

第37回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成27年10月20日（火）10:30～12:30

2. 場 所 中央合同庁舎第8号館 5階共用C会議室

3. 出席者 内閣府原子力委員会  
岡委員長、阿部委員、中西委員  
内閣府 原子力政策担当室  
室谷参事官、貞安政策企画調査官

4. 議 題

- (1) 岡原子力委員会委員長の海外出張について
- (2) 原子力利用の「基本的考え方」について
- (3) その他

5. 配付資料

- (1) 岡原子力委員会委員長の海外出張について
- (3) 第25回原子力委員会定例会議議事録

6. 審議事項

(岡委員長) それでは、時間になりましたので、第37回原子力委員会を開催いたします。

1つ目の議題は、私の海外出張についてです。2つ目が原子力利用の「基本的考え方」について、3つ目がその他です。

まず、議題1について、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。

議題1件目は、原子力委員会委員長の海外出張についてということで、本日は、事務局の貞安政策企画調査官から御説明をお願いしたいと思います。よろしくお願いします。

(貞安政策企画調査官) それでは御説明申し上げます。

岡原子力委員会委員長海外出張の件でございます。

1 番、出張先。これはルーマニアのシナイアという郊外の場所でございます。

2 番、期間。10月21日、明日でございますが、明日から今週の日曜日、25日まででございます。

3 番、目的。これは10月22日木曜日、それから23日金曜日、この2日間にわたって、このシナイアで開かれます I F N E C、通称 I F N E C と呼んでおりますが、国際原子力エネルギー協力フレームワーク、こちらの枠組みが主催いたします2つの会合がございます、これに出席ということでございます。

会合の名前は、1番目が運営グループ会合、それから翌日が執行委員会会合、これは閣僚級のレベルの会合でございます。この会合に出席いたしまして、加えまして、出席いたします各国原子力関係の上級行政官等々及び国によっては大臣も出てまいります。こういった方々との意見交換を行うという目的でございます。

4 番、主要日程。明日、21日日本発、ルーマニア着。22日が I F N E C の運営グループ会合でございます。翌日、金曜日23日、これが執行委員会会合ということでございまして、24日発、25日日本着という予定で出張するというところでございます。

以上でございます。

(岡委員長) それでは何か御意見ございますでしょうか。

(阿部委員) 質問ですけれども、このルーマニアのシナイアというのは、そこに原子力の施設があって、それもあってそこでやるのですか。

(貞安政策企画調査官) シナイアには原子力の設備は特にございません。今回、この会合を主催しておりますのが I F N E C 及びその地元のルーマニアの原子力庁の共同主催なのです。先方の原子力庁の方が設定した場所ということでして、直接、設備等の場所ではないと聞いております。

(阿部委員) ルーマニアも原子力利用に熱心なので、この組織に参加し、しかも招待をしたということなのですね。ルーマニアはもともと原発がありましたけれども、今はどうなっているのですか。

(貞安政策企画調査官) 台数で申しますと、たしか4基あったと思ひまして、いずれも稼働中だと認識しております。

アメリカとの関係は大変、今進展しておりまして、いろいろな意味でアメリカのノウハウをトランスファーしていると聞いております。

(阿部委員) では、旧ソ連の原子力発電所から、うまい具合に転換できたのですね。

(貞安政策企画調査官) 恐らくそのような背景があつてのことかと思っております。

(阿部委員) 今回の会議、閣僚会合となっていますけれども、閣僚レベルはどのぐらいお出になるのか。

(貞安政策企画調査官) まだ具体的に出席者のリストというものは参っておりませんが、過去の例から申しますと、半分ぐらいは閣僚級ということで人選がされております。

(阿部委員) 日本はいらっしゃらない。

(貞安政策企画調査官) 日本は原子力委員長が、岡委員長が日本代表ということで御出席いただきます。

(阿部委員) 岡委員長はもちろん日本を代表されるに十分なのですが、せっかく閣僚閣議と銘打っているからには、日本も閣僚が出た方がいいのですが、先般の I A E A 総会の際も岡委員長が、どうしても閣僚が行けないというので代行されましたけれども、あのときは国会中で、非常に国会も大事なときだったので、今は国会もやっていませんし、そういう意味においては閣僚が行けないことがないような気がするのですが、やはり他の用務がお忙しいということで駄目なのですか。

(室谷参事官) その点については私の方から申し上げますと、これ、閣僚級と書いていますけれども、飽くまで執行委員会会合ということなのです。レベルとしては閣僚級と。閣僚級にはレンジがあつて、例えば岡委員長、いろいろな原子力関係の閣僚会議、日本で開かれるときも出ていらっしゃいます。そういった意味では閣僚級のレンジにタッチしておりますし、I A E A 総会に比べると、かなり I F N E C の方はテクニカルで、かつ議論の継続性が求められる場なので、原子力委員長が最適かと考えております。

(阿部委員) もともと、これはたしかアメリカがいい出してつくった組織ですね。アメリカは閣僚級が来てくれるのですか。

(貞安政策企画調査官) 今回、アメリカの代表が誰か、まだ掌握しておりませんが、過去の例で申しますと、エネルギー省の D e p u t y が出席することが多いというのが歴史でございます。

(阿部委員) ありがとうございます。

大変結構なことで異議ありません。

(岡委員長) その他ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、御説明があつたとおり、I F N E C 運営グループ会合及び執行委員会会合に出席するとともに原子力関係者と意見交換を行うため、ルーマニアに出張いたします。

次に議題2について、事務局よりお願いいたします。

(室谷参事官) ありがとうございます。議題2は原子力利用の「基本的考え方」についてでございます。

原子力委員会で議論を続けております原子力利用の「基本的考え方」について、委員より意見を頂戴いたしたいと思っております。

それではどうぞよろしくお願い申し上げます。

(岡委員長) 本日の進め方ですが、前々回の会議に続き、私より意見を述べさせていただきます。私の意見について阿部委員、中西委員より御意見、御質問を頂戴したいと思います。その後、自由討議として、阿部委員、中西委員より追加での個別の御意見があれば述べていただきます。それらについて議論したいと思います。

なお、自由討議に時間を要するようであれば、きりのいいところで本日の会議は終了し、次回以降の会議で議論を続けていきたいと思っております。

それでは、まず私より意見を述べさせていただきます。

前々回に意見を述べさせていただきます。それからその前、三島先生がおいでの際に大分御質問をして、御意見を交換したと思うのですけれども、きょうは、「基本的考え方」の論点整理の項目に対応した形で意見を述べさせていただきます。前に述べたところと重複しているところもあるのですけれども。それから前も申し上げましたけれども、「基本的考え方」は基本的にポジティブにまとめたいと思っておりますけれども、やはり問題点をいわないと、なかなか何をそういうことをいっているかわからないと。例えば、最近、厚い知見の構築の必要性ということを行いましたけれども、この背景には、産業界だけだとかこういうことにならないという、そういう私の思いがございまして、そういうことをいっているわけですけれども、やはり何が課題かということをお話できないかなということ、そういうところに偏っているというのは、そういう点でお許しいただきたいと思っております。

それからもう一つ、きょう御紹介したいのは、意見を頂いた方がおまして、きちんと書いたもの、例えば私がメールマガジンに書いたときに意見を、私は1ページぐらいしか書いていないのですけれども、5ページぐらい頂いたり、そういう頂いた中で、私が御紹介した方がいいと思う意見を抜き出して御紹介をする。

あるいは、それ以外のいろいろな文献を読ませていただいておりますけれども、その中でこのヒアリングで必ずしもカバーしていないもので御紹介した方がいいものは紹介しよう

かなと。それは多くありませんけれども、そういうことで、きょうお話をさせていただきたいと思います。

私にも限られた経験しかございませんので、何か御意見とか、違う見方があれば、根拠を含めて書いたものでいただければと思います。

基本的には、「基本的考え方」というものは我々のプロダクトですので、それはパブリックコメントを受けてつくりますので、そういうときには皆さんの御意見を伺うことは当然でございます。

それでは、まず目次ですけれども、総論ということになっていますが、総論のキーワードは、事故の教訓を活(い)かす、安全文化の向上をする、日本の社会や文化の特徴の反省、自己改善をする、国内外の原子力をめぐる環境変化へ対応する、地球温暖化防止、過酷事故の知識化、これは畑村先生がおっしゃいました。厚い知見の構築、産業界、研究開発、大学の役割の違いの認識、よいプロダクトをもとに活動する、原子力科学技術を展開すると、他にもいろいろあるかと思いますが、このキーワードになるのではないかと思います。

いずれにしても、今後の原子力利用は、東電福島事故の総括と反省と教訓を踏まえてなされるべきだと思います。

原子力への取組姿勢が変革を迫られている。組織の課題でもあり、原子力関係諸個人全員の課題でもあるかと思います。

(阿部委員) プrintの色が違っている、これはどういう意味ですか。

(岡委員長) 赤いところの一部はよそから頂いたり、きょうお配りしたのは、まだ配付資料にするには適切ではないと思いますので、委員お二人には配っておりますけれども、他の方には配っておりません。

(阿部委員) 青は。

(岡委員長) 青はもともと私の意見で、黒は省くかもしれないとか、その程度のことで余り意味はありません。

原子力への取組姿勢が変革を迫られている、組織の課題でもあって、関係者全員の課題でもある。

安全の思い込みが事故の原因であると。福島事故報告書でも指摘されております。なぜ安全と思い込んだのか、日本人とその組織の特性に由来する本質的原因を認識して、二度とこのようなことがないようにする必要があります。

安全だけではなくて、日本の原子力研究開発の進め方もやはり日本特有のことがいろいろあってということで、それを認識しないといけないのではないかとということです。

日本の社会や文化の特徴を挙げてみますと、協調性がいいこと、国や組織への依存性があること、儒教的精神ということで目上を敬うというようなこと、ムラの文化——このムラといっても、非常に狭い集団のムラだなという気がいたします。これも問題だと思いますけれども。

思考停止性向——誰かに考えを委ねてしまう性向があること。恥の文化、やはり面と向かって、なかなかきついことをいわないということです。

島国——やはり島国文化というのがあるのではないかと。

海外導入文化——これもいいところもあるのですが、必ずしもいい面ばかりではない。

経済大国になった後、大国意識というのがあって、少し傲慢になっているのではないかといいですか、そういうところもある。

それから、英語圏に比べて、はるかに少ない情報、文書化された情報というようなこともある。

それから、必ずしも論理的でないというところもある。こういうのが事故の原因の背景に存在すると。これは日本の長所でもあって、短所でもあるということで、これを踏まえて、我々きちんと、安全も原子力利用もきちんとやっていく責任があると。これを意識的に修正していかないといけない。

特に、改善を妨げる恥の文化とか、大国意識や依存性は自分で考えることを促していないのではないかとというようなこと。こういうことがあるのではないかと。さっきもいいましたけれども、安全に限らず、この停滞の原因も共通の要素があるのではないかと。1990年代以降、日本の停滞の原因は、これだけではないかと思うのですが、そういうところとも重なっているということではないかと思えます。

それからもう一つ、日本の原子力利用の特徴は、非常に国内利用だけであったということであるかと思えます。過酷事故への備えが甘くて、自らの安全文化の問題に気づけなかった原因であるということも考えます。海外で展開していれば、いろいろなカルチャーがありますので、自分の問題にも気づいたのではないかと。

安全性の改革については、事故後は海外のエキスパートも招いて、意見を伺う体制は幾つかの組織にできています。実情を開示し問題点を考えてもらって、謙虚に意見に耳を傾け、

改善に活（い）かすことが必要です。

それから、事業者間で経験や指摘を共有すること。これは日本の非常にいい点だと思いますが、そういうことでやっていくことは必要なのではないかと思います。

それから、安全文化の確立が重要であるということは前も申し上げました。

それから、「もんじゅ」や六か所の再処理の遅れなんかが顕在しております。これは日本型の原子力利用のモデルの失敗の例だと思います。

原子力国産化というキーワードがあって、総括原価方式という電力の価格方式もございました。これはプラスの面とマイナスの面とがあって、プラスの面は電力の安定供給が総括原価でもたらされたという点。それから軽水炉が非常にたくさん利用できるようになって、化石燃料等の使用量が削減された。それから、軽水炉製造技術は日本が一番進んだものを世界に先駆けてつくっているというところがプラスの面だと。

これは、例えば軽水炉製造技術については、国だけではなくて、メーカーさんと電力さんとで協調して、それぞれの資源を持ち寄ってうまくいったということであると理解しております。これはプラス。

マイナスの面は、今申し上げました国際展開の遅れとか、サイクル利用の立ち遅れとか、俯瞰（ふかん）的知見構築の不十分さと申し上げましたけれども、やはり過酷事故の知見が非常になかったのではないかと思います。したがって、過酷事故の知識化、あるいは厚い知見の構築は非常に喫緊の課題であると思います。

まだ国産化の意識とモデルを引きずっているところがあるのではないかと心配しております。これをうまく、まず変えないといけない。

原子力をめぐる環境が内外で大きく変わりましたので、その変化に対応した原子力の在り方を明らかにする必要があると思います。環境変化というのは、地球温暖化のリスクの増加、再生可能エネルギーの導入、世界の原子力発電利用計画の増加、世界の原子力産業の地図の変化——ロシアとか中国が大分台頭してきています。

原子力研究開発モデルの進歩、これは欧米のそういう研究開発プログラム等、非常に進んでいるということがわかります。イノベーション創出、競争化、効率化、連携強化、人材育成。研究と人材育成は一体で、欧州などでは進んでいます。米国もそうです。

国内では電力運営事業の競争、自由化といいますが、実際は競争化ということです。規制庁が誕生しまして、原子力3省庁体制になりました。予算が3つにわかれたということになる。

安全、廃炉廃止措置、廃炉のニーズが増加した。

再生可能エネルギー導入に伴って、太陽光の固定価格導入によって、非常に電力価格が上がる可能性がある。非常に大きな負担を生じる可能性がある。これは事故の補償や処理の費用よりずっと大きいということを聞いてびっくりしたのですけれども、そういうことがある可能性がある。

一方、日本は先進国中極めて低いエネルギー自給率。原子力がないと水力、プラスアルファで6%しかない。こんな国は世界中どこにも、大きな国ではないということ。

それから、天然ガス、原油の高価格ということがありまして、これは天然ガスは液化して持ってこないといけないし、原油も運んでこないといけないということで非常に高い。

価格変動も非常に大きくて、天然ガスは10年間で3倍ぐらい3回上がったたり下がったりして、今、米国と日本の天然ガス価格は5倍ぐらい違うと思いますけれども、こういうことがある。幸い、円高だった時期があって、影響は軽減された時期もあったのですが、もし円安に振れてくるとダブルに経済に影響してくるということになると思います。

これらを踏まえて、日本の原子力の、未来への貢献の考え方を明らかにする必要がある。

一ついえることは、厚い知識をつくり出すということで、今まで何となく、全体が原子力で進むのだと、実際は大学は原子力予算をもらっていなかったわけですが、そういう国としてずっと進む、そういう意識がずっとあって、偏っていたと思います。産業界の役割と研究開発機関の役割、大学の役割、それぞれ違います。これをまず違うということをしちんと認識して、その役割を果たすということが基本だと。

それぞれでよい成果物を生み出すこと。得られた知識や経験を利用できる形で進めるために連携する。ばらばらで論文を書いて終わっていたということが研究開発と大学というのはあったので。大学は学生と研究論文がプロダクトですからそれでいいかもしれませんが、研究開発機関は少なくとも研究論文を書いて終わり、それがプロダクトということはないと思います。

それから、原子力産業界の方は、研究開発自身は目的ではなくて、やはり製品やサービス等を国内外に展開するということがプロダクトではないでしょうか。

そういう観点でそれぞれ役割があって、それに注力すると。その上で3者が連携する。そういうことではないかと思います。そういう基本認識がまず必要ではないか。

それから放射線応用の方ですけれども、原子力はエネルギーも含めて、広くいえば、原子核を利用する科学技術として、原子力の可能性を探究する必要があると、非常に広くいえ



ば、そういうことではないかと思います。

それからメールマガジンに幾つか書かせていただきまして、日本の来し方行く末というように書かせていただいた、先進国になった後、キャッチアップ型のモデルがうまく機能していない、国民の多くが共有できる認識や目標も見失ったのではないか。あるいは進む方策を見失った。

米国はITといいますか、そういうところで非常に90年代以降伸びた、回復したというか伸びたわけですがけれども、日本は方向を見失った。やはり日本のいいところはありますので、国際的に優れた仕組みを生み出して、競争力向上の観点で改良することが重要と考えています。欧州ではドイツが非常に優れた仕組みを生み出している。

国際的にリードするとメールマガジンに書かせていただいたのですが、まねするものがなくなった時代が始まって既に四半世紀が過ぎた。この新しい時代のパラダイムに、我が国は十分対応してきたとはいえない。

国際的にリードするという言葉がいいかどうかについて御意見を頂いたことがあります、そういう目標を掲げて努力をすることが必要ではないか。聞いてきて、まねして日本でつくるといことはなくて、国際的にリードするというのは、いうのは簡単なのですけれども、そう簡単ではない、実際は。これはどういうことかという、こちらが金を払って教えてもらうということではなくて、金をもらって教える立場になる。世界から、みんなが聞きにくる立場になる。いうのはたやすいのですけれども、実現するのは簡単ではありません。これは頭を使って、必死で努力して、やっとそういうことが可能になるということで、いっただけで思考停止しないようにしないとイケない。

研究開発機関の場合は、生み出した知見や計算コードや報告書の価値で、世界の研究者から尊重、尊敬されること。世界中から研究費や研究者が集まること、研究者や職員が多いだけではこれにならない。海外からリーダーを呼んでくればいいと聞いたことあるのですけれども、物理の分野はそういうことはあるのかもしれないけれども、原子力エネルギー分野だと、そんな人はいないというのが私の意見です。自分でちゃんとやらない限り、そんな人はいないです。

大学の場合は、例えば世界で卒業生が活躍、世界から優秀な学生が集まること。例えば、出身国の費用で留学する国費留学生を獲得すること、これらは既に行われている、研究大学では行われていると思うのですけれども、留学生、国費留学生というのは、世界中、どこへ行ってもいいわけです。それで来てくれるということは、それなりのプレゼンスがあ

るということです。これで研究や教員の価値を評価することができる。引用数の多い研究論文を生み出すこと。

産業界は生み出すサービスが、国内のみならず世界に広がることではないかと思えます。世界の産業が追随すると。こういうことであると、発展するのではないかと期待します。

頂いた意見をちょっと紹介したい。私は大学の経験が長くて、産業界の経験が少ないものですから、産業界の経験を踏まえて、今、現役の方ではありませんけれども、御意見を頂いたものです。

「日本は素材、部品、小型機器など国際競争力がある。この分野は小さいグループの改善活動が製品の競争力に直結する分野である。現場力が発揮できる分野である。一方、システム開発は余りうまくない、原子力発電など、原子力施設の開発は規制に引っ張られてがんじがらめです。

事故や災害が起こると責任の追及が優先される日本特有の国民風土がある。謝らないと先に進めない。これは日本特有である。」

私もそのとおりだと思います。「商品の欠陥があった場合に、欧米では製造者は申告して、被害を修正することで責任を全うするのですけれども、日本の場合、責任者の謝罪や弁明がないと前へ進めない。」

何かやはり集団意識というか、そういうイメージがあるのでしょうか。したがって、「事故原因の冷静な追及より、責任回避が優先される。」との意見をうかがいました。

私の考え方としては、この対策をどうするかということですが、原子力規制というのは公衆に影響のある過酷事故の防止を重点にして、影響の小さい事故、トラブルの対応は事業者の責任で行い規制が規則で追随するというような方策が考えられます。

事故の心理的、社会的影響というのが大きいですが、原子力規制を何とかすることでこの心理的社会的影響を直接どうかすることはできないことは、もうはっきりしております。一方、過酷事故は公衆に直接影響が及びます。これは公衆を守るという観点で規制がしっかりやると。それ以外のところは、まずはそれぞれの事業者任せ、精力を割かない。逆に小さいトラブルに精力を割きすぎて、規制と事業者側が消耗して、過酷事故防止に対する努力がおろそかになったのだと、そういう御意見もありまして、私もそのとおりではないかという気がいたします。

それから、頂いた御意見では、「研究開発では、欧米流のトップダウンと日本流のボトムアップを並走させるとよいのではないか。

海外技術導入、海外の展開に向けた統合的イノベーションが求められる。

日本メーカーの海外進出の課題は、国内的シェアでの画一的競争が一つの要因ではないか。縦割り社会、専門の細分化と同根の原因。」

非常に縦割りで専門の幅が狭いと。さっき小さいグループでやるのは得意だというのは、逆にいうと、その横につながった大きいグループでやるのは下手だということとして、これは大学とか研究分野、研究室とか、あるいは研究開発機関の組織とかを見ていると、そのとおりだなと思います。こういうところはやはり欠点ですので直さないといけないと思います。

研究開発機関の国際競争力強化のためのマネジメント、他には「企業で使われている目標管理指標、厳密に目標を設定して、目標を達成のための作業分析をして、それに基づく期間設定、所要予算とその限界などが参考になるはずである。それが難しければ、研究管理支援の枠組みを考えるとよいのではないか。

研究開発成果を上げる最も重要な要件は、明快でわかりやすい最終目標を提示すること。」との意見がありました。

企業では、目標管理のシステムを導入されて、企業管理を中心に置いているということです。

「研究開発機関では研究開発の内部評価が必須の業務になっていないのではないか。」との意見がありました。評価は最終目標ではないので、内部評価がなされていても、内部改善が行われていないのではないか。

「日本企業の多くは、1990年以降、ISO9000シリーズやGEのシックスシグマなどを導入して、製品の品質マネジメント改革に取り組んできた。」

これは多くの企業でやられていた、1990年代やられたことは聞いております。大学ではとてもできないだろうなといわれたこともありまして、実際、内容を私自身はよく知らないのですが、「ISO9000シリーズというのは、ものづくりだけではなくて、サービスやソフト的な成果を産出する組織に対しての活動支援を与えるものとして世界的に活用されている。」とのことでした。

「研究機関の改革にはISO規格などに見る要件の具体的な対応に欠けているのではないか。」という意見がございます。まさにそのとおりではないかなと思いますので、参考にさせていただきたいと思います。

改良の仕組みというのをメールマガジンに書いたのですが、米国など、安全確保や競争力の源泉というのは改善と競争と責任の仕組みをきちんと機能させていることにある

のではないか。日本ではこれはいずれも弱いのではないか。

P D C Aというのですけれども、「P D C Aは繰り返し作業の改善に向いていて、そうではなくて、リニアな開発モデルの方がよい。」との意見もあります。そのときに一番重要なのは、「最初の計画のところ、そこでよく考えること。予算のときに、予算をもらうときに一生懸命考えさせること。それが重要ではないか。」と意見があります。いろいろな改善の仕組みがあるので、一番重要なのは、組織運営においては、どう改善するかというところが重要です。外部評価を、形式的に行うこと、事故・トラブルのみそぎに使うのはとんでもないということではないかと思います。

日本では改善する仕組みがやはり機能していないと思うのです。自己改善がムラの文化のために責任が分散しているため、効果的に行われていない。これを修正する方法を生み出す必要がある。「もんじゅ」でもこの問題は顕在化していると思います。

それで、また、頂いた意見ですけれども、「日本でも1996年の科学技術基本計画以来、政策評価と並行して研究開発の評価制度は議論され始めたが、必ずしも機能的に効果が発揮できていない、もう20年たっていますけれども。日本の研究者、大学人の特質に適應していない、推進の枠組みが未成熟と思われる。」との意見がございます。

「研究の責任という視点では、研究実施側のウエートが高い。ヒト・モノ・カネの管理などの充実の要求ということになるのだけれども、ヒト——人件費の管理と、モノ——固定資産の管理の概念が民間企業に比べて公的な機関では極めて弱い。企業はピラミッド型組織で責任を果たしているけれども、日本的要素を加味したフィードバックの仕組みが必要。」という御意見です。

「研究開発はスタート時点で、さっき申し上げた計画立案が大変重要で、欧米ではこれに多くのエネルギーを費やしている。予算時に計画を鍛えて、研究組織を強くして、予算を有効に使う仕組みを日本でも工夫すべきでないか。

研究成果と研究人材育成効果の両者を評価すべき。これは日本でもこうなっているのではないかと思うのですが、実際の運用ではばらばらのものもある。そのための部門を置いて、継続的に管理する方法もあって、評価人材を専門家として配置する英国のような例もある。」との御意見です。

「大学の指導層や研究開発機関幹部の継続的な教育も必要である。企業では新入社員から役員クラスまで10段階の教育をしている。」

後で述べますけれども、継続教育ですが——教育、人材育成の議論の中で、継続教育と

という言葉が全然出てこない、極めておかしいと感じておりました、人材育成というのは継続教育でしょうという、そういう感じがいたします。

各論ですけれども、福島第一原子力発電所事故ですけれども、これはキーワードとしては、IAEAの福島事故報告書の教訓全体を活（い）かすこと、縦から横へ。縦割りから横のつながりへと、責任主体の明確化と尊重、それから、失敗から学ぶ、事故は起こり得る、これは多くの方がおっしゃっております。実績の積み重ねによる信頼回復の努力、説明責任、アカウンタビリティ、情報開示、この他にもいろいろキーワードがあるかと思えます。

直接的には規制と推進の分離がなかったことで、これは今なされていると。間接的には、さっきいった日本人特有の特性が原因ではないかということです。

縦割りの社会構造、責任分散、不十分な改善の仕組み、俯瞰（ふかん）力のない人材、知識化の不十分さ、国や役所の意向に依存する体質など間接の原因があるのではないかと。縦から横のつながりへ。

組織や計画運営を欧米並みに改善する仕組みに加えて、仕事の仕方について個人の能力を向上させる必要があるかと思えます。

後で述べますけれども、オンサイトの片づけをやっていても、それだけで過酷事故の知識化はできない。これは非常に重要なことで、過酷事故の知識化と継承を意識的にやらないと、意識的というのは実験をしたり、いろいろなものをまとめたりということですから、そういうことをやらないとこの事故とは別の事故が起こったときに使える知識にならないということ。この取組はまだ極めて不十分であると。

IAEAの事故報告書の指摘事項は、ちょっと時間がないので項目だけ挙げます。原子力安全について、緊急時対応について、放射線影響について、いろいろありますけれども、これらは資料として出ておりますので、改めて紹介をいたしません。特に、要約だけでもきちんと見ていただけると、非常にいいことが書いてあるということがわかると思えます。

IAEA事故報告書に書かれた教訓全体を活（い）かすということが重要で、しかし、さっきもいいましたけれども、これは日本向けということではなくて各国向けです。日本の文化や組織に由来する問題は日本で自ら考えて対策する必要がある。これが一番重要なことだと思います。

日本の責任だから、IAEA報告書には日本はここが悪いんだということは書いてはいないです。

米国はTMI事故の後、原子炉規制委員会も産業界も自ら改善に努力したと。要するに自分で努力した。トラブル頻度も大幅に低下し、稼働率も向上し、出力増強も達成しました。新規建設は余りないのですけれども、原子力発電の発電量はたしか50%ぐらい増えている。この仕事をした人材は、IAEAなど国際機関の安全を主導して、日本や原子力発電導入国、UAEとかですね、に迎えられて安全性向上に寄与しています。

日本も自らの文化、組織の弱点を踏まえて、安全とパフォーマンスの向上に成功して、福島島の教訓を生かした新しい原子力安全の展開をして、10年、20年後の日本の行政や安全関係の人材が、アジアを中心として、彼らから来てほしいといわれるようにならないといけないのではないかと。お金を出すお客さんではなくて、金を払ってもらう事業者にならないといけないのではないかと思います。

オンサイトの取組ですけれども、これは経産省を中心に産業界が集まって、国際的な協力も得て進んでおります。着実に進む体制ができています。ただ、原子炉の炉心の溶けたところは非常に線量が高くて、ある意味で非常に例がないチャレンジングな仕事になっているということ。ですから、スケジュールありきではなくて、リスク低減でやるという方針になりましたけれども、それは非常にいいと思います。

情報開示が非常に重要である。

地元の理解といたしますか、漁民の方、あるいは福島県の地元の方を含めて、地元の理解が重要である。

国際的な理解も重要である。

国際協力も重要である。

事故を知識化することも必要であるということです。

ここについては余り述べることはたくさんはないのですけれども、汚染水と放射性廃棄物処理処分が廃炉作業とともに課題である。

情報開示、地元など関係者への説明に努める必要がある。

廃炉作業は、放射線量が高く、地道な努力が求められる。

スケジュール優先でなくて、リスク低減を主眼として行う方針は、非常にいいと思います。事故のオンサイトの片づけで得られる経験を生かして、過酷事故について知識化のための必要な対応、実験やプロダクトの作成を行う必要があると思います。

国際的な英知を集めて実施し、その結果を知識化する必要があると思います。

オフサイトの取組ですけれども、キーワードは政府がいつている復旧から復興へというキ

ワードがあります。それから、健康保持を目標にやる。自立的な生活環境の実現——いつまでも政府の経済的な支援というようなことでは、自立しなくて、かえって不幸ですので、自立的な生活環境の実現。自発的、自立的活動を尊重するというようなことが重要ではないか。

国連の原子放射線の影響に関する科学委員会は、「住民の放射線被ばくによる認識できるリスクはない。」と述べています。しかし、心理的、社会的影響は非常に大きいです。コミュニティが崩壊して、家族が崩壊したりして、どうしてくれるんだということですが、あるいは、非常に避難が長期化して、農作業をやっていた方が運動しなくなって、健康が悪くなっているとか、社会的な影響もたくさんあるということがございまして、これをいかに低減するかということが、オンサイトでも求められております。これはオンサイトはオンサイトで進める必要がありますし、今後の世界に対する教訓としてもグッドプラクティスを集めて知識化していく必要があるのではないか。

放射線リスクコミュニケーションも混乱いたしました。これについても知識化をしないといけない。

実際は、リスクコミュニケーションではなくてカウンセリングといいますか、医師や保健の方や賠償の方、あるいは地元の行政の方、地域の方によるカウンセリング、経済問題も含めたカウンセリングという作業が必要だった。非常にたくさんのカウンセラーを養成されたということも聞いておりますけれども、カウンセリングというのも一つのキーワードだと。

オンサイトの取組の基本的考え方としては、影響を受けた地域の住民の心理的、肉体的な健康保持を大きい目標に、以前よりよい自立的な生活環境を実現するための様々な取組を自発的に維持していくような活動も尊重しつつ、進めることが求められると思います。

大きい事故の場合に一時的な避難という選択肢を排除することはできないが、その範囲と期間を適切に定め、避難によって生じる別の健康リスクと心理的、社会的な影響を防止、低減するための方策を同時に実行するということ。

実は、避難というのは、例えば洪水とか津波でも、日本列島ではしょっちゅう生じています。ただ、社会的影響が大きくないのは、比較的早く元の生活に戻れるということだと思います。

科学技術を利用するときにリスクはゼロはないということは、もう大分国民に理解されてきたのではないかと思うのですけれども、リスクゼロということを求めるために、別の健

康被害が生じてしまったということで、いろいろなリスクの理解を図るということは非常に重要であると。

もう一つは、基準値を保守的にしているのは科学的でないばかりか、避難を長期化して、心理的、社会的影響を増大するということもある。

除染の費用対効果がよくないということもあります。

1ミリシーベルト・パー・イヤーは危険か安全かの境界ではない。

ただ、除染も食品も、オフサイトの取組を進めるためには決めた数値は急には変えられないということで、オフサイトの取組はそれはそれで進めないといけませんので、これらは教訓として記憶されるべき、利用されるべきもの、後で利用されるべきだと思えます。

日本人だけが放射線被ばくに特に弱く、ダメージが大きいということはないです。ですから、日本だけ非常に低い基準にするというようなことは余り理由がない。科学的に日本だけ、国際的に比べて特に低い放射線被ばくの基準にしなければいけないという、何となく数字が低い方が何となく安心だと、そういう曖昧な思考が、日本はどうしてもそういうふうになってしまうのですけれども。ただ、日本だけが特に低い基準にした場合は、国際的に蓄積されてきた知見を利用できないし、不合理だけでなく、避難や対策の長期化は住民にとって非常に不利益を生じてしまう。住民の方がそう希望したとしても、結果的に非常に不利益を生じてしまっていると思えます。

低い数字がいいといっても、数字は大小ありますけれども、低線量の場合はその差は不確定性の範囲で、科学的にはよくわからない、決められないといえますか、そういう範囲ということです。

I A E A福島事故報告書では、放射線影響について、幾つもいいコメントを出しております。心理的な被害に対する放射線防護指針が必要であるということも、I A E A報告書に書かれております。

実際のときは、避難して、取り残された高齢者や病院関係者などに対して、外部の区域からの必要物資や専門職の救援が必要であると、これは越智さんがおっしゃいました。

放射線リスクコミュニケーションについてもリスクはあるとの説明から始めた方が理解されやすかったとの経験を教えてくださいました。それはどうしてかと考えますと、放射線リスクコミュニケーションでリスクゼロの説明をしようとして、福島では混乱したと。低線量被ばくのしきい値なし直線モデル、LNTモデルというのがありますけれども、これは仮説なんですけれども、科学的に説明された事実ではないのですが、リスクはゼロであ



ることをこのモデルで説明することはできない。なぜかという、このモデルは少しの被ばくでもリスクがあると仮定していますから。ですから、リスクがないことの説明を、このモデルを用いつつやるということは、論理的に矛盾していると。これについて、気がつかなかった方が多いのではないかと。

むしろ、実際にうまく住民の方に受け入れられたのは、リスクゼロではないとの説明から始め、不確定性の範囲であるとの説明をすると理解が進んだという経験を教えていただきましたので、この経験を国内外で共有する必要があると思います。

いずれにしても福島事故のオフサイトの経験を収集整理、体系化して、知識化して、それを教科書、研究書、対策マニュアル、訓練マニュアル等で具体化して継承し、あるいは訓練等で検証していく必要があると思います。

それから2. 2、安全です。

安全ですけども、キーワードは残余のリスク、これはリスクゼロは存在しない、リスクゼロというのはいいかえると残余のリスクがあるということです。

福島事故の報告書の全体的活用、日本の弱点を踏まえた安全文化の確立。リスク情報に基づく成績を考慮した規制、リスクインフォームド・パフォーマンスベスト・レギュレーション、米国の原子炉規制委員会がずっと使ってきている、この標語は日本でもいい評語ではないかと思えます。

これはいいかえると、もうちょっと日本向けに重点化していうと、日本では細かいトラブルばかりに目が行きがちです。通常運転に近いところは専門家が多いのでそうなりがちということもあるのですけれども。これをもう少しいいかえると、過酷事故の防止と影響低減に重点化した実績に基づく安全規制と、こんな形の用語になるのではないかと。

国民の信頼回復には非常に長期的な努力を要すると思います。行政の透明性の確立、公衆の健康と安全と原子力による利益のバランスをとる必要がある。これは米国の考え方です。

原子力・放射線事故の心理的、社会的影響の低減、それから健康の視点での総合的対策。

先ほど、過酷事故についていいました。例えば例として、研究炉の規制が発電炉規制と同じである必要はないのです。耐震性で同じようなことを何でやっているのか、余り詳しく知らないのですけれども。実は私は、研究炉の管理もやっていたことがありまして、昔、米国の研究炉規制に比べ、えらく違うなと思って、比べて意見を申し上げたことがあるのですが、全然通じませんでした。

これはやはり、そういう曖昧なカルチャーが日本にはあるということで、意識的に直さな

いと、過酷事故の防止という観点でいえば、研究炉は非常に出力の小さいものは過酷事故ということでは影響ないですし、米国ではそういうふうになっていますので、これは合理性に欠けているということで、これは、研究炉に限らず、発電炉でもさっきいいましたけれども、細かいトラブルに規制側と事業者側の時間と労力が浪費されたと、それで過酷事故が防げなかったと、そういうふうに教訓をまとめることもできると思います。

米国のNRCと産業界がやってきたことは、まず参考になると思います。それを参考にし  
てやっていくのだと。NRCの方は、過酷事故の防止とか、そういうことなんですけれども、産業界の方は過酷事故防止だけやればいいというわけではない、それはもちろん重要なのですけれども、稼働率向上や出力増強も、原子力のベネフィットという意味では、産業界がやらないといけない。これについて付随する規則が必要なのですけれども、これは産業界のニーズに応じて規制をつくっていくという、そういう仕事になるのではないかと。

原子力規制の独立性は非常に重要です。これは国民の信頼回復とも関係します。原子力規制の信頼性回復というのは非常に重要で、今、田中委員長以下、皆さん努力しておられるということ、原子力関係者はそれを尊重しないといけないと思いますが、これは規制だけではないのですけれども、行政は独善にならないようにしないといけない。

日本はフィードバックが弱いといいますが、行政に対するフィードバックも非常に弱いです。やはりお上に頼る意識がありますので、それと連動して行政に対して、なかなかいべきことをいわない。予算をもらう側（がわ）であることも多いということで、余計いわないということで、これは非常に弱い改善の仕組みになっている。米国は行政監察院（GAO）とかいうのがありまして、ちゃんとそういうフィードバックが効くようになっているのですけれども、日本は非常に弱いです。

おまけに、面と向かって強く意見をいう習慣がない、そういうことをいうとかえってマイナスであるということがあって、なかなかうまくいかない。

あと、米国NRCのことでいいますと、NRCの安全許認可会議（ASLB）とNRCの二段階審査方式があります。それから議会によるNRCの監視、こういうのがNRCへのフィードバックの仕組みとして存在しています。要するにこれによって立法者としての議会のゴールと、規制者としてのNRCのゴールのバランスを保たれるということです。

公衆の健康と安全というのと原子力による利益のバランスをとる役割を議会が果たしています。NRCの中では、今の二段階方式、事務局の審査、それからNRCの審査、これは規則をつくったりする場合ですけれども、そういう役割を果たしてしまして、NRCは半

期に一度、活動報告を出します。NRC委員や上級スタッフが議会に召喚されて公聴会で意見を述べないといけない。これは委員にとっては一番プレッシャーだと聞いたこともありますけれども。議会は予算と定員を決める権限があります。だから規制当局は、規制の厳格化だけではなくて、熟慮を伴った体系だったアプローチを試されているということです。

バックフィット、過去にさかのぼって新しい規制を適用するときは、技術評価だけでなく、費用対効果の分析も求められている。

NRCの二段階審査方式というのは、最近、フィルターベントの審査で例がありまして、非常にこれは透明性、信頼性の向上に役立っているなと思いました。

日本は議会からの直接のフィードバックの方法がないのですけれども、独善にならないためにそのような仕組みがあった方がいい、あるいは意見を尊重するということだと思いません。

それから規制については、やはり安全技術やイノベーションを促す、そういう規制でないといけない。何か禁止するというのではない。規制は規則をつくって適用する作業であって、規制が何か禁止する作業だと誤解している国民が多いというふうな意見もあります。行政をちゃんとやっているかどうかは規制行政の責任である。手続を文書化して、規則とか、あるいは手続を文書化して公開をする、説明をする。規制に限らず、あらゆる組織が独善にならないようにして、ステークホルダー(利害関係者)の意見を聞き、自己改善に活  
(い) かすことが必要。

米国の原子炉規制委員会の運営方法や経験、運営にかかる指針を記載した資料などはたくさんあります。

この二段階方式などをちゃんとやれば、ノーリターンルールの運用も日本では楽になるのではないかなという気がいたします。

事業者と規制側とが対等な立場にならないといけない。日本はどうしても規制側がお役所で上にいて、事業者は下にいて、押さえつけられているみたいなイメージですが、米国ではこれは両者並列、横に並んだような関係です。これは対等にならないと、健全な規制というのができないし、効果的な安全向上もできないのではないかと思います。

行政の責任というのは、日本でよく云々(うんぬん)されるのですけれども、米国では行政手続がきちんとしているかどうかは行政の責任。要するに、ちゃんと手続を踏んで、そういうことをやっているかそれが透明になっているかどうかということが責任である。要

するに、事前に透明性を持って決められて文書化されているということが必要、それが行政の責任であって、それに改善のプロセスが組み込まれているというのが行政の責任、規制の責任。

やはり、国民の目線でこれらをちゃんと見ていく必要があるのではないかとことです。業務が、規制に限らず、予算運営についても非常に透明化するという、手続とか何とかを文書化しているということ。文書化・標準化が進んでいないので、日本はこの間接業務が非常に多いということで、本来業務が手薄になって、人材の有効利用にとって損失であると思います。これも事故の反省、過去の研究開発の反省だと思います。

ルールを制定して文書化し、公開する。これは予算管理の点ではある程度なされているのですけれども、必ずしも、競争的資金の運用とか規制ルールの運用とかということでは、十分にまだなされていないのではないかと。

心理的、社会的影響を低減するというは前にも何度も述べていますけれども、非常に重要だと思います。これをきちんとやらないといけない。

まず事故対応のグッドプラクティスを集めて検討して、日本が主体的に多様な観点で検討して、まとめるべきである。これは日本の責任であるというふうに思います。

前に三島先生の時にもいいましたけれども、岩沼市は津波災害の復旧でコミュニティーのつながりを維持するように仮設住宅に入居をさせて、市長は復旧作業を急がせた。これがよかった。この早く戻すようにするというは、やはりコミュニティーの維持、避難、移住とかが必要になったときの、心理的、社会的影響低減の重要なポイントだと思います。

それからもう一つ重要なのは、やはり原子力・放射線災害の場合は風評被害というのがありますので、それは補償とかができるシステムがあるのですけれども、これが他のとちょっと違うということなのですが、それを含めて、自立的な経済的な自立、社会的な自立をできるだけ早く果たすようにするというようなところが、社会的心理的影響の低減の考えていく上でのポイントではないかと思っています。

これは今、進んでいるオフサイトの取組とは切り離して検討するのがいいのだと思います。現在原子力委員会で検討中の原子力損害賠償も同じようなやり方です。現在進めている東電福島事故の損害賠償とは違う、切り離してやるのだということで、原子力委員会で専門部会をやっていますけれども、それと同じように、今のとは直接関係しない形で理想的なものをつくればいいのだと思います。

それから、2. 3、原子力安全利用に関する取組ですけれども、キーワードは地球温暖化

防止、エネルギーは現代生活に必須である。エネルギー資源のコストの経済への影響。

エネルギー資源のコストは、経済活動においては非常に大きいです。

低いエネルギー自給率、天然ガスの高価格と大きい価格変動、世界の原子力発電利用の進展。

地球温暖化のリスクは非常に大きい、温暖ガスは放出を管理できません。地下に貯蔵するというのは、廃棄できるとはまだいえないですね。地球温暖化対策は非常に美しい話みたいに理解している国民が多いのですけれども、実際は温暖化防止にかかるコストをいかに各国が負担するかの問題です。国際的な枠組みが既にありますので、国際的に削減に協力するというか、義務があるということになります。

再生可能エネルギーはまだ高価です。ドイツやスペインで電力料金は高騰しています。これは安くなってくる可能性は全然ないとはいえず、アメリカ西海岸は降らない天気の良いところですが、かなり安く太陽光がなっていると聞いていますけれども、いずれにしても日本では固定価格買取りで非常に高いのを導入してしまったので、大きな国民負担になる。これは長い間続くということであって、電気代が非常に高騰してしまう可能性がある。

原子力は安価です。今年行われたコスト評価でもそうです。特に建設費を償却した後は、非常に安価です。日本の発電所は建設費を償却したものも多いし、償却中のものもあります。使いつづけると非常に安価。再生可能エネルギーの導入にかかるコスト負担を抑えて、地球温暖化防止に協力するには、再生可能エネルギー、原子力を共に利用する必要があります。経済産業省がつくった長期エネルギー需給見通しも実際はこういうふうになっている。

もう一つ重要なのは、日本の削減量が量的に世界の炭酸ガス排出の抑制全体をリードできるわけではない。中国や米国の放出量も多いし、人口の大きい国が発展していく中で放出量が増えていくので、日本だけでいろいろ理想的なことを考えるのは間違い。削減パーセントの数字を日本が競うなんていうのは、意味がない。

むしろ、日本の省エネルギーとか高効率化の経験。日本は化石燃料は非常に高かったですので、昔、石油ショック以来、非常に省エネルギー、高効率化をやってきました。今また、例えば照明をLEDに変えとかいろいろなことで省エネルギーをやろうとしています、こういう世界に先駆けた経験を世界で使っていただくということが本当の貢献ではないかと思います。

エネルギーは、国家の独立の重要な要素だと思います。エネルギー資源の国家経済に対する影響、これは大きいと私は思っておりまして、ロシアは今も国家予算の4割がエネルギー資源の輸出です。今、非常に安くなって困っているようですが、いずれにしても社会主義崩壊後、ロシアは経済が混乱しひどい状態でしたけれども、回復しましたね、少し前に。これはまさに石油と天然ガスの輸出で脱したということだと理解しています。

中東産油国に行きますと、例えばアブダビに行ったら町が緑なのですが、これは海水を脱塩してつくった水を撒（ま）いて緑にしている。海水脱塩で得た水は貴重だと思うのですが、それを使って緑を維持する、非常にとんでもないことまでお金を使えるという状態になります。

それからカザフスタンも飛行機で半分ぐらいは一等で、乗っている人は全部カザフスタン人だという話を聞きましたけれども、カザフもエネルギー資源国です。やはりエネルギー資源はそれだけ非常に経済的影響が大きいものであるということはきちんと理解しないといけない。

中国の発展もエネルギー資源の手当てがなされたということで、なされている。

米国もシェールガスとシェールオイルの経済効果に大きい期待がかかっています。

化石燃料資源は、特に石油、天然ガスは世界的に偏在している。原子力は少量のウランで長期運転できますので、安定的に安価な電気を供給できると。

日本の自給率が低いことは申し上げました。

それから、もう一つ日本は、送電線も天然ガスのパイプラインも海外とつながっていない、世界でまれな国です。韓国は中国経由でロシアの天然ガスのパイプラインが来る計画があります。これは北朝鮮と間をどうするかがわからないのですが、これができると、日本だけがそういうエネルギー資源的に孤立する唯一のアジアの国になってしまう。天然ガスの価格が日本だけ高い状況になる。アジアプレミアムという、高い天然ガスの価格制限があるのですけれども、ジャパンプレミアムになってしまうというようなことになる。

原子力は、エネルギー安全保障、経済性、温暖化防止を満たせますので、そういう観点で再生可能エネルギーとともに使っていないといけない。

2030年の目標も、再生可能エネルギーと原子力でまだ自給率25%です。これでも極めて低い状態です、他の国に比べると。中国はほとんど100%近いですし、アメリカも80%、85%ぐらいですというようなことで、日本は非常に低い。先ほど申し上げました。

あと、これから重要なのは、電力自由化後の投資関係の政策的な対策です。地元や国民がその恩恵を長期にわたって、共に享受できる政策が必要になると思います。地元の同意とか国民の理解を得る必要がありますけれども、新規建設も考えないといけない時期が来るのではないかと。今は必ずしもそういうことをいうのは適切でないのかもしれませんが、そういう気がいたします。

もう一つ、利用の方でいうのは、さっきもちょっといいました国産化という言葉がありましたけれども、日本だけ非常に特異な状況だったということがあります。国産化、日本だけの利用。

世界各国は原子力発電は開発の初期から輸出を念頭に研究開発を進めてきています。日本は歴史的に、原子力関係者にその意識は極めて薄かった例外的な国だと思います。日本の原子力が抱えている問題点や課題もこのことが原因の背景となっていると感じております。

日本の軽水炉の製造建設技術は世界で一番優れています。さっきもいいましたけれども、国の資金的な支援、それからそれとメーカー自身が自分の費用で人と経費を投入して、発電所をつくるというプロセスを改善していった。電力の資金とか、そういうものも使われたということで、これは非常にうまい具合にできたのですけれども、今後この優れた軽水炉製造技術をうまく発展させることが必要になる。IOTとか、情報技術もどんどん進歩しますので、過去に一番であっても、その後一番であるということに限らない。

日本の原子力は国際展開で明らかに遅れをとっていると思います。まだ、輸出で契約できたところはありません。韓国のUAEの原子炉はもう間もなくでき上がってくるのですね。日本は韓国に完全に抜かれたと思っております。こんなはずではなかったなど。90年代の初めの頃には、とてもこんな状態ではなくて、東京で発電炉の国際会議を開催しました。当時の日本と韓国の技術力の差は大きかったと思います。そのあと韓国から日本に留学した留学生が、今、韓国電力の副社長ですけれども、こういう状態に、25年後になっているなんて、私自身も思わなかったです。非常に深刻に反省する必要があると思います。

新興国を中心に、社会インフラの整備に大きい需要があり、エネルギー・電力供給システムもそうであります。日本の原子力もエネルギー分野の一つで、社会インフラ整備の需要に対して、的確に応えられる国際展開を図って、科学の日本の未来に貢献するということが期待されていると思います。

再生可能エネルギーと原子力のところで、メールマガジンに書いたのは、さっきもいいましたけれども両方を使っていく必要があるよと。温暖化防止と自給率向上、発電コスト上

昇を抑えるためということです。

余り表に出ていないようではありますが、原子力メーカー関係の意見があるところに載っていたので、紹介します。

「国内プラントの安全性維持向上は一貫した建設保守の経験があって初めて可能になる。海外の新設と廃炉のみでは、国内プラントの安全性維持向上に必要な経験が失われる。海外だけでは国内建設の10分の1の経験しか確保されない。継続的な新規建設、保守工事が必要である。このままではビジネスパートナーの事業停滞が拡大する。」

ビジネスパートナーというのは、原子炉というのはメーカーだけでつくっているのではなくて、非常に多くのサプライチェーンといいますか、機器をつくるメーカーとか、あるいは部品をつくるメーカーとか、いろいろなところが関与することででき上がってつく。原子力発電所は人間がつくる非常に巨大なシステムですので、そういうサプライチェーンがいなくなったらつくれない。「今後、メーカーでも10年、15年で、複数プラントの建設を経験した技術者が退職する。新規プラントの建設、保守といった実務経験の継続が急務です。」というような意見があります。

2. 4、研究開発とその利用。キーワード、厚い知識構築、俯瞰（ふかん）的プロダクト、役割分担と連携、自前の知見、予算化のプロセスで計画を鍛える仕組みとして利用する。国内外のニーズ変化への対応、研究開発モデルの変化、基盤の充実、新しい国際連携。原子力エネルギーのプラットフォームをつくる。

さっきも申し上げましたが、大学、研究開発、産業界、それぞれのプロダクトのイノベーションを通じて、未来に貢献する必要がある。

大学のプロダクトは主に学生と研究論文、大学は未知の領域の学問的探究、新しいアイデアの探究、その実用化において研究開発機構や企業とは異なる役割を果たすということが期待されて、そういう役割を持っている。

過酷事故においても、大学のその分野をリードする方というのは非常に尊敬されており、欧米では。

研究開発機関のプロダクトは、その担当業務、例えば安全や放射性廃棄物に関する知識の集積、実用に用いることができる計算コードやデータベースの体系化、実用化、大型化、大型共同利用施設の管理運営。安全な政策の根拠となる計画化や研究開発成果の目標などかと思えます。私は研究論文とはいいません。国費を使って研究論文をつくっていただければいいわけではないと思っています。役に立つ研究開発報告書をつくるのが仕事だと思います。



企業のプロダクトは、研究開発ではないと思います。それはやはり最終的には商品とかサービスにつながらないといけない。

企業の研究は、製品やサービスにかかわるものが中心だと思います。商品やサービスの基盤の充実は、企業にとって必要であって、この点で大学や研究開発機関とは相補的だと。大学がやっているようなこととか、研究開発機関がやっているようなことすべてを企業がやることはできないし、欧米を見ていると、役割分担されていると思います。当たり前ですが。

大学と研究機関側の改善というか、努力というのも大きく必要とされていると思います。

プロダクト、成果物ですけれども、時期と目標を共に明らかにして進める。先ほど、研究開発のときの計画は一番重要だと申しましたけれども、それを明らかにして進める必要がある。ロードマップにきちんと書き込まないといけない。

評価は得られたプロダクトで行うことはできて、評価に時間と人手を非常に浪費しているのではないか、評価の目的は内部改善ですので、プロダクトを直接評価するのがいいかなと思います。本人も仕事の進捗が見える。

それで、厚い知識体系をつくり出し、最善の知見を利用するようにしないといけないということをメールマガジンに書きました。知見の海外依存を見直して、自前のプロダクト充実を図るべきである。特に日本は、日本の産業界は、研究開発の知見が海外依存だったと思います。底が浅かったのではないか、もちろん自分でやられたところもたくさんあるのですけれども、底が浅かったのではないか。

現在も、過酷事故の実験は海外の機関で行っています。これは海外の機関でしかそういう装置がないということもあるので、この状態は、研究結果は出るかもしれないのですが、研究や実験の企画、測定、まとめなど研究開発の経験が日本に残らない。人材も育たない、これは大きな問題です。これが問題だと気がついていないとしたら、まずこの問題に気がつかないといけない。このままでは底が浅い状態が続く。

研究開発機関が産業界と一体で何かをやればいいのかという意見があるのですが、ちょっとそこに引っかかる理由が、厚い知識が構築できないのではないかとということです。

以前の産業界側の研究開発も確証試験という言葉に代表されるように、機器をつくって試験することに重点があった。これは無駄だとはいいません。稼働率、つくったときに初期のトラブルを防ぐ意味で、確証試験もそれなりに重要なんですけれども、基盤的知見は蓄積されなかった。委託費で作られた耐震設備や熱流動試験組織などは、当初の目的の

データを得たら、解体されてしまいました。厚い知識基盤の充実をもたらしたとはいいい難い。行政が厚い知識基盤の重要さがわかってなかったと思います。

研究開発、官側にも産業界の要求に応えられる設備と計画、知見がないといえますか、なかったということもあります。過酷事故の研究設備がないので、海外へ行って実験せざるを得ない状況になっていると思います。

産業界の得た情報は知的所有権の点で、公的な知識基盤の充実に使えないものも多いです。例えば、産業界の過酷事故計算コードのMAAP（マップ）というのは、大学では使えないし、中身は全くわかりません。結果だけは発表されていますけれども。

それでは、人材育成にも使いようがないし、研究のしようもない。産業界のはそれはそれでいいのですけれども、逆に規制側の計算コードなんかは、みなが使うことによって人も育ち、知識も厚くなるということです。

さっきちょっといいましたけれども、研究開発機関は産業界の指揮のもと仕事をしたらという意見があるのですが、合理的で、一見よさそうに見えるのですが、過去の経験、過去のやり方の焼き直しではないかという気もしまして、過去の経験からすると、厚い知識や人材育成という点で問題があるように思っています、簡単に賛成はできない。そういうケースもないわけではないかと思うのですけれども、それが一番いいと思っていれば、それは非常に見方が浅いのではないかという気がいたします。産業界のプロダクトと研究開発機関のプロダクトは違うはずであると思います。

産業界が最もよいプロダクトを生み出すのは、自らの責任で開発した場合ではないかと思えます。エネルギー業界ではなかなか実用のレベルまでいかなかった燃料電池を自動車メーカーが開発しました。自動車メーカーは1兆円の研究開発費を使っているわけですがけれども、そういうすばらしいプロダクトを自分の責任であつという間に出してきます。

厚い知識基盤と人材を自らつくる仕組みがないといけません。そのためには産官学が共同するプラットフォームが要るのではないかと。「ネットワークではなくてプラットフォームだ。」という意見がありまして、私もそのとおりだと思います。作業場ですね。全員が集まって作業する。情報交換だけではなくて、作業する作業場。

このプラットフォームをやると、さっきの日本的な狭いムラといえますか、専門分野のムラも解体せざるを得ない。大きなプラットフォームであることに意義がある。これは実はEUが研究開発資金の運用でやっていることですね。原子力でもやっていますし、さっき紹介した再生可能エネルギーでもやっている。

規制関係の実験を国内で行って、成果も公開の必要があります。国内の公的な機関がそのための制度と設備を用意する必要があると思います。公的機関側の意識の改革も必要で、産業界を下に見ているというようなことがちょっと感じられるわけですが、それはまずくて、注文を出すみたいな感じで、それはそんなことがあってはいけません。産業界と対等な話ができる実力と意識と役割分担でないといけません。

日本は海外から学ぶのは得意で、学んだ知識をもとに改良するのも上手だと思います。しかし、自分で苦労して知見をつくり出す必要があるとの認識は弱かったのではないかと。ですから、目標がなくなったときに非常に混乱してしまったのです。日本全体が1990年以降、非常に伸びていない状況とほとんど同じ状況が原子力の状況かと思っています。

科学技術を利用する場合にやはり最善の知見を構築していかないといけない、そのためには厚い知見をつくっていかないと、そういう仕組みをまずちゃんと用意するということが、今後の原子力利用にとって非常に重要だと思います。

これができないで結局、事故になってしまったりしたのですけれども、大きい国民負担を生じたり、時間や作業が無駄になったり、計画が途中で行き詰まったりということになる。自分の頭で考えて、考えられるようにということで、俯瞰（ふかん）的能力というのもそう簡単に身につかないかもしれませんが、まず自分の専門分野で幅広くそういうことができる人を育てないといけません。

あとは、大学、研究機関、産業界の閉鎖性は、個別の知見の集積や知見・知識の体系化と利用を妨げる。役割は違うのですよと。しかし、連携協力する必要がある。プラットフォームで仕事をするのがいいのではないかと。厚みのある知見を、論文を書くということではなくて、厚みのある知見をプロダクトとしてつくっていくということではないかと。

国際的な関係なのでありますが、国際的な協力関係は基本的にギブ・アンド・テイクです。これがないと尊敬されない。お金を払うだけになって、はっきりいうとばかにされています。国際展開の視点を入れて、今後の研究開発を行って、世界でもダントツの知見を生み出すように努力することが必要であって、結果的に国内利用のためにもそれが一番いいと思う。

厚い知識をつくり出そうとやみくもに何でもかんでも作業をしたり、予算をいっぱい使おうとしたり、そういう必要はありません。プロダクトを生み出すことを目標に仕事をすれば、効率的に新しい、厚い知識が構築できるはずであります。

日本では予算獲得のときに、研究開発や組織を鍛える仕組みが極めて脆弱（ぜいじゃく）

だと思えます。これを工夫しないといけない。予算化の過程を利用して、研究開発、研究組織を鍛えないといけない。

欧州共同体や米国の例がございます。連携と研究企画の強化、人材育成に利用する方策を検討。米国の例は、例えば経産省の自主的安全向上ワーキンググループがありますけれども、そこでE P R Iの方が、米国の電力研究所です。お金を集めて、産業界と研究機関と研究していますけれども、その研究の運用の仕方を発表しています。これがまさに今申し上げたことが書かれています。よい仕組みになっている。日本はこれが非常に弱い。

大型の研究開発においては、資金と人を海外から集める仕組みも、研究成立の要件とするとも考えられるのではないかと思います。

競争的資金がありますけれども、欧州のホライズン2020の競争的資金は期間が比較的長く7年間です。競争的資金は期間がぶつ切りになりますと二つの弊害があって、一つはテーマがばらばらになって、お互いつながらない。それから、期間が短いために継続的・計画的な研究ができない。競争的資金だけということもないのですけれども、競争的資金の運用をうまくすれば、競争的資金のいい面、要するにイノベーションを促すとか、アイデアを考えるのを促すとか、そういういい面がありますので、米国のDOEの大学向けのものは競争的資金です。更に競争的資金の運用を透明化しないといけない。要するに、透明化とは文書化して、審査方法とか審査員の選出方法の透明化をしないといけない。

米国と競争的資金の運用などを比較をして、文書化して公表するとどうかと思います。運用は国際標準といえる方法でないといけない。これがどうしても日本的にゆがむ可能性があると思って心配しています。

目的予算は管理面の制約が多いので、さっき委託研究費でつくったのを壊さざるを得なかったみたいな話をしました。そこまでいかななくても、予算の執行のところは割合文書化されているのですけれども、設備の利用とか、そういう成果の利用とか、そういうところはかなり文書化する必要がある、うまく文書化することで、もっとうまくいくようになるのではないかと思います。

原子力の担当省庁が3省庁になりました。3省庁の予算の枠というのは、なかなか日本のシステムの中で変え難いなど感じておりますが、3省庁が予算を共通の一つのプラットフォームに対してそれぞれの役割分担で出すといいますか、そういうことは可能なのではないかと思います。ですから、プラットフォームで3省庁の関係者、企業と研究開発機関と大学が共同作業するようなことをすれば、情報も生きてくるし、人のつながりもできるし、

それから予算の分担というものはっきりするという。規制については独立性が必要ですから、それなりの利害相反とか、そういうことがきちんと盛り込まれねばならないと思います。

そこまで至らない連携の例として、情報交換みたいな例では、地層処分の連絡調整会議というのがあります。安全のロードマップも原子力学会がやっています。こういうものはもっと緩い連携の例ですけれども。さっきもいいましたけれども、日本にはやはり非常に小さいムラ、専門グループや部門で集まってしまって、その中でしか人も情報も行き来しない、これを今後は実践の中で改める必要がある。

人材のことも非常に深刻で、そのムラの中で優秀な人を抱え込んでしまうと、全体として、優れた人が能力を発揮できなくて、全体が地盤沈下するということがあります。これは、研究機関や大学では非常に注意しないとイケなくて、例えば、ある学科の人气がなくなってきて、優秀な人が、例えば9つの研究室のある学科で、優秀な人が二、三人しか来ない場合にこれでやっていたら、駄目になりますね。研究開発の部門ごとに人を、優秀な人をつかまえてしまって、有効利用しないのも組織全体が駄目になる。これは今、非常に重要で気をつけないとイケないことだと思います。

欧州のSNETPというのがあります。きのう、調べたので紹介しますけれども、こういうのを参考にして、省庁の予算を持ち寄ってプラットフォームに運用したらどうかと。

欧州には、以前、フレームワークプログラムというのがあって、今はホライズン2020プログラムというのがある。これは2014年から2020年の研究開発です。SNETPというのが、The sustainable nuclear energy technology platformということで、2007年に設立されたEUの11のstrategic energy technologyの一つです。

SET、このプランは、他のものには、バイオエネルギー、炭酸ガス貯蔵、欧州送電系統、燃料電池、水素、エネルギー効率、欧州風力などがあります。その中の1つに原子力がある。SNETPの中は更に3つに分かれておりまして、NUGENIAとあって、第2、第3世代軽水炉技術、ESNII、NII、NSCIIは高速炉と燃料サイクル、NC21は超高温ガス炉と水素、この3分野に分かれています。

この3つの中でNUGENIAが最大です。74機関参加。ちなみに、ESNIIは20機関、NC21は15機関。NUGENIAだけが法人格、ベルギーの法人格。やはり知的所有権とか何か、そういうことがあるので、法人格を持っているのではないのでしょうか。

NUGENIAの中には8分野、安全、過酷事故、炉運転、炉構造・機器システムの健全性、燃料・廃棄物・廃炉、革新的軽水炉設計と技術、ハーモナイゼーション、検査・品質・リスクに基づく点検結果、この8分野になっています。

NUGENIAは、それ以前のフレームワークプログラム、SNETPのテクニカルワーキングのジェネレーション2、ジェネレーション3の軽水炉技術のところとサーネットという過酷事故のフレームワークプログラム、それからニューライフという高経年化、この3つが統合されたものです。

日本ではNUGENIA的なものを産業界、研究開発機関、大学が参加して、まず過酷事故についてプラットフォームをつくって始めてはどうかと思います。

あと、例えば日本は高温ガスがありますけれども、これもいろいろ、うまく使っていくということを考えるといいのではないか。個別の話は基本的な考え方ではしないつもりですが、燃料電池は輸送、自動車の産業の方のエネルギー利用との関係もできますので、化石燃料をいかに有効に、温暖化防止に寄与するよう有効利用するかということで、原子力をうまく使えないかということがあります。余り細かくいうのは今回は適切でないですけども、そういう感じがいたします。

韓国の方に日本の高温ガスは魅力だといわれたことがあります。韓国なら、多分サウジとかオイル産油国に、高温ガスがあれば、この技術を持って協力を仕掛けるのではないかと思います。

高速炉についても個別の話はありますが、日本は高速炉と燃料サイクルに研究開発資源が行き過ぎではないかと思います。これは、研究開発機関のやっているものについては個別に「基本的考え方」をつくった後、いろいろ聞かせていただきたいと思っているのですけれども、やはり全体から見ると、過酷事故とか安全とかが非常に弱いなど。軽水炉関連とかが弱いなという感じがいたします。

あとは環境変化ということですが、もうちょっと米国との環境変化を見てみますと、例えば、シェールガスによる天然ガスの価格の低下と米国での軽水炉の競争力低下というのが今の現状だと思います。余り語られていないのですけれども、私、長く米国の原子力学会等に行っておりまして、ずっと見てきたことをお話ししますと、米国では軽水炉は1990年の初頭に、ガスタービン複合サイクルは火力発電プラントに新規建設のマーケットで一度負けています。これは事実であって、90年代以降、つくられた発電設備の多くがガスタービン複合サイクル火力発電プラントです。これは統計を見ると明らかです。

例えば、当時のGEの社長が原子力が嫌いによく日本で聞いたのですけれども、これは彼としては、ABWRを売るのではなくて、ガスタービンを売ればよかったと、こういうことではないかと思います。要するに、経済的な競争の中できちんとやっていかないと、シェールガスが出てきて、日本のメーカーももくろみが狂って非常に苦しいのですけれども、経済的な競争が、米国市場が一番厳しいかと思うのですが、一つの教訓かと思います。

2000年代以降、原油と天然ガス価格が上昇したので地球温暖化問題もあって、原子力ルネサンスだといわれました。しかし、シェールガスの商業化で米国はまた逆転した状況で、現在の新規建設の発電コストではガス火力の建設費が安いですね、米国では。

これはちょっと、ウラン資源論の例と同じ教訓になるのですが、要するに石油はなくなるといわれたのですが、シェールガスが出てきましたね。ウラン資源論もこれと同じで、ウランがなくなるから、プルトニウム利用に移行すると単純に考える方も日本では多いのですけれども、そんなことはないです。ウラン需要が逼迫（ひっぱく）する見込みがあると、ウラン価格が投機で上昇します。これは石油が投機で上昇したのと同じですね。非常に高価格になりました。しかし、少したつと、品質の悪い鉱床からウランの回収技術が生まれる可能性が高い。結果的にウラン価格は少し高いところで落ちつく、これは米国の大学の原子力関係者では共通の見方です。日本はこういうことを余りいう人がいないのですが、実際のことはこういうことではないかと。

米国には石油資源有限論というのがありました。実際はこれは石油価格の高騰を招いただけで、日本が損をさせられただけではないかと。産油国やメジャーがもうかっただけではないかと思います。そういうことで、原油と天然ガス価格が非常に価格変動が大きいですね。

しかし、今ちょっとネガティブなことをいいましたけれども、石油、天然ガスは高かったり、資源がなかったりする国が多いので、軽水炉を建設したい国は今も多い。これはアフリカにも広がっていると。これは今後も続く見込みです。東京電力福島事故の影響はドイツなど欧州ではありますけれども、世界的には事故から4年以上たって、アフリカなどでも軽水炉導入の検討が始まっていると。英国のように再生可能エネルギーと原子力を温暖化対策で進める国もある。こういうことではないかと思います。

頂いた意見を紹介しますと、「日本企業は、オープンイノベーションの展開が弱いといわれています。オープンイノベーションというのは、自分の組織の外の技術を組み合わせた新しいイノベーションを生み出すのが苦手。大学、研究開発機関にも似た阻害因子がある

かもしれない。

研究開発のニーズの共有が限定的で、その組織はほぼ独立して研究ビジョンを設定したりします。

研究開発機関を中心に据えた、基礎、応用、実用化の支援をどのように運用するかが課題だと思います。

連携の要件は、研究開発ビジョンや戦略の総理解、研究開発対象プロダクトやプロセス、ニーズの共有、プロダクトやプロセスイノベーションに向けた研究開発の計画、評価、フィードバック機能の強化と協力、イノベーションのためのサプライチェーンの管理運用人材や、財源の確保。

連携組織の達成感、親和力、動機づけなどを支援する政策の透明化。

人材育成の手法となる認定制度の制定と運用。」

連携の到達目標は一つで、連携が異なった考え方、多様なイメージの構想力、複数の発想を結集して、互いに切磋琢磨（せっさたくま）するプラットフォームであるということ。プラットフォームをつくって、こういうことをしないといけない。

「国内の公的な資金の運用の課題は、複数の省庁が個別に管理して、しかも単年度制である。」ということがあります。これも、この弊害を何とか、これを認識しながら、うまく使っていないといけない。

緊急性の高いプロダクトイノベーションニーズの例としては、過酷事故対策、さらにこの方の意見からの紹介ですが、「地層処分による廃棄物管理、軽水炉の寿命延長、廃炉、ガス火力と競争力のある原子炉の開発というものが考えられる。

放射線応用産業やオープンイノベーションを図る必要がある。要するに、自分のところのない技術と組み合わせて、イノベーションしていかないといけない。

間接プロセスの改善では規制文書の作成が非常に負荷が大きい。間接業務に関するマニュアルの作成の重要性を多くの関係者が理解していない。」との意見です。

「共通インフラの整備が必要で、過酷事故研究には熔融燃料取扱装置、超高温発生装置、物質分析装置などが必要。

実験設備は研究開発機関で継続的に管理する必要がある。」

別の方からの意見としては、「コンソーシアムをつくとよいのではないか。

省庁の壁は以前よりずっと低くなっているのではないか。

研究開発機関ですけれども、環境変化を踏まえたミッションの見直し、マネジメントの改



革が必要である。

長らく競争と共同のない世界を生きた特異な研究機関ではないか。産業界や科学コミュニティ、国際原子力コミュニティからも孤立しているように見えると。

開かれた組織運営が必要ではないか。

原子力の研究開発の役割よりも、今後は実用化のハブとしての役割が求められているのではないか。

基礎研究集団からの脱却が求められている。

原子力課題解決のプラットフォームとしての役割を期待して、出口を見据えた研究開発マネジメント戦略が必要ではないか。

廃止措置の遅れも心配である。米国の仕組みを参考にできないか。

放射性廃棄物の情報交換の場をつくる必要があるではないか。

それから、原子力政策立案提言機能の担い手が必要ではないか。」、こんな意見がございました。

大学というのは実は原子力予算の枠内でなかったもので、ほとんど今までの原子力長計とか政策大綱では大学のことは記述されていません。当然、大学全体は原子力が全部ではありませんので、大学の中の原子力関係。今でいえば、過酷事故も含めて、いわゆる地質とか地震とか土木とか、そういうところも関係するのだと思うのですが、大学教員は委員会の委員などを頼まれたりするのですけれども、今までは大学というのは基本的に原子力計画に入っていなかった。これは非常におかしい。

昔、矢内原原則というのがあって、大学には原子力予算は来なかった。矢内原原則はもう実際は消滅しているのですけれども、まだそうなっているところがあります。大学にも原子力関係の競争的資金はくるのですが、大学の原子力関係設備の運営は原子力予算とは別の予算です。だけど、競争的資金で研究炉の手当てなんかもしないといけなくなるのではないかということで、そういう大学の原子力研究を予算の手当てをするのが必要な時代になっている。

これは予算をあげて、それでぬくぬくするというようなことになると、かえってまずいで、そういうことではなくて、競争的な環境の中で、研究が更新されて人材育成やイノベーションに寄与していくということでないといけないと思いますけれども、そういう時期に今現在あるのではないかと思います。

あと個別の話がいろいろありますけれども、研究開発については、こういうことを考えた

らどうかというのが幾つもありまして。

もうちょっとです。12時半までやると打合せでいったから、それでいいですか。途中でまたやるのも面倒くさいので全部しゃべってしまいたいのですけれども。

先ほどもいいましたけれども、原子力は原子核とその反応にかかわる科学技術を利用する分野であって、加速器、放射線利用、エネルギー利用と同規模の経済規模がある。

原子力の科学技術の探究において、競争基盤となる新知見を探究する学術の展開と連携を視野に、その発展と利用の拡大を図ることを検討する必要がある。

あと、実用化を目指す場合、やはりある規模の開発段階から責任体制を実用主体は産業界にあるべきではないかなと思います。研究開発は研究開発機関の人材を基本とすべきという意味では必ずしもないのであるけれども、やはりコマーシャルといいますか、そこまでいかないと、投資は国民の利益にならないわけですから、そのところをはっきりした方がいい。

中国の清華大学は、高温ガス炉でJAEAに長くきていたのですが、向こうはあっという間に日本を抜いてしまったわけです。中国の清華大学の先生にいわれたことがあります。実験炉をつくったら、すぐ実用炉の建設計画を動かさないといけない。つくった人がそのままそっちに移行しないと駄目だ。これはまさにそのとおりでありまして、日本の大きな教訓。商業化の教訓でもあるかと思います。

高温ガス炉については今日本にありますので、それをいかに有効利用するかという課題に日本ではなるんですけれども。

それから、実用化モデルについてもいろいろな、新しいモデルが出てきていて、韓国の小型軽水炉スマート炉はサウジアラビアとの共同実用化事業ですし、米国のモジュラー軽水炉のSMRは製造部門を持たないベンチャー企業が実用化をしているということで、新しいモデルが出てきています。

既存の実験炉など大型設備については、それを活（い）かす方策を考えないといけない。国際共同プロジェクトとしたり、新興国との原子炉実用化計画の共同プロジェクトなんかも考えられる。

また、外部から頂いた意見ですけれども、「研究開発戦略の策定に当たっては、どのような展開をしているかを評価する仕組みを策定しておくべき。」との意見。「毎年ごとの評価の内容によって戦略実現の進捗度が把握できるなどの効用も期待をしたい。」

「戦略策定に当たって多くの国際機関から提示されている戦略策定上の要件、方法論を参

照しつつ、独善的な議論にならないことを期待する。」との意見があります。「研究開発戦略には、中長期的な取組だけでなく、長期的展望も必要である。」と。「研究開発のすそ野を広げることを含む必要がある。」との意見があります。

「探索的な基礎研究、目的基礎研究、実用化研究などの方法が考えられる。」との意見がある。

先ほど、ISO規格のお話をいたしました。非常に厳しい意見を頂いたことがあるのですが、これも紹介しておいた方がいいと思います。余り皆に届いていないのではないかと思いますので。

何でかという、規制庁が「もんじゅ」についてヒアリングしているホームページをきのう見たのですが、それを見て、また心配になりましたので。

研究機関の報告会を聞いた方のコメントを紹介します。

「何をどのように改善するか明確に理解できなかった。どのような事柄を制度として実行に移していくのかなど、基本的な方向性は具体的にはほとんど示されていなかった。企業の多くは1990年以降、ISOなどを導入したけれども、ISOで示されている基準の要件との関係がわからない。評価の顔ぶれが、品質管理や組織管理の専門家かどうかが不明である。中長期計画は復興のテーマを除くと特徴的な取組が見られない。人員計画の根拠がわからない。20%事務系職員の根拠が不明である。研究テーマの重点化、特化のポイントや見直したテーマの概要など、統計的に分析された見直しの説明が欲しい。人材の適正配置と育成方針も公表の必要がある。」

こんな意見が来ております。

国際情勢を踏まえた原子力の利用ですけれども、これはもう既に申し上げておまして、ちょっと省略。

実は、2.3から2.4、2.5は、原子力の利用ということでもくくってしまえばよくて、国際情勢とか何とか分かれているのは、ちょっと書きにくいなという感じがいたしました。

2.6、国民との信頼関係構築。国民への情報提供の抜本的改善、専門情報化、社会情報化、公開・情報発信。米国・英国の信頼回復活動、情報作成と開示、行政手続の透明化、透明性・文書化、科学的根拠、インターネット対応、インプットを求める姿勢、上から視線をなくすこと、こういうのがキーワードかと思います。

原子力に対する国民の信頼は失われています。信頼回復には、地道で継続的な活動と原子力の役割を着実に果たすことが求められている。特に、原子力安全に関する信頼回復は原

子力規制機関と原子力事業者始め、原子力関係者全体の最も重要な課題である。これは情報の作成、開示と、地に足のついた活動と実績の積み重ねによって達成するしかないと思います。

英国では、BSE問題の政府の対応の失敗により失われた科学技術に対する国民の信頼を長年の努力により回復する様々な活動が行われており、成功をおさめています。原子力に関する国民の支持も高い。

米国は、TMI事故以降、原子炉規制委員会がそのステークホルダーに対する責任を果たすために様々な努力を重ねている。原子力産業界や原子力発電者協会は原子力発電所の運転・安全管理の改善に努めて、これらの努力の結果、米国や英国では国民の原子力に対する支持が高いと思います。

日本では、国民や地元へ、政策やその根拠の情報を伝える努力、これはあらゆる観点で弱いと思います。多様な声を聞くこととともに、情報の作成、開示、提供に努める必要がある。

地元どうしても事業者の方の活動が偏ってしまっているのですけれども、国民全体に対して、情報をちゃんとお伝えをすること、よく意見を聞くという体制がないといけない。

それから、国民が情報を探したらきちんとそれが見つかる、根拠を含めて見つかること。これは、専門的な情報、それから一般国民向けのもの、それから地元。地元と一般の人向けの情報は同じ内容でもよいと思うのですけれども、そういう情報がきちんとないといけない。安全の基盤となる研究開発成果の報告書もきちんと見つけられないといけない。

対話、コミュニケーションは重要な手段なのですけれども、対話だけで、文書化された根拠の情報、意見を裏づけるものがなければ、適切な判断を国民がするのは困難ではないか。私は大学におりましたので、基本的にきちんと書かれたものしか信用しないというか、それで仕事をしてきたので、話を聞く場合に正確に理解するのは容易でないと感じています。それだけでは非常に危ういと思うこともあります。非常にいい面もあるのですけれども、やはり文書化したきちんとした情報が根拠にないといけない。英語圏にはそれがあると思います。それが日本語圏になると、何でかというところはわからないことが多いので、それを情報として出していないと、つくっていないといけないと思います。

それから研究開発では、報告書をつくる作業が、先ほどの個人の能力を高める作業にもなる。米国の国立研究所の規制と関係する実験など研究開発結果の報告書は全部、ピア・レビューを受けて修正ののち公開されています。それが安全性の判断の根拠になっているの

だと、専門家が報告書を見ればわかるわけです。そういう状態にする必要がある。こういう状態にない場合は、わからないから疑心暗鬼にもなり、不安にもなって、いろいろな議論になったりします。

日本では地元に対するコミュニケーションに努力が集中しているのですが、東電福島事故以降は原子力は国民全体の関心事項ですので、国民向けの活動が必要である。

メディアとの関係です。メディアと科学技術をつなぐ仕組み、これはサイエンスメディアセンターという、民間の活動がイギリスで始まって、各国に広がっていますけれども、このサイトに行きますと、国民が関心の高い項目について、過去に寄せられた科学的な情報が見られるようになっていて、理解が深まるということになっています。

政策の根拠となる情報も作成し開示していかないと。

ここにいますと、国会対応でQ & Aをつくるのに行政官の方が非常に時間を使っているのを知ったのですが、それをもとに、政策の説明の情報を作れると思います。

それから、社会科学も含めて、科学の主張や考察には、科学的データや、よく分析した検討結果、他国や歴史的経験などの証拠が必要です。ある主張に対する反論も証拠に基づいてなされる必要があると思います。好きか嫌いかで直感的に判断し、理由を後づけするのを、認知心理学で感情ヒューリスティクスという。この状態に陥るのを防ぐ一つの方策は、判断の根拠にできる様々な根拠情報を見つけ、理解し、判断する習慣をつけることではないでしょうか。

専門家でも、好き嫌いで判断し理由を後づけしていると感じることはよくあります。これは気をつけないと、そういう状態になります。このようなことだと、よく考えられて歴史の検証にも耐える良い判断をすることができなくなってしまってもまずいのではないかと。

「原子力関係の情報発信を専門家情報に統合化、社会情報化、情報発信化によって図るべき。」という意見があります。専門家情報とその統合化で重要なのは、安全確保の根拠となる研究開発の報告書をピア・レビューを経て作成、開示すること、これは主に研究開発機関の役割ではないかと思います。知見を俯瞰（ふかん）できる解説資料の作成は国際機関を含む国内外の主な研究開発報告書、研究論文、研修、人材育成資料などをレビューすると、これは作成ができると。これは研究開発機関や学会や産官学にまたがる安全などの研究プラットフォーム、あるいは政府の外郭団体、公益法人や一般財団法人などの役割ではないかと。

社会情報化というのは、国民やメディアなど一般向けの解説や政策の根拠の解説、中学生、

高校生向けの教科書や副読本、行政の専門部会、審議会の情報開示、行政による政策の解説、政府の外郭団体や民間組織の作成するニュースや解説などを二次利用することでできるのではないか。

情報発信は、従来のセミナー、シンポジウムに加えて、ホームページによる情報開示など、サイエンスメディアセンターの活動、ソーシャルメディアなど情報技術の変遷にも対応する必要があるということ。

国民が腑（ふ）に落ちるためには、意見を押しつけるのではなくて、いろいろな情報を国民が見つけられるようにすることがまず必要。国民がいろいろな情報の中から、自分で判断できるようにする必要がある。日本はこの状態にまだないと思うのです。英語圏はこの状態になっているのだと思います。

国民向けの情報は専門家向け、一般向けとも大幅な改善に努力する必要がある。

理解活動というとイベントになりやすいので、イベントも必要なのですが、国民向けの地道な努力が必要で、教科書はもちろん、ちゃんとということが重要なのですが、それだけではない。

もう一つは、「原子力技術者が、社会的、経済的合理性について不勉強で、技術的説明に偏った説明を、多額の費用をかけて行っているのではないか。」という意見があります。

「わかってもらおうつもりの情報と、受け取る理解のプロセスの間にギャップがあって、うまくいっていないのではないか。」という意見があります。

もう一ついうなら、インプットを求める姿勢が上から目線を防ぐということで、コミュニケーションにおいて重要なのはやはりインプットを求めるということが非常に重要なのだと思います。

最後、教育、人材育成です。

キーワードは厳しいスクーリング、基礎の習得、資格と認証、インターンシップ、国内外の優秀な人材の獲得、競争的資金による研究、人材育成、インフラ整備、継続教育、俯瞰（ふかん）的な能力の育成、プロダクトの作成と継続教育。

人材育成は大学などの研究研修機関による教育と、就職後の継続教育がある。日本の人材育成でいわれないのが非常に不思議なのは継続教育です。

大学の教育の基本は演習を含む厳しいスクーリングであって、短期間で促成的に人材を育成できる方法はない。日本の大学は大学院に重点化していますので、原子力をきちんと教えるためには原子力が専攻だけしかない大学では工夫をしないといけないと思います。

もう一つは、人材育成だけで単独ということではなくて、欧州や米国では競争的資金による研究が人材育成に役立っていると。研究によって人材育成をしているのだということは、非常に重要な点です。

米国や欧州では競争的資金による研究が人材育成に役立っている。これは日本とえらく違って、日本は人材育成は人材育成だけで議論していて、もう縦割りといいますか、非常に狭い分野で考えている。そういうマイナス面が出ている。

米国の大学は、大学院生は、生活費を指導教員の獲得した研究費で得ており、研究をやっています。研究の過程で研究機関とのコンタクトもされて、視野を広げ、経験も積める。

欧州では、さっきいったプラットフォームのような、あるいはフレームワークプログラムのようなものが人材育成に、例えば5%使えとか、10%使えというのが決まっています、いろいろなネットワークでやっています。例えば、さっきの過酷事故のネットワークは、毎年、3月か4月ごろに若手を集めたセミナーをやっています。教科書もつくったりしています。

米国のエネルギー省は原子力エネルギー大学プログラムという競争的資金、これはたしか30億円ぐらいで68プログラム、今年は採用していたと思います。1件、8,000万円ぐらいですね。これで人材育成を支援しています。研究炉の設備の更新も、各大学がそれぞれ必要なものを申請をして、その中で競争的資金で選ばれるということになっています。

あともう一つ、大学で重要なのは、教育とともに重要なのは、国内の優秀な人材を集めることです。学生は将来の仕事を選ぶということを恐ろしいほどよく考えておりまして、単純に特定分野が重要で、人が足りないとか、就職説明会の来場者数の変遷を云々（うんぬん）するだけでは、学生の心には届かない、むしろマイナスになる場合があります。大学で原子力分野について学生向けに話すときは、普遍的なメッセージ、人生をかけるに足るというメッセージを伝える必要がある。

例えば、エネルギーは必須のインフラで、その需要は増え続けている。原子力は原子核反応を利用する科学技術であって、宇宙の起源の探究を始め、幅広い基礎科学の知見の上に構築されていることなどの説明は比較的、よく学生の心に届くようであります。

先進国の研究大学の役割は、世界から優秀な人材を集めることであります。米国の競争力とイノベーションにとって、この点で米国の主要大学が果たしている役割は大きいと思います。

中西先生に御質問いただかないといけないので、どうでしょうか。

あと、簡単にやります。

継続教育の重要性。

せっかくの優秀な人材を就職させたのに、世界でダントツの成果やサービスを提供するのに貢献していないと思うことがある。これはだから、卒業後の継続教育、仕事を通じた能力向上にも課題があると思います。

「企業はEラーニングを含めて継続教育のシステムを構築しており、継続教育のあかしとして、技術者の細かな認定制度に導入も必要ではないか。」との意見があります。

さっきいったプロダクトを生み出す過程で、人材育成も行われますが、オン・ザ・ジョブ・トレーニングだけでは駄目で、その知見を広げる工夫が要る。

人材育成のためには、その基盤となる厚く蓄積された知見や知識、その資料なんかが必要になる。

計算コードの開発と利用も過酷事故に限らず人材育成の役に立ちます。

そういうことで、継続教育についても検討する必要があるのではないか。

あと、よく話がある新興国の人材育成ですけれども、これは幅が広いので、対象が誰か、行政官か大学教員か研究者か原子力発電技術者なのか、幅が広いので、誰を対象に、何をやるのかということをはっきりさせてやる必要がある。

それから、日本に呼んでくるのがメインになっているみたいだけれども、指導者が新興国に赴任していく、人材育成するという方法がある。

あと、中国は原子力発電が急拡大したのですけれども、そのための原子力発電技術者をどうやって育成したかという、大学の動力学科、機械工学科、電気工学科などで学んだ学生に原子炉や放射線の集中教育を行った。これで非常に多くの発電所に技術者を供給したということです。やはり、新興国の原子力発電技術者は、その国でそういう形で指導者を育成するのがいいのではないかなと思います。

以上です。ちょっと時間がないですが、中西先生何かございますでしょうか。

(中西委員) 12時半までということを理解しておらず申し訳なかったのですが、岡委員長のお考えられている深い思いや、いろいろどう考えられているかについて細かい点も含め非常によくわかりました。

全体の枠組みといいますか、構成について少し質問させていただければと思います。

ただ、その前にまず文化のことについて発言させていただきたいと思います。キーワード



としての「文化」がかなりたくさん出てまいります。発言の細かいところに目が行きがちとか、弱点を踏まえて安全文化をつくらなくてはいけないとか、日本人特有の特性があるとか、欧米風なところを学ぶ必要があるとか、いろいろございますけれども、日本の文化の特徴といたしますか、日本人は会った途端に、相手の人を8割は理解するとよくいわれます。例えば、日本の情報センターは、欧米と比べて、利用する人の数は非常に少ないと伺っています。そのため初期の段階で、JICSTで、なぜこんなに利用者が少ないのだろうかということが議論になりました。その結果、日本人は学会などで人と会った途端にほとんど理解してしまっているのが、改めて情報交換をする必要性が少ないということが、JICSTのかなり前の理事長の理解でした。またいろいろなものをマニュアル化すると、マニュアルだけに頼って、今まで細かいところにいろいろ気がついてきた人たちが、みんなマニュアルだけの理解に行ってしまうことも指摘されていました。でもマニュアルに沿って、いろいろなものをつくらせると、やはり欧米よりも日本の方が、品質がよくなる傾向があるということもいわれています。このように、私たちは互いの理解が早いということがプラスに働くのか、マイナスに働くのかはわからないのですが、ネガティブで直さなくてはいけないところもたくさんあると思うのですが、もっといいところを伸ばすような、もちろん同時に悪いところも直していくべきですが、そういう視点をどういうふうに書けばいいのかを今すぐには思いつかないのですが課題ではないかとも思います。もちろん縦割りを直すとか、ムラではなくて、大勢の人が集まってどうこうできるようにすることも重要なのですが、日本人の持ついい面をもう少し育てられるような書き方というか、そういう視点があってもいいのではないかという印象を持ちました。

それが一つと、それから全体の構成なのですが、この前も申し上げましたが、福島を捉えて、各省庁共通の対策をどうするか、オールジャパンとしてどう事故を捉えていくのか。各省庁にいろいろな知見があって、いろいろなまとめがあると思うのですが、それらを全部オールジャパンとして捉え直し、まとめ直して、過去の反省だけでなく、これからどういうふうにしていくかという方向づけをすることが重要だと思います。これはプラットフォームなのかもしれませんが、それについてもっと話し合って、これからの対策について考えていくべきかと思います。災害には天然の災害だけでなくテロも含めいろいろなことがあると思います。全ての要因を考え、オールジャパンとしての対策を考えたいということを書き込むべきかと思います。項目については、オンサイト、オフサイト、安全、その他まだ幾つかあるとは思いますが、それらをきちんと分けてしまう前に、全体として

どういふふうにかえるかということをもう少し考えてもいいのではないかなと思います。

(岡委員長) おっしゃるとおりだと思います。

いいところをうまく活(い)かす方法を考えないといけない。それから、目次は、先生おっしゃるとおり、東電事故が細かく分かれているのは非常におかしいのではないかなと思います。

(阿部委員) 大変いろいろ包括的に、深いいろいろなこれまで出た意見、それから先生がお聞きになった意見、先生のお考えと、いろいろ伺いまして、これは相当よく考える必要があるなというふうに感じまして、いろいろよくわからなく聞きたいところもありますし、いろいろちょっと違うなというところもいろいろありまして、きょうは大分時間も過ぎたので、これは次の機会に私はできればと思いますが、いかがでしょうか。

(岡委員長) 次の機会にやることで構わないと思うのです。

「基本的考え方」自身を何度もここで議論するのではなくて、これに関するフォローということをやらせていただきたい。最終的なプロダクトは、基本的な考え方の本文ですので、それはそれでまとめていかないといけないと思います。

(阿部委員) 当然、基本的なあれとして、とりあえず申し上げたいのは、福島事故がなぜ起こったのか。これからどうしなければいけないのか、日本の原子力関係にどういう問題があるのかと、それがかなり日本の文化によってきているということまでは、いろいろな事故調の報告、いろいろな方の御意見でかなりわかってきているし、かなり大体みんな方向性も似ていると思うのですけれども、私は「基本的考え方」を出してほしいということで、国会あるいは国民が期待しているのは、では、どうすればいいのかということであって、それを考えて、ある程度概念を出すのが、私はこの委員会の役割かなと考えておりまして、そこを私は是非議論したいと思います。

(岡委員長) おっしゃるとおりで、私もそのように考えております。一番最初に申し上げました、でも問題点をいわないとわからない。例えば、厚い知識をというのをメールマガジンに書いたのですけれども、それは背後にやはり問題意識があって書いていまして、それでプラットフォームをつくったりとか、プロダクトを目標にしたらとかいうようなことがあります。

それからきょうも運営について大分提案が、産業界の例とかございまして、その改善のこともございましたので、おっしゃるとおり、初めに申し上げた、プロアクティブに考えると。

ただ、美しい言葉だけ並べたのでは、日本人はそこで思考停止してしまいますので、やはりといいますか、そうならないようにしないといけないし、今、きょう申し上げたのはもちろん最終段階ではなくて、むしろ考えるための土台のようなことを意見というようなことを申し上げているつもりです。

自己改善が進んでいないというところも非常に大きなところで、それをどうすればいいかというのは、むしろ原子力委員会が申し上げることでないような感じもいたします、例えば。

ただ、やはり何かいわないといけないということも役割としてはあるのだと思いますけれども。

個別のことは、また個別のことで、非常にテーマが広いですから、「基本的考え方」をつくった後、議論していくべきこともあります。

むしろ、こういう「基本的考え方」には、こういう考え方あるのではないかということをいろいろ議論していけたらと思っています。

では、きょうは時間がオーバーしてしまいましたけれども、次回、阿部先生から御質問があるということでしょうか。では、そうさせていただきます。

それでは、議題3について、事務局から御説明をお願いします。

(室谷参事官) ありがとうございます。その他案件でございます。

資料第3号として、第25回原子力委員会議事録を机上配付いたしております。

今後の会議予定について、御案内申し上げます。

次回、第38回原子力委員会の開催につきましては、ただいまの議論、若干続ける部分があるということで、第38回原子力委員会の開催を10月27日火曜日に10時30分から、中央合同庁舎8号館共用C会議室において予定いたしております。この件を継続的にその場で御議論いただきたいと思いますと思っております。

以上でございます。

(岡委員長) 委員から御発言ございますでしょうか。よろしいでしょうか。

(阿部委員) 私どもも含めて、関係者が日程のこの計画が立てられるように、何時から何時までというのを一応、この目安をこれから決めた方がいいのではないかと思うのですが。そうしないと、中西委員のように、途中で退席しないといけないとかいろいろありますので。

(岡委員長) 本日は委員の予定を正確に伺っていなかったもので、12時20分で駄目だということ伺っていなかったもので、12時半までやるよということをやっていたのですけれど

も、12時半を過ぎないようにしたいと思っています。

(室谷参事官) 今おっしゃったように、終了時間、今回、若干情報の行き違いがあったようで、準備された資料の中には大体12時めど、12時15分めどというふうになっていたのですが、正確に共有されていなかった部分があったように思います。

以後、そういった情報の徹底をより一層きちんとやっていきたいと思っています。ありがとうございます。

(岡委員長) それでは、御質問がないようですので、本日の会合はこれで終わりにします。ありがとうございました。

—了—