

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会

第18回 原子力小委員会

日時 平成30年12月5日（水）14：00～16：05

場所 経済産業省 本館17階 第1～第3共用会議室

議題 ・原子力政策の動向について

・原子力イノベーション政策について

○松野原子力政策課長

それでは、定刻となりましたので、ただいまより18回目になりますが、原子力小委員会を開催させていただきたいと思っております。

委員の皆様方、専門委員の皆様方におかれては、ご多忙のところをご出席いただきまして、ありがとうございます。

本日、中島委員と西川委員が所用のためご欠席ということになります。したがって、19名のご出席ということでございます。伊藤委員、少しおくれてということ、あと、大橋委員は途中でご退席ということをお承っております。

あと、電気事業連合会の中での異動に伴いまして、今回から豊松専門委員にかわりまして、森中委員にご参加いただくということになっております。どうぞ、よろしくお願いいたします。

時間の都合上、各委員のご紹介は座席表と名簿でかえさせていただきたいと思っております。

まず、本日、配付資料一覧をお配りしてありますけれども、iPadにて資料をご用意しておりますので、もし、ふぐあい等ありましたら、お申しつけいただければと思います。

参考資料のほうは、エネルギー基本計画をお配りしておりますけれども、恐縮ですが、メンバーのみ配付ということでご了承いただければと思います。

それでは、安井委員長よりご挨拶をよろしくお願いいたします。

○安井委員長

大変、ご無沙汰という感じがいたします。前回行われましたのは、実を言いますと、3月20日であったようでございますので、まさに半年以上のご無沙汰ということになるかもしれません。

今回、恐らく、4、5回行われるようなことになるのではないかと思いますけれども、最後は来年度の初めあたりにかかるかもしれませんが、いろいろと様々な情勢、特にパリ協定等々の情勢も動いておりますので、ぜひまた、熱心なご議論をいただければと思う次第でございます。

す。

本日はよろしくお願ひ申し上げます。

○松野原子力政策課長

ありがとうございます。

それでは、プレスの皆様、撮影はここまでとさせていただきたいと思いますが、傍聴は可能でございますので、引き続き、ご着席いただければと思います。

それでは、議事進行を安井委員長にお願いしたいと思ひます。お願いいたします。

○安井委員長

先ほど申し上げました3月20日に行われました前回の小委員会では、主題は原子力の社会的信頼の獲得に向けた各論点ということでございまして、いろいろとご議論をいただきました。

そのときのご議論いただきましたことを踏まえまして、それで新たなエネルギー基本計画というものが、本年度の7月に閣議決定されたというような経緯でございます。

これを踏まえまして、今回から来年にかけて、先ほど申し上げましたように、4、5回開催をさせていただきまして、個別の論点につきまして深掘りをして、そして議論を深めたいと、このように考えている次第でございます。

本日でございますけど、その第1回目ということでございまして、主として2つの議題を取り扱いたいと思ひています。二部構成ということになります。

前半でございますけれども、最近の動向を踏まえた形で、原子力政策全体について包括的なご議論をいただければと思ひる次第でございます。

後半でございますが、やはり、先ほど申しましたパリ協定云々でございますと、やはりイノベーションをやってどうやら乗り越えるしかないなというのが、今、個人的な結論でございまして、ここに関しましても、原子力小委員会に関しましても、イノベーションというものをどういうふうに政策的に取り扱っていくのかということがかなり重要ではないかということでございまして、そういったご議論を後半でいただくということでございまして、

まずは、1つ目の議題でございます原子力政策の動向につきまして、事務局から極力簡単にご説明をいただきまして、その後、委員の皆様からご議論をいただきたいと思ひます。

それでは、ご説明をよろしくお願ひします。松野課長、お願ひします。

○松野原子力政策課長

ありがとうございます。

それでは、資料3に基づきまして、ご説明をさせていただきたいと思ひます。

資料3をご覧ください。原子力政策の動向についてという資料でございます。

全体の構成、2つに分けておりますが、まず直近の動向ということでご紹介をさせていただきたいと思っております。

資料3ページ目をごらんになっていただきまして、まず、福島復興、再生に向けた現状でございます。オフサイトの取組、汚染水、廃炉、それぞれ課題がございますけれども、4ページのほうに直近の取組をまとめさせていただいております。

まず、オンサイトにつきましては、まず重層的な汚染水対策ということで、凍土壁、またサブドレン等、様々な機能をあわせて、建屋に地下水を近づけない水位管理システムの構築ということで、先般、ご報告をさせていただきましたが、汚染水対策を進めているところでございますし、あと、燃料の取り出しというもの、これに向けた作業の進展、さらに燃料デブリの取り出しということが今後課題となってまいりますけれども、その取組を始めているということでございます。

それで、IAEAによりまして、何度かにわたって、レビューミッションというのが、派遣をされ、受け入れをして、評価をさせていただいているわけですが、この11月に4回目のレビューということで受け入れをしたところ、多くの改善が見られるということで評価をいただいたということでございます。

また、労働環境の改善も課題でありますけれども、この6月から敷地内の96%のエリアで一般作業服での作業が可能になってきたという動きがございます。

オフサイトのほう、右側を見ていただきまして、これは特定復興再生拠点ということで策定を進めてきておりました6町村の全てについて、計画を策定し、おおむね5年後の避難指示解除を目指しながら、今後、取組を進めていくということとしているということでございますし、ロボットテストフィールドと生活環境の整備ということで、避難指示が解除された全ての市町村においては、学校がこの春から再開をされているといった動きがございます。

再エネ由来の水素実証等の動きも進んできているというのが、福島の最近の取組のご紹介ということでございます。

それで、めくっていただきまして、5ページ目が原子力発電所の現状でございます。再稼働、現状で9基、運転再稼働ということになってございます。設置変更許可、規制委員会より設置変更許可が出ているものが6基、さらに審査中のものが12基ということでございます。未申請のものが10、廃炉の決定もしくは検討がされているということで23基ということでございます。

それで、6ページ目、7ページ目は個別のサイトごとに審査もしくは工事等の状況を簡単にですけれども、ご紹介をさせていただく、整理をさせていただきました。PWRとBWRということで、6ページ、7ページということで整理をさせていただいております。時間の関係もありま

すので、一つ一つの説明は割愛をさせていただきます。

それで、8ページ目を見ていただきますと、再稼働が進んでいる、また、再生可能エネルギーの導入拡大等、動きがございますけれども、そういった中で、エネルギー自給率のほうが少しずつ改善をしてきているわけでありましたが、2017年時点で9.5%ということになってございまして、いずれにしましても、改善は、一時期の6%台というところよりは少し改善したわけでありましたが、引き続き、まだ、低い状況には変わりがないということでございます。

めくっていただきまして、9ページが電力料金でございますけれども、現在は、見ていただいているような、家庭用、産業用、それぞれまだ震災事故前よりは高い状況が続いているということでございます。

10ページ目は、これは関西電力さんの例ということでございますが、大飯原発3・4号機の再稼働に伴いまして、電気料金の値下げのほうをされているということでございます。その状況をご紹介しておりますけれども、3・4号機の再稼働の後、規制分野、自由化分野、それぞれ率は変わりますけれども、おおむね4、5%程度の引き下げということが実現されているというものでございます。

そして、11ページ目はCO₂の状況でございます。自給率と同じように、ゼロエミッションの電源ということで拡大しておりますので、2013年度がCO₂排出量がピークになっておりますけれども、そこから比べますと、若干でございますが、減少傾向になってございます。ただ、いずれにしましても、今後、温暖化目標、26%削減に向けて、引き続き、取組を進めなければいけないという状況には変わりがないということかと思っております。

続いて、それまでは国内の原子力発電所の状況でございますけれども、12ページ目から世界の動向ということで、簡単ですが、ご紹介をしております。

これは、各国原子力発電所を利用をしている国、していない国、将来使おうとしている国、使わないとしている国、それぞれございますが、見ていただいているような整理でございます。これまでも使ってきて、今後も使っていくとしているアメリカ等の国、これまで使ってきたんだけど、今後は使っていないとしている韓国、ドイツ等ございます。

さらに右上の象限になりますけれども、これまでは使っていないんだけど、今後使っていくとしている国として、イスラエル等を書かせていただいておりますけれども、多くの国が並んでいるということでございます。

めくっていただきまして、13ページ目、14ページ目が、そのうち、主な国を取り出して、個別に最近の動向を書かせていただいております。

アメリカのほうではトランプ政権になりまして、原子力の再興と拡大、revive and expandと

ということで、方針が表明をされておりますけれども、様々な動きがあります。

今年9月になりますと、今日のコアの議題でもありますけれども、原子力イノベーション能力法という法律ができているというのが直近の動きになるのかなと思っております。

イギリスにつきましては、この6月に政策文書として、原子力セクターディールという文書が公表され、研究開発等の方針が打ち出されているといったこと、フランスにつきましては、先週になりますけれども、多年度エネルギー計画という、PPEというものの素案が公表されておまして、現在、75%程度の原子力比率を50%程度に引き下げをしていくということ、もともと、2025年ということでこれまで方針が示されておりましたけれども、これが2035年に後ろ倒しをするということで、PPEというものの中で、考え方が示されたというのが先週の動きでございます。

ドイツは2022年までに原子力発電所をなくしていくということでございますけれども、14ページ目に行ってくださいまして、中国、韓国、台湾でございます。

中国はここに書いてあるとおり、20年の運転中の設備容量、建設中の設備容量ということで、非常に高い目標を掲げておられますけれども、この6月になりますと、三門1号機と台山1号機ということで、AP1000という新しいタイプと、あと、EPRというタイプ、どちらも世界初の運開ということになりますけれども、開始が始まっているということでございます。

そして、9月には、再処理の実施も含めた原子能法という法案が公表されているという動きがございます。

韓国は脱原発の方針ということでございますけれども、新古里の5基の建設が進められているという動きが一方であるといったこと、台湾につきましては、これも11月、先般の動きですけれども、もともと25年までの脱原子力という方針の中で、原子力発電所、2025年までに全て運転停止することを定めた条文が電気事業法に盛り込まれるという、こういう改正法案がありましたけれども、削除すべきかどうかという、住民投票が行われまして、賛成多数で削除という方向性が出ているというのが台湾の状況です。

これが各国の動きを簡単にご紹介させていただいています。

それで、次、16ページ以降でございます。16ページは、この春までの段階で、中間的な取りまとめをこの小委員会で行っていただいたところでございます。安全性から始まりまして、防災、サイクル、そして、立地地域への対応、そして、対話・広報、そして、技術・人材・産業の基盤ということで、各論点について課題と方向性というのをご指摘いただいたところでありますが、ちょっとそれぞれにつきまして、次のページ以降、取組の進捗状況をご報告をさせていただきたいと思っております。

17ページ目になりますけれども、これは更なる安全性の向上ということで、1つ目はATENAというのが本年7月にメーカーを含めました産業大の組織として立ち上がり、今後産業大での連携強化ということで、新知見・新技術の活用を初め、様々な取組が始まるということでございます。そして、そのほか、ピア・レビューでありますとか、リスク評価手法の高度化の取組、そして、新検査制度というのがこの10月から試行的な運用が開始されているということでございます。

18ページ目、19ページ目はその参考資料となりますので、20ページ目に飛んでいただきまして、今度は防災の関係でございます。防災の関係はこの委員会でプラットフォームということで、地域共生プラットフォームというのがあらかじめ平時から形成されることが重要ということで、この取組の支援に向けまして政府としても準備を進めているということでございますけれども。

もう一つ、今年の夏の原子力防災訓練、これは今般初めて大飯原発と高浜原発の2つの発電所で災害が発生したということ想定した訓練を行っております。そういう意味では防災訓練のほうも改善をして、様々なことにチャレンジをさせていただいているといった動きでございます。

そして、まさに今日午前中ですけれども、原子力損害賠償法の改正といった動きが足元で行われているということでございます。

防災は以上でございます。

26ページに飛んでいただきまして、次はサイクル、バックエンドの関係でございますけれども。これは六ヶ所の再処理施設、そしてMOX燃料の加工施設につきまして、この10月に事業変更許可に関する補正申請書が日本原燃のほうから規制委員会のほうに出されております。規制委員会による安全審査のほうが進められているということでございます。21年度上期の再処理施設竣工に向けて一步一步取組が進んでいるという状況でございます。

そして、使用済み燃料の貯蔵能力の拡大ということで、現在2万4,000トンの貯蔵能力がございますけれども、この拡大に向けて取組を進めているという状況でございます。例えば、伊方原発のほうで乾式の貯蔵施設の動き、そして、玄海原発でのリラッキング、こういった取組を初め、今後拡大に向けて取り組んでいくということでございます。

その次がプルトニウム保有量の削減ということでございます。これはもちろんプルサーマル炉による使用ということでございますけれども、この7月に原子力委員会のほうから考え方が示され、そして10月には日英政府のほうで対話を開始しているといった動きが足元でございます。

そして、高速炉の開発につきましても、この年末をめどにロードマップ、この10年程度の開発作業を特定するロードマップを策定するということが決まっておりますけれども、その議論が最終的な段階に入っておるといった状況でございます。

そして、ちょっとページ飛んでいただきまして、33ページをごらんになっていただきまして、今度は高レベル放射性廃棄物の最終処分でございます。これにつきましては、科学的特性マップの公表をきっかけとしまして、全国各地で対話活動を続けさせていただいております。その中で、現在はこのマップの中で示しましたグリーンのところ、濃いグリーンですね、これをグリーン沿岸部と呼んでおりますけれども、ここを中心にしながらマップのそのものご説明だとか、様々なその地域地域での影響ですとか、それぞれの検討の進め方、丁寧な対応活動を進めさせていただいているところでございます。

それに加えて、共通の課題、この最終処分につきましては各国共通の課題ということでございますので、共通の課題を抱える国々との連携ということも重要ということで、OECD/NEAの枠で様々なワークショップ、そしてこの11月にはアメリカとの間で協力の覚書を公表しておりますけれども、連携した日米での取組も含めて、こうした各国との連携の推進の重要性ということで取組を進めさせていただいているところでございます。

次のページが廃炉の関係でございますけれども、廃炉もこれから取り組むべき大きな課題の1つになりますけれども、この8月には同じように日米で連携ということで、廃炉フォーラムというのを8月に開催をし、様々な知見を学ぶということを開始をしているところでございます。

そして、クリアランス制度のほうも定着に向けた実証実験の動きをやっているということでございます。

そして、次のページでございます。立地地域との関係、これはこの春のところで、企業と連携した取組も重要ということでご指摘をいただきまして、企業と連携した例えば再エネの導入拡大みたいな事業についてもご支援をできるようなことで、現行の補助金の支援メニューの拡充等今検討をさせていただいているという状況でございます。

そして、36ページが対話・広報ということで、これはできる限り広報のやり方も工夫をしながらということで、ネットを活用した広報ということで現在やっております。これまでに136本の記事を、原子力に限らず、スペシャルコンテンツということで掲載をさせていただいております。11月の段階では19万のアクセスを月にいただいているというようなことでございます。

そして、最後37ページが技術・人材の関係でございますが、軽水炉の安全技術の支援というものに加えて、革新的な原子力技術の開発ということで取組を進めるべく、予算のほうも

要求を、今、させていただいているという動き。あと、NICE Futureという、これは日・米・カナダのリーダーシップによってやる各国連携の取組でございますが、そういった国際的な枠組みも活用しながら技術・人材という議論をさせていただいているという動きのご紹介でございます。

ちょっと長くなりましたが、以上でございます。

次に、それで、様々な課題がございますが、その議論の参考ということで、39ページをごらんになっていただきまして、そして、この夏、春までのご議論を踏まえまして、夏にエネルギー基本計画の決定がございました。それで、基本計画の中では基本的にはこういう方向ですね、2030年についてはエネルギーミックスの実現に向けて着実に歩みを進めるんだということでございます。原子力につきましては安全最優先での再稼働ということ、原発依存度低減という方針の下で、ミックスの実現を目指して必要な対策を進める。

そして、さらに2050年に向けましては、原子力も含めあらゆる選択肢を追求するというところでございまして、安全性、経済性、機動性にすぐれた炉の追求、バックエンド問題の解決に向けた技術開発、こういったことを進めていくんだという方針が決定をされているところでございます。

それで、40ページ見ていただきまして、そういったことを前提にしながら考えますと、全てにやっぱり優先した安全性の確保というものが当然のことながら大事になってこようかと思えます。その中では、新規制基準への対応に加えまして、自主的な安全の取組、そして新しい技術を取り込んでいくという不断の安全性追求という議論。そして、それだけではなくて、廃炉・廃棄物についても着実な進展をさせていかなければいけないということで、円滑かつ安全な廃炉、そして放射性廃棄物の処理・処分という問題にどう取り組んでいくのか。先ほど安井委員長からのお話もございましたけれども、そういった課題に対してイノベーションということでどのように対応していくのか、安全性の追求、バックエンド問題の解決と両面ございますけれども、イノベーションということをどう考えるのか。

そして、最後に、やはりそれを支える立地地域ということのご理解とご協力をどう得ていくのかということでございまして、地域産業の振興、雇用の確保、そして財政への影響等々議論をしていかなければいけないのではないかと考えているところでございます。

それで、41ページは本日の議論のきっかけにさせていただくことも考えまして、幾つかの視点、論点を書かせていただいております。安全性、廃炉・廃棄物、イノベーション、立地地域、それぞれございますけれども、書かせていただいているところでございます。

そういったちょっと一つ一つはご紹介をしませんけれども、こういった論点について検討し

た上で、国、これは規制機関も含めて国、そして研究機関・電力会社・メーカー、それぞれのような役割を担って、将来にわたってですね、どのような対応、協力をしていきながら取組を進めるべきなのか、こういった視点の中でご議論いただければありがたいと思ひ資料作成をさせていただいたところでございます。

ちょっと長くなりましたが、以上でございます。

○安井委員長

ありがとうございました。

まず、本日ご欠席の西川委員からは資料6のようなご意見をいただいております。ご参考までお願いします。

それでは、いつものことでございますけれども、ご発言を希望される方はお手元の名札を立てていただければと思いますが。予定では一応15時、だからあと34分しかないんですね、それで次の議題に入りたいと思っておりますので、ぜひ2分半以内ぐらいにお願いをしないとイケないんですが、もし全員がお話になるとそのぐらいの感じでございます。

それでは、何かご意見ございましたら、名札を立てていただきたいと思ひますけれども、いかがでございましょうか。全くないですかね。じゃあ、越智委員からお願いします。

○越智委員

詳細な資料をありがとうございました。

最初のいただいた資料の例えば電気料金の値段の話であつたりとか、エネルギー自給率という話がありましたが、これが実際に、例えば電気料金が1円上がることが社会にどれぐらいのインパクトをどのような形で与えるか、という試算をして資料を作成いただくと、電気料金がこれだけの変動したことがどれだけ日本の社会に影響を与えたかがわかると思ひます。一般の住民の理解を得るということを考えたときには、そのような資料ももしよろしければ今後まとめていただければと思ひます。

以上です。

○松野原子力政策課長

ありがとうございます。ちょっと整理して、次回の委員会の場でご説明させていただきたいと思ひます。

○安井委員長

それでは、伴委員、お願いいたします。

○伴委員

まず、資料のつくり方なんですが、データに基づく情報提供というようなことが一般に向け

た対話・広報の取組の中で書いてあったと思うんですが、これを読んでいると、都合のいいデータに基づく情報提供というふうに読めてならないんですね。その辺もっと工夫をしてほしい。ネガティブな情報も含めて書いていこうという話になっているわけで、そういうのがないとミスリードというか間違った政策展開になっていくのではないかとというふうに考えられます。

全部言っていると時間がないので、2点だけ言うと。最初の復興のところなんか、解除はされたけれども、きれいには進んでいないし、学校は確かに開校されたけど、例えば飯舘村なんかだったら既存の全ての小中学校は1カ所に集まって1つだけになったとか、4校は1校になったとか、そういう事例が多いし、帰還している人も50代以上が多いというのは現実で。そういうリアルな現実も見れるようなものにしていただかないと、と思います。

もう一点だけ言えば、今般の高速炉戦略ロードマップなんか、そのウラン資源の枯渇の可能性とか、石油の価格高騰の可能性とか、こういうふうなことが前提として書いてあるけれども、可能性だから、あらゆる可能性はあるわけですが、そういう中で一番ありそうもない可能性が掲げられているように思います。

例えば、ウラン資源に関して、12、3ページに各国の表があるけど、将来も利用というふうになっているところありますけれども、この「将来的に利用」が一体いつの将来までを展望しているのかというのが見えていませんよね。昔2030年問題というのがあって、初期の原発がほぼ40年の寿命を迎えるころというふうに言われていて、それが仮に60年に延びたとしても、2050年問題というのが起きてくるわけで、そうすると、ここに書かれている利用している国々は2050年というのはほぼ既存の原発は全部なくなっていますよね。その中で本当に同じレベルまで立てられるのかというと、多分そうはいかないだろうと。そうすると、ウラン資源は135年でひっ迫する可能性があるというけれども、まあ、ひっ迫しないですよ。もっと寿命が長くなってくる。そのころには原子力の様子も全部変わってきているということになるので。そういうもうちょっと冷静な分析に基づく議論と内容が必要だというふうに思います。

時間がきましたので、以上です。

○安井委員長

ご協力ありがとうございます。ちょうどいいぐらいでございます。

辰巳委員、お願いいたします。

○辰巳委員

ありがとうございます。

今日この小委員会が開始されたんですけども、この委員会のタスクというか何をやるのかがよくわからないなというふうに思っております。今日とはにかく現在までの経過報告をお聞

きするという事なんだと思いましたがけれども。それをお聞きしての疑問なんですけれども。いついつまでに何々をすとかそういうふうなスケジュールと方向性というかな、何かそういうふうなものがよくわからないまま現状をご報告いただいて、それで議論をするというお話であったというふうに今も聞いたというふうに思ってるんですけれども。もう少し明確な何かこのポイントに関してこういうふうなほうに持っていきたいからとか、こういうふうに思っているから皆さんどうですかというふうな話でないと、なかなか議論がここでいくら話ししてもかみ合わないというふうに思っています、私はですね。

それで、例えばの話ですけども、先ほど伴さんもお話があった、高速炉開発会議戦略ワーキンググループでの検討というのがなされて既にいて、年末には何かその報告が出されるんだということだそうなんですけれども、これをこの小委員会で報告されて、私たちはこの小委員会がこのワーキングに対してどういう役割を果たすのかという具体的なことですね、そういうのが全然わからないんですね。国の方向ではこういうふうに専門家が集まってこんなふうに進んでいますよということで、じゃあ私たちはそうですかというのがこの委員会なんですということももうとても不思議で仕方がないんですね。

それで、もっとコミュニケーションの話もいっぱいあって、中には国民等にわかりやすい情報公開ですか、コミュニケーションしますとかとあって、ホームページ、スペシャルコンテンツとかというホームページもつくっていて非常に好評だというご報告もあったんですけども。なかなかやっぱり、ざっとですけども見た場合、中に書いてあるのは、やっぱり偏った見方じゃないかなと私には思えて仕方がない。公平にいろんな意見が出されていて、そこで私たちが、ああ、そうか、こんな考えもあるし、こんな考えもあるんだなというのがわかるようなホームページじゃないような気がして仕方がなくて。経産省はこのように考えますというふうな感じの紹介でしかないのかなと、一方的な情報公開、情報公開というのかな、一方的な説明でしかないように思えて仕方がない。

それで、いずれにしてもこの今の説明のあった資料3の最後なんですけど、一番最後の最後のところに矢印があって、これがもう根本だと思ってるんですけれども。国・研究機関・電力会社・メーカーなどは、それぞれどのような役割を担い、将来にわたってどのように対応・協力をしていくべきかと書いてあって、もう全く国民というのはこの枠の外なんです。だから、これが基本的なスタンスかなというふうに思っています。だから、そこら辺もちゃんとそうじゃないんならそうじゃない、そうならそうだと、強行に押し付けるんだというんならそれはそれであり得ると思いますけれども。やっぱりせつかくこういう時間とって委員会設置しておりますもので、もう少しコミュニケーションができるような形にしていきたい

なというふうに思いました。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

ほかにはございませんか。では、小野委員、お願いいたします。

○小野委員

ありがとうございます。

まず、5ページです。既に23基の原子力発電設備の廃炉が、検討中のものまで含め、実質的に決定されています。福島第一は事故基としてのイレギュラーな作業になっていますが、通常廃炉の措置をきちんと行っていくことも原子力に対する信頼を向上させていく上で非常に重要だと思いますので、この点よろしくお願いいたします。

次に、エネルギー自給率の観点でございます。8ページに各国の自給率と日本のトレンドが書かれております。このトレンドを見ると、震災後ようやく9基の原子力発電所が再稼働したわけですが、やはりこれによる自給率への貢献は大きいと考えます。環境性の観点も踏まえて考えれば、今後更なる再エネの活用というのが求められることは言うまでもありませんが、少なくとも現在見通しが立つ技術水準の下では、原子力がエネルギー供給において担う役割は引き続き極めて重要であると思います。

それから、高速炉の件です。高速炉は、人類の長期的なエネルギー供給力の確保に加えて、放射性廃棄物の減容化や減衰期間の大幅な短縮の観点からも重要な技術ではないかと思えます。ロシアや中国が高速炉の実証段階へと進んでいることも踏まえれば、我が国における実現可能性について検討、検証を進めていくべきと考えます。

それから、33ページの放射性廃棄物の処分問題であります。放射性廃棄物の最終処分の問題は、今後の原子力利用のいかんにかかわらず、我が国が解決しなければならない問題であると思えます。その解決のためには国民の理解や受入れ自治体の協力が不可欠ですので、科学的根拠に基づくとともに、丁寧な説明が求められると思えます。こうした観点から、政府による科学的特性マップの公表や全国での対話活動の実施は非常に大切な第一歩であると思えますので、引き続きよろしくお願いいたします。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

続きまして、斉藤委員、お願いします。

○斉藤委員

ご説明ありがとうございました。

先ほど冒頭に安井委員長のほうから個別の議論についてこれから数回、四、五回の委員会で深掘りをしていくというお話がありましたので、細かく議題についてはこれから深掘りされていくんだろうなという形で理解しております。

それを踏まえた上で、ちょっと全体的に少し感じたことで、資料で言うと40ページ、41ページあたりになるんですが、1つ、キーワードとしてイノベーションということがこれからこのシリーズの原子力小委の中で出てくるのだというふうに理解しております。これは非常に便利な言葉で、ちょっと印象として全てイノベーションに押し付けられてしまっているなという感があります。もうちょっと課題としては幾つか確かに出てきておりますので、その課題を実際にいつごろまでに解決すべき課題なのか、それが2030年の話なのか、あるいはポスト2030年の話を見ているのか、あるいは社会との関係がどうなっているのかということですね。とか、あと、そのステージが概念設計からやるようなイノベーションの話をしているのか、あるいはもう産業界にあって、それをリードしていくようなタイプのイノベーションになっているのかという、もうちょっと少し課題を分けた上で、類型化して、実際の議論や施策につなげていくような形で分類をしていただけると非常にいいのかなという気がしております。少し本日の後半の議題にもかかわってしまうようなコメントかもしれませんが、私からは以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

それでは、続きまして、森中専門委員からお願いします。

○森中専門委員

関西電力の森中でございます。電事連では原子力関連の委員会の委員長をしております。今回より参加させていただきます。よろしくお願いいたします。

41ページのところで全体が整理されておりますが、まず、安全性につきましては、先ほどもご紹介ございましたけれども、電気事業連合会、電力全体、原子力を行っている者として、JANSIとか今回ATENAとか、それぞれ機能を持った組織を立ち上げました。やはり福島の事故の反省、事故が起こっては絶対いけないということで、そういった外部からの常に厳しい目で、安全性を常に向上していくということに継続して取り組んでまいりたいと考えております。

それから、廃炉のところでございますが、既にかかなりの数の原子炉が廃炉の計画を持っております。私ども関西電力でも西の方の電力5社でアライアンスをやっておりまして、特にPW

Rでは、例えば、1つの炉を廃炉にするときでも大きな機械や器具が必要ですが、そういったものを共有化してコスト削減に努めたり、あるいは被ばくの削減のための情報の共有化をしていってるところです。この廃炉というのは非常に長期間にわたりますので、そういった情報、もちろん国内だけではなくて海外はもう少し進んでおりますので、そういった情報も共有しながら進めてまいりたいと考えております。

どちらにいたしましても、今運転している9基、それから今後運転するプラントも、安全でなければこれからの議論は成り立ちませんので、時間的、あるいは人的な余裕を持って安全を最優先に努めてまいりたいと思います。

最初なので発言させていただきました。ありがとうございます。

○安井委員長

ありがとうございました。

次は、大橋委員にお願いしたいと思います。

○大橋委員

ありがとうございます。

気づいた点を2点申し上げます。1点目は、この資料で若干視点として弱いかなと思っている点です。自由化の中で原子力が選択肢になるためにどうしたらいいのかという、そういうふうな議論をしないといけないのではないかと思います。国としての原子力の位置づけというのはこの資料の中にも暗黙裡にいただいているように、経済効率と環境性能というその2つが重要だというのが多分統計を使って示されている点だと思いますけれど、そうした国としての原子力の位置づけが明確にされている中で、では、市場設計の中で原子力の位置づけをどうしていくのかという議論は、別途多分システム改革の中でされているはずとはいえ、やっぱりこういう場でも議論をしないと、弱いのかなと思います。きちんと両方でコーディネーションしていただかないといけないのかなというふうに思います。それが1点です。

2点目は、イノベーション、とりわけ安全性を不断に向上させるためのイノベーションをどうしたら生み出せるのかというのは非常に重要な課題だと思います。イノベーションは誰がやるかという、多分民間が担うものなことなんでしょうが。そうした中で、やはり国の規制なり政策のあり方というのは非常に重要だと、つまり民間のイノベーションを促す上での国の規制あるいは政策のあり方というのは非常に重要だなと思います。

2つの視点があると思いますけど、1つは、官のいろんな省庁あると思いますけど、そうした組織間の協調というのがないといけないという点。産業として健全な発展をさせていくという産業政策的な視点と、あと、安全性の不断の向上をさせていくという規制的な側面、これら

というのはきちっと両輪として歯車としてコーディネーションしていかないといかんということがまず前提としてあるのだと思います。

その上で、やはりイノベーション、官と民との取組としてお互いに協調していくというのは非常に重要だなと思います。全然他分野になりますけれども、例えばシェアリングみたいなのは典型ですけれども、シェアリングで何が言われているかという、やはり業規制というのが実はイノベーションの芽を摘んでるんじゃないかというふうな議論というのは多分なされているのかなと思います。

安全性を向上させるためのイノベーションを促すという観点でも、その官と民が共同で規律をつくっていく、共同規制といわれることもあります。そういうふうな視点も重要じゃないかなと。そうした中で、規制をプロアクティブに考えていくというふうな姿勢も重要だと思います。イノベーションは既存の事業者がやるというよりも、辺境というかな、今は見えてない事業者に担っていただくというのが非常に重要な側面なので、やっぱりそういうふうな視点でちょっといろんな施策の現在の取組というのを見直すのも重要だなというふうに思います。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

続きまして、豊永委員をお願いします。

○豊永委員

ありがとうございます。

25ページにあります原子力損害賠償の法律に関することについて申し上げます。昨日、今日で法改正が成立したわけですが、この点は原子力安全であるとか、原子力政策全体にも関連する重要な法律であるというふうに考えています。改正が成立したばかりではありませんけれども、不断の改正を重ねていこうというふうに理解しておりますので、そのような観点からは福島事故の後、被害者に対してどのような手続きでどのような内容の賠償がなされて、果たして被害者は納得しているのかという調査が今後必要ではないかというふうに考えます。また、東京電力が賠償しているわけですが、どのような体制でしているか、このような調査もあわせて必要ではないかというふうに考えています。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

それでは、続きまして、増田委員、お願いします。

○増田委員

意見というよりは要望なんです、この原子力については海外の動向、海外の知見を得るといっても非常に重要な点ではないかと思えます。どうしても海外のことというと、アメリカとかフランス、ドイツ、イギリスとか、バックエンドであればフィンランドとかスウェーデンとか、そういった国々がこれまである程度わかっていたところなんです。考えてみますと、原子力を今使っている国というのは二十数カ国あって、中米のメキシコもやっていけば、南米のほうへいけばブラジルもアルゼンチンも動かしてますし、アフリカでも南アフリカは原子力を動かしていると。世界的にも非常に多くの国がありますので、例えばバックエンドはもちろんそういう方向の国なんかは参考になると思えますが、一般的に立地地域とどういう関係を紡いでいるのか、どういう関係であるのかというのは、やはりそれぞれの国なりのいろんな知見というのがだんだん出てきていると思えますので、そうした国々、中国とかロシアとか恐らく情報を得るのは非常に難しい国があるとは思いますが、できるだけ在外公館等も使いながら、今後の立地地域との関係をどうしていくかなどの際の1つの情報として私としては世界の原子力を使っている国、あるいは先ほどちょっとご紹介ありましたが、これから原子力を使おうとしている国々が一体どういう国民とあるいは地域とどういう関係を結んでいるのか、あるいは結ぼうとしているのか、そのあたりの情報をぜひ集めていただきたいと、これ要望であります。

○安井委員長

ありがとうございました。

秋池委員、お願いいたします。

○秋池委員

5ページの資料を拝見して感じますのは、どのようにこれを実現していくのかということです。例えば人材の話というのは後半のほうにも出てきていますけれども、23基を廃炉にしていくというのは大変な大規模事業だと考えております。これを実現するにあたって、どのぐらいの人材がどういう時期に、先ほど辰巳先生のおっしゃったいつまでに誰が何をやるんだというようなことにつながっていくのかもしれないんですけども、どうやってこういう人材を確保していくのか、技術者もそうですし、実務にあたる方もそうですけれども、また同様に廃棄物の処理のこともそうですけれども。人材の確保と育成というものについて、増田先生もおっしゃったところですが、海外の事例なども含めて、どうやってこれを育てていくのかということについてもう少し考えを深められればと思います。

○安井委員長

ありがとうございました。

伊藤委員、お願いいたします。

○伊藤委員

優先順位ということは多分ないんだと思うんですけども、ただ国民の感覚からすると、やっぱり原子力発電はごみを捨てる場所が決まっていなくて前に進むのかという意見はやっぱりまだずっとこれは課題としてあることだと思うんですね。ですので、去年、おとしあたりから国も出てきて、実際に科学的な特性マップなども示して前に進めようとしている努力は非常にわかるんですけども、でもやっぱりもう一步進めて、これかなりまだ範囲が広いので、本当に国としてはどういうところが適正だと考えているのかというまず議論を国民のほうにまず投げかける形で、それは反発も来るかもしれないですけども、そういうふうに痛みを感じながらというんですかね、具体的に前に進めていかないと、ずっとこれ再稼働しても新しい技術を求めても廃炉するにしても、必ず出てくる問題で。再稼働しようとしていたときに、やっぱり原子力発電所の中に使用済み燃料というのが実際にあって、じゃあそれどんどんたまっていく一方じゃないのと、それがどこにいくかわからないのに再稼働賛成できますかというような議論というのが必ず出てくるので。ここの部分というのはもうちょっと全面的に出して、動いているという姿勢も見せつつ、具体的にやっぱり動いていかないと理解は得られないんじゃないかなと思うので、そのあたりをお願いしたいなと思います。

○安井委員長

ありがとうございました。

高橋専門委員、お願いいたします。

○高橋専門委員

ありがとうございます。

私は1点、お願いでございます。先の小委員会で人材の確保と育成に関する取組の強化に向けて、産官学78機関が参加する人材育成ネットワークの機能を拡充強化する、その必要性について紹介させていただきました。その後、ネットワークの中で検討を進めまして、人材確保、育成活動を日本全体として整合性のとれた形でより効率的、効果的に推進するために、人材育成戦略などを策定する司令塔機能を担えるようなそんな組織に来年の4月から改組するということにしました。

改組するにあたりまして、人材育成の施策立案には国のご理解とご協力、連携が欠かせません。ということで、内閣府、外務省、経産省、文科省の4府省との連携会議を新たに設置したいと、こう考えております。4府省には設置の趣旨と必要性について既にご説明させていただき、ご理解をいただいているところでございますが、引き続きの国のご協力をお願いしたいと

いうことでございます。どうぞよろしくお願いたします。

○安井委員長

ありがとうございました。

それでは、森本委員、お願いたします。

○森本委員

今のお話のフォローアップです。その前に、過去1年半にわたって各原発及び核燃料サイクルを再稼働するために大変多くの方のご尽力を得て、9基の稼働が実現しているわけですが、この間のご尽力とご努力に敬意を表します。

私は基本的にエネルギーミックスに求められる目標に近づくよう、原子力のある一定レベル維持することが不可欠であると考えているわけですが、その観点で、原子力に関する人材、技術、産業基盤の強化は原子力を維持するために不可欠の努力と考えます。個人的な話で申しわけないですが、今、将来戦闘機の開発の作業にかかわっているんですが、日本の航空機産業も戦闘機の開発が止まってしまって、人材と技術と産業基盤の強化をどうしたらいいかという大問題に直面しているわけです。この問題を原子力にこれを置き換えてみた場合、最小限のデータや資料がこの中に入っていることが必要だと思います。人材というのは人間がおればいいというものではなく、航空機産業であればどれぐらいの熟練工がどれぐらいの年代でだんだんなくなっていくかという、基本的なデータというのがあっていろいろな判断ができると思います。廃炉との関係でいえば、廃炉も技術がいりますから、どれぐらいの年代の人のどれぐらいの熟練工が、しかもどれぐらいの人数がいるというのは、データを見ないと客観的な人材とか技術とかが必要だと言われても困る。技術も原子力にかかわる技術はあらゆる分野に及んでいて、どの分野に多くどの分野に少ないのかという問題がある。少ないものについては外国人労働者のレベル2の人を持ってこないといけないということだってあり得る。それは増田委員が今お話になったとおりです。各国のデータを調べる前に、我が国の技術者がどのレベルのどの分野の人がどれぐらい足らなくなるのか、産業基盤というのは何のことなのか、インフラなのかマネジメントの人が足りないのか、そういう基本的なデータを見て初めてみんなが理解できるようになるわけで、そうでないとよくわからないということなのではないかと思います。

なかなかデータをつくることは難しいのですが、企業の機密に触れないようにできるだけ丸い形でデータをお示しいただければ、皆さんに理解をしていただけるのではないかと考えています。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

それでは、山口委員、お願いいたします。

○山口委員

どうもありがとうございます。

ここで最後のほうに第5次エネルギー基本計画における原子力の扱いということ踏まえて、課題解決に向けた論点ということ整理していただいて、このところは安全性を確保して、安定的に安価なエネルギーをきちんと全ての国民に供給するという本来のエネルギー計画あるいは改正原子力基本法や改正炉規法の趣旨に合致するものとして大変結構な論点整理だというふうに思います。その上で、幾つか付加的な点を申し上げたいと思います。

1つは、エネルギー基本計画の中で長期的なエネルギー需給の安定性に寄与する重要なベースロード電源であるというふうに原子力が位置づけられたわけです。そうしますと、どのように今の原子力の発電のいろいろな現存あるものを使っていくかと、それをしかもなおかつ持続的に使っていきのかと、そういうものが大変重要になってくるわけです。そういう観点で、現在の軽水炉、これを例えば40年超の運転、あるいは今廃炉がこれだけ進んでいく中でありますので、うまくそういう世代交代をして持続的に使っていき、それで重要なベースロード電源として長期にわたり活用できる、そういうことをしっかり考えていくべきだろうと思います。

すなわち、1つ目のポイントとしては、この中でイノベーションあるいは安全性の確保、廃炉・廃棄物という整理されているんですが、やはりいかに今の現存の、今まだ9基しか動いてないわけですが、そういう発電施設を大切に大事に使っていき、エネルギーの安定供給に貢献していくかという視点。またそれをライフサイクルを確立して、うまく世代交代しながら原子力がそのような役割を果たすと、そういう点を1つ考えるべきであると思います。

それから、2点目ですが、今回2050年に向けて原子力は実用化段階にある脱炭素化の選択肢であると、そういうふうに位置づけられたわけです。その中で、当然野心的な伏線シナリオということで様々な可能性を追求すること、またそれが2050年あるいはその先に向けて長期にわたって発展していくと、継続していくということが求められることは必須であります。そうしますと、技術や人材の維持ということが重要になってきて、やはりこれまでの経緯を踏まえ、多くの研究インフラが廃止措置になっていく中で、研究炉あるいは実験炉も含めたそういう研究基盤を新規に構築していくことによって技術、人材を維持確保していくと、そういう発展性ある取組というものをぜひ今の段階から進めるべきである。

もう一つあわせて、持続性という意味では、核燃料サイクルの重要性、役割、これは改めて

先ほどロードマップの紹介ありましたけれども、再認識した上で、具体的に実践的に取り組むということは今議論を行うべきだと思います。

最後に、立地地域との関係ということで、立地地域のいろいろな財政あるいは雇用ですとかそういう問題がここで語られております。そういうものと含めまして、やはりもう一つ防災の問題というものは今般複数の発電所で災害が生じたという想定の下に、非常によい訓練をなされたというふうに思います。大飯と高浜ですね。そういう防災というのは立地地域にとっても重要なことですし、安全性あるいはそういうシビアアクシデントのマネジメントがしっかりとできているということを社会に理解いただく上でも重要なことであり、その防災への取組というものをここにぜひ今後に向けての論点ということで加えるべきではないかと思います。

以上でございます。

○安井委員長

ありがとうございました。

私もちょっと一言だけ申し上げたいと思いますが。久しぶりにこれ開催されて大変結構なんですけど、このグループといいますか、この原子力といいますか、こういう関係者、先ほど辰巳委員がおっしゃったようなこともそうなんですけど、多分必要な社会に対してのコミュニケーションの必要量の20分の1ぐらいしかやってないような気がするんですね。そこをやはり、例えば本当に例えばトリチウムで今大騒ぎをしているネットの連中なんていうのの意見なんていうのがあると、彼らの拡散力に比べて全くかなわない。トリチウムって本当にどのぐらい危険なのかというのを正しく知ってる国民は皆無だろうと思いますね。そういうようなこともありますし。それゆえに、あそこの福1にたまった水タンクなんて、あのほうがよっぽど危険で、あれは早く何とかしなきゃいけないというような気がします。

それだけではございませんで、例えば業界のほうの方に文句を言わせていただけると、私はこの原子力に入ってきてしまったのは、自主的安全性の取組のワーキンググループだったかな、そこをやらされたことからなんですけど、そのときにとにかくPRで、要するに確率論的なリスクアセスのデータをとにかく出すといいながら、一般社会に向かってちゃんとわかる形で出されたのはまだ見たことがない。やっぱり情報量を今の20倍ぐらい出すということが多分業界側としてもやっぱり意識をしていただかないと多分話にならないような気がしますね。

確かに廃棄物処理大変なんですけど、それも考えた上だと、やはり例えばスモールモジュールリアクターをつくらなきゃいけないのかどうかなんていう議論もできる人が何人いるか、世の中に。もう少しやはり一般的に議論してもらえるということを目指していただかないと、やはり何も進まない。多分日本はCO₂を排出いっぱいして怒られてしまうというそういうような

社会になるような気がしております。

ちょっと長くなりましたが、以上でございます。

それでは、はい、何か。

○松野原子力政策課長

すみません。ありがとうございます。私から。幾つか今日ご指摘ありがとうございました。

伴委員からもデータが非常に偏っているところがあるので、公平なというご指摘、そういう意味ではまだまだ十分じゃないところ多々あるかと思っておりますので、ぜひ次回以降もしっかりご指摘踏まえて当然ながら公平なファクト、事実をわかっていただけのようにしっかりデータに基づいた情報提供に努めたいというふうに思っておりますので、引き続きご指摘いただければと思います。

辰巳委員から、この委員会何のためにやるのかというご指摘いただきました。我々の当然いろんな形での審議会ございますけれども、1つは、最後ご議論、コミュニケーションという中で我々の政策の動き、事業者さん含めた実態の動き、こういうことを発信をしていく場としても非常に大事な場じゃないかと思えますし。先ほどの伴委員からのご指摘のとおり、我々がやっている情報提供のあり方初めとして、行政のほうの動きとしても、こういう視点が足りないとか、こういうふうにすべきだ、いろんなご指摘をいただきながら行政のほうに活かしていきたいというふうに思っております。

またさらに、今回は春まではエネルギー基本計画に向けていろんなご議論いただきました。そのエネルギー基本計画の策定を受けまして、では今後どのような課題についてどのような論点をすえてさらに議論をしていかなきゃいけないのか、行政としてどのような取組をしていかなきゃいけないのか、そういうことを考えるにあたりまして、様々な視点からご指摘をいただきたいということでございまして。そういう意味で本日の資料3のところでございますけれども、最後の幾つかの論点について1つの視点としてご紹介をさせていただいているということでございます。当然のことながら、本日は課題を分類して議論すべきだというご意見、斉藤委員のご意見初め、あと、森本委員からの人材の産業基盤といったところのデータをしっかりと整理をしてみてくださいとか。あとは、増田委員からの海外の知見の情報の整理、こういったところで幾つかご指摘をいただきましたし、こういったことも含めて次回以降もまた論点整理をいたしまして、ご議論いただきたいと思います。

もちろん、状況のご紹介とか各論点についての議論、議論だけやっても仕方がないということだと思いますので、このご議論を踏まえまして、政府として具体的にどのような政策、施策をやっていくのかという視点が最終的には大事になってこようかと思っておりますので、

当然そこも見据えながら議論を深めていただきたいというふうに思っております。

以上でございます。

○安井委員長

ありがとうございました。一応予定時間7分オーバーで過ぎております。

それでは、次、後半の議題に移りたいと思いますが。後半の議題でございますけれども、先ほどご紹介いただきましたイノベーションというのがキーワードとなるかと思えます。まず、課長からご説明をいただきまして、議論させていただきたいと思えます。お願いします。

○松野原子力政策課長

では、資料4ご紹介いたします。まず、先ほどご紹介をしました論点の1つ、イノベーションということでございます。資料4に沿ってご説明しますけれども。

1ページ目ごらんになっていただいて、これはエネルギー基本計画の書きぶりでございますけれども、この中でもイノベーションについて触れてございます。脱炭素化の選択肢である原子力につきまして、安全性、経済性、機動性にすぐれた炉の追求、バックエンドの技術開発、技術課題の解決のために積極的に取り組む必要があると。原子力関連技術のイノベーションを促進するというようなこと。さらに、国際協力の下での推進といった視点ですね。さらには、産学官の垣根を越えた基盤の強化。そして、国は長期的な開発ビジョンを掲げて、民間創意工夫、そして多様な技術間競争、国内外の市場による選択、こういったことを行うなどしまして、戦略的柔軟性を確保しながら進めることが大事であると、こういったことがエネルギー基本計画として方針として決定をされてございます。

これを踏まえまして、この原子力におけるイノベーションのあり方としてどうあるべきか、様々な視点からご指摘をいただきたいということでよろしくご議論のほうをお願いしたいと思っております。

2ページ目以降がこの議論に際しまして参考としていただくべき材料として、当然のことながら、全てきれいに論点を整理できておりませんけれども、ご紹介させていただきたいと思えます。

2ページ目はゼロエミッションということで、各国温暖化の目標が掲げられており、脱炭素化の方策をどう議論するのかということになってございます。

3ページ目、その中で原子力は脱炭素化の選択肢ということでございますけれども、やはり多様な課題があるということでございます。更なる安全性向上の追求を初めとしまして、その他様々な課題がございます。安全性の向上、そして核不拡散や廃棄物の問題、あとは多目的な利用、経済性、いろんな視点がございまして、こういった課題をいかに乗り越えていくのかと

いう視点です。

4ページ目で、世界を見ますと、様々な課題に対してイノベーションの取組が様々な形で始まっているという例のご紹介でございます。燃料の革新、あとはビッグデータを用いました監視のシステム、そして大型炉と小型炉それぞれについて様々な安全性追求、経済性の追求の動き。そして、水素や熱の利用といったところでの、例えば高温ガス炉みたいなものが議論されていたりしますし。あとは、洋上の電源としての原子力。あとは遠隔地におけるベースロード電源としての原子力。様々なイノベーションが議論されているということでございます。

次のページが、これは原子力と次世代エネルギーということで、これは多目的な利用ということに関係してきますけれども、高温ガス炉の議論をご紹介をさせていただいております。例えば中国において具体的な動きがかなり進んでいるといった動き。

そして、6ページ目は、デジタルイノベーションとの連携ということでございます。ビッグデータ・AI技術といったことが原子力分野でいかに取り込んでいけるのかと、こういった視点でございます。

次のページが7ページ目。これは世界におけるイノベーションです、そういった動きを促進するためにどのような取組がなされているのかということでございますけれども。例えば、イギリス、カナダ、フランス、中国、アメリカ、ロシアということでご紹介をさせていただいておりますが、例えばイギリスなんかでは、セクターディールという政策文書を公表し、その中で様々な開発についての考え方、これは小型炉も含めて議論がなされているということでございます。そして、カナダはもちろんのこと。

アメリカのほうを見ていただきますと、アメリカは2015年11月にGA I Nというプログラムが立ち上げられまして、財政的な面はもちろんですけれども、技術的な支援、さらには規制との連携ということで支援が包括的になされている枠組みが立ち上がっております。こういった中で、開発段階に応じた財政の支援でありますとか、国立研究所の利用権の提供などといった様々なプログラムが行われているといった事例をご紹介をしております。

8ページ目、その中でやはり米国の例を詳細にご紹介をさせていただいておりますけれども、例えばでございますけれども、様々な産業の中でいろんなアイデアが沸き起こり、それが最終的に市場投入されるまでにはいろんな課題がございますけれども、一体どのようなメカニズムの中でそういった課題が乗り越えられていってるのかという議論が大事だろうと思っておりますけれども。

例えばということで、米国における政策的な支援ということで申し上げますと、ここで書かせていただいておりますのは、Nu S c a l e という小型炉の企業でございますけれども、

2026年後半に向けまして商業運転開始を見込んで開発を進めている企業がございますけれども、こういったことを例にとりますと、例えばアメリカのエネルギー省、また民間からもベンチャーキャピタルのほうから様々な形での投資が行われている。そして、国立研究所という観点で言いますと、アイダホの研究所が、これは技術の提供というよりはサイトを使用許可をするといった協力の形があるといったことがアメリカのほうの動きの例として挙げさせていただいております。

そして、9ページ目でございます。これが市場投入に向けての様々な課題と先ほど申し上げたことですが、いわゆるイノベーションにおける死の谷ということがよく言われますけれども、原子力においても当然同じような状況が生じ得るわけでございますけれども、官と民で様々な形でそれを支える仕組みがアメリカのほうでは行われているということでございます。ここは黄色で書かせていただいているものが民間による資金的な支援、青色が国、政府のほうからの資金的な支援でございます。ピンクのところ国立の研究所が研究基盤としてのサポートをしているもの。そして、緑が規制のほうの協力ということで整理をさせていただいております。各段階において様々な形での様々な支援というものがなされながら市場投入に向けて動いているという例でございます。

そして、10ページ目でございます。何がイノベーションに向けて必要になってくるのかという議論にあたりまして、まずもって政府のほうは開発に関するビジョンを提示するということが大事であろうという考え方、そして、最終的な開発にあたっての技術の選択というのは民間に委ねられるべき、そして実際に選択を行うのはやはり使う側、ユーザー、そしてファイナンスをする側からの選択の目というのが入らなければいけないという考え方のもとで、民間の創意工夫を活かしたイノベーションの創出が重要ではないかというのがアメリカの考え方ということでございます。

そういった考え方のもとで、資金的な支援、技術的な支援、そして人材の育成、そして規制といったところがプログラムとして構築をされているということです。

11ページ目が、これも同じくアメリカでございしますが、そのうち資金的な支援のあり方として、開発のステージに応じた様々な、柔軟な補助率の設定といったことが例えば行われているという例のご紹介でございます。

12ページ目でございます。これは国立の研究所のあり方でございます。先ほど私が申し上げましたサイトの提供というのは一番右下に書いてございます。それに加えて、当然のことながら民間との共同開発、知財の活用といったところの工夫、こういったところがございます。

そして、13ページ目が規制との関係でございます。規制委員会、アメリカ、NRCのほうで

は例えばということで、そこにご紹介しているのは2016年12月に非軽水炉の規制に関するビジョンと戦略ということで、開発にあたっての規制当局としての考え方、ビジョンというものが示されながら開発が進められていると、こういった例のご紹介でございます。

そして、14ページ目が、人材育成のプログラムでございますけれども、これはいろいろなプログラムがあるようでございますけれども、ここでは2つご紹介しております。ブートキャンプというところで、大学と連携をしたもの、そして下のほうは国立研究所と連携をした人材育成のプログラムということで、もちろん大学や研究所はもちろんなんですけれども、ベンチャーキャピタルですとか、弁護士の方々、様々な形で様々な人材が集まる場を国のほうでも支援をしながらやっているという動きが見てとれるかと思えます。

15ページ目が、日本の中でどうやっていくのかということを考えるにあたりまして、やはり次の技術として、どのようなものを考えていくのか、追求をしていくのか、原子力の安全性の向上ということに向けまして、次なる技術をどう創出するのか。そして、それらを担う次の世代というのをどう育てていくのか。さらに、それを実際にビジネスのほうに展開していかないといいませんが、次のプレイヤーとして既存のメーカーさんに加えまして、アメリカなんかではベンチャーという動きもございますが、プレイヤーをどう考えていくのかという動きを考えなくては行けないかと思っております。

Nuclear Energyとイノベーションの促進ということで、NEXIPというふうにかかせていただいておりますけれども、どう原子力とイノベーションというのを連携して前に進めていくのかという観点からご議論をいただければと思います。

そういう観点から、16ページ目に、論点の例ということで6つほど書かせていただいております。どのようなイノベーションが求められているのか。人材にどうチャレンジしてもらうのか。シーズとニーズをどう連携していくのか。プレイヤーについての考え方。そして、ユーザーをどう考えるのか。そして、規制も含めた政府、国研の役割ということで、論点を整理させていただきました。

以上でございます。

○安井委員長

ありがとうございました。

次のスピーカーでございますけれども、私の代になってから少なくとも初めてですけれども、原子力の開発は経済産業省ではなくて文部科学省の担当でございますので、今日は文部科学省の原子力課の清浦様にお見えいただいておりますので、ご発表をいただきたいと思っております。お願いいたします。

○清浦原子力課長

文部科学省原子力課の清浦と申します。よろしくお願ひいたします。

それでは、資料5に基づきまして、我が国を取り巻く原子力研究開発の現状ということで、特に研究の基盤、人材に関連するところの状況を紹介させていただきたいと思ひます。

まず、1ページ目でございます。

人材の状況でございます。これは日本国内の状況でございますが、左側のグラフは福島事故以来、原子力産業を希望する学生さんが残念ながら減っているという状況として、原子力関係の合同企業説明会へ参加する希望学生の推移をあらわしているものでございます。原子力工学科の専攻の学生はそうでもないんですけれども、それ以外の学科の学生さんたちの参入が非常に低いという状況を示しております。

それから、右のグラフは、日本原子力学会の正会員の年齢分布でございます。横軸が年齢の分布になってございますけれども、特に左側の若い世代、青が2003年、赤が2017年でございますので、若い年代の人口分布は急速に減っているということを示しているグラフでございます。

それから、次の2ページをご覧ください。

研究基盤を支えるものとして、ここでは特に研究炉の状況をまとめてございます。福島の事故、それに伴う新規制基準の運用を経て、商業炉も止まっておりましてけれども、研究炉も止まっておりまして。JAEAが持っている炉、それから大学が持っている炉がございますけれども、大学の炉につきましては昨年再開いたしまして、今年、JAEAの炉も1つ再開しているところでございまして、これらの基盤をまた再開したいと、できるだけ早く再開したいと思ひているところでございます。

それから、その次のページでございます。

このページは、このように原子力研究開発基盤としても非常に厳しい状況を迎えているということでございまして、文部科学省におきましても2つの作業部会を走らせまして、今後の政策展開をどうしていくかという議論をしておるところでございます。

1つは、原子力の研究開発そのものの基盤をどうするかという作業部会、こちらは山口先生に主査をしていただいておりますけれども、その厳しい状況の中で、国として持つべき研究基盤をどうしていくかというところを短・中期的な視点、それから長期的な視点で書いております。この中で、重要なところといたしましては、国内外の施設を共用するという視点、特に国際的なカウンターパートとも協力して、技術、それから人材を養成する場所をできるだけ合理的に与えるという観点から、取組を強化していくということが指摘されているところでございます。

それから、原子力施設のほうでございますけれども、例えばJAEAの施設におきましては、今後、研究施設の約半数が廃止されていくという方針でございます、この廃止措置に伴うコストというのにもかかってくるところでございますので、これらを安全で合理的に進めるためのマネジメントの改革、あるいは財務管理の観点からの提言をいただいているところでございます。

次の4ページ目でございます。

次からは少し毛色が変わりますが、日本以外の国も含めた原子力の研究開発の国際的な動向を論文、あるいは特許の観点で少し分析を加えたものでございます。4ページ目に書かれておりますのは、左側は核物理、それから右側は原子力工学という、こういうキーワードで検索したときの論文の生産性で、上の段は実数そのものでございます。下の段はトップ10%の引用論文でございますので、これは質をあらわしていると思っていただければと思います。

論文数では、特に、原子力工学のところ、アメリカ、中国の伸びが最近著しいというところが見てとれると思います。トップ10%の引用論文の割合では、アメリカが上位をキープしているところでございますが、質として日本もそれなりのところをキープしているところもあわせてごらんいただきたいと思います。

それから、5ページ目でございます。

特に、原子力の炉型に関わるキーワードで検索してみたときに、各国の研究動向がどうなっているかということ論文数と特許で示しております。

左側は軽水炉、右側は小型モジュール炉というところでございまして、こちらも最近10年、とりわけこの5年くらいで、特に米国の非常に活発な研究動向が見てとれるというふうに思っております。

それから、その次の6ページ目でございます。

6ページ目に書いてあるものは、これはいわゆる次世代炉というところの炉型で、高温ガス炉、ナトリウム冷却高速炉、熔融塩炉というところの状況を示してございます。

こちらのほうも米中が非常に活発であるというところが、この5年、10年というところで見ただけかと思えます。

それから、その次、7ページ目でございます。

こちらは先ほども出ましたが、この炉型の中でも日本が比較的技術的優位を持っている炉型もあるということでご紹介でございますが、高温ガス炉というヘリウムガスを冷却材に用いている実験炉がでございます。

8ページ目でございますけれども、この研究開発においても国際的な競争になってございま

す。中国でも現在、実証炉の建設中でありまして、そのほか様々な国が高温ガス炉に関しても興味を持っているということを示している図でございます。

それから、9ページ目でございます。

ここで人材の話に戻りまして、今年、私も米国に出張する機会がございまして、先ほど経済産業省さんのご紹介にもありましたが、原子力イノベーションブートキャンプというものを実際に立ち上げた方にいろいろ話を聞くことができましたので、少し詳しく書いてございます。

アメリカのバークレーで行われている取組で、3年前から行われているということですが、25人の若手の学生さん、あるいは若手の技術者に対する合宿形式の2週間の非常に集中的なキャンプというところでございます。こちらに大学だけではなく研究機関、それから右下のほうにいろいろな協力している機関が掲載されていますけれども、まさに原子力の新しい取組を行っている民間の様々な会社の関係者の方、それから官、それから原子力と全く関係ないところの研究機関、ベンチャーの方々、金融機関の方、それから法律の関係者等々様々な方が講師になっているということです。

25人に対して、スピーカー、いわゆる講師の方が64人で、メンターが50人くらいをつけてやっているというようなものでございまして、学生さんたちは座学以外でグループワークをして、最終的にピッチコンテストというものをやるというような取組がパッケージになっているものでございます。

左下のところに、立ち上げたレイチェルさんに聞いた経緯を少し書かせていただいておりますけれども、こちら先ほど経済産業省のほうからご紹介があったアメリカのGAINというイノベーションを促進する制度をつくった際に、これをどう実効的に動かすか、その議論の中で、人が大事だろうということで、ではそのイノベーションを支える人材をどうしたらいいかという、そういう試行錯誤の中で生まれてきたという話を伺いました。

アメリカでは、産学官が非常に協力的であり、講師を送ったり、様々な貢献をしていただいたりしてうまくいっていますということをおっしゃっていました。

それから、これはアメリカのまさにシリコンバレーの近くでの活動ですが、原子力分野の学生というのは外になかなか出ていけないので、原子力分野以外の者と交流をさせる機会が非常に重要だという話を言っておりまして、今後こういう取組を国際的にも広げていきたいという話をされておりました。

最後、10ページ目でございますが、こちら人材関係ですが、こちらは育成というよりは若手のミレニアル世代のネットワーキングをどうするかということで、DOEが主催しているものがあるそうで、これを日本でもやらないかという話がDOEからありまして、11月に東工大

様のご協力を得て開催したものです。

ここで1点だけご紹介したいのは、こういうイベントを急遽やるという話になったのですが、実際に我が国からも100人くらいの産学官の若者が参加しております。非常に活発なイベントになったというふうに思っておりますので、ご紹介させていただきました。

私からは以上でございます。

○安井委員長

ありがとうございました。

それでは、議論に入りたいと思いますが、大橋委員はそろそろご退室と伺っていますので、もしあれでしたら。

○大橋委員

発言の機会をありがとうございます。

今、まさにお話をいただいたブートキャンプはすごい面白い例だと思いますが、やはり我が国でも、若い人に原子力は技術的に面白い分野の1つの選択肢だよねということを見せてあげることがすごく重要だなと思います。

会社でも、社内でアイデアコンペとかやられるところがあると思いますが、そういうのももう少し原子力の課題として与えてあげることで、学生なり若い人からそういうふうな知恵を出してもらい、知的好奇心を喚起させるというふうなことは取組としてもすごく重要だなというふうに思います。

他方で、こうしたイノベーションの出口を考えていくと、やはりいろいろな障害があるなという感じがします。特に、我が国はよく言われることですけれども、法的にグレーなエリアがあるとなかなかそこに踏み込まない。グレーはホワイトではなくてどっちかというブラックととらえる日本企業が随分多いのではないかというふうに言われているんだと思います。

イノベーションは民でやるとは言え、規制当局と対峙したときにはっきりブラックだと言わないでグレーだと言われたら、企業はそれでもやるかと言ったら、なかなかそこはやれないということを考えてみると、今、サンドボックスとかいろいろ取組があると思いますが、先ほど私は産業政策的なものも重要だと申し上げましたが、そうしたものを担う行政当局がある程度規制当局に橋渡ししてやるような取組もあっていいんじゃないかなと思います。

そうすることで規制当局との対話の中で、こういうところはできるんじゃないか、みたいなところも議論できれば、こうしたイノベーションの出口も見えてくるのかなという感じもいたします。大変興味深いお話でした。ありがとうございました。

○安井委員長

ありがとうございました。

次は遠藤委員ですか。

○遠藤委員

ありがとうございます。

温室効果ガス削減のコミットメントと限られた国土のリソース、前半の部分でもご紹介がありましたけれども、第四次産業革命下で進む急速な電化を踏まえると、再生可能エネルギーに極端な期待を抱くわけにはいかなくて、原子力発電の必要性というものは揺らぐものではないと考えます。

その点においては、技術の継承というのは何よりも重要で、またあらゆる技術がそうであるように、原子力発電の次世代技術についてもイノベーションは必要であって、世界を見渡したところ、その実例も様々見ることができると思います。日本においてもそうしたイノベーションが必要だということについての異論はほとんどないと思いますが、各論に入れば様々な矛盾やコンフリクトをはらむと思っています。それを解決して、あるべき姿に誘導するのが政策であって、その議論の場の1つがこの小委員会であると考えています。

大橋委員も先ほど言われましたが、原子力事業についてあくまで民間企業を主体とするのであれば、イノベーションというのは民間企業自身が模索するものであって、政府はそのためのインフラ整備に徹底するべきであると考えますし、せざるを得ないと思っています。

イノベーションの議論の前提として、政策のオプションが整理されることがまず必要であって、理想としてどうあるべきなのかというのは何度も確認されていますが、一体どうすればいいのかという制度設計になかなか踏み込んでいかないところにもどかしい思いがしております。

幾つか論点を申し上げたいのですけれども、事務局にもオブザーバーの方にもコメントをいただけたらと思います。

先ほど、文部科学省の資料の中に論文数が書かれてありましたが、やはり中国と米国と見たときに、連携のしやすさ、コストの問題からSMRというのはやはり次世代のオプションとして有望であるものの1つとして挙げられるでしょうが、これは軽水炉のSMRなのか、高速炉のSMRなのか、どのように想定されるのか。私の認識としましては、メーカー各社は軽水炉のSMRについては、二の足を踏んできたと理解しています。

軽水炉のSMRならば、大型炉からのこれからの方針転換は人材と資金の面で可能なのか、ニュースケールと比較した場合に、もうニュースケールはもう随分前から開発を行っていますので競争力はあるのか。高速炉のSMRであるとすれば、その主体についてはどういうオプシ

ョンがあるのか。それとフランスのアストリッドとの兼ね合いはどうなるのか。そういった整理が必要だと思います。

主体は誰かという話に絡みますが、こうしたSMRや高速ガス炉の開発にかかる資金の総額のイメージというのはどの程度なのか。経済性が見込めない事業に民間企業、上場企業は参入できないということは事実であります。また、金融機関はこうした次世代開発について与信をつける際に、どのようなリスクを懸念するのか。財政出動が行われるとすれば、その際の合意形成はどのように図られるべきか。まだまだ整理をしなくてはならない点がたくさんあると思います。

SMRのコストにもかかわる問題ですが、モジュール化されたSMRについて新規制基準はどうあるべきなのか。その点の規制庁の対応について、メーカー、オペレーター、政府、どこが主体になって検討を行うのか、そういった点も必要になると思います。

4つ目ですが、これまでの立地地域との関係に変化は生じないのか。限られた立地に原子炉を立てる場合に、出力の大きい大型炉が優先されてきたのは、効率性の観点から立地地域、メーカー、オペレーターの総意であったように思われます。これが変化する場合にはどういうふうに立地地域と議論を重ねるのか、その主体は誰か、その整理も必要だと思います。

世界の技術の流れはSMRであることは間違いなく、経済産業省の所管であります。11月にICEF、これはInnovation for Cool Earth Forumが開催されて、私も原子力のセッションを担当しましたが、まさにテーマがSMRでした。ニュースケールのCTOもパネリストとして参加されました。

ニュースケールのCTOも、2026年に商用化が始まるといっても、価格競争力を保つために必要な基数に達するには時間が必要であるとの見解でした。原子炉の開発についても、コンポーネント化が図られ、スケールメリットが追求され、もしかしたらコモディティ化するというこれまで全く異なるフェーズに突入するというリアリティが政府、メーカー、オペレーターにあるのかどうか、これについては甚だ疑問であると思います。

こういった点からまだまだ整理が必要なので、イノベーションが大事である、これについてはもちろん皆さん合意しておられると思いますが、その先の議論になかなか踏み込めないとすると、小委員会の場も不毛になってしまうのではないかと懸念を抱いております。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

結構、名札が立っておりまして、2分以内くらいでお願いをしたいと思います。

越智先生、お願いします。

○越智委員

ちょっと早口で。

私は余り専門的なことはわからないというところで、先ほど、斉藤委員のほうからもありましたイノベーションは何だろうという話からさせていただこうと思います。

イノベーションに何があるかということ考えたときに、今、技術的なイノベーション、全く新しい技術という議論はされていますが、実際には今ある技術をいかに横展開するか、あるいは福島から学んだものをいかに横展開するかというイノベーションもありますし、パラダイムシフトという意味のイノベーションもあると思います。

前者の技術的な革新という意味では、もちろん若者が一番大事な人材になりますが、横展開とか応用技術というところであれば、年寄りもちゃんとイノベーションをやるという覚悟を持って臨む必要があると。お年寄りというところとちょっと差別用語かもしれませんが、他人事のようにイノベーションを語るべきではないという点が1点あります。

もう一つは、イノベーションそのものがどういうものかと言えば、「平時からいかに逸脱できるか」というものです。その根本がある限り、均一にはなり得ないという認識も必要なのではないかと思います。

なぜかという、先ほど技術、研究の革新というところで、資料4の11ページや14ページ、研究所への投資、ブートキャンプという話がありましたけれども、これは平等な投資ではあり得ないと思います。飛び抜けた研究者個人に投資する。あるいは優秀な機関のみに投資をするという投資でないといけない。なぜ日本で論文数が伸び悩んでいるか、あるいは研究者が減っているかという根本的な問題に論文を書いたところで、研究費をもらったところで、それが個人の収益になり得ないからという、現実的な問題があると思います。

技術者以外が原子力から離れていく1番の問題はいくら原子力産業に投資をしても、個人に支払われるお金が余りにも少ない。それはなぜかと言うと平等性を重視する余り、能力への報酬というのを怠ってしまった結果ではないかと考えております。

もう一つ、民間の参入、民間主役のイノベーションというのが13ページにございますが、これを推進するためにはどうすればよいか。先ほどから規制の話が出ていますけれども、イノベーションを計画する主体である政府そのものもパラダイムシフトをしなければいけないのではないかと。その中でも一番必要なパラダイムシフトは、「規制では安全性は担保できない」という共通認識を持つことだと思います。

規制で安全性が担保されないからこそ民間が努力して、むしろ安全性が確保される、そ

う発想につながっていくためにも、規制側や、計画をする側も変わっていく、学んでいくという方向性がない限り、イノベーションというのは机上の空論になり得るかなと思います。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

続きまして、岸本専門委員からお願いします。

また、立ちましたので、さらに短めにお願いします。

○岸本専門委員

ありがとうございます。岸本です。

1 ページ目のエネルギー基本計画、2項目にありますような技術開発を進めていく、この方向性の中で、原子力イノベーションの創出ということにつきましては、私ども働く者の立場からも非常に大切な視点であるという認識のもとで、何点か意見を申し上げます。

1点目は、国民との相互理解についてであります。国民世論では、原子力に対する負のイメージが払拭できていない現状にあるということでありまして、足元の社会の空気感と今後議論していく将来のイノベーション、この間には空間があって、それをどのように接続していくか、あるいはどのようにアジャストしていけるかということを考えていかないといけない、そういうことでもあります。

そのためには、先ほど来出ておりました、社会対話の重要性、あるいはコミュニケーションのあり方、こんなことも非常に重要であろうというふうに思っていますし、我が国として、これから長期的な視点に立って、イノベーションを追求していく上におきましては、国が前面に立って、もちろんオペレーション側の努力も当然だというふうに思いますが、国としてこの原子力エネルギーの利用、新たな技術開発の意義など社会的受容性に対する国民との相互理解を深めていく、このことが非常に肝要であるというふうに思います。

2点目は事業環境の変化についてであります。イノベーションを担う民間企業としては当然ながらコスト負担が伴うわけでありまして、インフラ中のインフラであります電気事業においては、自由化された市場の中で、今、運営がなされているわけでありまして、こうした足元の事業環境の変化なども踏まえた上で、これからの技術開発における国の支援、あるいは継続的な関与のあり方につきましても積極的な検討をお願いしたいというふうに思います。

最後に、人材であります。先ほど来から、様々出ておりますが、原子力発電所の安全性の向上、廃炉、あるいは廃棄物の課題、今回のイノベーションなどを含めまして、長期にわたって事業を安全かつ着実に進めていく上におきましては、そこに働く人材が不可欠であることは先

ほど来から出ているとおりでございます。

足元の原子力事業にかかわる人材については、先ほどから出てございますように、盤石ではありませんので、10ページの米国の例もございますように、長期を見据えた国家戦略としての技術開発の政策ビジョンを明確に示していただき、このことを求めておきたいと思っております。

以上です。

○安井委員長

続きまして、高橋専門委員、短めをお願いします。

○高橋専門委員

2点で、1点目はこのイノベーション政策の追求に対する期待であります。人材確保育成の観点からも原子力運営における将来に向けた夢のある研究開発プロジェクトが欲しいというのが、長い間の我々の課題であります。そのプロジェクトがこの政策の追求で生まれることを期待しています。

米国を見ましても、スタンスはいろいろあっても、新たなプロジェクトの応募は専門家によるものと思われまますので、我が国ではプラントメーカーや電力が中心の応募になると思われますけれども、革新的なアイデアの検討や要素技術などの技術開発、実証は国内大学、研究機関はもとより、海外も含めて連携してほしいと思っております。

このことが我が国の若者に対する原子力の魅力の発信や海外での活躍の場の提供にもつながりますし、学生の育成や大学自体の底上げにもつながると思っております。さらに、日本が過去に蓄積した原子力技術を世界に示すということにもなろうかと思っております。

また、ここで開発された技術が産業界の新たな投資につながるということも期待したいと思います。新たなイノベーションは炉型の開発にとどまらず、それを通じて得られる技術の底上げを通じて、既存度の安全性向上や廃炉、廃棄物の技術の向上、更なる立地地域の理解促進にもつながると考えています。

2点目、10ページの米国の例にもありますように、規制との対話への期待であります。言うまでもなく安全性を考える場合、規制の役割は大きく、新たなアイデアの確立段階から実証段階までそれぞれに規制をどうするかを一緒に考えてもらうことが大切だと思っております。新たな技術に対して、従来の規制の手法や対象としてきた範囲だけではうまく適用できない場合も考えられ、早期の段階より検討に参加していただき、協力して最適かつ柔軟性に富んだ安全性、審査プロセスをつくるのが新規技術についても高い安全性を確保する上でも必要かと思っております。

○安井委員長

ありがとうございました。

続きまして、斉藤委員、お願いいたします。

すみません、短めに。

○斉藤委員

短めに、2点。

1点目は、イノベーションのインフラの話です。資料にもありましたが、やはりイノベーションをやっていく上で、インフラ、特に、研究炉ですとか、核燃料物質を使うような施設を提供するということが必ず必要になってくると思います。

こういった施設は当然原子力の黎明期に各研究機関や大学に建てられまして、既にそれ自体寿命が近づいてきている状況だと思います。この辺、経済産業省さん、文部科学省さんの話になるのかもしれませんが、うまく統合ですとか合理化をした上で、こういった新しいイノベーション、特に、イノベーションと呼ぶかどうかは別ですけども、廃炉も含めてこれから原子力を持続的に使っていく上では、確実に必要になってきますので、ぜひそういったところを議論、検討していただきたいというのが1点目です。

2点目は、SMRという言葉がかなり聞こえてきていますが、これ自体はイノベーションの1つの例だと思うんですが、ぜひこれを核燃料サイクルと切り離して考えずに、サイクルとあわせて議論をしていく必要があるのではないかと思います。いずれにしても炉をつくっても燃料のサプライがなければしょうがありません。

どうせ新しい炉をつくるのであれば、その最初の段階から処分ですとか、廃炉を考えてつくるべきだと思いますので、そういった観点から今のサイクル政策を堅持しろとかそういう話ではなくて、サイクルをセットで考えていくべきだと思います。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

又吉委員、お願いします。

○又吉委員

3点、述べさせていただきたいと思います。

1点目は、2050年を見据えたイノベーションを促す体制づくりが重要である点は賛同したいと思っています。しかし、多くのイノベーションは一足飛びに組成されるわけではありません。SMR、次世代炉だけではなくて、改良型既存炉の活用技術の発展なども非常に重要であると

考えています。革新的技術の発展に必要な技術、人材などをつなげていく連続性の視点が重要であると考えています。

2点目は、イノベーションの推進の好事例として、今回の資料では米国の事例、特に民間投資動向が挙げられていると思っております。しかし、実際にはDOEによる政府支援や自由化市場において、非化石価値電源を適正に評価するための州政府による経済的措置などがとられているのが実態かと考えています。米国から学ぶべき点は多いと思いますが、前提条件として何が違うのかを理解することが重要であると考えております。

そういう点で、日本は米国のように明確な政府ビジョンを提示できているのかを再検証することが重要なのではないかと考えております。研究開発だけでなく、民間事業が事業化へのプロセスにどう入っていくかをスコープに入れるような政策ビジョンをどう示していくかという視点が重要であると考えています。

最後は、自由化市場における原子力事業のあり方を整理しておくことが非常に重要だと考えております。今の制度設計は、比較的短期間での投資回収性が担保できない電源は市場退出を迫らせる可能性もあり、原子力発電所が非常に存続しづらいリスクを抱えているというふうに考えています。

原子力技術を担う人材、企業にチャレンジしてもらうためにも、原子力イノベーション創出の努力が自由化市場においても適切に評価されるための環境整備がいかにあるべきかといった視点が重要であると考えています。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

増田委員、お願いします。

○増田委員

イノベーション、誰が起こすのか、これはもう民間、事業者であり、メーカーであります。私が申し上げたいのは、これを個々の企業で取り組んでももうそういうものは時代の要請にあわない。要は、企業が個々で取り組むのではなくて、一緒に人材や知見を共有、共同化して取り組むという、その体制をきちんとつくれるかどうか、必ずつukらないかと思うんです。事業者にそこを肝に銘じてやっていただきたいと思います。

○安井委員長

ありがとうございました。

小野委員、お願いします。

○小野委員

ありがとうございます。

1点目、将来の原子力利用についてです。日本鉄鋼連盟がさる11月19日に公表した長期温暖化対策ビジョンでは、水素還元製鉄が将来の「ゼロカーボン・スチール」実現のためのコア技術と位置づけられています。その実現には安価で大量のカーボンフリー水素の供給が必須であります。

原子力はカーボンフリー水素の供給ソースとして、供給安定性、量的ポテンシャル、製造コスト、いずれの観点からも非常に有望であると思います。水素価格が抜本的に低下し、大量の供給が可能となれば、運輸用・民生用に止まらず、産業用の熱源や原材料としても利用が可能になるのではないかと思います。水素社会実現のコア技術としても原子力を位置づけるべきではないかと思います。

2点目、必要なサポートについてです。本日の資料にもあった米国の例にならい、技術開発の段階に応じた支援のあり方を考えるべきではないかと思います。多段階にわたる支援枠組みを構築することは、エネルギー基本計画に掲げられた科学的レビューメカニズムの一環として有望分野への資源の重点配分を行っていく上でも有用であると考えます。

その際、安全規制のあり方についても、炉型や出力などを考慮しつつ、社会通念に照らして必要な安全性を合理的に確保することを目指す規制とするよう、適宜、検討を加えていただきたいと思います。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

続きまして、伴委員、お願いいたします。

○伴委員

私は15ページの次なる技術の創出というところについて、既存の実用炉に対しても何らかのイノベーションが必要であるだろうし、あるいはまた既にある常陽であるとか、高温ガス炉等についても新たなイノベーションが必要であろうと思われまます。ですから、日本において次なる技術というのは、どんなものなのかという一覧を出していただき、それが今どの段階にあるのか。理論的にできるという実験炉の段階なのか、技術的にできるという原型炉の段階なのか。あるいはその実用化も目指せるという実証炉の段階なのか。そういうのに分けて一覧をつくっていただき、それぞれ必要なイノベーションというのは何かというのを整理して出していただきたいと思っています。今日の資料は全て平面になっていて、ちょっと立体的に見えてこない

などと思います。

その際、要望としては、次なる技術の創設の中で、絶対避けては通れないと私が考えるのは、今日は飛ばしましたが、核燃料サイクルの中ではプルトニウムの直接処分です。削減というものを明確に出していますが、例えばJAEAにあるプルトニウムについては、利用用途がないものというものはあるわけですね、それらは直接処分しなければならない。核不拡散との関係でそれを達成しないといけないというので、避けて通れない技術開発の部分があると思うので、これも加えて少し整理していただければと思います。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

辰巳委員、お願いします。

○辰巳委員

ありがとうございます。

全然違う観点なんですけれども、今、世界中でSDGsという取組が進んでいるというふう
に思っております。

経団連さんでも多くの方が襟にSDGsのピンバッジをつけています。社会を変革させるよ
うなイノベーションということですので、特に将来自分たちが地球規模でどういう貢献が
できるのかということをもっと明確に整理していかないといけないんじゃないかなというふう
に思っております。

そうすると、参画しようと思う企業さんも若い人も納得できる取組が進められるんじゃない
かというふうに思いますので、そういった思想というか視点も分析の中で入れていただけると
いいかなと思っております。

今日いただいた中には、全くそういう思いというか思想が入っていなかったように、私は、
文部科学省さんも両方ですけれども、なかったように思ったんですけれども、ぜひそういうの
を明確にさせていただきたいということです。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

森本委員を抜かしてしまいました。すみません、どうも。

○森本委員

私はコメントではなくて、質問が2つあります。

役所に教えていただきたいんですが、1つは原子力関係の技術や情報についての知的財産管理、特に輸出貿易、これはどういうふうになっているのかということを経法的に、日米を例にとつて教えていただきたい。これが1点です。

2点目は、特許です。アメリカには秘密特許制度があるはずですが、中国はどうなっているか知りませんが、特許の件数を見ても、件数が出るということは、秘密特許制度に引かからなない、つまり公表してもいい特許件数しか上がってないということであれば、実は秘密特許制度のもとで、特許の申請をやつて許可されたものが膨大にあるはずなんです。このデータが本当に特許の実態をあらわしているのか、よくわからない。中国を例にとつて少し教えていただきたい。

以上です。

○松野原子力政策課長

次回までにちょっと整理させていただきたいと思ひます。

○安井委員長

山口委員、お願いいたします。

○山口委員

端的に、イノベーションというのは、今日、こういうお話を伺うと実際にその原子力技術、海外の取組を見ると非常に奥深いものが、応用性も広いなというのを改めて感じまして、イノベーションもそれなりに有意義であると思ひわけですが、イノベーションは本来自然発生的にといひますか、自発的にといひますか、民間でというお話がありました。

一方、ここで議論しているイノベーションは私の理解ではもともと2050年のパリ協定の目標を達成するためには相当ハードルが高いから、ジャンプが必要であるといふところから出たように思ひます。

そういう意味で言ふと、少しそのイノベーションといふのはいわゆる一般に技術のイノベーションと言われているものと、我々がこの場で議論すべきイノベーションといふのは少し質が違ふものではないかなといふふうにも感じる次第で、実はJMTRという材料試験炉が廃炉になるといふときに、それまでのユーザーとかからいろいろなニーズが上がってきました。それは困ると、こういうことに使っていると。

ぜひ、ニーズをしっかりと掘り下げていただいた上で、具体的なイノベーションの方策を方向づけていただきたいなといふふうに感じます。

○安井委員長

ありがとうございました。

それでは、伊藤委員、お願いいたします。

○伊藤委員

私は専門家ではないので、ちょっと一般感覚で申し上げます。

まず、どのようなイノベーションが求められているかという点でいきますと、今年は災害にもみまわれたという点があつて、これは別に原子力に限らないと思いますけれども、小型で分散で、安全性が確保できて、そして影響が最小限にすむという、そういうものを開発していただきたいなという思いはあります。

それから、イノベーション、プレイヤーということなんですけれども、これだけオープンイノベーションということが非常に社会にとって重要だと言われる中で、やはり原子力業界というのは印象論かもしれませんが、非常に閉鎖されている感じがあるんですね。

一般の企業の方はほとんど原子力に関する事というのには知らないと思います。ですので、今、どういうことが課題になっているのか、どんな技術があつたら非常に助かると思つているのかということをもうちょっとフラットな形で研究機関なりから情報を出していただいて、またどういった企業がどんな技術、今ある既存の技術が非常に活かされるというところもあるかと思うので、そこをどうやってつないでいくかという点においては、政府の役割というの也非常に大きくなってくるのかなというふうに思います。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

では、最後に、森中委員、できたら1分で。

○森中専門委員

先ほど、越智委員からありました、規制では安全を担保できないという話、これは私ども十分理解をしております。

一方、規制を守らなければ運転はできないということもまたございます。そういった意味で、SMR等いろいろな議論があるのですが、やはり今の日本国内の基準は、このSMRというものはなかなか成り立たない基準になっています。ですから、そういったことも含めて、やはり規制も含めた議論をぜひ、今ではないかもしれませんが、どこかでやっていただきたいなと思います。

もう一点だけ、今、お話がございましたように、原子力発電所で、こういった議論を将来に向けて行っているということ、私どもがきちんと働く者、所員に伝えるということがものすごく大事だと思つています。

どうしても日頃から内向きになっていますので、こういった議論をちゃんと伝えていきたいと思えます。

以上です。

○安井委員長

ありがとうございました。

1分おくれくらいで終わりそうでございますが……。

すみません、見えませんでした。

○弓倉専門委員

手短かにいたします。

イノベーションということで、未知のプレイヤーの方々が、我々が今まで経験したことのないような知恵を寄せ合って、いろいろと取り組んでいただいていることで、そういう中ではプロセスといたしましては、ぜひとも透明性や開放性を確保しつつも、なるべく多くの方々がそのプロセスに参加できるように、何らかの形でプロセスの予見可能性といったものを確保していただくということが1つ重要ではないかということと。

それから、先ほどイノベーションにおける死の谷のチャートがございましたけれども、死の谷を越えてから事業が安定的に継続していくためには、まさに今度は民間が主体となった資金の提供といったものが必要になってくると思えます。その資金の出し手の立場に立ってみますと、やはりこの原発ということで申しますと、社会適合性といったものをきちんと確保した上で、そういったものが市場に出てくるということが重要でございますので、このイノベーションにおきましても、プロセスの信頼性といったものを高めていただくような、そういうご努力が必要かなと思っております。

○安井委員長

ありがとうございました。

いろいろとイノベーションの話も、今は私は専門みたいになっていますけれども、実を言いますと、CO₂を減らすというのはほとんどなく大変な話でございます、化石燃料が余ってしまうんですけれども、それを使わないで本当に安定な電源は一体何だろうと考えると、原子力以外に何か余り候補はないですね。

今、それができなくなったらどうしようと、Power to Gasという考え方を持っているらしいです。電気から、とにかくCO₂を空気中からキャッチする。それでもってそのCO₂と水素でもって燃料をつくるということを考えています。それが2050年の開放だと考えています。それは本当にどこまでできるかわからないですよ。そういうようなことを考えたときに、やっぱり

もっと我々真剣に議論しなければいけないなど、今日の話は思っておりましたという話でございます。

というわけで、3分おくれぐらいで何とか終わりになりそうでございますけれども、それは、最後に次回等ですか。

○松野原子力政策課長

ありがとうございます。

本日は非常に多岐にわたってご議論いただきましてありがとうございます。

今日、様々なご指摘をいただきましたので、次回以降、ご指摘を踏まえてまた事務局のほうからも材料をご用意しまして、ご議論をいただきたいと思っております。

そういう意味では、イノベーションのところにつきましても、遠藤先生初めいろいろなご議論をいただきました。そもそもどのようなニーズをとらえて、どのようなものを開発していくのか。予算の規模とかファイナンス、規制の面、立地、そしてリアリティをどう考えるのかいろいろご指摘をいただきました。

今日、我々この時点でお答えできる頭の整理はまだできておりません。むしろこの議論のお知恵をお借りしながら整理をしていきたいと思っております。次回以降もぜひよろしくお願いいたします。

次回以降の開催はまた日程のご調整をさせていただきまして、ご連絡をさせていただきたいと思っております。

決まり次第、ホームページ等でお知らせをしたいと思っております。

○安井委員長

それでは、これもちまして第18回原子力小委員会を閉会させていただきます。

本日は、まことにありがとうございました。

—了—