

第38回原子力委員会定例会議議事録

1. 日 時 平成27年10月27日（火）10:00～12:00

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、野口企画官

4. 議 題

(1) 原子力利用の「基本的考え方」について

(2) その他

5. 配付資料

(2) 第26回原子力委員委員会定例会議議事録※机上のみ

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38回原子力委員会を開催いたします。

本日の議題は、1つ目が原子力利用の「基本的考え方」について、2つ目がその他です。

本日の会議は12時を目途として進行させていただきます。

まず、議題1について、事務局からお願いいたします。

(室谷参事官) ありがとうございます。

議題1、原子力利用の「基本的考え方」について。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、前回に引き続き委員から御意見を頂きたいというふうに思っております。先日、岡委員長の方から御意見をいろいろ頂き、その後、阿部委員がコメント申し上げた時点で時間切れとなってしまいましたので、本日はその続きということでよろしくをお願いいたします。

以上でございます。

(岡委員長) それでは、本日の進め方ですけれども、前回の会議に続き、私が述べた意見に対して阿部委員、中西委員より意見をちょうだいしたいと思います。その後、中西委員から御意見があるというふうに聞いております。それから自由討議として阿部委員からももしございましたらお願いいたします。

それでは、御質問をお願いいたします。

(阿部委員) 前回、岡委員長からお話がありまして、大変内容豊かな豊富なお話を頂きましたので、私どもとして考えるべきことがいろいろありますので、きょうはそういった問題点を提起してお考えを伺い、また私なりの考えを申し上げたいと思います。

一つは最初の方で福島事故のお話から始まりまして、こういった事故を二度と起こさないようにするというのはおっしゃるとおりなのですが、そこでいろいろ事故の原因、経緯などを見たところ、安全問題についてどうやら思考が停止していたということをおっしゃって、確かにいろいろな安全性の問題指摘をされたり、外国においてもいろいろ考え方があったわけですけれども、ある意味ではそこに自己過信という状況があって、大丈夫だということを手を打たなかったのが事故の原因になったということがあったと思うのです。確かにいろいろな事故調でも日本の社会の文化というものが今回の事故の遠因であったと、お互いかばい合う精神とかそういったものが今回については逆に働いたということがよくいわれます。

そこで問題は、大体そういった日本国民のよい意味での文化でもあったのだけれども、それが今回はマイナスに働いたということであるということで、いろいろな事故調の報告も大体似たようなことをいっていると思いますけれども。問題は、ではそこでどうやったらいいのかということでありまして、そこは私も常々考えていますけれども、なかなかいい答えがない。つまり、文化というのはまさに文化という言葉があらわすごとく、人間が習性としてやる行動パターンを文化ということと呼んでいるわけで、なかなかこれを変えるのは難しいですね。そうすると、これから安全第一でやろうといってもまたまたもとの文化に戻ってしまうかもしれないのですけれども、そこを一体どうやったら文化を変えるか、あるいは文化を与えられたものとして考えた上で、安全でやっていけるのかというところが考えどころだと思うのですが、先生、そのあたりはいかがお考えでしょうか。

(岡委員長) ありがとうございます。

思考停止というのも日本人の一つの性質といいますか、これもいい面もあると思うのです

けれども、文化といいましても実際は組織の特徴、考え方の特徴というような意味で音楽とか文学とかそういう意味ではないので、それで協調性とか国や組織への依存性とか儒教的精神、これもいいところもあると思うのですけれどもマイナス面もある。それから、村の文化。思考停止も、ですからそういう日本人の一つの注意しなければいけない性質。恥の文化。なかなか正面切ってものをいわない。それから、島国であるということも確かでありまして、やはり外国のカルチャーに接している量も圧倒的に少ない。それから、海外導入文化、これもいい面もあったと思います。大国意識というのは日本が経済発展した1990年代以降そういうところもあったのではないかと。それから、英語圏に比べてはるかに少ない、これは文化といえるかどうかわかりませんが、英語圏に比べてはるかに根拠のある情報は私は少ないと思います。それから、非論理的であることというのもあって、論理的にスパッと何でも考えないというところがあって。そういうのを全部、これ、いい面でもあるのですが、そこに注意しましょうとっているわけで。黒川先生が事故は日本の文化のせいだとおっしゃったのですけれども、阿部先生が黒川先生にどうしたらいいですかと聞かれたら、彼は、俺はそんなことは知らんとおっしゃったと思います。要するに、それを考えるのが原子力の専門家の責任であると思っていてそれでいろいろ考えました。

申し上げたいことは、文化を所与のものとしてどうのこうのではなくて、これは長所でもあるからそれはよほど注意しないと安全の面などでそれに陥ってしまうことがある。気がつかないうちに陥っているということがよくあるから、それを申し上げただけなのですね。黒川先生は日本文化が原因だとおっしゃってそれ以上詳しく分析をしておられない。多分、黒川先生の国会事故調に原子力の専門家はいなかったのではないかとと思うのです。ですから、あれは事故調でありまして、私どもは事故調をやっているわけではなく、これからどうしたらいいかということを上申するのが立場だと思いますので、そういう御意見を申し上げる立場なので。

やはり、長所なのだけれどもこれは短所だったのだということにみんなに気づいてもらわないといけない。もちろん気づいておられる方もいる。ただ、日本の文化ということに対して余り分析されていなくて、フワッと今は黒川先生もいわれたけれども過ぎてしまっているのではないかと考えたので。私は日本の文化が悪いとっているわけではないのですけれども、短所にもなり得ると。特にいろいろな改善をしたりするところで大きな短所になっているのではないかとというようなことを申し上げました。

それから、例えば安全で申し上げますと、日本はある意味で参考になるのは米国のNRCと産業界がスリーマイルアイランド事故の後でやってきたことです。ただそれだけやればいいわけではなくて、やはり今いったようなことを踏まえて日本自身が安全も踏まえてやり方を見出（いだ）さないといけない、これは日本自身がやるしかなくて、アメリカには助けてもらえない。当たり前でありまして、あのIAEAの事故報告書も、あれは各国向けの報告書ですから、日本はちゃんとやるということは日本の責任。安全規制だって国内マターですから。

それから、日本が進んでいく道も国際的な協調とかいろいろあると思うのですけれども、やはり自分たちのことは自分でちゃんと考えるということでないといけないのではないかな。研究開発もですから同じそういう文化の中で、安全だけではなくてそういうところもあるし、原子力利用もそういうところであるので。

利用でいいますと、もう一つ原子力国産化と総括原価という標語が過去にありました。プラスもあったけれども、マイナスもあったでしょうということを申し上げたのですけれども。そういう意味において我々の利用も含めて研究開発とか含めてこういう特徴に注意しながら進めないといけないのではないかな。非常に計画が遅延している研究開発にもございますし原子力事業の方でもございます。具体的にいえばもんじゅとか六ヶ所ということになると思います。それはそれだけをとらえて議論してもしようがなく、そういうことを生じてしまった原因を分析をして注意してやるしかないのではないかな。

私が申し上げていることだけがということではなくて、私の見方を申し上げただけなのですけれども。そんなところでよろしいでしょうか。

(阿部委員) 確かに日本という地理的特性からいってどうしても放っておくと世界から切り離されてしまうということがあるので、それを何とかしてビルトイン、組み込んだ形で外国の風を常に当てるということをやる必要があるかなと思うのです。そういう意味においては国際的な交流をやる。これは事故後、東電も規制委員会もあるいは電事連などもみんな外国の人を呼んできてアドバイザリー（諮問）委員会のようなものをつくってやっていますので、そういう意味ではそれなりの努力をしているかと思うのです。そういったものをこれからも継続的にシステムとしてできるようにするということが一つの方法かと思えます。

そこで、次の議論で、日本の原子力発電利用が非常に国内を対象にして、国内だけでやってきたということで、それがあある意味では外に目が向かないという原因であったのではないかなという指摘があります。確かに日本の原子力利用は、急速、順調にグッと進んだので

国内のメーカー、会社なども国内の需要だけを頭に入れておけばよかったという時代がずっと続いたわけです。現在の状況ですと、ほとんど国内需要は消滅してしまって復旧の見通しが立たないという状況において、原子力関係のものをつくったり売ったりする人にとっては、もう我々は国内市場は期待できないということで否応（いやおう）なしに外を向かざるを得ないという状況にあるかと思うのです。

そういった状況で、先生の一つのあれは、国産化と追いつけ追いつくということだけでやってきたところに問題があったという指摘がありましたけれども、その状況は今ガラッと変わって外に出て行かざるを得ないという状況になっているのではないかと思うのです。これから果たして国内需要がないという状況で、いかにして日本に根っこを張った企業が外国の需要を見出（い）だして仕事を続けていくかというのは非常に難しいところだと思います。何かいいお知恵はございますでしょうか。

（岡委員長）知恵というのはみんなで出すしかないし、基本的に日本ですと民間事業ですので、やはりそのリスクの中でやっていくには制度ということだと思うのですけれども。

ちょっと他でいいましたので補足させていただきますと、悪い面だけではなくて、つくるところの技術はやはり日本が一番世界で進んで、軽水炉を計画どおり、いろいろな工夫をしてうまくつくるところは日本が、日本というのは具体的にいいますとメーカーさんだけではなくて電力がつくっていく中でそういう技術を磨いてきたし、それから国の通産省の支援、「日本型軽水炉」などといいましたけれども、そういうものの支援、そういうものをお互いリソースを組み合わせる。要するにメーカーも自分の方から人とお金を投資をして、それからある意味で電力さんの方のつくるといふことと、それから電力さんの研究費ということもあったと思うのですけれども、そういうものに国の政策が関わって、非常に短い期間で確実にいい製品【原子力発電所】をつくるということは、これは日本が成し遂げた世界で一番進んだ部分だったと思います。

それで重要なのは、これをやはりこれからも活（い）かさないといけない。立ち枯れになってしまうとまずい。国内需要が非常にネガティブ、今の状況はそういう感じだと思うのですけれども、私は今は原子力発電は2030年に20%から22%という目標がありますので、それを目指して原子力の人たちは一生懸命やるというのが役割であって、国民の理解、国民は原子力は嫌いであるという状況はよく理解をして、原子力関係者が努力をして、実績を積むとともに情報をちゃんと提供していかないといけない。アメリカなどもスリーマイル後、非常に状況は悪かったと思いますし、それからイギリスも、原子力ではあ

りませんけれども、BSEという問題で政府が間違った対応をして非常に政府の信用がなくなつたということもありました。その後非常に努力して、今この両国では原子力の支持は高いです。それは、放っておいてなつたのではなくて、それなりの努力をした結果です。

米国については規制を厳しくしただけではない。規制委員会を置くだけではなくて、産業界が非常に努力した。原子力発電者協会もつくってお互いにチェックする仕組みもしたし、それからやはり稼働率向上、出力向上とあって、アメリカの新規建設は余りその後なかつたのですけれども、実際の原子力発電電力量は50%ぐらい増えている。そういうことも参考になります。要するにそういうベネフィットを持って実際の市場の競争環境の中でちゃんとやってきた実績があるから支持があるのだと。

イギリスの方は地球環境問題ということで再生可能エネルギーと原子力とを一生懸命やる計画です。イギリスは一時北海油田があつたので原子力に非常に冷たい時期があつた、自由化もあつて冷たい時期があつたのですが、今はそういうことです。

それで御質問のところ、これからどうしたらいいということですが、先週、中西審議官（中西次長）とIFNEC（IFNEC）に行ったのですね。その会合では原子力発電所建設に対するファイナンスが一つのテーマでした。ファイナンスが今、先生御質問の新興国でつくる時、始めるとき、一番重要な課題です。新興国に限らず先進国でもやはり非常に投資額が大きいものですからどうするか。ここがちゃんと動く必要がある。

これは仮定の話ですが、今まで私どもは余り議論していませんけれども、もうこれはしょうがないので議論していないのですが、新規基準対応で原子力発電所を止めてしまいましたよね。止めて安全審査をやっていますよね、全部。僕は原子力委員会に来る前には何で止めたのだらうと思つていたのですけれども。それは議論してもしょうがない。ある意味で政府も民間も全体がショック状態になつてそういうことになつてうまく動かなかつたのだという理解をしているのですけれども。毎年約3兆円失っているわけです。

それでちょうど中国が英国に投資しますよといった額はその2年分かそのぐらいですね。あのお金が、あれ毎年3兆円か4兆円、あのお金の2年分があればそういうことはできるわけです。私はどの国も原子力発電の建設には投資リスクがないとは思っていません。ファイナンスの方はいろいろな国際的な金融機関、バンクなどもありましていろいろあるのですが、やはり普通の民間の投資案件に比べて非常に長期であるというようなこと、非常に投資の判断がしにくい、それから国が安定していないと長期に、30年とか40年とかというのは普通の民間の投資のビジネスからいうと外れているところがありますので。や

はり国がよく考えてそういうところが対策される必要がある。国が考えるというのはメーカーを利するとかということではなくて、最終的に国民がやはりそれでプラスになるかどうかということ。中国はやはり、中国と韓国はそれでやっていると思うのです。韓国のUAEプロジェクト目標は韓国にとって非常に大きな負担だという世論が韓国であったのですけれども、僕は違っているのではと思います。非常に安定して長く韓国の国民にとってUAEで原子力が行われるメリットが還元されると思っています。中国もやはり似たようなことを、イギリスみたいに安定した国で原子力を投資するというので、それはそこである割合で中国に利益が還元されるわけですね。そういう判断をしておられるのかと思います。

何を申し上げたいかということ、原子力については国民にもベネフィットがある、それから地球温暖化に対してもベネフィットがあるという形を、そういうことを作り込むことを将来はもちろん考えないといけない。まずは海外でそういうことが日本はできるか、あるいは米国と協調してできるかとか、そのあたりのところは投資リスクのお話ですので、どういう仕組みをつくれるかということかと思えます。基本的には民間の話ですが。

国内についても新規建設して、長期に使える非常に安い電力料金に貢献すると思うのですね。これは今そういうお話ができる状況にはないけれども、また先にいって実績を持ってそういうことを国民に検討していただける時代も来ないといけないのではないかと思います。

(阿部委員) 大変いろいろな大事な問題を幾つか指摘されました。一つ、最初の方の日本がものづくりには長(た)けているということで、原子炉、原発をつくるのについても、もともとは基本的にアメリカから来たわけですがけれども、それにいろいろ改善を加えてよりいいものをつくれるようになったと。まさに振り返ってみると日本の戦後の経済成長は鉄鋼、造船、自動車、テレビ、ビデオ、全部ほとんど技術は最初はアメリカですよね。アメリカでできたものが日本に来て、日本がそれを同じようなものをつくり始めたのだけれども、ちょっとだけいいものをつくるようになって、それをどんどん輸出して日本が大変な経済成長を遂げた。

原子炉も恐らく似たような発展で、アメリカで始まったものを日本が導入をして、反応炉とかいろいろなものをより上手につくるようになったということで日本のものを好んで買うようになったということなのですが。

実は、歴史的に見てもそういう製造業の技術が発展するのは、そこで生産が行われている

ときにそこでこうやってつくった方がいいのではないかと、あるいはこうすればもっといいのができるのではないかとアイデアが出てきて、だんだん改善していく。トヨタの「改善」がそうですけれども。ということで、そこで生産がなされることによってそこで新しい製造技術の進歩があるので。今まではそれができたのですけれども、これからは非常にそれが停滞するということになって、逆に隣の中国とか韓国はどんどんつくっているとなると、流れとしてはそちらの方が製造技術がだんだん進んでくる可能性が高いですね。

そういう状況に果たして日本はどうするのか。アメリカ型の企業はそこはもうグローバル化して、つくるのはどこか外でつくらせるということでやったのですが、これもアメリカとしても非常に悩みの多いところで、外に生産を移転した結果、製造技術の改善というフールツは自分の国に落ちなくなったのですね。そこがアメリカの製造業における競争力の低下の原因なのですけれども。

そこを今後日本がどうやって対処していくのかというのはなかなか難しいところで、恐らく日本の関連の企業の方々は必死になって今どうやって生き残るか考えておられると思うのですけれども。

一つ参考になりますかどうか、私が見た例は、日本たばこという会社がありますよね。元の専売公社で国内独占でそれを仕事にしてきたのですが。民営化をして、健康の問題があって、たばこを吸うのはやめましょうというのがどんどん広がってきて国内の需要がもう伸びないということになって。結局どうしたかということ、日本たばこは本社をスイスのジュネーブに移して企業を国際化したのですね。イギリス、アメリカとかヨーロッパのたばこ会社をどんどん買収して、完全に国際企業にしてしまっただけで、それで確か今たばこの売上げに関していえば外国での売上げの方が国内より多い。一つの生き残り方法はそういう生き残りですね。国外にもう移してしまうということですが。これはもちろん、それでは日本に残された工場に働いている人、技術者はどうするのだという問題がありますが、そのところは非常に悩ましいところなのですけれども。企業そのものの存続という意味ではそういう道もあるかもしれない。

そこにおいて製造の拠点を幾つかは海外に移しても、なおかつ最先端のところの技術は日本の国内で研究開発をするということで、一番のクリームのところは日本の本社が取るとするのは一つの先進型企業のモデルでございますけれども。そういうところへ向かうのかなという気もいたします。

そこで、なおかつおっしゃるとおり、それでは今起こっているようにイギリスでもトルコ

でもベトナムあたりでも、原発の購入に際しては買う方がなかなか資金の都合がつかないということで、これも売る側（がわ）で資金手当をして売り込まないとなかなか最後までいけない。別の話ですけれども、例のインドネシアの新幹線の売り込みもそういう嫌いがありますね。中国が全部ファイナンスからやりましょうということで。これは別途OECDとかそういう場所で輸出振興の条件はみんな公平にしようではないですかと、公平な土俵でみんな競争するようにしましょうというのがありますが。そこで、そういう働きかけをするというのがありますが、なかなか中国のような国がそういう国際ルールに従ってくれるかどうかなかなか難しいのでこれも難しい。

そうすると、最後はそうなる日本としてもファイナンスをつけるところでやらねばいけないということになります。それで努めた結果、化石燃料を輸入するので何兆円持ち出しているということをおっしゃいましたが、これ実は持ち出しているのは電力会社でございまして、当然輸出を担当するこのメーカーさんがそれを支払っているわけではないので。恐らく日本のメーカーがどこかに輸出する、相手先がファイナンスのこともやってくれていると、恐らく最初に考えるのはそのメーカーが自分でファイナンスを考えるか仲間の金融機関にお願いすると、何とか銀行とか何とか投資銀行にお願いすると。その次は、それでもあれな場合には政府系の投資銀行とか昔の輸出入銀行ですね、そういったところにお願いするということになるかと思えます。これも私は、日本はその気になればやっつけられないことはないと思うのです。ただ、日本は依然として非常に世界でも低金利の国ですので、そういった貸付けの金利は基本的にはプライムレートに何%乗せるかという問題になって、そこで競争すれば日本もできるかもしれないですね。不幸なことに経済の見通しが余りよくないので金利がずっと低い状態が続いているわけですね、というふうに思っています。

それからもう一つは、国際モデルというのと、もう一つ指摘された点は、総括原価方式でやってきたので、余りコストを考えずにずっとやってきたと。それが国際競争力がない原因の一つではないかということですが。確かにおっしゃるとおりなのですが。これは総括原価方式はそのうち電力の自由化が起こって、発電についても競争原理が働けば総括原価方式というのはいっておられなくなる、ということにおいては、強制的に取り払われるということで、競争環境が生まれるかと思えます。

それから、次の話題として、原子力産業界、それから研究開発機関、あるいは大学といったところに厚い知識をつくらねばいけない。

(岡委員長) 先生おっしゃるとおり、まずつくる技術のところなのですが、それは日本の強いところですから活(い)かさないといけないと思うのですけれども、やはり日本が経済大国になった1990年代以降、行く道を見失ったのとちょっと似ているところがありまして、先生おっしゃるように韓国、中国と似たものをもっと安くつくる国が出てきたのでそれだけではうまくいかない。そのときにやはりこれどうしたらいいかはもう成功している企業があると思うのですね。先生はJTとおっしゃいましたけれども、例えば自動車産業などもそうですし、そういうところでそれぞれ企業で考えるしかないのではないかと思います。ただ、非常にちょっとあれなのは、やはり金融とか電力とかあるいは通信とか、こういうのは国の国民生活にとって非常に必須のところなので、どの国もある程度、規制といいますかそういうことはある。これは米国でもそうだと思うのですが。ただ、その中でぬくぬくとというのはやはりまずかったのではないかと。

例えば金融についていえば、日本の金融資産1,200兆円ですか、この金融資産をどう活(い)かすのだということが十分できているのかどうか。国内の中のいろいろな規制といますかインセンティブみたいなものでビジネスをしている面もあるのではないかと。ちょっと他のところに似たものがあると思うのですけれども。やはりそれは今、先生、JTの例をおっしゃって、元気な日本の企業というのはやはりあるので参考になる気がします。これがまず一つで。

それで全部日本でやらないといけないとは僕は思っていないのだけれども、どうしたらいいかはもともと大学の教員ですので余りそんなところまで口を出すような経験はないなと思ってはいるのですけれども。いずれにしても今申し上げたように、ある今、金融とか通信とか電力、あるものは国の国民生活に直結するからというところでちょっと保守的になっていたのではないかと思いますけれども。一生懸命それぞれ努力されて、金融なども努力されているとは思っているのですけれども。そういうところもちょっとといますか。

どうしたらいいかというのは、日本だけでやる必要もないとは思っているのですが、ちょっとそれは。それで、海外からプラント技術を導入してそれをつくってきたと、そういうモデルはおっしゃるとおりで、実は原子力だけではなくて火力発電もそうですし、他のものも似ているところはあるのですけれども。だけれども、つくるだけではちょっと厳しくなったというのが90年以降だから、それにプラスアルファを考えないといけないと。つくるところで非常にうまくやっている自動車メーカーみたいなところもあるし、それだけでは悪いということもないと思うのですけれども。製品とサービスに合わせていろいろあるはず。

日本の電力業も海外に出ていないわけではなくて、例えば電源開発みたいな会社は昔から水力とか火力とか送電とかで海外で事業をしておられますし。ちょっと残念だったというのは、EDFと日本の東電さんとはほとんど昔は同じぐらいの規模だった。EDFは中国の大亜湾原子力発電所に投資したりしまして、いろいろ国際展開した。今は非常に国際的になっていますね。だから、あれと似たことを日本の電力が90年初めごろにやっていたら大分今も違うのではないかと思ったりしないでもないのですけれども。これは過去の話で、これからどうするかということで。海外がすべてうまくいくとは思っていません。ドイツはフランスと同じ時期に中国に売り込んだのですがうまくいきませんでした。他にも政治や経済が不安定な国で苦労したのは知っています。

いわゆる電力のようなサービス、インフラ、別に原子力発電に限らずいろいろな需要がこれから途上国にありますので、原子力発電所をつくるということは日本の原子力技術をいかに立ち枯れしないようにするかということで非常に重要だと思いますけれども、ビジネスの仕方というのはいろいろあって。当然、相手国のメリットにもならないといけないから。やはりファイナンスが一番、お金が一番。今もほとんどの原発は動いていないので、3.6兆円ずつ、毎年失っているというのはものすごいマイナスだなと。中国は首相が英国に行って数兆円を原子力発電建設に投資ですからこれはもう大きなマイナスだなと感じました。IFNECでファイナンスが議題になったちょうどそのタイミングであったものですから気がついて。これは日本の国民は、余りそういうことは考えないかもしれないけれども、原子力発電所を止めなくても新規基準の安全審査はできます。運転しながら安全審査に通ったものから工事をすればよかった。その方がスケジュールも立てられ計画的にできたので費用負担も少ない。それから、リスクの点でも過酷事故がしょっちゅう起こるわけではないですので、その方がよかったと僕はずっと思っているのです。東電福島事故では日本全体がショック状態でこういう状態になってしまっていますから、今はそれを変えるわけにはいかないのですけれども。やはりファイナンスと申しますか、お金のところは非常に原子力にとっては重要だと思います。

以上です。

(阿部委員) もう一つ、最後におっしゃった、安全審査を全部止めてやらねばいけないのかというのは確かにおっしゃるとおりなのですが。例えば航空機などは787で事故があったというボーイングとメーカーとそれからアメリカの航空安全委員会、あれで全世界的に全部飛行停止をして、クイックチェックをして安全が確認されたらまた飛ばせると。これ

は軍用機でも米軍機とかなどが墜落すると同じ機種を全部調べてやりますけれども、ということをやっています。

確か原子力に関してはそういう事故をルーティンとして処理して乗り越えて次に向かうという、まだこれは文化ができ上がっていないということで、恐らく国民の一般的な不安もあって、止めた状態でやっているのだと思うのですが。気持ちとしては理解できないこともないのですね。例えば大きな自動車事故を起こすとやはりみんな心配になってしばらく運転したくないという人もたくさんいるわけですしね。そこはわからないこともないのですが。

次に、先生のおっしゃったことで、日本の輝く未来に貢献すると、そのために産業界、研究機関、大学などで非常に厚い知識を蓄積するのだということの必要性を指摘されたのですが、これも必要だと思うのですけれども。ただ、現状は、あの事故を踏まえた結果、産業界、東電を初めとして、それから原子力研究開発機構、文部科学省、経産省もみんな予算は全部この安全性の研究、技術の開発という方に傾斜投資をしてやっていますね。したがって、そこのところは厚くなるかと思えます。ですから、将来の日本は原子力については安全性が問題だったら日本に行って勉強しろと、こういうことになるかもしれません。

ただ、恐らく商売の観点からすると、安全性だけでものは売れないのですね。一番ピカッと光る、だからこっちの方を買おうというのは、また別の先端性、効率性などの面で光るものがないとなかなか進まない。その部分をどうやってやるかというのはなかなか安全性に非常に大きくなびいているところでは難しいと思うのです。

これも日本の他の分野ですけれども、例えばコンピュータソフトですね。これは日本人はどうしても、ものをつくるのは非常に得意で、非常に進んでいるのだけれども、ソフトのようなものを考えるのはなかなか日本では出てこないというので、いろいろなそういうソフトの関係の会社などもかなりシリコンバレーに行ったり、以前はボストンの近辺とか行って、そっちで研究してもらって、あるいはそこを歩き回っていいものを探して持ってくるということをやっている。

一つの方法は、現在の日本の産業界で起こっていることは、そういった研究も外でやる、例えば生化学ですね、医薬品とかいろいろなバイオテクノロジーの開発も、これも非常に人手のかかる作業なので人件費が安いところでないとなかなかコストがかかってかなわない。もう一つは、かなり新しいことをやるので規制がいっぱいありますとなかなかこの実験はやってはいけないとかいろいろあるので、その点は日本はいいことでもありますけれども、

非常に規制がきついということで。これも実はかなり産業界は外へ持ち出してやっていますね。

ですから、何も日本という狭い土地の上だけで原子力について研究を続ける、そこに限定する必要はないような気がするのですね。そういった点はいかがでしょうか。

(岡委員長) 先生おっしゃるとおりだと思います。

それから、米国のメーカーと一緒にやるのは日本のメーカーの方針であるので、それも別に悪くはないと思います。

それから、先生おっしゃった中で、日本は事故があると謝らないと許してもらえない、これは世界共通ではなくて日本特有で、何かあるととにかく謝らないと許してもらえない。例えば、そんな大きなトラブルでなければ、自動車のリコールみたいにメーカーがつくったところが直すということで普通は諸外国では処理される。もちろん非常に大きなTMI事故とかチャレンジャー事故とかそれはまた別だと思うのですけれども、普通の小さいトラブルはそういうことです。これは日本特有の問題がある。それでどういうことになるかということ、原因を改善するよりも責任逃れになりがちであるということになって、マイナスに作用してしまっているということがある。重要なのは、やはり改善していくということがその技術をまた使う場合には非常に重要で、普通は技術を全く変えるということとはなかなかできなくて、やはり経験の上でうまく動いておりますのでそう簡単には変えられないということ。トラブルの経験を活(い)かして改善していくところを周りが介入せず自立的にしていくのが重要、日本にとって特に。これも日本文化だと思うのですけれども、気がついてそれを直す気にならないとガラパゴスになるのではないかと。

これは小さなトラブルがすごく大きく報道されることもあるのですけれども、これも考え方としてやはり公衆に影響する事故を防ぐのが国の役割、規制の役割であると。それは過酷事故というのを防ぐということは規制の一番大きな役割であると。これは米国をよく勉強してみても、例えば米国のNRCの研修資料はほとんど過酷事故の記述です。そんな小さなトラブルをどうこうしましょうなんていうことは一言も書いていない、はっきりいうと。あるいは冷却材喪失事故とか何とか設計基準事故というのは、我々東電事故の前にはいつも議論していたのですけれども、あるいは品質保証の記録の完璧性を求めたりしていた。設計基準事故がどうだとか品質保証がどうかとか、そんなことは米国の規制委員会の研修資料には書いてない。そこはよく理解をして、過酷事故を防ぐのが国の役割であるというぐらいでやるのがいいのではないかと。もちろんいろいろな稼働率とか何とかで規則

をつくらないとそれが使えなくなるからそれは国が規則をつくって対応するけれども、こちらをとちめるといようなことではないのだということにしないと、これまた日本独特のカルチャーでガラパゴス化して、最後は国民に一番負担を生じてしまう。さっきの原子力発電所を止めて負担しているのは結局国民ですので、電気代で2割も3割も上がっておりますので、それは非常にまずいのだと思います。

それから、航空機のことをおっしゃったのですが、航空機は非常に今故障で墜落するのは少なく、非常に経験が積まれてきたということもあると思うのです。あとは航空機は定期的にメンテナンスをしていると思うのですが、そういうトラブルの経験を共有しているのだと思います。それは機器の故障の経験だけではなくて、保守のエラーの経験なども共有しているのだと。これはどのレベルでしているのか余り知らないのですが、米国の原子力の場合もさっきいったINPOという原子力発電協会がトラブルの経験を共有していると、そういうことで稼働率の向上に寄与しているということもありますので、そういうところは参考になる。

それから、PWRオーナーズグループとかBWRオーナーズグループといって米国系の軽水炉を使うグループの中では情報交換の仕組みがある。そういうところがあって、そういうことと合わせて軽水炉の利用がうまく進んでいくのではないかなと思います。

(阿部委員) 確かにこれも日本の文化かもしれませんが、昔から大きな鉄道事故が起こったり船が沈んだりすると謝って、それから大体会社の社長が辞任しますね。責任が本当に社長にあったかどうかは別にして、日本ではトップが辞めることによって責任を取るというようなことがずっと大体文化でそれでやってきた。これはよくないという見方もあって、やはり実際に何が原因で事故が起こって、その判断をした幹部なりあるいは誰なのかというのをちゃんと追及して、そこを処罰しないと商売にならないという意見もあります。従来型はトップが引責辞任するというのがよくあるパターンですけれども。それも悪いことではない。つまりトップがやはり辞めると、これは会社全体大変だ、社長が辞めるほどの事件だったということで非常に引き締まって今度はちゃんとやらなければいけないということで改善がなされるということはあるかもしれない。

今おっしゃった航空機の問題などに関しても、例えば最近起こった事件は、パイロット自身が飛行機を墜落させたり、ミサイルで撃墜されたりというようなことで、必ずしも機体そのものの安全性、あるいは航行技術の安全性ということ以外の問題で起こったわけで。若干、そういう意味で心配なのは、福島の後、原子炉そのものを安全にしようと、原発そ

のものを安全にしようと一生懸命やっておりますけれども、もし日本で次また大きな事故が起きると、それはそういうことが原因ではなくて、他の人為的なことで起こる可能性があるかもしれませんね。そこについては実は余り手当してないので若干の心配はあるという感じがいたします。

(岡委員長) 今おっしゃったことですが、やはり安全文化といいますか、自分のところの安全は自分で考えるということで、今おっしゃったようなのはある程度対応できると思っています。規制が必要なものはもちろんそういう用意をしないといけないけれども、まずは自主的安全向上、事業者が一番自分たちの組織、文化も含めて一番知っているわけですから、それはやはり安全文化をしっかりやるように、それで日本の長所、弱点を踏まえてやるようにというのがやはり今のセキュリティ問題に対しても一番重要です。ただ、セキュリティについては事業者の努力だけではどうにもならないところもありますので、それは国といますかそういうところに役割があるのだと。

それから、日本人の欠点ばかりいっていますけれども、例えば情報を共有するというのは非常に日本人のいいところで、今東電さんなどはたくさん外国人の方に来ていただいているいろいろなことをやって改革しておられますけれども、そういう経験は多分、他の電力にも伝わっていくのではないかと思います。JANSIとかNRRCとか電力さんの組織ができていますけれども、そこで情報を共有する利点、日本人の特徴、いい点を活かして改善をしていく。

それから、もう一つは日本は小さい村の集まりだと。村というのはどんなものかということ、例えば小さい組織、大学でいうと研究室とか、大学の中だけとか、それから研究機関でいうとある部門の中だけ、あるいはその研究室の中だけという、そういう感じで小さい村では非常にうまく情報共有して機能的に動くのだけれども、実はもうちょっと外側との情報共有がなされないという欠点があるなということに気がつきまして。これをもっと広い形で解決するには、例えば共通の作業台、プラットフォームをつくって作業をするのがよいのではないかと。実は競争的資金もこの小さい村を助長しているなと気がついたことがあります。競争的資金で狭い分野でテーマを採択しますと、それぞれのグループが競争関係になって、競争的資金で採択されるためには情報を共有しないですね。

競争的資金はイノベーションというかアイデアを考えるのはすごくいいのでそういう仕組みになっているのですが、これはマイナスだから大きなプラットフォームで、EUみたいに各事業一つのプラットフォームで運用するというようなやり方もあるかなということ

はないでしょうか。

小さい村の中なのだけれども、日本は非常に小さい村の集まりなのだと、それは得意なのだということは、結果としては、例えば材料とか部品とか非常に小さい村でやれるものは一番世界で強いのだと思うのですけれども、それが先生おっしゃったようなシステムレベルになってくると必ずしもうまく動いていないところがある。それは製品をつくる場所だけでなく、行政組織も含めて、特に国が関係して国の予算で動いているようなところはそういうところがあると思っており、これは意図的にそういうこと、違う仕組み、プラットフォームとかそういう仕組みを持ってこない。それから、省庁縦割りもこういうことで少しは改善されるのではないかなと思っているのです。

(阿部委員) 研究機関などの自己改善努力も必要だという議論がありまして、その一つの例がもんじゅというのにそれがあらわれたという指摘がありましたね。もんじゅというのがトラブルが続いていて、依然としてまだ動いていないわけですがけれども、これを先生が何が原因とお考えになるかということなのですが。

一つは、例えばナトリウムが漏れて、これは非常に反応しやすいので燃えて事故になったということですが、ちらっと聞いたのは、ロシアの人がそんなことはよくあるのだと、一々大騒ぎすると何もできなくなるということをいったという話がありますけれども。そこはしかし安全第一の文化の社会としてそういうことは許せないということかもしれません。ある意味ではいろいろな点検漏れとか点検の記入の仕方の誤りとかいろいろなことがあったということがありますけれども、一体何が基本的問題で、何を改めるべきかというのは、先生、いかがお考えでしょうか。

(岡委員長) これは難しく、基本的にこれはもんじゅを担当している JAEA さんが考えるべきことだと思うのですけれども。だから、私がいうのは別に当たってないかもしれないけれども、外から見ていると、一つはやはり自己改善といいますか、自己改善がやはり効いていないなと思いますね。外部評価委員会とかいろいろあるのですけれども、結局意見をいってそれで終わっている。

どうしてそうなっているかという、責任が分散しているのではないかと。先生はさっき社長が辞めるとかおっしゃいましたけれども、実は国の関係の組織は責任が分散しすぎていると思いますね。民間企業ですと社長以下ヒエラルキーで非常に給与も人事もコントロールされています。そういうことで、JAEA さんの方を助けるとしたら責任をしっかりと。

日本はちょっと形式的に一番上が辞めればいいみたいになっていまして、実際はその人た

ちが本当に十分ヒエラルキーをコントロールできているかということもあると思うのですね。それはやはり権限、予算と人事とかあるいは規制とか、そういう権限に伴って責任があると思うので、理事長にちゃんとあるのであればそのような体制にして運営をしないとイケないのではないかとと思うのですけれども、そうっていないと思いますね。

それから、さっきいった謝らないと許してもらえないというのがちょっと。ナトリウム漏れというのはあれ実は二次系のナトリウムでありまして、放射化したナトリウムではない。漏れた量はちょっと多いのですけれども、実はナトリウム漏れというのは高速炉ではもう百何十回、200回近く起こってしまっていて、ナトリウム火災みたいなものもありますし、日本だけあんなに大騒ぎになってしまって長く止まっている。

最近問題になっているのは、やはり品質管理のところの点検項目がなぜもんじゅだけあんなに何万点もあるのだと。これはやはりそういう品質管理上の重要なシステムを理解をせずに登録したのではないかなと思っていて、それはやはりちょうど動力炉というか実用炉のいく手前の炉ですから、実用炉の方の勉強が足りなかったといえますか、マネジメントを含めて勉強が足りなかったのではないかと。あるいは知っている人がいてもそれが点検のところまで伝わっていないのではないかと。私はあんなにたくさん点検する必要はないと思いますね。

ですから、そういうことでもんじゅは随分長く止まっておりますので、それをどうするかということは非常に重要なことだと思うのですけれども、その背後にある日本的なマイナス面はもんじゅの問題ではなくて、我々の原子力研究開発における課題だということで、指摘をして直す、といえますか、「基本的考え方」の中で具体的にもんじゅをどうのこうのということはこれはまた別の話だと思うのですけれども、考えておかないともんじゅの教訓が生きないのだと思うのです。

たまたまもんじゅという形で大きく噴出しているけれども、それ以外で似たようなことは、ちょっといい方がまずいかもしれませんけれども、それぞれのフェーズにおいて例えば謝らないと許してもらえないとか、細かいところに話がいつてしまってそれで大騒ぎになるとかということはあって、結局、最後は国民の負担が増えるので、非常にまずいことになっていると。これは絶対直さないといけないなと思っているのです。

(阿部委員) 話が次へ移りまして、事故後のいろいろな対応の観点で、放射線の影響、それから放射線の許容レベルと申しますか、何ミリシーベルトまでならばいいのかというような議論が出てきます。そこで、先生は日本人だけが放射線被ばくに弱いわけではないのだと、

世界で同じだと、したがって世界の水準に倣った方がいいという趣旨のことをおっしゃいました。

いろいろ私も考えているのですが、一つよくいわれることは、例えばインドの一部とかブラジル、イランとか一部自然放射能が非常に高いところがありますよね。そこでも別に病気の発生率は高くないのだと、よって1ミリシーベルトどころか何十ミリシーベルトでも大丈夫だという議論がよくあります。これも疑って考えると、どれだけインド、ブラジルで健康調査しているのかと、固形がんが発生率がどうのこうのということですね、どれだけよく医学的に調べているのかというのは若干疑問なしとしないので。日本ほど徹底して健康診断とかなどをやっているかということ、恐らくそうではないのではないかなと思うのです。だから安心だとなかなか一足飛びにいけないかなという気もいたします。

それから、最近やはりいろいろまた研究も進んできて、例えば胸のX線は1回パッとやるだけなのですけれども、CTスキャンというのはかなり何度もX線を浴びるわけですね。あれを内蔵、肺とか肝臓とかにいろいろやるとかなりの量の放射線を浴びるということで、一部の医学界の方はこれはそういう許容量とはいえ低いレベルでも健康に害があるということなので避けた方がいいということを議論し始めている方もいらっしゃる。やはり放射線の健康への影響に関する知識というのは依然として人類はまだ研究途上であり、いろいろ調べているところなので、国際的に結論が出たからもうこれでいいのだというわけにはなかなかすぐにはいかないのではないかな。特に非常に今それを心配している日本国民の立場からすると。

国際的基準とおっしゃいますけれども、例えば国連の委員会やIAEAの委員会、あるいはイギリスにも独立委員会がありますけれども、結局、あそこにはロシア出身の方やフランスの出身の方、そういつては何ですけれども途上国の出身の方なども入っていて、結論はある意味ではそういうところの平均点が出てくるのですね。特にロシアの方などはグッと厳しくするということには恐らく賛成されないのではないかな、あその国は非常に原子力いっぱいやっていますので。ということで、そういうところでコンセンサス、決まったものはいいのだ、日本も全部それを適用する、というのがちょっとそこはすぐなかなか今の日本の方々の中にはストーンと腑（ふ）に落ちない方もいらっしゃるのではないかなというのが私の感想でございます。

(岡委員長) 今の件については、やはりちょっと心配なのは、日本人は非論理的ですよね。それを改める論理として日本人だけが放射線被ばくに弱いわけではないと申し上げました。

どうしても数値を小さくした方が安心だとか思うわけですが、実際は低いところは不確定性の範囲でよくわからない。未知の領域とメールマガジンに前に書かせていただいたことがあるのですが、未知の領域というのは実はいっぱいある。別に放射線被ばくだけではなくて。低線量の放射線影響は研究しないといけないのですが、わかっていないから低線量放射線影響は敷居なし直線モデル(LNTモデル)という仮説を使って管理することになっている。LNTモデルは仮説ですね。それで、これどうしたらいいですかと米国の原子力安全のかたに聞いたら、教育だとおっしゃる。教育だと一言で終わり。そのとおりでと思うのですけれども。

私はさっき先生が最後におっしゃった情報なのですけれども、これは日本語の情報は非常に根拠も含めて少ないから、どんどんとにかく今ある紙で回っているような情報を国民の目に触れるようにして、それで国民がいろいろな情報の中から選択するようにすれば腑(ふ)に落ちるといいますか国民も理解できて安心すると。腑(ふ)に落ちるという状態になるのではないかと考えています。何かいろいろ出てきたらワーワーいってうるさいからやめようと、そういうのではなくて、やはり根拠のある情報はいろいろちゃんと出ている必要がある。反対の情報もそうではない情報も根拠を持って記述したものを増やす、それがやはりいいのではないかなと思います。

基準についていえば、ICRPの委員会の基準を決めたところの議論をデータも含めて公開をしていただくとよいと思います。最近も問題になりましたけれども、低いところは統計の処理の仕方によってはいろいろな結果になる可能性もあると思うのですけれども。

それからもう一つは、例えば広島、長崎ですけれども、実は放射線の被ばくで死んだ方は非常に少ない、500名ぐらいしかいないのではないかと聞いたことがあります。けれども、やはり被ばくされた方、あるいは実際、やけどとか別の傷害を受けた方はたくさんおられて、でも被ばく者手帳を交付してある意味では厚く手当をしていると。福島でも追跡調査もあるのですけれども、女子中学生が将来子供を産むときに害があるのではないかと変な心配をするということもあるようですけれども、非常に手厚く、あるいはフォローするということは心理的にマイナスの面を生んでいるところもあると考えております。それをどうしたらいいかという、英語圏並みにいろいろな情報が国民に届くようにと、政策の情報も含めて届くようにということではないか。

地元は電力さん中心に一生懸命情報提供されて、届いていると思うのですけれども、それに重点化されておまして、国民向けのところは非常に弱くなっている。東電福島事故以

降は国民全体が原子力に関心がありますので、そこに対してまずはホームページなどで情報を出す、それから教科書とかいろいろな解説もいろいろあると、あらゆる面で努力をしないといけません。国民に届ける努力もホームページだけではなくて、サイエンスメディアセンター、つまり、メディアの方と科学者をつなぐ仕組みとか、サイエンティストがそういう話を世間に向かってする仕組みとか、そういうことがイギリスなどの例にありますので、そういうものも含めてここは全面的に、過酷事故含めて専門的な情報もちゃんと日本語で、例えば規制のベースになった情報がレポートになっている、ピア・レビューされて出さないといけないと思うのです。それだけではなく、それを社会情報といいますか、一般国民が理解できる情報、解説、政策の解説が必要だと思います。そういう状態でもいろいろな御意見があってもいいと思うのですけれども、ただし単なる意見や主張ではなくて、やはり歴史的なこととか、統計とか、科学的なデータとかの根拠をもとに意見をのべる必要がある。根拠のある意見を理解をしていただくようにするというふうにするのがいいのではないかなと思います。この点はいろいろな意見があると思うのですけれども、私はそう思います。

(阿部委員) それから、NRCの話、アメリカの原子力規制委員会の話が出てきまして、NRCの2段階審査方式が決定の透明性、信頼性向上とバランスをとった規制規則の制定に役立っているというくだりがありましたが、この2段階規制方式、審査方式というのはちょっとよくわからなかったのですけれども、どんなものなのでしょうか。

(岡委員長) NRCの事務局の検討と、それからコミッショナーでの委員会での審査ということだというふうに思っております。例えばこの間、BWRのフィルターベントというのを米国でどうするかという議論がありまして、事務局はつけた方がいいというルールをつかって委員会に提案しました。委員会の方は確か3対1だったと思うのですけれども、つけなくてもいいとしたのです。日本ですと審査は一回だけです。例えば、つけた方がいいという議論にしても、つけなくてもいいという議論にしても、どちらかになったときに、米国のやり方なら、何でそうなったのだとわかるし、多様な観点から判断がされて、審査に対する信頼性が増します。

もう一つはやはり規制というのは厳しければ厳しいほどいいわけではなくて、やはりベネフィットとバランスでないといけない。原子力を利用するベネフィットとのバランスでないといけない。それを規制の中でも考慮してみても判断の信頼性を向上する仕組みが今の2段階規制です。米国は事務局のトップとかコミッショナーを連邦議会がヒアリングしまし

て、それで問い詰めるといいますか、考えを問い質（ただ）すということがあって、それでいわゆる議会が国民のベネフィットというところをマネージしている。NRCの方は規制ということですから、規制をするというルールをつくって提供するというところをやっている。そのルールをつくる方はどちらかというところと厳しく行きがちですけれども、利用とのバランスをNRCの中にある2段階審査方式と米国の議会からのフィードバックといいますか、そういうもので、議会とNRCの関係でバランスがとれるようになっている。それがあある意味で日本にとっても必要な仕組みではないかなと思っております。

こうするとまた、例えばノーリターンルールなどもずっと楽になるのではないかなと思ったりもするのです。いずれにしても、私はフィルターベント規則についての審議経過を知って、これはいいなと思った次第です。

(阿部委員) この間、数日前に笹川財団でこの規制の問題についてセミナーがありまして、アメリカから3人ほどパネリストが来て議論したのですが、そこでこの2段階方式、おっしゃるそれはそうだと思うのですが、アメリカの場合は規制庁というところに何千人という職員がいて、そこがまず審査をしてこれでいいとかこれでは駄目というのをやって、それを規制委員会に上げて5人の委員で審査をして、いわばそこが上告審みたいな感じで、そこで異議があればその5人の委員会で審議してもらって結論を出してもらう。それが、ですから2段目になっている。

確か、アメリカの制度は個別に見ると、なおかつ議会が規制委員会の決定を覆す、確か権限を持っていますからね。これはただ不思議に、アメリカから来た3人の人はいずれもかなりよく知っている人たちですけれども、誰もその議会の最後の手続のことはいわなかったのですね。実際、確か議会がひっくり返すというのは今まで一度も例がなかったというふう聞いております。ですから、余り伝家の宝刀を使っていないのでみんな余り言及しなかったのかもしれない。

日本の場合には、規制委員会が確かに自ら審査をして、検討して、結論を出して、それが最終結論であるという仕組みになっているので、いろいろそれでいいのかという御不満もある。どこかでもう一度、いわば再審を求める手続があってもいいのではないかという意見が確か現在あるように伺っております。

(岡委員長) 議会は決定を覆す権限があると思って申し上げたわけではなくて、連邦議会は委員や上級職員を公聴会に呼ぶことと、NRCの予算と定員を決める権限があつて、実際これらは大きく増減したりしますから、非常にNRCにとっては連邦議会は重要なステーク

ホルダーです。そういうフィードバックの仕組み、改善の仕組みが、議会とNRCの仕組み、それからNRCの中の2段階方式であるというところは非常に参考になるのではないかなと思います。やはりどうしても日本は特に恥の文化と申しますか、きついことをいうと、かえってマイナスになったりするのです、どうしても行政が独善的になったり、お金を出している側（がわ）が独善的になったりしますので、そこはさっきの日本人の特性からいって非常に改善が効きにくいところだから、これは別に規制に限らないのですけれども、注意して独善的にならないようにしないといけない。それで、その仕組みとしてNRCの中にそういうものがあるということは優れているなと思った次第です。

(阿部委員) そうですね、確か説明を伺うと、NRCの規制庁のいわゆるスタッフの作業の他に2つか3つ専門家委員会というのがあって、そこがアメリカの場合は非公式な委員会ではなくてちゃんとした法的な地位を持った委員会で、そこが安全性とか他の問題について専門家がまず結論を出す。それについて最終的には5人の委員会で審議して結論を出す、こうなっているのです。これは一つの進化した形かなというふうに伺いました。

(岡委員長) 今先生がおっしゃったのはアドバイザリーコミッティのリアクターセーフティだと思うのですけれども、これはアドバイザリーコミッティ、諮問委員会ですので、何か決定を出すわけではなくて、例えば昔、水蒸気爆発が大きなリスクではないかと思われていた。これは実験しても実際にどうなるかの判断は当時はなかなか難しく、今は大分わかってきたのですけれども、これ、規則でどうしましょうかとNRCがそのアドバイザリーコミッティに諮問したりして、それで専門家は自分の意見と賛否を述べて、決めたというようなことがあった。専門家のアドバイザリー集団というのが今の事務局とNRC以外にあって、その位置づけも明快だというふうに理解しています。これは会合は非公開ですし、アドバイザリーコミッティですけれども。日程的には木曜日から出かけて土曜日までかかる。私の知人の先生でこれに長く関与しておられる方がおりますけれども、ワシントンまで、確か2週間に1回行っておられます。すごいコントリビューションだと思います。諮問委員会にはアシスタントもついているというようなことでしたけれども、主にはその先生方の負担。この先生は大学の先生だけではなくて、国立研究所で過酷事故をずっと研究しておられた方とかおられまして、そういう方でそういう技術的な専門知識に応えているということだと思えるのですけれども。

(阿部委員) 大変内容が豊富なのでまだないわけではないのですけれども、大分時間も経
(た) ちましたし、中西先生が御意見もあるということなので、私はとりあえずここで終

わりたいと思います。

(中西委員) 私は質問というか感想なのですが、先生が話されたことをずっと拾い返してみますと、福島のことを最初に書かれて、それから安全性のことを書かれて、原子力の利用についていろいろ書かれている。福島のことはもちろん厚いのですが、やはり原子力をどんなふうの研究開発して、エネルギーの利用をどうしていくかということが一番たくさん話されたのではないかと思います。それからあと、どういうふうに国民の信頼を得るか、それから人材育成というお話だったかと思っています。

私が少し最初に思ったことは、文化という総論のところですが、日本の文化についてはよくいろいろな方もいわれるのですが、日本の文化というのは何だろうといろいろ考えてみますと、やはり日本人は自然に働きかけて、その中からいろいろな法則とかいろいろなことを見出(いだ)して科学技術を発展させてきたところに科学技術の文化があるように思えます。そのため、例えばマイナス面が出てくるとそれをどういうふうによくしていこうかと考えるのですが、日本人には特に自然と一緒にものを考えるという従来から培ってきたものがあると思います。

そういう考え方には非常にいいところがあります。科学というのは万能のように思われ科学技術は非常に発展してきていますが、例えば中谷宇吉郎先生の本に書かれているように、科学は所詮、人間がつくり出したもので、神様や天使のつくり出したものではないといわれています。科学技術には限界があるということを昔の日本の方は随分いわれているのですけれども、そういう日本人の自然のとらえ方に代表される考え方が薄れてきているのが一つは問題ではないかと思われま。

例えば日本には独特の地域の違いがあり、津波もありますし、そういうことを考えずにいろいろなものを導入してしまうことも問題になります。農業でも、例えばある特定の作物の試験場というのは北海道から九州まで日本各地にあります。何で同じ作物をつくるのに何箇所も試験場があるのか、どこかでパッと科学的に解明してそういうものが普及するのではないのだろうかと思うかもしれません。しかし、その土地によって土壌も水も違いますし気候も違うので、やはりその地域の技術は大切なのです。それを科学技術という枠組みでどんなふう作物をつくるか、おいしいものをつくるかということを、ある限られたところで一生懸命みんなが考えるところに問題があるのではないかと思われま。

日本の文化ということで、もう一つのことは共通認識があるととても早くいろいろなことが進むということです。例えば公害によりどこかが汚染され、それをきれいにする技術は

どうかという共通課題が認識されると、いろいろな分野でもすぐに技術開発ができるのですが、その課題が何かということをもう少しわかるような形にすることが安全性につながるのではないかと考えています。

それで、先生が最初に「基本的考え方」で福島をまずもってこられたのは非常にいいと思いますか賛成です。事故はどうして起きたのかについては既にたくさん報告書類があります。もちろん事故発生の解析は非常に大切なことですが、これからそれを踏まえてどうしていくかということが今問われている大切なことだと思います。省庁を超えて、例えば課題は何だったのかとかいうことを提示すれば、幾ら省庁の壁が厚いといってもこういうことをやるべきだということが出てくると思います。例えば阿部委員が今おっしゃった規制値についても、規制値がこうだということをそれぞれの省庁に持ち帰ってしまうだけではなく、課題はこうだ、だからこれからどうしていこうかというように共通課題を掲げられないものでしょうか。再度の事故に備え何をどうすべきかについても、まず最初にモニタリングをどうしようとか、細かい話はいろいろあるかと思うのですが、人のことをどうしようとか大枠の問題が出てくると思います。ですから、課題を提示して、もし万が一、起きてはいけないのですが、テロや人のことからかもしれないですけども、何か起きたときにどういうことをどうすべきか、ということを考えていくことが大切ではないかと思っています。

それからあと、岡先生がいわれた事故の検証実験、それは是非、省庁を超えてできるいいのではないかと考えています。事故の再現実験というと許されるかどうかわからないのですが、小さい規模でもすべきだと思います。かつて伺って感激したことは、飛行機事故検証です。イギリスだったと思うのですが、飛行機事故が起きた後の原因追究です。飛行機は、高いところへ行ってまた戻ってくるため気圧の変化を何回も受けるのですが、事故が起きた機種を使って地上でその変化を何千回でしょうか幾度となく繰り返したのです。そうしたら事故で起きた同じところに亀裂が起きたと伺っています。それはすばらしい実験だと思ったのですが、今回は、許可されるかどうかはわからないのですが、水素爆発についても小規模でもいいのですが事故の再現実験ができればもっとこれからのことに反映できるのではないかと考えています。

それからあと、原子力の需要ということにいきますと、他の分野の人をどうして入れ込むかということを考えるわけです。昔は原子核というと、核物理や核化学などいろいろな人が集まっていたのですが、いつのまにか原子力の人たちだけが中心になってしまったよう

な気がします。産業に応用されてきたのでそのためもあるかと思いますが、どうして他の分野がなかなかくっついてこないのかということがずっと疑問でした。ときどき申し上げる、化学工学の人の言では、原発は化学プラントでたまたまウランを用いるものだといわれ、全体設計には化学工学の知識をもっと入れるべきだといわれます。そこで、どうして他の分野がなくなってしまったのかということが非常に不思議に思われます。

研究開発は岡先生が専門家でいらっしゃるのですがいろいろ思うところが多く、多々この前お伺いしたのですけれども、できれば原子力だけでなく放射線の利用についても、もう少し考えていただければいいなと思っていますところです。例えば医学面でもこれだけ放射線利用は発達した訳ですし、最近の大きなイノベーションが起きてきた理由にはやはり放射線やアイソトープの利用が支えていることが多いのです。ですから、放射線利用が持つイノベーションの力を少し他の分野に応用すればもっともっといろいろなことが可能になると思います。

今放射線やアイソトープを使う事業所の数が日本中に7,000とか8,000あるのです。しかしイメージダウンを懸念するということもあり、余りいいたがらない事業所もあります。そのため放射線を使ったということは余り知られていないのですが、日常に放射線を使ったものというものはあふれています。検査機器にも多くあり、ものにしても、放射線重合を入れますとそれでできたものがたくさんあります。非破壊検査もあります。そのあたりをもう一度見直す。特にこれからの社会インフラがどんどん劣化していく中で放射線が役立つ分野は非常にたくさんあると思います。例えば橋や建物の老朽化の程度が放射線の透視でわかれば、どこから先に直すべきか、つまりどこにお金を使っていくべきかを判断でき、予算も有効に使うことができると思います。ですから、勿論（もちろん）、安全確保を考えた上ですが、そのあたりをもっともっと入れ込んでいただければと思っています。

それから、枠組みですが、総論と背景、それから東電の事故ですが、安全ということはいろいろなところに入り込むので、枠組みとして表に1章として出すべきか、それとも各項目中に入れ込んで長く書くかということについては、少し判断しかねるところがあります。

次に原子力の利用、それから信頼関係というところになりますが、よく上から目線でないようといわれるのですが私もそうだと思います。一緒に対話していこうということだと思いますが、そうではなく、「理解してもらおう」ということは、こちらが正しいのでわかってもらおうというようなニュアンスが含まれます。放射線とかアイソトープとかは身近で

も使われていますし、エネルギーでも重要だというような形での話合いがどうできればいいのか。社会における原子力とか放射線の理解でしょうか、いい言葉が思い浮かばないのですが、社会における原子力の位置づけ、その話合いなど、いろいろな形でまとめられるのではないかと思います。

それからあと、人材育成。これは非常に大切なことで、かつ、安全にも関わるため、ここにも安全を入れていけると思います。

枠組みを考えますとまず全体像はもちろん最初にあって、それから福島をもってきて、それから原子力利用と信頼関係というのですか、書き方は検討課題ですが、原子力の位置づけみたいなことと、それとあと教育、人材育成ということではどうでしょうか。安全はどこにでも入り込めますし、特に福島の方に入れ込んでいただければということが私の考えでございますが。

以上でございます。

(岡委員長) ありがとうございます。ちょっと幾つか御質問をしますが。

まず枠組みですけれども、あれは最終版ではないのですけれども、ただ安全を出した方がいいのでは、この国、陽（ひ）に見えた方がいいのではと私が申し上げた。国民の関心は一番安全にあるかなと思って、「基本的考え方」を今出すものについてそれがないとやはり国民のニーズにできていないかなと。東電福島事故の話はもちろん別の項目で書くわけですけれども、それに書ききれない、それよりもっと一般的な安全のことがあるかなと。ただ、安全だけでいいというわけではないのですが、そういうことで書けるかなと。ある程度書いてみまして、整理をするということはあるので、むしろ中にどの項目を立てるかということよりもどういうことを書くかということを考えるということが重要です。教訓とかいうのも割合いろいろ書いてみたのですけれども、ではそれをどうしたらいいのだと、そんなにたくさんはできていないですね。プラットフォームをつくったらとか、小さい村だから何とかいろいろ申し上げております。そういう意味で安全をちょっと章の題名に上げてあるのはやはり国民の関心がそこにあるためかなと。

ちょっとさっきも申し上げましたけれども、安全、過酷事故だけで今後やればいいというわけではなくて、原子力利用全体のことからいえば、産業界がやることはそれだけではない。原子力エネルギーのベネフィットを国民に還元することであるというふうに思います。

それから、信頼関係のところなのですが、どうしても上から目線になりがちなので、今、私、この中でいっているのは、さっき阿部先生もおっしゃいましたが、いろいろな分野で

広く形、まず情報を出さない。ちょっと食品の基準のところでも申し上げましたけれども、日本語の情報になった途端になぜかわからなくなると。コーデックスの英語の情報はよく出ているのですけれどもといたしましたけれども。そういうことで、とにかく情報をまず出して、それから解説とか教科書みたいなを出す。それは上から目線ということではなくて、そういうことをする義務があるのにやっていないのではないかみたいな感じがいたします。安全の研究開発した報告書はちゃんとピア・レビューされて信頼できる形で公開されていないといけないし、米国はそうなっているのに日本は、ということです。

それから、対話なのですが、やはり意見を求める姿勢といいますか、それがポイントだと思うのですね。出してわかりなさいではなくて、やはり皆さんの意見を求める姿勢というのは、これは地元のコミュニケーションだけではなくていろいろなこういう問題について意見を求める姿勢も重要であるということです。

先生がおっしゃった中で御質問の意味がちょっとわかってないと思う。最初に課題を整理、農業のことをおっしゃいまして、課題は何かとおっしゃっておりましたか、課題とはこれは主に福島への対応のことをおっしゃっているのですか。

(中西委員) 福島への対応もそうですし、原子力の利用に対してどういうことが今課題だから原子力はこういうふうに進めればよいという提示もあろうかと思えます。非常に細かいことになっていきますと、例えば、使用済燃料が非常に置き場所に困っていると、その減容化、どう小さくなるのかというのも一つの課題です。場所がないというのもそうですが、そういう方向に決めるのではなく、課題にはこういうことがあるのだけれどもと大きく問う形が必要かと思えます。こういうような課題があるよということが提示されれば、結構研究者も参加し、またいろいろな国民の不安もより理解されると思えます。

それから、一ついい忘れましたが、全体の筋立てということでは、事故と安全をどういうふうに出すかということをもっと考えてもいいのではないかと思います。それからやはり国際的な外国との関係というのがもう1章あるべきだと思います。次に、今の信頼関係と人材育成。せつかく阿部委員もおられるので、特に国際関係について1項目上げていただければと思います。

(岡委員長) 先生は植物への放射性物質の取り込みとかそういうすばらしいお仕事を実際されておられて、そこについては私が何か申し上げることはできないのですけれども、課題といたしますのは、福島へのオフサイトというようなことだと、まずは一つは心理的、社会的影響。やはり家族が離散したりしてコミュニティが崩壊してどうなるのだということ。こ

これは今の問題でもあるけれども、これからの原子力放射線事故はいろいろなものがあって、あんなに大きな被害にならないものもあるのですけれども、やはり JCO の事故にしても、住民の直接の健康被害は問題なかった。風評被害は大分ありましたけれども。ですから、社会、心理的影響を今の東電のオフサイトをどうするかということとは切り離して考えてまとめるのはやはり大きな課題だろうと思っております。それはヒントがありまして、健康の問題で見たらいいとか幾つか。それから、これは放射線事故ではない、津波の町の復興の教訓でできるだけ早く避難状態を解消するとかの教訓もありますので、ベストプラクティスをまとめてということ。

それから、実際のオフサイトのところで今、行政、やはりあれだけ割合整理された形でうまく、といったらちょっと反発する方もいるかもしれないけれども、ちゃんとやってる。それは日本の行政の優れた能力なのだと伺ったことがあって、私もそういうことだと思う。ただ、非常に細かいことをいえば、何で除染をあれほどしないといけないのかとか、食品のところもちょっと厳しすぎるのではないかということはあるのですけれども。そういう行政的な課題からいえば、やはり中間貯蔵のところと廃棄物の処理のところは残っている、住民の方でないところとしては残っていると。

それから、例えば先生、農業のところなどはまさに先生の御専門なので私が何ともいい難（にく）いのですけれども、工学的なセンスでいいますと、TPP もあるし。ちょっとこういうことをいうと余り実際とマッチしていないということはわかって、実際、お年寄りの方は戻ったりしているので、その方に新しいことをやってくれともなかなかいえないのですが。やはり日本の農業、TPP なんかやるとやはり非常にいいものをつくるというところは非常にあるから。それから、作物だって、ちょっとこれは不謹慎になってしまうから余りいいたくないのだけれども、工学的な設備をつくりながらやったらどうなるのだろうなと思ったりもしないわけではありません。

実際の経済の復興のところ、こういうところが今重要なフェーズになっているということはそういうことで、それは多分経産省などもそういうふうに動き出したのではないかと思うのですけれども。風評被害の払拭とともにそういう経済的な自立ですよ、最後は自立しないといけないから、そこはどうしたらいいかということは、むしろ先生に教えてもらいたいと。

(中西委員) 福島では汚染したところの 8 割方が森林も含め農地です。その認識が余りされていなかったように思われます。ですから、汚染した土、農地も表面をはいで持っていつ

てしまい、その後に山砂入れてしまっでは、また農業ができるわけがないのです。

ですから、今まで農業をしていた人がまた戻れる、戻って同じことができるということをもっと念頭に置くと、もっと除染の仕方も変わったのではないかと思うのです。まず課題は何かを考えたいと思います。特に山林ではそのままにしておくべきだということも随分いわれてきています。

農地をどうすればいいか、それを考えると当然帰っていい地域やその他の区域も変わっていくと思います。ここでは戻って暮らしていいとか、判断基準はもっと変わってくると思います。放射線の人に対する影響が判断のもとになっているので、それは非常に大切なことなのですが、農業をする人が戻ってもとの生活をそこで取り戻すためには、という視点をもう少し入れていただくとよかったですのではと思っています。これはまず最初に必要なことなのですが。

(岡委員長) そうですね、ちょっと不謹慎なので余りいいたくない、要するに表土をはいでしまったら一番農業で重要なところがなくなってしまったと、これは非常にまずかったと、これは非常に教訓だけれども、もうそれをやっちゃっているんで、今更またというわけにいかないから、では黒土をどこから持ってくるぐらいしか今私はその話を聞いて思いつかなかったのですが。先生おっしゃっているところは、全部の農地を全部もとに戻すということであればできるのではないかと思いますね。土や腐葉土を持ってくるのはそんなに難しくないのではないかという感じもするのだけれども、これは先生の方が専門だから私は余り不謹慎なことはいいたくないのですけれども。

(中西委員) 汚染土をビニール袋に入れてとにかく山積みにしてしまったことも問題です。たとえば、テンポラリーであつてもちょっと穴を掘ってその場に入れておく方法もあったと思います。放射線とはどういうものかということが知られていなかったのか、例えば子供が近くに行っても放射線を浴びないようにするためには、ビニルカバーで覆うのではなく、テンポラリーにでも、少し広い穴を掘って、ほんの少しでも掘って入れておくと、出てくる放射線量は全然違うのですが。そういう感覚がもう少しあればよかったと思います。

(岡委員長) 実は住民の方の意見を集約したらそういうふうに分染になってしまったのだというふうに分染をしていて、実はそういうやり方がよくなかったのではないかと個人的には思っています。ですから、さっきいった社会的、心理的影響を防ぐという意味では、あらかじめ戻れるところと戻れないところを事故の規模に応じて決めておいてやった方がずっと早く避難生活を解消できる。家族やコミュニティの崩壊を防ぐには早くやることが重要

ですので、というようなこととか。住民の意見を聞いてやるというのはある意味で、それしかなかったからやったのだと思うのですけれども、ちょっとなかなか意見もまとまらないし、一番保守的なやり方に決まってしまうですね。ですから、風評被害もあるから土は持っていつてもらわないと困るということで今除染をやっていると思うのですね。ですから、そここのところの考え方として書くのなら、やはりそういうときの。これは難しく、やはり地元の方の意見を無視してやるというわけにはいかないですね。そこをもうちょっとどう考えたらいいかという感じがいたしますね。

基本的に今除染というのは、先生おっしゃるとおり、土に埋めて、畑村先生もそうですが、埋めて土をかぶせておけば放射能は出てこないから、それで大丈夫なはずなので、私もそう思います。

(中西委員) 最初は慌てふためいて持っていつてくれというのですけれども、今になったらやはりその場その場で穴を掘って、小規模でも埋めておくのがいいのではないかという考えが少しずつ出てきました。そういう、後からわかってきたことを今度に活(い)かすようなことができればいいと思っています。

(岡委員長) 最初からそういうことをいっていた人はいるのだけれども、何となく、でもやはり行政としては地方自治体と町とか村と連絡しながらやらなければいけなくて、その方々は地元の意見も聞きながらやらないといけなくてこうなったのだろうけれども、結果的にはやはり一番困ったのは住民の方、なかなか戻れないし農業もできないということであれば、このやり方は教訓としてどういうやり方を考えたらいいかということは、解がなくても何か考えないといけないかもしれませんね。

(中西委員) それから、繰り返しですが、国際関係についても一章立てて書いていただければいいのではと思っています。

(岡委員長) ちょっと他にも御質問したいことがある。国際関係は具体的にはどんなイメージの話でしょうか。

(中西委員) 先生のおっしゃったことの中には余り出てこないのですけれども、例えばプルトニウムの問題もありますし、使用済燃料をどうしようかということもあります。それから新しい原子炉を開発して、もし海外に売るとしたらどういうことが考えられるのかとか、いろいろな外国との関係についてです。

それから、福島事故のときには、DOEの方たちがスリーマイル島などの教訓があったのだと思うのですが、日本中の上空サンプルを揃(そろ)えて取っていき、地上サンプルも

あちこちで採取しました。勿論（もちろん）、日本も協力はしたのですが、事故対処のノウハウみたいなものも得られるかとも思います。

(岡委員長) そうですね。国際的なエネルギー利用ではさっきちょっと議論していたファイナンスのところが一番ポイントで、それはリスクをどう取るかという話なので、今希望している国が全部原子力をつくれるかということそんなに甘いことはないと思うのですね。やはり韓国はUAEのオイルを担保にしてやっているし、中国はイギリスの金融シティ、あの国のシステムの安定性をベースにやっているということだと思っています。ファイナンスの問題は結局リスクをどう取るかという問題で、これは今議論したつもりなのですが。それ以外にも国際的なところ、日本自身の考え方、阿部先生はアメリカとの連携とおっしゃっていたわけですがけれども。

ちょっとでもここでも反省があって、どちらかということでは海外に追随していくような感じがエネルギーの分野はちょっとありまして、違和感があります。やはり役割を自分たちでちゃんと果たす気にならないと自分たちのところに本当の果実はこない可能性はあるなという気がいたしました。

それから、国際的なこと、重要なところなのですからけれども、実はまだ余り考えていないところでありまして。むしろちょっと他のことで伺いたいことがありまして。

事故の再現実験とおっしゃって、これは事故の知識化ということで書かせていただいています。再現実験というのはどういうことをおっしゃっているかということ、例えば原子炉を使ってもう一遍熔融実験をやれというようなことだったら、これはそんなのはちょっと難しいという意味なのですからけれども。あの事故によってどういうところが事象の進展に影響するかということはある程度わかったと思っております、そのところを部分的に実験をすればよくて。今申し上げているのは、それを例えばJAEAさんでやろうとしても、ほとんど研究設備がないといった方がいい。これは実験設備がないから海外でやっているところもあるけれども、海外でやっているとなんか知見も知識も人材もそっちへ置いてきてしまっているから駄目よと。厚い知識をつくってくださいよといったのはそういうことで。もっと日本でちゃんとやれるようにしないとイケない。研究開発は高速炉サイクルに人とか資源が行き過ぎだと思っているのですけれども、多分20対1ぐらいだと思うのですね。高速炉サイクルが20で、軽水炉の安全が1、人数で70人弱しかいないと思います。ですから、それはやはり実験という前にそういう設備ということも含めて考えないとイケない。

これは過酷事故だけではなくて、燃料の溶融とかいうのは、燃料取扱いとかというのはホットセルというようなことですから、いわゆる日本で基盤的な原子力利用、20%、30%、2030年にやりたいのであればそういうことはちゃんと共有できる知見としてやれるようにしないといけないと思います。

ちょっと再現実験という言葉が僕から見ると原子炉を使って実験するというように聞こえる。でも既に実験したというと怒られるのですけれども、既に事故で3つ壊れたのがありまして、4つか、もう一つ壊れたのもあるので。

ドイツなどでは過酷事故を体系的に実験しているのです。フランスもたくさん実験設備はあるのです。それから、アメリカはもちろん昔からあって、それをそういう実験をして計算コードなどに知見を体系化しています。日本でも規制で使うようなコードはみんなに使ってもらって人材育成にも役立っているというようなことを提案しているのですけれども。ですから絨毯（じゅうたん）爆撃的な研究をするのではなくて、計算コードなどプロダクト側から必要な実験をやればいいのではないかなと思います。

それからもう一つ、他の分野の人を入れ込む、狭かったというのはそのとおりですね。今は、でも地震とか何とか関連の分野はいろいろありますので。

(中西委員) その実験事故についてですが、もし小規模でも爆発が起きたときにどういう化学物質が飛び、土にどんなふうに吸着するのかなどについて、化学的な側面で解析できる人がいなくなっていることは大問題です。ヨウ素の話でも、フィルターを通り過ぎてしまうヨウ素の化学形態はメチルヨウ素だけなのか、他のヨウ素もあるのかとか、そういう実際の化学実験が進めばいいのではと思っています。

(岡委員長) ちょっと物理的なことばかり申し上げて、そうではなくて化学的なこともあって。フランスはPWRの配管の中にそういう過酷事故のときに放射性ヨウ素などがどう付着するかという実験ずっとやっていますし。実はこの過酷事故というのは原子力のあらゆる分野が関係をする。昔のことをいってもしょうがないのだけれども、昔、過酷事故研究を日本で体系的に大学の方々がやろうというような気運にならなかったのは非常にまずかったなと思っています。核融合炉工学などといわずにこういうのをやっていたらみんなテーマもあったし、今こんなことになっていないなと思って非常に反省をしているのですけれども。ですから、化学的とか材料とか燃料とかいっばいテーマはあります。それをみんなで一つのテーブルにしてやったらどうですかという案をこの間出させていただきました。

放射線利用の話は、ちょっとまだそこまで考えていません。ただ知っているのは原子力は

原子核反応現象を利用する分野だと。原子核の科学を利用するのが我々の仕事で、エネルギーだけではなくて。そういう意味では放射線というのはもうちょっと広くイノベーションも含めて、科学の探求も含めて放射線といわれている分野が広がるというのがいいと思っていますけれども。具体的にといわれると余りよく考えていないのですが。これ2つありまして、一つはオープンイノベーションというか、やはり実用化のモデルとして外の分野とくっついていろいろな放射線の原子核を利用する、ベネフィットを具体化する。もう一つは基礎的な学問のところ、例えば高密度物理学というのですけれども、星が収縮してという物理がまだ今はフロンティアですよ、それと慣性核融合の研究とが結びついてますし、プラズマ物理がある意味でそういう太陽系のプラズマのこととも関係をしているということ。そういう物理の最先端のところと、その知見を利用していくところ、両方をにらみながらやるとよいのではと思います。

先生おっしゃるとおり、他分野、東大の場合だと応用物理工学科というのがあって、昔は私も学生のときは一緒に授業を受けたのですね、今はもうそれはなくなっていますけれども。先生も理学部ですよ。ですから、そういう理学系のところとか。あと、もう一遍基礎的なところでくっつくといいますか、何かすぐプロジェクトに行くのですけれども、そうではなくて、もう一遍基礎的なところでくっついて作戦を練り直して。相手からするとどうも原子力というとマイナスのイメージになって嫌いな人は多いのだけれども、嫌われてもこちらとしてはくっついていくという作戦もあるのではないかなと思いますけれども、どうでしょうか。

(中西委員) この前の日本で開いた環（かん）アジアの12か国の人が集まって放射線利用の話合いをしたときに、中国の放射線利用の6割ぐらいは耐熱性のケーブル作成に使われているという発表がありました。ケーブルの安全性は放射線重合して保たれているといわれ驚いたのですが。放射線はいろいろなところで実際に使われていたり、使われる見込みがあるということをもっとオープンにしていけないかと思います。

(岡委員長) それについて申し上げたいのは、実はアメリカのテキサスA&M大学の学科長の先生が、放射線利用の各分野を説明する非常にいいパネルをつくりまして高校を回ったのです。パネルは10個ぐらいあったと思います。各分野、宇宙で放射線はこういう関係だとか、医療応用ではこうだとか。その結果原子力工学科にもものすごく多数の学生が入学しましてすごく成功したのです。その方はFFTEという高速炉が向こうで停止させられる危機になったときに、放射線利用でFFTEを使えないかとやっていた。非常に優れたマ

ネージャーだったのですが、大学の先生になってそれをやったら非常に成功した。だから、私は今これを原子力学会でもどこでもいいからみんなで協力してつくったらと思います。それでみんなで共有し、利用する。そうすると、放射線利用は社会の共通のところではらしいものがあるということがわかっていただけるはずだというふうに思います。それをどこか、原子力学会でも提案しようかなと思っているのです。

(中西委員) 社会インフラの、これから老朽化していく社会インフラの診断に使えるということが一番大きいのではないかと思います。

(岡委員長) 大体以上です。まだもし御意見あれば。

(阿部先生) 一つ、さっきの事故の再現実験ですね。あれは例えばアメリカでは福島事故の後、福島の事故の場合はジルコニウムがまず被膜が溶けてそれで起こったわけですがけれども、反応して水素を出して爆発した、あの経験を踏まえてアメリカは確かそういう耐性のもっと強い燃料棒というのを開発しようというプロジェクトを始めるというニュースを読んだことがあります。もしかするとアメリカでそういうのをどうやってやるかというのを考えているかもしれませんね。

早い話が、濃縮ウランでやると事故になるかもしれないので、劣化ウランを使って同じものをつくって実験すればいい、電気炉か何か高温のところに入れてどういうふうに溶けるかというのを見ればいいわけですね。ですから、やる方法はいろいろあると思います。

それから、もう一つはコンピュータシミュレーションでやるということですね。アメリカは核兵器の実験のためにコンピュータシミュレーションを非常によくやっていますから、同じようなことをやればできるかもしれません。御参考までに。

(岡委員長) ありがとうございます。アメリカのDOEの競争的資金を見ると今コンピュータシミュレーションは非常に大きな実験に代わる役割があって随分進んでいるなという感じですね。先生のおっしゃった燃料のところは、またこれ原子炉とはちょっと違う一つの分野でして、燃料挙動計算コードなどというのもあります。なぜかという、燃料集合体というのは、3-4年使うとまた新しいものを入れますので、それはそれでビジネスになっていまして、その燃料メーカーというのがございます。研究開発もそこだけうまく改良されていけば軽水炉の方は変えなくても燃料集合体は新しいものに変わっていくということですね。実際、随分改良されてはきているのですけれどもこれからはいろいろな改良の道があるのだと思います。

そういうことも実験を含めてやれるようにしなければいけなくて、計算だけというのは、

計算というのは実験の一部みたいな感じで思っていて、あとは全体を挙動を解析するその知見を体系化したような、プロダクションコードといいますか、そういうものを意図してつくるというか持っているといえますか、みんなで共有するとよい。計算コードに研究結果を集約すると、大学の研究などもバラバラにならなくて重要な点に大学が貢献し得るのだと思います。今まで大学におりまして反省は、論文を書いて終わりだったのですね。論文は書けたかもしれないけれども、ではどう役立ったのだと。私どもも過酷事故の計算機シミュレーションをやっていたことがある。だけれども、事故が起こってこれは非常にまずかったと思いました。要するに体系化したプロダクトとの関係で重要なことを研究しなかったなというのは非常に大きな反省で、事故の後、遅ればせながらちょっとやったのですけれども、もっとそういう形で知見を予測できるものに、知識化したものにまとめていく観点で大学などでも研究するのがいいなと思うのです。

(中西委員) 今、阿部委員がおっしゃったジルコニウムから水素が発生するということは多くの方がいわれているのですが、燃料棒についての材料開発は日本で行われているのでしょうか。又は、どこかアメリカあたりで始めたということでしょうか。特に、日本ではされているのでしょうか。

(岡委員長) 燃料被覆管の開発はいろいろ高速炉などでもやられたのですが、なかなか高速炉自身が先に進まない。JAEAさんの大洗で幾つも新しいものができてきて、それに日本の材料メーカー、鉄鋼メーカーさんが協力されていたのは知っていて、そこは素晴らしい技術があると思うのですけれども。軽水炉の方はむしろ民間でいろいろ改良してきています。

燃料被覆管はいろいろなアイデアがありましたが、実用化されたのはジルコニウムバリア燃料といいまして、燃料ペレットの変形をジルコニウムで吸収するような被覆管です。そういうものが今開発されて使われていますけれども、いろいろ阿部先生がおっしゃった事故耐性燃料もいろいろ研究されてはいると思います。

日本は材料のところは非常にレベルが高いですから、鉄鋼メーカーさんですね、研究だけに終わらないで、製品に結びつけていかないと。別に原子炉材料ということに限らなくて、他の配管とかいろいろなところの材料問題もあると思うのですが。

その他ございますでしょうか。あと10分ぐらいしか時間ありませんけれども、もうよろしいですか。

それでは、きょうはいろいろ意見交換をさせていただきました。それでは、きょうの議論

はこの程度とさせていただきます。

次回以降の会議では、引き続き有識者の方々から御意見を伺いまして「基本的考え方」の策定に向けた検討を進めてまいりたいと思います。

次に、議題2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。まず、資料第2号として、第26回原子力委員会議事録を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39回原子力委員会の開催につきましては、11月5日、木曜日、13時から、中央合同庁舎4号館12階の1202会議室を予定いたしております。内容といたしましては、原子力利用の「基本的考え方」について、安全保障スペシャリストの森本敏さんから御意見を伺う予定でございますので御案内申し上げます。

以上でございます。

(岡委員長) その他委員から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、本日の委員会はこれで終わります。

ありがとうございました。

—了—