

第20回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成28年6月7日（火）9：30～12：15

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

中西次長、室谷参事官

東京大学公共政策大学院教授

有馬純氏

文部科学省研究開発局

高谷研究開発戦略官（新型炉・原子力人材育成担当）

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

次世代高速炉サイクル研究開発センター長

上出英樹氏

4. 議 題

(1) 原子力委員会の「原子力利用の基本的考え方」（国内外の環境変化）について
（東京大学公共政策大学院 教授 有馬 純氏）

(2) 「『もんじゅ』の運営主体の在り方について」（原研機構の中長期目標に対する答申
（平成27年3月）のフォローアップとして）（文部科学省）

(3) 国際的な高速炉に関する研究開発の動向について（原研機構の中長期目標に対する答申
（平成27年3月）のフォローアップとして）（文部科学省、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 次世代高速炉サイクル開発センター長 上出 英樹氏）

(4) 岡原子力委員会委員長の海外出張について

(5) 阿部原子力委員会委員の海外出張について

(6) その他

5. 配付資料

- (1) 地球温暖化問題と原子力の役割
 - (2-1) 高速増殖原型炉「もんじゅ」のこれまでの経緯と現状
 - (2-2) 「もんじゅ」の運営主体の在り方について概要
 - (2-3) 「もんじゅ」の運営主体の在り方について
 - (3) 海外における高速炉開発について
 - (4) 岡原子力委員会委員長の海外出張について
 - (5) 阿部原子力委員会委員の海外出張について
 - (6-1) 第46回原子力委員会定例会議議事録
 - (6-2) 第47回原子力委員会定例会議議事録
- 参考資料
- (2) 国立研究開発法人日本原子力研究開発機構が達成すべき業務運営に関する目標
(中長期目標)について(答申)

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20回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、1つ目が、原子力委員会の「原子力利用の基本的考え方」(国内外の環境変化)について。2つ目が、「『もんじゅ』の運営主体の在り方について」(原研機構の中長期目標に対する答申(平成27年3月)のフォローアップとして)。3つ目が、国際的な高速炉に関する研究開発の動向について(原研機構の中長期目標に対する答申(平成27年3月)のフォローアップとして)。4つ目が、私の海外出張について。5つ目が、阿部原子力委員会委員の海外出張について。6つ目がその他です。

本日の会議は12時30分までを目途として進行させていただきます。ちょっと時間が長いので、2つ目の議題のあとあたりで5分ぐらいの休憩をとらせていただきます。

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。原子力委員会の「原子力利用の基本的考え方」、今回は特に国内外の環境変化について御意見を伺うため、東京大学公共政策大学院教授であられます有馬純様に御出席いただいております。

本日は、有馬様より御説明を頂いたあとに、委員との間で質疑を頂く予定でございます。

(岡委員長) 有馬先生は昭和52年に通商産業省に入省されまして、大臣官房審議官地球環境

担当、日本貿易振興機構ジェトロ・ロンドン事務所長などを歴任され、現在は東京大学公共政策大学院教授を務められておられます。本日はこれまでの御経験も踏まえ、「原子力利用の基本的考え方」について御意見を伺いたいと思います。

それでは、よろしく申し上げます。

(有馬氏) ありがとうございます。それでは御説明をさせていただきます。

本日の議題は、地球温暖化問題と原子力の役割ということでございます。お手元の資料の1ページ目でございますように、ライフサイクルベースで見ると原子力は最も温室効果ガスの排出量の少ない電源ということは、客観的に明らかであります。

次のページをお願いします。原子力が世界の電力部門全体で19.8億トンのCO₂を抑制しております。この一番上の黄色い部分が原子力によるCO₂の排出回避分ということであり、青い部分が水力、その下のちょっと濃い黄色が太陽、風力等、その他の再生可能エネルギーでございます。原子力が水力に次いでCO₂の削減効果が大きい電源であるということでございます。

次のページをお願いします。IEA（国際エネルギー機関）が2014年に出しました、世界エネルギー見通しでは原子力のエネルギーセキュリティー、あるいは温暖化防止に対するいろいろな貢献について分析をしております。それによりますと、2040年におきまして原子力のCO₂の排出削減効果というのは22億トンであり、発電部門の排出量の13%分を回避できるという試算をしております。

1970年から2040年という非常に長期のスパンをとって、累積の原子力による排出量削減分を見ると1,110億トンとなります。これは直近の世界全体のCO₂排出量の3倍に当たります。

次のページをお願いします。IEAは世界エネルギー見通しの中で、原子力の将来の導入見通しについて、いろいろなケースを想定しております。真ん中の青い線がNew Policies Scenarioということで、これはIEAのレファレンスシナリオに当たるわけですが、それに加えて、その一番下の薄い紫色がLow Nuclear Caseで、原子力の導入が世界全体で進まないケースです。それから、High Nuclear Caseも置いており、New Policies Scenarioよりも世界の原子力の導入が進むケースを想定しております。

日本の原発の想定、設備容量ということでいいますと、2040年でNew Policies Scenarioでは33ギガワット、Low Nuclear Caseではゼ

ロ、それからHigh Nuclear Caseでは36ギガワットと想定されています。

昨年の12月にパリのCOP21で合意されましたパリ協定におきましては、世界全体で1.5℃から2℃の温度上昇の安定化を目指すということになっております。2℃目標と整合的とされる450ppmシナリオを達成するためには、更に原子力の導入が必要になってきます。もちろん450ppmシナリオの中では原子力以外にもCCS（二酸化炭素回収・貯留：Carbon dioxide Capture and Storage）、あるいは再生可能エネルギーの最大限の導入ということが想定をされておりますが、原子力についても、New Policies Scenarioはおろか、High Nuclear Caseでも不十分であるという結果が出ております。

次のページをお願いします。IEAは長期の技術シナリオとしてEnergy Technology Perspectiveも出しておりまして、2050年断面で見ると2℃目標を達成するためには、やはり原子力の貢献度というものは無視できないものになっています。もちろん、再生可能エネルギー、CCS、省エネ等の貢献分は非常に大きいわけなのですが、原子力はその中でも一定の役割を果たすということが期待をされているということでございます。

次のページをお願いします。IEAは低原子力ケースになった場合の世界の発電部門のCO₂排出量というのがどうなるかということも分析をしておりまして、New Policies Scenarioよりも世界のCO₂の排出量は5%上昇することになります。これは世界全体でということでありまして、日本の場合にはLow Nuclear Caseでは原発ゼロになりますので、CO₂排出量はレファレンスケースに比べると14%拡大をするということになります。

また、主要国のエネルギー自給率は軒並み悪化をすることになります。特に日本の場合、原発ゼロになりますので、New Policies Scenarioに比べると日本の自給率は大きく低下することになります。

次のページをお願いします。これまで御説明してきたように温暖化防止に対する原子力の役割は客観的には明らかなのですが、これまで経産省からCOP交渉に10回以上参加してまいりましたが、温暖化交渉の議論で原子力の役割が反映されているかということ、そうではないということでもあります。

温暖化交渉においては、反原発団体のDNAを色濃く持っている環境団体の位置付けが非常に大きいこと、国連の中に反原発国が存在をすることが背景です。OECD加盟国の中で

も、例えばドイツ、あるいはデンマーク、アイルランドなどは反原発国ですし、島嶼（とうしょ）国なども非常に頑強に反原発のアジェンダを持っております。各代表団の多くがエネルギー省ではなくて環境省であるというところもあり、温暖化交渉の世界で原子力の役割というものをきちんと認識しようということにはなっておりません。

私、かつて京都議定書の実施細目を議論する際に、京都メカニズム、特にCDM（クリーン開発メカニズム：Clean Development Mechanism）あるいはJI（共同実施：Joint Implementation）の交渉に参加いたしました。途上国においてプロジェクトを実施することによって温室効果ガスの削減につながった場合に、その部分をクレジット化して持ってくるというCDMにおいて原子力をどう扱うかという議論にも参加をいたしました。それは2000年から2001年ぐらいの時期だったのですが、当時、フランス、ドイツの環境大臣はいずれも緑の党の出身でした。フランスは御承知のように総発電量の7割以上を原子力に依存しているという国なのですが、そのフランスのドミニク・ヴォワネ環境大臣はCOPの交渉の場で「自分は生涯をかけて原子力と戦ってきた」と発言するという異様な状況でした。

このような背景もあり、CDM、JIにおける原子力の扱いにつきましては、原子力プロジェクトからのクレジットの取得を「差し控える（refrain from）」という決着になったわけでございます。

温暖化防止交渉ということですから、温室効果ガスの削減に貢献する技術であれば、省エネだろうが、再生可能エネルギーであろうが、原子力であろうが、それは同じように役割を果たすというふうに考えるのが合理的であり、原子力の安全性その他については別なレジームで議論すればいいのですが、先ほど申し上げたようなCOP交渉の独特の雰囲気の中で、このような形になってしまいました。

CDMの改革というのがその後何回か議論されまして、そのたびに原子力の位置付けをどうするかということも取り上げられました。当然、日本は原子力をrefrain fromということではなくて、原子力も対象に加えるべきであるという主張をしてまいりましたが、真っ向から反対する国があって、国連では全員一致でないと物事が進みませんので、結局、現状維持のままとなっています。

強固な反原発国が存在すること、環境NGOの影響力が強いこと、国連では全員一致でないと物事が進まないという中で、原子力にポジティブなシグナルを出すということは極めて難しいと思います。

他方、これ以上ネガティブなものにしようとしても、今度は原子力を重視している国がまた反対しますので、現状からは恐らく一步も動けないということになるのだと思います。

ただ、国連交渉というのは、京都議定書の時代から随分変わりました、温室効果ガスの削減の方法というのは基本的に各国に委ねると、このNDC (N a t i o n a l l y D e t e r m i n e d C o n t r i b u t i o n s) という考え方が示すとおり、各国がその実情に応じて削減目標というものを設定し、その削減目標をどう実施するかも各国の判断というのが昨年12月に合意をされたパリ協定のエッセンスということでございます。

したがって、COPの場で原子力をどうするかというような、白黒つけるという議論はもはや行われたいわけであって、むしろ国内問題ということになるのではないかと考えるわけでございます。

次のページをお願いします。先ほど環境関係者は原子力に対してネガティブな見方を持っていると申し上げましたが、必ずしもそういう人たちばかりではありません。私、前職のジェトロのロンドン事務所長の際、以前は反原発運動をやっていたのだけれども、「温暖化問題の深刻さを考えると原子力というオプションを排除するわけにはいかない」とポジションを変えた環境NGO関係者と接触する機会も何回かありました。

下の写真の右側のS t e p h e n T y n d a l eという人は、もともと英国のグリーンピースの事務局長として反原発運動をやっていたわけですが、やはり温暖化問題の深刻さということを考えると、環境NGOがよく主張するように風力だけで解決をするということは不可能であり、原子力を使わないわけにはいかないと考えを変えました。環境面で再生可能エネルギーは優れているのだけれども、いわゆるインターミッテンス、間欠性の問題があり、エネルギー貯蔵技術のコストが格段に下がらない限り、原子力オプションを排除するわけにはいかないということで、彼はプロ原発に方向転換をしたということでもあります。

ただ、グリーンピース・インターナショナルというのはトップダウンの組織であって、特に反原発が尖鋭（せんえい）なドイツのグリーンピースの影響力が極めて強いため、グリーンピースの事務局長のポストにとどまりながら原発推進を主張するということはできないということで、彼はグリーンピースから離れたそうです。「ドイツの環境関係者にも同じように原子力の役割を見直すような人はいないのですか」と聞いてみると、ドイツの反原発は宗教みたいなものであって、なかなか合理的、理性的な議論はできないというような答えが返ってきました。

彼はドイツの脱原発政策というものをモデルにすべきではない、既存の原発というのは既

に投資された資産であって、使わない手はない、化石燃料火力を新設するよりもはるかによい、ドイツでは正に化石燃料火力が新設をされており、ドイツの脱原発は決して合理的な施策ではないとっておりました。

こういった欧米の環境関係者などが参加をしてできた映画が、左下にあります「パンドラの約束」でございます。また、こちらには挙げておりませんが、最近、日本の映画会社も「ガイアの約束」という映画をつくりまして、その中では、ガイア理論を提唱されたラブロック博士が、温暖化防止のためには原子力を使わないわけにはいかないというようなことをいっておられます。

次のページをお願いします。原子力の位置付けにつきましては、伊勢志摩サミットやそれに先立つ北九州のエネルギー大臣会合でも議論になりまして、成果文書の下線部分にあるように原子力を使う国々にとって、原子力というものは将来の温室効果ガスの排出削減に大きな貢献をし、かつ、ベースロードのエネルギー電源としての役割を果たすと明記されています。そういった国々においては、国民との間で科学に立脚した、透明性があり、かつ客観的な議論を行う必要があるとも書かれています。

実はこの表現をエネルギー大臣会合コミュニケに取り入れるに当たっても、日本・アメリカ・カナダ・フランス・イギリスと、ドイツの間で大議論になりました。主語を「In those countries」ということで、ドイツは入っていないということが明らかであるにもかかわらず、ドイツはこういった原子力の役割を認めるような表現をトーンダウンしようとしていました。しかし日本、アメリカなど原子力を使おうとしている国の結束によって、この表現で一応決着を見たということになるわけでございます。

ただ、同じく温暖化というものが大きなテーマになりました環境大臣会合では、原子力に関する言及はありませんでした。ここらあたりでも、エネルギー省庁と環境省庁の間での原子力に対する見方が違うのかなというところが伺われるわけでございます。

次のページをお願いします。パリのCOP21に先駆けて、日本の約束草案、2013年比26%減というものを提出をいたしました。この26%減という目標を提出するに当たっては、きちんとした裏付けのある数字を出すということで、エネルギーミックスについて昨年大議論になりました。

このエネルギーミックスをつくるに当たり、震災以降非常に低下をしてしまった日本の自給率を、震災前を上回る水準に戻す、震災以降上昇してしまった電力コストを、少なくとも現状よりも引き下げる、欧米との間で遜色のない温室効果ガス削減目標を掲げるという3つ

の基本方針を掲げました。

その結果、まず電力消費につきましては、1.7%の経済成長率というものを前提としたときに想定をされる自然体の電力需要から17%の省エネを行うということになりました。そうして省エネを行った電力供給の中で、再生可能エネルギーのシェアを22～24%、原子力のシェアを20～22%にするということになったわけであります。

この中で特に原子力の役割というのは極めて重要です。電力コストを引き下げするためには、原子力の再稼働、そこの運転期間の延長をすることによって、原子力の全停止によって増大して化石燃料の輸入コストを引き下げることが必要になります。他方、再生可能エネルギーを22～24%に引き上げるということになりますと、固定価格全量購入制度の関係で、買取り費用が大きく膨らみます。これを原子力の再稼働、運転期間の延長によって、節約をする化石燃料の輸入コストの節減分で吸収をするという設計になっております。

次のページをお願いします。この場合であっても日本の約束草案の限界削減費用というのは、EUあるいは米国などと比べても非常に高くなっております。約束草案を出した主要国の中で、スイスと並んで世界で最も高い削減コストというものを払いながら、この目標を達成しなければなりません。しかも、この380ドルという限界削減費用の中には、先ほど申し上げたような原子力の20～22%というものがビルトインされております。仮に20～22%が実現せず、26%削減目標を達成するために再生可能エネルギー、あるいは省エネでその不足分を補うということになれば、このコストは更に大きく膨らむということは明らかであります。

次のページをお願いします。これは先般、閣議決定をされました、地球温暖化対策推進計画であります。2030年に向けて26%という日本の約束草案、これを着実に達成するためのいろいろな施策を申し合わせたということが中核ですが、もう一つ、2050年までに80%の温室効果ガスの削減を目指すという長期目標もこの中に盛り込まれております。

これについては、主要国が参加をする公平で実効ある枠組み、中国を含む主要排出国がその能力に応じた排出削減をすること、温暖化対策と経済成長の両立がある種的前提条件になっておりますが、2050年までに80%というのは極めて野心的な目標です。

次のページをお願いします。それで、この80%をどうやって実現するかというと実は、具体的な積み上げというものは全くございません。この80%という目標を出すに当たって、環境省が温室効果ガス削減の中長期ビジョン検討会を行いました。その中では、最終的なエネルギー消費量を4割削減し、発電電力の中で9割を非化石電源にすることで温室効果ガ

ス排出を8割削減することとされていますが、非化石電源の中で再エネがどれだけ、原子力がどれだけ、火力発電のCCSがどれだけかと、そこらあたりの内訳は一切ありません。

このビジョンは、技術的な可能性、あるいは経済的なコスト、こういったものは一切考えないで、80%削減にするとしたらこういう絵しか描けないというものであります。この長期ビジョン検討会の中で、8割削減を実現するために、原子力の新增設が必要であるということは一切書いてありません。

次のページをお願いします。中期、長期いずれのケースにおいても原子力の役割というのが非常に大きいということは客観的には明らかであるわけですが、足元の状況というのは必ずしもそういった形になっておりません。

これは全く私の私見でございますけれども、国民世論ということで見ると、世論調査、原子力の再稼働に賛成ですか、反対ですかといった単視眼的な問いかけをされれば、どうしても再稼働に対して慎重な意見の方が強くなってしまいます。

電力が足りていれば原発は不要であると極めて単純なパーセプションもあります。そこには電気がついているけれども、それに伴って化石燃料の輸入コストがかかっているとか、それによって温室効果ガスが増えているといった視点は、全く欠如しているわけであります。

また、足元で原油価格が低下しているものですから、電力価格の上昇という目に見える痛みというものが一時的に低下しているということも、原子力に対しての関心を更に低めることになっているのではないかと思います。

また、産業界は安定的な電力供給源、低廉な電力価格の最大の受益者であったわけですが、産業界からの原子力の重要性に関する発信というものが必ずしも十分ではないのではないかと感じております。

また、政治の世界でいいますと、全く私の私見ですが原子力を争点としたい野党と、それを避けたい与党という構図があります。そうした中で様々な政策プライオリティーの中で、原子力がどうしても後回しになっているのではないかという印象を持っております。そういう状態の下で、政策省庁におきまして、原子力についてある種、腫れ物にさわるといふ扱いになっているのではないかと感じております。温暖化対策計画の中で、原子力についてはわずか3行程度書かれているだけですし、先般策定をされましたエネルギー革新戦略、これは26%を達成するためのエネルギーミックスを実現するための戦略という目的でできているわけですが、原子力という言葉が一言も出てきません。

また、今年の4月から始まりました電力自由化の中で、原子力の事業環境というものはま

すます不透明性を増しております。ましてや原子力のリプレースをどうするのかといった点についてのメッセージというものは一向に見えてこない。むしろ原発のリプレースというものは考えておりませんというのが、経産省の公式のポジションということでございます。

また、規制当局につきましても、ゼロリスク論への過剰反応をしていないかと感じます。本来であれば新規制基準に基づきまして安全に稼働させるということがミッションであるはずなのですが、ややもすると、そういったそのミッションの逸脱になっていないかと危惧しております。産業界とコミュニケーションが不足している、新規制基準適合性の審査のための人員体制が不十分であるために長い行列ができています等の問題もあります。

さらに、原子力がせっかく再稼働しても、訴訟リスクがあります。先般の大津地裁の判決に見られるように、原発の再稼働を止めたい方々は、そういった判決を出してくれそうな地裁のフォーラムショッピングをしているのではないかというような感もあります。

こういった中で、かつて優良電源であった原子力が、ある意味リスク電源になりつつあります。国としての国家百年の計を考えないままに、原子力についての扱いというものを後回しにし、それにきちんと向き合わない状態が続けば、かつてこの場でプレゼンをされ、今年の初めに逝去された澤昭裕さんがおっしゃったように、戦略なき脱原発というものに漂流してってしまうのではないかというようなリスクを感ずるわけでございます。

次のページをお願いします。温暖化問題との関係で、私が感ずるリスクということ、最後に何点か申し上げたいと思います。

まず、26%という国連に提出した目標、これが果たして本当に実現できるのか、なかならず、原発のシェア20~22%というものが実現できるのかという点です。再稼働は遅々として進んでおらず、再稼働しても差しとめリスクがあります。この間、高浜について初めて運転延長の判断がなされたことは前進だと思いますけれども、全体として運転期間延長に関する不透明感というものは拭えない。電力自由化の中で非常に多大なコストをかけて安全投資をしても、残り期間どれだけ運転できるか分からないということになるぐらいであれば、廃炉にしようというような事業者も出てきております。

こういった状況の中で想定されるシナリオなのですけれども、シナリオ1、これは最も望ましいシナリオですが、原子力の再稼働・運転期間の延長というものが、いろいろつまずきながらも、2030年には原子力の再稼働、運転期間の延長が進み、20-22%が達成されるシナリオでございます。

シナリオの2、これは再稼働がなかなか進まない中で電力料金の上昇を何とか避けなけれ

ばならない。このため、その時々、化石燃料の価格を踏まえ、化石燃料、再エネというものを併用しながら電力需給のバランスを達成していくというシナリオです。このシナリオでは恐らく26%目標というものの達成は難しくなります。

シナリオ3とシナリオ4、原子力の再稼働が進む、進まないにかかわらずとにかく26%を達成するというシナリオでありまして、シナリオ3の場合には原子力の穴を省エネ、再エネで大幅に積み増すことで埋めるというものです。

シナリオ4、これはシナリオ3の場合にはどうしてもコストが上がってしまうので、海外からクレジットを買ってくることで目標を達成しようというものです。その場合には日本国内で、クレジットを買わざるを得ないような体制整備が必要なので、産業部門あるいは電力部門に対して、排出量取引のような形でキャップをかけ、管理経済的な手法を導入するというものです。

次のページをお願いします。それぞれのオプションのジレンマですけれども、シナリオ1は最も望ましいのですが、実現できるのだろうかということが最大のジレンマであります。

シナリオ2ですが、パリ協定では目標達成というものは法的な義務ではありません。26%が達成できなかったからといって罰則がかかるということではありませんが、26%が達成できませんでしたということは、いかにも格好が悪いという外交的な問題というものがございます。

シナリオ3についてですが、もともと26%目標は、きちんとした裏付けのある積み上げの数字ということであったわけですが、その積み上げの非常に重要な要素であった原子力の再稼働が実現されないという中で、それでも26%をやるということは、26%目標の性格が、ボトムアップの積み上げからトップダウンの数字に変わったということになるわけです。原子力の再稼働の有無にかかわらず26%に固執をするということになりますと、間違いなくエネルギーコストは大幅に上昇し、経済や産業競争力への影響というものは確実に発生をすることになります。

シナリオ4も、やはりトップダウン化ということにおいては問題は同じです。シナリオ3に比べると、国内だけで26%を達成するわけではないという意味において、コストはシナリオ3よりも小さくなるかもしれません。ただ、その分、その空気を買うための国富の流出というものが生ずるということになります。

かつて京都議定書で、日本は6%という目標を負ったわけですが、CDMその他のクレジットというものを海外から大量に買いつけなければならず、1兆円を超える国富が海

外に流出をしました。その再来になるということでもあります。

26%というのは積み上げの目標であるわけだから、その重要なピースであった原子力再稼働がうまく実現できないというのであれば、本来的には26%を見直すべきだと私は思うのですけれども、その26%目標に固執することになると、その分、空気を買うための国富の流出というものが生じます。もちろん、原子力の再稼働が進まないことによって化石燃料の使用も増大をしますので、化石燃料購入のための国富の流出と、それから空気を買うための国富の流出が、二重で生ずるということになるわけでもあります。

このように、26%目標をめぐる足元の状況にはなかなか厳しいものがあるのですが、そういう中で、アメリカの大統領選がどうなるかということは非常に注目をされます。仮にクリントン政権、あるいは場合によってはサンダース政権が誕生するということになりますと、2025年までに2005年比で26~28%という現在の目標を2020年には、目標を出すわけですが、更に上乘せをして35%とか、そういった目標を2030年目標として出してくる可能性が十分にあります。そうすると、26%の達成すら極めて厳しいという足元の状況を考慮しないままに、アメリカが目標を引き上げたのだから日本も引き上げようというような議論が必ず国内で生ずるだろうと思われまます。原発への取組というものを先送りしたまま、この26%上積みという議論が発生すると、いろいろな面でますます日本の首が絞まってくるということになるかと思えます。

また、長期のリスクということではいいまますと、温暖化対策計画の中に80%という目標が入っておりますが、それを達成するためのいろいろな手段についての議論が一切なされないままに、その80%という数字だけが一人歩きをしているという状況になっております。

その80%の目標というものが長期的に目指すべき方向という程度の位置付けであればいいのですけれども、この世界では必ず、2050年80%という目標を設定すると、それを達成するためには2040年までに何%、それから2030年までに何%というバックキャストが必ず行われるということになって、そういった観点からも26%を引き上げろという話になってくるのが予想されます。野心的な目標を求めるといいことではあるのですけれども、そのための手段というものを何も議論しないままに、数字だけが一人歩きをするというのは極めて問題ではないかと考えるわけでございます。

パリ協定というのは、冒頭申し上げたように、各国の実情を踏まえた目標というものを各国が設定をするという設計になっているわけですが、そういうときに他国の目というものを気にして野心的な目標を設定し、自縄自縛に陥るリスクが最も高い国は、実は日本で

はないかと思うわけであります。

最後のページをお願いします。政治、世論、政策環境、事業環境、いずれにとっても、原子力にとって逆風が吹いております。こういう状況にある中で、このままではなし崩しの脱原発になってしまうのではないかという懸念を私は持っております。

前回のエネルギー基本計画から3年が経過するというところで、2017年には次期エネルギー基本計画の議論が始まりますが、その中で原子力の新增設について書き込まれるのかどうかということが一つの分かれ道ではないかというふうに思っております。

そのためには、いろいろな制度環境の整備が当然必要なわけですが、何よりも原子力の新增設を含む政府としての全体方針の明確化が必要です。自由化された電力市場の中で、原子力投資が可能になるような事業環境をどう整備すればいいのか、安全規制の合理化、損害賠償法の見直し、核燃料サイクルの方向性の明確化などなど、詰めなければならない点は山ほどあるのですが、それをやり抜くには何よりも強い政治的な意思が必要ではないかというふうに思うわけでございます。

エネルギー政策というのは、国家の根幹にかかわる話であり、複眼的な視点が必要です。単視眼的な世論だけでエネルギー政策が左右されるということは、国家百年の計を誤ることになるのではないかというふうに考えるわけでございます。

安法法制にしても、消費増税にしても、世論調査で政策を決めるということになれば、実現不可能です。世論調査で慎重な意見が多くても、国家のためにある施策をやらなければならない時期というものがある。エネルギー政策というのは、そういう範疇（はんちゅう）に入るのではないかと考えるわけであります。

したがって、政府には、ややもすると単視眼的な、再稼働に賛成ですか、反対ですかという程度の問いかけしかしない世論調査に振り回されず、原子力というものが、資源を有さない日本のエネルギー安全保障、温暖化防止という観点からどういう役割を持っているのかということをもっと積極的に発信していただきたいと思っておりますし、また、産業界ももっと積極的に声を上げるべきではないかと思う次第でございます。

私からの報告は以上です。ありがとうございました。

(岡委員長) ありがとうございました。

それでは、質疑応答を行いたいと思います。

阿部先生、よろしいでしょうか。

(阿部委員) 御説明ありがとうございました。どうも遅くなって失礼しました。

大変、大事な問題の、また示唆に富むいろいろな指摘がありましたけれども。

パリ協定の内容について、それを守るためには、その前の段階の2030年の目標26%、2050年の80%というものを達成するためには原子力を利用するしかないのではないかとありますが、そもそも、どうも考えてみると、パリ協定というものは、おっしゃるとおり条約的な拘束力のある条約ではないのですね。また、罰則もないということで、一応みんなが集まって、この高い目標を考えて、成功、成功とやって帰ってきたけれども、本当はみんなやる気がないのではないのかなという気が、私は非常に疑いがあるのですけれども、そのあたりはどうお考えでしょうか。

(有馬氏) パリ協定が昨年合意されて、関係者の間で非常に強いユーフォリアがあるということとは間違いないだろうと思います。特に環境関係者で非常にこの結果に対してエキサイトしているのは、1.5℃、2℃という、温度目標が入ったということであります。

では、世界が、そのパリ協定が想定される1.5℃から2℃に向かうのかということについては、低炭素化に向かうことは間違いないでしょうが、私のこれまでの経験に即して申し上げれば、1.5℃、2℃に整合的な形で、世界の温室効果ガスの排出パスが今までの増加基調から大きく屈折をして急速な減少に向かうかということ、なかなかそうはいかないのではないかとこのように思います。

その理由は、1.5℃、2℃という温度目標というのは、非常に抽象的な目標であって、地球全体でシェアしているといいつつ、実はどの国もその温度目標の達成に責任を負っていないという構造になっているからであります。

1.5℃、2℃という目標をより確実に達成するのであれば、まず地球全体の排出削減目標というものを設定する必要があるわけなのですけれども、これについては途上国が頑として受け入れておりません。これは考えれば明らかなことで、先進国の排出量というものを仮に2050年までに100%削減する、つまり先進国の排出がネットゼロになるということであったとしても、途上国の1人当たりの排出量を2050年までに現在のレベルから半減しない限り、2050年の世界半減というのは達成できないわけなのです。

だから、地球全体の排出削減目標というものは合意をされていない。そういう性格を持った1.5℃、2℃目標なのです。各国が目標をできるだけ引き上げようという努力はするでしょうが、1.5℃、2℃が達成できるようなマグニチュードで目標が引き上がるとはとても思えません。途上国の多くは温暖化も非常に大事だけれども、電力へのアクセスを持っていない人々に対する電力の供給はもっと重要であり、そのために潤沢に存在する安価な石炭

が使われることになるでしょう。私は石炭火力が世界から消えるということはありません、と思っています。

(阿部委員) そうしますと、中国だってやるといっているけれども、2030年まではやらないわけですね。2030年以後にパー・キャピタで減らすということをいっているだけなのですね。

それで、他の国も、このやらない国もあるかもしれないということになると、最後はやはり、この道義的、政治的な姿勢として、やるかやらないかということになってきて、恐らく今、日本はやりましょうということで、やるグループに入っているわけですね。恐らく、私はヨーロッパの、西ヨーロッパの北の方の国はやるのではないかと思うのですけれどね。

そうしますと、そういう国々は、それでは、そのやらない国、アメリカもどうなるか分かりませんが、やらない国もあるだろうから、その分余計に自分が削減しようということになるかという、私は、なかなかそうはいかないので、結局そうすると、世界が平等に減らすとすると、自分の考えではこうではないかと。それは実は経済援助なんか日本がよくやる考え、採る方法なのですけれども、世界で食糧援助が10億ドル必要だというと、日本のGNPは世界で10%だから、まあ10%ぐらい出そうやと、こういうことで出すわけですね。

ということで、そういうことを考えて、日本ではしようがないから、では自分の、自らの姿勢の問題としてやろうではないかということで、この、2050年に80%というのは、そういう計算で出してきた数字でしょうか。

(有馬氏) まず、何点かあるのですが、中国もやらないではないかということなのですが、中国は、まず国内で大気汚染問題というのが非常に深刻化している中で、これを何とかしなければなりません。中国の経済成長の伸びも一時のような2桁成長ではなくて、安定化しつつあります。産業構造も転換しつつありますので中国の2030年ピークアウトという目標は、そんなに苦労しなくても達成できるのではないかというふうに思っております。それが1点目です。

それから2点目として、最後は道義的な責任ではないかというのはおっしゃるとおりで、恐らく、やる国、やらない国というのが出てくるだろうと思います。特に途上国の場合には、途上国が出した約束草案の相当部分は、先進国からの援助というものが条件になっております。したがって、彼らはそれができなかった場合には、先進国からの援助が不十分だったからできなかったのだということをいうだろうと思います。

ただ、そういう中で、やはりOECD諸国については、世界の温室効果ガスの削減をリー

ドするという立場から、できる限りその目標の達成、あるいはその引上げをしようという議論は、特にヨーロッパを中心に強まるということは間違いないだろうと思います。アメリカがどちらに行くかというのは、これは非常に大きな分岐点で、クリントンとトランプではいつていることが全く違います。トランプに至っては、パリ協定を離脱するというようなことをいっておりますので、本当にアメリカがどちらに動くかによって大きく変わってしまうのですが、ただ、今回はアメリカが仮にトランプになってパリ協定から抜けたとしても、パリ協定自体が崩壊をするということにはならないと思います。中国は、アメリカが離脱したとしても、中国は世界に責任を持つ大国として、中国が設定をした30年ピークアウトというものを引き続きやりますということを行うことは間違いないだろうと思います。第1に、それは恐らく間違いなく達成できるからということと、第2に、中国の外国イメージというもの改善することになるからということだと思います。

そういう中で、日本はどうすべきかということなのですけれども、足元の原子力の再稼働というものがどう進むかということにもよりますが、仮に原子力の再稼働が非常に難しいということになったときに、石にかじりついてでも26%という数字にこだわって、それで省エネ、再エネを最大限積み上げることによって高コストの達成をするというよりは、むしろ日本が持っている優れた技術というものを海外に展開をし、それから、長期的に温室効果ガスの削減につながるようなその技術革新というものにおいて貢献をしていく方がよほど重要だと思います。

日本の世界全体の温室効果ガスの排出量に占めるシェアというのは3%にも満たない水準です。しかも日本で100トン減らそうが、海外で100トン減らそうが、地球温暖化問題という点では等価なわけですから、より世界全体として費用対効果の高い形で温室効果ガスの削減をするという観点からは、仮に原子力の再稼働というものが予定どおり進まないというときに、その不足分を何としてでも国内の省エネ、再エネの上積みで、あるいは海外からクレジットを買ってくることで達成するということをするのではなくて、むしろ、委員がおっしゃったように、海外援助の拡大であるとか、あるいは海外への日本の優れた技術の移転であるとか、あるいは中長期を見据えた温暖化防止技術の開発といったところで責任を果たしていくというのが、極めて日本らしい、しかも賢い対応ではないかというふうに思います。(阿部委員) そのパリ会議で、このままでは地球が温暖化するということが議論されて、目標を掲げて帰ってきたわけなのですけれども、依然として、しかしながら国内では原発をやった方がいいでしょうかということ、半分以上の人が、それはやめた方がいいという意見が多いです

ね。

先生がおっしゃるように、短期的な感情なのだというのもいえるかもしれませんが、もう一つは、日本の人も、あるいは世界のいろいろな国の人も、温暖化というのは本当に起こるのかと。それが本当にこんなに大変なことなのか。それはもちろん、余り犠牲を生みださずに温暖化を防止できればそれに越したことはないと思いますが、そんなに経済を減速して、産業を減速してまでやる必要があるのかと。

どうもなかなか、私は、この多くの人がまだ説得されていないのではないかなという疑問があるのです。そのあたりはいかがでしょうか。

(有馬氏) 世論調査で、温暖化というものは深刻な問題だと思いますかと聞いたら、恐らく、皆さん、深刻だというふうにおっしゃるだろうと思うのです。ただある種の連立方程式を解くような形で考えておられるかという、恐らくそうではないと思います。「温暖化防止が大事ですか」という問いに対しては「大事です」、「原子力は好きですか、嫌いですか」という問いに対しては、「嫌いです」、「エネルギー価格は高い方がいいですか、低い方がいいですか」という問いには「低い方がいいです」という答えが返ってくるでしょう。この3つは、実は両立をしないわけなのですが、そこまで背景や事実の説明を受けた上で世論調査を受けているわけでは恐らくないでしょうから、そういった反応がどうしても返ってくるということなのだと思います。

原発がなくたって電気がついているのだから問題ないではないかという議論というのは、明らかにエネルギーセキュリティ、あるいは温暖化防止というものを全く考えていない限り不可能なはずなのですが、そういう議論が非常に広範に流布をしています。

温暖化防止は大事だが、原子力には反対だ、原子力を再生可能エネルギーで全部代替すればいいという方々も、もちろん中にはいらっしゃいます。ただ、これは技術的あるいは経済的には極めて無責任な議論であって、太陽、風力という、そのインターミッテントな再生可能エネルギー電源で原子力のようなベースロード電源を代替することは不可能です。コスト的にも非常に高くなります。蓄電池が本格的に経済性を持つにはまだまだ時間がかかります。

ですから、当面の方策として原子力を使わなければいけないということはまず間違いないわけですが、温暖化、エネルギーセキュリティ、原子力というものを結びつけて考えている方々は少ないのではないかと思います。

先ほど原子力支持に転じた欧米の環境NGOの方の事例を御紹介をしましたが、日

本人はそこまで真剣に温暖化のことを考えていないということなのかもしれないという気がします。

(阿部委員) これは、あとは何点か、ちょっと参考までになのですけれども。

ちょっとおっしゃいましたけれども、この炭酸ガスの排出を減らすという目標を達成する、1つの一番簡単な方法は、経済成長を抑えるというのですね。あるいは、人口が減ると当然ながら1人当たりの排出が同じでも、人数が減るので、減ってしまうのですね。ですから、日本の2030年の見通し、80%の見通しも、経済成長率を何%に見込むかで随分話が違ってしまいますので、意図的に、大丈夫ですというためには低く見積もればいいのですね。

それからもう一つ、私が思うに、人々が電気が足りているからいいではないかということの、1つは、これも経済学で教わったのですけれども、人々は物の価格が1割、2割動いても、余り消費行動は変わらないのですね。一説によると、3割動かないと変わらないのだと。これは、話はまた飛びますけれども、最近の電力自由化で、東電から変えると5%安くなると。なかなか余り成果が上がっていませんね。5%ではなかなか消費者の行動は変わらないですね。

そういう意味からいうと、電力料金の家計支出に占める割合というのも、中流階級以上ではかなりもう小さくなってしまっているんで、そういう人たちは多少、2割ぐらい電力料金が上がっても、まあ余り嫌なことをやらないでほしいという感情も、かなりあるのではないかなという気がいたしますね。

それから、産業界についても、もう少し声を上げてほしいというお話がありましたけれども、実は日本の産業界もかなり省エネ化が進んでしまっていて、いわゆる電力多消費型の産業、例えば精錬とか、ああいうのもほとんど外に行ってしまったのですね。したがって、当然ながらそういう声は出てこないということもあって、産業構造がある程度変わってしまうと、そういう声も余り大きくならないということは、恐らくあるのではないかなという気がいたします。

それから、先生、原子力を22~26%にするというのは、私は、あれはたしか出たときは「見通し」だというふうに伺ったのですけれども、何かしきりと皆さん、今は「目標」だとおっしゃっていますね。あれはいつから目標になったのでしょうか。

(有馬氏) 順番にお答えをします。まず、成長率を引き下げれば目標は達成できるのではないかという御質問です。確かに、全体として縮小均衡していけば、目標は達成できるかもしれない。ただ、日本がこれから高齢化をしていく中で、間断なく国富を生み出していかない

と、高齢化社会を支えていけません。したがって、成長戦略が必要だというのが政府の方針だというふうに私は承知しておりますので、そういった縮小均衡、清貧化を目指すということで目標を達成しようということが、少なくとも今、日本国民のコンセンサスとなっているかという、そうではないだろうというふうに私は思います。

それから、2番目として、中流階級の中では電気料金の占めるシェアというのが小さくなっていて、電気料金が若干動いても余り関係ないのではないかという御指摘がありました。それは確かにそうかもしれません。ただ、電力料金というのは非常に逆進性がある、低所得階層になればなるほど電力料金の占めるシェアというのは大きくなってきます。再生可能エネルギーの推進というのは、これは国の方針としてこれからも進めるわけですから、FITの負担というものは加速度的に増えてくるということになります。今までの支援分が根雪としてずっと残るわけですから、これが今のような金額ではなくて、将来的には数兆円に上るということになります。このときに、原子力の再稼働が進まず、化石燃料の輸入コストの節減ができない中で、FITの負担だけが伸びていくということになると、低所得層への打撃というのは大きくなっていくのではないかというふうに思います。

産業界の中で、電力コストの占める比率が高い産業、低い産業、ございます。ただ、産業はそれぞれ非常に、それこそミリ単位のコストの競争をやっているわけでありまして、その国の施策の結果、電力コストが上がるということになると、当然ながら競争力に影響が出てきます。家計部門で、例えば原発に反対なので電力料金がちょっと上がってもいいのですという方がいらっしゃるとしても、それは個々人の選択の問題ですからいいのですけれども、その人たちが依（よ）って立っている日本経済そのものが、原発の再稼働が進まないことによってコスト増が生じて、日本経済の競争力がそがれると、個々人の問題にはとどまりません。将来的に生ずるはずであった日本国内での投資というものが海外で行われる、あるいは日本からのディスインベストメントが生ずるといったことになると、家計部門で若干エネルギーコストが上がっても甘受しますといった話にはおさまらなくなるということではないかというふうに考えます。

それから、20～22%、これは見通しであって目標ではないのではないかということなのですが、26%というものはある種の目標ですから、これを達成するためにはエネルギーミックスの実現を図るということが、これが温暖化対策計画のメッセージということでありますので、これは単なる見通しということではなくて、それに向かって努力をするというのが、政府の考え方であるというふうに理解しております。

(阿部委員) ずっと話が飛びまして、最後の方に行きまして、これからどうするかというシナリオですが、基本的に考えると、このエネルギー源を何にするか、地球温暖化をどうやって抑えるかということは、つまり炭酸ガスの排出をどう抑えるかということなのですが、これはおっしゃるとおり世界中が出した結果が生ずるのであって、別に一国が頑張ってもどうしようもないという、あるいは一企業が頑張ってもしようがないということを考えると、先生は管理的手法の導入を回避するというをおっしゃっていますが、何らかの形の管理的経済的手法は必要なのではないでしょうか。そうしないと、この炭素排出という、目に見えないものを経済原理に反映させることができないのですね。

一番典型的な例は炭素税を導入するというので、化石燃料を使うエネルギー源に課税をするということで、平等な競争の環境を達成するという方法があるわけですが、これは一つ、私は少なくとも経済理論的にはいい方法ではないかと。つまり、競争環境を同じにして、どういうエネルギー源を選択するか、原子力にするのか、再生可能にするのかは、各々の企業あるいは消費者の選択に任せるというのが、一番管理的手法が、限度が、程度が少ない、かつ公平なやり方ではないかと。

逆にこれを、例えば補助金を配るとか、助成金を出すとか、あるいは公共投資でやるとか、というのは、非常にその間にいろいろな人の作為が加わって、悪くいえば腐敗の温床にもなるわけで、できるだけそれはとらない方がいいと。それが故にこそ、電力自由化ということをしたわけでしょうから。

そういう意味において、自由化、自由経済の利点を守りつつ、いかにして管理的手法を少なくして導入するかということで、私は自分の考えとしては、各電源、各エネルギー源について、二酸化炭素の排出というものにキャップをかぶせると。お宅はこの電力1キロワット当たり何グラムまで炭素を出していいですよと、あとは選択は自由に任せると、あるいはその経済努力に任せるとするのがいいかなと思うのですけれども、先生、このあたりはいかがでしょう。

(有馬氏) まず、経済学的にいうと、経済的手法、これは排出量取引、あるいは炭素税が極めて合理的であるというのは、おっしゃるとおりだと思います。

問題は、現実世界は経済学が描いている世界とは違うということであって、おっしゃるように、温暖化問題というのは世界全体の問題です。そういう中で、世界全体の統一的な炭素価格が導入される、あるいは世界全体の排出量取引というものも導入されて、例えば世界全体の温室効果ガスの排出量というものが、オークションにかけられて、世界中の国がそのオ

ークションに参加をして必要な分だけ買ってくるということになれば、それは資源の最適配分が行われるということになるわけなのですが、現実にはそうになっておりません。炭素価格を導入している国もあれば、導入していない国もあります。導入している国であっても、炭素価格のレベルが全く違います。そういう中で国が人為的な施策によって炭素価格というものを設定をするということになったときに、当然ながら考えなければいけないのは、それが国際競争力に与える影響ということでもあります。

他国、特に日本の近隣国である中国、韓国などと今、熾烈（しれつ）な競争を製造業はしているわけですが、仮に政府の施策によって、競争環境が更に不利になるということになると、生産拠点がそういった国々に移転をする可能性があります。そういった国々の環境規制が日本よりも緩いということになると、全体としてカーボン・リーケージになり、地球全体の温室効果ガスの削減につながらない可能性があるということになりますので、そういう政策を検討する際には国際競争力というものを考えないわけにはいかないと思います。

経済学的には、国境調整措置という方法があって、日本と同等の施策を講じていない国からの財・サービスの輸入に対して炭素関税を課するという考え方も、あり得るということなのですが、これはなかなかフライしないだろうと思います。何となれば、例えば中国から入ってくる財について、その生産プロセスの効率性、それから中国の生産プロセスにおいて使われたエネルギー投入の炭素含有量というものをきちんと計算するということは技術的には不可能だと思いますし、過剰課税か過少課税になるだろうというふうに考えられます。またそういう措置を導入すれば貿易戦争になる可能性が極めて高いだろうと思います。

何度も申し上げているように、世界は別に温暖化防止だけで動いているわけではありません。これだけグローバルに貿易投資の相互依存関係が強まっている中で、中国が仮にそういった形で先進国から炭素関税を課せられると、必ず報復措置を講ずることになるでしょう。そうなったときに返り血を浴びる可能性が高いのは、むしろその先進国の方ではないかというふうに思いますので、国境調整措置というものもなかなか難しいと思います。

だから、炭素税、あるいは排出量取引を導入する場合であっても、経済学が想定をするような完全な形での導入というのは極めて難しく、相当ゆがんだ形にならざるを得ないこととなります。正にEUで起きていることというのは、そんなわけですね。

それで、EUも、排出量取引（EU-ETS）というものを導入して、総量キャップをかけるということで、経済的措置の先進事例であるといわれているわけですが、実は全くうまくいっていません。なぜうまくいっていないかという、まず、やはりEUも国際

競争というものを考えざるを得ないので、エネルギー排出の大きな産業に関してはフリーアロケーションという形で、その排出量を相当大盤振る舞いして配っています。ところが、足元で不況が生じてしまったので余剰クレジットがいっぱい発生して、それでEU-ETSの現在の市況価格は5ユーロ前後で推移しております。これは低炭素化に必要な価格シグナルということでは全くなく、期待されるような効果は全く生んでいません。

そのために、EUはマーケット・スタビリティ・リザーブ、市場安定化リザーブというものをご2019年から導入をするということを決めていて、政府が人為的に炭素市場に介入して、炭素市場が低迷をしているときには、そのクレジット市場から引き上げるためにその市場操作的なことをやろうとしています。しかし、それが果たしてどれだけ功（こう）を奏するかというものは、見てみないと分からないということだと思います。

ですから、委員がおっしゃるように、その経済的手法というものが経済学的にいうと望ましいのではないかというのは、理論の上では確におっしゃるとおりなのですが、その現実に置かれている環境、それから世界全体での非常に差のある導入状況というものを考えると、なかなか本に書いてあるようなことをそのまま実行するというわけにはいかないのではないのでしょうか。

今、日本の国内では、排出量取引にかわって、経済界が自主的行動計画という形で、そういった規制を受けるぐらいであれば自分たちで目標を設定してその達成を目指しますというようなことをやって効果を上げてきています。管理的な手法を導入する前に、今までやってきた施策というものがどの程度の効果をもたらしているのかということも十分考えた上で導入をしないといけないのではないかと思います。

（阿部委員）最後のページに、強い政治的意思が必要だと、世論調査に依拠しては何もできないと、安保法制も消費増税も不可能だということが書いてありますが、若干この、危険な思想と思えないような感じもしないですが。

おっしゃるとおり、エネルギー問題、原子力利用も含めて、いろいろなことを考えて、みんなをよく考えて決めなければいけないですけども、だから、この民主的手法をやらなくていいのだということになって、私は日本国民はかなりもう成熟した国民で、十分情報が提供され議論されれば、正しい結論を出すのではないかなと思いますのでですね。そこは私の意見としては、なおかつ民主的な方法でやった方がいいのではないかなというふうに思います。

（有馬氏）私も委員のおっしゃることに全く賛成でございます、これは別に政府が強権的に

やれということを申し上げているわけではありません。しかし議院内閣制あるいは代議制というのは、国民がやはり識見を持った選良に対してその国政を委ねることが根幹なわけですね。仮に世論調査で何でも決めるということであるのであれば、代議制は要らない、スイスのように全部直接民主制でやればよいということになるわけなのですけれども、やはり、そういったその判断をするときに、いろいろな要素を総合的に勘案して考えるというのは、なかなか、そのピープル・オン・ザ・ストリートという方々にそういった判断を委ねるということは、私は相当難しい部分もあるのではないかと考えます。

ですから、政府がやらなければいけないことは、まずはきちんとした発信ですね。原子力問題というものはどうしても腫れ物にさわると、それをやると支持率が落ちてしまうということも恐らく懸念をされるかもしれませんが、でも、やはり国のためにやらなければならないことについてのバックグラウンドをきちんと皆様方に御説明をするということは、私は政府として最低限やらなければならないことだというふうに思いますし、それから、最終的にはやはり責任を持って、国民から負託を受けた政府が、国民から負託を受けた議会の多数の賛成を得て施策を実施していくということは、これは必要だと思います。その結果が、新聞で行われる世論調査と必ずしも一致していないからといって、それは民主主義の否定ということでは私はないだろうというふうに思います。

(阿部委員) そういう意味で、スイスの話がありましたね。スイスもいろいろな問題、すぐ国民投票をかけますけれども、そのスイスもいろいろ、やはり苦勞してはいますね。具体的には、例えば原子力の問題、それから基地問題。これについては各州、各コミュニティで投票してはいかんと、必ず連邦全体で投票して決めるというふうに憲法を改正したのですね。ですから、そういうふうに、この地域エゴが問題になる可能性のある問題については全体で決めるというような工夫をすることによって、民主主義を守りつつ、またいろいろな方向に持っていけるといいうこともあるかと思えます。

以上です。ありがとうございました。

(岡委員長) 中西先生、いかがでしょうか。

(中西委員) どうも御説明ありがとうございました。原子力発電を考えると、環境問題、特に、地球温暖化とつながる二酸化炭素の問題というのは非常に大切だと思いますが、それ以外の原子力発電の問題については、先生はどうお考えでしょうか。

(有馬氏) 廃棄物であるとか、そういうことでございますか。

(中西委員) はい。

(有馬氏) もちろん、今日は温暖化問題と原子力というお題を頂きましたので、温暖化防止ということを考える際に、やはり原子力というオプションは是非とも必要だというふうに申し上げましたが、ただ、その前提として、廃棄物の問題、あるいは安全性の問題、これが大前提であるということは当然のことだというふうに思います。

ただ、温暖化問題を防止をするというときに、原子力というオプションを軽々に放棄するわけにはいかないというのは、今日私が御説明したとおりということでございます。

(中西委員) それと、あともう一つ、環境問題です。先生はCOPやいろいろな会議にお出になって、いろいろな知見をお持ちかと思いますが、環境問題というのは総合科学ですから、二酸化炭素だけでなく、いろいろな問題があると思います。そこについては先生はどういうふうにお考えでしょうか。

(有馬氏) それは、例えば温暖化問題だけではなくて、地域の環境汚染であるとか、あるいは水質汚濁とか、あるいは生物多様性とか、そういったことでございますか。

(中西委員) はい。

(有馬氏) 私自身は、COPの会議にずっと出ておりまして、温暖化防止の交渉をずっとやってまいりましたので例えば生物多様性等については担当しておりませんでした。ですから、環境問題全般について、私とそのエキスパートを持っているということではないということは申し上げたいと思います。

ただ、そういう中で、やはり大気汚染防止ということであれば、やはり大気汚染の相当部分が石炭火力から来ているということは、私は事実だと思いますので、そういった石炭火力の増加を抑えるという意味でも、原子力のような安価なベースロード電源の果たす役割というのは大きいのではないかとこのように思います。

日本の国内で最近、石炭火力の新設というものが何かと批判をされる状況にあるわけですが、これの相当部分は、原子力の再稼働の見通しが立っていない中で、セカンドベストとして石炭火力というものの役割が、特に電力市場が自由化されていく中でクローズアップされてきているということなのだと思うのですが、そういった新設の石炭火力というものの増加を最小限に抑えたいということであるならば、安全性の確認された原子力の再稼働を進めるということが最も早道なのではないかと思うのです。

(中西委員) 先ほど、安全性と廃棄物をベースにとおっしゃったのですが、原子力発電の安全性についてはどういうふうにお考えでしょうか。

(有馬氏) 私は原子力技術者ではございません。ですから、原子力の安全性につきましては、

原子力規制委員会が作りました新規制基準に基づいて厳格な審査を受けて、それがゴーサインを受けたものについては安全性が確認されたと考えています。ただ事故のリスクがゼロということは有り得ません。全ての技術において、ゼロリスクということはあり得ないということだと思いますけれども、そのリスクのプロヴァビリティということを考えてときに、ゴーしても合理性がある基準というものが確保されたというものと私は理解しております。(中西委員) どうもありがとうございました。

(岡委員長) どうもありがとうございます。大変重要なことを幾つもお教えいただいたと思うのですが、このあたり、原子力のことでいえば、11ページの右側の図ですけれど、2030年、非常に大きな再生可能エネルギーの固定価格での買取り費用を原子力の稼働によって補うのだと、そういうメッセージというふうに理解ができるのですが、そういうイメージでよろしいでしょうか。

(有馬氏) はい。この燃料費の節約というのは、正確に言えば、原子力の再稼働と、省エネと、化石燃料火力の効率性の向上と、この3つが合わさってということでございます。ですから、全部が全部、100%原子力の再稼働によって達成されるということではありませんが、原子力が全停止したことによって日本の化石燃料の輸入コストというものが10兆円を超えるオーダーになったということは、これは間違いないわけですから、それが相当部分減殺されることは間違いないと思います。それによってFITの買取り費用の増加というものを吸収しようという設計になっています。

(岡委員長) ありがとうございます。

その次のページ、日本のその限界削減費用が、この非常に高い理由は、どういう理由でしょうか。

(有馬氏) 1つは、日本は相当程度、既に省エネが進んでいるため、更に温室効果ガスを削減しようと思うと、どうしてもコストが高くなるということになります。また、FITによって再生可能エネルギーを相当程度増やすということになっておりますけれども、これは恐らく温暖化対策ということで見れば単位当たりのコストが極めて高い施策だということになります。そのFITに相当依存した形で再生可能エネルギーを増やしますので、それによるそのコスト増というものも大きいということかと思えます。

(岡委員長) 確かに、60兆とか80兆とか、合計すると非常に大きな額ですね。

それから、16ページにシナリオが幾つか書いてございまして、これはコストが増加すると書いてあるのですが、シナリオ1、2、3、4について、少し定量的なそういう分析

とか解析とか、あるのでしょうか。

(有馬氏) いいえ、定量的な分析があるわけではございません。方向性、ベクトルとしてこうなるのではないかということを示したものでございます。

(岡委員長) 幾つもシミュレーションはできるので、いろいろなところでやっているということでもないのですか。

(有馬氏) 今、手元には持っておりませんが、この26%のベースとなるエネルギーバランスをつくる際にいろいろな試算があつて、原子力のシェアをもう少し増やして再生可能エネルギーのシェアをもう少し低くした場合、あるいは逆に再生可能エネルギーのシェアを大きくした場合、そうなった場合にどうなるかといったような分析はされています。

原子力のシェアを1%減らし、再生可能エネルギー、石炭、天然ガスのシェアを1%増やした場合に日本の化石燃料コスト、CO₂排出量にどのような栄光が出るかという感度分析です。

例えば原子力のシェアが1%減って、それを再生可能エネルギーで1%代替するということになった場合、CO₂ということでは、原子力も再生可能エネルギーも、どちらもゼロエミッション電源ですから中立的ですが、コストでいうとたしか2,000億ぐらいのオーダーでコストが増えるという試算が出ていたように記憶しております。

(岡委員長) ありがとうございます。

あと、原子力のお話ですけれど、再稼働が最も重要であると、その次は運転期間の延長だと、おっしゃるとおりだと思うのですが、その先といいますと、もうちょっと中長期的といえますか、あるいは今の課題でもあるのですが、予見性のある、米国がTMI原発事故のあとやってきたことが日本に参考になると思っております、予見性のある規制、それから、実効的な自主的安全向上、これもまだまだ課題がある。それから稼働率向上、これは今、日本の発電所は70%ぐらいで評価されていますけれど、海外は90%ですから、上げるだけで3割下がりますね。それから出力上昇、これは米国は発電量が50%上がりましたから、稼働率と合わせると原子力のコストは半減する可能性がございますね。そんなことがあつて、しかも事故故障率が低減して経済性が上がったと、安全性と経済性向上の両方を達成したという米国の例があるので、これは参考になるかなと思いますけれども。

あとは、米国の教訓でもう一つ、反面教師的なのは、軽水炉でも製造能力を失ってしまったというのがあつて、日本の軽水炉というのはつくる技術、非常にすばらしくて、25年前にいわゆる設計のCADを使ったようなシステムを実現していますけれども、今年のIAEA

でよその国がその技術を展示している状況です。ただ、そんなことをいっていても追いつかれてしまって、あるいは失ってしまう。これを失うと非常にまずいのだと思う。今、これの対策が何か必要なのではないかなという感じがいたします。

新しくつくるときは、やはり国民の支持ということだと、先生もおっしゃったと思うのですが、発信とおっしゃったかと思うのですが、信頼回復といいますか、いろいろなデータを国民にまず提供するというところが非常に弱いかなと。あるいは、そのばらばらで、つながって国民に解説が届かない形になっているということではないか。

放射線リスクについては放医研が少しやり出しておりますけれど、安全とか放射性廃棄物とか国民の関心の高いものに、根拠の情報やデータをとにかく国民に見ていただける状態にすると、米国など英語圏並みにするというところが1つ課題かなと思いますが。

関連しまして、今日のお話ですと、地球環境問題とか、エネルギーの問題も、やはりそういうデータをちゃんと国民にお出しをする、あるいは海外の経験もデータとしてお見せをすると、そういうところが必要ではないかと思うのですが、それはちょっとJAEAさんとか放医研とかのお仕事ではないと思うのですが、そのあたりは何か努力が必要な気がするのですが、いかがでしょうか。

(有馬氏) まず、岡委員長がおっしゃった、アメリカの事例というのは参考になるのではないかと思います。アメリカの稼働率が、スリーマイルアイランド以降、V字型に回復をしたといわれています。そのためにはある種のインセンティブ、すなわち非常に強力な安全対策をやった企業についてのその運転期間の延長というものを迅速に認めるといったような仕掛けは必要だと思います。

それからまた、軽水炉の製造能力ということであれば、やはり日本の原子力技術というものを維持・発展させていくためには優秀な人材が必要ですが、原子力セクターが日本で今後縮小する一方であるということでは優秀な人材も集まりません。より新しい安全な炉型というものが導入されるということは、古い炉型をずっと運転期間を延長して使うよりも、むしろ合理的かもしれないということもあるわけですから、そのためにも新增設というのは私は必要なのではないかと思います。

その観点で、やはりそのエネルギー、それから地球環境問題の観点からの発信が必要ではないかということも、私、おっしゃるとおりだと思いますし、そのためには経産省、環境省がそのエネルギー政策、あるいはその地球温暖化問題の観点から、もっと発信をしなければいけないということだと思います。

環境省は、環境アセスメントのプロセスで石炭火力に物いいをつけておられるわけですが、環境省が本当に温暖化問題に真剣なのであれば、石炭火力の増設というものを防ぐためにも、原子力の再稼働というものを進めなければならないということを、もっと発信すべきだと思います。

もちろん、規制庁は環境省の下にあり、規制庁の中立性を確保するため、環境省として物がいいにくいというお立場はあるのかもしれませんが、私は何も安全規制の運用に容喙（ようかい）をしろということをしていてではなくて、温暖化対策という観点からは、これこれこういう理由で原子力が必要なのだということ、もっと声を大にしていていただきたいということです。バランスの欠けた形のメッセージしか流れないと、原子力の再稼働も反対と、石炭火力も反対という、解のない議論に行ってしまうのではないかという気がしてなりません。

（岡委員長）今おっしゃったことで、2つのことがまじっていると思うのですね。その政策的なお話と、実際のデータの話。それで、放射線のリスクなんかはむしろ政策とは余り関係なくて、サイエンスベースの話。安全もどちらかという技術的な部分は非常にサイエンスベースの話になるということで、しかしエネルギー政策や地球環境問題については、やはりデータの部分、根拠の情報があって、それが国民に届く必要がある。それから、政策の方は行政のお仕事かもしれないし、あるいはその外郭団体といいますか、そういうところのお仕事、やはり、ちゃんと説明をしないといけないのだと思うのですけれど、その2つが、日本はやはりまだ十分ではないなという感じがいたしますけれど、いかがでしょうか。

（有馬氏）いかなる政策議論を行うに当たっても、その議論のベースとなるのは、その客観的なデータというものがベースになっていないといけないということだと思うのですね。

だから、その意味で私、今回の伊勢志摩サミットのコミュニケの中で、結構大事なメッセージではないかと思われるのは、10ページの中で、下線を引いた中で、「engage the public in science-based dialogue and transparency to inform policymaking」というのがございます。伊勢志摩サミットの首脳声明の原子力関連部分の後段部分ですね。

この「science-based dialogue」ということが大事ではないかというのは、これはいろいろな解釈の仕方があると思うのですけれども、感情あるいは好き嫌いに基づいて議論をするのではなくて、きちんとしたデータに基づいて議論をすべきだと思います。それは、原子力というものが温室効果ガスの削減にもたらしている、その貢献をき

ちんとデータで示すことが重要です。それから、先生がおっしゃったようなその放射性問題ですが、一部のブログなどで相当量の不正確な情報が垂れ流されていると思うのですけれども、そういったものに対して、やはり放医研等がきちんとしたデータを開示することによって、そういったミスインフォメーションというものに対処していくという必要があると思います。サイエンスに立脚をした客観的かつ冷静な議論というものが、私は大事なのではないかと思います。

それを踏まえた上で、最終的には政策判断をしていくということで、正におっしゃるとおり、客観的なデータの開示というものと、それから政策議論というものは、両者密接に関係をしておりますし、前者は後者のベースになるというふうに思いますけれども、それぞれ別々のものだというふうに思います。

(岡委員長) ありがとうございます。データだけだと分からないので、やはり解説は要と思うのですよね。

先生方、他にございますでしょうか。

それでは、どうも大変貴重なお話を、ありがとうございました。

(有馬氏) ありがとうございました。

(岡委員長) 次は議題の2番目、「『もんじゅ』の運営主体の在り方について」ということです。

(室谷参事官) ありがとうございます。2件目の議題でございます。「『もんじゅ』の運営主体の在り方について」でございます。

平成28年5月27日、文部科学省では、「もんじゅ」の運営主体の在り方について、報告書を取りまとめたところでございます。このことは平成27年3月に原子力委員会が答申を行いました原研機構の中長期目標に対する答申において、今後ともフォローアップすべきこととした諸点の1つに該当いたします。

本日は、同報告書について御説明を頂くため、文部科学省の研究開発局、高谷研究開発戦略官にお越しいただいております。20分程度で御説明いただきたく、どうぞよろしくお願い申し上げます。

(高谷研究開発戦略官) ありがとうございます。文部科学省研究開発戦略官の高谷でございます。

それでは、私ども文部科学省の方で有識者会合で取りまとめた報告書について、御説明をいたします。

お手元の第20回原子力委員会資料第2-1号をごらんください。

この資料では、この報告書の取りまとめに至った経緯、それから「もんじゅ」の現状を取りまとめた資料でございます。

もう委員の先生方は御存じのところも多いかと思いますが、「もんじゅ」、高速増殖原型炉でございます、福井県敦賀市でございます。電気出力が28万キロワットという出力でございます。

これまでの経緯のところをごらんいただきますと、平成6年4月に初臨界を達成して、205日運転をしたところで、平成7年の12月、40%の出力試験中にナトリウム漏えい事故が発生をいたしました。その後、この当時の動力炉・核燃料開発事業団の運営主体の見直しまでいろいろ検討しまして、核燃料サイクル開発機構が発足し、また、ナトリウムの漏えい対策の改造工事の対応等を進めてまいりまして、平成17年には日本原子力研究所と核燃料サイクル開発機構が統合して、原子炉機構が発足をしたという経緯もありますが、平成22年5月に再度、試運転を再開をしたところです。

しかしながら、45日運転したところで、炉内中継装置の落下トラブルが発生をいたしました。

発生したあとですが、平成23年3月に東日本大震災が起こり、平成24年9月に原子力規制委員会の発足というような経緯を経たところで、平成24年11月、原子力機構が自ら、9,000点の機器の点検漏れを原子力規制委員会に報告をするということが起こりました。原子力規制委員会より措置命令を2度、原子力機構は受けまして、その後、改善作業に取り組んでまいりましたが、原子力規制委員会の保安検査、年4回行われます規制保安検査で、度々違反の指摘がなされてきたところでございます。

そのような状況が続いてきた中で、昨年11月に原子力規制委員会から、文部科学大臣に対する勧告が発出されたというところです。

おめくりいただきますと、この勧告、それから、この勧告への対応につきまして説明をさせていただきます。

昨年11月13日、原子力規制委員会の方から頂きました勧告は、大きく2つございます。この2つの事項において、おおむね半年をめぐりして講ずる措置の内容を示されたいということで、まず、機構にかわってもんじゅの出力運転を安全に行う能力を有すると認められる者を具体的に特定すること。2番目といたしまして、この特定が困難であるのならば、もんじゅが有する安全上のリスクを明確に減少させるよう、もんじゅという発電用原子炉施設の

在り方を抜本的に見直すこととということでございます。

この勧告を受けまして、文部科学省といたしましては、三段階で検討を進めることといたしました。この三段階というのは、まずは、これまでの課題、何が問題であったか、課題であったかということをしつかり総括をする。次に、その総括を踏まえて、もんじゅの在り方をしっかりと検討しよう。その在り方を踏まえて、最後の三段階目のステップとして、具体的な運営主体の検討を進めようということといたしまして、平成27年、昨年12月22日に、文部科学大臣のもとに「もんじゅの在り方に関する検討会」というものを設置をして、検討を進めてまいりました。この検討会が5月27日に、「『もんじゅ』の運営主体の在り方について」という報告書を取りまとめたところです。

この報告書を取りまとめた検討会ですが、委員の先生方につきまして、その下の枠囲いの中にあります。座長には有馬朗人武蔵学園学園長、元東大総長で文部大臣、科技庁長官でおられた有馬先生。それから、委員の方々として、マスコミから井川委員、それから法律の専門家として櫻井先生。それから、原産協会の理事長、電力の御経験がある方として、高橋理事長。それから、「失敗学」の東大の中尾先生。メーカーの御経験のある日立GEニュークリア・エナジーの丸顧問。イノベーションマネジメント御専門の東京工業大学の宮崎先生。デザイン工学研究科、品質保証が御専門ですが、法政大学の宮野客員教授。それから、原子力が御専門でございます名古屋大学の山本先生という委員の先生方で、9回の会合と現地視察を、以下のとおり開催をしまして、報告書を取りまとめたところです。

その報告書につきまして、資料第2-2というものが、横長の紙が概要でございます。また、資料第2-3号という、冊子でとじておりますものが、「『もんじゅ』の運営主体の在り方について」と表題が出ております。これが報告書の本体でございます。

報告書には実際には、この後ろに参考資料がついてございますが、大部になりますので、参考資料は省略をして、ここには本文だけお配りをしています。参考資料、必要でしたら、文部科学省のホームページなどにアップされておりますので、適宜御参照いただければと思います。

本日はこの資料第2-2号の概要に沿いまして、説明をさせていただきます。

この概要に、1、2、3、4とございます。これは、この報告書の章立てでして、この報告書、4章からなっております。

まず第1章、「はじめに」というところでは、もんじゅのそもそもの政策上の位置付け、エネルギー基本計画ですとか、文部科学省でまとめました「もんじゅ研究計画」というもの

に位置付けられているということ。それから、勧告について、検討会について、先ほど私が御説明させていただきましたようなことを、導入として「はじめに」のところで載せております。

真ん中左をごらんいただければ、「『もんじゅ』に係る主な問題」でございます。ここが、いわゆる先ほどの三段階ステップの初め、一体何が問題であったか、何が課題であったのかということを検証し、総括した部分でございます。この総括として、8項目を挙げておるところです。

まず初めに、拙速な保全プログラムの導入ということで、今回そもそも点検漏れがあったということは、この点検のやり方自体が、この保全プログラムに沿ったものなのですが、その保全プログラムの導入自体が非常に拙速であったということで、保全プログラム自体になかなか検討が不十分なまま導入してしまったということで、それに実際の作業が追いついていかないようなプログラムであったということ。

それから、脆弱（ぜいじゃく）な保全実施体制ということで、品質管理、保守管理に関する不十分な理解、それから、PDCAを含め脆弱（ぜいじゃく）な実施体制であった。業務を外部に頼る傾向であったということで、プログラム自体に加えて、実際に保全を実施する体制も非常に弱かったということが2番目でございます。

3番目といたしまして、情報収集力・技術力・保守管理業務に係る全体管理能力の不足ということで、ここでは、その保全実施体制がなぜ弱かったかということで、電力さんの実用発電炉と比べて、規制の動向や技術情報に対する情報収集力が低かったと。また、あわせて、設計ミスなどの不適切な部分を指摘できる技術力が不足していた、保守管理業務に係る全体管理能力も不足していたという、能力不足ということがあったと。

また、4番目といたしましては、もんじゅに特有の部分でもございます長期停止の影響ということで、運転時間が短かったということで、運転・保守にかかる知見の蓄積が極めて少なかったということ。一方で、長期間停止していた中で、実際に運転を経験した方々が退職をしたり、出向されておられた方が戻られたりすることによる、ノウハウが失われてしまっていたということ。そして、そのモチベーション、マイプラント意識、実際にもんじゅで今現在働いておられる方が、このような意識を維持することが、長期停止ということで困難であるということが4番目に挙げてございます。

また、5番目といたしましては、そのようなことの背景の一員として、人材育成に係る問題ということで、そのような状況、また、高速炉の実用化に向けた道行きが不明確な中で、

人材育成、どのように人を育てていくかということが非常に困難であったことが5番目でございます。

また、6番目は、社会的要請の変化への適応力の不足ということで、安全・安心に関する社会的要請や法改正に対する状況把握と対応が不十分とございます。ここは、やはり3.11、東日本大震災を受けて、原子力の安全・安心に対する社会的要請が高まり、また、その結果として、1つの形として原子力規制委員会が発足しているというところですが、それに対してしっかりともんじゅ側が対応してこられていなかったと、その時代の変化に遅れてしまったことが6番目でございます。

また、7番目といたしまして、その機構、今度は原子力機構自身の運営上の問題ということで、国立研究開発法人として研究開発成果の最大化を図るというミッションの中で、保守管理が十分に重要視されてこなかったこと。また、これまでの改革も十分な成果が上がっていなかったということ。

また、最後、8番目といたしましては、監督官庁等との関係の在り方ということで、私も文部科学省との緊張関係の不足ですとか、責任関係についての不明確さ、認識の不足があったということが、問題点として挙げられてございます。

今度は、その問題点を踏まえて、では実際に運営主体が備えるべき、あるべき要件というものがあるのか。先ほど冒頭で御説明をさせていただきました三段階の検討の2番目、在り方の検討というところが、その右側にございます3番目、第3章になるところでございます。

在り方としては、運転・保守管理の適切な実施を組織全体の目標と明確に位置付けるということをお題目とした上で、5つの具体的な要件を挙げております。

まず初めは、研究開発段階炉の特性を踏まえた保全計画の策定、遂行能力ということで、今、その不十分な保全プログラムを原子力機構でも見直しておるところでございますが、保全計画の抜本的な見直しをしっかりとやり遂げて、研究開発段階炉としての特性を踏まえた、ふさわしい保全の在り方が追求できる業務体制をしっかりと設けるべきだということ。

2番目は、現場が自律的に発電プラントとしての保守管理等を実施するための体制ということで、とにかく日々の保守管理業務、現場での保守管理業務というのを愚直に行うことが高く評価される組織風土であるべきであって、また、そのような状況にするための人事の問題をしっかりと徹底的にやり遂げるべしというのが2番目でございます。

3番目、実用発電炉に係るものを含めた有益な情報の収集・活用体制ということで、先ほ

どの問題点の3番目と対応するところですが、しっかりと情報を収集して、関係部署に活用方法をしっかりと共有して指導することができる体制が必要であるということ。また、しっかりと全体管理を行うことができる責任者を、しっかりと立てるということが必要であるということが、3番目でございます。

4番目は、原子力機構により培われた技術の確実な継承と更なる高度化ということで、一方で、「もんじゅ」というものはナトリウムを扱う炉ということで、これまでナトリウム取扱い技術を培ってきた技術力というのは、日本を見渡してもなかなか、「もんじゅ」にしかないということで、「もんじゅ」がこれまで培ってきたナトリウム取扱い技術、またプルトニウム燃料取扱い技術、さらには核不拡散関連技術というものをしっかりと受け継いで、さらには高度化していくための職員が新しい組織に必要であるということ。

そして、最後はガバナンスでございますが、社会の関心・要請を適切に運営に反映できる強力なガバナンスということで、経営問題についてスピード感を持って自律的に判断して行動するためのガバナンスということで、外部専門家が参画する経営協議体の設置などがあるべき姿であるというふうに、報告書でまとめております。

最後、第4章「おわりに」ということで、今回がこの「もんじゅ」の運転再開に向けた体制を検討することができる最後の機会ということで、厳しい状況を十分に認識した上で、要件を適切に満たす体制・仕組みを整えることを期待するということが、報告書はまとまっているところでございます。

この報告書を受けまして、文部科学省としては、運営主体の具体的な検討、先ほどの三段階目の第三段階の検討を進めるフェーズに入っておりまして、いろいろな諸問題につきまして関係省庁、関係府省等とも連携をしながら、検討を今後鋭意進めていきたいというふうに考えております。

御説明は以上でございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

それでは阿部委員から、質問をお願いします。

(阿部委員) 御説明ありがとうございます。

もんじゅについては、この紙の「はじめに」にもありますけれども、当初は高速増殖炉ということで、ウラン資源の有効利用を図るという目的で始められた研究プロジェクトですけれども、その後、ウラン資源というのは地球上にかなり豊富に存在するということが分かって、高速増殖炉やウラン資源を有効に活用するという緊急性は、少なくとも非常に低下した

と。一説によれば90年から100年間は供給は問題ないということをいわれていますので、緊急性は非常に低下したという状況において、これをどのように続けるかということが基本にあるわけですが。

そこで、この原子力規制委員会からいろいろな安全基準の問題などについて、問題があるので、勧告が出たわけでございますね。一番細かい資料によると、勧告には2点あって、1つは機構にかわってももんじゅの出力運転を安全に行う能力を有すると認められる者を具体的に特定すること。2番目は、そういうものが特定できない、困難であるならば、もんじゅがそもそも持っている安全上のリスクを明確に減少させるよう、もんじゅという発電用原子炉施設の在り方を抜本的に見直すこと。これは恐らく、そういう緊急性、必要性がかなり低下したものを今後どうするかということ抜本的に考えろということ、2ポツでは勧告したのではないかと思うのですが、この概要という紙を見ますと、概要の「はじめに」の(2)、たたたと行きまして、正にこの1ポツを繰り返した上で、2ポツは飛ばしてしまって、「特定等」ということで、「等」で省略してありますね。これは、何か意図があってそうしたとは余り思いたくないのですけれども、そもそもこれは経緯を伺うと、そういう2つの勧告が出たので、文部科学省が、「もんじゅ」の在り方に関する検討会というのを設置したのですね。

何となく、この「在り方に関する検討会」というと、原子力規制委員会の勧告にある2番目の最後の方は、「もんじゅという発電用原子炉施設の在り方を抜本的に見直す」と書いてありますよね。これも検討してくれるのではないかというふうに、多くの方は、私は受けとめたのではないかと思うのですけれども、その後聞くところによると、文部科学省は、1ポツだけ検討してくださいということでお願いをして、その結論がここに報告書として出てきているということのようでございますね。

私が思うには、そもそも、もんじゅを続ける意味がそれほど低下しているものであれば、この際そろそろもう収束することを考えたかどうかと思うので、そうであれば、何もこんな2ポツにあるような、いわば細かなアドミニストラティブな問題を一々全部調べて考えなくても、これはもうほとんど、そもそも、もともと前々からいわれたことで、何も今回検討しなくても分かっていたような答えですよ。そんなことを一々やらなくても、すぐ、抜本的にそのものをどうするかということ考えた方が早かったのではないかと思うのですけれども、なぜ文部科学省は有馬委員会に1ポツだけ依頼したのでしょうか。

(高谷研究開発戦略官) お答えをいたします。原子力規制委員会からの勧告の2番目、私ども

の理解では、特定することが困難であるのならば抜本的に見直せと、安全上のリスクを減少させるように抜本的に見直せという指示でございます。したがって、もんじゅの出力運転を安全に行う能力を有すると認められる者を特定しなさいということが、まず最初の命題としてあるわけで、私ども文部科学省、推進側省庁としては、もんじゅというのは今の原子力を進める上で必ず必要な研究用原子炉であり、それをしっかり運営するという中で、具体的な運営主体というものを、では、どうあるべきかということを検討するというのが順番でございます。

また、原子力規制委員会から、付言させていただきますと、この在り方を抜本的に見直せということは安全上のリスクの問題であって、規制委員会から私どもに、もんじゅの緊急性とか政策的重要性とか、そういうことが命題ではないと理解しておりますし、原子力規制委員会側の業務もそうではないと思っておりますので、私どもはそういう意味で、もんじゅを運営するということを前提といたしまして、運営主体の在り方というものをまずはこの検討会の方で御検討いただいて、第二段階まで検討いただいたという経緯でございます。

(阿部委員) そうしますと、この有馬委員会の報告書を受けて、文部科学省がこれから運営主体を考えると。探して、あるいはこういうものをつくろうという提案をつくるということですが、そうしますと、その結果、いろいろ考えていてもやはり難しいということになったときは、この2ポツの検討をしなければいけなくなりますけれども、この2ポツももう一度、有馬委員会にお願いするのですか。それとも、それはまた別のフォーラムで検討いただくのでしょうか。

(高谷研究開発戦略官) まずは私ども、しっかりと運営主体を探すと、第三段階に基づいて具体的な運営主体をしっかりと定めるということが、私どもの命題ですので、それ以上の仮定のことは今、私ども、正直、考えてございませんし、もともとこの有馬検討会、有馬先生のもとにお集まりいただいた方々も、先ほど御説明させていただいたような、今回の問題が何でと、それをクリアするにはどうしたらいいかということをお検討いただけるような先生方へのお願いをしておりますので、そういう意味では何か、この検討会で別のような検討をするということは、今のところは考えてはございません。

(阿部委員) そして、原子力規制委員会には、半年ぐらいで返事が欲しいという要請があったわけですがけれども、もう半年過ぎていますね。それで、1ポツの検討だけ終わって、それはもう報告、規制委員会には連絡したのでございましたか。

(高谷研究開発戦略官) はい。おおむね半年ということで、頂きましたのが11月ですので、

5月半ばで半年でございました。私どもとしましては、半年でやはり第三段階までというのは、検討を進めてきた結果、最後の特定までには至らなかったというところではあるのですが、私どもがここまで検討したということ原子力規制委員会の方にはお伝えをしておきたいということで、規制局の事務局の方に、検討会で報告書がまとまりました翌週、事務的に私どもの局長から原子力規制庁の次長の方に、この御報告書が取りまとまりましたと、中途段階ではありますが、今後はこの報告書に沿って運営主体を検討しますということで、お渡しをしておるところでございます。

(阿部委員) その際、原子力規制庁の受け取った側(がわ)からは、6か月程度というのに、まだ半分しか回っていないではないですかというようなコメントは、ありましたか。

(高谷研究開発戦略官) 事務的には特にコメントはございませんでした。その後いろいろ、委員長長の御発言を会見でお伺いしておりますと、やはり半年でという時間は、余り遅くなつてはいけないということでおおむね半年ということを決めたのであって、2年も3年もたつてもらっては困るがといういい方をされておられますので、この半年に規制委員会の方では厳格にこだわっておられるというよりは、私どもの検討を少し様子を見ておられるのかなと捉えております。

(阿部委員) そうしますと、運営主体の検討をこれからやって、それが特定できるという結論が出るか、でき上がるか、あるいはできませんでしたという、全部でき上がってから本格的な回答を規制委員長に出すと、こういうことでしょうか。

(高谷研究開発戦略官) おっしゃるとおりでございます。私どもはもう運営主体を特定できると信じてはおりますが、第三段階の特定がなった時点で、正式に委員会の方には勧告に対する答えを返すという形になります。

(阿部委員) それから、このもんじゅのそもそものつまずきが、ナトリウムの取扱いが非常に難しいと、その漏えい事故が起こったということで問題が起こったわけですがけれども、聞くところによると、ロシアあたりではこの高速炉の研究をしていて、ナトリウム漏れはしょっちゅう起こると。それが何だと。ちゃんと直して拭いて処理すればそれで済むのだということが続いているようですけれども、なかなかこの日本国内、特にこの福島事故後、安全性に関する関心がまた一層高まった状況において、いや、他の国は大丈夫なのだから心配するなと、やらせろといっても、なかなか恐らく日本のこの現在の状況、文化状況では、恐らくできないのしょうね。ですから、これは大変、私は難しいという感じがいたしますね。

それから、ナトリウムの取扱いについて、日本ではもんじゅの関係者しかいないとおっし

やいましたけれども、常陽でもやっているのではないですか。

(高谷研究開発戦略官) おっしゃるとおりで、すみません、もんじゅにしかないという言葉は、ちょっと間違っております。そういう意味では原子力機構が常陽から培ってきたナトリウム取扱い技術というものをしっかりと受け継いでいかなければいけないということ、正に同じ御指摘を検討会の場でも頂きまして、検討会の本文の中には常陽ともしっかりと連携をするというようなことが書いておるところです。

また、日本と世界の状況の、ロシアとの状況の差でございます。たまたまこのあと、また海外の状況の御説明もあると伺ってございますが、実際、最初のナトリウム漏えい事故の問題というのは、技術的な問題もしかりなのですが、その後の対応が余りにも悪かったということで、組織の解体、核燃料サイクル開発機構の発足ということに至ったわけですので、そこは、ナトリウムの漏えいというものの安全と危険性というものをしっかりと、もちろん技術的な対策をたてながら、対外的にも安心していただくような御説明、しっかりとした説明責任というのは、今でしたら日本原子力研究開発機構ですし、新たな運営主体にしっかりと果たしていただかなければいけないと思っております。

(阿部委員) ありがとうございます。

(中西委員) 御説明どうもありがとうございました。今、阿部委員が聞かれたとは思いますが、この報告を受けて、これをどのように扱っていくのかという、これからのことが一番気になるところでございます。

もし主体が見つけれられた場合には、原子力研究開発機構からもんじゅだけ、つまり別の運営主体が決まるわけですから、切り離すということになるのでしょうか。

(高谷研究開発戦略官) そこはまだ、結論はこの報告書の中でも出ておりませんし、私どももいろいろな具体的なケースがあろうということで、正にそこを関係省庁と今、相談をしております。

(中西委員) 前、もんじゅのことを実際に携わっている方からお話を伺った時のことですが、動かした場合、6年間だけ動かして、いろいろな実験データを取り、あとは廃炉にするというようなことを話されていたのですが、6年間動かすために、もう一度主体を考えるということになるのでしょうか。また主体の中身について、どういうふうにお考えなのでしょうか。

(高谷研究開発戦略官) 正確には、もんじゅ研究計画、従前からありました計画では、まずは先生がおっしゃったとおり6年動かしてみたあと、そこで評価をして、その後も動かすべきかどうか見定めるというのがもともとの研究計画でございますが、私どもはまず、そのもん

じゅ研究計画をしっかりとやり遂げるための運営主体ということを目指しております。

(中西委員) どうもありがとうございました。

(岡委員長) もんじゅの運営主体そのものについては特に、そちらがこれから中間報告でしっかりとされると思うのですが、運営のことについては委員長を引き受けてからいろいろ気になっておりまして、自己改善とかいろいろ申し上げて、まずは民間とか、I S Oとか、あるいはそれ以外の方の意見を集めて、自ら改善、運営の改善を図られるのがいいと思って、そちらの状況を見守っております。

それで、今日のお話は、我々が平成27年3月12日に出した、中長期目標にかかわる見解の4番のところに書いてあるのですが、それにはもんじゅ研究計画とありまして、これを改めて見直してみました。もんじゅ研究計画は平成25年に出ていると思うのです。しかし東電事故の前と比べて非常に大きく日本の原子力を巡る環境が変わってきたと。事故を転換点として、原子力を巡る環境が、それから変わった。最近はその状況がかなり明らかになってきたという状況があります。しかしこのもんじゅ研究計画には、その環境の変化のことは事故のことしか書いていないというようなことがあります。

どういうことかということ、1つは電力事業環境ですね。総括原価方式という、国民が電気料金の形で負担するという形がなくなりまして、電力会社の競争環境が作り出された。コストを考えないで発電所をつくるのが非常に難しくなってきたということです。これをどうするかというのは軽水炉の新規建設についても課題になっていますけれど、大きな課題です。

フランスでも同じ状況が起こっていて、E D Fがヨーロッパの市場環境、特に向こうは環境派が強いですから、余計厳しくなったような状況で、いわゆるフランスの国家主導型の開発の受け手であるE D Fが、非常に経営が厳しくなっているということもあります。ある意味で、日本もフランスも共通なのだと。

それから、もう一つは、新規制基準の対応が、非常に時間もかかるし、非常に厳しいということが分かってきた。初め、6か月ぐらいで合格が出るのではないかといっていたのですが、そんなに簡単ではないと。しかも、耐震。断層ですね。その上にないということが求められるようになって、その判定にも非常に時間がかかるというようなことがあって、もんじゅの計画をやっていくについて、新規制基準で動かすについて非常に時間もお金もかかる。軽水炉もどのぐらいかかるかという状況が出てきていますので、そういう状況もあると。

それから、もう一つはJAEAさん全体が、これは「基本的考え方」なんかの中でいろいろ伺いますと、非常に予算的な余裕がなくなって、ほとんど動けなくなってしまっているような感じがいたします。

そういう中で、もんじゅだけ頑張って、そこに予算を使い続けることが果たしていいのかという問題がJAEAさんにある。実際、顕在化している問題としては、例えば過酷事故の実験をJAEAさんが本来やれないといけないのに、韓国の原子力研究所でやっていたり、あるいはカザフスタンでやっていたりと、テレビで放映されていたから皆さん御存じでしょう。これは非常におかしいですね。お金がないということできないということであれば何とかしないといけない。日本を代表する研究機関がそういうことをやっていないということでは、実験の知識も残らないし、人も育たないということで問題です。海外でやられること自身は別に悪くないのですが、JAEAさんがいろいろな課題に対応できていない。

それから、廃炉・廃止措置についても今後非常に重要な課題であるのにということがあります。これに限らずいろいろな課題に有効に対応するところを、JAEAさんとして整理をしないといけないのではないかなというようなところを感じます。

今のようなことを含めて、どういう状況。この見解の中には、4番の後ろの方に、社会情勢の変化等に応じて必要な見直しを行うと書いてありますので、そういう観点で、まずはJAEAさんの方で、あるいは文科省の方で御検討をしていただければと、こういうふうに思いますけれども。

(高谷研究開発戦略官) ありがとうございます。

最後の、まず一番ポイントの、機構全体の経営というのは、御指摘のとおりでございます。経営全体の中でどれに優先度をつけるかということは、しっかりと検討していくべきところだと思います。

今回たまたま運営主体の、原子力規制委員会からの指摘への御報告ということでしたので、ここに特化をいたしました。JAEA全体の中でということは、また私ももしっかりと検討していきたいというふうに思っております。

また、冒頭言及ございましたが、もんじゅ研究計画自体も必要に応じて、また見直すということが、研究計画自体にも書かれておりますので、しっかりとそういうところも今後状況を見ながら全体として見直していきたいと、適切な方向に進んでいきたいと考えてございます。

(岡委員長) ありがとうございます。

先生方、何かございますでしょうか。

それでは、どうもありがとうございました。

ちょっと2時間過ぎたので、5分休憩しましょうか。いいですか。

(休憩)

(岡委員長) それでは、再開いたします。

3つ目の議題について、お願いいたします。

(室谷参事官) 3件目の議題でございます。国際的な高速炉に関する研究開発の動向についてというものでございます。

平成27年3月に原子力委員会が答申を行いました、先ほど来言及されております原研機構の中長期目標に対する答申においては、国際的な高速炉に関する研究開発の動向において、適宜説明を受けるということにさせていただいております。

本日は、その件について御説明を頂くために、引き続き文部科学省の研究開発局の高谷研究開発戦略官に御説明を頂きたいと思っております。

併せてJAEA、日本原子力研究開発機構の次世代高速炉サイクル研究開発センター長の上出英樹さんにもお越しいただいております。

本日は、まず高谷戦略官から御説明を頂き、適宜、上出さんの方から補足を頂きたいというふうに思っております。どうぞよろしくお願い申し上げます。

(高谷研究開発戦略官) それでは引き続き、文部科学省の研究開発戦略官の高谷でございます。よろしくお願いいたします。

国際的な高速炉に関する研究開発の動向についてということで、原子力機構さんのクレジットの資料第3号がございます。詳細につきまして、資料を取りまとめていただきました上出センター長からこのあと御説明を頂きますが、すみません、1枚おめくりいただきまして、今、国際的な高速炉、ナトリウム冷却高速炉の開発状況といたしまして、主にロシア、中国、インド、それからフランスというところが実機の研究計画を持っておりますし、その他、技術開発としてはアメリカも引き続き行っておるという状況でございます。

各国ごとの詳細につきまして、それではお願いいたします。

(上出センター長) 原子力機構の上出です。それでは、お手元の資料で2ページ目から、各国の状況について、先ほど高谷さんが御紹介になった順に御紹介させていただきます。

まず、2ページ目のロシアですけれども、ロシアは原子力を最も経済的なエネルギー供給システムとして、2030年頃の高速炉の実用化ということを目指して積極的な開発を進め

ています。クローズドサイクルを基本として、2030年頃には使用済燃料の全量再処理という計画も持っています。

また、高速炉をその次の原子力の基軸と位置付けて、2050年頃には数十ギガワットを高速炉で運転する計画も持っています。

また、ウラン資源の有効利用に軸足を置いた開発として、Gen-IVシステムといたしましてBN-1200という形で、大型のナトリウム冷却炉、MOX燃料、湿式再処理での実用化を目指しており、また、鉛炉についても検討を進めています。

実質的なところを少し見ていただきますと、現在はBOR-60、それからBN-600の運転がなされているところですし、最近ですと実証炉としてのBN-800が2014年の6月に臨界になり、今年5月30日に100%出力を達成しているという、そういう状況でございます。

また、計画のところを少し見ていただきますと、先ほど御紹介したBOR-60の後継機といたしまして、多目的研究用の高速炉MBIRというものについても開発を進め、建設を既に開始しています。また、燃料サイクルに関しては、RT-2再処理施設に向けて、パイロット実証センターの建設を進めています。

次のページ3ですけれども、中国につきましては、ロシアの技術協力を受けながら、実験炉としてのCEFRの運転を開始しています。また、2020年代には高速実証炉の導入というものを計画している中で、2030年には高速炉の実用化を図っていくということで、ナトリウム冷却炉、MOX燃料、湿式再処理をベースとした技術を展開しています。

実績といたしましては、ロシアの技術を導入した実験炉CEFRを建設、運転中で、計画としては60万キロワット、タンク型炉のCFR-600を開発中です。

めくっていただきまして、インドですけれども、インドはフランスの実験炉技術というものを基に、独自路線で開発をしており、2020年代には高速炉の実用化を図り、2050年には高速炉を原子力発電の主流とするという方針で進めています。高速炉としては、ナトリウム冷却炉、MOX燃料、湿式再処理というものをベースとしておりますが、将来的には金属燃料、乾式再処理に移行したいという意図を持っています。

原型炉PFRにつきましては、その建設を完了しており、現在はナトリウム充填や燃料装荷、出力上昇の許可を待っているという状況と聞いており、今年中に初臨界達成を目指しています。

今後ですけれども、計画のところの2段目に書いてありますように、エネルギー需給の伸

びに対応して、高増殖を図り得る金属燃料の高速炉の導入を計画しています。

めくっていただきまして、フランスは、政策と位置付けのところを見ていただきたいのですけれども、原子力を基幹エネルギーとするということで、2006年の大統領宣言によりまして、第4世代炉の開発の推進と、ASTRIDという工業実証を目指したプラントの運転開始を目指すということを公表しております。

また、2040年頃には高速炉の実用化を達成して、徐々に高速炉に置きかえていくという計画を持っていますが、現状、当面は軽水炉使用済燃料の再処理で回収したプルトニウムの有効利用と廃棄物対策を中心としながらも、将来は増殖を志向しています。

技術としては、ナトリウム冷却炉、MOX燃料、湿式再処理の実現を目指しています。

実績は、皆様方よく御存じのとおり、フェニックス、スーパーフェニックスの高い運転実績を有しています。

2006年に「放射性廃棄物等管理計画法」を制定して、高速炉等による放射性廃棄物の分離・核変換の産業化の見通しを得ることを宣言した上で、2009年にはASTRIDと関連する核燃料サイクルの予算をつけ、2012年にはプロトタイプ炉としてのASTRIDの技術仕様等を決定しています。

計画のところに書いておりますが、ASTRIDの初臨界は2030年頃を予定していると聞いてございます。

最後に米国は、世界のリーダーとしての地位を確保したいという思いを持って、研究開発については継続をしています。

技術的にはナトリウム冷却炉、金属燃料、乾式再処理の路線で、これを追及しています。

実績といたしましては、皆様御存じのとおりです。

その後、ブッシュ大統領、オバマ政権と移りながら、エネルギーに関して、世界を巻き込んだGNEPでありますとかIFNECといったような政策を進めておる中で、計画の方に少し書いていますように、基礎・基盤に特化した広範な技術開発を継続しています。

最後に参考資料として、日本が各国の高速炉サイクル技術等の国際協力を進めておるところを、御参考までに示しています。最近ですと、OECD/NEAがNI2050、ニュークリアイニシアチブ2050というものを推進しており、世界と協力しながら先進炉を含めた実用化に向けて国際協力の枠組みを模索しているところに、日本としても一緒に協力を考えているところでございます。

説明は以上でございます。

(岡委員長) それでは御質問をお願いします。

(阿部委員) 御説明ありがとうございました。

この各国の状況で、みんな一生懸命やっているという話ですが、私がざっと見るところ、このロシア、中国とか、政治体制がいわゆる西欧民主主義国とは大分違って、余り原子力反対なんていうことをいえない国、それから、多少この事故があっても余り騒げない国では、順調に進んでいると。なかなか、しかしながらアメリカ、日本、フランスなどでは、だんだんいろいろな懸念が高まってきて、なかなか難しい状況にあると、それほど思うように進んでいないというのが概観かなという気がするのですけれども。

確かに、もともと考えられた、ウラン238に中性子を当てることによってプルトニウムに転換できて、これでこの未曾有のエネルギー源ができるのだというのはおっしゃるとおりで、コストを考えなければ、これは確かに理想のエネルギーなのです。

ただ、最近だんだん分かってきたことは、かなりコストがかかるということが分かってきた。つまり、これをやるためには、使用済燃料の再処理をしなければいけない。たしかここで、ロシアはクローズドサイクルでやるということを考えていますということは、何度も何度も再処理するわけですね。ということは、再処理はどうも非常にコストがかかるということなので、コスト面的にはかなりかかるということかと思えますけれども、そういう状況において、どうするか。

それで、フランスは2012年には、この、長半減期元素の分離・変換の産業化の見通しを、2012年までに評価すると。これはもうなされたのでしょうか。

(上出センター長) ありがとうございます。そうしたら、順にお答えしたいと思います。

まず、ロシア、中国と、仏米では、環境の違いというものは存在はすると思えます。ただし、先ほどナトリウム漏えい事故の話が少し、ロシアで多いのではないかという話もございましたけれども、実際のプラントのナトリウム漏えい事故といいますと、フランスやイギリスでも何回もある。漏えい自体で見ますと、ロシアの炉が非常に多いというわけではございません。

それと、フランスでは今ここに書いてございますように、実用化を目指して、フェニックスを乗り越えて、スーパーフェニックスを乗り越えた、新しい計画も立ち上がっているところでございますので、世界としてはやはり今後のウラン需給の見通しを考える中で、インド、中国での高速炉あるいは軽水炉を含む核燃料の需給というものが、厳しくなってくるというふうには予想されるとすれば、やはりウランに頼らないでもエネルギーを創出することができ

る、プルトニウムを使った核燃料サイクルの政策というものは重要性があるというふうには考えております。

あと、先生の御指摘の中の1つは、サイクル処理をすることによって、燃料サイクルをしていく、再処理をする上でのコストの問題はかなりあるのではないかという、そういう御指摘であったかと思えます。

再処理しないということになると、直接処分ということになるのですが、そういたしますと、処分される燃料にはウランや、それから核変換されたプルトニウムが含まれたまままで処分することになり、その際には直接処分した場合の燃料集合体の長時間の管理が必要となります。一方で、再処理してプルトニウムを取り出してガラス固化体等にすれば、より管理しやすくなる、あるいは敷地面積、処分場の面積を減らすという意味でも、トータルのコストで考えたときに、燃料サイクルを回していくということについては、大きな意味があるのではないかと考えています。

それから、フランスの状況について、最後に御説明しましたけれども、フランスの2012年での検討というものはなされておまして、ASTRIDについて進めていくというふうに決めているところだと思います。ここに2012年、それから2009年のASTRIDに関する予算の話を書いているのですが、これは2019年まで延長するというのも決まっておりますし、そういう意味では前進しているというふうに考えています。

以上です。

(阿部委員) これはコメントでございますけれども、確かにこの日本の原子力研究開発産業、大変な日本の重要な産業であるということで、これを全部日本で自前で、研究開発から技術取得、生産まで全部できれば、すばらしいことだと。確かにそうなのですね。それはそうなのですが、歴史をずっと長く見てみると、例えば今の自動車は内燃機関というエンジンで走っていますけれども、あれも、できた最初の頃は、しょっちゅう爆発事故を起こしたんだそうですね。ですから、新しいものはいろいろな事故があり得るので、人類はそれを克服して内燃機関を完成して、今は自動車ならエンジンの爆発なんてほとんど世の中にありませんけれども。

日本の自動車産業は、最初から一生懸命、内燃機関から全部やったかという、そうではなくて、かなりあとになってから、外国の自動車の技術を入れて、日本は各種メーカーが一生懸命努力して、少しだけよりよい製品をつくるということで、大変な、これは今、日本の自慢の技術と産業になっているわけですが、

したがって、考えようによっては、最初から全部自前でできればそれに越したことはないかもしれないけれども、途中でどなたか他の人に、もっとやりやすい人にやってもらって、あとで本当に必要なときにそれを入れて、では、私もやらせてくれということで作る方法もないことではないと。

日本の戦後70年間の経済成長は、自動車にしても、テレビにしても、ビデオにしても、テープレコーダーとか、ほとんどのものは全部外国で発明されたものなのですね。自分で作り出したものではない。ただ、それは日本は非常に製造業がいいものを丁寧につくるということに優れているので、それでどんどん金を稼いできた、こういう歴史があるので、そんなに私は、絶望することもないかなというのが私の印象でございます。

その意味においては、日本は今、フランスのASTRID研究と一緒に協力してやろうではないかという話はもう進んでいるようでございますから、そういう意味においては、そこを使ってその知恵と一緒にシェアするというのもできるでしょうし、あるいは日本の国内でも、もんじゅだけではなくて常陽でも研究をしているわけで、プルトニウムの扱いについてはそこでもできるかもしれないし、減容化、毒性低減についてもそちらでできないことはない、何もここで、私はオール・オア・ナッシングで考える必要はないのではないかなという気がいたします。

以上は、私の感想でございます。

(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。

感想なのですが、先ほどの御説明についてですが、つまりロシアの技術が中国に行き、フランスの技術がインドを支えているということだと思います。ただそうしますと、世界には大体2つの大きな技術的な流れ、ロシアを中心としたものと、フランスを中心としたものがあるので、その2つの技術開発がされているのではないかと予想される場所です。これからいろいろ環境も変わっていきますし、経済的状況もいろいろ変化があると思いますが、例えばITERみたいに全てが一緒になって共同開発することもあるかと思いますが、ただ、これは2030年でなく2040年になったり、実用化は随分延びていく話です。

でもやはり大きなお金のかかることは全世界共通でやっていいのではないかと思います。無理かもしれないと思うのですが、それが感想です。

また、日本が今、阿部委員がおっしゃっていたように、フランスとやっぺいこうかというときに、どういう技術標準をつくっていけば世界標準になるのかという点は、非常に興味の

あるところですよ。

そこで、日本としてはもんじゅの問題もありますので、上出さんとしましては、どういうふうに関係を保っていくべきだと思われているのですか。

(上出センター長) 世界との。

(中西委員) いえ、もんじゅとASTRIDです。日本の近い将来となりますと、どういうふうにお考えでしょうか。

(上出センター長) 最初の、御感想というふうにはおっしゃっていただきましたけれども、世界各国の流れといたしまして、ロシア系、それからフランス系があるのではないかというお話ですが、アメリカと韓国との間では、やはり金属燃料を使った核燃料サイクルを回していきたいということで、それも大きな流れの1つになっていると思います。また、もちろん日本もひとつのステータスを持って技術開発を進めているところだというふうに思います。

それから、世界で協力してやっていく、ITERのお話の中に1つありましたけれども、そういう意味では、第4世代の原子炉をつくるという意味では、Generation IVに対する国際ナショナルフォーラム、GIFという、そういう集まりもあります。アメリカ、それからフランス、中国も入っていますし、日本も入っていますし、世界の多くの国が参加している、そういうものもございます。

それから、参考のところでも少し述べましたが、OECDではニュークリアイノベーション2050で新しい取組も始まっています、そこはもっと広い国々を入れた取組としまして、さらに、高速炉を含みますような第4世代の実用化も視野に入れて、いかに協力していくか。大きなインフラが必要な開発もありますので、そういうものの国際協力ができないかと、そういう検討もなされているところですので、方向性というのは、そういうこともやりながら、やっていくということにしているところだと思います。

それから、最後のもんじゅとASTRIDとの関係ですけれども、もんじゅとASTRIDはナトリウムを冷却材とした高速炉という意味では共通の技術です。ですので、もんじゅとASTRIDでループ型炉とタンク型炉というような型式の違いは多少ありますが、大きな技術の流れとしては共通ですので、ASTRIDの技術を活(い)かしながら、日本での実用化を目指していくという、そういう状況に、もんじゅも含めてその先を見ているというふうに考えているところでございます。

(中西委員) どうもありがとうございました。

(岡委員長) ありがとうございます。

直接、御紹介いただいたことについては余り質問ないのですけれど、まず、こういう海外の動向の話を原子力委員会で聞いて、どうだこうだといっているのは、日本だけではないかなと思ったのです。国としてこんなことは余りやっていない。自分の開発したものを幾らで売り込むか、もうけるか、国内で使うか、展開するかということ、やるところが原子力委員会ではないかなと思ったので、これ、お願いしておいて申し訳ないですが、ちょっと我々のマインドは非常に古いのかな。私も気がつかないのですが。ちょっと、これは今の印象ということで、上出さんには失礼なのですが、ちょっと問題提起をしておきたいと思います。

御発表の資料についてではないのですが、1つはやはり、一番大きなことは、実用化の主体といえますか、電力の事業環境が大きく変わったということ、やはりよく考えなければいけないかなと、それで日本の戦略を立てないといけないかなと思っているのですけれど。

それでちょっと広くいいますと、研究開発についてはまだ勉強中であれなのですけれど、JAEAさんの役割ということなのですけれど、日本で一番大きな原子力の専門集団ですね。3,000人ぐらいおられまして、大学にはその10分の1ぐらいしか人がいないのです。地方にはばらばらとなっていますし、学生もいますので、実際、事故があってもそんなには、直接の力にならない。東電の福島事故でもJAEAさんの職員の方々は、非常に役割を果たされたということ、そのとおりで、日本にとって、原子力利用にとってなくてはならない集団だと思うのです。

ただ、その研究開発の在り方について、国立研究開発機関の役割は何だというようなことを考えると、JAEAさんには工場がないので、つくるといっても、最後の寸法まで決められないですね。そういうところで、できる範囲がやはりあるのだろうと。そういうことも考えると、その研究開発の場合はやはり、研究開発サービスだったり、利用サービスだったりするのではないかなという感じがしています。もちろん高速炉の夢にかけて、優秀な方がたくさん高速炉をやっておられると思うのですけれど、ちょっと研究機関の役割というもの、もう一度よくニーズの関係で、あるいは周りとの関係で考える必要があるのかなと思います。これは私の問題意識として申し上げております。

さっきちょっと運営のところでは申し上げたことは、もう、繰り返しになるのであれですけれども、産業界ができないことをやる役割ではないかなというような感じがします。それは非常に大型の装置で、放射性物質があるような装置をつくって運転するというようなことは、JAEAさんでないとできないので、そういうところのサービス、利用サービスだと、もち

ろん、御自分でその研究し、報告書や論文を書かれたりする部分もあるのですが、多分、それがメインではないのだろうと。

それから、ちょっと阿部先生がおっしゃったことと関係するのですが、高速炉の開発を国産ロケット開発と比較をするようなアナロジーがありまして、私はおかしいと思っているのですが、ロケットは、やっているうちに日本のロケット、大分調子よくなってきた事実があります。しかし、宇宙に行く手段はロケットしかありませんが、高速炉は売るのは電気です。これは軽水炉だって競争相手だし、火力だって競争相手だし、再生可能エネルギーは固定価格買取りですので、ただでも売れると、あるいはマイナスでも売れると、そういう商品ですので、短期的には。そういう状況で高速炉の開発が国産ロケット開発と同じ道をたどるだろうという期待はおかしいのではないかと。

そういう意味でいうと、増殖とか核変換ではなくて、高速炉をやるなら、軽水炉より安価な高速炉というのが開発の目標になるのではないかと。そういう観点で、目標を再設定をしてみてもという感じがします。

今日はナトリウム冷却高速炉のお話なのですが、冷却材にもいろいろありまして、熱中性子炉は軽水炉が一番やはり経済的で、世界の中でやはり軽水炉が一番支配的になった。米国はいろいろな炉型を開発しました。ガス炉も、ナトリウム冷却炉もあった。今使っているのは軽水炉ですね。これは理由があって、熱中性子炉だと軽水炉が一番、減速材の必要体積が小さい。要するに原子炉として一番小さいボリュームになると。発電炉の経済性っていろいろな見方があると思うのですが、大きさで大体は、非常にラフに言えば分かる。大きさを写真で比べてみるとよい。そういう意味では軽水炉が一番コンパクトで、そういう意味で経済性もあってと。

高速炉は、ナトリウムをやっておられる方に失礼なのですが、液体金属を冷却材に使うということをやったから高速炉の特徴が生きていないところがある。要するに、高速炉は減速材は要らないですから、一番そのボリュームが小さくなる可能性がありますね。しかし液体金属は常温では固体ですので、ヒーターをつけないといけない。それから、液体金属は金属・水反応がありますので、特に炉心を冷却する液体金属は放射化しますので、漏れたときに金属水反応で放射性物質が飛び散るのを防がないといけないから中間熱交換器をつけないといけない。これら幾つか設備が必要で、どうしても大きなプラントになる要素がある。このように発電炉の経済性は理論的に考えることもできる。このことも含めて、日本に必要な高速炉って何なのだと、そういうことも考えたらいいのではないかなというふうに思います。

あと、さっきもんじゅのところではいかなかったのですが、ナトリウム冷却炉のいろいろなトラブル、日本のトラブルを見ていると、メーカーの人材の維持という点でも非常に課題がある。長期間商品化されないものについてメーカーが人材を維持するのは非常に難しくなるというところもあるので、そういうことも背景にはあるということで、そういうことも含めて、研究開発はどうあるべきかということを考えるといいのではないかと。

高速炉に優秀な方はたくさんおられるので、その一生の仕事が国民のベネフィットに戻っていくようなことを原子力委員会としては考えないといけないと思っています。夢は夢なのですが、夢だけではやはりまずい、原子力委員会の役割は果たせないのかなという感じもいたします。

それから、核変換なのですけれども、ちょっと核変換は、ADSも常陽ももんじゅも、もう全部核変換に偏っているんで、これはちょっと核変換に偏り過ぎではないか。関係する基礎的な技術としては、再処理関連の技術とか、加速器技術の延長の技術なんかあって、それはそれでいいのですけれども。ただ、加速器開発についても、過去の、レーザー濃縮とか、いろいろな教訓も考えないといけない。

どういうことかという、レーザーは今、ドイツが市場を席卷（せっけん）してしまいました。日本がレーザー濃縮をやっていた頃は日本のレーザー技術もすごく程度が高かったと思うのですけれども。加速器は、私、医療用原子炉を昔やっていたことありまして、あのときは加速器を線源としてそういう治療ができる線源強度が出ると全然思えなかったけれど、最近では加速器でもできそうになってきたのだということも聞いています。加速器は小型化したものが固定線源のかわりにも使えるし、大きなものは強度も出るというようなこともあって、加速器技術開発という意味でもいろいろな面白いものもあるのだと思うのですが、何でもかんでも核変換にひっかけてやるというのは、ちょっとJAEAさん全体のミッションからいうと、偏っているかなと。

分離・変換という技術が要素技術として重要なところがあるとは思いますが。なぜかといいますと、今、サイクルが一番気にしているのは、六ヶ所の再処理工場がうまく動くことです。うまく動くというのは、うまく自分で動かせるようになることです。これがうまくいかないと、海外のメーカーに依存し続ける構造になって、費用もかかり続けます。これではもんじゅどころではなくて、サイクル全体が非常に難しい状況になると思いますので、そういうところで、今たくさんおられるJAEAさんの方々が、例えば当面非常に重要なそういうところで役割があるのではないかと。

例えば廃炉・廃止措置についても、そこで得られる経験が、例えば六ヶ所の再処理工場の修理のときに役に立つということはある。なぜかという、除染や廃棄物を処理処分しないといけませんから。そんな感じがちょっといたします。

それから、研究開発だけではなくて、もともと事業団といっておられた方々もいるので、研究開発だけではなくて仕事を事業にしていける道がある。廃炉・廃止措置について現在は海外機関が自分の設備の廃止措置で培った技術の日本への売り込みはそういう形で成されております。サイクルの中では各国ともバックエンドが非常に重要になってきていますので、そういうところも含めて、ニーズとの対応も考える必要があるのではないかなというような感じがしております。

ちょっとコメントですけれど、この機会にちょっと申し上げておこうかなと思いました。

先生方、何かございますか。どうぞ。

(阿部委員) 減容化、毒性低減というのが今、もんじゅの新しい研究目的になっているわけですね。それで、これもちょっといろいろ文献を読んでも、それをするためには、使用済燃料のいろいろな核種廃棄物を群分離をして、これはこっち、これはこっちとやって、その高速炉に入れて中性子を当てると。これは物すごい手間暇がかかりますね。恐らく金もかかりますね。今、六ヶ所村の再処理施設をつくるだけで、あれだけお金をかけて苦労していますけれども、あれをまた更にいろいろな選別してまた別のものを動かし方をして。同じものを仕様を変えれば使えるのかもしれませんがね。

それだけのコストベネフィットがあるかというのは非常に疑問で、他方、それをやったことによって、その使用済燃料の高レベル廃棄物が減らせるのです。最終処分の場所の必要面積などが減りますということなのですからけれども、これも最近、私が見た文献によると、減る程度は限られていると。一時には7分の1になるという話もありましたけれども、そうはならないという話もありまして、これはやり方によるのですけれど、例えばロシアみたいにずっと何度も何度も再処理をやっていくと、物すごいコストがかかると思いますけれどね。それをやっていけばどんどん減るのかもしれませんがね、そうでない場合に、例えば一回軽水炉で燃やして、再処理して、プルトニウムを取り出して、次の今度はMOX燃料がまた使用済燃料になりますよね。それを何度も再処理しないで、そこでもう埋めてしまうと、このMOX燃料も使用済燃料になるのですよね。

しかも、聞くところによると、MOX燃料の方が発熱量が大きいということで、分離のスペースをもっとあけなければいけないのですね。そうすると7分の1にはならない。もっと

得する部分が減るという話でしてね。

ですから、最後はこれは、その最終処分場の面積を減らすことによって、コストをどれだけ節約できるかということと、再処理を繰り返して再分離を繰り返して、高速炉に入れてまた何度もやるということのコストの両方の比較になると思いますけれどね。

私が見た資料では、これはもう明らかに、直接処分の方がコストが安いというのが、最近の資料で、これはまたあとで資料をごらんに入れて、詳しく教えていただこうと思います。(岡委員長) その他、ございますでしょうか。

それでは、どうもありがとうございました。

それでは、次の議題、お願いします。

(室谷参事官) それでは、4件目と5件目の議題を併せて御説明申し上げたいと思います。4件目が岡委員長による海外出張、そして5件目が阿部委員による海外出張でございます。お手元の資料では、第4号と第5号ということでお配り申し上げます。

まず、岡委員長の方でございますが、アメリカの方へ出かけて、米国の原子力関係者と、原子力研究開発、廃炉・廃止措置への取組について、状況をごらんになっていただき、その上で意見交換をしていただくということでございます。実施のタイミングは来週からでございます。6月12日から19日までということになっております。本日は日程の御紹介だけでございますけれども、御帰国後にはまた出張報告をさせていただく予定でございます。

資料第5号の方の、阿部委員によるフランスへの出張ということで、岡委員長の次の週でございますけれども、6月19日から25日まで、フランスの核燃料サイクルの主要施設と、その核融合分野の国際熱核融合実験炉（ITER）の視察を頂く予定でございます。こちらの方は、アレバのMELOX工場でありますだとか、再処理工場、そしてITERなどをごらんになっていただいて、その現地の関係者と意見交換を頂く予定でございます。これも同様に、御帰国後に原子力委員会において御報告を頂く予定でございます。

以上でございます。

(岡委員長) 何か御意見ございますか。よろしいでしょうか。それでは、ありがとうございました。

それでは、その他何か御発言ございますでしょうか。それでは、御発言ないようですので、これで。

(室谷参事官) 最後に、その他案件でございます。

資料第6号の1及び2として、第46回及び及び47回原子力委員会の議事録を机上配付

いたしております。

今後の会議予定でございますけれども、現在のところ、次回第21回原子力委員会の開催日程は決まっておりません。後日、原子力委員会ホームページ等の開催案内をもってお知らせ申し上げたいと存じます。

以上でございます。

(岡委員長) それでは、御発言、よろしいでしょうか。

御発言ないようですので、本日の委員会は終わります。

ありがとうございました。

—了—