

第45回原子力委員会臨時会議議事録

1. 日 時 2015年12月10日(木) 14:30～16:30

2. 場 所 中央合同庁舎第4号館 12階1202会議室

3. 議 題

(1) 原子力利用の「基本的考え方」について

(一般社団法人日本原子力学会 会長 上塚寛氏)

(2) 第16回アジア原子力協力フォーラム(FNCA)大臣級会合の開催結果について

(3) その他

4. 出席者 内閣府原子力委員会

岡委員長、阿部委員、中西委員

内閣府 原子力政策担当室

室谷参事官

一般社団法人日本原子力学会会長

上塚寛氏

5. 配付資料

(1) 原子力研究開発と人材育成—原子力学会の現状等から考える—

(2) 第16回アジア原子力協力フォーラム(FNCA)大臣級会合の結果概要について

6. 審議事項

(岡委員長) それでは、始めます。それでは、時間になりましたので、ただいまから第45回原子力委員会を開催いたします。

議題は、一つ目が原子力利用の基本的考え方について、二つ目が第16回アジア原子力協力フォーラム(FNCA)大臣級会合の開催結果について、三つ目がその他です。

本日の会議は16時半までを目途とし、進行させていただきます。

それでは、議題1について、事務局からお願いします。

(室谷参事官) ありがとうございます。

第1件目でございますが、原子力利用の基本的考え方についてでございます。本日は、原子力委員会で議論を進めております原子力利用の基本的考え方について御意見を伺うため、一般社団法人日本原子力学会会長であります上塚寛様にお越しいただいております。本日は、上塚様より御説明を頂いたあとに委員との間で質疑を行っていただく予定でございます。

以上でございます。

(岡委員長) 上塚様は、原子炉材料、核燃料、原子炉安全などを御専門とされ、日本原子力研究所に入所されたあと、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構の理事などを歴任されました。現在は同機構の特別顧問を務めておられ、同時に、本年6月から一般社団法人日本原子力学会会長に御就任されておられます。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、上塚様よりお願いいたします。

(上塚氏) 御紹介ありがとうございます。また、この機会に私の意見を述べさせていただくことができますことを非常に有り難く思っています。よろしくお願いいたします。

今日は、私の原子力研究開発と、それから人材育成についての考え方というのを是非述べさせていただきたいなということで資料を、特に今、原子力学会に携わっておりますので、原子力学会の現状を少し分析してみて、そこから見えてくるものという形でお話を中心的にさせていただきたいというふうに思っております。

次のページ、内容ということで書かせていただきました。

まず、少し時間を頂いて、日本原子力学会について御紹介をさせていただきます。日本原子力学会の現状を見て、特に考え付く研究開発ポテンシャルと、それから人材育成について少し懸念があるなというところをまとめさせていただきたいと思います。

それから、具体的には人材育成に関してが中心になりますが、学会でやっている取組、それから、大学がJAEAと連携してやっておられる人材育成、それから、よく御存じの産学官の連携であります人材育成ネットワーク、この活動について、それと、国としては、特に原子力分野の人材育成ということで、いろんなことをやっておられると思いますが、特に私に関心がある競争的資金による人材育成でどういうことをやっておられるかということ、現状を自分なりに少し整理をして御紹介をさせていただきます。

その後、原子力研究開発と人材育成についてはどういう課題があるのかなというのをまと

めたものを提示させていただいて、最後に、ではどうやったらいいのかと。ここはなかなか答えはないところですが、自分なりに少し、この方向性はこういうことかなというのを最後に御紹介させていただきたいというふうに思っています。

3 ページ目です。

これはちょっと見慣れない図だと思いますけれども、日本の原子力に関わっているアカデミアとしてどういうところがあるかなというのは、私自身も非常に昔から関心がありました。なかなかこれを整理した形でお示しするのは難しいのですが、非常に分かりやすい例として、日本学術会議の総合工学委員会というところの主催で、原子力学会が幹事学会として共催させていただいている原子力総合シンポジウムというのがございます。これは長い歴史がございますが、今年4年ぶりに、7月に2015年の総合シンポジウムを開催しました。そのときに、原子力学会と一緒にこれを共催した学協会がございます。その学協会を、ここは便宜上、エネルギー・工学系、それから放射線系、それからその他の基礎科学系・その他ということに色分けをして、勝手にこういうくくりで私がまとめたものがございます。会員4万名を擁する日本土木学会から、会員数が200名台の非常に小さな学協会まで様々ございます。

原子力学会は、エネルギー、放射線、それから基礎的な分野、全体を含んでいる、そういう領域で原子力に非常に関心のある方に会員として参画していただいているという、そういう学会でありまして、現在、会員数が7,600名ぐらいというものでございます。

次のページに、学会の概要というのを1枚で紹介させていただいております。

原子力学会は1959年に設立された学会でございます。その目的に関しましては、定款に定めてございますが、福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、定款を改定してございます。その中で私どもが決めた目的は、ここに赤字で書いてありますが、「公衆の安全を全てに優先させて、原子力及び放射線の平和利用に関する学術及び技術の進歩をはかり、その成果の活用と普及を進め、もって環境の保全と社会の発展に寄与すること」です。これは原子力基本法の目的と似たようなところがございますけれども、こういうことを目的として活動を行っている学会でございます。

組織図が描いてございます。理事会の下に幾つかの組織がございまして、支部があります。それから常置委員会、部会、連絡会等がございまして、赤で書いてありますけれども、これは福島事故を踏まえて、原子力学会が組織横断的に全体で取り組むべき大事な課題に対応して設置した委員会でございます。福島第一原子力発電所廃炉検討委員会、それと福

島特別プロジェクトという二つの組織で、特にここは福島対応を中心に活動しているという組織でございます。

それから、5ページ目です。これは原子力学会の会員数の推移をまとめたものでございます。

1959年の設立以来、我が国の原子力産業の発展、これは発電炉の基数の増加等で示されますけれども、これに伴って会員数も順調に増えてきました。最初は1,600名程度で発足しておりますけれども、ピークの1999年、2000年あたりは8,000名を超えるというところになってございます。その後、原子力の停滞で会員数が減ってきておりますが、原子カルネッサンスが叫ばれる時代にもう一度会員数が増えてくるという状況がございました。しかし、東日本大震災、福島事故以降、明らかに会員数が減ってきています。毎年100人くらい減ってきているという状況が続いてございまして、この減少は今後も続くのかなというふうに思っております。

ただ、こういう傾向は原子力学会だけではなくて、多くの工学系の学会で会員数が減っているというふうに伺っておりますので、福島事故の影響というよりは、団塊の世代の退職に伴って会をやめていかれる方が多いのかなと。あと、退会の理由でも、退職による、あるいは他の部署に異動したということによって退会するという方がほとんどでございます。

それから、6ページ目でございます。ここには正会員の年齢分布を示してございます。これは、たまたま2003年のデータがございましたので、今回、私、2015年のデータをこれに併せて示してみました。平均年齢は47歳から51歳に上がっております。それと、これで非常に特徴的なのは、2003年の段階では30歳から50歳、あるいは55歳までという、正に中堅、ベテランの若い方が学会の主力を占めておりましたけれども、それが現状どうなっているかといいますと、ぐっと右の方に移って、かなり高齢化しており、頑張ってほしい中堅・若手がぐっと少なくなっています。逆に、シニアが随分増えているという状況が明確に見てとれます。

それから、7ページ目です。原子力学会の会員はどういうところに所属しているかというものを示したものです。あわせて、1999年から現在までの変化を二つの年次にわたって示してございます。

1999年を見ていただきますと、原子力学会はメーカー関係、それから現在のJAEAですね、それとその他の研究機関と大学、電力と、こういうところの会員で構成されてきました。

これが現状どうなっているかというのが右に示してございますが、それぞれ減っておりますけれども、特に減少が目立つのが研究機関ですね。JAEAが200名ぐらい減っています。それから、濃いグリーンで示してありますその他研究機関というのが、かなり減っているのが分かります。ただ、これはデータの整理の仕方にもよりますが、その他研究機関というのは、昔はJNESも含まれていましたけれども、今はこれが規制庁の方に移っておられるということで、そこは別の区分けにしたとか、そういう事情もありますが、ただ、これを見て分かるのは、やはり研究機関が全体に減っていること。それから、大学もある程度、10%ぐらい減っているというのが分かります。それと、無所属というところは増えていますが、これは定年退職者、定年後も会員でいていただける方が増えてきているということを反映しているというふうに思います。

それから、8ページ目です。これは、原子力学会に所属している会員の専門性がどういうものかなというのをざっくり示すために、会員データから最終出身校の専攻が何であったかというので調べてみました。原子力学会の特徴は、何ととっても原子力工学あるいはシステム量子、エネルギーというところの出身者が43%と、かなりおられることです。あとは、機械系、物理系、化学系、電気系というところの出身者で構成されている会であることが分かります。

それから、9ページ目ですけれども、これは研究開発の分野の分布ということで、大会での発表論文の分野を登録してもらいますけれども、その分野がどういうものであるかを示し、また、それがどのように変化したのかをここで見てみました。1999年と2015年の大会の発表を見ていただきますと、総発表論文数はほとんど同じです。核分裂工学、それから核燃料サイクルと材料、それと放射線工学という、こういう分野が大きな三分野ですけれども、これは1999年も現在も変わりません。少しここで特徴的なのが、核融合が少し減っているということと、それから、保健物理と環境科学が明らかに増えていること。これは、福島事故関連の研究が最近増えていることを反映しているものと思います。

それから、10ページ目です。原子力学会には、それぞれの専門分野で研究を深めてもらおうということで、部会があります。現在、バックエンドからヒューマン・マシン・システムまでの18部会があり、会員の多くが部会に所属して部会活動をやっております。右の円グラフに、各部会が全体の中でどの程度を占めているかということで、色分けして示してみましたけれども、大きいところとしてバックエンド、原子力安全、発電、炉物理とい

うようなところがあり、小さい部会としてはヒューマン・マシン・システム等々があるというのが現状です。

部会に関して、もう少し調べたのが11ページです。この部会制度というのは、一番左側に書いてございますけれども、平成5年に制度を導入いたしました。このときは7部会程度でスタートしたと思いますけれども、その後、増えて、現状では18部会になっています。部会に所属する会員の数は、学会の会員数が増えてきた時期には当然増えてきています。特徴的なのは、やはり東日本大震災を経て、幾つかの部会で明らかに部会員数が減ってきているということで、場合によっては、部会活動が少し低下してきている傾向が見られる部会があるのではないかと思います。

それから、12ページです。

先ほど、会員の年齢分布を全体でお見せしましたが、更にここはそれぞれの部会、18部会について調べてみまして、やはり特徴がございました。ここでは、代表的な部会として核燃料部会、バックエンド部会、炉物理部会の年齢構成を示してみました。部会によってかなり違いがございます。

核燃料部会に関していいますと、若手・中堅が少なく、シニア世代、61歳以上の方が3割近くおられるという、こういう部会です。今後、若手・中堅をどうやって育てていくかを、非常に危惧しているという部会です。

それから、炉物理部会に関していいますと、ここは、そもそも中堅・若手といえますか、部会活動全体を引っ張ってほしい年齢層の部会員が割と少なく、その代わり若手が多い部会です。特に学生会員がかなり多いという特徴がございます。この点については後ほど少し言及しますが、炉物理を専門とする大学の先生が減ってきているために、原子力学会の活動に是非学生を参加させて、そこで勉強してもらおうということで、学生の部会加入を奨励している効果が出ているのかなと思います。

それから、13ページです。原子力学会は、部会の活動も非常に大事ですけれども、もう一つの取り組みとして、専門委員会を設けて、いろんな研究調査活動もやっております。この中には、外部資金を財源に活動する特別専門委員会、それから、部会の中で立ち上げるものが中心ですけれども、研究専門委員会、さらに、理事会直結で、これは是非やるべきということで設置する、これを直接運営とっておりますが、調査専門委員会の3種類の専門委員会がございます。最近の傾向を見ますと、外部資金による特別専門委員会、それから部会が運営する研究専門委員会が明らかに減ってきている状況が判（わか）ります。

これは恐らく原子力開発の停滞に伴って、新規のプロジェクトあるいは研究開発テーマが減ってきていることが効いているのではないかというふうに思います。

それから、14ページです。

以上で、原子力学会の現状を少し整理して話をさせていただきましたけれども、学会のデータから読み取れることをここに書きました。若手・中堅層会員数が減っているということ、それから、部会活動が停滞しているように思える、さらには、専門委員会活動は、明らかに低下してきているということがあります。

それから、以下の記述については、このあと少し御紹介したいと思いますが、大学、研究機関、これは主にJAEAですけれども、これらと産業界での研究開発活動も低下しているのではないかということについて、まず最初に書かせていただいています。

大学に関しては、原子力分野の教員の数が減少している。それから、専門の教員が減少しているということで、ある一つの大学では体系的な専門教育カリキュラムを構築することがなかなか難しくなっているという状況。それから、大学自体が大型実験研修設備を維持するのが非常に難しくなっているということ。さらに、学生にとって原子力の魅力度が低下しているということが大学に関してはいえると思います。

次に研究機関、これは後ほど御紹介しますが、予算が減っている。それから、施設を維持するための固定費であるとか、税金であるとか、そういうものが増えてくることによって、そもそも研究費を確保すること自体が非常に難しくなっているという状況があるということです。

産業界につきましては、ここは明確なエビデンスというのはなかなかないのですけれども、いろいろお話を伺ったりしていると、ビジネス環境が不透明になっていることで、原子力開発部署が縮小しているという話。それから、データがありますが、原子力の関連部門への新卒採用者の配属数が、ピークであった2009年、2010年あたりの半分程度になってしまっているというもの。それから、特に電力中心ですけれども、新規制基準対応と安全性向上に手いっぱい、大事なことではあるものの、これに注力せざるを得ないという状況がございます。

データでございますが、15ページに原子力関連教員数の減少を示します。今年の4月に文科省に原子力人材育成作業部会というのが設置されて、その第1回目で配られた公開資料です。これを見ますと、平成16年、19年、22年、そして25年というのを示してございますけれども、教員総数自体が減っています。25年では明らかに減っています。

それから、ここを赤で囲ってございますけれども、40歳前の若い教員の数、平成16年度と平成25年度を比べますと、明らかに減ってしまっているというのが特徴として報告されてございます。

具体的に、次のページに教員数の変遷を棒グラフで示しています。22年までは大して変わりませんが、25年、この間に劇的に減っています。しかも、国立大学での教員の減少が大きく、これはもう25%減っています、この3年間で。こういう最近の、非常に著しい傾向があることが報告されております。

それから、人材育成に関して、これは特に原子力分野では、研究炉であるとか臨界実験装置であるとか、そういう大型施設を利用することが非常に有効ですし、これは必要だと思っておりますけれども、その状況をここにまとめてございます。

この資料は、原子力学会が人材育成における研究炉等の役割を検討していることに関連したものです。御存じのように、現在全ての研究炉が運転を止めているという状況で、原子力学会としては改めて、こういう研究炉等の役割がどういうものであって、どういう課題があるかということ、今、検討会を設置して検討を進めてございます。12月中には中間報告を出す方向で検討してございますが、その中から少し引用した資料です。

これまでに我が国では累計33基の研究炉・臨界実験装置が建設され、多くは1960年代、70年代に建設されたものでございます。それが現在どうなっているかといいますと、震災後に3基の研究炉・臨界実験装置の廃止措置が決まったということもあり、運転が可能な施設は11基に減っている、3分の1になっているというのが状況です。しかも、全て停止中ということなんです。

次のページには、私どもが検討した結果として、現状のまとめを少し、概略を書いてございます。括弧の中に書いておりますけれども、現在、先ほど申し上げました研究炉等の役割検討・提言分科会を設置し、特に人材育成の観点から実態を調べてございます。

研究炉等の役割としては、そこに書いてありますけれども、研究炉等を用いるカリキュラムに沿って進める教育、実習や研修による育成というのが、それから、研究炉等を用いる、実際の研究開発を通じた研究者・技術者の育成があるということ。

実態としては、大学の研究炉、これは京大炉と近大炉ですけれども、あと、研究機関の炉としてはJAEAの炉です。大学の研究炉では全運転時間の90%程度、それからJAEAでは30~40%、これが人材育成に係る運転になっているということが分かりました。それから、震災前は年間2,000~2,500名の学生が研究炉等を利用していたこと

も。しかし、現在は炉を使った人材育成は停止状態。そういうことでは結局、大学で原子力を専攻する学生・院生の全員が、研究炉の運転等の現場体験を一度もしないで卒業することになりかねないというような危惧がございます。

それから、19ページですけれども、研究炉等をどう考えるかということですから、これは今後も重要な役割を果たしていく必要があると。

具体的にはエネルギー基本計画でも原子力はベースロード電源として、当面20～22%を担うという方向ですし、そのためには一定規模の人材供給は必須であります。それから、原子力に関わる研究者・技術者が解決すべき課題としては、福島事故の廃炉技術の開発、あるいは軽水炉の安全性の向上、そして放射性廃棄物の減容・有害度低減等の必須の課題に対して、これを長期にわたって絶え間なく取り組んでいくことが必要ということもあります。同時に、中性子を利用する材料開発、各種測定、医療、そういうサイエンスへの応用というのもますます今後も重要になるだろうということで、ここも研究炉の役割としては重要だろうというふうにいえると思います。

私どもが検討した結果として、まず課題は、当面、再稼働のための新規制基準対応をしっかりとやる必要があると。これは事業者が取り組むことですが、学会としては、当面は再稼働に向けての対応をしっかりとやっていただくということと、ただ、中長期的には、現在の研究炉等に対する新規制基準がどこまで合理的なのかということについても、学会としてもしっかりと検討して、提言をしていきたいというふうに考えております。

それから、再稼働後の課題として、先ほども御紹介しましたが、多くの施設が非常に古くなっているということでの高経年化対策。それから、使用済燃料の管理をどうするかという問題。さらに、近年、安全規制と核セキュリティ強化が叫ばれており、これはどうしてもやらなきゃいけないことなのですから、この対応をするためのリソースの確保とが非常に大きな課題だということもはっきりしています。

それと、今後長期に研究炉等を我が国として維持していく必要があると思いますけれども、どうしても次期研究炉を検討することをやらないと、このままでは研究炉等が一基もないという状況になりかねないというふうにイメージしております。

19ページの下の方に青字で書いてございます。これは今申し上げたことを繰り返している訳ですが、研究炉が極めて重要であると多くの人は認識されると思いますけれども、国の原子力利用・研究開発の政策においては、これが明確に位置付けられていないということで、国の計画的な対応はまだ措置されていません。大学、研究機関が単独では解決でき

ない課題が多くございます。施設の命運が施設を保有・維持する各々の機関に委ねられているのが現状でして、このままでは、事業者の都合で施設を廃止していかざるを得ない状況に陥る可能性が大きいと思います。

それから次に、学生についてということで、少しデータを御紹介したいと思います。

20ページです。これはよく紹介される図なので御存じだと思いますけれども、原産協会の調べで、企業説明会、3月にやられている企業説明会への参加者を示しているもので、左側が参加学生数と参加企業・機関の推移を示しており、ピークが平成22年です。その後、23年の大震災以後、急激に少なくなってきて、まだ回復をしていないというのが現状です。

特に注目されるのは参加学生の専攻別人数の経年変化というところで、22年までは、これ、原子力系、オレンジ色ですけれども、ここも伸びてきていましたけれども、その他、電気・電子系、機械系と、別の専攻の学生さんも随分興味を持って参加してくれたのが、大震災以降、1F事故以降は、原子力・エネルギー系は200人弱のレベルを保っていますが、他の専攻は激減しています。一般の学生にとって、原子力の魅力が全くなくなっているという状況だと思います。

21ページに、これも原子力人材作業部会での配布資料でありますけれども、原子力関連の、つまり、原子力理学関係、原子力工学関係の学科の学生の数をトータルしたものがどう変わってきているかを示してございます。この結果によれば、ピークは平成6年頃で、全体で2,400名程度の学生がいた。これは学部の1年生から博士課程の3年生まで全部足したものです。この学生がぐっと減って、最近少し回復してございますけれども、やはりトータルで800名程度ということで、ピーク時の3分の1に減少しているということです。この800名というのは、毎年当然就職活動をするわけじゃなくて、学部を卒業した、あるいは大学院を卒業した割合を考えると、恐らく200名か300名程度が原子力専攻で卒業して、就職活動をするということになると思います。

22ページに、原子力を専攻した卒業生がどういうところに就職しているかというのを少し調べてみました。これはなかなかデータがなくて、各大学のウェブサイト調べて、卒業生の就職先を示してあるところもありますので、6大学についてデータを並べてみました。これを見ますと、原子力以外の関係、非原子力に就職している学生が50%以上です。その他は、重工とかエンジニアリング、あるいは電力に行っているということで、研究機関に就職した者は非常に少ないというデータです。

それから、23ページ、今度は研究機関、これは原子力機構の場合です。原子力機構が、研究炉であるとか、あるいは臨界実験設備という施設を維持するのが非常に難しくなっていることを、このJAEAの予算推移等から少し御紹介したいと思います。これは平成8年から平成27年までのJAEA予算の全体構造を示してございます。

平成8年の予算の内訳は、一般会計と、それからエネルギー特別会計、それからその他収入。その他収入というのは、売電収入であるとか施設の利用収入、あるいは研修の収入とか、そういうものを合わせたものでございます。

注目すべきは、一般会計。これは、JAEAが持っております研究炉、JRR-3とかJMTRとか、そういう研究炉の多くは一般会計で維持しているからです。これを見ますと、特殊法人改革とか、あるいは二法人統合、その後ずっと減ってきてございまして、現在は811億円に半減してございます。811億円もあるかということなのですけれども、実は、その中身としても、福島関連の、いわゆる復興特会というもの。それと、一番下に少し細かい字で文章を書いておりますけれども、ITER計画というのがある。これは国際約束で、日本が必ずかなりの資金負担をしなくちゃいけないのですけれども、それが25年度、26年度で200億円、300億円という規模になっている。それを除いたもの、また人件費も除くというところで、こういう予算構造を見ると、そもそも施設の維持が非常に難しくなっているというのが見てとれると思います。それに、新規制基準対応もありますし、高経年化対応もある。現状ではもうJAEAの判断で施設の大幅集約・廃止措置をどんどん進めなきゃいけない状況になっているということで、研究炉・臨界実験施設をJAEAに頼んで、ここにみんなやれということではできない状況になっているということです。

それから次に、人材育成について、原子力学会、あるいは大学、それから人材育成ネットワーク等々で取り組まれていることを、少し御紹介させていただきたいと思います。

まず、原子力学会における人材育成の取組です。

原子力学会は、部会とか支部、連絡会で、若手会員それから学生さんを対象とした企画があります。これは、夏期セミナーであるとか、週末基礎講座、あるいは交流フォーラム、勉強会等々。最近では、シニアとの対話ということで、シニア会員にもいろいろ貢献していただいています。

それから、国際的な活動としては、これは一部の賛助会員の御協力を得て、日米欧原子力学生派遣事業というのを、大学院生を2名程度、毎年、米国、欧州の大学等に派遣すると

いう事業をやっております。それから、日韓原子力学会学生・若手研究者交流事業というのを2000年からずっと、年2回続けているという取組もございます。

それから、教育委員会が中心ですけれども、技術士資格の取得奨励、それから継続研鑽（けんさん）CPD、さらに、技術者倫理や規格基準等に関する講習会の設定等々で、原子力学会自体は会員の年会費等を財源として運営しているところですから、そんなに大きなことはできませんけれども、学会としてやれるだけの育成の取組はやっているということです。

それから、25ページですが、大学・原子力機構連携による人材育成ということで、先ほど申しましたけれども、大学単独ではなかなか系統的なカリキュラムは組めない状況になっているということで、まず、原子力機構と七つの大学が大学連携ネットワークの協定を結んで、この共同運営をやっているというのが一つです。

それからもう一つ、連携大学院と書いてございます。これは、各々の大学・大学院、これが21大学院、それから大学学部、高専もございます。こういうところと個別にJAEAが協定を結んで、右側に書いてございますけれども、講師を派遣したり、あるいは実験・実習のお手伝いをするという活動をやっております。連携大学院に関しては、現在69名の教授、准教授、非常勤講師を派遣して講義をやっているということ、それから、特に東大原子力専攻、これは、専門職大学院ですが、ここに関しては119名の人材が協力しています。青字で書いてありますように、実験・実習については約8割、講義・演習については約5割を、実はJAEAが担当させていただいているということで、非常に大きな協力をしているという状況です。

それから、学生の受入れに関しては、特別研究生、学生研究生、学生実習生、夏期休暇実習生という、いろんな制度がありますけれども、26年度の実績で、トータルで450名程度の学生をJAEAに受け入れて、いろんな研修をやっていただいているというものがございます。

それから、次のページです。これは、私、後ほど結論的に申し上げますけれども、原子力機構が今、原子力分野の人材育成に関しても非常に大きな役割を果たさなきゃいけないと思っていますけれども、実際それだけのポテンシャルがあるかということをお示しするために今回まとめた図です。

26ページが原子力機構職員の専門性ということで、これは卒業時の専攻が何であったかということで、研究職と技術職とに分けて示してございます。

研究職、現在、1,005名が研究職に登録しています。そのうち、専攻が不明である分を除いて830名の専攻内訳というのを書いてございます。これは、原子力工学、物理、化学、機械、電気ということで、原子力学会の会員の専門性と似たような分布になっております。さらに、この研究職のうちの800名弱が学位取得者であり、極めて大きな専門家集団といえると思います。

それから、技術職、こちらは、学卒、高卒、高専卒ですが、全体で2,000名程度おります。そのうちの64名は学位を持っているという状況です。こういう技術職が施設の運転管理あるいは技術開発に当たっているという状況です。

いずれにしても、JAEAは我が国唯一の原子力総合研究開発機関として、多くの専門家を擁しているということでございます。

それから、27ページです。ここには、原子力機構が保持している主な大型の研究施設ということで、試験研究炉、臨界実験装置、ホットラボ、加速器、熱流動試験装置、大型分析装置、こういう施設・設備があります。あわせて、設置年度がいつであるかということを示してございます。かなり古くて、手入れをしなくてはいけない施設も数多くありますけれども、しかし、これだけの大型設備を保持しており、これを運用できる人材を擁しているところはJAEAしかないというのは明らかです。

28ページ、ここは、先ほども少し御紹介した大学との連携で、主にそれを説明するための分かりやすい図として入れたものです。詳細は御説明いたしませんけれども、この図に示してございますように、原子力機構は大学から学生のレベルに応じた受入れ制度を設定してございます。短期から長期にわたって、こういう指導体制、システムがあるということです。これで研修あるいは教育を受けた学生さんは、その後、JAEAの職員になることもありますし、多くは大学に戻り、大学から産業界に就職していくという形で、人の流れができていくということです。

29ページに移ります。ここは原子力人材育成ネットワークの活動ということで、この活動については原子力委員会も強く関与しておられますので、十分御承知の活動でございますけれども、改めて少し簡単に御紹介しますと、これは、現在71機関が参加をして活動をやっているというものです。

具体的な活動としては、五つの分科会を設置して、どういうことをやるかと、それからどういう提案をするかということで、ここに書いてある初等中等教育、高等教育、実務段階人材育成、国内人材の国際化、海外人材育成というところで、いろんな活動を検討し、提

案をしておられます。その提案に関していえば、10年後のあるべき姿を想定する上で、ここに示してある福島復興・再生、それから国際貢献・国際展開まで、四つの重要項目を目指した人材要件と課題を抽出して、役割分担、これを明確にしてロードマップを策定ということで、かなり詳細なロードマップが既に提案されています。人材育成ネットワークの報告の中で非常に注目したのは、特に国を挙げて戦略的に取り組むべき重要事項として、研究炉等大型教育・研究施設の維持、それから、海外原子力人材育成の戦略的推進、最後に、戦略的原子力人材育成のための司令塔の設立検討というのが提言されていることです。

人材育成ネットワークは非常に活発に活動しておられて、非常に詳細なロードマップを策定して提案されているということで、高く評価いたしますけれども、率直に申し上げますと、現状では、いわゆるPDCAの「P」ができたという状況。今後、それをどういう形で実行していくかというところで、この実効性が問われているという段階にあると思いますが、実は、産官学で役割分担というのが書いてございます。それぞれこういうふうに行っていたらいいなというところで恐らく止まっています、これはいずれも「D」をやるためのリソースの確保がなかなか難しいというのが状況ではないかということで、やはり、これはオールジャパンでつくったネットワークでありますけれども、では、これが本当に動いていくかということに関しては、しっかりとした戦略・戦術というのを国として考える必要があるのではないかというふうに思います。

それから、30ページ。ここは前回、三島先生が競争的資金の話をした中に資料がありましたけれども、あれをみてみますと、原子力研究開発分野で人材育成に関連した、いわゆる競争的資金というものは、ここに書いてあるように、文部科学省、経済産業省、それから規制委員会ということで、総額50億円程度の競争的資金というのが要求されています。この50億円という資金は、極めて貴重な財源であると思っています。

それから同時に、先ほど御紹介したように、人材育成の対象となる、ターゲットになる人材のパイというのはそんなに大きくない。そういう中で、規制人材ができればいい、あるいは廃炉人材が必要だという形で、いろんな、非常にももちろん大事な人材育成という形で、各省庁取り組んでおられますけれども、やはり限られたパイと限られた貴重な財源というのを本当に合理的に活用していくという点では、国全体としての調整機能があってしかるべきではないかというふうに思いますけれども、これはあるかもしれませんがも見えません。弱いのではないかというふうに思います。

この競争的資金というのも非常に重要なものだと思いますけれども、先ほど申し上げまし

たが、具体的に原子力分野で人材を育成していく環境がちゃんとできているかということ、これにはいろんな課題があるということで、同時に、人材育成の環境を整えるということにも目を向けていただきたいと思います。

以上申し上げてきたことをまとめて、原子力研究開発・人材育成の課題ということでまとめさせていただきます。

主な課題に関しては、人材、施設、予算、魅力ということで書きました。これは繰り返しくなりま

す。人材については、優秀な人材が減ってきている。それから、中核を担う人材の育成環境が劣化してきている。それから、指導的立場にある研究者・技術者が高齢化してくるし減ってきている。それから、非常に評価している取組でありますけれども、原子力人材育成ネットワーク、この実効性について、もっとよく検討する必要があるのではないかと。

施設についてはもう明らかでございまして、これは、施設の老朽化・陳腐化、それと維持困難というのがあります。その結果としては、各機関独自の対応というのは極めて困難になっているという状況が。

予算については、政策優先度低下と私自身は書いてしまいましたが、もしそうであれば、それは仕方がない。ある程度予算が削減されていくのは仕方がないと思います。そういう中ではありますけれども、福島廃炉、ITERというような事業への重点配分ということが行われておりますが、そこだけに目がいくと、どうしても基盤研究分野の予算というのは削減されるという、そういう形になります。それから、競争的資金の統一的な戦略、これも一つの課題だと。

それから最後、魅力。これは、新規プロジェクト、あるいは夢のある研究プロジェクトがなくなっているというの、本質的な問題、課題だと思います。

最後のページに、では、どうしたらいいのかというのを、ここは本当の意味で実効性のある方向というのはなかなか書けません。ここは本当に期待ということでまとめるしかないのですけれども、あえてまとめてみました。

研究開発テーマについては、優秀な若い人材を引き付ける魅力あるテーマを設定するのは、これは重要でしょう。このためには、どうしても確固とした原子力の政策的位置付けが必要です。恐らくエネルギー基本計画が、来年は次の計画の検討に入るとは思いますけれども、そこで是非原子力というのをもう一度政策的にしっかり位置付けてほしいと思っています。

それから、研究開発インフラに関しては、これは基盤施設としての位置付けをし、これを

しっかり維持することが重要です。国の計画的措置がそのためには必要だと思います。

人材育成・研究開発の基盤ということで、ここは少し私の意見でありますけれども、原子力の人材といっても、人材要件というか、いろんな人が必要です。それは、メーカーで技術開発に当たる人、原子力発電所の運転管理に当たる人、それから規制に当たる人、それから研究開発をやる人という、いろんなタイプの人材が必要だと思いますけれども、原子力分野全体の基盤的人材として、極めて長期的にしっかり育てていかなければならないのは、やはりコアとなる人材ではないかと。ここは是非、国内で唯一大型基盤施設群と、それから多くの専門家を擁する原子力機構、これを我が国の原子力中央研究所と、政策的に位置付けて、実態的にそうじゃないかということではなくて政策的に位置付けて、研究開発基盤の維持・更新と人材育成に戦略的に取り組むということが、有効ではないかと思えます。

それと、様々な場で多くの方がいっておられますけれども、司令塔ですね。現状、各組織・機関が独立にいろんな問題に取り組むような余裕はない。そういう中では、限られたリソースを効率的に活用することが必要なので、ここは原子力委員会のイニシアティブに強く期待を申し上げたいと思えます。

雑駁（ざっぱく）ではございますが、以上、説明をさせていただきました。

（岡委員長）ありがとうございます。

それでは、阿部委員からお願いします。

（阿部委員）どうもありがとうございました。質問させていただきます。

一つは、学生の関心の方向の話で、核融合に対する関心が下がっているというのがちょっと意外だったのですけれども、未来のある新しいエネルギー源という意味では、核融合は良さそうな感じがしますけれども、なぜ学生は関心がないのでしょうか。

（上塚氏）これは、学生が関心がないということではなくて、原子力学会での発表論文が減ってきているということですので、これ、事実です。

これは何かないといいますが、今、御承知のように、ITER計画に全力で資金を投入する必要があるということで、従前は那珂市にあるJT-60を使った研究がかなり活発に行われていたものの、ITER・BA計画の中でJT-60は改修・超電導化しますということで、今止まっているわけです。これはかなり前から止まっています。止まって2、3年程度までは、まだ実験データがあるのでペーパーが出たのだと思えますけれども、止まって既にもう3年、4年と経（た）ってくると、どうしても書ける論文が少なくなる。そ

れから、そこを研究・研修の、あるいは共同研究の場として使うこともできないということで、大学の学生さんもなかなか受け入れられないということもあり、恐らく核融合ではJT-60を使った実験的な研究が、今、実質なかなかやれなくなっているというのが効いているのではないかと。

もちろん核融合は非常に夢のある技術だと思いますし、興味のある、関心のある学生さんはいるとは思いますが。

(阿部委員) 研究用の炉が動いていないと、新しい基準に適合するのに大変だという話ですが、あれは、基準そのものは、発電用の大型炉と研究炉は違うのですよね。

(上塚氏) はい、全く同じではありません。

ただし、規制の考え方としては、例えば非常に端的な例ですけれども、出力1ワットの近畿大学の原子炉があります。これについても放射性物質の放出を想定したような、そういうシナリオをつくって、どういう対応をとるんだということまでしっかり考えて説明というので。実は、試験研究炉について、私も必ずしも詳しくはないのですが、発電炉と違って、やはりそれぞれ特徴があって、大きさも違う、出力も違う、それから目的、利用の目的も違うということで、一品ずつに違うということで、これは、ある考え方で規制側と事業者側とが議論をしながら、どういう形で、これで評価をして、それで審査をして、それで合否をチェックするかというところを、手探りである面やっておられるということで、時間はかかっていると思います。

ただ、それを、今も申し上げた1ワットの原子炉にまで、そういうことまでを本当に規制の要件としてやるのかというのがいいのかということに関しては、いろいろ疑問があるなということだと思います。

(阿部委員) 例の40年運転規制というのがありますがよね、発電炉は。あれは、研究炉には適用されない。

(上塚氏) 研究炉には適用されていないのだと理解しています。

(阿部委員) 超えているのあります。超えている、うん。そうすると、やはり研究炉については、おっしゃるとおり、それなりの規模、あるいは、万が一に何か起こった場合の影響の度合いなどの違いというものを考えて、しかるべく基準の濃淡というのもあってしかるべきだとは思いますが、そのあたりは、学会として、こうしてほしいのだというような提言なり要望なりは出す、あるいは出したことあるでしょうか。

(上塚氏) いえ、まだ学会としては、そういう検討はやっておりません。

先ほど申し上げたように、今、研究炉等の役割に関して学会で検討をして、それから、今後の再稼働とかその利用に向けて、それから、今後長期に研究炉をしっかり利用していくようにということで検討を進めてございまして、その提言はもうすぐ中間報告という形で出す予定です。

その後、その提言の中で、これはまだ決まってはいませんけれども、私個人的に受けている感じとしては、今いった規制に関しても、もちろん規制委員会でグレーデッド・アプローチという考え方を持っておられますので、合理的に考えれば、そのグレーデッド・アプローチという考え方をもって、こういう炉についてはここまでの規制で十分だという形での今後の検討を進めていただきたいということでの提言は原子力学会にも原子力安全部会とか発電炉部会とか、いろんな部会がございまして。そういうところで是非精力的に検討してもらって、しかるべき提言が出せればいいなと思っています。

(阿部委員) それから、国際化、国際的になるようにするときなどいろいろ書いてありますけれども、伺うと、企業かどこかの厚意で出してもらったあれで2名ぐらい留学があるということですが、非常に寂しい数ですね、2人。しかも、1年ですか、これは。

(上塚氏) 半年とかですね。ちょっと今正確には覚えていませんけれども、半年か3か月とか、そういう期間だったかなと思います。

(阿部委員) これからも、幾つか指摘された目標、課題の中に、国際的なのというのが、ありますので、それは正にこれから、研究の面でも、資源が減少する中においては、あるものはいくらでも国際提携で協力してやっていく必要があると。あるいは、最後の商売の面でも、日本の国内の需要が落ちれば外へ持って行ってはということで、極めて人材を、国際的な人材を養成する必要はあるのですが、そのあたりの育成人材の視点も必要かと思えますね。

最後に、松浦さんの言葉を引用されて、やはり原子力の将来がよく見えないところで若い人を引っ張っていくのはなかなか無理だと。そこは、やはり最後は新しい炉システムの構想・構築で、そういう夢、将来を描かないと駄目だということですが、先生、これはどんなものがこれから、そういう新しい炉のシステムとして有望であり、力を入れるべきとお考えですか。

(上塚氏) これ、なかなか私自身も専門から外れるところなので、的外れなことをいってしまうと問題なのですが、決してないわけではないと思っています。

原子力学会でも、先ほど自営の研究、特別専門委員会というのでは、今の軽水炉のタイプと根本的に違う軽水炉で、非常に安全で、もっと社会的に受け入れられるようなものは構

想できないかということも含めて、それは学会直営でそういう研究委員会、今設置して、検討してもらっているというのが一例です。

それから、世の中でも、いわゆる極めて固有安全性というか、そういう安全性のある炉もありますよという提案はありますし。ただ、そういう提案は、私が学生だった頃の、例えば高速増殖炉の夢であるとか、核融合炉の夢だとか、そういうもっとわーっと広がっていくようなイメージとは少しやはり違うと。

ただ、もう一つ、今、学生さんで非常に夢を持ってくれる人がいないということではないです。それは例えば、福島事故があって、是非長期的に福島へ貢献したいという形で、非常に強い信念を持って研究に取り組んでくれている学生がいるというのは大学の先生から聞くことはあります。そういう人はいるはずですよ。

ただ、やはりもう少しドライに考えて、将来的な、自分が職業人として、人生を懸けるものになり得るかどうかみたいな形で考えたときに、どうしても原子力のイメージが、今どうしても悪いということもあります。

そこはただ、私は、今COP21がありますけれども、地球環境問題を本当に真剣に考えたときに、日本自体は、今の政策的な行き方であれば原子力の割合を少し増やしても、再生可能エネルギーとバスターするようなものなので、大したCO<sub>2</sub>の放出量の低減にはつながらないかもしれませんが、世界的な観点で見ると、日本こそ原子力をしっかり維持・発展させて、世界に貢献していくという観点でも非常に大きな課題だと思いますし、原子力はまだまだ強く若い人にもアピールしていけるし、していくべきものだと思います。

それから、先ほど先生がおっしゃった国際化に関していいますと、やはり原子力学会自体はリソースが本当に限られています。やはり研究者が有するのはコミュニティですから、場の設定というのが中心です。ただ、そういう中で、いろんな分野の方がここに集まって、何がいかを十分相談できるという、非常に貴重な場です。そこでも私どもは、国際的に活躍できる人というのはやはり大事であるということは強く意識していますので、そこはもちろん原子力学会の自前のお金でやればやる。もし足りなければいろんなところで、そこは協力していいよという賛助会員がいらっしゃれば、そこは本当に有効に使わせていただくということで取り組んでいきたいと。

人材育成に関しては、どういう形での取組でもあると思います。恐らく産業界なんかは、国際展開ということもあって、強く意識しておられます。それから、原子力学会だけではなくて、原産協会も世界原子力大学(WNU)への派遣で補助をするという形での取組も

しておられますし、ここは原子力のコミュニティがいろんなところで役割分担して取り組んでいく。

それから、先生よく御存じのように、IAEAに出ている日本人の割合が非常に少ないということもありますよね。そういう意味では、やはりもっと全体で、どういうところに重点的に人を育てていくかという議論はした上で取り組むべきものかと。もちろん原子力学会も、お手伝いできるところはもうしっかりやるという意識ではございます。

(阿部委員) ありがとうございます。

(岡委員長) 中西先生。

(中西委員) どうもありがとうございます。

最後のところに原子力中央研究所を位置付けてつくってほしいということが書かれています。余り今回のお話の中に放射線利用という言葉が出てこなかったのですが、この中央研究所でもそれはするということでしょうか。ちょっとした確認ですが。

(上塚氏) はい、それは、現在のJAEAでいえば、もちろんそのとおりです。それから、御存じのように、先生が非常に精力的に研究炉を使っていらっしゃるのをよく存じ上げていますし、そういう施設を維持できるということは当然、中央研究所としてそういう役割を果たすということに、絶対そうすべきだと思います。

特に私自身が、非常に危惧しているのは原子力エネルギーという観点でして、放射線利用というのは、いろんな世論調査を見ても、これは大事だし、受け入れる、やるべきという方が多いということは伺っています。それから、放射線利用、原子力ではありますけれども、サイエンスの側面が結構強くて、人材の流動性が高いということを考えても、そこは加速器でもやれる部分もあるとか、いろんな手法は今後開発されていきますし、それが実態になってきているというふうには思っています。

(中西委員) 基礎から応用まで含むということですね。

次に、最初の原子力学会との関係図のところですが、原子力学会がどういうところと関係しているかということを示されています。左側のループになるかどうかは分かりませんが、半導体などを扱うとても大きな学会に応用物理学会があるのですが、それは入っていないのですがどうしてなのでしょう。

それから海外の学会も入れといていただけるといいのではないかなと思いました。これらは感想です。

(上塚氏) ありがとうございます。

応用物理学会に関しては、これ、事実として、原子力総合シンポジウムの共催にはなっていないということも事実です。

(中西委員) もらえないのですか。

(上塚氏) はい。

それと、海外に関しては、海外の原子力学会、学協会と、今12くらい協定を結んでいて、海外との交流もいろんな形でやっています。また、お互いの会議のときに招待を受ける、招待する、合同のセッションを設ける、あるいは共同で国際会議を開催するという、そういう形での取組はあります。

(中西委員) 原子力学会というのは基礎から応用までいろいろな分野を含んでいると思うのですが、原子力発電に必要な学問を全てオーバーラップして持っている、つまり扱う必要があるとお考えなのではないでしょうか。

(上塚氏) それは必ずしもそうではないと思います。それは、先ほど示しましたように、原子力に関心がある、あるいは原子力に関与しているという学協会はいっぱいあります。例えば、端的にいうと、規制基準なんかに関しても、機械学会であるとか電気協会なんかも。原子力学会は標準委員会というのをもって民間基準をつくっていますけれども、そういうところも意識してつくっておられると。

それから、最近はいろんな、特に事故以降というのは、いわゆる社会科学的、人文的な分野が極めて大事だと思っていますし、もちろん原子力学会にも社会・環境部会とかそういうところもありますけれども、しかし、そこはどうしても学会の特性として弱い。窓口にはなっていないで、他のところとやはりいろんな意味でコミュニケーションをとりながら、アカデミア全体の中でやっていく必要があると思っていますので、全てを原子力学会がというふうには思いません。

(中西委員) 福島事故後、定款を変えられたということで、かなり原子力発電を意識されているようにも思われるのですが、ただ、一般の人が、原子力というとまず原発ということを連想し、原子力発電というと、すぐ原子力学会がその全部を担っているのではないかと感じてしまうところがあると思います。でも、実際は原子力学会では、基礎から応用までいろいろな分野の活動をされているので、苦慮されることも多々あるかと思いますが、ただ、そのことを会員の人は、そのずれ、つまり一般の人との意識の乖離（かいり）をどうお考えになっているのでしょうか。それとも、それをどんどん発信して乖離（かいり）を埋めていこうということについて、何か活動されているのでしょうか。

(上塚氏) 私自身は、会長に就任したときに、やはり原子力というのは原子力エネルギーとそれから放射線利用の両面があって、トータルで原子力だという考えを強く出していきたいというふうには申し上げています。

実態としても、会員の中でもいろんなコミュニティがありますから、先ほど申し上げた部会の中でも、正に放射線利用を中心にやっている部会もあり、そういう意味では、別に原子力エネルギーだけではありません。

ただ、比重として、先ほど申しましたメーカーさんとか電力さんとかまで含めて全体でいえば、会員はエネルギーの方を専門あるいは職業にしている人が多いというのが実態ではあります。

(中西委員) 今回、人材育成について随分いろいろ伺っているのですが、余り研究開発というところがないようにも思えます。今必要な人材育成も大切なことですが、そうしますと、原子力学会の会長として、原子力学会そのものがこれから目指すべき研究開発の方向性というか、何に向かって、一体どこを開発すべきかというお考えがあれば、お聞かせいただければと思います。

(上塚氏) 非常に難しい御質問で、簡単には答えはしにくいのですが、やはり基本は、定款の中に書いてあることに尽きると思うのですね。具体的に何だということではなくて、やはり私は、今後は若い世代が中心になっていろいろ考えていってほしいというふうに思っています。

やはり福島事故を経験した我が国として、どうしても安全というのは意識をして、いろんな問題、これ、炉のシステムを考えていくにしろ何にしろ、そこをしっかりとやはり踏まえて取り組まなきゃいけないというふうに思っています。

(中西委員) どうもありがとうございました。

(岡委員長) 大変ありがとうございます。大変よく整理したいろんなデータをお示しいただいて、大変ありがとうございました。いろいろお話を伺いたい、意見交換したいことはあるのですが。

最初に申し上げると、最近、ロシアは日本であるワークショップをやりまして、挨拶してくれといわれて、調べて最近のロシアの状況が分かったのですが、ロシアは、チェルノブイリ事故と、そのあと政治体制が変わって、非常にひどい時代を1990年代に経験しています。私、実はそのころに高速炉に関する日本とロシアの情報交換でロシアに何度か行ったことがあって、非常にひどい時代というのは、経済的に困窮し、自由主義経済をいい

といいながら、実際はどういうものかを分かっていなかった時代だったと思います。訪問した研究所で、それまで開発したもので収入を得たくて、いろいろ開発したものを見せてくれた。科学的にはすばらしいのですが、しかし市場で一つもすぐ使えそうなものはなかったです。ただ、今は全く変わった。2000年代になって、自由主義経済が何たるかを習得して、それからいろんなものができて、原子力も原子力省から、原子力庁、そのあとはロスアトムを筆頭に、株式会社もあるし、新しい原子力ビジネスの仕組みを以前の科学技術的蓄積の上に構築している。今ロシアの原子力は世界でビジネスを展開しています。大変成功しているといってもよい。そういう厳しい時代を経て自らの努力で、新しく変わったということです。

アメリカも、原子力についてはTMIのあと、産業界もガバメントも一生懸命努力をして、大きく変わった。

日本は、福島事故を起こしたのですけれども、変わらないといけないという意識が弱くなってきている。むしろ昔に戻りたいと、それでは日本の原子力はもうこのままずるずるいくよという気もするのですね。その危機意識がないというところが実は一番気になっています。

それで、人材の話もあるのですけれども、若い優秀な人は夢がないと集まらないとの話もあったので、ちょっとこういういい方をするとあれなのですけれども、夢のつくり方はいろいろある。ただ、夢とって、やろうとしていることは、昔と同じ考え方で、ちょっと変えたような形をイメージした程度ではないかと、そういうふうに感じる場合があります。それで、根本的に変わらないといけないのに、そうできていないのじゃないか、もっと工夫しないとけないのじゃないか、そういう気がするのですね。それはテーマということだけでもなくて。

そのためには、過去、何がまずかったかということ自分で考えないとね。日本人はこれ、実は余りちゃんとやらないのですね。韓国の原子力計画は、過去のところの成果とか反省も書いてあって、それで次の原子力計画書いてありますけれども、日本は過去の反省というのもしっかりとやっていない。日本ではそういうことはやりたがらない。

それで、過去の反省を考えると、産業の方はやはり原子力国産化と総括原価という問題に行き当たるのですけれども、これは非常にいい面もあって、官民が資源を持ち寄って開発した軽水炉がありますし、それから、総括原価で安定供給ということもできていた。

ただ、やはり今、ロシアの例をいいましたけれども、日本だけが開発の最初から国際とい

うマインドがなかった。今も本質的にはまだない。そのような状態で世界で唯一の原子力をやっている国というのが私自身の認識なのです。コンポーネントを売ったことはあるのですが、研究開発でも、ある研究設備をつくる時に、外国からも金を集めてきてそれをつくりましょうみたいな、そういう意識はないですよ、日本は。だから、そのあたりから、やはり国産化というか。要するに、ロシアは自由主義経済が分からなかったと同様に、日本は国際ということが実態として分かっていないのではないかと、国際的な中における原子力のビジョンというのを。国内的なビジョンしか持ち得ていないし、今も持っていないというところは非常に心配です。それは、軽水炉を今海外に売ってくださいとか、そういうことをいっているわけではなくて、それはすごいリスクがあります。それは民間企業が判断されることであるのですけれども、ただ、我々原子力関係者のマインドとして、国際向きの思考はまだできていないのじゃないか。海外から何かを持ってくるのが国際と勘違いしている方が大部分ではないか。

要するに、日本の原子力利用の考え方を大きく変えないといけない。変えるチャンスなのに、かえって戻ろうとしている。例えば、東電が悪いから他は悪くないのだとか、そんな話とか聞こえてくる。実際は東電が一番改革が進んでいるのですよ、安全でいえば。そんな話とか、総括原価じゃないとやれませんかとか、そういう話がいろいろ聞こえてくるのですよ。これは産業界側からなのですが、研究開発の方も似た要因というのはあると思っただけで、それで大学ももちろんそうなのですから、その認識がやはり一番必要じゃないかなと思うのですけれども、そのあたりはどうですかね。

(上塚氏) これも非常にまた難しい御質問というか、コメントというか、お考えかというふうに思ってお聞きしたのですけれども、やはり幾つか考えられると思いますけれども、それは日本人の特性というのは、おっしゃった点では、島国で、きているというのは、それはもう間違いなく効いているというふうに思います。

ただ、産業界に関していうと、これはもう非常に国際化というのは待たないというか、もう既に国際企業になっているというのがありますし、あと、幸か不幸か、外に出ていかないとビジネスにならないという状況に置かれているので、ここは特にあせりこせりじゃなくて、もう必ずそうなるのではないかとこのように私は思います。

ただ、国内ではどうかというと、研究開発をする側（がわ）に関していうと、国のシステムとして、例えば研究機関がこうやりたいということを提案して、それができるというのはなかなか、そういうシステムになっていないというのは、まず基本的にあると思うので

すね。例えば研究開発法人にしてみても、それは所管の主務大臣からこういう目標を与えられて、それに応じて計画を具体化して、それでやれといわれたらそれでやりますと、そのやった結果を評価しますということで流れてきているというのはありますから、そこはまず、国自体が原子力をどうするのだという形で、ドラスティックにちゃんと考え方を変えたいのだったら変えなければ、そういう流れにはなり得ないというふうに思います。

それから、研究開発法人に関していうと、御承知のように、特に原子力の特性といいますか、いろんな施設・設備、それから研究に伴って発生してきた廃棄物等々がもう山のようにある。その処理とか保管だとか、そういうのもう身動きがとれなくなっているという状況があります。そういう中で、ますます国際的なテロの問題であるとか、安全規制の問題であるとか、そういうところは手を抜けなくて、従来以上にぐっと手をかけなきゃいけない。そういう中でリソースはどうするのですかといわれて、先ほど私も少し申し上げましたけれども、いわゆる真水の研究開発に使える予算というのはもう極めて限られて、はっきりいうとゼロに近いという状況で、新たに何か考えなさいといったときに、それがリアリティーとして考えられるのかと。机上の空論で何かやっていて、そこで、あるコミュニティでいろんな意見交換とかお話をするという分にはいくかもしれませんけれども、そこに本当に自分の人生懸けて飛び込んでいくかという話は、またちょっと違うと思うのですよね。そういう中では、やはり今、原子力の研究開発に関していうと、どこかが研究開発をしっかりやってほしいと期待しても、しかし、やれるような環境はできているかというところを考えないと、具体的にちゃんと実効性のあるようなプロセスは踏んでいけないというふうに個人的には思いますね。

先生がおっしゃったことは非常によく分かるような話だと、私もそういう認識は強いんです。端的にいうと、今度の福島事故を経て、私もそのときはもう原子力は終わりだというふうに覚悟して、とんでもないことになったと。だけど、原子力に関わる者として、これを何とかしなくちゃいけないという気持ちは強く持ちました。

ただ、日本の原子力、その後どうかという話を見ていくと、今おっしゃったような危惧というか、だんだん、人のうわさも七十五日ではないのですけれども、もうなるべく触れたくないとか、あるいは、こっちの方向で何か物事が進んでいるから、それでいいのじゃないかみたいなどころがないとはいえないと思います。

原子力学会の中に関していうと、福島に直接貢献するような組織というのをしっかりつくったものの、これは、本来は学会の組織横断的に、全体がそういう意識でやってほしいと

いうのはありますが、残念ながら、なかなかそこは徹底できていないというのも実はあります。そこは、私は繰り返し問い直しながら、やはり本当に全体がそこを真摯に受け止めて、今後進んでいかなきゃいけないというふうには強く思っています。

(岡委員長) 予算の話は、J-PARCの話と核融合の話が出ていて、そういうところに大分取られてしまったというところはあって、それはもう原子力エネルギーとしては、もうこれ以上そういうこと、ないようにということをお願いをしないといけないのですけれども、逆に、何かやめないと予算は出てこないということも、これまたかなり事実ですね。それで、実際は機構の中でいろいろやめたりして、計画はあるのは分かっています。もっと大きくやはり方向を考え直さないといけないと私は思っているのですけどね。非常にゆがんでいるといえますか、初め、昔いろんなことをやってきた、高度成長期の予算が増えてきたイメージでまだ今やっているのしょうけれども、もうそういう時代じゃなくて、人も減っていきますし、国の予算も赤字がありますので、何かをやめるということと予算を取るとのことと、ほとんどイコールに近い。

それからもう一つは、もう一つは、夢で、さっき炉のことをおっしゃったのだけど、夢の作り方も従来型のパターンから抜けていないのじゃないか。夢というのはいろいろ入り方が、というか考え方がありまして、例えば畑村先生は、事故の知識化とおっしゃっているのですね。

私、非常に不思議なのは、福島事故で溶融物はどこにあるかはまだ分からないじゃないですか。それ、だから、そのままでもいいのと。もちろん測定したり計測したりしないといけないのですけれども、予測することができていない状況なのに、その問題をちゃんと一生懸命やっている人は、サンプルコードをやっておられる方ぐらいしか私は知らない。

例えば夢といえば、過酷事故というのは物すごくいっぱい新しいことがあります。それは新型炉とはちょっと違うけれども、例えば、私、皆が核融合って昔いい出した頃に何で過酷事故をやろうといわなかったかと思って、今、後悔しております。というのは、過酷事故は、燃料も材料も全部関係するのです。あのときにやっていれば、みんなもっと知見もあったし、こんなことにならなかったなと思っております。でも、今でも過酷事故を見てみると、非常に高温のところもありますし、いろんな化学的などころも、未知のところいっぱいありますね。だから、夢の作り方が違うのじゃないかっていう気がします。

何で過酷事故のことをもっとちゃんとやる責任があると思わないのかというのは、畑村先生が知識化とおっしゃっていること、そういうことなのだと思う。再現実験とか何かお

っしゃっていますけれども、実際は福島事故の事象があって、ある程度ポイントが分かったのです。その中で、日本で、ここでしかない装置を何で提案するようなことができないのだろうか。

できないのだったら、それはその原因がある。多分それは、みんな自分の狭い従来の専門の中で過酷事故をやろうとしているから。炉物理からだったら再臨界のことしか見ないし、熱流動だったら何か沸騰現象とかそういうことからしか、現象からしか研究しないから。そういう体制になっていて、原子力の部会も非常にいい面もあるけれども、逆にそういう、周りから、周りが出ていかない面もある。そうすると、そういうところも全く考え方を改めてやらないといけない。

それで、例えば部会も、小さい村になりますから、もっと部会の連携。学会自身が連携機能がある。非常に重要な機能、組織間の連携機能もあるし、部会間の連携機能がある。ただ、日本の部会は、ほっとくと小さい村になるのです。昔、原子力発電部会をつくるのを手伝ったのですけれども、やはり発電村になってしまって、私、非常に残念なのですけれども。ちょっとだから、クロス機能というか、そういうことが。

それから人材も、おっしゃっていることは全くそのとおりのところはあるとは思っているのですけれども、ただ、やはり人材をつくるのは仕事と自己研鑽（けんさん）ですね。継続教育とかいって、自分の能力を磨くのは仕事が一番いい。ですから、大学にいたときに人材育成の話を知っていると、もう大学で、若い人に何か教育して、やってもらうのが人材育成みたいにかかってくるのです。非常に変にかかってくるのです。実際は、仕事をしながら自分の分野を広げていくというか、あるいは、それで自分を磨いていく。足りないところはまた勉強するということなのだけれども、今の非常に狭い専門の中でしか仕事できない。そういうことしかしない人がいて、それがほとんどで、そこがやはり問題ではないのか。人材育成の中に仕事を通じた人材育成、継続教育ということが全然出てこないのは、これはまた考え方を変えないといけない部分で、気が付いていないのじゃないかなという気がします。

企業は、取締役になるまで十回、継続教育のステップがあるそうです。それは普通の継続教育ですけれども、いわゆる研修のようなステップだと思うのですけれども。

それだけではなくて、研究の場合は、やはり研究とか開発の場合は、仕事をする中で自分の能力を向上して。例えば報告書を書いてピアレビュー、書くこと自身が、広く知らないと書けませんよね。それをピアレビューしたら、また何かいわれたときに対応するために

は勉強しないといけない、そういうこととか。そういう考え方自身をちょっと今までと違うように変えないと、人が減ってもいく時代、国の予算も増えない時代で新しいことはできないのではないか。

ただ、日本は、さっきロシアの例もいいましたけれども、非常に蓄積があります、機構にも。インフラもあるし、人もある意味で優秀だと思うのですけれども、それをベースに、いかに若い、入ってくる人にやってくれよじゃなくて、今いる人がどれだけできるかという課題なのじゃないかなと感じることが多いのですけれども、それはいかがですか。

(上塚氏) ありがとうございます。

最後の部分でおっしゃったことは、私も全く同感です。JAEAで具体的に経営にタッチする時代、もう結局、人はなかなかいっぱい採れない。だけど、今はこれだけ人がいるのだと。いかにポテンシャルをそれぞれ上げるかということで対応するしかないというのは、もう基本的な考え方だというふうな形で取り組んできていました。

今日は学会の立場もあるのですけれども、先ほど申し上げたように、学会というのは、いい意味、場を設定するというのが基本だと。それは部会もあるし、研究開発、研究委員会もあると。その中でどれだけ、やはり自分が外の人と触れて刺激を受けて、新しい何かテーマなり考え方なりを探していくかというのが、そういう場をちゃんと設定して運営していくのが学会の非常に大きな役割だと思っていて、そういう意味では、私は、部会の活性化というか、原子力学会という、そういうアカデミアに属していることのメリットというのは最大限享受するという意味では、本来それぞれの会員がどういうふうに動いてほしいか、あるいは、どういうふうに動くような形でそこをうまく設定していくかというのがすごく大事だというふうに思っています。

今まではそれぞれの、メーカーはメーカーなり、研究機関は研究機関なりで、それぞれのコミュニティを持っていて、それぞれの規模があったので、まだそれがあある程度機能していたかもしれません。今はそこではない。となると、どうするかといえば、学会というのは、そういう意味では非常に大事な存在だと思うのですよね。

そういう意識というのは、先生もおっしゃったのですが、私は、そういう意識は従前から持っておりますけれども、そこは再認識して、もっと体制で取り組んでいくのがいいのかなというふうには思います。

それと、さっき畑村先生のお話と関連して福島事故の再現という話もあって、誰も考えないということじゃなくて、これは、実はJAEAの中でも是非やろうというふうに考えて、

提案をしたということもあります。

ただ、実行段階になると、そこはどうしてもリソースをどうするのだというところで、これは例えば数百万、数千万規模でできるような話じゃない。億の規模でもなかなか難しいというところになります。そういう中で、そこをどう確保するかといったときに、やはりやっている方として、そこまで大きな流れというか動きをつくることができなかつたというところで非常に反省はしていますけれども、そういう考えを持った人が日本にいなかったということではないです。

先ほど、 Sampson ぐらいしかって話があったのですが、そうではなくて、やはり部会の中でも独自に、これはどういう現象だということを考えているグループ、タスクもありましたし、改めてそういう、今、福島廃炉検討委員会というのもありますけれども、いろんな分科会をつくって、それぞれの今やるべき課題、残された課題は何だということをいろいろ考えながら、本当に原子力学会が最大限貢献していくという形で動きはやっていきますけれども、その中にも、なぜ、炉心損傷がどういう形で起きたのかと、そのシナリオというか、そのプロセス、どうなっているのだということまでしっかり検討したいということで、一生懸命考えているという部分もあります。そこは、原子力学会そのものは事業者ではないので、具体的にああやれっていうわけにいかないのですが、ただ、これが大事だよという形での、少なくとも発信はすることになるんじゃないかというふうに思っています。

(岡委員長) JAEA さんに対する期待が大きくて、そっち側の意識でちょっと話し過ぎているかもしれませんが。

それで、ちょっと今の件で、畑村先生も再現実験とおっしゃっているのですけれども、私はいっている意味が違ってしまっていて、予測できるようにならないといけない。それで、計算コード、日本にないですよ、使えるのが。Sampson、計算時間が掛かりますので。それで、海外のコードもありますけれども、それはソースコードの知的財産権はない、いつ見えなくなるか分からない。結局、結局といいますか、海外のそういうものを参考に、その弱いところを直すという作業をやればよくて。それは事故というリファレンスがあるから、そういう観点で考えれば、過酷事故の実験装置、世界中にいっぱいありますね。カザフスタンなんかにも、もっといろいろありますから、それと似たようなものを今日本でつくっても余り意味がない。ただ、あの事故の経験を活(い)かして予測を可能にするというところでは、重要なテーマが残っているはずだと。

ですから、現象側からじゃなくて、計算コードというプロダクト側から研究開発しないと

いけないのではないかと。もう一ついいたいのは、プロダクト側から仕事しないと、効率が非常に悪い。現象の研究っていっぱいありますので、それをやっていたら幾らお金があっても足りなくて。やはり JAEA さんみたいなところは研究論文よりもプロダクトというか、報告書だったり計算コードだったり、そういうものでまとめる。それ、できるところは JAEA さん以外にないです。産業界はそんなこと、しないし、大学はそんな資源はありませんので。そういう点で JAEA さんに期待があります。そういうものはなかなか、そういう形で仕事をしているようにも見えないし、みたいな印象、そういうところがちょっとあって、申し訳ないのですが。いかがでしょうか。

(上塚氏) ちょっと JAEA というのはあえて余り触れていなかったのですが、JAEA の中にも、いわゆる炉心の損傷についての研究というのは今もやっています。ただ、外に明確に見えるような形の発信はやっていないのですけれども、若い人でも、炉心がどういう形で、現象だけじゃなくて、もちろん現象をよく理解して、それをシミュレーションしていくというアウトプットはしっかり意識して取り組んでいる部隊がいます。そこは、まだ時間はかかると思いますがけれども、今よりは福島をよく考えながら、その再現が、要するに、しっかりした考え方で、サイエンスの面でちゃんとやれると、説明ができるというか、解析ができるというところまで含めて、研究を今進めているというふうに思っています。具体的には、シミュレーションやって、私自身も、燃料集合体がどういう形でどう溶けていくかというのをシミュレーションして、ちゃんとビデオで見たこともありますけれども、そこがだんだん今一步一步進めている段階だと思いますし、実験に関しても、それに対応したような、いわゆる個別効果試験というのは幾つかやっています、その積み上げと福島の事故を組み合わせて、将来的にはそこはきっちり日本としての説明をできるようなものができればいいなと思っていますけれども、そういう方向での研究はやられているというふうに私は認識しています。

(岡委員長) あと、松浦さん、31 ページは松浦さん、新しい炉の、って書いてありまして、これについても、やはり過去の反省というか教訓を活(い)かさないといけなくて、うまくいったのは軽水炉の開発だと思うのですね。これ、何でうまくいったかという、メーカーだけがやったわけではなくて、メーカーのリソースと電力のリソースと国のリソースが、お互い持ち寄ってうまくやった。そういうふうにコストシェアのところは非常に重要だと思います。

実際、海外を見ていると、米国なんかでもコストシェアのプログラム、SMR や NP2

010ですが、そういうコストシェアのプログラム、何がポイントかという、最後はやはり電気代になったときに、それが高いと誰も払えない。要するに実用化しないということです。それを開発段階でつくり込もうとしたら、コストシェアのやり方はある。

質問は、そのときに、じゃあJAEAさんの役割ってどうなると。メーカーではありませんから。だから、私自身は、JAEAさんはできることは限られるなど感じる場合があります。あるいは逆に、そういうことをJAEAさん自身がやろうとして、また今後うまくいくかなと思っているところもありまして、むしろ役割は、大きな装置の、世界的な装置をつかって知識をつくる、そういうところこそ国の大きな研究機関の役割ではと思います。

要するに、過酷事故のことだって、今いったようなことはやはりJAEAさんしかできないし、それで、JAEAさんは事故のときに非常に国のいろんなことで役に立った。職員の方がいろんな仕事をされたということもよく存じ上げていて、そういう役割がやはり知識のところについてもあるような気がするのですけれども。

それで、サイエンス分野だと非常に利用のところはいろいろあって、御経験もあるので、ちょっとエネルギーのところはもう少し産業との接点も必要と思うのですけれども、そのあたりは、お考えはいかがですか。

(上塚氏) 正直、なかなかそのあたりは、考えは明確にはなかなか持っていないというのが正直な答えですね。

JAEAも、やはり御存じのように二法人統合で、旧原研の部分と旧サイクル機構の部分でどうしても、統合はしているのですけれども、持っている専門性であるとか意識の問題というのはやはり違うと思いますね、経験も含めて。

今、私が主に申し上げた研究開発の部分というのは、旧原研の部分、特に基礎・基盤の部分ですから、そういうふうに申し上げたのですけれども、ここは、岡先生よく御存じのように、日本の原子力研究開発の中で、もう実用化したものはいいよと。なかなか本当の意味で真正面から、本当にエネルギーを生み出すような、そういうシステムの研究とか開発とかなんかに関わってこなかったと。それは経営判断もあったかもしれませんが、あるいは国の方向でもそうだったかなということがずっと効いてきていると思います。

そういう意味では、唯一安全研究センターだけは、結局、実用の安全性ということで、実用軽水炉との接点でいろんな研究をやっていましたけれども、それ以外に関してはほとんど無関係。それぞれが要素で論文は書ける、だけど、それが実用とどう関係あるのという

となかなか弱いというのは、ずっと何十年もやはり経てきているというのがありますから、そこは、逆にいうと、抜本的にシステムを変えていかないと、先生おっしゃったような形で貢献はできるようなところになかなかないなというふうに思います。

(岡委員長) 実際は、考えると非常に厳しくて、産業界はJAEAさん使わなくてもできるところがあるので、やはりJAEAさんの方は必死になって世界で断トツのことを。今、両者に非常に溝があると感じるのですけれども、だけど、産業界だけが何かやっていればいいと、そんなことはない。これはもう実際東電福島事故の教訓だと思う。過酷事故全体がよく分かっていなかったということは、やはり国の組織として、そういうものをきちんと、ちゃんと体系化するというのが、要するに厚い知識はなかったということなのだと思うのですけれども、そこのところはやはり、どっちもどっちというか、課題が両方にある。そういうをつなぐ役割は原子力委員会にあるのですけれども、JAEAさんがこうやればいいですよといっても、その中の構造がそういうふうになっているところでは、それは機能しないといいますか、機能しない恐れがあって、JAEAさん自身の方で、やはりこれだと、いやが応でも彼らは使いにくるよと。

今、産業界は海外で実験していますよね。それでは知識も残らなくて非常にまずい。それ、産業界は自分のお金でやるのだったらいいけれども、国の金を使ってやるのは、それはちょっと違うのじゃないのと思っているのですけれども。ただ、これは、鶏と卵の関係のようところがあって、そこはやはり、それも自分で工夫する。そういう努力が少し、もっと一生懸命、何といひかな。そういう情報センターとしての役割、機能というのは、もうやはりJAEAさん以外にない。JAEAさんと電中研さんみたいなところがそういう国の厚い基盤の中核として何か機能していただく以外、なかなかいい方法、ちゃんと機能する方法はなくて。ヨーロッパを見ていると、EUのプログラムはドイツのKITとかフランスのCEAの研究者がそういうことをやって、周りが一緒にやっているという感じがするのですけれども、そのあたり、いかがですかね。

(上塚氏) なかなかお答え難しいと思ひまして、私も、一旦お答えしても、あとでちょっと違ったかなと思ひ直すかもしれませんけれども、先生おっしゃることは、JAEAの人間にとっては、非常に期待といひか、そういう認識をしていただいてといひのは非常に有り難いと思ひ一方で、現実にJAEAの実態がどうかといひ話で考えたら、結構きつところがあるかなと。

それは、研究者のポテンシャル。先ほど私は、ドクターの数であるだとか施設の数だとか

という、非常に表面的に御説明いたしましたけれども、やはり現実には、原子力エネルギーを今後本当に開発していくという観点でいったときには、その層はかなり薄いというふうにいわざるを得ないというのは現実ですね。

それからもう一つ、実際、じゃあ、これはやっていい、あれはやっていい、これはやってはいけない、これはやってはいけないというのは余りないのですけれども、先ほど申し上げた中長期計画の中で具体的に書き込まれていること、これを最優先にやると。だけど、それをやる資金も実は予算的には十分ではないという中であって、プラスアルファで何かやるというのは、そこは本当にもう極めて困難な状況なわけです。

だから、JAEA自体は、本当の意味で原子力委員会なり、何なりに政策的にこれをやれというふうになれば、それは必死にやるというふうになると思います。ですから、そこは是非原子力委員会としてのイニシアティブで手を突っ込んでいただければいいと思いますし、現実にはそうはなっていないというのがまず一つのネックであるし。ただ、今のままで十分御期待に応えるような仕事ができるかというところ、そこはJAEAでは弱いところがあるので、そこはもっとオールジャパンの立場で、メーカーなり電力なり、それなりのノウハウなり、それから知見・蓄積、実力あるところと自動的に組んでやるという体制をつくらなきゃいけないというふうには思います。

(岡委員長) まずは情報交換なのですかね。高レベルの地層処分のところは連絡協議会みたいなものがあって、割合、情報段階で行き来をしていて、それがまず最初なのかもしれませんね。

どうもありがとうございました。

先生方、ございますでしょうか。

いろいろ伺い、JAEAさんに期待は、期待がいっぱいあるので、いろいろお伺いしたいことはあるのですけれども、余り何でもかんでもあれなので、そうですね。

今、人材の話で出てこなかった、実は海外の人材の話は余り出てこなかったのですね。実はドクターなんか海外の方が増えて、大学など増えておりまして、それで、中国なんかは大学の先生になるため2年間ポスドクを海外でやらないといけなとか、なっていますので、そういう人材を研究の中でうまく寄与してもらおう。若い方は非常に能力ある方はおります。ちょっとそれが今の人材の話になかった。

日本の人材も海外に行かないといけなくて、これも実は非常に心配で。さっき、国立大学は人が減っていましたが、若手の方が減っているというだけじゃなくて、昔、大学

が法人化したときに、国家公務員のときにあった留学生枠は文科省に残ったままだと思います。それだけじゃなくて、枠はあっても、なかなか大学の場合は若手が減って、しかし仕事は多いので若い人が海外に出られないというようなこともあると思うのですけれども。いずれにしても、ノーベル賞もらった方は、多くの方がアメリカへ行って研究を経験していますよね。ですから、日本の若い方が違うカルチャーに触れる、特に研究をやる方が触れる機会がない、JAEAさんとかも大学のドクターの、大学出た若い方がそうした機会が減っているというのは非常にまずい。今は日本はノーベル賞でウハウハしているけれども、これは将来非常に危ない。危ないと思うのですけれども、そのあたりは何かお考えございますか。

(上塚氏) 状況はこうですよというところはありますけれども、じゃあこうしたらいいというのはなかなか難しいですね。

確かに、昔に比べると、日本の研究者が海外、原子力分野の研究者を海外に積極的に出すという機会というのは減っていると思います。

JAEAの関係でいうと、やはりいろんな研究プロジェクトが盛んな頃というのは、ドイツであるとか、フランスであるとか、アメリカ等、その分野での研究協定結んで、人員交換というのも含めて、お互いに人をやりくりしたというのはありますが、最近それが非常に少なくなっているという。その場がなかなか見つけられなくなっているということと、それから、原子力留学生もそうなのですから、積極的に若い人間に海外で1年、2年やってこいという、それがリソースの問題で非常にもう限定的になってきている。

それから、これは本当かどうか分かりませんが、若い人が必ずしも海外に行きたがらないというか、昔と随分メンタルが、メンタリティーが違うのだなという気も、そういう部分、確かにあるかなというふうには感じています。

そういう意味では、でも、だからって話じゃなくて、もういや応なくそういう状況というのをつくっていくということは、ある程度やらないとできないのじゃないかなと思っていますね。

もう一つは、JAEAもそうですけれども、人がだんだん減ってきて、若い人を採っても人間的な余裕がないので、積極的にどこか外に行ってきていいよとかなんかというのはなかなか職場でいえなくなっているという、そういう状況がやはり効いているというふうに思いますね。

(岡委員長) 組織があっても、それぞれ人は、いい人は自分のところで抱えていて、実は大学も

そうなのですね。それで、人気がなくなったときに、いい人は数が減ってきますから、部門で抱え込まずに、全体で能力を活（い）かすようになっていないと、全体にポテンシャルが下がる。それは非常にまずい。全体が地盤沈下します。だから、JAEAさんのポストドクも、枠をもっとまとめて運用すれば、重点化できるのじゃないかとかね。若い人の運用については昔似たことをいったことがあるのですけれども、統合の頃に。ちょっともうそのあたりは細かい話になってしまいますが。

(上塚氏) ポストドクについて一言申し上げると、昔はポストドク、100名ぐらい枠があったのですね。結局、全体の予算が下がってくる中で、ポストドクも結局それが60人になり、現状は40人とか、半減している、半減以下。ポストドクの中には、しかも、ポストドクというのはJAEAの場合でいうとどうしても、先端基礎工学だとか量子ビームだとかというサイエンスの部分で来る人が非常に多いのですね。ポストドクで、原子力エネルギーの分野で来る部分はほとんど皆無に近いというのが状況であります。

ただ、その中で、やはりポストドクといえどもなかなか次の自分のジョブを探すというのは難しい状況があるので、JAEAの中にいる中で、原子力に非常に興味を持って、原子力の方で頑張ってもいいなという人も、中には優秀な人がいる。そういうのは是非枠を広げていって、そういう中から優秀な人材をつくっていくというのは一つの有効な手段かなとは思いますが、いかんせん全体の枠というのはもう今は削らざるを得なくなったということです。

(岡委員長) 原子力エネルギーの方は、海外の優秀なポストドク候補者探しは、やはり国内の大学の先生方と連携して行うとよい。その人脈で海外の優秀な大学の先生方とコンタクトする。日本が行っている国際活動をそういうふうに使おうと。JAEAさんがメインに国際活動を担っていただけますけれども、その部分にそういうのをちょっと加えてやるとか、そういう工夫も可能性を広げると思います。

最後に研究炉の話が出まして、研究炉の規制のところ、利用と規制のバランスの話は発電炉でも課題で、規則をつくるところがまだロバストでない。規則がぱっとできてしまっ

て。  
それで、ちょっと昨日も似たこと話したのですが、米国はそれが非常に良くできていると  
いいですか、この利用と規制のバランス、どちらが責任があるのかなと考えています。私  
は利用側がもっとやらないといけないのかなと思っていたら、NRCのコミッショナーを  
11年やられた方、今、OECDの事務局長で話していましたが、ほとんどはNRCの中

にあるのだと、仕組みとして。いろんな規則とかで、今のものは研究炉だけじゃなくて、今の断層の話も似たようなことがあって、専門的なところの話とそれの、それが非常に影響しますので、稼働なんかに。

そういうところが、まだ日本では未熟っていいですか、研究炉にも影響しているというような感じで。これは設置者と規制側の課題で、規制庁さん、規制委員会の方も努力をされると思うのですがけれども、やはりリスクに基づく検討をして、いっていくしかないと思っています。

それからもう一つは、長く止まってしまいますよね、何でもかんでも。これも日本特有だと思って。これはリスクインフォームド規制をちゃんとやることで、行政が断ち切ってもらえないのじゃないかと。国民が騒いでも、リスクに影響しないということで。そんな感じぐらいしか今は思い付くところはないです。ただ、原子力関係者がそういうこともいわないと、規制委員会の方もやりにくいかもしれませんから。

研究炉のところはいろいろあるのだけど、シミュレーターをもっと利用したらとか、私は変なことを考えたりしますが、研究炉はやはり物ですから必要なのですが、教育についてはちょっといろいろ細かいことはありますが。

もう余り長くなってもあれですので、先生方、よろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。

それでは、次の議題をお願いします。

(室谷参事官) 次の議題は、第16回アジア原子力協力フォーラム(FNCA)大臣級会合の開催結果についてでございます。

今週の火曜日にこの会合が開かれております。その前日には、その準備を行うための、いわばシェルパ会合が開かれまして、その準備に基づいて、12月8日、三田の共用会議所で、内閣府そして原子力委員会の主催の下、開催されております。

参加国でございます。ありがとうございました。オーストラリア、バングラデシュ、カザフスタン、インドネシア、日本、韓国、マレーシア、モンゴル、フィリピン、タイ、ベトナムの11か国でございます。本来、中国を含めて12か国からなるFNCAでございますが、中国代表が急遽(きゅうきょ)、病気になったということで、来日できませんでした。

これに加えて、今回はOECD/NEA(経済協力開発機構・原子力機関)のマグウッド事務局長が参加いたしております。

日本からの参加者でございますけれども、島尻大臣、そして松本副大臣、その他、岡委員長、阿部委員、中西委員、中西審議官、和田FNCAコーディネーター他が参加を致しております。

今回、16回の会議ということで、そしてCOP21が開かれたということもあり、会議の主な方向性というのは、地球環境問題がかなり深刻になる中、原子力分野で何ができるか。そしてまた、15年を得たこの枠組み、アジア原子力協力フォーラムがどのような形で、顕在化するいろんな課題に効果的・効率的に対応できるかといったことを、ラウンドテーブルだとかいろんな形態の会議で議論をし、最終的にコミュニケを、7年ぶりに共同コミュニケをまとめるに至りました。

会議の内容をお手元の資料に、例えば別添2の方にアジェンダが付いておりますけれども、通常どおり開会セッションが行われ、大臣のウェルカムスピーチがなされまして、その後、マグウッド事務局長から、OECDとしては現在の原子力をめぐる状況をどう捉え、OECD/NEAとしてFNCAとどういった協力ができるのかなどを述べて開会されました。その後、国ごとに、各国が今日的に抱えている様々な課題として、原子力政策の新たなトレンドなどを述べた上で、午後から、地球環境問題という切り口で、原子力の分野で何ができるのかという議論を行っております。さらに、最終的にはどのような改革が起きるのかというようなことを、るる、議論したあとに、これもまたお手元の資料の第2号の2ページ目の7ポツのところに、共同コミュニケの概要ということで結果を取りまとめております。

かいつまんで御説明申し上げますと、特に気候変動科学プロジェクトを開始すると。つまり、原子力を使った地球温暖化の過去からの経緯、どういうふうに進んできているのかという、その仕組みを知ることで、より適切な気候変動への対応を行うということを手助けできるのじゃないかという、原子力を使って気候変動を知るといふ、そういう活動を始めようじゃないかと。

そしてまた、気候の温暖化は残念ながら進んでいると。そういった中、アダプテーションというか適応するための技術ということで、これもまた原子力を使って、そういった難しくなる環境に適応できるような作物などを開発するような研究を増進するといった、2個目の新たな課題。

3個目の課題として、原子力の活用によって気候の温暖化を少しでも遅くしようじゃないかということで、原子力発電の利用ということがあるわけでございますが、この12か国

の中で原子力発電を今、今日的に行っている国は中国、韓国、日本といった限られた国と、今後はベトナムだとかカザフスタンという国があるものの、その他の国々、あるいは新興国を含めて、将来の発電に備えて、安全やセキュリティ、そしてセーフガーズ、平和利用という観点から、その基盤をつくるという活動を今後強化していこうじゃないかという三つ目の課題が、今後の活動としてコミュニケにまとめられております。

特に基盤づくりという意味では、OECD/NEAがこういった分野で知見がある。特に国民の皆様方との対話、御理解を頂く、あるいはお互いの信頼関係を立ち上げる、そういったところで先進国の中でやってきたOECD/NEAの経験を他の国と共有しようじゃないか。

あるいは、どうしても事故が起きた場合に、どのように補償するのかと。昨日も原子力委員会の専門部会で原賠、原子力損害賠償に関する議論が行われておりますが、これら12か国のFNCAの国の中には、必ずしもまだそういった原賠の仕組みがない国があると。そういったところをNEAと協力し、FNCAの中で勉強会を開いていこうじゃないかといったようなことが、このコミュニケで新しい課題として取りまとめられております。

また、FNCAのこれまでの一部反省として、一部のプロジェクトが15年間ずっと続いていると。果たしてフレームワークとしての新陳代謝というか、プロダクトをちゃんとできるように、効率的に運用を図ってきたかという部分については自己点検ということで、よりきちんとした成果の評価。そして、成果が出ないものについては取りやめにして、新しい課題に取り組むといったような、効率性、効果を高めるための検証を行おうじゃないかということで取りまとめられております。

三つの課題のより詳細なデフィニションというか定義付け、あるいは、新陳代謝を高めるための仕組みづくり、これは、来年3月に開催される予定のコーディネーター会議の場できちんと形として組み上げると。そして来年、東京で再び開催される大臣級会合、これは副大臣から提案されて受け付けられましたけれども、それにおいてその成果を発表すると。

この会議においては、また2年後にはカザフスタンのアスタナでFNCAの原子力協力フォーラムを、アスタナにおいて開催されるエネルギー万博とセットで行うということが決定されているところでございます。

以上、原子力委員の皆様方にも御参加いただいて、お話しいただいたわけですが、念のため以下、報告書として取りまとめて、かつ、ホームページに載せたり、皆様方への周知を図っていきたいというふうに思っております。

以上でございます。

(岡委員長) 御説明ありがとうございました。

F N C Aは、委員全員出席しておりますので、質問ということは、内容は御承知であると思いますので、あとは今の資料をインターネットのホームページに掲載するというのでやりたいと思います。よろしいでしょうか。

御質問、はい。

(阿部委員) 一つだけ。議論を伺っていて感じた印象を一つだけ申し上げますと、今回の閣僚レベル会合のテーマとして「気候変動と原子力の役割」というテーマがある。これはいよいよ、原子力関係者が気候変動を本当に防ぎたいならば原子力を利用せねばいかんという旗揚げ、決起大会なのかなと思ったならば、議論を聞いたら意外やそうじゃなくて、原子力をつまみ原子力、放射性物質ですね、これをトレースアイテムとして使ってやることによって気候変動を分析できますということと、仮に気候変動を止められなくて温度が上昇した場合のいろんな結果について、例えば農作物が影響を受ける場合のために、これは放射線を使って、より高温に強い作物、乾燥に強い作物というのをできれば、我々も協力できますという非常に地味な話でございまして、ああ、そうだったのかなと思いましたが。

その点、一つ、私が、あっ、と思ったのは、N E A (国際原子力機関) のマグウッド事務局長が基調講演をされて、その中で彼は、気候変動を2度上昇におさめるというのであれば原子力発電を抜本的に増やさねばいかんと。彼がいったのは確か、現在四百何十基ある世界の原子炉は、2050年前後までには1,000基以上に増やさねばいかんという話をされて、わあ、すごい数だなと私は印象を持ったのですが。彼の現状分析では、先進国ではむしろ減少、減っていくのですね。アメリカも日本もドイツもスウェーデンも減りますし、スイスも止めますね。みんな耐用年数が近付いてくるので、退役するものが増えて、新規建設に追いつかないということで、先進国はむしろ減ると。他方、中国、インドなどが増えるので、ある程度は増えるというのが現状の分析で、とてもこの21世紀中葉に1,000基まではどうもいく見通しがありません。ということは、原子力が仮に貢献するとしても2度に抑えるところまではいけないという、どうもこのようでございます。

これは私の印象でございます。

(岡委員長) ちょっとコメントしますと、ここには育種、放射線育種は気候変動対応策として、例えばという形で出てはいますが、それだけではなくて、加速器質量分析、気候変動のいろんな過去の堆積物に対する年代測定のような利用とか、幾つかございまして、そう

いうことはございます。

マグウッドさんのおっしゃっているのはもうそのとおりで、原子力、しっかり頑張らなくちゃ駄目よというふうにおっしゃっていたと思います。私を書いたちょっとメモにはあるのはあるですけども、マグウッドさんの資料はHPで見えていただけるのかどうか、ちょっと分からないですけども、もし許可が得られれば一緒に載せておくといいのじゃないかなと。

よろしいでしょうか。

その他ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それじゃ、議題3をお願いいたします。

(室谷参事官) ありがとうございます。三つ目の課題、その他課題でございます。

今後の会議の開催予定でございますが、現在のところ、第46回、次回の原子力委員会の開催日程は決まっておりません。後日、決まり次第、原子力委員会ホームページの方で開催案内をさせていただきたいというふうに思っております。

以上でございます。

(岡委員長) では、他に御発言ございますでしょうか。

それでは、意見、皆さんもないようですので、これ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—