

原子力委員会 研究開発専門部会（第2回）

議事録

1. 日 時 2008年8月21日（木） 15：30～17：30

2. 場 所 虎の門三井ビル2階 原子力安全委員会第1、2会議室

3. 出席者

専門委員

大橋委員、澤委員、武田委員、知野委員、中西委員、前田委員、宮崎委員

山名委員、山中委員

原子力委員

近藤委員長、田中委員長代理、松田委員、伊藤委員

事務局

土橋参事官、牧参事官補佐、渡邊参事官付主査

4. 議 題

（1）研究開発専門部会での審議事項について

（2）我が国の原子力研究開発を取り巻く現状について

（3）研究開発専門部会の当面の進め方について

（4）その他

5. 配付資料

資料第1－1号 「研究開発専門部会の設置について」の改正について

資料第1－2号 研究開発専門部会の構成員について

資料第1－3号 原子力政策大綱「原子力研究開発の推進」に関する評価の進め方
について（案）

資料第2－1号 原子力委員会 研究開発専門部会の検討会について（案）

資料第2－2号 研究開発専門部会革新炉検討会の廃止について（案）

資料第2－3号 研究開発専門部会加速器検討会の廃止について（案）

資料第 2－4 号 研究開発専門部会分離変換技術検討会の設置について（案）

資料第 3 号 我が国の原子力研究開発を取り巻く状況について

資料第 4 号 研究開発専門部会の今後の進め方について（案）

6. 参考資料（机上のみ配付）

参考資料第 1 号 原子力委員会専門部会等運営規程

参考資料第 2 号 地球温暖化対策に貢献する原子力の革新的技術開発ロードマップ

7. 審議事項

(土橋参事官) それでは、定刻になりましたので、第2回研究開発専門部会を開催いたします。

私は、原子力委員会の事務局を担当しております内閣府の科学技術担当の政策統括官付の参事官をしております土橋と申します。よろしくお願いいたします。部会長選任までのしばらくの間、司会進行をさせていただきます。

本部会につきましては、今回が第2回目の開催となりますが、部会の内容及び構成員が見直されてございます。それ以降、初めての開催となりますので、最初に近藤原子力委員会委員長より御挨拶を頂きたいと思います。委員長、よろしくお願いいたします。

(近藤原子力委員会委員長) 近藤でございます。皆様におかれましては、暑いさなかにお集まりいただきましてありがとうございます。今御紹介のようなことで、第2回とは言いながら、新しいメンバーでお集まりいただきました。分野を横断する性格の会合ですので、いろいろな仕事ををお願いすることになりますが、よろしくお願いいたします。

原子力委員会は、原子力政策大綱を3年か前に策定しました。それにおきましては、我が国における原子力の研究開発につきましては、基礎研究から既に実用化された技術を改良・改善するための研究開発までについての短期、中期、長期の取組のポートフォリオを「選択と集中」の考え方に基つき構成し、それらの取組を、国際協力も十分効果的に活用しつつ、推進していくこととしました。

この中身の具体的な進め方につきましては、関係各行政機関にお任せするということでやってきていますが、少し時間がたちましたので、そうした取組の状況についてお伺いし、それらが総体として、このプリンシプルに立つこの国の研究開発の姿として適切かどうかについて皆様にご評価をいただき、もし問題があれば、先ほど申し上げたプリンシプルの見直しもありですが、改善、改良のご提案をいただくことをお願いしたいと思います。政策評価という言葉を使っていますが、これがこの部会にお願いをしたいと考えている一つの重要なミッションでございます。

少し長くなりますけれども、この機会に、最近、研究開発に関して思っているところを少し申し上げます。1つは世界の原子力研究開発の姿が、日本は原子力に関してのナショナルラボをつくって研究開発を進めてきているわけでありましてけれども、世界を見渡しますとそうした取組が栄枯盛衰を経てきて、その全体像が変質を遂げてきているように思えることです。これを一言で言いますと、インドを除けば、エネルギーとしての原子力研究開発が後退、

あるいは退場して、我々がいわゆる量子テクノロジーと要約している加速器を使った技術、それから先端材料、そして核融合、こうしたものを通じてと言うべきか、そういうところに原子力研究開発の香りというものを維持しつつ今日に至っているといえるのですが、最近になって、エネルギーとしての原子力に再び光が当たってきたところを踏まえて、これに対してどのように取り組むか、再開という行き方をとっているところもありますが、総じていえば模索が始まっているといえるようです。

例えば、イギリスのようにほとんどの資産を民間に売り払ってしまったところは、何とかナショナルなセンターを再構築したらいいのかなというような議論を行っています。ヨーロッパ大で言えば、核融合に研究開発リソースをシフトしていたのですが、フィッションにもきちんと光を当てるべきという議論が始まって、アクションもとられ始めている。アメリカについて言えば、同じような動きが見られて、原子力研究開発のインフラの再構築という言葉で要約できるようなことが検討され、一部行われ始めているといいます。

もう一つ指摘しておくべきは、その間にあって、共通インフラとしてのスーパーコンピューティングの役割がクローズアップされていて、各研究機関が世界の計算機能力のランキングに顔を出すようなものに対するアクセスルートをよくして、それを使って研究していこうと、そういうような動向が共通して見られることです。私どもは我が国の研究開発は国際協力を効果的に活用してということを標榜しているわけですが、こうした国際社会の動向の上にやっていかなくてはならないわけですから、これらの動向をよく認識して、それを我々の取組に反映していく必要があります。先ほど申し上げ、お願いしました評価作業においては、こうした情勢を踏まえていただくべきではないかと考えています。

もう一つ思っていますのは、内閣府には総合科学技術会議があるわけですが、そこではイノベーションという言葉が連呼されているわけです。イノベーションは大事なことと思うのです。20世紀末から21世紀にかけてイノベーションがその国の将来の力を左右するという認識が世界各国で高まってきているわけであります。このイノベーションは研究開発そのものの成果の姿としてのみならず、それを生み出す、あるいはビジネスに結びつけるやり方にも及んで、例えばソフトウェアの分野で言いますと、よくご承知のように、アルファモデルとかベータモデルといったプロトタイピングの段階からマーケットとインタラクションを始める、技術の開発とマーケティング・デベロプメントがリンクして、手を携えて進められ、その共進化のマネジメントが勝者を決めていくという、そういうことがおきています。もちろん中身が大事なんですけど、そのようなイノベーション原理も大切になってきているという

こともあります。研究開発におけるリスクマネジメント活動がいまやそういうライフサイクルにわたる幅の広いものになっているという整理ができるのかもしれませんが。

それから、それを反映してか、イノベーションのプロセスに非常に多数の者が全社的に参加しているという状況が生まれているということです。ダイバーシティという言葉がありますけども、これにはいろんなところで意味があるんですが、1つは、世界がダイバーシティを大事にする時代がきているわけですから、マーケットがそういうものを求めているという観点からすれば、そのマーケットオリエントな発想をする際にはこれを確保することが必然的に求められる。知恵を生み出す仕組みにおけるダイバーシティの有用性はこれまでも指摘されてきているわけですが、市場対策としてもこれが重要ということもあって、いまや取組への参加者の数とダイバーシティがイノベーションを促進するために非常に重要な要素になってきていっるとは、最近よく言われるところでございます。

それから3つ目は、非常に多様な学問分野が協働して作業することの重要性です。研究開発においてもマルチスケーリングのシミュレーションの有用性・重要性が指摘されていますが、そういう意味で、学問としての包括性、包括的なリスク管理の活動も重要になってきています。リスク管理とネガティブに言っているのですが、チャンスマネジメントでもいいんです。そういうことがイノベーションの推進にとって重要な時代が来ている。で、さて、こういうことと原子力研究開発とどういう関係にあるのかなと。原子力は全くそういうものと無縁なのか。ちょっと見るところ、そういう問題意識を持って研究開発の性能向上を図っているのかどうかがよくわからない。それは私の不勉強のためなのかもしれないんですが、皆様の目でご評価頂いてご意見を賜りたい。もし必要ならば国としても何かの手当てを打つこともあるのかなというふうに思ったりもしているところです。

これらは単に例とお考えいただいてよろしいと思うんですが、せっかくの機会ですから、そんなことも含めて多様な観点から、我が国の研究開発、一応、原子力に特化するわけではありますけども、研究開発の戦略はいかにあるべきか、そういう観点で、今、我々のリソースの配分とか、その原理にしているものが適切なのかということについて自由にご議論いただきたいと思います。事務局には、まとめる知恵・能力はあると確信をしていますので、ぜひ活発なご議論を展開していただきたいと心から希望して、ご挨拶にさせていただきます。どうぞよろしくお願いいたします。

(土橋参事官) 委員長、どうもありがとうございました。

それでは、本部会の委員の紹介をさせていただきます。東京大学大学院工学系研究科の大

橋委員でございます。

(大橋委員) 大橋です、よろしくお願いします。

(土橋参事官) 社団法人日本電機工業会原子力政策委員長の澤委員でございます。

(澤委員) 澤でございます、よろしくお願いします。

(土橋参事官) 中部大学総合工学研究所副所長の武田委員でございます。

(武田委員) 武田です、どうぞよろしくお願いします。

(土橋参事官) 読売新聞東京本社編集委員の知野委員でございます。

(知野委員) 知野です、よろしくお願いします。

(土橋参事官) 東京大学大学院農学生命科学研究科教授の中西委員でございます。

(中西委員) 中西でございます。よろしくお願いいたします。

(土橋参事官) 東京医科歯科大学知的財産本部技術移転センター長の前田委員でございます。

(前田委員) 前田です、よろしくお願いいたします。

(土橋参事官) 東京工業大学大学院イノベーションマネジメント研究科教授の宮崎委員でございます。

(宮崎委員) 宮崎です、よろしくお願いいたします。

(土橋参事官) 京都大学原子炉実験所教授の山名委員でございます。

(山名委員) 山名です、よろしくお願いいたします。

(土橋参事官) 大阪大学大学院工学研究科教授の山中委員でございます。

(山中委員) 山中でございます、よろしくお願いいたします。

(土橋参事官) 本日はお2人の委員、日立製作所役員待遇フェローの小泉委員と電気事業連合会原子力開発対策委員会総合部会長の武藤委員は、ご欠席でございます。

また、原子力政策の妥当性の評価に関する審議においては構成員として、それ以外の場合はオブザーバーとしてご参画いただくため、原子力委員の出席をお願いしてございます。原子力委員の紹介をさせていただきたいと思います。

先ほど御挨拶いただきました近藤委員長でございます。

(近藤原子力委員会委員長) はい。

(土橋参事官) 田中委員長代理でございます。

(田中原子力委員会委員長代理) 田中でございます。

(土橋参事官) 原子力委員会の松田委員でございます。

(松田原子力委員会委員) 松田です。

(土橋参事官) 原子力委員会の伊藤委員でございます。

(伊藤原子力委員会委員) 伊藤です。

(土橋参事官) 広瀬委員におかれましては海外出張中のため欠席させていただいてございます。

続きまして、部会長の選出に移りたいと思いますが、部会長は原子力委員会の専門部会の運営規程によりまして委員の互選で決めるということになってございます。どなたか部会長としてこの方がいいのではないかなというような御推薦をいただければありがたいと思いますが、いかがでございましょうか。

山名委員。

(山名委員) ぜひ私のほうから大橋委員を部会長に推薦させていただきたいと思います。といいますのは、大橋委員とは、私は何年も同じ場で仕事をさせていただいておりますが、原子力にかかわる専門性あるいはそのお人柄、それから最近では東京大学の中でもシステム創成学専攻ということで、関西弁になって恐縮ですが、いわゆる、こてこての原子力でない分野に移られまして、どちらかという原子力を横断的に見ておられると思います。先ほどの近藤委員長のお話にも、原子力をやはり新しい目で見ようという趣旨が入っていたと思いますので、その観点で大橋先生はおそらく最適な人事ではないかと思います。ぜひ強く推薦させていただきたいと思います。以上です。

(土橋参事官) ありがとうございます。ただいま山名委員より大橋委員を部会長に御推薦いただきましたが、皆様御異存無しということでよろしゅうございますでしょうか。

(「異議なし」の声あり)

(土橋参事官) それでは大橋先生、部会長をお願いしたいと思います。まことに申しわけございませんが、部会長の席へ御移動いただけますでしょうか。

それでは、ここからの議事の進行は大橋部会長をお願いいたします。部会長御就任に当たりまして、一言御挨拶を頂ければと思います。よろしく願いいたします。

(大橋部会長) どうも、御選出ありがとうございます。山名先生、どうも過分なお言葉を頂戴し、ありがとうございました。

私は、東京大学システム創成学専攻に所属しております大橋です。もともと原子力の出身でシステム量子、システム創成学と名前を変えていますけれども、システム創成学というのは英語名でいいますと、デパートメント・オブ・システムズ・イノベーションといいます。先ほど近藤先生のお言葉を聞きながらちょっと恥ずかしかったところがあるんですけども、

先ほど御指名をいただきましたら、少し抱負をということで、余り時間がありませんので、座らせていただいて恐縮ですが、ごく早口で幾つか申し上げたいと思います。

もう近藤先生からすべてお話しいたしているところですが、原子力の研究開発を考えるのに3つぐらいの視点を先ほど来考えております。1つは社会の変遷で、原子力研究と言えいろいろ予算を頂けたハッピーな時代ははるか遠くに終わっています。ここ最近の変化というのを考えてみますと、1つは地球サミットで議論されましたように、地球環境問題ということから原子力の必要性がクローズアップされているというところがあります。しかし、それでも原子力の歴史上始まって以来という規模の中越沖地震の被災を受けまして、民間活力が恐らく非常に下がってきていると思います。原子力研究というのは、余り変になると申しわけないので言いにくいのですが、軽水炉発電に関しては民間がずっと開発をしてきて、国はその先を見るような研究開発をしてきたのですが、いよいよこのセクターがどういう責任を持ってというのが非常に複雑になってきているところです。

2番目が原子力の安全性の問題で、近藤先生の前で原子力安全の話はちょっと恥ずかしいのですが、原子力安全というのは実は原子力関係の専門家ほど安全だと感じているようなところがあります。原子力安全と言えマスメディアを含めて一般の方は大変だろうとか、安全に気をつけてという感覚が非常に強いので、何でもその予算が通るとか、安全開発・安全研究というのは非常に進みやすいのですが、今の時代になってきますと、例えば軽水炉の運営にしても、今後、軽水炉の新しい開発とか設備改善ということを考えても、その安全に関する議論が非常にねじれてエスカレートしやすい構造を持っているところを、専門家がいいとは申しませんが、専門家に説明責任を与えるような形でどう持っていくのかが重要な側面だと思っています。

最後が、山名先生からも御紹介いただいたように、原子力を斜めに見ているわけですが、日本原子力開発はどうしてもポイントの開発が今まで非常に多くて、それぞれのポイントは非常に優秀ですが、原子力システム全体でどうかとか、国力としてどうかとか、将来のエネルギー確保としてどうかという、システム的な側面の厚さが非常に薄いような印象があります。我田引水ではありますけれども、少しシステムイノベーションのようなことを加えていくと適切だと考えておいた次第です。

そんな前書きはさておきまして、先生方には先ほど来、近藤先生、事務局から御紹介いただいていますように、せっかく集まって御議論いただきますので、ぜひアグレッシブで面白い御議論をお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

それでは、議題に入りたいと思います。今日は議題を3つ用意していただいています、議題の（１）が研究開発専門部会での審議事項について、議題の（２）が我が国の原子力研究開発を取り巻く現状について、（３）がこの部会の当面の進め方についてということです。資料の御確認をお願いした上で、（２）我が国の原子力研究開発を取り巻く現状について、までを事務局から御紹介いただきますので、その後、先生方から御忌憚のない御感想とか御意見を頂戴できればと考えおりますので、よろしくお願いします。

それでは事務局から、配付資料の御確認をお願いします。

（牧参事官補佐） 資料の確認をいたします。

まず、議事次第の一枚紙がございます。それから、裏に座席表と出席予定者の書いた紙がございます。

資料１－１として、部会の設置についての委員会決定の経過、それから資料１－２ということで構成員についてという表裏の一枚紙がございます。

それから１－３、これは評価の進め方について（案）というのがございます。２－１ということで、横書きの一枚紙がございます。

それから２－２ということで、検討会の廃止についてというものがございます。２－３も、もう一つ検討会の廃止についてというペーパーがございます。２－４に分離変換技術検討会の設置について（案）をつけてございます。

資料３の横書きの、研究開発を取り巻く状況についてという資料がございます。

資料の４、当面の進め方についてという一枚紙でございます。

それから机上のみの配付でございますけども、専門部会等の運営規程、一枚紙の表裏のもの、それから７月に原子力委員会で取りまとめました技術開発のロードマップの冊子をつけてございます。

不足等がございましたら、事務局までお願いいたします。

（大橋部会長） よろしいでしょうか。ありがとうございました。

それでは、早速ですけれども第１番目の議題、研究開発専門部会での審議事項について、御説明をお願いします。

（牧参事官補佐） それでは、資料１－１から１－３について、御説明をしたいと思います。先に資料２－１の左側を御覧いただくとわかりやすいと思うんですけども、専門部会は平成13年７月に設置されまして、第１回の部会は平成13年10月に開催してございます。その後は、その下にあります検討会、３つございますけども、検討会の活動に移りまして、実は

専門部会自体、本体自体は13年10月以降、開かれていないという状態になってございます。下の検討会につきましては、革新炉につきましては平成14年に、加速器につきましては平成16年に報告書を取りまとめて、活動を終了してございます。一番下の原子力試験研究検討会につきましては現在も活動してございまして、最近では今年の8月の頭にも開催をしたところでございます。

それで資料1-1に戻っていただきまして、これは8月19日付の原子力委員会決定でございしますが、趣旨等は先ほど委員長から御説明しましたので詳しくは御説明いたしません、もう数年経過したこと等から、新たに必要な提言・助言等を行うための部会の設置についてというものを別紙のとおり改正するというものでございます。裏面に、別紙とつけてございしますが、設置規程でございしますが、検討内容といたしましては、原子力研究開発の進捗状況及びその評価に関する事項、それから原子力研究開発を推進するための方策に関する事項、この2点が加わってございます。(3)の試験研究費に関する事項というのは、以前からの引き続きの事項でございます。それから、このペーパーの4ポツ目に、括弧のところでございますが、原子力政策の妥当性の評価という部分が入ってくるわけでございますが、それについては政策評価実施要領を準用するという規程をつけてございます。

資料1-2に、構成員についてというペーパーがございします。これも同じ日付で決定をしたペーパーでございします。裏面のところに別紙がつけてございまして、今日お集まりの先生方、それからこのペーパーの中段より下のところで、試験研究評価担当ということで4名の先生方をお願いすることにしてございます。試験研究の評価につきましては、部会本体とは並行してこの検討を行っていくということで、こういうふうな構成をしてございます。

それから、資料の1-3のところでございます。先ほど評価というようなところがございましたけども、原子力委員会では政策評価部会というのが別途ございまして、それで各分野の政策評価というのを逐次進めているところでございますけども、原子力研究開発に関する部分につきましては、この部会のほうでその担当を担うということになってございます。その進め方につきましては、ほかの政策評価部会のやり方と同様の形にしてございます。関係行政機関等の取り組み状況を把握、ヒアリング等を行った上で、この作業に基づいて政策の妥当性を評価するというような視点となつてございます。

2ページのところに政策評価の実施要領というのをつけてございますので、御覧ください。

それから、参考資料といたしましてその別紙でつけてございますけども、原子力政策大綱の研究開発の関係部分というのを抜粋したものをつけてございますので、御参考にしてくだ

さい。

資料１－１から１－３につきましては、以上でございます。

(大橋部会長) ありがとうございます。

ただいま御紹介いただきましたように、資料１－１の裏にあるところでしょうか、本専門部会の検討内容としまして、(１) 原子力研究開発の進捗状況及びその評価、(２) 原子力研究開発を推進するための方策、(３) は試験研究費、(４) がその他ということですが、そういうような事項について調査・審議をとというのがミッションであると思います。

(１) に関しましてはその進め方が資料１－３で御紹介されたわけですが、先生方、何か御質問等はいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、また資料を御説明お願いしたいと思いますが、幾つかの先ほどの資料２－１のように下部組織があるようで、それに関しまして事務局からさらなる御提案をいただけるということで、よろしくお願いします。

(牧参事官補佐) それでは、資料の２－１から４までを御説明したいと思います。

先ほど既に若干御紹介いたしましたが、資料２－１の横紙がございます。先ほど御説明いたしましたように、これまで３つの検討会があったわけですが、活動が終了したこの検討会について廃止の処理をしていない状態になっておりましたので、この機に廃止をしたいと考えてございます。そこと併せまして、この図の右側のほうの真ん中あたりでございますが、分離変換技術検討会というものを新たに設置したいと考えてございます。

資料の２－２を御覧ください。これは既に平成14年11月に報告書をまとめたものでございますが、この廃止についての案文でございます。２－３につきましては、同様にこの加速器の検討会についての廃止の決定でございます。

資料の２－４でございますが、これは今回、新たに設置をしようとしている検討会でございます。説明資料を、このめくっていただいたページのところで参考ということでカラーの漫画をつけてございますけれども、分離変換技術というものでございます。原子力発電所などで高レベルの廃棄物などが出てくるわけですが、この処理には地層処分ですと数万年かかるようなことになるわけですが、これに対して長寿命のものを分離した上で中性子などを使って短寿命の核種に変換していくというような、そういう技術の可能性が検討されているところでございます。このページの下の方に書いてございますが、平成12年に原子力委員会に当時バックエンド対策専門部会というのがあったんですが、そちらのほうで、この分離変換技術に関する研究開発の現状と今後の進め方というレポートをまとめてご

ざいます。その中で、ここに引用してございますけども、この分離変換に関して適切にチェック・アンド・レビューをしていくとしております。この平成12年のレポートでは、2005年ごろを目途にチェック・アンド・レビューを行っていくということになっておったわけでございますが、現在2008年になってしまいましたが、この分離変換技術に関する検討を行いたいと考えておるところでございます。

資料2-4の頭のページにちょっと戻っていただきますと、検討項目と書いてございますが、分離変換技術の研究開発の現状についての調査を、2番目のところで今後研究開発についての検討としてございます。また、もう一枚めくっていただきまして、別紙のところに構成員を書いてございます。研究開発専門部会の専門委員からは、山名先生と山中先生にこの検討会へ御参加いただければと考えてございます。検討会の座長としては、山名先生にお願いしたいと考えてございます。この検討に当たりましては、数名の有識者の方にも参画していただきまして、この技術の現状をヒアリングし、評価していくという作業を考えてございます。

資料2-1から4の説明につきましては、以上でございます。

(大橋部会長) ありがとうございました。

それでは、今この議題は資料番号でいいますと2の何番というものですけども、資料2-1にありますように、本研究開発専門部会の下にあった革新炉検討会、加速器検討会を廃止・改組しまして、分離変換技術検討会を山名先生が座長、山中先生と一緒にお願いをするということ、この提案に関しまして何か御質問等あれば承りたいんですけれども。

分離変換技術につきましては、大変申しわけありませんが、原子力以外の分野の先生にはなかなか理解しにくいかもしれませんけど、また後ほど先ほどの資料2-4の参考のところを御覧ください。大変重要な技術ですので、これに関して新たに検討会を設けて御検討いただくということが適切かと思っておりますけれども、資料2-1から2-4に関しまして事務局提案どおりとしてよろしいでしょうか。

(「異議なし」の声あり)

(大橋部会長) ありがとうございました。

それでは、議題(2)に進みまして、ここは今日、先生方に御意見を頂戴したいところだと思いますけれども、議題の2番目、我が国の原子力研究開発を取り巻く現状について、まず事務局から資料の御説明をお願いします。

(牧参事官補佐) それでは資料の3、横書きのカラーのものでございます。「我が国の原子

力研究開発を取り巻く状況について」というペーパーについて御説明をしたいと思います。
今回、部会での検討に先立ちまして、全般的な研究開発の状況を御説明しようという趣旨でこの資料を作成させていただきました。専門の先生方には釈迦に説法になってしまうかもしれませんが、御勘弁ください。

それでは、まず1ページ目のところでございますが、先ほど来、話題に挙がってございますが、原子力政策大綱というものがございます。平成17年10月に原子力委員会決定したものでございます。こちらの中の第4章、先ほどもちょっと配った資料にもございましたが、研究開発の推進というものの、これについて御検討いただくということになろうかと思います。

それから、2ページ目のところに行っていただきますと、大綱の概要を少し、研究開発の部分の概要を御紹介してございます。原子力科学技術のもたらす便益を長期にわたって享受するため、異なる発展段階にある研究開発を並行して推進すべきというようなことで、短期・中期・長期、それぞれの観点からそれぞれの取り組みについて記載をしておるところでございます。

それから、次のページに参ります。研究開発の手法につきましては4-2ということで大型の研究施設について、当該施設が他分野にもたらす外部性なども含めて建設の可否を決定していくべきですとか、多くのユーザーに開放していくべきというようなことが記載してございます。それから4-3のところ、知識・情報基盤の整備ということで、知的財産の適切な管理ですとか効果・効率的な技術移転システム等を記載してございます。それから原子力研究開発機構の発足が原子力政策大綱と同じような時期でございましたので、それについての記載も大綱の中ではしてございます。

4ページのところですけども、こちらは研究開発そのものではございませんけども、日本の原子力のエネルギー利用の現状を簡単に御紹介する趣旨で作成したものでございます。原子力のエネルギーを取り出す原理としては、核分裂、核融合、両方ございますけども、現在は核分裂で、特に軽水炉の技術を使って原子力発電というのが行われてきているものでございます。現在運転中の原発に関しましては、国内では55基、総発電量の3分の1を担っているということでございます。

それから、中段のあたりにございますが、分裂の技術のことといたしまして高速増殖炉の技術がございます。運転しながら消費した以上の燃料を生み出す増殖が行われるという技術でございます。これにつきましては、福井県の敦賀に原型炉「もんじゅ」というのがつくられているところでございます。「もんじゅ」につきましては平成7年のナトリウム漏れ事故

というのがございまして、それ以降、止まっておりましたが、再開に向けての準備をしているような段階でございます。それから、高速増殖炉につきましては、「もんじゅ」の成果を踏まえ、今後、実証施設、実用施設というのを逐次開発していく計画でございます。

それから、核融合でございますけれども、これは国際的な国際熱核融合実験炉計画、ITER計画が進んでございます。建設地はフランスのカダラッシュでございますけれども、昨年ITER協定、国際協定が発効いたしまして、これから建設、運用等がどんどん進んでいくということになっているという計画でございます。

5 ページ目のところでございますが、我が国の原子力発電所の立地地点についてのマップをつけてございます。

続きまして6 ページでございますが、核燃料サイクルについて御紹介してございます。核燃料サイクルにつきましては、発電所から出た使用済み燃料を再処理し、それをリサイクルしていくという技術でございます。左側に書いてございますけれども、青森県の六ヶ所村に日本原燃株式会社が再処理工場を設置してございまして、この再処理工場につきましては核兵器を保有していない国においては初めての商用再処理施設ということで、本格運転を開始するために今準備をしているという段階でございます。

それから、プルサーマルというのが左下でございますけれども、使用済み燃料を再処理して回収したプルトニウムとウランを混ぜた燃料です。それを原子力発電所で再利用するというわけです。これについても現在計画が進んでいるところでございます。

それから右下のところ、廃棄物の処理・処分ということでございますが、これは放射能のレベルに応じて低レベル・高レベルいろいろございますが、処分をしていくということになってございます。特に高レベルにつきましては、ガラス固化体というものをつくって、300メートル以深に地層処分をしていくということで、NUMOという実施主体がございまして、これを中心に最終処分地を現在公募しているというような段階でございます。

7 ページに我が国の核燃料施設の立地地点のマップをつけてございますので、御参考にしてください。

それから8 ページでございますが、放射線利用というのがございます。エネルギー利用とは別に、放射線を利用していくものでございます。放射線は、エックス線が有名でございますけれども、そのほかアルファ線、ベータ線、中性子線などさまざまな種類がございます。その種類に応じて放射線の性質をうまく利用したいろいろな技術が使われているところでございます。医療分野では診断ですとか、がんの治療、それから工業分野ではタイヤの製造です

とか非破壊検査、農業分野におきましては植物の育種ですとか食品に照射をしてジャガイモの芽を止めるというような技術、そういうのもございます。それから、大型加速器の整備というのが近年、進展してございまして、例えば右側のほうに書いてございますが、兵庫県の西播磨にございます大型放射光施設、Spring-8ですとか、これは最近できました茨城県の東海村にございます大強度陽子加速器、J-PARCというものでございます。

9ページのところでございますが、地球温暖化への貢献という話が近年、話題になっているところでございます。左側の図にもございますけども、電源別のCO₂の排出というのを見ますと、原子力は太陽光や風力と同様に発電過程ではCO₂は排出しないということで、CO₂削減にも貢献していくような技術ということになってございます。

次のページ、10ページを御覧いただきますと、世界的にも原子力への期待というのが高まっており、国際エネルギー機関の試算などにおきましては原子力に対する期待というものも非常に高まっているというようなことが記載してございます。

11ページのところでございますが、これは今年の3月でございまして、原子力委員会の下に地球環境保全・エネルギー安定供給のための原子力のビジョンを考える懇談会というものを設置いたしまして、その報告書からまとめたものでございます。国がCO₂対策という点で原子力を効果的に積極的に利用していくべきというようなこと、そのためにどういうことをしていくべきかというようなことをまとめてございます。その中で4番のところでございますが、技術開発という面におきましては技術開発のロードマップを策定すべきというような御提案もございまして、次の12ページのところにもございますが、地球温暖化対策に貢献する原子力の革新的技術開発ロードマップというものを今年の7月に原子力委員会のほうでまとめさせていただきました。こちらの冊子につきましては、机上に冊子を配付させていただいております。このロードマップの中では、様々な技術がございまして、その技術につきまして、そのビジョンとそのビジョンを実現するためのロードマップというものを検討し記載させていただいたところでございます。もちろん、このロードマップ自体は現時点の見込みということで書かせていただいたものでございます。

13ページでございまして、これまでは全般に説明して参りました。これ以降は、これからの研究開発ということで、研究開発を支える人・物・金・組織といったものについての御説明を差し上げたいと思います。まず組織でございまして、13ページのペーパーにつきましては、これは我が国全体の原子力研究開発に関する行政体制をつけてございます。原子力委員会、私どものほか、内閣府には総合科学技術会議という科学技術全体を見ている組織で

すとか、原子力安全委員会という安全に関して全体を見ている組織がございます。このような組織が決めた方針を踏まえて、文部科学省ですとか経済産業省などがそれぞれの必要な政策を実施しているという分担になってございます。

14ページでございますが、我が国の主な原子力開発機関というところでございます。以前は、日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構という特殊法人がございましたけども、これが合併いたしまして独立行政法人日本原子力研究開発機構が平成17年10月に成立したということが書いてございます。

次のページ、15ページのところに日本原子力研究開発機構について書いてございますが、業務内容といたしましては原子力に関する基礎的研究や応用の研究、それから核燃料サイクル技術確立するために必要な業務、研究者・技術者の養成・訓練等でございます。

16ページのところでございますが、そのほか我が国の主な原子力の研究開発機関がございます。1番にございますけども、独立行政法人の放射線医学総合研究所、これは放射線による人体への影響ですとか放射線の医学利用に関する研究をしている機関でございます。それから独立行政法人の理化学研究所につきましては、科学技術全般をやっておりますけども、この中で、例えば大型加速器技術などにつきましては原子力とも関係してくるところでございます。それから独立行政法人の原子力安全基盤機構、省略して私どもはJNESと呼んでおりますけども、こちらにつきましては原子力の規制の一端を担うような業務のほか、原子力施設の設計の安全性の解析・評価などをミッションとしてございます。そのほか、国の研究費を財源に研究をしている機関も幾つかございます。それから、民間の研究機関といたしましては、電力中央研究所ですとかエネルギー総合工学研究所という組織もございます。

17ページのところでございます。大学等における教育研究ということでございますが、こちらは大学・大学院の原子力関係の専攻を一覧してございます。学科名等ではもう原子力という名前を使っているところもございまして、なかなかピックアップしにくいところはございます。こちらは原子力人材育成関係者協議会の報告書などを使いまして原子力関連の講座が存在する学科専攻をまとめてみたものでございます。

18ページのところ、次のページでございますが、大学共同利用機関の研究所において核融合の研究ですとか、高エネルギー加速器研究機構というところも原子力に関係してくるところでございます。それから大学においても、研究機関といたしましては、さまざまなセンターが設置されているところでございます。

19ページでございます。研究開発に関する人員ということですが、グラフをつけて

ございますが、左側のグラフ、これは公的研究開発機関の人員の推移ということで、日本原子力研究開発機構（JAEA）と放射線医学総合研究所の人員の合計なんですけども、ここ10年にわたり平成8年度と比べると20%減少しているところでございます。民間のほうにつきましては、原子力産業協会がまとめました原子力産業実態調査というところから引用してきましたけども、これにつきましても長期的に言えば研究者減少傾向が見られるところでございます。

20ページでございます。今度はお金の話でございます。政府が出しております原子力関係予算でございますが、全体で4,500億円ほどでございます。日本原子力研究開発機構の予算はそのうちの1,800億円でございます。このほか、例えば経済産業省で言えば電源利用対策というようなところには技術開発要素のものもございますけども、その246億など、この中に研究開発に関する予算というのがかなり含まれているところでございます。

21ページでございます。こちらは、日本原子力研究開発機構の予算を記載したものでございます。統合前後をつけてございます。平成8年度の旧2法人の合計額に比べますと、約1,000億近くの減少、これは政府の支出のベースでございますけども、相当の減少をしてきたということでございます。

それから22ページに民間の研究開発への支出額ということでございますが、これは平成7年度に比べますと約半分くらいに減少してきたというような現状を記載してございます。

それから23ページでございます。原子力研究を支える試験研究用の原子炉というのがございますけども、試験研究用の原子炉はなかなかこの運転の維持費の確保に難儀をしているようです。ここの左側のマップを御覧ください。×がついているところが廃止措置中ということですけども、廃止措置中の原子炉というものが近年増えてきているところでございます。

24ページでございますが、今度は大規模の放射線関連施設ということでございますけども、こちらにつきましては、先ほど御紹介したSpring-8、J-PARCのほかにも、高崎の装置ですとか、右下の放射線医学総合研究所のHIMACと呼ばれるような加速器などが設置され、医療、産業利用も進められているところでございます。

それから、国際的な協力ということで25ページに書いてございます。いろいろございますので、詳細は御説明いたしません、様々な多国間の枠組みなどにおいて、いろいろな研究開発のプログラムが進んでいるところでございます。

26ページ以降、それぞれのプログラムを簡単に御紹介してございますが、御説明は割愛させていただきます。

全般的な原子力研究開発を取り巻く状況ということで御紹介させていただきました。私からの説明は以上でございます。

(大橋部会長) ありがとうございます。

ただいま、この資料に沿いまして我が国の原子力研究開発の状況全般を御説明いただきました。原子力、例えば「もんじゅ」を見てわかりますように、研究開発からだんだん実用化に近づいてきますと、特徴として非常に多様なステークホルダーが関係してこられます。民主主義をやるには原子力が一番いいんだという話もありますけど、非常に難しい状況もいろいろ出ているところです。この研究開発に限っては余りそういう議論が無かったんですけれども、そういうことも踏まえて研究開発をどうしていくかというのが非常に重要で難しいところだと思います。

今御説明いただきました研究開発の現状認識全体につきまして、そのあるべき姿だとか、先生方個人のお考え、または国への御要望、またはこうするといいんじゃないか、どんなことでも結構ですので、自由に御発言をお願いしたいと思います。どうぞ先生方は自由に挙手いただいて、御発言をお願いできればと思います。

じゃ、武田先生、よろしくお願いします。

(武田委員) あんまり最初に発言したくないという感じもあるんですけど、二、三。

これは、意見ではなくて確認です。8ページに、放射線利用及びエネルギー利用の経済規模が書いてあります。私の質問の趣旨は、こういう資料を見まして自分で判断するためには、当然のことですが資料が正確であるのは多分正確だと思うんですけども、その定義とかそういうのがきちっとしているかどうかというのが非常に心配になります。あるところでこうだと言ったら、いや、それはこうなんだと言われたりなんかして足元をすくわれるときがあります。53.6%というのは、これは発電でございますか。もし、この53.6%が発電であって、かつ、あとの40数%が発電以外だとすると、計算の方法といたしますか、出荷額、経済規模というものをどうやって計算しているのでしょうか。もう少し踏み込んで言いますと、発電に対して、その他の利用の産業規模という計算が過大に評価されているということはないかということなんです。今日は別にお答えがどうかということじゃなくて、ちょっと検討してください。例えば、エネルギー利用という言い方がちょっと分かりにくいこともあって、もし発電であれば発電としてはどうでしょうか。それから発電以外の例えば医療用であれば、医療用の経済規模というのはなかなか計算は難しいと思うんですけども、もし放射線をほんのごく一部しか使っていないような用途にもかかわらず、その経済規模の計算をする際に、

その用途にかかる全体にかかる費用を含めて計算をしておりますと、うっかりほかのところでこのデータを言ったときに、おまえは放射線利用を促進するために変なことを言っていると言われると思います。そこのところを少し見ていただいて、正しければもちろんこれで構わないんですけども、確認をちょっとお願いしたいと思います。

(大橋部会長) ありがとうございます。

事務局、いかがでしょうか。これは、ここに記載の報告書を多分持ってこられたと思うんですけども。

(牧参事官補佐) これは昨年度、委託調査で実施してございまして、そちらの結果を引き写したものでございます。中身については、また御説明します。

(武田委員) 私も委託調査の結果を見たことがあります、その委託調査の結果を見たときに若干疑問があったものですから、そのままずっと上に上がっていいのかなという気がいたしました。

もう一個はもう少し大きな問題で大変に言いにくいのですが、最初に言っておいたほうがいいと思います。次のページの電源別CO₂排出原単位ですが、これにつきましては先ほどの御説明で発電過程でということが言われているわけですが、私はこのグラフの中に発電過程というのを入れておくか、排出原単位という言い方について少し国民に誤解がないように工夫をされるというのはどうかなと思います。非常に政治的に、できないということになりますと別ですが、学術的にはやはり建築にかかわる原単位をどう計算するのかということを確認しておいたほうがいいんじゃないかと思います。

これは立場があって、お国にはお国の立場もありますから難しいことは重々わかっているのですが、よく私も原子力はCO₂を出さないんだねと言うから、いや、それは原子炉をつくらなければそうですがねと、そういう説明をするわけです。どうも少し後ろ髪を引っ張られるという感じがしますものですから、そこのところを少し検討いただければと思います。

これは、一番最初に言いましたように、この資料をそのまま信用してどこでも言えるという形のほうが明瞭でいいんじゃないかと思います。それから、それとの関係では、2050年にCO₂排出量を半減するにはというふうに書いてある、ここに載せられている数値というのが排出原単位とリンクしているかどうかということなんですね。例えば、2050年までに日本の原子力発電所を建設するときに、コンクリートを原子力でつくるということになっているのかですね。それとも、コンクリートは石炭でつくるけども、コンクリートは入れてないとかですね。例えば、この排出原単位の数字と、その次のページにある2050年までに

CO₂排出量を半減するという事についての整合性があればいいんですけどね。整合性がなくて、いろいろ計算してみるとどうもそうならないよと、グラフと結果は独立しているよということになると、若干その後が難しくなると思います。そこら辺、いろいろ背景もごさいますでしょうけど、少し御検討いただければと思います。

(大橋部会長) ありがとうございます。

原子力で環境問題に対するPRとしてこういう排出原単位あたり、発電中には発生しないということをおっしゃるんですけど、古くはその建設中に発生するじゃないかと言われて、そういう資料の数値も揃っていますので、国民の方にどう提示するかというのは別の検討が必要かもしれませんが、少しデータを御検討いただくことにしたいと思います。

じゃ、よろしくお願いします。

(牧参事官補佐) 1点だけですが、先ほどの原単位のところ、9ページのところでございますが、これは一応ライフサイクルの評価をしてございますので、建設過程のものも含めて評価に入っている値でございます。

(武田委員) この電源別CO₂排出原単位の中は、発電過程のみではないということですか。

(大橋部会長) 建設中のも入れて寿命を平均したものということです。

(武田委員) これは廃棄物処理だとか、そういうものがすべて入ったものであるんでしょうか。

(大橋部会長) そちらは入ってないと思いますけれど。

(事務局) 一応、デコミのも入れて。

(大橋部会長) じゃ、発電所のデコミッシングまでですね。

(事務局) はい。ただし、当然、仮定は入っております。

(武田委員) いえ、私の言ったのは発電所ではなくて、例えば放射性廃棄物の処理・処分、そういった原子力発電にかかわるそのCO₂排出が入っておればいいんですが、大変に全体としては少なく、大変にすばらしい発電方式だとは思いますが、その数字が正確かどうかというだけなんですけど。

(大橋部会長) 定義をはっきり決めながら、検討してみてください。

(武田委員) お答えになると。

(大橋部会長) はい。ありがとうございました。そのほか、いかがでしょうか。

じゃ、中西先生、お願いします。

(中西委員) まず原子力開発に係る人員と資金の19ページからのところで、もう少し詳しく

書いてほしいことがあります。例えば19ページですが、原子力の研究機関は2法人が統合したわけですから、当然重なったところでは人が減り効率化があったと思いますので、単に減ってしまったと書くだけでなく、アクティビティーがどのくらい減ったかということと区別して、統合したので人員は減ったけれども実際はそれとは別に、アクティビティーがこれだけ減っているというように、中身にもう少し踏み込んでほしいと思います。

また、原子力研究開発機構もそうですが、民間企業の研究者数が減っているということも大問題だと思いますので、そこももう少し中身に踏み込んでほしいと思います。

21ページの資金のところは、幾ら減ったとあり、かなり減ったと思いますが、やはり統合効果とは別に、こう減っていついて、こう変わっているということを示されるべきではないかと思いました。

それから22ページでは、単に資金がこれだけ減ったとありますが、予算がただ増加すればいいのか。このグラフで何を言いたいかということをもう少し裏づけるような中身がほしいなと思います。

あと23ページですが、原子炉が増え、原子力施設の運転維持には多額の費用を要すると書いてありますが、なぜ必要かということについてももう少し踏み込んでほしいと思います。原子力関連の研究開発には、研究炉がなくては研究できないわけです。今、全国に1つしか、原子力研究開発機構しか動いてないわけですから、なぜ費用が多額に要するのか。きっと制度的な問題もあると思います。そこら辺に踏み込まないと、どんどん廃止の方向ばかりになりがちです。しかしJMTTRも動くようになったわけですし、もう少しその制度的な面を考えていただけるような、原因に踏み込んだ資料がほしいと思っています。

それから一番最後の資料、これはご説明はなかったのですが、30ページの左のITERのところ、核融合熱出力50万キロワットと書いてあるのですが、発電実証はしないと書いてあります。これは、多額の予算をかける開発ですから、将来計画としてきちんと実証できるところまで書いていないと、いろんな計画を立てにくいと思われそうですが、ここはもう少し説明をいただけないでしょうか。

以上でございます。

(大橋部会長) ありがとうございます。

いかがでしょうか。

お願いします。

(牧参事官補佐) それぞれ、これからヒアリングを行っていきたいと思っております、例

例えば原子力研究開発機構でどうなっていたのかというところは、そのヒアリングの中で明らかにしていきたいと考えています。

数字のつくり方についてはもう少し工夫をしてみたいと考えております。

I T E R のところでございますが、国際的な協定の下で計画でございます、この I T E R 計画の中では現在、実験炉という段階になってございます。この実験炉の計画の中では発電実証しないんですけれども、その先に実証炉ですとか、そういう実用につなげていくという段階に発電というものが出てくるものだとして理解しております。

(中西委員) もう一つ、つけ加えてよろしいですか。武田先生がさっき言われた経済効果ですが、たしか10年前に放射線の経済効果が評価され、そのときにはエネルギーが半分以下だったのです。この10年でなぜ半分以上を超えたかということも併せて、もし資料が出せるのでしたら、よろしくお願いいたします。

(大橋部会長) それは恐らく、武田先生が御指摘のように、どこまで、放射線の寄与を評価するかということかと思えます。医療行為として放射線をちょっと当てただけで、その医療費の全部を放射線の経済効果として評価しているような可能性もありますので、少しそっちを調べてみます。

あと、私の想像のつく範囲で言えば、研究炉なんかに関しては、これは日本の研究開発に対するお金のつけ方の基本的なスタンスが影響していると思います。新しいものをつくるというと、何か多額のお金がつきまして、何かつくるのはいいんですけれども、当然つくれば維持管理のお金が必要なんですけど、その維持管理費は余り資金提供元から来ないという構造があります。何かをつくるというと注目されてお金がつくけれども、その維持管理ができないというのは、どこの研究所でも皆同じ構造を持っているところが反映されて多額の費用が出にくいということかと思えます。

あと、民間の研究開発投資が減ったのは、私が聞いておりますのは、やはり一番の影響は電力の自由化です。電気事業者の方が裕度をもって将来の研究開発に投資するのが非常に厳しくなっているということです。電力の自由化によってコスト競争を強いられて、その構図がこれに影響しているというふうに聞いております。

そのほかにつきましても、先生御指摘のように、少し踏み込んで、今後、原因を調査いたしまして、ヒアリング等を通じて御説明させていただければと思います。

ありがとうございました。

そのほか、いかがでしょうか。

前田先生、お願いします。

(前田委員) 原子力のほうは専門じゃないので、ちょっと的はずれかもしれないんですが。この資料のどこがというわけではないんですが、例えば民間のところの方が減ったとか、炉がだんだん閉じていくということに関して、産官連携とかは、どんな感じになっているのかなという感じがいたしました。私は今、東京医科歯科大学におりますけれど、もともと民間の企業の研究者でして、大学と企業を結びつける橋渡し役として大学のほうに入りました。工学部のほうは10年ぐらい前から産学連携が活発になったわけですが、医学系でも、ということで5年前に行きまして、医学こそ究極の産学連携、医療機器にしろお薬にしろ、大学と企業がうまくタイアップしないと世の中に出ないという状況がありますので、最近非常に産学連携が活発になってまいりました。

人的な交流、例えば民間の方がどれぐらい官の研究所なりに入ったりしやすいとか、しているのかとか、あと文化が違いますので最終的に民間のところでもうなり、いろいろ作成してもらったときに、そこでまた研究が1からということになりはしないかなというふうな気がいたしております。

例えば、大学で研究している場合は、100個つくって一番いいデータ、ピークデータを一生懸命見つけるような研究をします。素晴らしいデータが出た場合、論文が出ます。でも、それを今度、民間に持っていったときにはピークデータじゃなくてもよくて、100個つくった場合98個がうまくいく、少しデータが低くてもいいので量産化できるとか、コストダウンできるというほうにどちらかというとシフトします。そうした場合に、初めからそういう考え方の人が中に入った段階で研究がなされていけばうまくトランスファーできるのかなという感じがしています。やはりこういう原子力の分野でも同じようなことが言えるのかなというふうに思っています。素晴らしい研究をしても、いざ民間のほうに持っていったら、とてもコストに見合うようなものではないので、また1から研究だということにならないといいなというふうに思っています。

あと、特許ですけど、通常の場合は20年間、医薬の場合は5年延ばして25年の権利があります。やはり特許が有効な間に実現化しないと意味がないのですが、原子力の開発とかはやはり息が長いと思います。特許を取ることがどれぐらい価値があるのかが私はわからないんですが、やはり核になる新しい特許に対してどんどん周りを固めていったり、作成方法などで強力にして民間の方がどんどん入りやすくなっていっているのが現状ですので、この分野は特許戦略とかはどんな感じになっているのかなというのが、ちょっと教えていた

だきたいなというふうに思いました。

(大橋部会長) ありがとうございます。

いかがでしょうか。特許に関しては、もちろん原子力も、その研究開発資金に応じてなるべくたくさん取るようにしていると思います。ただ、先ほどシステムの開発が弱いというようなことを私は申し上げたんですけども、原子力のハードだとか物をつくるというのは日本は従来より世界一で、非常に高い技術を持っております。一方、それをよその国に売り込もうとかどうこうしたときには、規格基準だとか、どういう基準に基づいてつくっているかとか、原子炉システムに付随して、安全確保の思想またはその指針のようなものとタイアップする必要があるんです。そのところが日本は非常に弱くて、かつてより外国の規格、ISO規格だとか、DIN規格だとかを輸入して物をつくっております。また安全規制なんかの基本的な考え方もアメリカ発のものを持ってきておりますので、どうしてもそこは弱いところなんです。これから、先生御指摘のように、特許も含めたソフト的な面を併せてハードとカップルさせて売っていく、または開発をしていくということはとても重要だと私も思うところです。

それから、産学連携につきましては基本的にほかの分野と同じで、大学の知識などを有効に利用して社会に活用していく方策だと思います。産官連携につきましては、原子力は一般産業のように何か民間にサポートをして民間がそれを開発して利益に転じていくというよりは、最終的なユーザーが電力会社ですので非常に公益性が高いので、結局その公益は、国民の福利に直接役立つような形になっております。ちょっと私の暴言ですけど、税金でいただくか電気料金の中に入れていただくか、要は一般会計か特別会計か、結局、国民が全員が負担するものですので、そういう意味合いで産官連携が非常にやりやすいというか、活発に行われている素地があると思います。何かのほかの産業のように、ある産業に特定に利益をとるというよりは、産官連携を通して最終的な着地である電気事業者の発電を中間に介して国民の利益に資するということですから、費用の流れが、原子力はほかの産業、医薬なんかは違う側面があるような感じを私は持っておりますが、ほかの先生方はいかがでしょう。

じゃ、澤先生。

(澤委員) ちょっと視点が違うので的確な答えにならないかもしれませんが、民間メーカーの立場から、少し意見を述べさせていただきます。先ほど大橋先生が仰ったように、電力自由化の影響で電力会社さんからの研究予算が減ったことは事実でございます。一方、減少原因をメーカー側の立場で考えますと、ちょうど減っている時期は軽水炉のいわゆる熟成期といい

ますか、完成度の高い標準化プラントをどんどん作っていくというような時期であったと思います。従いまして、原子力の新しい軽水炉の開発とか、そういった視点での開発テーマというのは、どちらかというとインセンティブが落ちていっているような時期ではなかったかと思います。

一方、この辺の時期では運転中のプラントの高経年化が進んできましたので、民間では経年劣化に対する研究というところに研究原資の多くを投入したのではないかと思います。

他方、私どもメーカーの立場からの感謝の言葉として、全体の研究予算が19ページで下がってはきておりますが、その中で我が国としての燃料サイクルの確立と、あるいは高速炉の開発ということに対して、継続的に国のほうで研究をして頂き、その結果、高速炉の分野等において我が国は世界でもトップレベルの技術を有しております

一方、民間では、要素技術的なところは、どうしてもインセンティブが働きにくい傾向があり、材料開発とか、いわゆる基盤技術になるようなところの開発が課題となります。経年劣化の当面の課題に対する研究に集中しがちで、もう少しロングタームに基盤・要素技術にかかわる研究開発投資とか、あるいは、例えば諸外国と比較しますと解析コードの性能向上といいますか精緻化などに手が届きにくい面があります。また、国内では、原子力はどうしてもコンサーバティブになる傾向があります。外国と競争する場合、解析の精度を上げたような設計とコンサバの設計となり、どうしても負けてしまうというような問題がございます。そういったところに対する研究開発投資をしっかりとやっていかないといけないと思っておりますので、基盤とかあるいはイノベーション的な技術を含めて、国レベルでのご支援、ご指導を頂ければ、非常にありがたいと存じます。

(大橋部会長) ありがとうございます。そのほか、いかがでしょうか。

山中先生、お願いします。

(山中委員) ちょっと話が変わるかもしれないのですが、資料の12ページにあるように原子力委員会で原子力に関するロードマップ、通常の軽水炉から高速炉あるいは核融合についてのロードマップをつくられたのですが、昨今ロードマップをいろいろ、あっちこっちで原子力についてのロードマップがつくられています。私の専門で言うと、原子炉の燃料とか材料でもものすごく細かいロードマップができて、ローリングまで、だれが何をするかまで決まっています。それぞれのロードマップが実はだれも整合性をとっていないというようなところがございますので、その辺、どこかがやっぱりきっちとマネジメントをしていたくのがよからうなというふうに思います。

それと、原子力についてだけではないのですけども、海外のそういう原子力関係の研究開発をしている部門に行きますと、結構のんびりしているようなところがございます。いろいろ考えてみると日本人は勤勉でいいんですけど、非常に合理的でない研究開発、つまり私の専門で言うと必要でない元素の研究までしてしまう、周期表を全部研究しないと気が済まないみたいな、そんなところが日本人はどうもあるようです。本当に必要なところに人材を配置して研究開発するというような、そういうマネジメントも、やはり国のどこかでやる必要があるのかなと思います。

それに関係して人材育成、私は大学におるんで、なかなか恥ずかしい資料が出てきて、原子力でなくなった大阪大学、環境エネルギーなんていう名前がついておるんですけども、最近、若手育成については非常にいろいろご配慮いただいて予算をつけていただいています。大学生、あるいは大学院生に原子力をきちっと教育・研究するための予算というのをつけていただいているのですけども、なかなか大学を卒業して中堅どころとか、先ほどお話ししたマネジメントする人材育成みたいな話というのがあんまりない。そのあたりも、やはり少し考えていただく必要があるのかなと。日本の場合は、どうしても研究を一生懸命して、論文をたくさん書いて、いい成果を挙げることで研究者というのは評価されるのですけども、マネジメントをする、そういう人というのが、突然、研究者がマネジメントをするようになって、なかなかその辺うまく機能していないというのが日本の実情なんじゃないかなというように感じないでもないで、そのあたりも少し何かこの場でお考えいただいてもいいかなと思います。

(大橋部会長) ありがとうございます。

確かに先生御承知のように、研究者は自分の研究分野が大事ですから、その研究分野に関して非常にエゴイスティックなロードマップを書くんですけど、それが全体の中でどういうバランスになっているかというようなことを何か神のような人がチェックする必要性が出てきているかもしれません。また、先生も多分同じことをお考えでしょうけど、やっぱり何か効率を上げていくことが極めて大事であると同時に、また周期表を全部調べるようなばかなことをやる人がいて、そういう方が何かシステム全体としての弾力性というんでしょうか、何か起こったとき、または代替候補を出すときにというようなこともあり得るのかなとも思います。

ありがとうございます。

そのほか、いかがでしょうか。

じゃ、宮崎先生、お願いします。

(宮崎委員) 私もこの分野は初めてですけど、1ページと2ページのところに書いてありますことでちょっと質問があります。1ページ目では短期・中期・長期の取り組みの並行推進となっていますけど、こちらで言っている短期とか中期とか長期の大体のそのタイムスケールは何年ぐらいのことを言っているのかというようなことを知りたいのと、それから2ページ目にある総合的な評価・検討を実施し、選択と集中の考え方に基づいて研究開発資源を効率的に配分するという、その点はすべての段階でも、この選択と集中の考え方に基づいているのか、それとも基礎研究の場合ではもう少し違って、もう少し幅の広いところから新しい研究の芽が出て来るような、そういうシステムになっているのか、という質問です。

あとちょっと幾つか質問があるのですけれども、その予算の配分で、基礎研究ですとか、基幹技術、色々なシミュレーション、それから応用研究、あるいは開発研究、どのような研究段階の研究に対する配分がどうなっているのか、とか、全体予算の大体何割がどこで行われているのか、などの表やデータがあると参考になると思います。

それから、国際比較に関し、日本が本当に強い技術、日本が特に力を入れている技術、あるいはフランスとか他の国で力を入れている技術、それから日本特有の技術として、例えば、地震に対する技術など、日本では必要なものだけでも海外では必要ではない技術など、そのようなものをまとめてデータで示されていたら参考になるのですが。

(大橋部会長) ありがとうございました。

いかがでしょうか。

(牧参事官補佐) 短期・中期・長期というところでございますが、例えば長期という面で言えば、核融合などは長期ということになってございますけども、その技術が実際に実用化するの、例えば2050年より先、21世紀の後半とかに当たるかと思っておりますけども、例えばそれくらいを見据えたような長期というのがございます。

中期くらいになりますと、21世紀の前半のうちにというところかと思えます。例えば高速増殖炉の技術などですと商業ベースの導入という面で言えば2050年なんですけども、そこに至るまでに2015年から検討を始め、2025でしたか、すみません、数字はちょっと確認いたしますが、2025年ごろに次の段階のプラントをつくっていこうというような計画がございます。それくらいを中期というようなイメージで書いてございます。

短期というところは、まさに目の前の、例えば現在の発電所なんかで求められている、現在今、求められている技術というような、そういうようなイメージでとらえていただければ

いいかと思っています。

(大橋部会長) ありがとうございます。

(近藤原子力委員会委員長) 1つだけ。私は短期・中期・長期は、そうやって時間を10年とか20年でちょん切るは大嫌いではね。私の定義は、短期というのは今ある技術の改良・改善のためのR&D、中期というのは今ある技術の次のマーケットをドミネイトするための準備の研究開発の取り組み、長期というのはまさに勝負するタマを探し回る活動です。それはビジネスモデルによって、そのビジネスサイクルが5年の社会であれば短期というのはおのずと手前、1年間かもしれませんですね。原子力のように長ければ短期というのは、結果的に今の彼の説明のようなプランになるかもしれませんが、そこは、そういう時間を限るよりはプリンシプルポリシー、資源配分のフィロソフィーを重視して物を考えたほうがいいといつも説明しているところです。

すみません、途中で。

(大橋部会長) ありがとうございます。

あと、先生の御質問の、段階における比率というのは、恐らく余り今まで、例えば高速炉だとか高温ガス炉だとか、そういう種別分けの予算の積み上げというのをやって、それは余りないと思います。研究が一般に基礎研究から基盤研究へ行きまして、その次が実証研究、最後は実用化研究というような形になるんですけども、やはり実証研究・実用化研究になりますと、もう桁が2つ3つ違うような桁がワツとかかかってきますので、予算の多くはそういう実証研究・実用化研究にかかっているというふうに思います。

そういう意味合いで、全くそれと逆のことになるんですけども、基礎研究に行けば行くほど余り選択と集中というよりは、やはり多様化して広くという傾向が強まってきて、選択と集中というのは、その実証研究・実用化研究へ行けばやはり考えていかざるを得ない、そういう構図に全体がなっているように思います。

また、先生の日本特有のというのは、まさに地震がそうで、今、我々原子力グループに与えられた課題で、国際的にも恐らく日本がリーダーとなって、先ほど申し上げた規格基準のようなものをつくっていく、ある意味ではチャンスになってきて、皆さん努力しておるところだと思います。

ありがとうございます。

そのほか。

山名先生、お願いします。

(山名委員) これからいろんな評価をしていくに際して、気になっていることを2つお話ししたと思います。

1つは原子力を取り巻く環境というか境界条件が、ここ数年急激に変わっているんですよ。非常にどんどん変わっていくということです。それで、例えば政策大綱は3年前に決めたんですが、政策大綱でも最新の考えで私たちはいるつもりですが、その後、例えば地球温暖化の問題が急激に大きくなってきたとか、海外の動きがまた大きく変わってきているとか、現実国内での動きが変わってきているとか、あるいは高レベル放射性廃棄物の社会コンセンサスの問題みたいに極めて生々しく見えてきているものがあるとか、結構、環境条件、境界条件というのが刻々と変わる様相があるわけですね。一昔前の原子力は、比較的長い目でドンとある中期的計画を立てて、その達成度を審査していけばよかったのが、結構その周りの変化を見ながら評価をするという難しい時代に入ってきています。もともと、こういう研究開発は、ぶれてはいけないという基本が1つあって、それも確かですし、さりとてぶれないと、ぶれないと言ったら駄目ですけど、つまり環境条件を追従する能力を持っていないと正当な評価ができないという問題があるわけです。両者を混ぜながらやっていくのが、この全く新しい作業部会のとるべき道ではないかということで、そういう意味で平成13年にやったときの視点よりは恐らくスピーディー、あるいはフレキシブル、あるいは追従性のよい評価をやることが大事なんじゃないかというふうに思うんですね。そういう意味で、ぜひ事務局あるいは委員会自体もそうですが、何がどう変わっているのか、それに対して我々はどう追従し、あるいは守るべきものをどう守ってきたかという取り組みをよく見るということをやりたいと思います。そのために、恐らく、事務局の皆さんは大変申しわけないですが、そういう視点あるいはそれに関する数値とかスタティスティック、これのきちんとしたものを用意していただくというご努力をお願いせざるを得ないんじゃないかと思います。参事官、大変ですけども、やっぱりこういった見るべきものを見る、数字をきちんと評価するという姿勢を、ぜひよろしくお願ひしたいということが1つです。

それに関してもう一つお話ししたいのは、海外の情勢です。いろんなところで海外の情勢報告を聞くのですが、いまいち私は統一的によく見えないところがあります。海外の何とかはこうであると、いろいろ話を聞くんですが、やはり海外がこういった研究開発に対してどういうアクションをとっているか、あるいはどういうスタティスティックを示しているか、さらにそのスタティスティックの面に出てこないストラテジーとか、本当の現状はどうか、そういう情報も本当は必要なんですね。これは、各開発担当の省庁が本来は最新情報を

調査して揃えているべきものであります。原子力委員会が省庁を評価するためには、そのデータに載っているだけでいいのかなという気もするわけです。さて、原子力委員会がそういうニュートラルな情報調査を行うような時間があるかということはもちろん心配するわけですが、現実的にその省庁の情報でも結構ですから、海外がどういうアクションをとっているかということを常に我々は自分たちのある種のスタンダードというか、比較対象として考えることが必要だと思うんですね。ですから、ぜひそういう最新情報をこの委員会でご提示いただけるような努力をお願いできないかなというふうに思います。

以上でございます。

(大橋部会長) ありがとうございます。

その海外事情は、何かありますか。

(土橋参事官) 原子力委員会事務局の私のセクションだけでは多分、全部できないと思います。文部科学省とか、経済産業省とか、あるいは電機工業会さん、あるいは電事連さん、その他の関係機関ともよく連携をとりながら、できるだけ対応したいと思います。私も実は7月に参事官を拝命いたしまして、10年振りに原子力をやるということで、そういう意味では、今、山名委員が言われたような今の原子力研究開発の日本のポジショニングがどうなっているかというのをちゃんと見たいなというふうに思っております。できるだけ事務局としても頑張りたいと思いますので、併せて委員の先生方でもいろいろ情報を持っておられると思いますので、その辺、よろしくお願ひしたいというふうに思います。

(大橋部会長) ありがとうございます。

そのほか。

じゃ、知野先生、お願いします。

(知野委員) これは本当に素人の側から見てということになるわけなんですけども、予算もそれから関わる人も増えていないとありますが、これはある意味、当然じゃないかなという気がしています。というのは、エネルギーの大切さというのはよくわかっているんですが、原子力研究開発の目指しているところが、かなり漠然としているんじゃないかと思っています。科学技術のもたらす便益を長期にわたって享受するために、いろいろな細かい研究は動いているように見えるんですが、一体具体的に何を、どういうふうに進めていこうとしているかというのが見えにくいと思います。

それともう一つ、動いてないということがまた一つ大きいと思います。「もんじゅ」がずっと止まっている、それから廃棄物問題も片づいていかないという、その中で、じゃ、どう

いう未来があるのだろうかと考えたときに、目ざすところが漠然としていることと、動かないことと2つ併せますと、人を集めたりとかお金を集めたりしてくるような状況ではないんじゃないかなという気がしています。

それから核融合に関しても、これは長らくずっと言われてこられているわけです。しかし、2050年というのは、科学技術の目標として言ったら、ほとんどもうこれは、先はよくわからないということを言っているのに等しいと思います。。結局は先送りですよ。ここにいる人たちももう生きてないだろうとか、そういうことも考えてしまいます。だから、ロードマップと言っても、技術のこと、それからリプレースのことを指しているのですが、具体的に何がどのぐらいの規模になるとか、目指していくものや、便益を長期にわたって享受するために、将来のエネルギー需要と供給の中でどう位置づけていくのかとか、少なくともこういう委員会の中でもっとそういうエネルギー関係、ユーザー関係みたいな、そういう方が入ってこないと、具体的なものになっていかないんじゃないかなと感じています。

以上です。

(大橋部会長) ありがとうございます。

大変厳しい御意見で、フィジビリティという字句が余り入らないまま、高速炉、核融合、特に核融合のようなことまで一緒になっちゃって議論していますから、そこをどう議論していくか非常に大切なところだと思います。何か先生方のほうからありませんか。

(近藤原子力委員会委員長) 私はそういう議論が大好きなものですからひとこと。研究開発対象については、仰るとおりのことがあるからこそ、資源配分に栄枯盛衰があるのです。予算が、ある時は増え、また、ある時は減る。アメリカでは、研究者がジェットコースターに乗っているみたいと自嘲するくらいに、これが激しい。核融合について言えば、かつては彼らがリーダーであったわけですが、その後はITERからも抜けるぐらいに予算を減らした。しかし、最近、また、参加するようになりました。しかも、ITERに対しては、今度は、中国、韓国、そしてインドが加わり、さらに他の国もそこへ参加したいという、そういう状況もおきています。これがかれらによるフィジビリティの評価の反映という気はないんですけれど、この点では我が国ではこれを長期的取組に整理していることもあって、このフィジビリティに関する評価は、そう簡単ではない、いろいろ探索することありということで、安定しています。

ですけれども、勿論、我が国としてこれらの点について独自の評価を行い、その結果として投資水準を下げるという選択をすることは勿論あっていいし、そういう可能性を排除しな

いで議論していくべきです。が、たまたま、核融合については、核融合専門部会で長期展望を踏まえて現在の状況を評価して、今後どうするべきかについてご提言をいただくをお願いしており、近々レポートが出てくるので、それについて御紹介いただいて、今のようなご意見をぶつけていただいて、議論したらいいと思います。

最初に申し上げるべきだったのかもしれませんが、私どもは、いろんな機会に国民の皆さんに原子力政策の説明をし、そこで研究開発の必要性を説くわけですけど、そういう席でもそういうご質問を頂いています。原子力に関しては、日本としては、つい最近でた、いわゆる低炭素化社会を目指すビジョンでは、皆さんが省エネルギーに真剣に取り組んで頂ければ、せいぜいあと10基ぐらい増やせば、人口が減って小さな国になっていくので、2030年には原子力で電力の50%を供給できるという絵姿が提出されているわけですね。そういう社会展望の中で、一体我々は大きな予算を使う研究開発を何のためにやるんだという質問があつて当然です。それはこの部会にお考え頂く非常に重要なテーマと思います。

それに対して、いまの委員会の答えは、国内市場はそういうことなのかもしれない、しかも省エネの結果というわけですから、それがいいのかもしれない。ではなぜエネルギーとしての原子力研究開発を行うのか、それは当然国富の増大への貢献に産業界がその成果を活用していただくことを期してですと。それが科学技術立国ということだと。産業界の方はどういう問題意識でおられるか伺ってはいないので、ここでこのてんについても議論して頂けると思うのですが、それはともかく、いまや、エネルギー技術の研究開発ではあるけれども、単にエネルギー供給に対してだけでなく、経済社会の構造全体の中でどれだけのインパクトを持つ寄与を念頭に投資を行うのかということの議論を本格的にしなきゃならない時が来ていると思うのです。

今までそういう切り口の議論をしてこなかったということは痛切に反省しています。そういう必要がなかったという言訳はできるとしても、これからはそういうことじゃない限り、恐らく原子力研究開発投資を増やせという議論は迫力を持てないと思っています。ですから、ここでは、是非、そういうことについても議論をいただきたいと思います。

(大橋部会長) ありがとうございます。

じゃ、武田先生どうぞ。

(武田委員) いや、ちょっと、澤さんはいいかな。どうぞ澤さん、簡単でしょう。

(澤委員) 関連事項ですので、よろしいでしょうか。

先ほどの厳しい議論に対して、あえて少し意見を述べさせていただきます。ここ10年来

の世の中の一連の動きの中では、原子力というオプションはあるけれど、それ以外のオプションもたくさんあって、地球環境にとって原子力が今言われているように必要であるという認識は全世界的にはなかったのではないかと思います。それがここ数年来、現実を見て、地球環境のことを考えると、これは原子力に頼っていかざるを得ず、この選択肢をなくして成り立ち得ないということに一部ヨーロッパ諸国を除いて、諸外国も含めて大きく環境が変わってきつつあるということです。従いまして、原子力政策大綱に書かれているところをぜひ推し進めていかないと、これは日本にとっても大変だし、最終的には、地球の中の日本ということで考えると日本も成り立っていかないということになってしまうと思います。だからこそ、ここで書かれている中長期的な研究あるいはファンダメンタルな研究については、非常に重要な意義を持っていると思います。

それと、私が先ほど申したことの補足として、民間メーカーの立場の研究という意味でいいますと、どうしても、資金のニーズに基づいて非常に短期的なことを追い求めることになる傾向が多くなってしまいます。従いまして、こういう国レベルの議論において、中長期的な太い幹を見据えて原子力開発をやっていくということは、非常に意義のあることだと思います。先ほど申し上げたように、環境は今まさに変わったんだという認識を持って取り組まねばならないと思っております。

(大橋部会長) ありがとうございます。

知野先生の仰るには、「もんじゅ」、「廃棄物問題」が動かないのはまさにそのとおりですけど、これは決して技術のために動かないというよりか、山名先生が仰るように社会的なコンセンサスというところも非常に強いところで、そういう問題をこの研究開発の中に含めていくかどうか、非常にどちらがいいか難しいところだと思いますけど、ぜひ機会があればその点も含めてご議論をお願いします。

じゃ、知野先生どうぞ。

(知野委員) 今仰られたように研究開発の中に含めていくかいかないかというところが重要なんだと思うんですね。というのは、受容されないものは、進んでいかないわけですから、これを切り離して、直接に研究開発とは関係ないとするわけにはいかないんじゃないでしょうか。というのは、そうすると勝手に研究者、技術者が自分たちのために研究開発をやっているんだという、そういう図にしかならないわけで、やはり何のためにやるんだという辺りが問われていると思います。

(大橋部会長) ありがとうございます。

どうぞ。

(武田委員) 　少し今の議論を聞いているうちに、僕の今から言おうとすることとの関係ができました。実はここに「選択と集中」とあって、世の中は世知辛くなっているというか、短期的見方になってきて、それで費用対効果がどうのこうのなんていうような話があるわけですが、日本が工業国として成功してきたのは、そのような短期的な見方で研究開発とか製造をやってこなかったというところにポイントがあると私は考えているわけですね。そういう点から言って、「選択と集中」という言葉があって、なかなか聞こえがいいからこれを使おうじゃないかということで、ほとんど目先がわからないものについてもだれかが出てきて、これが選択だと言って決めると、これは大変に危険なことじゃないかと私は思っていますね。つまり、わかっていることは「選択と集中」ができますが、わからないことを「選択と集中」しようと思ったって、そんなのはあんまり当てにならないですね。

それで、私はこの議論の一つのポイントとして、いろいろ先生方には御意見があると思いますが、日本が国際的に原子力のリーダーシップをとるという、やっぱり固い決意のもとでの検討を一回やってみたらどうかと思います。要するに後ろをついていくんじゃなくて、先頭を走るということです。それで、日本は随分豊かですし、特に原子力関係の技術は国際的に非常に高いわけですよ。しかも、世界的に原子炉を売って歩けるというぐらいの力を持っているわけですね。ということはどういうことかという、私は、ある意見としてなんですが、基礎研究で「選択と集中」なんかやらなくてもいいと思っています。どんどんお金を出して、それで原子力関係者に幅広く研究してもらおうと。リーダーシップをとるということは、そういうことじゃないかと思います。かつて欧米がリーダーシップをとっているときには、決して基礎研究関係で「選択と集中」なんかやってないですね。その多くの遺産が、その国だけに利益がないから日本のための利益だけにならない可能性もあるんですが、日本が世界でリーダーシップをとるためには、そういう見方もあるだろうと思います。お金勘定だけで、全体的には50年ぐらい先を見ればお金勘定でいいんでしょうけど、二、三年ではちょっとお金勘定としては難しいということがあると思います。

それから、もう一つは、これはなぜかというのは、僕はちょっと、かなり内容をわかっているんだけどわからないんですが、非常に国際的な協働とか、そういうのが進んでいる中で、高速増殖炉一つとっても、廃棄物一つとっても、それから今日のこの資料は大変に、別に資料に文句をつけるわけじゃないんですが、非常に国内的なんですね。例えば国際共同研究とか国際共同開発というのを日本がリーダーシップをとってやっていけないかという問題は、

かなり本格的にやったほうがいいと思います。今までもそういう試みはあるにしても、もう一段踏み込めないかということですね。日本がいつまでも原子力二流国で、人の技術を使ってそれをディペロプメントすると、あとは金勘定で決めるという方式からもう一步踏み出すということが可能かということ、可能かということで、駄目かもしれませんが、可能かということでひとつ明るい未来が描けないかということをご検討いただければと思いますけど。

(大橋委員) ありがとうございます。

日本は決して原子力二流国ではなくて一流国です。けれども、オリンピックを見てわかるように国際レベルというのは非常に難しい。じゃ、物を売って歩けるかという、いや、その数値の根拠は何だと言われて答えられないような国の原子力を買ってくれるかとか、そういうたぐいの問題があるわけで、国際協働も本当に競争と強調で、高速炉なんかを今進めることによって国際的なリーダーシップがとれるというのは、やはり規格基準だとか、そういう面でというのが非常に大きいところですね。ですから、私も悩ましいところなんです。

ありがとうございます。そのほか先生方、ご意見はありませんか。

じゃ、中西先生。次に山名先生、お願いいたします。

(中西委員) 前もっていただいた資料には入ってなかったのですが、本日の資料には放射線利用というところがあるので非常によいと思います。

原子炉というとエネルギーとしての原子力のことにばかりに目が行きがちです。そして放射線やアイソトープといいますと原子力の周辺のように考えられ、特に放射線利用はほとんど埋もれてしまったと言えるような、見捨てられた世界のように受け止められがちです。そのため、エネルギーとしての原子力分野は非常によく技術開発がされてきたと思いますが、放射線の利用については医学面を除いてもう本当に無くなっていくようなところがあります。先ほど制度的ということをお願いしたのですが、やはり制度面がかなり問題だと思われます。今回は、せっかく革新炉、加速器をもう少し広げていろいろな研究を見ようということですから、原子力の平和利用としての放射線とアイソトープの利用についても是非考えてほしいと思います。日本で使われているアイソトープの9割以上が医療用になってしまい、理工学系は10%以下に減少しましたが、やはりそれは制度的なところが問題と思われます。

放射線の利用として、ここに農業分野と書いてありますが、例えばですが、昔だったら可能だったと思われるのですが、今は、量子ビームで照射した種子を持ち出せず、育てることができないとなると、どうやってその研究を育てるのかということは、やはり制度的な問題だと思います。それから、原子力研究所ではいろいろな研究が行われてはいるのですが、例

例えばアイソトープの部門は無くなり、アイソトープについて聞こうと思ってもその専門の人はなかなか探せないなどの問題があります。また、海水からウランを採る研究を含め、いろいろな研究開発成果があるのですが、それらがほとんど今なくなっています。ですから、ぜひこれらの研究蓄積を無駄にせず、また身近な研究をさらに促進して欲しいと思います。大学や研究所など私たちの周りでも、アイソトープとか放射線を使っている研究者数は本当に減りました。例えば、遺伝子研究も最初はアイソトープを使っていたのですが、でも、どんどん他の手法に置き換えられ、他の手法では得られない優れた特徴を持つ放射線やアイソトープを用いる研究は、主にここでしかできない状況だと思います。制度的なところをもっと見直して、放射線利用ということをもっともっと考えて欲しいと思います。

(大橋部会長) ありがとうございます。

中西先生が仰るように、法律とか規則に縛られて、大学じゃ面倒くさくてアイソトープなんか何も使えないように移りつつあるというご指摘だと思います。

じゃ、山名先生。

(山名委員) ありがとうございます。

武田先生の御意見を聞いていて、ちょっともう一つつけ加えたいんですが、基礎研究のお話が出たわけです。我々というか、私はそう思ってなかったんだけど、日本の原子力界全体は、例えば20年ぐらい前に原子力あるいは核燃料サイクル技術がこれからどんどん商業化していく、工業化していく、現実のものになっていく、そうすると、基礎研究というのはだんだん要らなくなるだろうというような雰囲気があったんです。何となくお金もでっかいものについて、大学等にはあんまりつかない。

しかし、こうして現実にはいろんな技術が社会的に商業技術として入っていくさまを見ると、実はさっきの社会コンセンサスじゃないですが、その基礎の空白さというのは致命的であるという気が最近してしまして、やっぱり市民が本当の技術に目を向け始めてきたとき、しかもそれに不安を持ったり、安全性を心配しているというようなときに、本当に基礎はこうだということを答えられるか答えられないかというのは、圧倒的差があるはずですよ。そうすると、工業化していけば基礎研究が縮小に向かうというのは間違いで、むしろ工業化していくにつれ基礎研究も充実していかないと本当は社会コンセンサスに至らないという気が強くしているわけです。原子力の今までの大きな問題は、そういうような基礎研究とか、工業化に向かうときのある種のバランスとか、あるいは市民に向かうときに何が大事かとか、そ

の辺の欠如にやっぱりあったわけですよ。

それで、この委員会ではこれから今後の方針の話はありますが、実はその基礎の部分についてディスカッションするチャンスがあるのかなのかというのが大いに気になるところです。次の議題を見るとあんまりないんじゃないかと思っています。プロジェクト評価ばかりあって、魂の大事なところは一体どこでやるんだろうかという気がしてまして、これはぜひどこかに入れていかないと駄目だというふうに思っております。基礎に立ち返りながら原子力を見直すという姿勢を、ぜひ貫いていただけないかなというふうに思います。

以上です。

(大橋部会長) ありがとうございます。

(武田委員) 簡単に。今の中西先生、山名先生の少しセコンドすることになるんですが、滝沢村だったか、町だったかに行きまして、武見さんのかつての研究の記録をずっとこの前、見てまいりました。今は医療関係の放射線の利用で非常に多くの命が救われているわけですね。テクネチウムなんかを使った大変な技術が開いています。ただ、あの歴史を私がずっと見てみると、かつて医工学がその萌芽であったときに、「選択と集中」なんて言っていたら、あれは全部潰れていましたね。というのは、ほとんどデータが出なかったり、苦戦していた時代というのは非常に長いんですね。それを何とかつなげたということが、現在の医療に放射線がこれほど社会的貢献をするということにつながっているわけですね。したがって、そういう歴史的事実もよく考えて、長期的立場からやっぱり日本の国力に合った原子力関係、放射線利用関係の議論をするという必要があるというふうに思います。

(大橋部会長) ありがとうございました。

じゃ、田中先生お願いします。

(田中原子力委員会委員長代理) オブザーバーで発言するのは申し訳ないんですが、最後のほうになってようやく私が先生方をお願いした議論が出てきたなと思っています。各個別のプロジェクトについての評価をするというのは、大体、原子力政策大綱の大きな流れの中で進んでいるわけですから、これをやるよりは、大事なことは次のようなことです。今の日本の、若干正確さは欠けるかもしれませんが、短期的なことは大体、民がやって、中長期は官がやるという、大体お金の出方がそういうふうになっています。今日、席上配付であります地球温暖化対策に対するこのロードマップの中でも、原子力に今求められていることは、2030年とか2050年にきちっと原子力の役割を見せることだということを言っているんです。そのためにどういうことをやるべきかというロードマップなんですね。

そうすると、今どちらかというと官に属するようなそういう技術をきちっと、やっぱり国民の理解を得ながら定着させていくんだということだと思います。それは民に任せておけばすべてできるかという、今の状況はそうではなくて、先ほど山名先生が仰いましたけれども、やっぱりもっと基礎のところをきちっとしてやっていかなきゃならない。ところが、今、日本の財政状況は悪いですから、資料にもありましたように予算がどんどん減っていく状況にあります。その中でプロジェクトがやっぱりどうしても優先になってきて、いわゆる「選択と集中」をしてはいけない基礎の部分がどんどん今、疲弊していると私なんかは思ったわけです。それは結果的にはプロジェクトも最後は技術的な障害へぶつかって、それをぶち破る力をなくしていますから失敗するとか、それは要するに持続可能な、サステイナブルな原子力の発展というのはだんだんなくなっていくということの道を歩んでいるのではないかというような気がするんです。

でも、国の財政が厳しいですから、そこで基礎研究というか、こういうものを支える、例えばロードマップでは短期も中期も長期も基礎研究が大事ですと書いてあります。そういうものをどういうふうに位置づけてやっていくかという、ぜひそういった議論を深めていただくのが、私はこの研究開発専門部会の大きな役割として期待したいと思うんですが、よろしく願いいたします。

(大橋部会長) ありがとうございました。

いろいろ先生方から御意見をいただいて、今、田中先生からいただいた御意見などもそうですけど、全部が関係していると思います。人材育成なんかも知野先生から御指摘いただいた、「もんじゅ」とか「放射性廃棄物の処分」が動かないと、その動かない分野の基礎研究に若者が来るわけがなくて、そういうところからまた人材へ至って、また基礎研究の重要性和堂々めぐりをするわけです。また次回以降いろいろご検討いただければと思います。事務局には今頂きました御意見で、例えばもう一步踏み込めという、単純に費用が減っていただけじゃない、研究者数が減っていただけじゃなくて、その中で有効なスクラップ・アンド・ビルドがどういうふうに働いているかとか、全体に疲弊をしていっているのかというようなところをもう少し踏み込んで、また特許とか規格、または単に開発するだけじゃなくて、動くことも含めて考えろという御指摘をいただいたと思いますので、そういうところをご検討いただければと思います。また、先生方からも最後にもいただきました、基礎研究ということに関して、基礎研究・要素技術に関して大学の役割ということが、いつも外で議論すると「大学の役割ね」で終わるんですけど。大学はもうそういう基礎研究をやっているような場

所ではなくて、社会にアピールしないとなかなか大学の中で生きていくことが難しくなっていますから、基本的な材料に関しては大学でというのは、外の方が思われるほど大学の中では常識ではなくなってきました。

そういうことも含めて、あのロードマップを書いたり、短期・中期・長期の問題をフィジビリティという字句が入ってないということを途中申し上げたんですけど、そういうことを踏まえながらどうやっていくのかということ、あらゆることが混ざってきまして、結局、民主主義は議論しないといけなくなるのかなと思うんですけど、そこまではこの研究開発専門部会のミッションではありませんので、この中ではいかに具体的に前へ進めるか、いかに具体的にどういう形で政策に反映いただくか、また政策の評価を具体的な形で提示できるかというようなことに少し注力をいたしまして、またいろいろご議論をいただければと思います。

まとめろと書いてありますので、今いろいろなまとめ方をした次第ですけれども、また今日いただきました先生方の議論を事務局でまとめていただいておりますので、参考にさせていただいて次回以降に生かしていきたいと思います。

それでは、実は時間が少し押しておりますので、議題の（３）、次回以降の進め方について資料４のご説明を事務局からお願いします。

（牧参事官補佐） 資料４でございます。進め方ということで、まず各それぞれでやられている活動というのをフォローしていくというような活動で、第２回は９月、第３回は１０月というようなことです。これは「検討スケジュール イメージ」ということで書かせていただきまして、さまざまなその分野単位でそれぞれの活動状況というものをフォローしていくというようなことをイメージしてございます。本日の御意見なんかも踏まえまして、ここの進め方についてはちょっと検討していきたいと考えてございます。

それから、下側のほうにポツでございますけれども、そのいろいろヒアリング等をしていただいたところを踏まえまして政策大綱の政策の進捗状況とともに、この原子力研究開発を推進するための方策というものを、これについてご検討いただければと考えてございます。その上で、平成２０年度内を目途として取りまとめることを考えてございます。２１年３月という目標を現在、設定しているところでございます。

以上でございます。

（大橋部会長） ありがとうございます。

それでは、次回の日程は大体決まってきたというふうに伺っていますけれども、関係

機関からヒアリングするときに、今日ご出席いただきましたように余り通り一遍の説明ではなくて、その予算・人員をどういうふうに分けているとか、規格基準に対してどう考えているとか、ロードマップ全体をどう考えるかというようなことも踏み込んでご説明いただけるようお願いしておきたいと思います。

先生方では、何かご注文とか御意見はいかがでしょうか。

よろしいでしょうか。もちろん来年3月にまとめるというのが一大目標ですけど、また審議の過程によってはここもフレキシブルに考えさせていただければと思いますので、よろしく願いをします。

それでは、予定いただきました議題は以上ですけれども、次回の日程についてご連絡でしょうか、よろしくお願いします。

(牧参事官補佐) 次回が第3回ということでございますが、第3回が今、予定としては9月24日の午後15時半からというのを予定してございます。それからその次、次々回、第4回でございますが、10月8日、15時半からという予定を今立ててございます。

以上でございます。

(大橋部会長) ありがとうございました。

それでは、先生方から何かございますでしょうか。

よろしいですか。

ちょうど24時間マラソンのように、途中おくれていたんですけど最後にぴったり合うというふうに終わりそうです。今日はオリンピックで女性のいろんなサッカーとかソフトボールですか、あると思いますので、これで終わりにしたいと思います。大変熱心にご審議ありがとうございました。また次回以降、よろしくお願い申し上げます。