週諮問いただきました九州電力株式会社川内原子力発電所の発電用原子炉の設置変更許可に関する平和利用の確認ということになっております。まず、資料第1号に沿って簡単に説明させていただきたいと思っております。

平成28年11月30日付け原規規発第1611303号をもって意見照会のあった標記の件に係る核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律第43条3の8第2項において準用する法第43条3の6第1項第1号に規定する許可の基準の適用については、別紙のとおりであるということでございます。

別紙を御覧いただければと思います。初めの4行は飛ばさせていただきます。本件申請につ

いてはということで、下に3ポツほど付いております。これにつきましては諮問の文章のそのままではございませんで、少し修正を加えているところがございます。

まず、1個目のポツでございますけれども、発電用原子炉の使用の目的（商業発電用）を変更するものではないこと。

2ポツ目、使用済燃料については、原子力発電における使用済燃料の再処理等の実施に関する法律、再処理等拠出金法ですが、に基づく拠出金の納付先である使用済燃料再処理機構から受託した、法に基づく指定を受けた国内再処理事業者において再処理を行うことを原則とし、再処理されるまでの間、適切に貯蔵・管理を行うということ。

3個目のポツでございます。海外において再処理が行われる場合は、再処理等拠出金法の下で我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者において実施する、海外再処理によって得られるプルトニウムは国内に持ち帰る、また、再処理によって得られるプルトニウムを海外に移転しようとするときは、政府の承認を受けるとということ、この三つでございますけれども、基本的には、諮問文書におきましては、それぞれポツの次が変更がないということを規制委員会の方で確認されたということですが、その次の4行でございますが、等の諸点につきましては、原子力規制委員会が行う保障措置検査他によって担保されていることが確認されたこと、また、本件に関して得られた全ての情報を総合的に検討した結果、発電用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する原子力規制委員会の判断は妥当であるということでございます。答申におきましては、それぞれするということという形で変更を加えておまして、それに伴い、最後の4行で確認をしているということでございます。

以上です。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは、質疑を行います。

阿部委員からお願いします。

(阿部委員) ありがとうございます。

この答申案でよろしいかと思いますが、ちょっと今日、今テキストをお読みいただいて、私も読み直して、ふと思ったのは、この3番目の黒ポツですね。その第1行目で、海外において再処理が行われる場合は、再処理等拠出金法の下で我が国が原子力の平和利用に関する協力のための協定を締結している国の再処理事業者において実施すると。例えば、日仏原子力協力協定があるので、それに基づいて認められているフランスのアレバ社で再処

理をするということだと思えるのですけれども、そこで、そこに再処理等拠出金法の下でという修飾、限定が付いていますね。これは何で付いているのですか。拠出金法に基づいてこの機構ができていますね。そこに、電力事業者が拠出金を出して、そこに使用済燃料、そこが委託する、例えば原燃に使用済燃料を運んで、そこで再処理をするということをするわけですけれども、ここの法の下でと書いているということは、例えば、アレバに何とか電力会社が頼むときに、それはこの法律に書いてあるのです。今急いで法律を読み直していませんけれども、川淵さんは知っていますか。

(川淵企画官) ちょっと認識しておりませんが。

(室谷参事官) 正確な条文は今手元にございませぬけれども、再処理機構法の基本的な考え方というのは、国内で再処理をすると、そうではない場合は、海外で再処理することもあり得るという内容になっておりまして、ただ、一つチェックしなければいけないのは、そのとき再処理機構法の中で、この二国間協定を言及しているかどうかは分からないですね。ただ、今後、日本で発生する使用済燃料の取扱いの仕方というのは、再処理機構法という大きなアンブレラの法律の中で、国内にせよ、海外にせよ、それ以外の手法にせよ、こうしましょうというふうに言うておりますので、その一環として、海外に行く場合には、二国間協定で平和利用担保ができる、そういう国に送ろうということで、この文章が書かれているというふうに事務局としては解釈して、答申文を準備した次第でございます。

(阿部委員) なるほど。そういうことは、仮に何らかの事情で国内再処理を原則の例外として海外でやるという場合にも、それを決めて行うのは、この新しくできた機構がやるわけですね。つまり、例えば関電という会社が直接アレバと契約して依頼するのではなくて、一旦全て再処理機構に出して、再処理機構が、これはたまたま来年は国内の能力がないか何かの事情で海外でやった方がいいという場合には、この機構がそれを決めて、しかもそれを海外のアレバなりに頼むと。なるほど、そういうことですか。そういう意味でこれは書いてあるわけですね。

分かりました。ありがとうございます。

(岡委員長) 中西先生いかがでしょうか。

(中西委員) 御説明どうもありがとうございました。

私はこの案でよろしいと思います。特に異論はございません。

(岡委員長) 私も特に意見はありませんので、それでは、この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。

それでは、異議はないようですので、案のとおり答申することといたします。

それでは、次、議題2について御説明をお願いします。

(室谷参事官) 議題の2件目でございます。軽水炉利用について(見解)ということでございます。

12月20日に開催されました第41回原子力委員会において議論いただきました内容を踏まえ、軽水炉利用に関する(見解)(案)について、事務局、川渕企画官より説明を頂きたいと思っております。よろしく申し上げます。

(川渕企画官) 事務局でございます。

資料につきましては、資料第2-1号とパワーポイントに当たります資料第2-2号になります。説明におきましては、ワードとパワポという形で説明させていただきたいと思っております。

まず、御説明させていただく前に、原子力委員会としましては、「基本的考え方」にこういった見解を反映させようということに取り組んでまいりまして、実は、国民理解の深化に続いて、軽水炉をこの年内に出そうということに取り組んでまいりました。これにつきましては、原子力委員会のみならず、関連関係機関の方々にも御協力を頂いたということございまして、ここで改めてお礼を申し上げたいというふうに思っております。ありがとうございます。

国民理解の深化につきましては、英語では、Stakeholder Involvementという形で言い換えられると思っておりますけれども、出口として、例えば協議会を設置して、正しい若しくは不確実性も踏まえた形での情報の提供をしていくということをもとめたものでございますが、本日につきましては、軽水炉に関する見解をまとめさせていただければというふうに考えております。既に、軽水炉利用に関する見解の議論につきましては過去3回、この原子力委員会定例会で行っておりまして、前回におきまして、案文は既に提示をしておりますので、今日は、その後いろいろ頂きました御意見等を踏まえて修正を加えたものでございます。資料2-1をベースに、特に修正があった点及びポイントとなる点に関しましては、前回も御説明しましたけれども、傍聴されている方で、今日が初めてというような方もいらっしゃるようでございますので、簡単にポイントを説明させていただきたいと思っております。マスコミの方におかれましては、今日この後、プレ懇がございますので、その場でも御確認いただけるかと思っております。

まず、ワードの資料でございます。「はじめに」のところでございます。前回の案文との

関係で主に相違点はございません。ここでのポイントは、初めの段落におきまして、政府の方針としての軽水炉再稼働を進めるということが書いてあります。その2段落目でございますが、地球温暖化の主要因である温室効果ガスの排出削減や経済効率性や安定供給について、我が国を取り巻く状況を鑑みれば、エネルギー基本計画でも言及されておりますが、原子力発電は、環境負荷が少なく、エネルギー需給構造の安定に寄与するベースロード電源として位置付けられるということ原子力委員会としても認識しているということでございます。これにつきましては、特に3Eに関して、今後深く原子力委員会でも議論していこうというふうに考えているところでございます。

3段落目、この一方が大事でございます。一方、国民の原子力への不信・不安が根強く残っている状況であり、今後、原子力の利用に当たっては、大前提として、国民の方々の不信や不安に対して真摯に向き合い、理解を深めるためにあらゆる取組を一層充実させる必要があるとともに、さらなる安全性向上に向けた十分な取組がなされていることも必要不可欠であるということを訴えております。

最後に4段落目でございますが、こうした状況を踏まえるとともに、我が国の原子力発電所において運用されている技術は全て軽水炉技術であるということをご改め申し上げるとともに、原子力委員会では、しっかりと足元をみるべきではないかというふうに考え、本見解をまとめるものであるということでございます。

前回、中西委員より、このしっかりと「足元をみるべき」というところに関しては、口語体なので、ある種、文語体というか、そういう文章形式にした方がいいのではないかという御意見を頂きましたが、その後、やはりこの「しっかりと足元をみる」という、そのメッセージ性が口語体の方が強いのではないかということで、今日も改めて、「しっかりと足元をみるべき」ということで載せさせていただいているところでございます。

2ポツ目でございます。原子力委員会の認識に移ります。

「原子力の利用においては、何よりも国民の安全が最重要でありということで、国民の方々から信頼を得ていくとの認識の下、国や関連機関において、安全に関する行政体制の見直しが行われ、自主的安全性向上やリスクコミュニケーション（対話）といった取組が実施されていると原子力委員会は認識していると。ここにつきましては、1行目の「国民の安全が最重要」というふうに書かれておりますけれども、直近で言うと、いろいろ過酷事故ですとか、そういう影響の低減といった、そういった、他の分野もあろうかと思っておりますけれども、プライオリティの観点からも、この場では最重要でありという形にさせて

いただいております。それを踏まえて、現在いろいろな関連機関において、様々な取組が行われているということを認識しているということでございます。

しかしながら、安全性向上は終わりになきプロセスであり、より一層の原子力安全を実現して軽水炉を利用する上で、留意すべき事項が多々あるというふうに考えておりますが、本見解ではこれらのうち、まずは喫緊の課題として以下の点について指摘し、対応策を検討したいということでございます。ここにつきましては、「多々ある」ということと、「まずは」ということで強調させていただいているところでございます。

まずは、短期的な取組になろうかと思いますが、軽水炉の安全な利用の継続の視点から、1個目、リスクマネジメント、2個目、技術継承・人材確保で、中長期的な観点から産学連携の強化について述べることにすることとさせていただきます。加えて、軽水炉利用に当たっては、各国が注視しているプルトニウム保有量の視点も重要という、この四つ目のプルトニウムについては、前の三つとはちょっと色合いが違いますけれども、当然ながら、日本国民の信頼を得る必要があるということとともに、当然ながら、他国からの信頼も必要ということで、この4番目については、改めて言及していこうということとさせていただきます。

めくっていただきまして、3ポツの留意すべき事項、まず1個目のリスクマネジメントですが、これは自主的安全性向上の取組自体は、かなり事業者において取組が開始されているというところに関しては、我々としても非常に認識しているところでございます。そういう状況ではありますけれども、米国の取組とか、そういったところを踏まえますと、実はリスクマネジメントの概念をしっかりと確立した方がいいのではないかというのが、原子力委員会の考え方でございます。

1段落目は、現状の認識でございます。東京電力福島第一原子力発電所事故以前、規制基準を満たせば安全であるという認識が原子力関係者に共有され、事業者による継続的、自主的な安全性向上に向けた取組が定着してこなかったという、これは事故の前の反省でございます。これを踏まえて、現在、事業者が中心となって取り組んでいる自主的安全性向上の活動に関しては、大いに期待をしているところであるが、更に米国の好事例なども参考にして、より一層効果的なものとなるような改善が求められるというふうに認識しております。

アメリカでは、スリー・マイルアイランド事故以降、INPOですとかNEI、原子力発電運転協会、原子力エネルギー協会等を中心とした自主的な安全性向上やリスクマネジメ

ントの実践とともに、稼働実績及びリスク情報に基づいた規制の導入による客観性の向上に取り組んできたということでございます。これは、アメリカの現状をまずは認識しましょうということでございます。これはパワーポイントに詳しく書かれておりますけれども、これにつきましては、今日は割愛させていただきますので、傍聴される方におかれましては、後ほどパワーポイントを御確認いただければと思います。

その結果として、重要事象の発生頻度の減少や稼働率の向上、出力向上を達成し、発電電力量の増加にもつながり、結果として、安全性と経済性を両立させたということでございます。ここの安全性と経済性を両立させたというところがポイントというふうに考えておりました。安全性を向上させれば、当然ながら経済性が落ちるのではないかという、その想像ですけれども、そういったことが起きるといふふうに考えがちですけれども、アメリカの取組におかれましては、安全性と経済性を両立させるということができたというふうに考えております。結果的に、メッセージとしてはパワーポイントの12ページ目にありますけれども、赤い折れ線グラフがありますが、これはアメリカにおける原子力発電所の数でございます。数は、横ばいか、若しくはほぼ微減しております。今、99基と認識しておりますが、減っている中でも総発電量が伸びているということで、こういった取組が原子力政策全般に与える影響は大きいかなというふうに考えております。

ワードに戻らせていただきます。我が国においても、自主的安全性向上の取組の一環としてリスク評価をしつつあります。それは、特に、幾つもあるリスク評価手法の中で、PRA手法等を用いたリスク評価を実施することですけれども、実態として、それ自体を、リスク評価をすること自体を目的として捉えている場合があるのではないかという問題意識でございます。本来は、このリスク評価で算出された定量的情報、リスク値ですけれども、のみならずシナリオですとか、そのプロセス、こういった途中経過を含めたリスク評価及び第三者評価を総合的に踏まえ、この次の行がポイントでございますが、経営トップがリスク管理にコミットするということ、経営トップが多数の選択肢の中から判断して必要な措置を講じることが重要であるというふうに考えております。このリスクマネジメントの概念を関係者全員で共有していくとともに、実効性を確保していくことが求められるというふうに認識しております。

アメリカにおいて、このリスクマネジメントの概念をどういうふうに担保しているかということでございます。詳しくは8ページ目に書かれておりますけれども、特に、アメリカにおいて特徴的と考えられるのは、エクセレンスを取りまとめると、事業者間で共有をす

ることが徹底されているというふうに伺っております、例えば、経営陣を含めたミーティングを毎日実施し、日々のリスク情報を共有するという。これは当たり前のように感じられますけれども、日本の場合は、どうしても発電所内での共有でとどまってしまうといったことも現状として続いているようでございます。

ワードに戻りまして、更に事業者側と政府側との間で、リスク情報も活用し、対等で建設的な意見交換を透明なプロセスの下で行い、効果的・効率的な安全確保の仕組みを構築していくことが求められるということでございます。こちらは政府側と書いておりますけれども、事業者と規制当局との間での対話ということを意識したものでございます。

最後の段落でございますけれども、また、このリスクマネジメントの構造を全体的に確立するためには、事業者や政府等の原子力関係者だけでなく、全てのステークホルダー、この「全てのステークホルダー」がポイントというふうに考えておまして、この認識の共有を図っていくべきであるということ。これによって、取締り型から予防型に安全性の確保の実現がなされるというふうに考えております。これは1個目のリスクマネジメントでございます。

2個目が技術の継承・人材確保でございます。こちらにおきましては、かなり人材ということを深掘りすると非常に深くなるのですが、ここにおいては、原子力発電所が、今現状でほとんど動いていないという状況に置かれて起きている問題等を踏まえているという状況でございます。

2段落目を見ていただければと思います。原子力発電の運用には、炉心・燃料設計技術等の原子炉技術だけでなく、運転や設計・制御技術等のプラント技術が重要であるというふうに、いわゆる原子炉周りの技術だけではなくて、プラント全体の安全性確保というのが重要だと。これが正に人材によって支えられているということでございます。どうしても、原子力というふうなキーワードから言うと、一般の方々はどうしても炉のことを想像されがちだと思いますけれども、発電所全体のプラントの技術、これが安全に直結しているということを改めてというか、ここで認識をしようということでございます。

3行目ですけれども、原子力発電所の長期停止に伴い、プラント全体の運転に必要なコア技術に関する仕事の減少が発生していると。技術を利用する機会が減っていると。その結果、また、ですけれども、人材確保にも影響が及び、震災直後と比較して原子力学科の採用者数は回復しつつありますが、震災以降、全体としては減少し、横ばいだと。その理由としては、事業者ですとか、いわゆる企業側ですけれども、プラント全体の運転や設計を

担う機械・電気・化学を初めとした多様な工学系人材の採用が減少したままということ
でございます。加えて、離職率も非常に増加しているということで、こちらの情報は、パワ
ーポイントに記されているところでございます。

こうした状況は、原子力発電の利用に影響する可能性があり、企業における短期的な対応
策になるかもしれませんが、継続教育や研修等を充実していくとともに、原発輸出
や国際協力も含めた総合的な取組を検討していくことも必要であるというふうに考えてい
るところでございます。また、関連分野も含めた人材確保については、「原子力利用に関
する基本的考え方」のような原子力利用の長期的展望の提示や原子力分野の社会インフラ
産業としての重要性・魅力の発信が求められているというふうに考えられます。これは、
今後、人材確保・育成については、これら以外の点についても課題があることから、今後、
原子力委員会として更に検討を深め、見解を取りまとめていきたいというふうに考えてお
ります。

3 個目でございます。先ほど、私の方からは産学連携というふうに、さらっと一般的な用
語のように説明いたしましたけれども、現状におきまして、産業と研究機関及び大学、産
業と大学、産業と研究機関の連携の不足への対応ということでございます。

さらなる安全性向上につながるような新しい技術を生み出すものは、主として、技術・設
計を専門とする事業者であることは変わりはありませんが、技術創出に必要な新たな知識
や価値を生み出すのは、現象の探求と知識の体系化を極（きわ）める研究機関・大学であ
ると。両者の連携は、技術開発において効果的であり、米国や欧州では、事業者と研究機
関・大学、それぞれの強みを活（い）かした相互補完的な連携が行われ、軽水炉技術の向
上が進められているということでございます。ここは、さらっと書いておりますけれども、
パワーポイントに詳しくは書かせていただいております。16 ページ、17 ページ目でご
ざいますけれども、特に、ヨーロッパ及びアメリカにおきましては、この軽水炉を取り巻
くところの安全性向上度観点ですとか、それとも直結しますけれども、長期的な運転を行
うためにどうすればいいかということの研究開発が事業者側から研究機関、若しくは事業
者側から大学等との連携において実施されているという実態が非常に強くあると。一方で、
我が国においては、ここの連携が非常に不十分であると。そこの理由はいろいろあるとい
うふうに原子力委員会としては考えておりますけれども、事実として、企業は企業、事業
者側は事業者側、研究機関側は研究機関側、大学は大学ということで、応用技術の塊であ
るはずの原子力産業にもかかわらず、その縦割りがすごいというふうに認識をしていると

ころでございます。

ワードの方でございますが、我が国の場合、原子力を取り巻く分野横断的・組織横断的な連携が不十分であると考えられる。米国や欧州における取組等も参考に、産業界と研究機関・大学をまたぐようなネットワークや、省庁横断的な体制の構築を、早急に仕組みづくりを検討すべきであるということをごさいますして、今後、何らかの形で、関係者の方々の問題意識を共有し対応をしていくということを原子力委員会としては考えているところでございます。なお、このような連携により、企業側からすれば、学理を修得した人材により深い知識に基づいた不断の技術向上が可能となる。一方で、研究機関、大学からすると、俯瞰（ふかん）的能力を持つ人材の育成や重要な研究開発テーマの抽出が可能となるという相乗効果があるということでございます。実際、欧州のNUGENIA、アメリカの軽水炉持続プログラムにおきましては、安全の確保及び寿命延長の観点から、原子炉そのもの以外のところに関しても、いろいろな研究開発が産学及び研究機関で行われているという認識でございます。

最後、四つ目が、他国への信頼確保というか、示しという意味で、平和利用でございます。ここはいろいろ機微なところもございますので、慎重に文章を修正したところでございます。

我が国のプルトニウム保有量に対する諸外国の関心が高まっており、原子力の平和利用の担保はこれまでも増して重要となってきた。また、近年、北朝鮮による核実験が繰り返し実施され、世界の核拡散に対する懸念が高まっています。こうした状況を踏まえ、我が国におけるプルトニウム管理とそのバランスの確保の必要性はますます増しているというふうに考えております。

2段落目でございます。我が国の着実なプルトニウムの利用については、軽水炉を利用したプルサーマルでの対応が現在では唯一、現実的な手段であるというふうに原子力委員会としては、ここではっきりと2段落目を言っておきたいということでございます。

3段落目は、我が国における利用目的のないプルトニウムを持たないとの原則のもと、保有するプルトニウムの適切な管理を行うことはもとより、着実に利用することによって、プルトニウム需給バランスに関する具体的かつ現実的な見通しを得ることができると期待されるということでございます。

この四つのポイントを総合的に判断をして、この軽水炉利用に関する見解ということ年度内にまとめようということ考えて、今日に至った次第でございます。

以上です。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは、質疑を行います。

阿部委員からお願いします。

(阿部委員) ありがとうございます。

もう何度か、この軽水炉利用についての見解というものを議論してまいりまして、私もいろいろコメントは申し上げたのですが、大体これで煮詰まってきたかなと思います。一つ、大前提としては、これは要するに、軽水炉を今後とも利用を続けると、ある程度の利用を続けるということを前提として考えれば、軽水炉の利用については、こうこうこういうことが大事ですねということをお我々は考える必要がありますねということをおここにまとめたとおのが、この見解でありまして、では、その原子力そのもの、あるいは軽水炉というものをどうおうふうにおこれから日本がお使っていくのかおうことは、これは私どもが「基本的考え方」の中で、この委員会としての考えをおあらわしたいおうふうにお考えておりまして、そこの中で、一つの委員会の考え方を出すおうのが私の想定でございます。

ですから、ここは、そこのおところの判断はおこれからすることとして、軽水炉をお使うのであればこうこうこうでありますお、おうおう紙であるおうのが私の理解でございますお、「基本的考え方」でここのおところを考えるにお当たっては、依然として、この原子力を特に発電用のエネルギーとして使うべきか否か、まだいろいろ議論が continues していますし、それをどの程度使うのかおうことについても、いろいろな方の意見があるおうでございますお、一つの方法としては、この委員会としては、いろいろなエネルギーがあって、そのうち原子力をこれだけ使うおうすればこうなりますお、そこには経費もおかかるわけですし、それから、また事故がお起こった場合の経費、損害賠償等を考えると、おうおうおうのもの全部をおもろもろ考えればこうなりますお。

同時に、他の化石燃料でエネルギーをお供給すれば、ここはこうなりますお、自然エネルギーをお使えばこうなりますお、私が察するおところ、今の日本の国内のかなりの方々はある程度自然エネルギーをお使うのに、余計なお金をお使ってもいいから原子力は余りやりたくない、それから、化石燃料は地球環境を考えると余りやらない方がいいお、おうおうおうの意見がかなりあるおうおうの思っけけれども、それは非常に大事な考え方だおと思いますお。ですから、そこは委員会としては、専門的な観点から、それでは自然エネルギーをおこれだけ増やせばこれだけコストがおかかりますお、電力利用者の方々、国民の負担もこれだけになりますおとい

うことを明らかにして、一つの方法は、その比重を極めて高くするというA、それから、中程度にするB、それから、割と低めにするというCと、それに応じて原子力との組合せはこうなりますということで、各々、長短、これは例の自然エネルギーの供給の間欠性、不安定性という問題がありますので、そういうところの関係も考えれば、こうなりますと。その消費者、国民に対する負担はこうなりますということを比較表のようなものを出して、そういうのを、私はこれは国民がみんなで考えて決めなければいけない問題だと思うのですね。

もし、この程度まで負担するならば、自分らはこれでしたいということになったのならば、私はそれで電力料金がある程度上がり、税負担もある程度増えても、それは国民がそれでやりたいのだと言うなら、それが私は一つの答えだと思います。ただし、そこにおいて、余りよく知らないでこんなことになってしまったと、言ってくればよかったですかということになってはいけませんので、専門的な方、経済関係の方も含めて、いろいろ資料、情報を出してもらって、客観的にみんながなるほどそうだなというものを出して、その上で考えていただくというのが、私は「基本的考え方」の中に入るべき要素ではないかなと思います。

そこで、一つ気を付けなければいけないのは、実は、この原子力委員会というのも、ある意味では、この有識者会議の一つなのですからね。最近、有識者会議というものがいろいろ検討して、答えを出して、それで国の大体方針が固まるという例が多々ありますけれども、もちろん、そこは私は、いろいろ問題を勉強した方、経験を積んだ方の意見を踏まえてやるということはいいいことだと思いますが、そこで二つ私がここで気を付けた方がいいと申し上げたいことは、一つは、有識者会議、ある分野を一生懸命勉強した方々の非常に意見は大事です。その方々の意見をいろいろ聞いた上で判断するというのは大事ですけれども、私が見るところ、有識者は大事ですけれども、一つだけ気を付けなければいけないのは、その問題について有識者の利害関係が絡んでくる、例えば、この研究はもうやめるべきだということを議論するとき、その研究を30年、40年続けてきた人に、どう思いますかと意見を聞いたら、当然これは続けるべきだという意見が出てきますね。これは、ですから、その専門家、有識者は大事だけれども、利害関係が絡んだときには意見が濁ってくるかもしれないということは覚えておいた方がいいということです。

それから、もう一つは、全員この有識者だけで議論をして決めていいのかという問題もあって、やはり、例えばエネルギー問題であれば、それを消費する人の立場、幾らそれでは

コストを払うのかということ、結局、最後は、電力であれば電力の消費者ですね。あるいは場合によっては、それに何か問題があったときには、税金で負担するというのであれば、納税者の立場というものを反映されるべきだと私は思います。ですから、有識者だけで議論して答えを出すと、ちょっと国民の感じ方と違うのではないかということになるおそれがあるので、そこは消費者の立場あるいは税金を納める人の立場というものも入れた上で、私は議論するのがよろしいのではないかなと思います。

それから、私は実は、このパワポの資料に1枚追加してはどうかなということで、今日1枚、参考に配らせてもらいましたけれども、世界にウランがどれだけあるかという資料でございまして、これはWorld Nuclear Associationというところが出した資料をもとにポイントをまとめたものですが、したがって何ら新しいものではないのですけれども、私はそれをどう読むかということ若干ここに4点ほどまとめてあります。ここで軽水炉の利用についてという題目で見解を出すわけですが、早い話、軽水炉というのはウランを使ってエネルギーを出すというわけですね。ですから、ほとんど軽水炉イコールウラン原子炉ということですが、厳密に言えば、同じウランを使っても、例えば高温ガス炉という炉もありますし、重水炉というのもありますし、黒鉛炉というものもあって、これは軽水炉ではないですね。ということで、若干違うのがありますが、世界中、今、圧倒的に、ウランを使って原子力発電をするものは軽水炉ですので、ほぼ同じというふうに考えてよろしいかと思しますので、そこで、ここでこのウランについて1枚、私が紙を今日、参考までに差し上げますが、というのも、実は今、非常にぎやかに議論されております高速炉をどうするのか、プルトニウムをどうするのかという議論の中で、実はこの高速炉、もんじゅの研究は断固続けるべきだと、あるいは今後とも断固高速炉の研究はすべきだという議論をする方のかなりの方々にはウランの資源は限られているのだと、したがって、日本のようなウラン資源の乏しい国はプルトニウムを利用することを考えなければいけないのだと、そのために、これはもんじゅであり、高速増殖炉なのだ、こういう議論が非常に強い。依然として、私が見るところ、強いようでございますね。そこで私は、ちょっと待ってくださいと。このWorld Nuclear Associationというかなり権威のある機関が出した資料によると、以下のことが書いてあります。

ウランというのは、地球の地殻に含まれる比較的よくある鉱物資源であると。錫（すず）とか亜鉛と同程度の賦存量があるということですね。今、世界中で、誰も錫（すず）がも

うなくなるから心配だと言って騒いでいる人はいませんね。ですから、ウランについても、どうかなということをよく考えたらどうかということですね。この機関によりますと、現在の確認された埋蔵量、確認と、それから推定埋蔵量も入るのですけれども、現在ある原子炉で大体90年間は使えますということが書いてあります。ですから、仮に中国とかインドが軽水炉をどんどん増やして、ウランの消費を増やしたとしても、仮に倍になったとしても90年が45年になるわけで、かなりの期間は大丈夫であると。この90年という供給可能性を他の鉱物資源と比べると、これはかなり供給確実性は高いものなのだとということで、そういう意味においても、これは鉱物資源としてなくなるから心配だと言うのはいかなものかということでございます。

この右の方の表に、現在の確認及び推定埋蔵量を足したウラン資源量という表がありますが、世界合計で590万トンあるということで、これは実は、価格を1トン130ドルと想定した場合に、生産者が生産する意欲があるかどうかということでやったのですが、これを仮に2倍の260ドルにすると、この資源量は590万トンから764万トンに増えるということなのですね。つまり、仮に供給が不足してきて価格が上がれば、また供給が増えるという、こういうことなので、これも他の鉱物資源もそうですけれども、ということがあります。

それから、さらに、日本の原子力研究開発機構では、ずっと以前から、海水からふんだんに含まれるウランを回収しようという技術も開発しておりますけれども、この資料にも書いてありますように、2002年のJAEAの研究によれば、1トン当たり300ドルでウランは回収可能だということで、ウランがなくなってきて価格が高騰したら大変だぞと騒いでいる方もいらっしゃるかもしれませんが、早い話、300ドルまで上がっていけば、日本はそれでは海水からとるということもできるのだということで、かなり安心ではないかと思えます。

それから、さらに、もう一方、よくある議論は、石油を考えてくれと。中東で政治紛争があり、かつてのように石油の供給が中断されたらどうするのだと。同じようなことがウランにだってあり得るのではないかとということがありますがけれども、ここで、どういう国にウランがたくさんあるかというのを見てみますと、トップはオーストラリアでございますね。それからカナダ、それからアメリカといった日本の同盟国あるいは間接的同盟国を合計すると40%になるのですね。ということは、日本がまた将来、アメリカ、オーストラリアとたもとを分かって戦争をすとかいうことでも考えない限り、こういった友好国か

ら供給されるのはかなり安心できるのではないかと思いますので、そういう意味においても、日本のエネルギー独立のためには高速炉の開発が必要なのだと、高速増殖炉でウランを、プルトニウムを増やす必要があるのだという議論には、若干クエスチョンマークがあるのではないかというのが、この私の参考資料でございます。

ということで、あと、最後に1点だけ、この技術の継承、人材確保ということで、いろいろ心配だということが書いてありますね。それから、原子力発電所がずっと止まっているので必要なコア技術がさびるとは書いてありませんけれども、心配だと書かれていますけれども、逆にこれを裏返して読むと、要するに、技術を継承して温存して続けるためには、原子炉の安全性の基準合格の審査の仕方を少し考えて、動かしながら審査してもいいのではないかという意見もあり得ますけれども、川渕さん、これはそこを考えて、このところは書いてあるのでしょうか。

(川渕企画官) そこについては、実はそこまでは考えて、ここは書いておりません。純粹に、動いていないことによる、特に発電所全体の中における仕事の減少とか、あとはそもそも魅力の減少というところを書いているところでございます、検査の在り方までは、ここでは言及したものではありません。

(阿部委員) ありがとうございます。

(岡委員長) 中西先生お願いします。

(中西委員) どうも御説明ありがとうございました。

1の「はじめに」の最後の、しっかりと足元をみるべきというところに、今回言いたい見解の基本が凝縮されているように思います。原子力発電にはいろいろな議論があり、もちろん、それも大切なのですが、やはり今たくさん使っている軽水炉について、つまり足元をもう一回見直そうということが、この基軸にあると思わせていただきました。

これは随分議論をしましたので、私は特に内容については、もうこれ以上申し上げることはございませんが、阿部先生が今おっしゃった資源量のことが気になります。書き方も、資源量、賦存量、それから埋蔵量といろいろな言葉が使われております。私は埋蔵量という言葉で理解していたのですが、この言葉は基準が曖昧で、どう定義されるのだろうかというのが気になります。ただ、元素があるということと元素が使える状態にあるということは違うと思います。御存じのようにクラーク数と呼ばれるものがあります。かつてクラークさんが地球上の元素量を多い順に並べたものです。ケイ素やアルミニウムなどの元素はたくさんあるのですが、アルミニウムは使える状態になかったのです。そこで、ナポレ

オンが金貨一袋を差し出して、アルミニウムが製錬できた人にはあげると言ったと伝わっています。つまりそのくらい、元素があることと使えるという状態の間には非常に大きなバリアがありました。そこで、元素としてあるということと使うということは一緒ではないのではないかと感じていました。ただ、ウランの場合には、これによりますと、経済的指標からこうであると書いてあります。最近、余りウランについて埋蔵量という言葉を書かないので、もう少しはっきりした記述があればと思いました。

(岡委員長) ありがとうございます。

私は、見解について特にございません。もう大分議論いたしましたので、これでいいかと思えます。一つだけ、細かい点で、軽水炉利用の参考資料で18ページですか、上の3行目にLWRSのプロジェクトと書いてありまして、下の英語のところにはプログラムと書いてありまして、プログラムとプロジェクトを使い分けた方がいいかなと思いますので、これはプログラムと言っていますので、プログラムと書かないと。プロジェクトがたくさんあるのを全体を束ねているようなものをプログラムというような感じかもしれません。ちょっと他のところもあるのですが、元のNUGENIAなんかではプロジェクトという言葉を使っているところもあるようですので、ちょっとプロジェクトとプログラムの言葉をもう一遍確認、参考資料を確認していただけたらと思います。

軽水炉利用は今御説明があつて、ちょっと全体のことで確認なのですが、軽水炉利用の趣旨は、先ほど「はじめに」のところを書いてあるということで、国民経済的に軽水炉利用というのが重要であると、原子力を利用するか利用しないかということは、原子力委員会は利用するという法律の下でありますので、それは必ずしもこちらの議論の матерではないのではないかと、むしろ国民の視点でとか、国民のベネフィットの視点でこれをどう進めるかというところは、私は原子力委員会の重要な視点ではないかなと個人的には思っておりますが、ちょっと関連のところ、文章はこれでいいのですが、考えているところを申し上げますと、まず留意すべき事項のリスクマネジメント、安全性の向上なのですが、これはメールマガジンにも書いたのですが、取締り型の安全確保から予防型の安全確保へというようなことなのですから、安全と言うと、どうしても規制と言うと、何かとつちめるみたいなイメージが私自身はあつたのですが、米国はもうスリー・マイルアイランド発電所の事故以降、数年間はいろいろ試行錯誤の時期があつたと思うのですが、その後、ずっとやってきたことは予防型の安全確保であつたなど、こういう言い方をしていなかつたので全く気が付かなかつたのですが、予防型の中にそういう取締りも入っているという

ふうなことで、これが安全確保にとって非常にいいやり方なのだとということで、日本の参考にしないといけないなということだと思います。

これに関連して、ここに書かれていないのですが、もう一つ気が付いたことがございまして、この間、グレーデッドアプローチを規制委員会の方のお話のときちょっとお話ししたことなのですが、グレーデッドアプローチというのは、リスクの大きなものに重点を置いて、規制委員会の場合は規制を考えましょうということなのですが、安全を考える場合も、そういう観点で考えるのが非常に効果的であると、効率的といってもよい。安全確保の資源は、規制だけではなくて、事業者側あるいはその原子力関係者の方も有限ですから、それを効果的に使うためには、どういうことかといいますと、国民の安全確保というのは過酷事故の防止と影響低減であると。要するに、過酷事故に集中をして安全確保し安全の理解を図る。これがもう一つ、これも米国を勉強して理解をしたことです。具体的な例としましては、米国のNRCが研修資料を作っておりまして、その報告書がございまして、パワーポイント資料も見たことがあります。非常に衝撃的だったのは、これがほとんど過酷事故の記述であるということです。要するに、彼らは安全という理解を、我々と違って、もっと深いレベルで国民の安全確保の観点でしているということです。

我々は、私も含めて、非常に間違っていたのは、設計基準事故、冷却材喪失事故とか、いわゆる原子炉を造るときのああいふ設備と関係した安全というのを、安全審査でもそういうものを審査していたわけですから、その情報がほとんど安全であると思っていたところがあります。これは大きな間違いで、先ほども申し上げた予防型の安全確保の背景にある非常に重要なことはこの考え方であって、米国は、それを規制を担当する方に研修をしているということで、安全を考えるときには、別に規制に限らず、我々は規制の数値だけ分かっているけれども、これは実際は安全の確保には非常に困るということになる。安全とは何たるかということ、過酷事故の理解ということで米国は深めていたのだということも、もう一つ非常に重要なことです。リスクマネジメントのところでもう一つ申し上げたいのは、過酷事故の理解を日本でももっと図って、研修をして、資料を作っていく必要がある。これは米国、欧州、それぞれ先行していろいろな研修用の資料もございまして、そういうものを収集して参考にすることを含めてやっていかないといけないと改めて感じているところです。

それから、二つ目の人材のところは、ここは少し軽水炉に絡んで、その技術者のなことが書いてあるのですが、人材の議論はずっと長くあるのですが、一つ重要なことは、少し、

べき論をやり過ぎているなど、若い人はこう、人材はこうあるべきであると。もちろん、べき論も必要なのですが、むしろプロダクトとといいますか、研修をしたり講習をしたり、あるいはそういう資料を作ったりと、これは結構大変で、その仕事をきちんとやる必要がある。べき論からプロダクトへ視点に移す必要があるのではないかとということが一つ申し上げたいことです。

それから、もう一つは、ここにも書いてありますが、若い人に教え込むのが人材育成だみたいなイメージになっているのだと思うのですが、人材育成で関係することはそれ以外にもありまして、継続教育、仕事に従事した後の能力の向上、それからもう一つは仕事を通じた人材育成とといいますか、仕事をしながら周りの環境、先輩もいますし、指導者もいるでしょうし、あるいは関連する実験装置みたいなものもあるかもしれません。仕事を通じた人材育成のところが日本の議論では大きく抜けているなと思いましたので、この観点をに入れて、優秀な人材の確保ということももちろんありますし、大学教育ということももちろんあります。大学教育で言えば、米国の大学の学部教育とといいますか、これは非常に参考になるものがある。単位の認定も非常に厳しいですし、カリキュラムもA B E Tで7年ごとに各学科チェックが入りますので、そういうところをきちんとやるというところで大きく参考になるところがある。資料は、私も大学におりましたので、集めたものがありますので、そういうものを少し共有していただいて、更にいろいろ集めて、今の人材育成のところを組織的に今後やったらどうかと思います。

それから、3番目の連携の話なのですが、これはここにも書いてございますが、まず、産業界と研究機関と大学、それぞれ役割が違いますので、どういうことかということ、例えば、メーカーですと軽水炉という製品を造る、電力会社ですと電力を供給するというサービスを行う、大学の場合は学生を教育して送り出す、あるいは研究論文を作ると、研究開発機関の場合は大きな装置を使って知識を体系化する、利用できるようにする、大学と産業界の間にあるような、原子力については間にあるような役割ということで、それぞれ役割が違うので、放っておけば、ばらばらになってしまっているということで、お互いに情報交換とといいますか、共同作業とといいますか、そういうことを通じてお互いがお互いを知るといいますか、そういうことが日本では特に必要だなというふうに感じます。

先ほど、NUGEN I Aの例がございましたが、ヨーロッパのNUGEN I Aの前のプログラム、フレームワークプログラムは、招待されて見聞きしておったこともございますし、過酷事故の研究をしていたときは、ヨーロッパのそういうものに行って、すばらしい仕組

みだなということも勉強したこともございますので、そういうものを参考にして、連携を作り出せないか。プラットフォームという言い方を、ある分野の作業台といいますか、そういう言い方をしております、そこでお互い、企業側は設計とか技術の情報、それから、研究機関側は現象とか理論の情報をお互い伝え合うことで全体の理解を図って、それぞれのプロダクトがすばらしいものになっていくと、そういう仕組みが必要なのだと。これは、原子力委員会でやるときに一つ注意したいのは、プロジェクトは原子力委員会では、原子力委員会は予算がありませんのでプロジェクトはもともとできないのですが、プロジェクトをやるのではなくて、プログラムをやる、連携するプログラムをやるということが、もう一つ、原子力委員会としてのこれを進める場合の考え方ではないかなと思っております。

重要な分野でまず始めたらと思うのですが、軽水炉利用とか、今申し上げた過酷事故とか、あるいは廃止措置・放射性廃棄物とか、あるいはリスクマネジメント・防災とか、そういうところが非常に重要な分野になるのではないかなというふうに思っています。

あと、地球環境については非常に重要で、これについては、まず諸外国の経験とか、あるいは地球温暖化問題の背後にある構造といいますか、新興国と先進国の間の構造、それから、温暖化という問題は全地球問題であるのに対して、削減というのは各国の負担の問題であると、この問題は解決するところまでまだ行っていない。各国が自分の目標を決めて、お互い検討し合うことになっている。そういう地球温暖化問題の背後にある構造と、それから、実際のエネルギーをどういうふうに導入するかというのは、各国いろいろな経験があり、失敗の経験もあるわけですから、そういうことを、これからの話ではなくて、十分国民にお伝えをするということが重要なことではないかなと思います。

それで、阿部先生が最後におっしゃったウラニウム資源量なのですが、ちょっとこの軽水炉の現状の中に入れるには、他にもいっぱいあるので、これはまた別の機会に参考にさせていただくのがいいのではないかなというふうに今、私は思っています。

もう一つ、ここで重要なのは、この金属資源ということですが、ウランは金属資源で、経済的には、お金をかければとれるようになるということですね。それから、もう一つは、実は今、ウランの需給は非常に緩んでおまして、非常にウランは安い状態になって、これはいつまでも安いということはないですから、そういう資源的なことは我々の頭の中にないとけないと思うのですが、これだけでもないので、また別の機会にこの議論をさせていただけるのがいいのではないかなというふうに思います。他にもいろいろあることを申し上げますと、何がと言われるかもしれないのですが、高速炉、核燃料サイクル

にごく近い議論でもあるし、それはそれでということなのではないかと。「基本的考え方」の中の資料なんかにも向いているのではないかなと思いますけれども、ちょっと後で相談させていただければと思います。

(阿部委員) 相談するとして、この川渕さんが作った軽水炉利用に関する現状、パワポの資料ですね。最初の、まずエネルギー自給率の各国比較ということで、言わんとすることは、日本はエネルギー自給率が低いので原子力を利用しなければいけないのだと、こういうことを言いたいのでこの資料のまず第一に来ているのだと思うのですけれども、そういう意味においては、では、このウランを利用するのが原子力なわけですけれども、それがどういう資源量になっているかというのは結構関係のある問題だと私は思うのです。それで用意したのですけれども。たしか、この電事連とか、いわゆる既存のいろいろな機関の資料にはこういうのは入っていませんので、それはあなたの個人的なあれだと言われると、それはそうなのですけれども、少しそこは私は相談させていただければと思います。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは、その他、御意見ございますでしょうか。

それでは、見解ですけれども、この案のとおり見解とすることによりしゅうございますでしょうか。

(阿部委員) 異議ありません。

(岡委員長) それでは、異議はないようですので、当委員会の見解とすることにいたします。

それでは、議題3について、事務局から御説明をお願いいたします。

(室谷参事官) ありがとうございます。

その他案件でございます。

資料第3号の1から4として第31回から第34回までの原子力委員会の議事録を机上配付いたしております。

今後の会議予定について御案内申し上げます。

原子力委員会では、「基本的考え方」の取りまとめに向けて、これまで国民理解の深化、あるいは軽水炉利用、本日取りまとめたものでございますけれども、見解を出してまいりました。来年は引き続き、こうした見解も用意しているところがございますけれども、更に原子力を取り巻く政策に関する議論も引き続き行ってまいりたいというふうに思っております。

まずは第1弾として、地球温暖化問題に関する様々な課題、そして、原子力の役割につい

て更に御議論を頂くために、来年第1回原子力委員会につきましては、1月10日午前10時から本日のこの会議室、8号館5階共用C会議室において、議題としては原子力利用に関する「基本的考え方」に関するヒアリングということで、公益財団法人地球環境産業技術研究機構主席研究員の秋元様にお越しいただいて、ヒアリングや御議論を頂きたいというふうに思っております。

以上、会議の開催案内について御説明申し上げます。

以上でございます。

(岡委員長) その他、委員から御発言ございますでしょうか。

それでは、御発言はないようですので、これで本日の委員会を終わります。

ありがとうございました。