

第 6 回原子力経済性等検証専門部会・ 平成 25 年度 第 1 回原子力分科会 合同会議

日時：平成 25 年 5 月 15 日（水）15：00～17：00

場所：県庁 本館 4 階特別会議室

（司会）

皆さん、お揃いですので始めさせていただきたいと思います。

本日はお忙しい中、ご出席いただきまして誠にありがとうございます。

ただいまから、原子力経済性等検証等専門部会および原子力分科会の合同会議を開催いたします。

始めに、知事からご挨拶申し上げます。

（川勝県知事）

それでは、ひと言、ご挨拶申し上げます。

本日は、原子力経済性等検証専門部会と原子力分科会との合同会議でございます。

お忙しい中、有馬先生を始め、松井会長さま、両会議の委員の諸先生方にご出席いただきまして厚く御礼を申し上げる次第でございます。

原子力分科会の先生方は、先ほどまで、静岡県地域防災計画、原子力災害対策の巻の修正についてご議論を賜りました。引き続きの会議となりますけれども、よろしくお願いを申し上げます。

本日も、阪口副社長さま、他、中部電力の皆さまにもご出席を賜っておりまして、御礼を申し上げます。

さて、本日は「廃炉ビジネスと将来的な発電技術の研究について」をテーマに設定いたしましたところでございます。

会議は、昨年 11 月に続きまして合同会議でございます。

11 月の会議では、中部電力が 7 月に原子力安全技術研究所を浜岡原子力発電所内に設置し、公募研究も行うことをご報告賜りました。応募は最終的に 81 件ののぼりまして、その中から 13 件を採択し、4 月からは研究を開始されていると承知しております。

その中には、本会議でもご議論いただきました「トリウム」とか「レーザー」とか、将来的な技術に関わる研究もあるようでございます。

本日は、それら公募研究の概要、進捗状況等について、中部電力からご報告をいただくことになっています。中部電力が募集した研究の大きく 4 つの領域がございますが、そのひとつに、浜岡原子力発電所 1 号機、2 号機の廃止措置の改善に資する研究というのがござ

います。福島第 1 原子力発電事故の後、原発の廃炉技術は、特に重い課題となっております。中部電力は大規模商業炉としては、全国初のケースとして現実に廃炉に取り組みられています。実際に廃炉に向きあう中で培われる技術、経験は、これ以後の先例となりますので、福島第 1 原発の廃炉にも資するというふうに期待しております。

本日は、原子力バックエンドの取り組みについて山名先生からご報告をいただくことになっております。

廃炉技術、将来的技術の研究といった視点から、どのようにしたら、中部電力が持つ浜岡原発を活かしていくことができるのか、可能性を探ってみたいと考えております。

経済効率性、安定供給確保、環境適合の視点に加えまして、安全性の視点を含め、多角的なご議論を深めていただきますように、よろしくお祈りを申し上げます。

この会議で得られました知見は、県のエネルギー政策や原子力安全対策等に幅広く活かしていく覚悟です。

先生方の忌憚のないご議論、ご提言を賜りますようお願いを申し上げまして、私の挨拶とさせていただきます。

(司会)

続きまして、原子力経済性等検証専門部会長で、県防災・原子力学術会議の顧問でいらっしやいます有馬先生にご挨拶をお願いいたします。

(有馬部会長)

本日は、前回に続きまして、静岡県防災・原子力学術会議に設置されております原子力経済性等検証専門部会と原子力分科会の合同で会議を開催させていただきます。両会議から、さまざまな分野でご活躍の先生方にお集まりをいただきまして、経済効率性、安定供給確保、環境適合の三つのEの視点に加え、安全性の視点と併せてご議論いただくことができると期待しております。

本日の会議では、今、知事さんがおっしゃられました廃炉の問題。廃炉ビジネスの可能性と将来的な発電技術の研究について、意見を交換していただきたいと思います。

3月11日の大震災の後、福島第1原発事故を受けて、廃炉処理の問題は、喫緊の課題となっております。一方、中部電力では、平成20年にリブレース計画を発表し、1号炉、2号炉の廃炉作業に先行して取り組んできています。

原子力に関わる取り組みの強化を目指して、中部電力が昨年7月に設置した原子力安全技術研究所においても、浜岡原子力発電所1・2号炉の廃止措置の改善に資する研究は、主な研究領域のひとつとして位置づけられています。

本日は、山名委員から、我が国のエネルギー政策が模索されている中で、浜岡が、地域に、そして、世界に、いかに貢献していけるかというテーマを見据えたご報告をいただきたいと思っております。

我々は将来のエネルギー政策について、あらゆる可能性に対し、科学的な客観的な態度で臨まなければならないと思っています。皆さまと真剣に議論をしてみたいと考えておりますので、よろしくお願いいたします。

ご出席いただいた皆さま方の活発なご議論、ご提案を賜るようお願い申し上げまして、私のご挨拶といたします。

ありがとうございました。

(司会)

ありがとうございました。

本日、ご出席をいただいております皆さまにつきましては、お手元の出席者名簿と座席表をご参照ください。

原子力経済性等検証専門部会からは5名の、原子力分科会からは4名の委員の皆さま。そして、県防災・原子力学術会議会長の松井先生、特別委員として、光産業創成大学院大学学長の加藤先生にもご出席をいただいております。

また、オブザーバーといたしまして、中部電力株式会社代表取締役副社長の阪口さま他、中部電力の皆さまにもご出席をいただいております。

それでは、お手元の会議次第に基づきまして、進めさせていただきますが、これからの議事の進行につきましては、有馬部会長をお願いいたします。

よろしくお願いいたします。

(有馬部会長)

それでは、どうぞ、よろしくお願いいたします。

議事に入らせていただきます。

始めに、中部電力から、原子力安全技術研究所における公募研究の取組状況などについて、ご報告をお願いいたします。

よろしくお願いいたします。

(中部電力)

中部電力原子力安全技術研究所の鈴木でございます。

今日は、お時間をいただきまして、ありがとうございます。

原子力安全技術研究所の取り組みについてということで、先ほど、お話もございましたけれども、昨年、実施をいたしました公募の募集の結果等について、ご報告をさせていただきます。

まず、振り返りで恐縮でございますが、11月の前回の部会のところでもご紹介をさせていただきましたように、さらなる安全性向上ということで、原子力に係る研究の取り組みの強化を目指して、昨年7月に原子力安全技術研究所を設置いたしました。

狙いとしては、ひとつは現場密着の研究をやるということと、もうひとつは大学研究機関等とも連携した幅広い研究をやりたいということで、公募研究ということを企画したわけでございます。

その公募研究の募集と採択の結果について、ご報告をいたします。

この領域が募集を行った研究領域でございます。これも、前回にお示しをしたものと同じでございますが、領域の1「基礎基盤的研究」から「安全性向上」そして「浜岡1・2号機の廃止措置の改善に資する研究」「保守性・作業性の向上に資する研究」というような項目にしております。

「安全性向上に資する研究」の中には、今回、新しい分野として地震津波観測データなどの研究も含めて、募集をかけたところでございます。

それから「1・2号機の廃止措置の改善」につきましては、機器・設備の解体技術ですとか、除染に係る研究、こういったものを幅広くご提案いただくということで募集をかけたところでございます。

募集の結果は、全部で81件の応募をいただきました。全国の大学からは、国公立大学を含めて54件。それから、全国の研究機関から17件。そして企業、これは、静岡県内に事業所のある企業ということに限定をさせていただきましたが、10件ということで、非常に幅の広いテーマで多数のご応募をいただいたところでございます。

81件のうち13件を採択させていただきました。81件につきましても、領域の1から4まで全領域にわたっておりますし、その中から採択をさせていただいたものは、表のような形になっております。ちなみに13件のうちの12件が大学によるご提案でございます。1件は企業からのご提案を採択させていただいております。

選考方法につきまして申し上げますと、できるだけ中立、公平な選考を行うことができるようにということで、選考委員会、社外の学識経験者の先生方で編成するアドバイザー・コミッティという委員会を作りまして、選考にあたっていただきました。

アドバイザー・コミッティは主査を1人、副主査を1人、全部で8人の先生方をお願いをしております。この8人は原子力の専門の方だけではなくて、地震・津波・防災の先生、あるいは経済学のご専門の先生ということで、幅広い観点からご審査をいただけるようにしたつもりでございます。

具体的な審査につきましては、一次選考、二次選考というふうに分けて、一次選考の方は応募書類による書類審査を1カ月かけてやっていただきまして、81件を20件まで絞り込んでいただいております。その絞り込んだ20件につきましては、二次選考ということで、3月に応募者からのプレゼンテーションと質疑応答を含めた選考会という形で実施いたしました。朝から晩までヒアリングをしていただいて、丸2日間かけて選んでおります。

それから、ちなみに、中立性、公平性ということでは、アドバイザー・コミッティの先生方には、利害関係者の排除ということをお願いいたしまして、例えば、選考委員の先生がある大学の先生の場合には、その同じ大学の他の先生から応募があれば、それについて

は評価には加わっていただかないということを、審査要領に明確に決めまして、そのように運営をしていただいております。

そして、13 件の中身を、簡単にご紹介をさせていただきますけれども、まず、最初のところは「原子力の将来技術に資する基礎基盤的な研究」ということでございます。この中で、上から 2 つ目の「トリウム溶融塩炉の過酷事故ソースターム評価手法の構築を目指す基礎的研究」というのが福井大学の山脇先生のご研究でございます。これにつきましては、トリウム溶融塩炉において、溶融塩の燃料が異常に高温になったり、あるいは、大気環境にさらされたりするような仮想的な過酷事象を想定いたしまして、そうした場合、環境への放射能汚染の発生の可能性ということを考えて、例えば、事故事象によって放出される放射性の核種の種類ですとか、放出量等のパラメータを考えていただいて、それを元に、被曝の可能性の評価手法を構築するというようなものでございます。

このトリウム溶融塩炉におきましては、過酷事故の安全性については、これまで、あまり、議論されてこなかったというふうに聞いており、トリウム溶融塩炉の安全性評価のための基礎研究として、非常に意義深いということで、今回、採択をしていただいたと伺っております。

それから、表の下の方の 3 つは、これは、検知、検出ということで、放射性物質の検出に係る検出器の新たな開発というような種類の研究でございます。

それから「原子力発電所の安全性向上に資する研究」の中では、一番上の、静岡県の磐田市にございます丸大鐵工株式会社さんという企業でございますが、今回、唯一、企業で採択をされたところですが、屋根材のメーカーさんと伺っております。「配管亀裂発見の早期化と放射性物質漏洩防止の研究」ということで、こちらでは、ハイブリッドシリコンといいまして、シリコンと伸縮ゴムを密着結合させたものを、原子力設備のコーティングに使うというような研究をご提案いただきました。

具体的には、そのハイブリッドシリコンというものを、配管等にコーティングをしまして、万一、漏洩があった場合には、そのシリコンが膨らんだり、あるいは、色が変化したりというような性質を生かして、その漏洩箇所を特定するというようなこと。あるいは、ハイブリッドシリコンというのは、伸縮ゴムの性質も持っておりますので、非常に高い復元性を持っているということから、その空いてしまった穴の所に、そのハイブリッドシリコンを充填してやることで、それを塞ぐことができないかというようなことを、ご研究いただくというものでございます。

これについては、今すぐということよりも、将来的に非常に役立つものになるのではないかということから、先生方には、高い評価をしていただいたものでございます。

次に「浜岡 1・2 号機の廃止措置の改善に資する研究」ということで 2 件ございます。

これは除染という観点からご提案をいただいたものでございますが、まず、上の静岡大学の齋藤先生の「廃棄乳オゾンドを利用した除染水の処理と減容化」という研究を、簡単にご説明いたしますと、廃棄乳というのは、捨てられてしまうミルク、牛乳のことでござ

いますけど、それに含まれる乳脂肪分とオゾンとを反応させますと、泡状のシェービングクリームのようなオゾニドフォームというものができるといって、放射能セシウムを回収しようと、そういう技術ということになります。

福島の事故で顕在化しておりますように、事故後の処理において、大量の汚染水、除染後の水が問題になっております。一方で、牛乳も放射能規制値の改定等によって、事故が起こりますと、大量に廃棄せざるを得ない状況が起こる可能性がある。生産者の方ですとか、食品企業にとっても非常に問題だということ、齋藤先生の方では、それを両方とも解決できないかということから、そのオゾニドフォームを使って、汚染水に含まれるセシウム分を泡として分離をしてみようというご提案でございます。

どちらかというと、1・2号の廃止措置というよりも除染そのもので、事故時にも使えるという形のご提案でございます、先生方に注目をさせていただいたところでございます。

それから、2つ目の光産業創成大学院大学の藤田先生のご研究は「レーザー除染条件の明確化と粉塵飛散防止機構の研究」ということになってございまして、これは、まさに廃止措置への活用ということかと思っております。

レーザー照射によりまして、金属やコンクリートなどに固着をしてしまった放射性物質を除去するという方法の確立と、それから、その除染のあとに物質が粉塵化して飛散することを防ぐための機構、システムを作ろうと。そういうご研究でございます。

既に土木建築の分野においては、橋梁、橋ですね、古くなった橋の舗装、塗膜を除去するためのポータブルレーザー塗膜除去装置というものが開発されているということになってございまして、それを使って、原子力分野にも、今の廃止措置、あるいはプラントの除染技術として適用できる可能性があるのではないかということになってございます。

除染条件の明確化というところは、そのポータブル装置で、今、実用化されているもののレベルと、今回、原子力に対して適用する場合に、どのくらいの照射をすればいいのか、規模だとか、あるいは、時間がどのくらいあったらいいのかというようなことを、ご研究をされるということになってございます。

それが、条件の明確化ということでございまして、それから、先ほど、申し上げたように、その後の粉塵の飛散防止を防ぐシステムを開発したいというようなことで、ご提案をいただいたものでございます。

最後の「保守性・作業性の向上に資する研究」というのは、1件、名古屋大学の山崎先生のご研究が採択されております。

これは、X線CTの新しい開発ということで、後方散乱X線を片方から照射する形で、大規模な設備の内部構造を非破壊的に検査できないかという、そういう技術の開発と伺っております。

以上、走りまして恐縮でございますけれど、今回、採択をさせていただきました13件のタイトルと、いくつかの研究の内容を簡単に、触れさせていただいたものでございます。

いずれも25年度からの研究開始ということで、契約をさせていただきまして、順次、今、

研究を開始しているところでございます。

今回の研究は、ほとんどの研究が研究期間2年のものでございますけれど、1年を経過したところで研究報告をお出しいただくのですが、その部分につきましては、研究発表会ということで、広く地元地域の皆さまにも、研究内容だとか成果を公開させていただきたいというふうに思っているところでございます。

以上が公募の関連でございます。最後に、トピックスとしてご報告をさせていただきますと、この図は、実は、11月の部会の時にもご紹介をしたものでございますが、津波監視技術の開発研究をしておりますので、今の状況をご紹介させていただきます。

スライドにありますように、レーダーによる津波監視のデータと、それから、高感度カメラでブイを映像として撮って観測するもの、それから、そのブイですね、GPS波浪計という、これは、国土交通省が御前崎沖などに設置して、波による上下の変動を計っているものでございますが、この3つの観測データをうまく組み合わせると、この右下のイメージ図にございますように、津波の到達時刻などをいち早く検知できるようなシステムを作りたいというふうに考えているところでございます。

そのひとつとして、この3月に御前崎の灯台のすぐそばに、7キロぐらい発電所から離れた場所に電力中央研究所さんの開発されたVHFレーダーを設置させていただきました。この写真のアンテナから電波を前面の海域に照射して、波に当てて反射してくるそのデータを取って海表面の流速を観測し、津波による沖合の流速変化を検知するというものでございます。

これは、VHFレーダーでございますけれど、周波数帯としては、短波といわれるHFレーダーというのがありますが、今のVHFの方は、沖合の約20キロまでしか届きませんが、このHFレーダーの方は約70キロまで観測ができるといわれております。津波情報を少しでも速く察知したいというニーズから、より遠方まで電波が届き、測定範囲の広いHFレーダーの導入を検討しております。

VHFレーダーで先行して研究をし、そのHFレーダーをこれから入れていくことによって知見を得て、先ほどの3つの中のレーダー監視の部分が津波の検知に実際に適用できるかどうかというところについて研究を進めてまいりたいということでございます。

なお、VHFレコーダーは、3月5日から観測を始めております。

以上、公募研究の募集と採択の結果、概要と、それから、トピックスといたしまして、レーダーの設置による津波監視の開始ということをご報告申し上げます。

以上でございます。ありがとうございました。

(有馬部会長)

どうもありがとうございました。

何か、ここで、ご質問ございますか。

ご意見、ございましたらどうぞ。簡単をお願いいたします。

(興委員)

前回の会合で、私の方から、今後の事もあるので配慮していただきたいことを申し上げました。それは、社会の風潮として、電力資金でもって研究をやられる方々に対するいろんな意味での風あたりがきつくなってきたということでした、こういう公募研究については、この場を通過のものなので、そういうことのないような配慮が、是非、期待されますということでした。

今のお話をお伺いいたしまして、結果として、81 件応募があったことは良かったなという思いでございますが、できましたら、どういう方が審査にあられたのか、そういう審査員の方のお名前を出されてもいいのではないかと思います。

併せて、やはり、研究の成果が単に、中部電力だけでなく、日本の原子力研究開発の推進の貢献に役立つよう、そういう公開性とか、さらには、研究の透明性という意味からも、先ほど発表会もあるとおっしゃられたのですが、是非、心がけてなさってくださいとありがたいと思います。

それと、前回、知事から研究資金が 500 万ではどうだということをおっしゃられましたが、こういう資金の成果を元に、意味のある研究の発展に繋げていただければと思います。私企業の中部電力でございますので、限界はあろうとは思いますが、種々ご検討いただき、いろんな意味での今後の取り組みも工夫して進めてくださるとありがたいと思います。

以上です。

(有馬部会長)

どうもありがとうございました。

この研究が成功することを祈っております。

それでは、本日の会議は「廃炉ビジネスの可能性と将来的な発電技術の研究について」というテーマで審議を進めてまいります。

山名委員から原子力バックエンドへの取組と課題について、お話をお願いしたいと思っております。

よろしく願いいたします。

(山名委員)

それでは、私の方から、お手元の資料 2 というのを使ってお話をさせていただきたいと思っております。

議題としては廃炉ビジネスうんぬんでございますが、今日は、むしろ、今、原子力が、今後、原子力をある程度やっていく場合に、原子力バックエンドについて、どういう課題があって、全体の関係がどうなっているかということ、を、むしろ、私の方から、皆さまに

代わりまして、ご紹介して議論していただくという趣旨でお話をしたいと、こう考えております。

1枚めくっていただきまして、まず、我が国のエネルギー基本計画の見直し作業が、この3月から開始されております。昨年までは、前政権のもとで、山地先生なんか、大変、ご苦労されて、新しいエネルギー政策の議論がなされておりましたが、新しい自民党政権のもとで、ここに書かれておりますように、茂木大臣の言葉がありますが、「基本エネルギー計画は、安定供給と低コスト化のためのはっきりした道筋を示さなければならない」ということがありまして、昨年までは、脱原子力ということが、一番、プライオリティの高い議題でありましたが、今回の政策審議では、3つのこの柱「生産断面での問題」「流通断面での問題」それから「消費断面での問題」。これを、全体をストラテジックに見ていこうという取り組みが始まっております。

原子力は、この生産断面の中での、ひとつの大きな問題でありますし、当然、ここで、ご議論いただきました石炭火力の高度化とか、高効率火力なども、そこに入ってきます。

また、電力自由化や送電・発電の分離、それから、消費断面でいえば、デマンドレスポンス、省エネといった大きなものが3つ組み合わせあって考え直す必要がある段階にきているわけです。

今回の原子力バックエンド廃炉ビジネスの話は、もちろん、原子力の、ある特有の事象であります。この中の大きな生産断面の中の、ひとつの本質的な課題のひとつということで、必ず重要な課題になってくるものであります。

つまり、それを無視しては、今後の生産断面を語れないという問題でありますから、そういう意味では、この課題は、余計な、ちょっと、別枠のものというよりは、これに、真摯に取り組みながら、新しいエネルギー生産断面の局面を迎えるという積極的な見方が必要であるというふうに感じています。

次、お願いします。

これは、今の法律では、原子炉の寿命は40年が基準と。ただし、例外的に1回限り20年までの延長は認めるということが基本になっております。

40年で全て廃炉にしたら、この上に書かれていますように、これ、勝手に私が書いています。福島第1の900万kW分が、ズボッと落ちて、そのあと、どんどん、リタイアする原子炉が増えていくと、今から、20年後ぐらいには、現在、4900万kWあるキャパシティが2000万kW。さらに、その先に行きますと、すぐに原子力が無くなるということになるわけです。

結局、この脱原子力に対して、再生可能や天然ガスへの依存でどうやっていけるかということが、まさに問われているわけですが、実は、この廃炉ビジネスバックエンドというのは、この原子力の利用規模が、将来、どうなるかに非常に大きく依存してきます。

例えば、多少でも、原子力の寿命を伸ばせば、この下の絵にありますように、結構、続いていくわけです。これは、申し上げておきますと、これは勝手に私が、80年代にできた

ものは50年ぐらいと。90年代以降のものは60年と勝手に書いているわけで、あくまで仮想的な話であります。

これ、田中俊一委員長に怒られますので、あくまで、仮想だと。

つまり、何をいいたいかというと、この原子炉が延びる、延びないというのは、実は、このバックエンドに対する戦略にもものすごく大きく影響してくるわけです。ですから、そこをよく見ながらやる必要があるということ。

次、めくっていただきますと、その状況が分かりますが。

これは40年で、全部、廃炉した場合にどういう問題があるかと。例えば、今まで、1970年以降、原子力発電を続けてきました。そこで使用済み核燃料がたくさん溜まっております。これを中間貯蔵し、あるいは、再処理し、あるいは、再処理しないのであれば、将来、直接処分していく。そういうオプションを考えなければなりません。

再処理するのであれば、高レベル廃棄物を地層処分するという問題があるのですが、これは、後で申しますが、社会的に非常に大きな問題に向かっている。

廃止措置というのは、この減少していくカーブに沿って、当然、必要になりますし、もし、原子炉の寿命を延ばすということであれば、その寿命延長、寿命評価という問題がでてきます。

さらに、将来、原子力を、やっぱり、ある程度、使っていくということになれば、当然、リプレースの問題とか、次世代炉の導入の話が出てくるわけでありまして。ここについては、まだ、政策審議の段階ですから何もいえない。

それから、何よりも、こういう議論をする前に、安全規制の強化、国民理解の獲得、人的資源の養成と、原子力技術の維持といった、本当に、原子力の本質部分の抜本改正が必要になるということは、もう明らかなわけでございます。

こういう背景において、バックエンドや廃炉措置をどうみるかということ、この全体のピクチャーの中でイメージしていただきたいということで、この絵を示しております。

次のページですが、これは、私が、あちこちで、福島事故を受けて、今後、日本の原子力開発というのは、こうあるべしという私見として述べているものであります。

原子力政策の変更に伴う研究開発の見直しと、旧来原子力研究開発での問題を是正した上での研究構成の見直しが必要だと、大きく3つ分けていますが。

まず、福島第一原子力発電所の事故に対する修復対応に取り組むこと。これが、もう、原点中の原点だと考えておりまして、その中身が①、②であります。

損傷した福島第1発電所の原子炉の廃炉に向けた技術開発が必要である。

福島県を始めとする、大変、悲惨な被災民の方々に、悲惨な状況を与えてしまっているわけです。この広域汚染地域の環境修復。そのための研究が必要であるということです。

2番目が、さらに、今後の原子力研究開発の大きな方向性として、基礎基盤研究を強化する必要がある。

プラントの信頼性や性能を強化する研究が必要である。

原子力工学と社会の整合に関わる、より本質的な探求をすべきである。これは、東京大学の谷口先生が、いつも、おっしゃっていることであります。

それから、6番として、自然災害等の外的因子と施設機能（内的因子）を包含するリスク評価が必要であるということでもあります。

7番として、新しい安全基準を満たすべき安全性能の強化（システムや装置）の強化の研究が必要である。

8番が、使用済燃料や放射性廃棄物に関わる本質解の探求。いわゆる、再処理、直接処分、地層処分、原子炉廃止措置、これに対する真摯な取り組みが必要であるというので、今日の、8番が、まさに、このテーマであります。

9番は、原子炉の寿命の評価や安全強化等に関わる基礎データの拡充。これは、まさに、さっきのバックエンドに関わってくる原子炉の寿命の話であります。

10番が、放射線安全や環境安全に関わる基礎研究および放射線防護上の研究の強化が必要であるということでもあります。

大きな3.は、今後、決定される原子力利用計画に沿って、高速炉・加速器駆動未臨界システム・トリウム利用などの次世代の研究開発に取り組む必要があるということをおります。

ということで、私は、この1、2、3。この3つが、統合的に強化されていかねばならないというふうに思っております。

まず、福島の話ですが、現在、政府の福島第1発電所廃止措置推進会議という経産大臣を議長にする会議のもとで、福島第1発電所の損傷した1から4号機の廃炉作業が進んでおります。また、それに必要な研究会が進んでおります。

この絵にありますように、例えば、損傷した炉心を、まず、格納容器の水漏れがありませんので、これを止める。建屋の中が汚染しておりますので、除染する。そして、止水ができれば中を水で満たして行って、最終的には水没させた中から、中に溜まっている損傷した燃料、そういったものを上に取り出して、最終的には綺麗な廃止措置を行うということで進んでいるわけです。

ご承知のように、この作業、完遂するまでに40年かかると、大体、見積もっております。これは、原子力委員会のもとで、このロードマップを作る作業部会がありまして、私もそこに参加して決めていったロードマップであります。

次のページを見ますと、現在の進捗状況があります。

例えば、3号機ですと、ここにありますように、炉心の温度が、大体、30数度、かなり冷えてきているということでもありますし、線量が、大体、中が、どれぐらいかが分かってきております。3号機については、今、オペレーションフロアの上の瓦礫の片付け作業がどんどん進んでいる状態にあります。なかなか、手強くて、まだ、時間がかかりそうだということです。

2号機については、建物は健全なのですが、中はかなり汚染がきついと。格納容器の中の

調査が、だいぶ、進みまして、写真にありますように、どういう状態になっているかというのが、徐々に分かってきている状態であります。例えば、雰囲気線量が書いてあります。最大約 73 Sv/h、想像を絶する汚染状態にあるわけです。従って、例えば、ロボット技術とか、そういうものが非常に重要になってくる。

1号機については、今、テントをかぶせておりますが、中の格納容器の中に温度計とかセンサーを入れて、中の温度状態とか線量の状態が分かってきています。

4号機は、3号機からもらった水素で爆発が起こって建屋が破損しましたが、線量は非常に低いので、上の瓦礫撤去はほとんど終わって、4号機の屋上にある使用済燃料を取り出すための大きなヤグラを組み立てる工事が進んでおります。これが、大体、今年の11月には使用済燃料の取り出しが開始できる状況が見えてきております。

次のページが、それに取り組んでいる政府の体制を書いておりますが、先ほどいいました、経産大臣を議長とする廃炉対策推進会議というのがありまして、実は、これは廃炉自身を管轄している母体でございますが、そのうちの研究開発については、下にブルーで塗ってある研究開発運営組織という別な組織を立ち上げて、ここで、専任組織として技術開発を進めようということ、今、準備している段階にあります。

おそらく、1~2カ月以内に、この研究開発運営組織を、暫定的なものでありますが、立ち上げることが可能であろうというふうに見られております。

右の方に書いておりますが、福島第1の廃炉は今後の原子力利用の基本要件であると。加速が必要であると。

東電だけでなく、国の技術の総力を挙げて取り組むことが重要であると。これは一企業の問題ではないというふうに、みんな、認識しております。

そして、研究開発運営組織を設置する予定であると。

原子力機構やメーカーに加えて、東電、それから東電以外の電力事業者の参画が期待される。当然、中部電力もこの中に入るものだと理解しております。

お話がありましたように、浜岡の1号・2号というのは、マークI型であるということで、福島1の廃炉に、何らかの、浜岡の廃炉技術との接点があるだろうと。こう期待するところでありまして、浜岡がやるべき廃止措置について、今度は、福島第1の廃炉技術の開発が、浜岡に反映されるという逆フィードバックもあるのではないかと、こういうふうに考えるわけです。

そういうわけで、この福島への取り組みは、何らかの形で、中部電力さん、浜岡とのオーバーラップがあるだろうと、私たちは、一般的にそう理解しております。

この話は終えまして、次に、先ほどの原子炉の寿命の話に入りますが。

原子力発電所を、今後、どれぐらい使うかというのは、この我が国における原子力のバックエンドに関しても、非常に大きな話になっています。即刻、廃止するのか、ある程度、長く使うのかというのは大きなキーであるということですが、プラントの寿命を決めるものは幾つかありますが、まず、第一に設計の古さというのがあるわけです。これは新しい

原子力規制基準というのが、この 7 月に決まります。それに基づいて安全審査が行われていきます。古いプラントが、どれぐらい、この新基準に適合できるかということが、まさに、今、問われているわけです。

それは、まさに、バックフィットが行われますので、新たな安全強化が必要ですし、安全強化しても本質的な設計部分で、どこまで、それをクリアできるかということが問われる。

次に大事なものは、材料の劣化という問題です。これは、中性子の照射によって压力容器がどれぐらい性能を変えてくるかということでもあります。

それから、3つ目はコンポーネントの古さ加減というのが、必ず出てきますが、コンポーネントはどちらかというと、大きな作業をやって交換するということが可能ですから、場合によっては配管も変えることが可能ですから、ある意味では、それは、リファービッシュというか、入れ替えることが可能なわけです。

ここにある絵は浜岡では違いますが、関西電力のような加圧水型の原子炉、PWRの原子炉の压力容器の性能が、どれぐらい長く使われて、中性子によって照射されると、どう変わっているかをプロットしたものです。これ、見ていただくと分かるのですが、玄海 1号とか、高浜 1号とか、大飯 2号とか、美浜の 1・2 というのは、他の炉よりも、かなり早く性能が劣化していっているということが分かります。

この理由は幾つかありまして、例えば、右にありますように、Cu、銅ですね。とか、ニッケルという不純物が多いせいだというのが、ひとつの原因です。ただ、不純物だけではなくて、この劣化が進んでいく非常に複雑なメカニズムがあります。

この劣化現象というのは、複合現象なのです。ということで、なぜ、こういうことが起こるかということは、実は、マイクロなスケールでは、まだ理解できてないのです。そのために、私どもの実験所でも、こういう研究をやっているまして、これは、BWRでも压力容器がどういうふうに性能を変えていく過程をしっかりと見極めるといふ科学的なスタンスが必要だということを書いております。

私のような素人でも、浜岡の 1・2 号を廃炉するのであれば、その压力容器が、どう性質を変えていったかということ、綿密に調べれば、しかも、その材料を、例えば、全国の研究者に配ることによって、みんなが研究すれば、科学的な原理を明確にすることができます。それは他の発電所には、全部、波及的に利用できるわけです。そういうようなアプローチが必ずあるはずだということに見ております。

次のページですが、廃炉がどれぐらいの頻度で出てくることと、40 年寿命の場合と、さっきの段階延長した場合で書いています。これ、当たり前ですが、我が国は 1970 年以降、30 年かけて 54 基の原子力発電所を入れてきたのです。だから、54 基が 40 年で廃炉になれば、大体、1 年に 1.5 基ぐらいの廃炉のニーズが出てくるということを意味しています。平均的に、50 年ぐらい、全部、平均してやるとしたら、1 年に 1 基ぐらいの廃炉のニーズが出てくるし、60 年までに延ばせば、1 年に 0.6 基ぐらいのビジネスが発生

するという事です。

これ、考えますと、やっぱり、一番大きなことは、我が国は、今、岐路にありまして、どっとたくさん廃炉のデマンドが増えてくると。それと、再生可能とか火力のリプレースとか、あるいは、原子力を場合によってはリプレースする。そういう新たな投資が重なってくるわけです。

つまり負のレガシーに対する投資と、新たな成長に対する投資が重なってくる可能性がある。そこに、投資をどれぐらい向けていけるかの戦略的なデザインがいるっていうことを意味しているわけです。

だから、さっきいったように、寿命の延長と廃炉をどこにもってくるかって、今後、数十年、うまいこと取り混ぜて、できるだけいい電力システムを作りながら、こういった負のものについての解決も出していくという、難しい方程式が求められているということがあります。そこを、どうプランするかということ、全国規模の問題であって、これは一中部電力だけの話だけではないということかと思えます。

次、お願いします。

廃炉というのは時間かかります。ここにありますように、解体工事準備期間が7年。それから、放射能の減衰を待つ時間に5~15年。原子炉領域というアクティブな放射性の高い所と周辺部分を解体するのに8年ぐらい。それが無くなったら普通のビルディングですら建物解体する。

失礼。原子炉領域の解体がここに来ます。難しいところが入ってきます。

そんなこんなで、普通は、20年から30年かかるわけです。

福島の場合にはぶっ壊れているので40年かかると、こういうことになっているわけです。

こういう長いビジネスになってきますので、これを着実に確実に合理的にやるということが求められるということでありまして、これの全体のプランニングっていうか戦略が必要なのです。

先ほどの中部電力さんの公募研究のお話を聞いたところ、廃止措置に必要な特定の技術の開発がテーマになっていると。除染技術のなんとかとかですね。あるのだけれども、こういうストラテジーの研究が入ってないっていうのは、ちょっと、残念だなという思いで、私は聞いておりました。

廃炉、ここに、ちょっと、お手元に無いのですが、こんなイメージですよ。

1番で、炉内構造物を撤去すると。それから、ついでに、タービンとか、多少、汚染しているものを撤去する。2番で、周辺機器、原子炉圧力容器等を撤去すると。それから最後は建物を解体して、4番で、更地に戻すという手はずになるわけです。

次、お願いします。

一番、重要な話は廃棄物が出るということです。作業自身は粛々とやるのですが、出てきたものをどう処理するかというのが問題であります。ここにありますように、皆さん、ご承知のように、我が国では、非常に放射能の高いものは地層処分、300メートルより深い

安定な地盤に埋設するというのを、特定放射性廃棄物の法律というので定めているわけですが。

ここから出てくる解体廃棄物の放射能の強いやつは、この余裕深度処分、50メートルから100メートルぐらいの深さの所に埋設するのが適切という路線を組んできました。それより、放射能が低いものは、どちらかというと、浅い地中に埋めると。つまり、コンクリート躯体で埋める、浅地中ピット処分か、あるいは、素掘りして、それをベントナイト等で埋設する浅地中トレンチ処分にするという、こういう区分けをやろうと考えているのです。

次の絵をお願いします。

放射能の濃度に応じて埋める先が違ふ。例えば、原子炉の圧力容器そのものは、余裕深度処分対象になってきます。写真は、六ヶ所村で、この余裕深度処分のための埋設の試験をやっているわけです。余裕深度処分空洞、試験空洞というのをやっております。大体、これで、こういう大きな空洞を作って、そこに放射性の解体廃棄物を埋めるということは可能っていう答えが出てきているわけです。

それから、放射能が低いものは、どちらかというと、下の写真にあるような、六ヶ所村のようなコンクリートピット処分、あるいは、浅地中埋設処分、トレンチ処分をするということになります。もっとも放射能が低いものは、クリアランスレベル以下といいまして、これは一般産廃と同程度の扱いをしていいというルールを作ってきた。

次の表が、そのクリアランスのレベルを書いております。数値は、ちょっと、細かくなりますが、ちょっと、ザアッと見ていただくと分かります。クリアランスレベル、例えば、セシウム137が1トンあたり10の5乗ベクレルです。キログラムにすると100ベクレルということになります。

今、セシウムの汚染した、福島は土壌なんかの管理が1キログラムあたり1000ベクレルとか8000ベクレルとか、そのへんを基本にしておりますから、クリアランスというのは、相当、低いわけです。

それで、ピット処分くらいになりますと、 1×10 の14乗ベクレル/トンということになりますから、キログラムでいうと、10の11乗ベクレルということになっています。これは、相当、高い濃度になっています。

余裕深度になりますと、もっとも高いものになります。まさに、原子炉の炉心であぶられたものということで、次の絵になりますが、ピンクのやつがありますね。原子炉圧力容器の中にある。これが、余裕深度に行きます。

黄色いやつが、おそらく、さっきのピット処分。それから、緑のやつが、浅地中の素掘り処分、トレンチ処分になってきます。それ以外の所は、ほとんど放射能が無いので、クリアランスしたり、普通の廃棄物になっていくということになるわけです。

大事なことは、この廃棄物を、どう分けるかということで、次、お願いします。

これは、中部電力さんが公表しているデータですが、1号機と2号機で、大体、上の表にあります。まず、低レベルでも非常に余裕深度にすべきもの、L1といいますが、大体、

100 トンぐらい。トレンチやピットに来るのが、大体、数千トンぐらい。それから、クリアランスできるものが1万1千トンぐらいと。合計で、放射性の範疇に入るものが1万、11、万8千トンぐらいと。

それ以外は、普通の事務棟とか、放射能で関係ないものが大量に出てくるというわけがあります。円グラフで見て取れるかと思います。全体、見れば、放射性で扱うものは、このオレンジの部分と、細い部分ですね。そこだけになって、4.9パーセントはクリアランスできると。

結局、これをどうやるかによって、リスクの問題になりますし、コストの問題になりますし、当然、この廃棄物をどうするかという時に、必ず、それを埋設する所の地元の理解という話が入ってきます。つまり、社会的な重要性、社会的理解の話に大きく関わってきます。

これは、もう、学問の世界じゃなくて、人と人との関係のような話になってくるのです。ですから、この廃棄物の問題をよく認識した上で廃炉ビジネスは進めなければならない。

次、お願いします。

福井県にある「ふげん発電所」で、既に廃炉の研究が始まっておりまして、炉心を包んでいる生体遮蔽のコンクリートの厚さ方向に向かって、どれぐらい放射能が下がってくるかという図を書いています。

「ふげん」では、もう、左の絵にありますように、実際に計ってみると、この計算値とよく合った分布が見えておりまして、右の絵にありますように、クリアランスレベルを超えるものっていうのは、大体、コンクリートで40センチ部分ぐらいです。それ以上、外の部分は、全部、一般産廃として扱える部分になってくるということです。

結局、こういうものを、現に、浜岡の1号、2号なんかで、どれぐらい、コンクリートが放射性を持っているかを、現に調べることが、非常に重要になるだろうというように考えています。

次の絵にありますように、いろんな廃止措置のための技術開発があります。例えば、左のところに書いてありますように、除染技術や解体技術の開発。遠隔技術。解体手法。除染技術。合理的な工法の選定。それから、解体事業自身を合理化する。これは、結局、こういう事業、別にボランティアでやるわけでも何でもなくて、やはり、電力料金で引き当てたお金を使って、あるビジネスとしてやっていくわけですよ。そのビジネスが成立しないと、まともな廃炉ビジネスはできないわけです。そうすると、メーカーと発電事業者、あるいは、メーカーの下請企業が、どう関わっていくかとか、その人達の被曝をどう下げるかというような、大きなビジネスモデルを作る必要があるということです。

それから、次に書かれているのが、廃棄物の減容や削減。

それから、次に書かれているのが、廃棄物の処分。

最後に書かれているのが、技術の継承や人材ということでもあります。結局、人がやりまでするので、さっき、いいましたように、40年、50年、このビジネスは安定に継続する必要が

ありますから、人を育てる必要がある。技術を継続する必要があるということです。

右の写真にありますように、いろんな技術があつて、例えば、静岡が得意なレーザーの利用なんていうのも、ここに出てくるわけです。あるいは、浜ホトなんか得意な放射線の検出というものなども、さっきの廃棄物の削減などに、ものすごく大きな効果を与える可能性があるわけです。

少し、はしよりますが、次にいきまして、これ、原子力のバックエンドの話です。

使用済燃料が、今、たくさん、出るのですが、ご承知のように、3つの手法があると。

一番左端が直接処分。使用済燃料を、全部地層処分する。

真ん中が、使用済燃料を再処理することによって、中にある物質を分別処理して、プルトニウムを原子炉発電系に再利用しながら閉じ込める。それ以外のものを地層処分する。

一番、右のは、当面、何もしないで、長期に貯蔵していくというオプションです。

この3つから選ぶしかないのですが、これは、どちらかという、全日本的な話で、中部電力がどうこうという話ではないです。

次を、見てください。

使用済燃料が、今後、どれくらい出るかということを書いておりますが、これ、40年で一律のケース、これ、私が試算した例ですが、40年で廃炉しても、2040年ぐらいには、廃止措置によって伴って発生する使用済燃料も含めると、大体、4万トンぐらい累積で出るわけです。そのうち、7100トンが、海外委託再処理というので、再処理されております。茨城県の再処理工場で千トン処理しています。

ですから、4万トンから8千トン分ぐらい引いたやつが、今後の課題になるわけです。これを再処理するか、直接処分するか、貯めておくか。その判断が求められている。これは、去年、原子力委員会で議論したのですが、どちらかという、宙に浮いた状態になっておりまして、新たに、この秋ぐらいから、このへんの政策を審議することになるでしょう。

次、お願いします。

簡単にいえば、この、一番、下に行くのが、直接処分です。それと、全部、再処理して、将来は高速増殖炉に入れれば、一番、合理的だという考えは、もちろん、あります。ただし、昨日の朝刊にありますように、もんじゅ発電所が、ろくすっぽまともな事をやらないと。毎日、がっかりするニュースが出てくる。そういうのが現状にあるわけです。これは、抜本的に叩き直すか、何かは必要があるということです。

とりあえず、去年までは、原子力委員会は、とりあえず、六ヶ所工場を動かして、回収されたプルトニウムは、プルスーマルとして軽水炉でリサイクルして、そこで出てくる使用済モックスというのは、将来、直接処分するか、高速炉に供給するかどっちか、将来決めようという路線を組んでいるというのをお伝えしておきたいと思います。

それから、次は、地層処分です。

これ、もう、ご承知のとおりです。フィンランドでは、あと、10年以内に地層処分が始まる。

次の絵をお願いします。

これは、山地先生に、むしろ、お話をいただきたいところです。学術会議が、地層処分というのが、なかなか、進まないことについて提言を出された。山地先生も、この委員でいらっしやったわけですが、学術会議が何を言っているかという、日本は地層処分を 2000 年以降、始めたのだけれども、さっぱり、社会がこれを受け入れない。これは大きな問題があるということです。学術会議は、例えば、使用済燃料を総量規制すべきだとか、当面、数百年間、暫定保管すべきだとか、あるいは、地層処分という、その公募制度というものを、新たに、社会との接点として見直すべきであるという提言をなされている。

半分、私は、その通りだと思うけれども、暫定貯蔵をするというようなことについては、私自身は反対です。ただ、社会との接点が希薄であって説明不足であったというのは確かでありまして、ここのところの抜本改が必要だっているのは確かです。

次に、将来の発電という意味では、これは、発展的な炉であるというのを、ザァーっと並べております。例えば、昔、受動安全炉の P I U S っていうのを提案されたことがありましてし、モジュール型的高速炉というのも提案されました。高温ガス炉というのもありますし、軽水炉を抜本的に改良した次世代軽水炉というのを日本は開発を進めてきました。既に、ウェスティングハウスは、多少、自動安全性を上げた A P 1000 というのを、もう、売り出しております。

こういう状況で、さっきいった原子力が、今の、既存の原子力がリタイヤしていく後で、原子炉入っていくならどうするのだという議論が、当然、残る。

次にありますように、もっと先進的なガス炉とか、熔融塩炉とか、高速増殖炉とか、あるいは、私どもの京大の原子炉実験所が研究しております加速器駆動未臨界炉による放射性廃棄物の減容といったようなテーマも、先進的な課題としては残ってくるわけです。

私は、さっき、冒頭に、研究開発のあり方として、ワン・ツー・スリーといいましたが、やっぱり、このスリーに対する研究も必要だと思うし、いろんなものをやる必要があると思うのです。

最後のスライドで、皆さま方の議論に、少し問題提起をしたくて、この絵を書きました。

本当は、今日の話、この 1 枚だけで良かったんですけど。

基本的に私のイメージは右下にある絵です。原子力がまともになるためには、基礎研究とエンジニアリング研究と現場ですね。本当の発電所で経験する工学的な発見、経験工学。この 3 つが常に行ったり来たりしながら、スクラムを組んでいるという、三者、三鼎状態っていうのですか、これは。三者三つ巴、三位一体の開発がなされねばならない。ただ、ややもすれば、日本では、この連携が希薄だったのではないかという反省を感じます。

左上にありますように、さまざまな視点からの課題や取り組みが必要で、国として取り組むべき特殊で大きな原子力への取り組み。例えば、福島廃炉がそのひとつです。

それから、エネルギー政策や科学技術政策下で、国のプロジェクトとして取り組んでいく研究開発。国の開発。

3番目が、国・他事業者・メーカー等との広い連携によって合理化や解決の加速を期待できる取り組み。全てが一丸となってやる取り組みです。

4番が、発電所を運営する事業者として第一義的責任を負う課題。これは必ずあるはずで

す。

5番として、地元の発展に貢献できる取り組み。これは、まさに静岡県が模索してこられたものであります。

6番が、今後の原子力の改善を強く意識した発展的開発取組。これは、事業者の視点からとありますが、大学からの視点なんかも、当然、あります。

電力事業者としては、右にありますように、やっぱり、さっき、経験工学といいましたね。実際に発電炉を運営してきた技術力と経験、知財を含む。

それから、実際の現場を持っているという技術的強み、それがあるはずで

す。

それから、事業としての問題解決の緊急性というのが、本来、あるはずで

す。自分のビジネスを守るために、やるべき技術開発があるはずで

す。

それから、本来、電力事業っていうのは公益事業ですから、当然、国策民営的な一民間事業者ではあっても、事業の公益性というのに着目したものがあ

るはずで

す。

それから、原子力という特殊な事業をやっているコンソーシアムの一角を担っているという立場があるはずで

す。

ただし、民間事業者としての立場や限界があるというのも、おそらく、確かでしょう。

それから、地元との連携や地元への貢献というものが無いと成立しないビジネスでもあります。

こういう状況のもとで、何をやるべきかということ、やっぱり、考える必要がある。

左下の絵は、非常にいい加減な絵ですが、ハッキリ描けないのです、こういうのは。描いた瞬間に後ろからも前から矢が飛んでくるというのが、原子力村の特徴なのですけれども。横に国のライアビリティ、ライアビリティという言葉、ちょっと、良くないのですが、レスポンスビリティかも分かりませんし、やるべきものっていうことです。縦軸が事業者のライアビリティ。

本来、国も事業者も一丸となってやるべきものが右上の方にあって、それがサイクルとか、地層処分とか、あるいは、今、いった、バックエンド課題というのは、その範疇に入ってきますね。

一事業者だけで済む話じゃないのです。福島第1の廃炉も、もちろん、そうです。

それから、国としては、原子力の関連基礎研究、安全基礎研究、国の施設の廃止措置などを、国としてキチンとやるべきものが、やはり、ある。これは、やはり、どちらかという

と、この軸の方では下の方に来る。

それから、事業者さんとしては、浜岡1・2号の廃炉とか安全な発電所の稼働、軽水炉の廃炉をやっていくというライアビリティがあるわけです。

当然、ここにも、多少、国の役割はあるはずで

それから、もっともっと左下の方に、国だ、事業者だ、じゃなくて、一技術者、一工学倫理者として、こういうものを自発的に開発していったらいいのではないかというのは、当然、あって、これは、巷にはいっぱいゴロゴロと、こういうポテンシャルの芽はあるのです。そういうものを、もう少し、国や事業者も着目しながら、多少、これを右上に持ってきて、もっといい原子力につなげるというアプローチがあると、私は思っております。

どちらかというと、今までは、左下の青い所は国からは無視されてきたようなところはありませんで、大学が、隠れキリシタン状態でやっていたりしたことがあるのですけれども、これからは、それじゃダメだと。そういう意味で、中部電力が、この青い所を、多少、自分の事業の中で取り組んだというのは評価していいと思うのですが。

多少って、今、いいましたけど、もっと、やって欲しいなというように思っていますし、国、文部科学省とか経済産業省も、もっと、こういうところを買っていくというようなことはあってもいいだろうと思っています。

この絵を使って、この後、先生方に、いろいろ、ご意見をいただければ、事業者と国と地方自治体と大学と、そういうところが、一体、何をやるべきかという議論ができるだろうということで、ご提案申し上げました。

以上でございます。

(有馬部会長)

ありがとうございました。

大変、明確にお話をくださって、ありがとうございました。

たくさん、質問が、私もありますが、私の質問は後にいたしまして、諸先生から、まず、ご意見、ご質問を賜りたいと思います。

山地さん。

(山地委員)

さっきの、私が説明した方がいいといわれた学術会議答申というところの話を、少し補足的に説明させていただきたいと思います。

資料、ページが無いですけど、最後から2枚目の表面というか。

今の山名先生の話だと、暫定保管が強調されたってことなのですけど、高レベル廃棄物処分に関する学術会議の回答、原子力委員会から依頼された、それに対する学術会議の回答ですけど、そんな長くないものなので、よく読んでいただけるとすぐ分かるのですが。

6つほど提言しているのですが、コアになるのは、ここに書いてある暫定保管とともに、総量管理というアイデアの2つをうまく使って取り組んで欲しいということです。

総量管理が、よく総量規制というのと誤解されているのですが、総量管理には2つあっていうふうに明瞭に書いてあるわけです。つまり、学術会議のあの委員会としては、今後、原子力を止めるか、あるいは、原子力を維持するかっていうことに関してはニュート

ラルなポジションを取っています。それに併せて、総量管理も 2 つの場合があり、原子力を続けていくのなら、高レベル放射性廃棄物は出てくるわけですので、上限は決まらないので、その場合には、高レベル放射性廃棄物の増分の抑制を行うということが、その総量管理の内容です。ただし、原子力をゼロにしてしまうとすると、上限が決まりますので、これは、できるだけ少ない範囲で上限を確定する。つまり、総量管理には 2 つあるということを書き明かしてあります。

だから、これ、よく誤解されるのは、学術会議は総量規制をいって上限を確定しろといったから脱原子力だと取る人がいるが、そうではないということがひとつ。

しかし、より重要と私も思っていますのは暫定保管なのですが、ただ、私、この山名先生のまとめ方の中で、一番、おかしいなと思うのが、この青の菱形が 4 つ並んでいますけど、下から 2 つ目です。ここには現在の科学的知見の基では、地層が何十万年も安定の地形のままであるとは決められない。そこで、最良の選択肢は暫定保管である。」と記されていますが、こういうふうな論理は展開していません。

つまり、まず、前段のところでいうと、これは、地層処分を、今、やろうとしているけど、それに関する安全性、科学的成立性に関する我々の知見には限界があるってことは書いてあるのです。これは、俗に言えば、絶対安全はないということなのです。地層処分ができないとかいったことではないのですけれども、そこも、随分、誤解されていると思います。

学術会議の回答は、地層処分の成立性を否定したものだと言われることもあるのですが、それは誤解です。絶対安全ではない。それを社会にいかにか理解してもらおうか。受け入れてもらうかっていうことが課題であります。

そこで、暫定保管は、最良の選択が暫定保管であるって意味ではないです。この問題を片付けようとする時に、今の法律の下だとスケジュール的に 2000 何十年には操業開始というようなこと書いてあるのですが、そうはいかないだろうと。もう少し時間が要りますね。分かりやすくいえば、モラトリアムで時間稼ぎをする。稼ぎっていういい方が、あまりにも品が悪いのですけれども、そういう意味合いで提案している。

この中には、暫定保管には、実は、まず、そもそも、何を保管するか。高レベル廃棄物といいますが、今、考えられてるのは、我が国では、特定放射性廃棄物の第一種の再処理後のガラス固化体のことをいっているのですが、学術会議では、世界を見るとガラス固化体以外にも、使用済燃料そのものもある。だから、両者を対象にして、暫定保管といったのですけれども、保管期限は有限に切るわけです。

そこが、数十年から百数十年と、確か、どっかに書いてあるのですが、そこは、詰め切れなかったところではありますが、少なくとも期限は切るということです。有限の期間、保管をする。ガラス固化体ないしは使用済燃料を。

これは、現状でも、ある意味行われていて、六ヶ所にはガラス固化体を数十年間、保管貯蔵しているし、原子力発電所の中でも、使用済燃料を貯蔵している。独立したところでは、今、青森県のむつ市に乾式貯蔵で 50 年間、貯蔵しようという施設の建設が進んでいる。

これも学術会議の、いわゆる、暫定保管のひとつの形態です。

しかし、より、処分に近い暫定保管もあり得る。ここは学術会議では、十分、詰めきっておりませんが、例えば、処分という形にするのだけ取り出し可能にしておく。これも、広い定義では暫定保管になり得ます。つまり、そのまま保管したものを処分に移行するわけですが、しかし、暫定という意味合いは、そこで区切りはキチンと付ける。そこは誤解していただきたくないなということです。

少なくとも、何十万年も安定な地形があるってことは限らない。絶対安全は無いから、じゃ、暫定保管だっていう論理ではないということ。最終的には処分しなきゃいけないってことが前提にあります。

すいません。補完が少し長くなりまして。

後は、特に質問というほどのものはございませんが、廃炉ビジネスという表現は、私には、かなり違和感があります。つまり、ビジネスかという、これでビジネスで儲けてやろうという感じですね。そうじゃないのではないのか。やっぱり、廃炉はしなければいけないことであって、そのために、我々は、その廃炉のためにお金を貯めているわけで、それでもって、キチンと廃炉という行為を行う。これが原子力を使う我々の責任だというように考えます。

もうひとつ、廃炉といった場合に、今回、炉心溶融の事故を起こした福島第1の1から3号炉の廃炉と、それから、それ以外の通常の原子炉の廃炉とでは、だいぶ様相は違うのであって同じようには考えられない。ただ、技術的に共通する部分があることは事実であると、その認識が必要かというふうに思います。

とりあえず、以上でございます。

(有馬部会長)

ありがとうございました。

山名先生、何かないですか。

じゃ谷口先生。

(谷口委員)

この資料は、いろいろ、とにかく、バックエンドとって、さまざまなことが書いてあるので、あれなのですけれど、私が、今、一番、懸念しているのが、原子力に関していうと、やっぱり、福島第1の、特に、周辺市町村の除染の問題は極めて重要な問題ですけど、オンサイトのところの対応が、やはり、大変、新聞報道を見ている限りにおいては、安全というか、ガバナンスが効いてないなというのを、常に思っで見ている、そういう面では、今日のこの資料にもありますけれど、原子力委員会も見解の中で研究開発体制の話を、提言をしていますけど、なかなかそこに至らない。

おそらく、分かりませんが、事業者にすれば、そのイニシアティブというか、なか

なか、その主導権を国が介入してくることとかいうことに対しても、やはり、ある意味での抵抗感があるだろうし、さまざまな問題で、なかなか、海外の叡智を集めることも含めてできていないのかなというふうに、今、思っているので、この資料にあるような、いずれ、近いうちに、こういう議論が国の方で始まるということを見ていきたいというのが印象です。

そういう意味で、その中の研究開発の中で、この何枚目なのか分からないですけど、この廃炉の加速とかいう、この資料の中で、例えば、研究の話ではロボットの話などもあるわけですね。日本も、おそらく、ロボット先進国であったはずだと思うんですけど、この前、やはり、テレビでもありましたけど、アメリカの国防省というか、DARPA、高等開発研究局ですか、あそこが去年から始めたロボットチャレンジなんていうのを見てみると、やはり、全然、研究開発のスタイルが違う。

あそこは、ついにヒューマノイドロボットで過酷な条件の中で耐えられるロボットというので、その中に福島でも使えるというようなことが条件として入っているような、あれも、世界からいろいろ応募して大学がやっていますよね。

DARPAの研究開発のスタイルというのは、極めて日本ではできていない。あの中に、日本のチームが1カ所で、どこか、1つだけ入っていましたけれど、それ企業だったと思うんですけど、そういう企業は、日本のこういうプログラムの中に入らないのかしらと、思ったりして。

何か、これを機会に、こういうふうな話、世界の英知を集めるという意味でも、研究開発のやり方を少し変えるっていうことを、やはり、やらないとダメなんじゃないかなというのは、常々、思っていたところで、どうも、こういうのを見ていても、海外の英知というのは、名前はこういうふうに常に書くけれど、ずっと研究開発スタイルなり、こういうふうなものが、日本はずっと昔のままのような気がしている。というところが、ちょっと、懸念するところです。

後は、そんなに無いんですけど、やはり、福島の今の問題を見ていても、これからの、ビジネスかどうかは分かりません。廃炉はやっていかなければいけないということも含めて考えると、人材の問題がありましたけれど、確実に日本は労働人口が減っていく中で、先ほど、どういうシナリオで廃炉が続いていくか分かりませんが、本当に連続的に人的資源が必要になるということになると、ほぼ無理で、国内の人材では無理なのではないかというふうなことも思いますし、今の福島は、若干、混乱の中で起きていると思いますけれど、下請構造になっているような、そういう世界。日本的な、そういうふうな中で、こういうものを考えていくということは、そんな簡単ではない。

だから、何か、今、国が放射線を扱うことについての、いわゆる、教育から含めて、資格認定みたいなことの話を考えるという、何か、うまいインセンティブを作ってきて、人材は、これも、将来、世界でも使える人材まで視野に入れて作っていくということが重要なのだらうなと思いつつながら、これから廃炉を進めていくという事を考えると、日本が、将

来、制約状況になることも含め、しかし、国際的にこういう分野がどういふふうに進展していくのかも、頭におきながら、相当、根っこから議論しないと、おそらく、廃炉というのは、いかないのではないかな、というのが私の印象です。

(有馬部会長)

ありがとうございました。

加藤先生。

(加藤委員)

技術的なこと、あるいは、政策的なことが、少なくとも私の頭のなかで非常に明快に整理できて、とつても、そういう意味で、ありがたいご説明だったんですが、二つ教えて下さい。

原発に関して、世界の中でこういうことを考えないといけない国においては、大体、考えるべきことは、今日のお話のような、こういうことだつていう共通認識があるのでしょうかというのがひとつ。

もうひとつは、日本の政治家と官僚の間で、同様の共通認識は、大体、できているのでしょうかというのが2つ目の質問です。

特に後者については、前の政権の時には、ああいう事故が起こり、いろんな意味で過剰反応があり、今は政治つていうのは常にそうですけども、若干の過剰揺り戻し的な感じもしますけども、その辺はフェアに見てどうなのでしょう。

(山名委員)

まず、最初の、世界と日本の共通ですが、既に、世界中で原子力発電所が運転を止めているのが130ぐらいあります。そのうちの20個ぐらいは、もう、廃止措置やつていまして、廃止措置、完了しているのが、もう15ぐらいあつたと思います。

もちろん、軽水炉だけじゃなくて、ガス炉とかも入つていますが、廃止措置自身は、産業的にいえばかなりやられているし、実は、それを請け負う専門会社も、世界的にいえば、エネルギーソリューションとか、URSとか、それをビジネスにする会社があるわけです。

手法的にいえば、我が国なりの特徴はもちろん、あるでしょうし、我が国なりの規制もあるでしょうから、多少、違うところもありますが、大体、やる技術の骨格部分は共通認識ですし、埋設の方法が違うとかいう特殊性もありますけれども、そこを除けば、基本的には共通であると。あと、それを、どう日本バージョンにするかということだつてと思います。

それから、先ほど、谷口先生おっしゃつたように、事業者つていうか、産業として、それをどう取り組んでいくかつていうのは日本にはまだ無いわけです。おそらく、中部電力さんも自前的にやつていこうとされている。日本に廃炉会社ができるかつていうと、その気配は今のところ無いですよ。国がやつてもろくなことないので。そういうことなのです。

だから、どちらかという、世界の方がフレキシブルに廃炉っていうのを、うまくやり始めている。日本は、ちょっと、それに、まだ準備ができてないというような印象を持ちます。

2番目は、基本的に分かりませんというしかないのですが、少なくとも、この新しい自民党政権になった後で、廃炉とかバックエンドに対する政治家の先生方の持っているマインドは、かなり官僚の方が持っているマインドに近くなってきているかなという印象を、個人的には持っています。

ただ、私は、決して、直接、タッチしているわけではないので、よく分かりませんが。

といいますのは、前政権の時に、民主党に私も呼ばれて何度かレクチャー差し上げた。国会議員の先生方にも話を聞いてもらったのですが、官僚とは相当なギャップがあったと思っています。今年は、結構、それが近いような印象を持ってまして、そういう意味では、官僚と政治家の先生方の接点は少し増えているのかなという印象を持っております。

これは、逆に、加藤先生に、私、聞く話かと思っております。

(有馬部会長)

はい、ありがとうございます。

松井さん、せっかくみえているから。

(松井委員)

もう既に、非常に重要な指摘があると思うのですが、特に、谷口さんでしたか、要するに、日本の研究開発っていうか、技術開発と、その DARPA とも比較されたのだけれど、僕は科学技術一般にいえることですが、アメリカは軍事技術ですよ、基本的に。だから、国家が深く関わって政策としてやっていけるのだけれど、この国は、とにかく、軍事技術っていうのは、一切、基本的に無いわけですよ。

原子力っていうのは、僕は、やっぱり、根っこにあるのは軍事技術だと思っているから、やっぱり、かなり、そこをキチッと見据えて、日本の政策というものを考えていかなければいけないと思っているのですが、先ほどのロボットの問題にしても、僕は、やっぱり、日本のロボット開発、もっと特化してもいいと思うのです。だから、今、日本の国にとって、原子力、福島、この廃炉の問題が非常に重要だったら、それに特化したような研究があってもしかるべきだと思うのだけれど、あんまり、そういう話は聞かないですよ、確かに。

だから、それは非常に重要な問題なのですが、多分、ここで、なかなか、議論できる問題ではなくって、国で、本当は、この国にとっての非常に基幹的な技術っていうのは何なのかっていう種類の議論をしなきゃいけないのだけれど、文部科学省っていうところは、そうことをやらないわけですよ。本当はやるべきなのだけれど、やっていないので、そのために、原子力、あるいは、何でもそうなのですが、宇宙も、どこも、みんな、これ、軍事

と絡んでいるところは非常に曖昧な状況になっている。

だから、ここの県の、この会議で、今、おっしゃられたようないろんな問題、僕は、もう、確かに、そのとおりだと思うのですけれども、学術会議の問題もあると思うのです。学術会議が、本当にどういう提案をキチッと、その具体的な提案ができるのかという問題も含めて、学術会議のあり方、そのものも問題だと思っていますが、これを、だから、県のこの会議で、どういう格好で議論を収束させていくのかというのは、少し整理しないと、あまりにも問題の根っこが深いし広いので、難しいかなと。

私は、だから、具体的に参考になるとすれば、先ほど、山名さん、お答えの中でおっしゃっていたけど、外国では、もう廃炉はビジネスになっているし、フレキシブルだというのだから、少し、やっぱり、そういうところの現実的な動きを参考にしながら、日本で廃炉に向けた動きをどう作っていくのかと、それをかなり早く具体的に決めていかないといけないのではないかという印象を持ちました。

以上です。

(有馬部会長)

はい、ありがとうございます。

それでは、山本さん。

(山本委員)

私もビジネスという言葉に、だいぶ、違和感は覚えました。ビジネスが成立するためには、やはり、ゴールというか、何をどこまで請け負ってすべきかということがクリアでなければいけない。

しかし、今の日本の、例えば、廃炉でも、全てですが、規制値を満足しても、それが実行に移せるかどうかというのは社会的受容性の問題であり、立ち止まっているというか、進められない状況があるかと思います。

例えば、この前、数日前ですか、福島第1の地下水を、そのまま、何の汚染もされていないのを海洋に放出するという自体も、受け入れてもらってなかったと思います。そういうことがあると、世界で、一番、厳しいといわれるいろんな規制の値をクリアしても、それが実行できないとなれば、ビジネスになりようがない。これは、やっぱり、国が主体的に、これは安全であるからして、これはできるのだということを宣言してくださるか、何か、そういうことでもなければ、その事業者が何かをやれるという状態ではないと、そのように感じます。

ですから、この原子力全体の社会的受容性の問題になりますけれども、その部分を、やはり、国、自治体も全て含まれるかと思いますが、その規制の意味と、それから、それをクリアした時の意味というか、それを、やっぱり、はっきりさせない限り、前に進まないのではないかという感想を持っております。

これは、質問でもなんでもございませぬが、そのように、今、感じております。

(有馬部会長)

ありがとうございました。

大竹さん。

(大竹委員)

山名先生、大変ありがとうございました。

物事の全体像、それから、問題がどこにあるのかということ、非常にクリアに理解することができまして感謝を申し上げたいと思います。

松井会長は、一体、どうやって議論の落とし所をつけるのかご心配のようですが、私は、全く心配しておりませぬ。原子力をめぐる国策については、この県の会議では、基本的に勉強会であることよろしいので、それが正しい立場だと思っております。

それで、大変、勉強に役立ったのでありますけれども、一番最初にこういうスライドを見せられました。現在のエネルギー政策の根幹をなす 3 つの断面です。それぞれと、その全体像をキチンとすることが求められているというお話がございました。

これは、旧政権の時代の、脱原発政策からコペルニクス的転換。山名先生は、そういう言葉こそお使いにはなりませんでしたが、そうおっしゃっているように聞こえました。

もし、そういうことであるとすると、我が国の原子力政策も、また、政治そのものも、非常に不安定だということになります。

もしかしたら、そうではなくて、この 3 断面に整理されるような考え方は、ずっと長いこと国策の底流にあったのではないのでしょうか。その時の状況、状況で、こっちにあだ花が咲いたり、あっちに揺れたりすることはあったとしても。私は、そのように理解したいと思っています。

山名先生はどうお考えか、もし、お聞かせいただければ幸いです。

以上です。

(山名委員)

ありがとうございます。

同じ思いでございます。基本的にね。やはり、あの事故があつて、去年は、もう、生産断面の原子力っていうのは、もう、最重要課題というのは間違いないので、どうしても、それが、やや特化されて議論されていたのですよ。

だんだん、分かってきたのは、やっぱり、この生産断面と流通断面と消費断面が、全部、リンクしておりまして、そのリンクの度合というのが、何か、なんとなく徐々にリアリティが増えてきているようなところがありまして、そこにみんなが収束しつつあるという感

じがあります。

ですから、私は、去年からの流れはあって良かったのかもと思っております、こうやって、この3つを冷静に考えて、おそらく、いくのだらうと思います。ただ、今年にいたっても、まだ、これ、時間軸的にいえばズレがあるのですよね。

というのは、まず、ガスの話があるし、それから、省エネの話がありますね。それから、デマンドレスポンスの比較的長い軸でもって、こう混ざっております、それを時間軸をどう混ぜていけるかという考える余裕ができているのが今だというふうに思っております、そういう意味では、しかるべきところに収束しつつあるということで、多分、大竹先生も同じ事をお考えではないかと思えます。

今年いっぱい、これは議論されますので、是非、そういう総合的な議論になることを祈っております。

以上です。

(有馬部会長)

ありがとうございました。

興さん、どうぞ。

(興委員)

まず、山名先生が、こういう資料をお出しになられて、極めて総括的にまとめていただいて、私自身も長く原子力全体に関わっておりますので、ご苦労さまでございました、と申し上げるとともに、ありがとうございましたと、感謝を申し上げます。

そして、最後に先生が1枚、最後の1枚だけでもと挙げられて、それを先生の本日のメッセージにしたいとのご意見でございました。さまざまな視点からの課題や取り組み、電力事業者など関係者との関係のところというのが、本当に重要だらうと思うのです。

本来は、この提起されたこの事項を徹底的に議論していくのが必要と思います。そうした意味から、一番、右下のところは、本当に、このマップの考え方で良いのかというのもあるのだらうと思います。

今回の、福島原発事故は、原子力事業者の技術能力の欠如、さらには、原子力規制関係者のアマチュア軍団のようであったというふうなことが顕在化したのであり、ここを基本的に、非常に大きな反省をしなければいけないことだらうと思うのです。そういう総括ができてないということです。

さらに加えて、電力事業者で責任を負える状況でなかった事態に発展した福島の問題は、電力事業者の方々にとっても、このままで原子力を進められるかという厳しい局面に来ていることを受け止めなければならないのだらうと思います。

そうだとすると、国が、もっと前面に出て行くことが必要であらうと思います。今、電力事業者が原子力事業に期待しているのは、これまである既存の原発の活用であって、新

規にやろうという思いにはさせられないのだろうとすら思うのです。

私も、JCO事故の時の担当の局長として、当時の政権党からは、同様な原子力事故を起こしたら、もう終わりだよと、こうまでいわれて防災の取組みをしてきたのでして、福島の問題があって、特に環境への放射性物質の放出があるにも関わらず、今日のこのような再稼動議論は想定もできなかったのです。当然のことながら、もう、ギロチン破断に近い原発不要の状況と覚悟していたのです。現実にもそうした時に日本の将来はどうかという、ギリギリの局面に来てみて、今後の将来を考えなければならぬ事態にあるのです。

また、原子力ビジネスの話が出ましたが、やはり、国の関わりが強く求められており、この資料の最後のところにある、事業者である電力事業者、それに、多分、関わるメーカーの方々。加えて、基礎研究には、研究開発に参画されている方々との間の連携が極めて不十分だったことは、もう、事実でございますので、そうした連携の再構築が必要なのです。

原子力ビジネスに関わっている方々が、それを進めようとするのと、研究開発の方々には、これまでそれぞれの思い、別途の動機があったのですよ。今回、そうした問題点が幸いにして、福島の問題を契機に、一体感が醸成される環境に来て、改善が図られ、そういう意味では、今こそ、大きな転機を図るには絶好のタイミングだと思うのです。

そろそろ、総括します。

福島の深刻さを考えると、果たして、原子力ビジネスというのが成り立つかと思えると、私は、少々、違うのではないかと、こう思っております。国の関与が必要であり、原子力賠償法の問題とか、さらにいろいろなことを考えなければいけないのであります。

青森の核燃料施設ありきと考えるのではなく、青森施設は核燃料リサイクル政策を回すから、青森県は受け入れてきたのです。核燃料リサイクル政策というのは、わが国として、プルトニウムを作って、プルトニウムを活用する事業を行うから、使用済再処理工場等を引き受けているのであって、それが、全部ご破算、見通しが得られない状況では、青森としても、動けないのです。

そうしますと、極論は、例えば、浜岡の原発の使用済燃料も青森に持っていけるかどうかという、瀬戸際に来ているのであります。

この問題をどう解決するか、というようなことも含めた国の政策と同時に、厳しい地域の声を抑えつけた中部電力あるいは静岡県も、きちんとした判断が必要なのであります。そういう状況に、今、あるのだろうと思うのです。

私は、こうした背景を踏まえると、この場での議論には、とつても、川勝知事の強いイニシアティブがそこにあるのであって、要するに静岡で完結させるシステムを作らないと、今後はにっちもさっちもいかないであろうとお考えからだろうと思うのです。

そう考えますと、現実的に、当面、どう繋いでいくのかということ、少し、考えると同時に、国の方にどのようなボールを預けることを考えなければならぬかという、深慮あふれる二段対応で対応していくことが必要だろうと、こう思います。

最後に、本当に原子力発電事業を回すのであれば、今日の資料にも、第4世代と出ていましたが、固有の安全性の高い原子炉、要するに、どんなに過酷な状態であっても環境に影響を与えないような原子炉でない限り、新しい原子炉体系には入らないだろうと危惧いたします。

当面、今日稼働中の原発をどうやって維持できるのかどうかのギリギリのことだけが、まずは、現実的な解決への取組みだろうと考えています。

使用済燃料問題だけでなく、廃炉の技術は、最近顕在化した原発の廃炉がきっかけではなく、JPDRの開発から、あるいはJPの廃炉に至るまでの技術開発にも、電力事業者も一緒になって、当時の原子力委員会の傘のもとで、我が国の総力を挙げてやってきたのです。

ところが、その成果も、十分、原発事業者を活かされる状態でなく、原発の廃炉だけに走るのではなくて、原研に蓄積された技術が、みんなで共有されて、さらに、それを今日の技術成果も加えて、いいものにしていく取り組みが、まさに、今、このタイミングだから考えていく絶好の機会だろうと、このように考えてございます。

そうした意味で、関係者の連携を主張されるこの山名先生のご提案は、とてもありがたいと思っています。

(有馬部会長)

はい、ありがとうございます。

久保さん。

(久保委員)

私も、山名先生の今日の話をついて、問題の本質というのか、将来問題を理解する上で、非常に興味のある資料として伺いました。

私自身は、建築の方の耐震構造の分野なのですけれども、事あって、原子力にかなり長い間やってきてんですけども、2つ、ちょっと、申しますと。

ひとつ、私のような分野から見ると、原子力関係の研究っていうのは、私はかなり、当初、先進的だったと思うのです。多分、日本で最初にできたのが、福島第1だとか、東海を含めて、あの頃、現場や何かも、私、見に行ったのですけれども。

ところが、これは、研究開発者の方々とか、事業者がやっていたのかもしれませんが。あと、規制の問題もあったかもしれませんが、私は、どうも、原子力規制そのものが、今日、興先生もいらっしゃいますけど、かなり、保守的で新しい技術を導入しなかった。

私のような建築の耐震工学の人間から見れば、私が学生だった頃は、やっぱり、原子力の設計行為っていうのは、かなり、当時の計算機ですか、今でいうと、パソコン以下のもので、一生懸命、回してやったのが、それが、私どもが建築でいけば、いわゆる、超高層ビルだとか、最近の新しい技術の建物を作った観点から見ると、建築技術はかなり進んだ

のですけど、でも、原子力技術は、ちょっと、保守的。ずっとその新しい技術の導入をしてこなかったという点があるのではないかと思います。

それから、もうひとつ、今日、先生のお話を伺っていて、今後の、この資料に関して、どうこれを見るかという立場からいうと、今の社会から見ると、こう言っては、大変、失礼ない方ですけど、原子力分野の研究者に対する信頼感もないし、事業者に対する信頼感、先ほど「ふげん」の話をされましたけれども。その信頼感を、まず回復するために、一体、自分たちがどういうケイパビリティを持っているのかと。将来展望、持っているのかを、やっぱり、社会的なコンセンサスを得ないと話は進まないと思います。

技術者集団の中で、先ほど、先生も、ちょっと、ひと言、原子力村っていう言葉をおっしゃいましたけど、よくいわれた、限られた技術者の中での議論はまとまっても、なかなか、やはり、これを、特にここでいわれている処分問題にいけば、こんな数字だからいいのだからとかっていうのではなくて、やはり、これは、一般社会から見たら、今、やっぱり、ゼロなのです。そこを、やっぱり、ちゃんとした正確な資料を、やはり、信頼のおける正確な資料を、やっぱり、信頼できるのだということを、まず、やらないと社会的には難しい。

これは、多分、行政やってらっしゃる方、まさに、その技術的に分かったって、これを、いかに地域住民に説明するかというのに、もう、鼻から、やはり、信頼性がないというような、ここ数日の新聞報道でも、我々も認識していますし、原子力関係の研究をされている方々も、やっぱり、その認識でもってスタートしないといけないというふうなことを、今日の資料を読んで、ますます、実感したところであります。

特に、山名先生からお答えいただくようなことはありませんけれども、やはり、今後の政策としては、やはり、まず、信頼を取ることじゃないかと思っています。

(有馬部会長)

どうもありがとうございました。

それでは、特別の委員としてお出ましになった加藤先生、よろしく。

(加藤特別委員)

山名先生には、バックエンドに関し、非常に難しいところですが、総合的にご説明くださいまして、ありがとうございました。

私は原研・原子力機構に9年ぐらいいましたが、原子力専門ではないのでやや間接的な関わり方ではあったのですが、原子力と一般の社会との隔離が非常に大きくなっていました。進めている段階でもそういう状況はあったと思うのですが、福島の事故が起き、それが非常に明確になりました。社会との関係をちゃんとしないと、今後進めるというのは非常に難しいのではないかと思います。

興先生が先ほど原子力の厳しい状況を非常に明確に指摘されて、原子力政策そのものか

ら抜本的に見直さなければいけないのではないかっていうことを話されました。原子力政策に長年携わってこられた興先生からそういう発言が出るっていうのは、若干、驚きではあるんですけど。

やはり、私から見ても、そういう状況なのかなと思います。そこまで戻らないと、なかなか、日本の原子力そのものに関し、ちゃんとした考えがまとめられないのではないかなと思います。

それが、時間軸との関係もありますので、どういうふうにするのかは難しいんですけども、現実問題として、やはり、そこまで考えを深めていかないと、なかなか難しいのではないかと、そういう気がしております。

(有馬部会長)

なかなか、難しい問題のご指摘であります、どうもありがとうございました。

それじゃ、5分ほど、私の質問をさせていただきたいと。

大変、まとまったご報告でありがとうございました。

まず、2ページ目で、ちょっと、私の疑問を申し上げたいです。

生産断面、流通断面、消費断面、これらは非常にもっともなご意見であります、ひとつ、私、現在の日本の政府でも官僚の間でも、ちょっと、欠けている視点、マスコミでも欠けている視点があると思います。

生産断面の再生可能エネルギー、これは、もちろん、重要である。省エネもやらなきゃいけないとか、火力の高能率のものとか、原子力をどうする。これはあるのですが、もうひとつ、世界的に、やはり、地球温暖化の問題が非常に大きいと思うのです。やはり、キチッと、もちろん、地球物理学、地球科学はともそこまですってないから、いろんな議論があるけども、地球温暖化は人間が出す二酸化炭素だけではないという反対派の少数派もいますけれども、それにしても、相当数のしっかりした科学者は、やはり、地球温暖化は人間が出す二酸化炭素によるという、そういう結論を出している、それに対してどう考えていくか。このことを、やはり、将来のエネルギー問題、電力問題においては欠かせない問題としますので、その辺は、どうお考えか。これが、第一問です。

何かお答えがあれば、そこに、ちょっと、お聞かせいただきたいな。

(山名委員)

私も、それ、気にしているところでして、今度、始まっている、総合資源エネルギー調査会の総合部会では、実は、CO₂削減対策は、結構、トーンダウンしています。明らかにトーンダウン。それで、むしろ、今、石炭を増やそうっていう動きがありまして、かといって、CCSを本気でやるという議論は、まだ、出てこないです。

かなり、トーンダウンしていて、それは、今、完全にエネルギー不足で厳しい状態にあるので、それはしょうがないんですけど、まずは安定供給をとというのが、基本路線に立つ

ているようで、それから考えようということなのですが。

一方、この 2 月にワールドエナジーアウトルック、国際エネルギー機関のレポート出ましたけども、やっぱり、今、グローバルにCO₂対策を抜本的にやらないと大変なことになると。6℃の上昇というふうにいわれていまして、かなり、それが深刻なところに入りつつあるという認識が、やっぱり、外では増えているのです。日本は、もう、背に腹は変えられない状態で、今、それをトーンダウンさせていると。おそらく、そういう状態。

これは、やはり、うまいこと、この 3 つを組み合わせさせて沈静化させながら、なるべく早く、地球温暖化への、もっと積極貢献するようリアルな感じに持っていくことになるのだと思います。

ただ、一点いえるのは、数年前まで、CO₂削減だから、原子力バンバン増やせといい過ぎたわけです。

これもやり過ぎで、やり過ぎから、また、反対のやり過ぎに来まして、もう少し、中道に戻る路線に、そろそろ、入るのだという思いがありまして、先生のおっしゃることも、もっともだと思えます。

(有馬部会長)

もちろん、日本の石炭による火力発電は、随分、CO₂を抑えているし、エネルギーも非常に省エネでやっています。あれは大いに進めるべきだと思いますけど、やはり、二酸化炭素そのものを減らす努力が必要だろうということが一点。

それから、その次に、原子力を止めるにせよ、やるにせよ、私は、やっぱり、優れた研究者が、これから生まれてこないといけない。もう、若い人が出てこない、本当に世界的な問題。特に日本の現在直面している原子力問題をどうするかに解決が与えられないと思うのです。若い人をどうやって、今、惹きつけるか。原子力というものに対して、仮に反対でも、使用済核燃料をどうするかとか、廃炉をどうするか、さまざまな問題をキチッと解決していくためには、日本人の若者がいなきゃいけない。もちろん、外国人を呼ぶこともできるけれども、日本の人が少なくとも核になる若者が出てこなきゃいけない。

その点に関して、大学関係の方として、どういう対策をお考えであるか。何とか、いい人材を、原子力、そして、エネルギー問題に関して、優れた若者を育てていかなきゃならん。このへんについて、お考えあればお聞かせいただきたい。

(山名委員)

私だけじゃなくて、大学関係者がいますので、皆さんに、お答えいただく。

京大だけについていいますと、昨日も、実は、学生に授業やってきました。それで、こういう話はなるべくするようにしていますが、彼らは、結構、よく理解しています。結構、冷静に見ていて、重要だというのもよく理解している。

問題は、学生たちも職を得ていかないかんので、義理人情だけで進路選択ができる状態

ではないので、やっぱり、こういうものがおもしろい。やることに意義がある。国のためになるっていう、ひとつの理解と、それが職業になっていくというのをペアで揃えてやる必要が、やっぱり、あると思います。

私は、そのおもしろいものっていうのは、私の、一番、最後のスライドの、二次元の絵をお示しました。その青い所を、もっと大学は拡大していくことだと思います。

やっぱり、これは、廃炉に対してもおもしろいことだと。研究的に。確かに、おもしろいのです。本当にこれ、チャレンジだよね。やりがいがあることなので、その幅を広げていくっていうことが大事なのです。

ただ、今、ご承知のように、国立大学法人も、おそらく、この静岡大学なんかも、大学の経営的に見ると、ホイホイとこれを広げていこうという感じでは、少なくとも、ないと思います。もっとシビアです。本当に人件費 15 パーセント削減なんて。

(有馬部会長)

先ほど、先生もちょっと書いておられた、ADS みたいな、ああいう研究を。

(山名委員)

ええ、そう。

だから、この青い、もっと先進的なものを、それは直接的に影響しなくてもいいんです。それに集まってくることでモチベーションが生まれ、活性化されていく。つまり、研究と学生のデフレ状態なのですよ、今。

そのデフレ脱却が必要なのであって。

(有馬部会長)

そうそう。それを、是非、お願いいたします。

(山名委員)

アベノミクスの技術版みたいなのをやらないかんですよ。

(有馬部会長)

ちょっと、短くして。

(興委員)

今の点については、原子力の草創の時、原子力スタートの時は、いわゆる、研究開発について、原子力基本法という研究開発機関は、日本原子力研究所とかそういうところですが、規制法の適用対象外だったのです。規制法の適用対象外というところは、研究開発の成果を実際に、原子力の開発利用に繋いでいくのであって、適用対象外だったのですが、

その後、原子炉等規制法で、原研等も対象機関になったのです。

昭和 60 年頃の、1985 年、今から 30 年前の長計の改訂の際に、京大の柴田先生が、もう一度、原研の安全性研究を対象外にしようとして、夢のある先導的な研究開発の成果が、日本の原子力の可能性を切り開くのであると、主張・メッセージを出されたのでした。当時としても、なかなか、受容できる、それが成就できる状況ではなかったのです。

ですから、山名先生のお話は、そういう歴史的な背景を既にわが国では経過してきたのであって、現実には困難な状況ではないかと思いますが。特に最近では、研究開発は、何をするか分からないので、忌避感が台頭し、むしろ、在来技術、ブルーブントテクノロジーを定着化させて、使っていくのがベストなのだという電力事業者をはじめとする声が、圧倒的に強くなったという事がございます。念のため、申し添えます。

(有馬部会長)

ありがとうございます。
いいポイントを。

(山名先生)

先生。いわゆる、矢内原原則ですね。あれも、やっぱり、趣旨はすごく崇高な理念なのだけれど、どうしても行政的には非常にデメリットになった可能性がありますね、今まで。
だから、もう少し、文部省と科学技術庁的なところを、もう少しマージして、少し、フレキシブルにいければ、若い人は、どんどん、どんどん、新しい解を出してくれるような気がして、何とか、その芽出しをしたいなという思いがあります。

(興委員)

いわゆる、基礎研究が規制の対象の外として、夢のあるというか、新しい革新的なものを生んでいく可能性があるようなメッセージを出していくというのは、ひとつの新しい切り口だと、このように思います。

(山名委員)

是非、そういうふうにはチャレンジしていきたいと思えますけど。

(有馬部会長)

それから、もうひとつ、ご質問申し上げたいのは。

先ほど、外国での最終処理の話が、フィンランド等の例がありまして、今のところ、フィンランドとスウェーデンしか決まってない。それで、原子力発電を 2022 年には止めるドイツですらその後、一体、どうやって最終処理場を決めるのか。ドイツの友人に聞いても、なんにも決まっていないそうです。

そこで、世界的に最終処理場をより効率的ないいものを作るっていう研究を開発すべきだと、私は思うのですが、そのへんについてお聞きしたい。国際協力をして、研究者の間で、最終処理場の作り方、最終処理の仕方等々についての研究対策は立っているのでしょうか。

(山名委員)

それは技術的なお話でしょうか。
国際管理という意味ではないですね。

(有馬部会長)

はい。
技術的な面で、研究者としての。

(山名委員)

技術的な話ですね。
地層処分に関しては、かなり、交流を持ってやっていったはずですが、それは、ワールドワイドというのは、多分、バイラテラルの重なりみたいなのでやっていると思うのですが、そういう意味では、相当、技術は共有できていると、私は思っておりますが。
山地先生、ここ、いかがですか。何か。

(山地委員)

はい。おっしゃるとおりです。

(有馬部会長)

そこで、もうひとつ、質問があります。今のままでおくと、浜岡にせよ、どこにせよ、みんな、使用済核燃料は、そのまま原子力発電所にしまい込むこととなりますね。そのことは有効な方法ですか。
誰も文句いわないで、そのまま、使用済核燃料をプールに置いとくことはいいことですか。

(山名委員)

いいことじゃないと思います。
あくまで発電事業ってというのは発電事業であって、今いっているバックエンドというのは、もっと長い事業ですね。ですから、これは、どこかで仕切る必要があって、発電事業というのは、ある、バックエンドに入る前までの暫定的な保管であって、それが、30年とか35年とか、それぐらいのものが来るべきものであって、どこかで、ある仕切りをつけること、やっぱり、必要だと思います。

それ、事業自身の立地の特性などとか、地元との関係なんかも、全部、重なってくるわけですから、どこかでそこは切る必要があると。

それから、プールの中におっしゃったのですが、ご承知のように、ドライキャスクですね。乾式貯蔵っていうのは、比較的、長期に保証ができる。ただ、どこまで長期に保証できるかって答えは無いのですよ、まだ。50年までっていう人もいるし、200年もつって言っている人もいるし、いろいろあるのですが、水で冷やすという、しっかりとしたメリットをうまく使いながら、ある程度のところでドライで置くことで、効率化を上げるというような発想はあってもいいと思います。

その後、やっぱり、山地先生、おっしゃるような、暫定的なもので置きながら、社会の理解を育てて、あるファイナルなアンサーをどこかで求めていくというような。

(有馬部会長)

何年持ちますか。

(山名委員)

中間貯蔵ですか？

技術的には、結構、持ちますね。

ただ、発電事業としてやる限りは、やっぱり、あるところで、タイムリミットを設けるべきで、それは、ちょっと、どれぐらいなのでしょう。

(有馬部会長)

はい、どうぞ。

(興委員)

何年持つかという議論は、あまり、されておられませんけれども、念のため申し添えますと、青森で高レベル廃棄物を生んでどう貯蔵していくのかとか、あるいは、海外の高レベル廃棄物も引き受けて貯蔵していますが、基本的には青森施設での貯蔵の限界は50年というふうに約束されております。

それは、地元の受け入れの条件です。

(山名委員)

むつの中間貯蔵も50年ってことで、やっているのですけれど。

(有馬部会長)

だから、私は50年かなと思っていたので、今、答えていただいてありがとうございます。

(山名委員)

それが、結局、むつの中間貯蔵も、青森も、地層処分がある。再処理があるという、あるギブンの条件のもとで50って決めていますね。そこも変わってきますと、多少、変わる必要があるかもしれません。

(有馬部会長)

どうもありがとうございます。

また、ともかく、世界的に大問題で、何とかしなきゃならない。

それで、これで終わりたいと思うのですが、先ほど、谷口先生が、ちょっと、おっしゃっていたことに関係するのですが、福島の原子炉の廃炉の問題と、それから、浜岡の廃炉とは全く質の違う問題だと思うんですが、特に福島の廃炉などは、世界的な英知を集めなければしょうがない。日本だけでとても解決しないと素人考えで思っていて、そのために福島に国際センターを作れというのが、私の主張でありまして、この辺、どこかで、私の主張をお聞きくださればありがたいと思っております。何とかして、福島に世界的な英知を集めたセンターを作って、廃炉の問題等々を解決するようにしていったらどうかと思っております。

今日は、どうも、お忙しいところを、皆さん、お集まりいただきましてありがとうございました。

予定を7~8分、遅らせて申し訳ありません。こういう意見交換は、このあたりで終わりたいと思いますが、最後に川勝知事からご発言いただきたいと思えます。

よろしく願いいたします。

(川勝県知事)

今日は、中部電力の皆さま、そして、また、山名先生。特に山名先生、ありがとうございました。

原子力安全技術研究所を作ってくださいまして、アドバイザリーコミッティを通して13の研究テーマを選んでいただくということですが、これについては、委員の先生からもご質問がありましたように、やはり、閉じられた空間で選ばれているのではないかという、そういう懸念を払拭するためには、例えば、こういう委員会において、一旦、そうした中間的な報告をいただいて、あるいは、こちらの意見もいただくというふうなことがありますと、この研究についても信頼性が高まるのではないかというふうに思いました。

この委員会は、それ自体は6回目です。しかし、他に、今、今日、合同会議になっております分科会、さらに、また、防災・原子力学術会議という親委員会がございます。それを入れますと、10回近く開いております、これは、全て、オープンです。こういうことを通しまして、専門家の意見を、ジャーナリストも聞いていますし、テレビも見ておりますし、それを、彼らは消化した範囲内でお知らせするというのを通してしか、こうした

問題についての判断力を高める方法は無いというふうに思っております。

そして、廃炉は、これ、もちろん、研究対象でもありますけれども、これは、廃炉は 50 年ぐらいで廃炉にシなくちゃいけないということで技術でございますので、技術というのは、科学と違って、基礎研究プラスアルファ、実際、お金もかかり、それを活用するということに対して対価を伴いますから、これはビジネスと考えていいと。いや、むしろ、ビジネスに育てるような、そういう、今、マインドを持つべき時に来ているというふうに思っております。

そして、しかし、これはいうまでもなく、日本は原子力の平和利用ということでございますから、プルトニウムの処理方法ができなければ、これは、原子力発電はできません。

一方、「もんじゅ」は、ああいう状態で事故を多発し、かつ、もう、メンテが極めて悪いということで、高速増殖炉の未来は極めて厳しいということでございます。

一方、プルサーマルはどうかと。これも、なかなか厳しいという中で、そうすると、プルトニウムをどのように処理するのかというのが出てくるということでございます。まさにバックエンドの問題が出てくるということでございます。

そして、国とこの浜岡という、そういう区別がなされて議論がされておりましたけれども、実際は、原子力発電所、原子力発電持っている電力会社っていうのは、9つですね。その9つのうちの、うちが1つです。

それは、しかし、それぞれ、違います。どう違うかっていうと、例えば、2009年段階で、原発依存度が、例えば、関電ですと5割です。九電も5割です。四国電も5割です。うちは1割ほどです。従いまして、余裕があるということでございます。あるいは、一番、余裕があるところです。

従って、このような研究を、余裕をもってできるという。そして、こういう研究所も作っていただいと。浜岡内に。これは、いわば、安全の場所で研究ができるという、そういう所でございます。まさに、あそこでいうところの経験工学、そして、エンジニアリング、そして、ここに基礎研究が絡まれるような、そういう場所がこの浜岡原子力発電所であるというふうに思っております、ここで、廃炉についての日本の最高の英知を集めてやっていくということが重要だと。

そうしますと、この研究領域、今日は基礎研究と安全性と、1号機・2号機、それから、3・4・5号機と、この4つに分けて募集されたということでございますけれども、全体のデザインというものについて、もう一回、見直した方がいいのではないかとというふうな山名先生のご意見もございますので、やはり、ここの委員会と、これは、浜岡原子力発電所を研究対象として、それでやっておりますので、是非、今回の、この1回目はしょうがないにしても、来年度の研究対象あるいは募集につきましては、この委員会を通しますれば、必ず、全て、公開です。全県民に公開でございます。

それから、将来性につきましては、この加速器駆動の核変換システムを活用されます加速器駆動未臨界炉、これ非常に関心が、私は高うございまして、こうしたものについて

は、京大でなさっておられるということでございますけれども、是非、もっと知りたいということがございます。

さて、これは、今回で 6 回目ではございますけれども、中部電力とされましては、これは、福島はやらざるを得ない。しかし、こちらはやるべきこと、将来性のある発電技術というものを見越しながら廃炉の技術も高めていくということで、私は研究者にとって、あるいは、原子力に関わる技術者にとって、まさに、本当に素晴らしい場が与えられているというふうに思っております。私は、ここでこそ、日本の新しい、この廃炉技術なり、新しい原子力基本法に基づいた日本の技術力を上げていくための、そういう場にできると。

浜岡の近くは飯も旨うございますし、景色もいいし、人もいいし、ですから、また、中部電力もこのようにオープンな形でやっていただいておりますので、私は、ここは、ここを通して、もう既に、ベトナムやトルコに、発電、原子力発電所を売るというようなことを日本政府は公約をしているわけにありますから、どうしても、廃炉っていうのは、最後まで見極めるだけの技術力を、ずっと恒常的に持っていかないといけないということで。

ここがやらなければ、どこができますか。九州は余裕がありません。関電も余裕がありません。東京電力は広野の発電所が 1 年後に駆動したから、何とか、今、持っておりますけれども、ここは、例えば、太陽光発電だけで、1 年間で 30 万キロワットを持って来ましたよ。原子力発電所、大体、1 基分の 1/3 弱まで持ってきました。今は 100 万キロワットを目指しております。8 年前倒しでやったわけです。

そうしたことを通しながら、最先端の技術をここで磨いていくと。廃炉についても将来性についても、です。あそこには 360 万 kW の送電線がございます。こんなもの、今から作ろうたって作れないのですから、そうした、いわば、宝の山があると。

ここを皆さんに信頼できるような、そうした研究の、技術の、そして、将来の夢が持てるような、そういうメッカにしたいというふうに思っております。是非、今後とも、そういう観点から浜岡原子力発電所というものに対する見方を、地域性をもった、そういうメリハリの効いた目で見させていただきまして、ご指導賜りたいというふうに思います。

今日は本当にありがとうございました。

山名先生、ありがとうございました。

(有馬部会長)

ありがとうございました。

それでは、事務局にお返しいたします。

(司会)

本日は長時間にわたるご審議をいただき、誠にありがとうございました。

次回につきましては、また、原子力経済性等検証専門部会につきましては、有馬先生と、それから、原子力分科会につきましては、山本会長さんにご相談しながら決めてまいりた

いと思います。

それでは、以上をもちまして閉会いたします。

本日はどうもありがとうございました。