

### 第3回プルトニウム混合燃料に関する懇談会議事録

日 時：平成18年1月12日(木)

10:00～16:00

場 所：サンラポーむらくも「瑞雲の間」

橘主査 大変お待たせをいたしました。定刻になりましたので、ただいまから第3回プルトニウム混合燃料に関する懇談会を開催させていただきます。

本日の委員の御出席でございますが、石川委員、梅野委員、和田委員様が御都合により御欠席でございます。それから浅沼委員さんは途中から御退席の予定でございます。それから森本特別委員さんが御欠席ということでございますが、懇談会の設置要綱の規定によりまして半数以上の御出席をいただいておりますので、当懇談会は成立していることを御報告いたします。

最初に、片山会長の方からごあいさつをお願いいたします。

片山会長 おはようございます。新年早々いろいろ皆さん御多用のところ、委員の皆様方、それから講師の先生方、御出席いただきましてありがとうございます。

前回の会から3週間、その間に年末年始を挟んだんだったんですけども、事務局の方で皆様方のこの前のいただいた御意見を踏まえた形できょうのお二人の講師の先生方、調整をつけていただいたということでございます。ぜひ私ども懇談会の課題達成に向けて理解と、それから議論を深める場としたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

橘主査 ありがとうございます。

それでは、開会前に本日の配付資料について御確認をさせていただきますので、よろしく申し上げます。

萬燈室長 本日の予定でございますが、次第をお配りしておりますけど、午前中に九州大学大学院の吉岡斉教授さんに「プルサーマルと自治体政策」ということでお話をいただくことにしています。そして午後、出光一哉九州大学大学院教授に「プルサーマルの必要性和安全性」ということで御講演をいただくことにしております。その後、この懇談会につきまして御審議いただきたいと思っております。

資料でございますが、資料リストにございますように、資料ナンバー1の1、1の2、1の3、1の4が吉岡先生の資料でございます。そして資料ナンバー2が出光先生の資料でございます。資料ナンバー3が、委員の皆様からの意見等を前回の意見をお出ししました資料に今回追加資料としてゴシック体で書いておりますものを添付しております。そして参考資料としまして、資源エネルギー庁が作りしました「わかる！プルサーマル ウラン資源を有効活用するしくみ」ということでパンフレットをお配りしております。これは参考にお配りさせていただいております。以上でございます。

橘主査 資料の方は、委員の皆様、よろしゅうございますでしょうか。もし不足してありましたら事務局の方へお願いいたします。傍聴の方等も、もし不足があれば事務局へお申し出ください。

それでは、これからの進行につきましては、懇談会設置要綱第5条の規定によりまして会長に議

長をお願いいたします。よろしくお願いいたします。

片山会長 承知しました。では、スケジュールに沿いまして進めたいと思います。

ちょっと最初、一言申し上げますと、私どもの懇談会の役割、これは事業者である中国電力から出されたプルサーマル化について議論を進めて意見を取りまとめると、こういうことだというふうに私は理解しております。ということは、これ問題を絞って考えますと、現在の原子力発電の体制というのがあって、そして新しく提案されたのはそれをプルサーマル化する、そのプルサーマル化するということについて今度課題が出されているわけでございます、検討課題が出されているわけでございます。そういう意味では、現在の原子力体制と、それからプルサーマル化されたものを比較する、これが私どものまず重点を置かないといけないことかと、こういうふうに思います。

そういうことで、本日の2つの御講演をいただくわけですが、いずれの場合にもこの現在の原子力発電の体制というかシステムと、現在のシステムと、それからあとはプルサーマル化されたものとの比較という視点、これに注目して御講演を聞いていただきまして、ぜひ質問の方もそのあたりを中心にできれば、私どもの課題に対する最初申し上げました理解と議論を進めるに有効ではないかというふうに考えております。ぜひそういう方向できょうの2つの議論を対応させていただければと、こういうふうに思っております。

それでは、まず最初に「プルサーマルと自治体政策」について、九州大学大学院教授の吉岡斉先生からお話をお伺いしたいと思っております。

まず、吉岡先生につきまして、事務局の方から御経歴その他を御紹介いただきたいと思っております。

萬燈室長 吉岡先生を御紹介いたします。

吉岡先生は、1976年、昭和51年に東京大学理学部物理学科を御卒業なさっておりまして、その後、和歌山大学経済学部助教授、九州大学教養部助教授を経られまして、1994年、九州大学大学院比較社会文化研究科の教授に就任されております。そして現在、国立大学法人九州大学大学院比較社会文化研究院教授を務めておられます。

そして、研究課題でございますが、科学技術史、科学技術の社会学及び科学技術政策を専門とされておりまして、1990年代以降は原子力の歴史及び原子力政策論を最も重要な研究テーマとされております。主な著書でございますが、最近では「原子力の社会史 - その日本的展開」あるいは共著でございます、共編でございますけど、「通史 日本の科学技術 国際期」等々たくさん著しておられます。そして原子力関係の政府審議会等における主な委員でございますが、2001年から現在に至るまで内閣府原子力委員会専門委員を務めておられまして、2004年から2005年の新長期計画策定委員を務めておられまして、また経済産業省の総合資源エネルギー調査会委員も務めておられます。以上でございます。

片山会長 では、吉岡先生、よろしくお願いいたします。

私は席を変らせていただきます。

吉岡講師 大体与えられた時間は2時間であるというふうに伺っております。それで、できれば1時間をめどに講演をして、1時間ぐらいいは質疑応答にとっておきたいのですが、どうもたくさん資料を準備し過ぎたようなきらいがあって、1時間で終わらず二、三十分延長することもあるかも

しませんが、その場合はお許しをお願いいたします。

座らせていただきます。

これは表紙で、次、お願いします。ストーリーとしては、自己紹介から入って、まず原子力発電がこれからどのようになるのかという、そういうところを予備知識として論じた上で、それに追加されるプルサーマル、あるいはその前提となる再処理というのは原子力発電の特性にどういう特徴を追加するものなのかという、そういうことを議論するつもりです。先ほど会長さんのおっしゃられたプルサーマルをしないとするとで比較する、私流に言えばプルサーマルの前提は再処理ですので、再処理をしないとで比較せよという、会長さんのおっしゃられたことにはできるだけ引きつける形で議論をしようと思います。

それを受けて、核燃料サイクル国際評価パネルというのを私が座長で去年の3月から組織をして今まで活動しているわけですが、その活動及びそこでまとめた報告書、意見書、そういうものの話が後半の中心部分になるわけす。なお、プルサーマルと自治体政策というタイトルを考えたのは、最近、福島県を初めとしていろんな自治体の方とこの間、再処理とかプルサーマルとかで協議とか相談とかあるいはアドバイスとか、そういうようなことをやってきましたので、まさにそのテーマで語るしかないだろう、それを語らずしてここに来た意味はないと思いますので、最後にその話で締めたいというふうに思っております。島根県松江市には1998年に島根3号機に関連する委員会で私、呼ばれたことがありまして、原子力関係では7年ぶりということ、年が越えたから8年ぶりということになりますか、お招きいただきましてありがとうございます。

では、次をお願いします。経歴ですけど、これ24ポイントで大き目に打つように努力しているんで、読めますよね。経歴はこんなもんで、私は原子力問題に関しては、いわゆる批判派あるいは慎重派というカテゴリーですけど、経歴から見ると推進派とほとんど変わりがないという、40で教授になっているという割と円満な出世をしているわけです。東大の物理学科を卒業して、その後、物理をやろうとも思ったんですが、科学史、つまり物理を含む現代科学の歴史について外側から批判的に見ようという、そういう意欲の方がまさりまして、物理は大学院に行くのをやめて科学史に移って現在まで約30年間、勉強してきたわけでございます。

次、お願いします。これは私の歴史ですけど、これは話すと長くなりますので、次にします。

原子力の慎重派、批判派というのは大体1997年、正確に言うと1996年より前には委員にはなれなかった。人選で委員から外されていたらしいんですけど、97年に高速増殖炉懇談会、これの委員をやらされました。もんじゅの事故があって、それから後は批判的意見の持ち主も委員のメンバーに加えるという、そういうことが考慮すべき事項の一つとなりまして、おかげで私は人当たりが悪くないせいか、もっと戦闘的な批判派はいるんですけども、人当たりがやわらかいせいであらゆる委員を歴任してきたというわけです。最近では原子力政策大綱が策定され、10月14日にそれを尊重するという閣議決定がなされましたけど、その新計画策定会議が33回、おととしの6月から去年の9月まで開かれましたけど、私もその委員をやりまして、33回皆勤で、さすがに九州から通うのは疲れましたけれども、少数意見を書かせていただいたという、そういう経歴がございます。ですから政策大綱の中身は一字一句細かいところまで争った経緯がありますので、必要

であれば、その微妙な表現の説明とかそういうこともできますので、後で質疑応答でお聞きいただければ幸いです。

次、どうぞ。まずは原子力発電の話から入った方がうまく流れに乗りやすいと思ったんで書いてみたわけですけど、アメリカ、フランス、日本の順番で、日本は第3位、4位以下には大差をつけていると、原子力大国の名をほしいままにしているわけでございます。

次、どうぞ。これはその前のページは設備容量だったんですけども、これは発電電力量で、大体比例はしてるわけです。

次、どうぞ。エネルギー全体で原子力発電はどんな比重を占めるかということですけど、1次エネルギーというのはエネルギーの原料に当たるわけで、これは原油とか掘り出したままの石炭とか、そんなのが原料ですけど、それを加工して私たちが製品として使うわけです。例えばガソリンとか電気とか、そういうものです。製品が2次エネルギーといって、それをつくるもととなるのを1次エネルギーという。この1次エネルギーでエネルギーの消費量、生産量を表示するということが一般的に行われて、これによると、1次エネルギーの世界の全体の消費、これは第三世界の薪炭とかそういうものは統計には余り載らないようなんですけど、少なくともちゃんと統計のある国のデータを総計した数字としては石油換算91億トンです。そのうち原子力は6億9,200万トン、7.6%、このぐらいの比率です。石油、石炭、天然ガスの3種類で9割占めて、残り10%が原子力、水力ということです。原子力は高いのか低いのか、案外高くないなという見方もできますけど、私はこれが精いっぱいだと思います。

次、どうぞ。1次エネルギー全体の中で原子力は7.6%ですけど、電気だけで比較をすると、電気以外のエネルギーに我々はかなり大部分頼っているわけですし、電気はその一部にすぎないんですけど、原子力は電気しかつからないんで、電気だけで見ると原子力のシェアはもっとずっと上がるわけで、大体19.5%、2割ぐらいです。日本は25%で平均よりやや上です。これは2003年という数字に注目してほしいんですけど、電気の3分の1は原子力発電というふうに言われていて、おおむね毎年3割を超えているんですけど、この年だけ25%になっているのは、2003年というのは東電の検査点検不正事件が発覚をして、その年の春には17基、東電の原発が全部止まったというそういう時期ですので、原子力のシェアがこの年だけスポット的にぽこんと落ちて、その前後は3割ぐらいの水準にあるわけです。

次、どうぞ。ところが、原子力は最近増えているのかどうかというと、非常に伸び悩みというのか、そういう状態で、1987年に400基を超した。そこまでは割ととんとん行ったんですけど、それ以来ほとんど横ばいになって、434基とか大体、今動いているのはそのぐらいで、毎年、ああ、変わらないなと、ちょっと増えたり、ちょっと減ったりというようなことを繰り返してる。その背景にあるのは、欧米でできた古い原発、比較的小型が多いんですけど、それが廃炉になって、欧米以外で新しい炉ができてるので、新しい炉の方が大きいんで基数は大体とんとんであっても整備容量自体はごくわずかずつ増えているんですけど、基本的にゼロ成長です。アジアは100基を超えて、うち日本が半分を占めるという、そういう状況です。

次、どうぞ。日本ですけど、54基になりました。発電設備容量のシェアは2割で電力量のそれ

は3割以上です。1次エネルギーに占めるシェアは世界平均では7.6%だったのが11.7%と、世界平均よりは原子力への依存度がやや高いというのが日本の状況であります。

次、どうぞ。世界では1990年代以降、原発の基数が横ばいになったと言いましたけど、日本は横ばいとまでは言えずに、ごく緩やかな右肩上がりが続いています。その推移ですけど、絵にしてもよかったんですけど、絵にするのは面倒で、物理なんかをやっていると数字を見ると絵も想像できちゃうんですけども、そういう私の自分勝手な想像力で数字を書けばみんなわかるだろうと書いてしまいましたけど、わからなければ済みません。これを見ると、大体1990年代半ばまでは年2基程度がつくられてきたんですけど、90年代後半からは年0.5基ぐらいのペースで、これは2010年あるいはその過ぎぐらいまで続くだろう。だから、がくと90年代半ばを契機に落ち込んだという、ペーススロウダウンしたという、そういうことで、ゼロ成長ではありませんけれども、非常に緩やかな成長ということに変わっているわけです。

次、どうぞ。建設中2基、2010年までにできるのは2基ですね。それから計画中がいろいろ発表されて、御愁傷さまというような言い方は失礼ですけど、中国電力が3つもありますね、これ。島根3号機、上関1、2号機。ほかはもう余りないんですけども、こんなぐあいで計画はあるんですけど、果たしてこれらのうちのどのぐらいできるかというのは未知数です。

次、どうぞ。未知数というのはどういうことかということ、最近の原子力政策なんですけど、これ2005年、去年の3月に総合資源エネルギー調査会需給部会が2030年のエネルギー需給展望かな、今まで長期エネルギー需給見通しと言われていたものを出しました。需給展望という表現に今回はなつたんですけども、これが2005年3月に出ました。私も委員でありました。委員ですから細かいところまでわかるんですけど、それを見ると、非常につましい未来像が描かれているわけです、原子力に関しては、2010年まではあと2基しかできませんと言っています。2011から30年の20年に何基できるでしょうか、6基ぐらい、つまり3年に1基ですね。そのぐらいの見通しはしています。3年に1基なら先ほど原発リストが余りできないんじゃないかと思われるかもしれませんが、その辺は流動的です。この需給見通しでは原子炉が60年の還暦まででみんな寿命を全うするというそういう仮定にのっとって書かれていますが、実はそうでないだろう、古い炉は早くからどんどんやめていこうと思われられるわけです。ですから古い炉がどんどんやめてった場合には6基増とかよりも、もうちょっと増えるかもしれない、減った分を補うために増えるかもしれない、あるいは増えないかもしれないということですけど、これだけつましい数字が出ているのは理由があって、将来のエネルギー消費が減っていくだろうということが計算の前提にあるわけです。

減る理由は簡単です。人口がもう減り始めました。去年から、どんどん減ります、だからエネルギー消費も減るんだという、単にそういうことであります。世帯当たりのエネルギー消費量とかそういう変数を外挿していくわけですから、人口が減って世帯が減ればエネルギーも減るということです。ただ、電力に関しては何か減らないように計算の過程を操作して、ちょっと増えるぞという結果を出しているんですけど、本当は減るのかもしれませんが。本当は減るんだと私は思ってますけど、増えるようにしなきゃ業界ががっかりするとか、何かそういうところがあるみたいで、業

界に都合の悪い数字は書かないというそういうことがありますので、電力諸費がちょっと増えるという仮定をして、増えた分のうち今のシェアと同じ3割が原子力であろうと仮定したら6基増ということになって、全体が減った場合にはゼロになっても不思議ではないという、大体そんな予想をしているわけです。

次、どうぞ。一言で言えば停滞です。最近では2年に1基ですし、将来は3年に1基ぐらいの感じで予想が出されているわけですがけれども、なぜ停滞しているのかという原因は6つぐらい簡単に書きました。1つは、電力需要が伸びないかもしれない。その中で競争相手がどんどん増えて、だから電力会社としては売り上げが減るかもしれない、そういう状況のもとでは設備投資はもう当分控えた方がいいという、これが当然の判断です。実際、今までの電力会社というのは、総括原価方式といって、建設してもそれを電気料金で回収することができるという制度的枠組みがありましたので、割合だぶだぶと建設してきたわけです。それが1995年ぐらいから日本の電力消費のパターンが変わって、余り伸びなくなった、それでも2000年ぐらいまでだぶだぶとつくってきた。しかし、その中で自由化が進み始めて、ああ大変だということで、最近では極端に設備投資を絞り込むということになった。これは原子力に限りませんが、石炭も石油も天然ガスも絞るということではあります。当然原子力も絞る。だから基数が伸びないのは当然であるということです。原子力に限った現象ではございません。

2番目は、火力に対してもともと経済的には同等とか言われるけれども、そんなに優位性はない。関連コストが長距離送電線とか揚水発電所とかいろいろ関連設備も火力より手厚く必要なので、そこも含めて考えれば原子力はもともとそんな有利なものではない。それが背景にはあるわけです。

3番目ですけど、バックエンド問題があります。これは核燃料サイクルの話ですけど、原子炉から使用済み核燃料を取り出した後、最終処分まで持っていくのに幾らかかるか実はわかってないということです。それのかかった分だけ、しかし、電力会社は払わなきゃいけないというそういうリスクが非常に大きいということで、ちょっとしり込みをせざるを得ない。これからかかってくるわけです、今までは余りやってきてないんですけど。

4番目ですけど、ライフサイクルコストというのは難しい言い方で済みませんが、40年なり運転をして、その運転期間全体の間での総コストは幾らでしょうかというのをライフサイクルコストといって、原発の場合には建設費がべらぼうにかかって、年間の運転費、燃料費は安いんです。火力発電は建設費は安いんだけど、燃料費が高いということで、両方を40年ならして見れば大体同じような金額になるということで、それをライフサイクルコストといって、それは火力と原子力はまあ同等であろうというふうに言われているわけです。まあそんなもんだと私も思います。バックエンドが予想より高ければ今の想定は覆りますけど、バックエンドがまあまあ水準でおさまれば同等であろうと思います。だけれども、初期投資金額が原発はべらぼうに高いわけで、電力消費が伸びなくて売れなかったらつくるだけむだになるわけですがけれども、むだになる金額が初期投資なんですけど、原発つくって売れなかったら原発の建設費全部が損になる。火力つくって売れなかったら火力の建設費の分で済む。それはキロワット当たり原発の半額とかそんなもんですから火力の方が投資リスクはずっと小さい。だから不確実で、しかも余り伸びないであろう未来の

需用に対しては、原発をあえてつくるというのはものすごくリスクな行動です。

5番目ですけど、事故・事件を起こした場合大変なことになりますよということです。東電の2003年の夏季の電力需給逼迫問題というのがありましたし、その翌年には関電が美浜3号機事故でより小規模ではあるが同じような問題があったということです。火力では一発壊れてもどうってことないんですけど、原子力の場合には波及する範囲が極めて大きいということで、これは後でも言いますが、安定供給性において原子力は劣るということです。すぐれていると言われてきたんですけど、劣る決定的な証拠が最近21世紀になって2件出ています。石油火力の古いのを無理して焚いて何とか救ったという、2003年なんかはそういうことで、石油火力がなかったら安定供給は壊れていたということです。

6番目ですけど、政治的環境の変化に対する脆弱性の高さ。これは例えばドイツの脱原発政策がよい例ですが、非常に原子力というのは政治的にセンシティブなものであり、それについて世論が強い方向に動いた場合には影響は大きい。これは国際政治でも同じなんです。プルトニウム利用については特に風当たりが強いということで、そういう政治的要因によって翻弄されやすいということは明らかだ。これだけ不確定要因を抱えると、それはリスク要因でもあるわけで、原子力というのは伸びないというのは無理ないなと思います。これだけ問題を抱えてるんだからと思います。

前は聞くところによりますと、京都の偉い安全リスク論の先生をお呼びになったらいいんですけど、安全リスクは確かにリスクの種類ですけど、リスクという言葉は本来はお金の話で使われていた、投資の話で使われていた概念であり、原発においても、私は安全リスクはあると思うんですけど、けた違いに重要なのは財務リスクであるというのが私の見解です。安全についてはプルサーマルは通常よりもちょっと危険になるけど、段違いに危険だというわけではないという認識を持っていて、その点は午後の出光さんとそんなに認識は違わないと思います。安全についてはプルサーマルは危険だから絶対だめとは思わないんですけど、財務リスクは非常に高い。原発そのものの財務リスクが非常に高いんですけど、プルサーマルをやって再処理をやらせるとさらに一段とその財務リスクが高くなる。それがきょうの一番言いたいメッセージで、これから繰り返し場面を変えてそのメッセージを私が発することになるだろうと思います。

次、どうぞ。プルサーマルはハイリスク・ローリターンという話です。私、プルサーマルが最近盛んに話題になっているんな所からお呼びがかかって、九電では2月に九電主催のシンポジウムのパネリストで出て、10月にはエネ庁の同じく玄海町でやったのにも登壇者として出ました。その際、九電の松尾社長が、いずれもその前に私の汚い研究室にあいさつに来て、愚痴をこぼすんですよ。何で私のところに来るのという気もするんですけど、私は辛口しか言わないのにそれでも辛口を聞きに来てくれるのがよくわかんないんですけど、プルサーマルはハイリスク・ローリターンですね私が言うと、そうだって言うんですよ。もう一つ私の言ったのは、東電、関電がいずれもできなくなって大変ですねということです。電力会社というのは9社、皆、巨大だと思われていますけど全然そうじゃなくて、格差が非常に大きくて、発電電力量を見ると、東電を10としますと関電が5ぐらいで中部電力4、九州電力2.5、中国電力2、四国電力1というところなんです。大体、四国電力と東京電力は10倍の売り上げ規模の違いがあるんです。九電は2.5だから

東電の4分の1で、今、大相撲をやっていますけど、番付に例えれば、東電、関電が横綱、大関です。それがみんなプルサーマル場所を休場してしまいましたので、小結の九州電力が最初に一番手を引き受けなきゃいけないというのはお気の毒さまでと言ったら、松尾社長答えるに、あんたの言い方はとてもおもしろいんで社内で使わせてもらっているということのようです。一番手のリスクは高い。一番手であると何かを起こしたらこの事業全体が非常に大きい影響を受けますから大事故は起こさないと私は思いますけど、ちょっと燃料棒が破損するとか、そのぐらいの普通の原子力屋さんが事故とまでは言わないようなトラブルとか故障とか、そういうふうに言うようなものであってもかなり長期間止まるであろうと思います。それだけ世論が敏感であるからです。そういう小さい失敗をしても最初にやった者がつまずくと大変だ。これは嫌だという何かそんな感情を抱いておられるようだった。私の解釈ですから松尾さんは否定するかもしれない、しかも私の研究室という密室でそれは話し合われたので証拠はありませんけれども、そんな感じですね。

ハイリスク・ローリターンという点は、原発もそうである。リスクは高い、今言ったように。リターンはあるかという、余りない。建てないのが一番いい選択で、建てるなら柔軟性のあるものを建てるというのがよい。ただ、今ある原発というのは建設費が高いけど、運転費、燃料費は安いわけです、火力よりぐっと安い。だから今あるものについては運転を続けるという、これは経営上、極めて合理的な選択だけど、新しく建てるというのはリスクが今言ったように高いということであり、核燃料サイクルについて再処理・プルサーマルをやるのは、その対抗馬として直接処分方式というのがあるんですけど、リスクはさらに大幅に高まる。財務リスクですよ。安全リスクもちよっとは高くなると思いますけど、それは大したことはなくて財務リスクの方をきょうは強調したいわけです。

次、お願いします。こういうふうに原発は今の状況では少なくとも新增設はしがたいような状況になっているわけです。で、建てかえというのも新增設に含まれるものであって、古い炉が廃炉になったときに何を建てるか、かわりにガス火力を建てるかそれともまた原発を建てるかというのが問題なんですけど、その場合も必ずしも原発が第一選択とはなりにくいような状況である。そういうことで、政府が何とか保護を、より手厚い保護をしようというふうな動きが最近見られます。自由化する一方で原発の保護を今まで以上に手厚くするという、ちょっと私から見れば矛盾しているんですけど、そういうことをやっています。今までも非常に手厚い保護、支援、優遇をやってきたんですけど、もっと手厚くしようというような動きが資源エネルギー庁の辺から出ているようでございます。だけれども、果たしてそれが続くんだろうかということを考えると、かなり難しいんじゃないだろうかと思います。

郵政選挙でも話題になりましたけど、自由主義改革というのが今、国民の間で支持されていて、これを新自由主義と言う人もいますけれども、民間でできるものは民間でやり、民間企業は自己決定・自己責任でやっていただく、失敗したら自己負担で弁償していただくというのが原則です。原子力は今まではかなり優遇はされてきているんだけど、果たして将来どうなるかというのは問題です。重要なのは政府の支払い能力がどんどん落ちてきているということです。税収はエネルギー消費が落ちると同じように、少子高齢化が進むから落ちるわけですけど、その上に財政が非常

に赤字ですから今払えると思える金額が5年後には払えないかもしれない、10年後にはもっと払えなくなるだろう。地方自治体は至るところで悲鳴を上げているわけですけど、それはやはり基底には支払い能力がどんどん落ちてきているんだということがある。政府の支払い能力が落ちてきているので、その時代に原子力をそんなに優遇していいんだらうかという議論も当然出てきます。

原子力政策大綱を決めるときには、私の立場としては自由主義の立場なんですよ、はっきり言って。正当な公共利益上の理由の立たない支援、優遇は全廃すべきで、電源三法なんか廃止すべきだというのが私の意見ですけども、そのような流れになるのではないだらうか。払えなきゃしょうがない。私の言い方では、それでも優遇しようというのは原子力介護プランのようなものである。人の介護サービスがどんどんレベルが落ちてきている、医療費も負担割合はどんどん増やしていかなくちゃいけない状況になっているんだけど、原子力にそういう状況で、もっと手厚くするなんていうのは常識では考えられない、人の介護は切り詰めて原子力の介護を優遇する、手厚くするというのはどうも支持をされないのではないか。二、三年はこういうものがもつとしても、中・長期的にはどんどん介護レベルが原子力に関しては切り下げられていくのではないだらうかという、そういう気がいたします。

次、どうぞ。これはまあいいんですけど、原子力に対してなぜ政府が介護するかということの理由説明のために、安定供給性にすぐれているという説明がなされるわけです。そうなのかなと一見思うんですけど、ウランは確かに先進国とか友好国で生産されている。中東みたいな、かつての石油危機のような敵対的な輸出管理政策とか、そういうのを発動されると日本は干上がっちゃうんですけど、ウランはそうではない。仲間が送ってくれるという構造があるので、その点は安定供給性にすぐれているんだけど、先ほど言った事故・事件に対して一斉に17基も止まってしまうとか、大した事件ではなかったとは思いますが、それでも17基止まるとかそういうことで、非常に不安定である。

それと、最近は余り言われなくなったんですけど、化石エネルギー枯渇説というのがある。それは私が最初に原子力委員会の専門委員になった97年ごろにはまだ盛んに言われていて、その後、二、三年たってから余り言われなくなって今に至るわけですけど、枯渇すると化石燃料の値段がどんどん上がって原子力はメリットが出ますよというような、そういう話が横行していたんですけど、この枯渇説はまやかしだというのは最初から明らかです。それは要するに確認埋蔵量という概念が工場の在庫に相当するものであって、在庫が大体石油の場合40年、石炭の場合には200年とかあるんですけど、そのような年数が一番価格メカニズムにとって都合がいいからそのようになっている。もっと掘り過ぎても、資源開発やり過ぎたら資源開発にお金がかかって、しかも値段が下がるということで二重の損をするわけで、開発はほどほどにして、その結果として確認埋蔵量は常にいつの時代も一定ぐらいに保たれているという、それが合理的な資源開発者の考え方ですけど、それをその年数たてば枯渇するぞというような、何かそういう意図的に間違った読みかえをして宣伝をしているというのは、最近は余りやらなくなったのはまともなことだと思いますけれども、一昔前まで平気でやっていた。もちろん、ちゃんとしたウラン開発者とか電力会社はそんなことを頼りに投資行動とか経営行動を行ったとすればたちまち破産しますし、そんな会社は破産すればいいと

思っていますから、そういうのをまじめに議論するのはもうそろそろおやめになった方がいいのではないかと毎回言ってきて、あんまり言われなくなりました。私が言い続けたからじゃなくて、さすがにリアリティーがないと思い始めたんだと思いますけれども、関係者たちが。

次、どうぞ。温室効果ガス排出抑制効果、これは確かにある。発電施設からの直接の排出では火力に対して段違いに少ないわけですね。けれど、それだから原発に包括的にあらゆる支援をすべきだというそういう議論がエネ庁なんかでなされて、これは全然間違ってるんじゃないかと思います。だから温室効果ガスが悪いならば、私、悪いと思いますけど、悪いならばそれに対して、温室効果ガスそのものに対して罰則をつくりゃいいんじゃないのか。私の意見では、高い税率の炭素税を入れなさいと、ほかにもいろんなやり方があります。石炭火力の規制とか削減、目標を立ててそれをやらせるとか、いろんなことが方策としてあるんですけど、それは経済産業省はあんまり熱心じゃなくて、京都議定書を守るのもうほとんど絶望的なんですけど、原発に対してだけはなぜか温室効果ガスを強調して、ほかでは強調しないという、これは首尾一貫性が欠けるのではないだろうか。確かに重い炭素税をかければ原発は有利になって、それは火力よりも原発にその点1点においては有利になるけど、その後どうするかは電気事業者任せなさいというのが私の言い方です。

次、どうぞ。これは政策大綱の審議の際に私が言った提案で、原子力発電どうしますかと。現行政策、つまり手厚い政策、保護政策を全部堅持しなさいというのが、3つの政策チョイスがあって、現行政策の堅持というのが、Aケースです。今の政策を維持するんですけど、今は非常に手厚い保護が行われて、たとえば立地支援というのが行われています。電源三法がその中心ですけど、私、これを廃止すべきだと言ってきた。あらゆる発電手段について、9電力以外の新規電力会社にも一律に出すか、全部廃止かという意見です。今は原発にものすごく出すという仕組みで、原発により多く出すという根拠はないから撤廃すべきだと言っているんですけど、割合、自由主義の経済学者は私の言うのと同じような意見の持ち主が多いんです。これ、実質的な迷惑料として機能しているのだと思いますけれども、公共政策では税金によってあるお金を支出するには国民にとっての利益がなきゃ、税負担者にとっての利益がなきゃいかんと思うんだけど、ガス火力よりも原発により多く税金を出すというのは根拠があるのかというと、私はあるようには思えませんので、廃止するか、各電力・発電手段均等にするかというのが私の意見です。

それと損害賠償支援というのも損害賠償法というのがあって、600億円を超える損害については、600億円までは保険を義務づけられているんだけど、それ以上については国会決議によって政府が負担できるということになっている。こんなものを負担する根拠がないから電力会社が6,000億円でも6兆円でも払いなさい、なぜそれやらないのか、火力ではそうになっています。そうすれば公正な競争が行われるようになると言っているんですけど、まだやめないですね。これを廃止すると、原子力に対するやっぱりちょっと怖いところがあるから、それでもぼんぼこ建てるということにはなりづらい、より建てづらくなると思うんですけど、これによって優遇されている面は否定できない。こういういろんな自由主義経済に関する経済理論からいえば支持できないようなさまざまな優遇措置をやっている、原発に対して、これを維持するというのがAケース。

次、どうぞ。Bケースは自由主義改革で、私が支持してるんですけど、全部自己決定、自己責任

にまかせる。これ医療ではしつこく言われるようになって、遺伝病で病気になってもなぜかそれが生活習慣病というふうに名前をつけられて、生活習慣病ならあなたの責任だよということで病人が支払われるという、どうもそういう流れになってます。私の家族にも慢性病の人がいるのでよくわかるんですけども、電力は何でそれができないのかということなんです。医療の場合、支払い能力がなければ、これは自己責任であろうが何であろうが救わなきゃいけないんですけども、支払える限りは支払う。そういう当たり前のことが原子力では当てはまらない。病人以上に手厚く保護されているというのは、これはとても変な話です。原発優遇を全廃して炭素税を導入すればいいと。それでガチンコで競争させる。昔は相撲で八百長がありましたけれども、土俵で真剣勝負するという方式、それを電力会社がチョイスする、そういう仕組みがいいんじゃないか。一旦原子力やり始めたら最後まで自分で自己負担をするという、これが自由主義改革です。政策大綱では私がこれを主張しました。で、結局、否定されたので少数意見を書いたわけです。

次をどうぞ。3番目のCケースが脱原発政策、ドイツみたいに32年という期限を区切って原発を計画的に廃止をしていく。その見返りに原発に関する経営リスクを民間から免除して、損失の補償も政府が行う。政府がやめろと言ったんだから、政府がその面倒を見ますよということなんです。それを見返りに、原発の寿命は明確には決められないですけど、40年というのが一つの目安だと思えます。32年というちょっと早目にやめていただくという、それがドイツのあれで、そのかわり見返りも出しますというのかドイツ政策です。

この3つをどれがいいか総合評価して決めなさいと主張したんですけど、まともなチョイスを上げてそれぞれの特性を見て、最もベターなものを選ぶというのが政策決定の当然のあり方なんですけど、これが拒否されました。

次をどうぞ。だから少数意見を書いたんですけど、3つのチョイスのどれかをとった場合、先ほど言った原発のリスクの高さをふまえて、どういうことが予想されるかということ、原発はどちらかと言えば衰退の方向であると思います。どのオプションを選んでも、で、衰退速度が違っただろうという感じですね。ただ、未来における状況変化がありますので、これは息を吹き返すことも十分あり得る、しかし、今の状況が変わらなければ衰退するだろうと。

その速度が政策の選び方によって変わるにすぎないということで、じゃあ、状況変化というのは何なのかということ、化石燃料が、例えば石油一時期1バレル70ドルに上がってびっくりさせたわけですけど、70ドルを続けるとか、それにつられて天然ガスも石炭も何倍もの値段になるとか、そうなった場合に原発は有利になります。もう一方では非常に超高税率の炭素税が入ったら、原発は有利になる。炭素税というのはばかにならないんで、トン当たり1万円で入れますと天然ガス火力は原発よりキロワットアワーあたり1円その分だけで高くなります、石炭火力だと2円高くなると、3万円で入れるとそれぞれ3円・6円の差がある。6円というのは発電コスト全体に匹敵する金額であり、そうなると石炭火力は建たなくなるということが十分予想されます。だから、高い炭素税が導入され化石燃料価格が高値で固定する、これが起これば、場合によって両方起これば、てきめんに原発は息を吹き返します。そういうことが起こるかもしれないということは当然想定されるんだけど、起きたら起きたでそれがその次の時代の、そうってから電力会社の、次に何を建

てよいかということのチョイスに反映されて、そういう時代が続けば、原発に有利な時代が続けば、原発が有意に数を増やしていきださう、そうならなければ衰退していきださうという、そういうこととであります。

次、どうぞ。私も何か皮肉が好きなんで電力会社にとってどれが困るのかというと、案外、脱原発が電力会社から見ると事業リスクは非常に小さい。損害は政府が負担してくれるし、バックエンドは政府が面倒見てくれます。2番目にリスクが小さいのは現状維持。現状維持は手厚い保護があるんですけど、それでもリスクはやはり高いわけです。保護のレベルも下がってくるであろうということで、将来の保証はやはりない。一番リスクなのは新自由主義で、これをやられるともうどうしようもないですね。原発は早期撤退の可能性が出てきます。バックエンドでは、再処理は中止ということになります。原発にとって一番嫌なのは新自由主義です。郵政もそれは嫌なんでしょうけれども。だから私は、脱原発派ではない。原発というのは劣った技術だと実は思っていますけれども、感情的に嫌いなわけではない。劣等生だぐらいの意識でしかないんですけど、新自由主義のもとではやはりその実力がはっきり出てしまうという、そんな感じがします。

次、どうぞ。その場合、今までは原発の話ですけども、今度はプルサーマル、再処理の話なんですけれども、再処理をやった場合には今言った事業リスクがもっと高くなる。それはコストが高いからでありますけど、不確実性に絡むリスクも高いということです。直接処分方式の方がはるかに、そりゃコストはやはりかなりかかりますけど、再処理よりは安い。不確実性のリスクも高いんですけど、再処理よりは低いというそういうことです。バックエンドはどの方式をとってもくそみたいなもので、いい選択肢なんていうのはないんですけども、事業リスクの観点から見れば再処理、プルサーマルはかなり最悪であると、直接処分の方がまだましであると、そういう認識を持っております。

次、どうぞ。国際評価パネル、これはなるべくなら10時10分に始めたんで、なるべくさっさとやりたいと思うんですけども、外国人のプロフェッショナルを呼んで日本人のプロフェッショナルとあわせて原子力政策大綱の核燃料サイクル部分についてのレビューを行った。レビューというのは査読といって、専門家が専門雑誌に、学術雑誌に論文を出す場合に査読者が何人かいて、複数いて、それが雑誌に載せるに値するか棄却するに値するものでしかないかということ審査して決めるわけです。この前の韓国の黄教授みたいに受理しちゃったという、後で受け付けなかったことにしたというような、査読者がだまされることもしょっちゅうあるんですけども、その査読を原子力委員会の核燃料サイクルバックエンドについてやりましょうという学者的な発想ですね、私、学者ですから。

次、どうぞ。吉岡委員が原子力委員会としてこれやってくださいと提案をしたんですけど、近藤委員長が、やらなくて、私はくさってたんですけど、それなら民間でおれたちがやってやろうと民間団体が提案してきて、そのかわり私に座長をやれということで、国際評価パネルという民間専門家集団を立ち上げてまして批評をしたわけです。

次、どうぞ。こういうメンバーです。えらいメンバーなんですよ、これ。フォン・ヒッペルというのはアメリカ民主党系の核拡散問題の幹部アドバイザーです。民主党が勝っていれば、ケリーが

勝っていれば、はるかに厳しい核拡散政策が打ち出されたはずなんですけど。

それはともかくとして、次、どうぞ。アメリカ、イギリス、フランス、ドイツからそれぞれのエキスパート、再処理には批判的という条件でエキスパートを選んだわけです。

次、どうぞ。日本ですけど、不肖である私が筆頭に出てますが、飯田君と。次、どうぞ。飯田さんは自然エネルギーで有名な人です。海渡さん、橘川さん、藤村さん、この日本人5人、外国人と合わせて9人で組織をしました。

次、どうぞ。必要なら後で報告書を送ることもできますけど、1部ありますので会長さんに後でお渡ししますので、皆さんの参考にしてください。こういうものをつくりました。これで割とぼろくそに原子力委員会の中間取りまとめをたたいたわけです。

次、どうぞ。その後、私たちと推進派の学識経験者たちをうまくパネリストに並べる形で福島県が主催して国際シンポジウムを、9月4日に開きました。福島県は御存じのように佐藤栄佐久知事が国の政策というのは納得できず説明責任を果たしていないという、特に再処理、核燃料サイクルについては説明責任を全うしていないという立場から批判をしてきたわけですけど、吉岡グループはおもしろいことをやっておるということで、聞きたいというんで福島県がお金を出して国際シンポジウムに、私たちを招聘してくださった。ありがたい話です。

その後、策定会議にも持ち込んで、これの反論会を開いてはどうですかと挑発をしたんですが、挑発に乗ってほしかったんですけども、これは吉岡委員個人の私的なレポートだから策定会議全体の場で議論するには当たらないというようなことを近藤委員長が言われて挑発に乗らなかったということで、机上配付されて吉岡委員の説明を受けたという、それだけにとどまって議論はしなかったということです。その後、成果報告会とかやって、佐賀県知事に、これに基づいてプルサーマルについて政府や電力会社に素直に同意せずにじっくり研究をなささいという、そういう提言をしました。これは資料1の3、1の4に書かれていると思うんですけど、そういうものを出しました。

この提言というのは日本人だけのメンバー5人で急いでつくったんで、外国人4人に対しては英訳をつくりました、最近。で、外国人4人に対して英語版でこれでいいかということの問い合わせを行っていて、9人で改めて出すことになります。その間、修正を受けると思います。だからきょうは島根県知事への提言というのをできれば持ってきてもよかったんですけど、今、検討中ということで、外国人の意見を聞いて修正するというんで持ってこなくて、佐賀県に先月出したものを参考までに、持参しました。似たような意見をぜひ島根県知事に差し上げたいと思いますので、よろしくお願いたします。同時に、青森でアクティブ試験を六ヶ所再処理工場でやろうとしてる準備中なんですけど、青森にも近く出向くつもりです。

次、どうぞ。これはじゃんじゃん飛ばしましょう、これ要するにものすごく理屈っぽいんです。査読ですから学术论文の査読と同じような厳格さで、ここの理屈が通らないとかそういうのをねちねち詮索しましたから。で、原子力委員会の中間取りまとめでは再処理の方が直接処分よりもいいという、一般的にそれはいいという、だから六ヶ所工場を動かすべきであり、だから直接処分を認めるような法制化はしない。そういう結論を出したんですけど、その再処理がいいという結論は間

違っていますよということをねちねち批判して、同時に、再処理が一般的にいいとしても、果たして今43トン余剰プルトニウムがあるのに、利用はされてないのに六ヶ所工場を動かせばもっと増えるわけですけど、そんなのは理由が立たないんで、仮に百歩譲って再処理がいいとしても余剰がなくなるまで六ヶ所工場凍結がいいんじゃないですかという、そういうことをねちねち書きました。その結論としては、この報告書は学術的に信頼性がないから棄却すべきであるとしました。原子力委員会はこれを棄却すべきであり、閣議はそれを認めるべきではなくて、閣議で決定されても国会が否定すればいいというような、そういう結論を出した。学術雑誌のレフェリーの、査読者のセンスでいうと、これはレベルが低いからうちの雑誌には載せませんというような、そういう結論に至る査読報告書をつくったわけです。だからものすごくねちねちしてるんで、その辺は後でゆっくり読んでいただければありがたいと思います。

次、どうぞ。これもいいですね、これもいいです。

ここは重要なんで、核燃料サイクルバックエンドというのは不確実性が極めて大きい。原子力そのものが設備投資リスクとか事故・事件リスクとかでリスクは大きいんです、だから何か小さいことが起きて受ける影響は大きい。それを不確実性リスクというんですけども、核燃料サイクル再処理の場合には特に大きい。なぜそうかという、コスト計算そのものが不確実、つまり未経験だから不確実だということです。例えば3万2,000トンの使用済み燃料から出るガラス固化体、これを処分するのに3兆円とか試算されるけど、3兆円でいいのか何倍かかかるのか、3倍かかると額としては10兆円とか、そのぐらいの差で出てきますからものすごい経営的な影響が大きいわけです。今までの経験則からいうと、原子力というのは予算を10倍間違えるのが多かった。例えばもんじゅは340億円でできると言われたのが5,900億円かかった。再処理六ヶ所工場は8,400億円でできると言われたのが2兆2,000億円かかるという。3倍から10倍というのが当たり前の数字で、それだけ不確実。それが、そのままとの基本の数字が何兆円とか何十兆円とか出た場合にその3倍、10倍とか考えると、考えるだけで恐ろしい話です。電力会社は、東電でもこれはもちこたえられません。不確実性リスクは直接処分でもあるんですけど、再処理の方がより大きい。それは不確定な因子が多いからです。直接処分は単に埋めるだけですからトンネルのお金だけで不確定の幅というのは決まってくるんですけど、再処理の場合には再処理工場そのものの運転状況とか、より複雑な要因がいろいろ入ってくる。だから不確実の幅もずっと大きい。

次、どうぞ。こんな恐ろしい、そら恐ろしい仮想シナリオ、恐ろしいことを想定して、それを防ぐためにはどうするかというのが安全対策の基本ですけど、別に安全だけでなく財務的な投資についても同じような手法がとれるわけで、悪い事態は想定をして、いかに悪い事態になっても何とか持ちこたえられるようにしようとか、そういうことを考える。だからいこじに悪いケースを想定しているのではなくて、建設的に活用しようとして想定しているわけであります。

六ヶ所工場が100%まともに動けば3万2,000トンの使用済み燃料、これは大体30年分の使用済み燃料ですけど、これを再処理して処分するまでの必要なお金は19兆円だというふうに見積もられました。これはおとしの話です。これが19兆円で済むとは思わないんですけど、仮に六ヶ所工場の設備利用率が50%で推移したらどうするんだと、100%で推移したら19兆円な

んですけど、50%の場合には30兆円ぐらいに増えます。ちょっとでもずれると金額としては莫大な追加がなされる。しかも大体2045年ぐらいまでには7万トンぐらいの使用済み燃料が出てきますから、3万2,000トンで19兆円だから7万トンなら40兆円余り、それが設備利用率が半分しかなかった場合には、倍まではいかないけれども、六、七十兆円になる。どうやって払うんですかという問題がやはりあるわけです。だから非常に重荷になる。しかし、今までそういう批判、それはジャーナリストからも私からも、私だけじゃないですけど、内外の有識者からも出された。これだけリスクが高いものは立ちどまって考え直そうということを書いてきたんですけど、それでもそれを押し切ってやっているわけです。ですから押し切ってやって失敗したらどうするのかというと、それでも国が税金を使って救済に値するのかということ。いろいろ言われて、そんなの知ってて突っ走って失敗したなら自分で責任とるべきであろうということになるのではないかと思います。

次、どうぞ。無責任な投資をやったんじゃないかと批判され、自分で破綻処理しなきゃいけなくなるだろう。今の再処理等積立金法というのは、去年できましたけど、それによると再処理をやめた場合、積立金は電力会社に返るといふ仕組みになってるようなんですよね、どうも。でも、それは再処理をやることを前提で国民から取ったわけであって、やめたということになって、それで積立金を電力が取れるかどうか疑問だ。破綻した場合には使用済み燃料の残りとかいろいろなもの、工場の廃墟とかそんなものがみんな国有化して国に戻される、その破綻処理も国民負担になる。それを何とか未来にわたり、何千年と保管していかなきゃいけないという国民負担も生じます。そういう非常にリスクな事業ですけど、その推進のために再処理をやるという前提でためていた積立金、破綻と同時に電力会社が取るといふなんてとんでもない、ただでさえどれだけ国民が負担しなきゃいけなかったのか分からないのに、なんて議論が出てくるでしょうから、自己負担でやらざるを得ない可能性が私から見れば高いのではないかと思います。政府が乗り出す、あるいは国会が乗り出すかもしれないですけど、法律では可能なんですけど、現実には難しいんじゃないだろうか。

次、私から見れば六ヶ所工場というのは無責任な投資行動であって、失敗した場合の国民負担はものすごく大きいものであり、そういうものには安易に踏み出すべきではないというのが私の考え方ですけど、それがなお今可能になっているのは、なぜだろうかということになると、政府と民間がどうも一体となってやっているから、いざとなれば政府が面倒見てくれるさという、そういう政府に頼る依存心ですね。それと電力会社が自由化が進んだとはいえ、なお特別な権限を持って、資格を持っている。自由化の度合いは極めて限定的である。だから無責任な投資がはびこるんだというように、恐らくそんな結論になるでしょう。そうなれば自由化を完璧に徹底させるべきだという議論が、数年前も起こったんですけど、そのときは自由化推進派は敗れたんですけど、次はどうなるかわからない。

次、どうぞ。電力自由化、徹底的な自由化を、無責任な投資行動の余地を残さないような形で実施しなきゃいかんという話になると、破産する電力会社も出てくるかもしれない。こういう非常に悲観的な未来ですけど、これは建設的な行動のためにこんなシナリオを描いて、ここまで洗練されるには随分時間を要しました。策定会議で4回ほどバージョンアップしてこれが5回目の改訂なん

ですけれども、こんなの出してそれでもやるのかと言って、やると言ったんですから、やって失敗したら責任とってもらいましょう、つぶれてもらいましょうというのが私の考えです。

次、どうぞ。電力会社だけつぶれりゃいいんだけど、そうじゃなくて消費者や一般国民も困る。電力がつぶれるわけですから安定供給そのものが危機に瀕する。新しい状態に移行するまでに混乱が生ずる。それと、使用済み核燃料とかガラス固化体とかがほうり出された場合には国民負担になってしまう。だから国民にとってもまた大変な犠牲であり、こういうことは国民にとっても困る、だからといってそれで救済したのではものすごいそれもまた国民負担であるというようなことです。この不確実性リスクを本当に真剣に議論し、これをどう回避するか、破綻したその場合の責任はどうするかとか、そこを明瞭にした上でなければ再処理をどんどん進めるとか、そんな決定はしてはいかんだろうということを最後まで言い続けましたが、棄却されました。先ほど言った原発についての選択肢を選んでの合理的な路線の決定という主張が棄却されただけでなく、今述べた不確実性コストの検討もまた棄却された、この2つの理由をもって私は少数意見を書きました。で、32名中、脱原発の理由から少数意見を書いた伴さんという人がいますけど、30対2で私らは棄却されたわけですけれども、それはしょうがなく、これはこれで歴史に残るのでありまして、これで失敗したらもう許さないぞという、承知の上で進めたんだという、そういうことだと思います。

次、どうぞ。だから見直せと言ったんですけど、見直さなかったと。

次、どうぞ。プルサーマルなんですけど、あと15分以内でやめたいと思いますけれども、結局プルサーマルの目的によってプルサーマルをどう考えるかの結論が変わってくる。今、日本政府がやってるのは再処理を大規模にやって、そこから出てきたのをプルサーマルするという、資源として使うんだという、それが主なねらいです。

プルサーマルにはもう一つのやり方というのがあって、これはドイツとかベルギーとかスイスとかで考えられ、実施されているんですけど、もう再処理は中断または中止という、そういう国です。それでもプルサーマルやるのは何かというと、かつてプルトニウムをつくっちゃった、つくっちゃった邪魔者を処分する。ほっといたら盗まれるかもしれないし、破壊されるかもしれない、だから怖くてしょうがないから、プルトニウムは邪魔だから処分方法としてプルサーマルを使いましょうということです。このどちらをとるかによってプルサーマルの評価が変わってくるわけです。ドイツのような理由でプルサーマルやるというのは私は反対ではありません。危険度はちょっと増えるでしょうけど、そんなに増えないと思いますのでいいんですけど、ただ、再処理とセットでやるというのは今言った再処理コスト、事業リスク、これ全部かぶってきますので、これはまずいいんじゃないだろうか。だから目的によって私の評価も大幅に異なります。

次、どうぞ。ですからプルサーマルを評価するのは、ナショナルポリシーということで考えると、再処理をどうするかということとほとんど重なり合う。プルサーマル固有の部分というのはあんまり大きくはないんですよ。だからきょうの結論、あと15分ぐらいでやめますが、私の判断というのは、プルサーマルをどうするかは結局は再処理をどうするかであって、再処理を立ちどまって考えるべきならばプルサーマルも同じであろう、そういう意見を私は持っているわけです。ドイツではプルサーマルやってんですけど、それは処分するためですけど、プルトニウムの処分法と

しても一つ不動化というのがありますけど、これも一応検討には値するけれども、プルサーマルは処分法としては有力なオプションであろうと思います。だから両方を比較したり両方やってもいいんだけど、そう劣ったものではないというふうに思っております。

次、どうぞ。日本のプルサーマルですけど、日本がやり出したのは大体ごく最近です。プルトニウムは再処理すれば出てきますし、それは、もしウランが不足した場合には燃料として有用かもしれないという一般的な認識は昔からあったけど、ウランが不足する時代は結局全然今までは来なかったんで、資源として使おうという感じの流れには今までなってきた。だからやっと80年代後半から試験が行われるようになった。これは専らプルトニウムがどんどん出てきちゃったんでそれを何とか消費したいという、積極的にそれを使いたいということではなくて出てきちゃったんでというような、そちらの方の理由が勝っていたんじゃないかと思います。90年代に入るとアメリカなんかがるさく言ってきて、その結果として余剰プルトニウムを持たないという約束をさせられた。その一方で英、仏からどんどんプルトニウムは出てくるわ、六ヶ所工場が建設され始めるわということで、何とか需給バランスをとらなきゃいかんというのが至上命令になって。

次、どうぞ。これは古い時代ですね。動燃の話は出光さんがしてくれるかと思いますが、私、歴史が好きですので、こういう古い話から入っています。

次、どうぞ。90年代に入ってから慌てて消費計画としてプルサーマル計画を構想するようになります。91年が最初で、このときにちょうど余剰プルトニウムを持たないという原則が示されて、プルトニウムの在庫量みたいなデータもこのときに示されました。その後ですけど。

次、どうぞ。97年にこんな計画が出ました。99年から開始して2010年には16基から18基でやっていくという、こんな計画が97年に出ました。

次、どうぞ。しかし、事故・事件で難航をして、関電がBNFLのデータ偽装事件でつまずいて、東電は住民投票で否決されるとか、そういうのでつまずいている間に福島県が態度を硬化させて、さらに東電事件で白紙になっちゃったということで、電力業界の横綱、大関がつまずいたんです。

次、どうぞ。今、最高位は関協の中部電力で、小結が、九州電力ですけど、関協、中部電力が地震の問題を抱えている上に浜岡の配管の爆発事故なんかでちょっともたついたんで九電が先頭を走ることになった。それと四電、四国電力の伊方3号機でも計画されている。この2つの会社、九州、四国、つまり小結と前頭の下位ですね、2人で頑張ってる。苦悩しながら、本当は最初にはやりたくない。松尾社長なんかがいわくには、これは個人的な話だから別に記録は残ってないけど、東電が先にやってくれればいいんだとまだ言っていました、MOX燃料があるんだからと。

次、どうぞ。ところが、九電、四電だけではいずれも加圧水型で沸騰水型がないというので、何かバランスが悪いと思ったんでしょうか、いろんな理由はあると思いますが、中国電力、中部電力が9月に申し入れをした。島根2号機と浜岡4号機です。これで、合わせて6社が発表して、北のつく3社がまだ出ていない。東北、北陸、北海道です。1月6日にプルトニウム利用計画というのを電事磁連が発表して、各電力会社が、全部発表したんだけど、私、啞然としました。というのは、具体的な面において何も進歩がないわけで、どの炉でやるかも決まってない、何年にやるかも決まってない、これで認めたんじゃプルトニウム需給バランスをとらなきゃいかんという国際公約

が全く意味がなくなります。これで見ると六ヶ所工場の運転を認めたのでは、どの炉で使うかも決まっていなかったのを認めるとか、いつやるのかも決まっていなかったのを認めるということになりますから変な話なんですけど、でもまだ具体案を出していないんですね、東電もそうですね。

次、どうぞ。安全性が根本問題なんだという人が慎重派には多いわけなんですけど、私は必ずしもそうではないんです。本来燃やすべきでないものを無理して燃やすわけですから、なかなか苦労は要るんで、例えば炉心の3分の1から4分の1あるいはそれ以下ぐらいにうまく分散して入れて、燃料棒から離れたところに入れて、しかも入れかえの際には普通のウラン燃料棒とは違うような複雑な入れかえをやる。濃度も3種類に使い分けるとかものすごい無理をしているんだけど、それだけ無理をして恐る恐るやれば、危険度は少々上がるけど格段に上がるわけじゃない、安全性に差があるが大差はないというのが私の認識であります。ただ、問題なのは、計算上はそうであるという話であって、現実にはそうであるかはまた別問題。例えば燃料製造はイギリスがちゃんとやっているが、あの後、古い工場を壊して新しいMOX加工工場を建てた、セラフィールドMOXプラントというのを建てましたけど、ちゃんとやれるのかというのはよくわからないですね。

次、炉心設計をちゃんとやれるのかも、どうも不安だ。今まで、実験ぐらいでしかやってないわけです。2体とか4体とか、それから実用へと一気に飛べるかどうか。メーカーの技術力があるのか、電力会社の技術力があるのか、この辺がよく判断しがたいところがありますけど、メーカーの技術力は非常に落ちていると言われておりますから、フランスでうまくいったからといって日本でうまくいくとは限らない。それを納得できる決め手、それがいま一つないんですね。

それとオペレーションですけど、運転ですけれども、複雑な燃料棒の入れかえをやる際に、フランスなんかでミスが起きていますけど、ちゃんとやれるのかどうかということが、この辺が不安である。だから机上の計算では危険度は大幅には上がらないのだけれども、実際の運用においてどうなるのかというのは、課題として皆さんがぜひ徹底的に関係者に事情ヒアリングをやっていただきたいと思っております。

次、どうぞ。結局、結びなんですけれども、再処理をやるかどうかというのがナショナルポリシーとしてのプルサーマルの問題であって、島根県のローカルな問題としてもやはりそれが深く関わってくるというのが重要な点です。つまり再処理は電力会社にとって非常に大きな負担になって、しかも経営リスクをもたらす。それが顕在化した場合に一体どうなるかということ、無事では済まない、地域住民も自治体も無事では済まないということです。必ずその影響というのを、非常に大きな影響を受けるだろう。会社がつぶれたらもう大変な話になります。その場合には廃棄物も行き場を失うというようなことにもなりかねません。だからプルサーマルの安全性というのは重要なんだけど、別にそれだけが重要なのではなくて、再処理を前提として再処理とプルサーマルをセットで選ぶのかどうかというのが今問われているわけです。それを選択するかしないかで地方自治体というのは非常に大きな影響を受ける。それに対してちゃんと自己防衛策をとっていただきたいというのが私の一番言いたいところです。

姉齒問題というのが最近、大変な問題になっていきますけど、木村建設とかいろんなところが非常に欠陥のある高層ビル、マンションを建てて、それがようやく発覚したということなんですけど、その

際にだますのがうまい人がいて、ヒューザーの人なんですけれども、お金が戻ってくるような表現をしながら実は法的に厳密に検討すると戻らない可能性が高いというような、そういう契約書に署名させられようとしたという、そんなケースがあります。ですからそのぐらいの気持ちでやはり電力会社の説明については、簡単に信じないでくださいよというのが私の一番皆さんに言いたいメッセージであります。

最後になりますけれども、資料の3番目、4番目ですけど、これは佐賀県に対して要請したやつですけども、これは要するに本格的な調査研究をやった上で受け入れるかどうかを判断してくださいと、そういうことを書いています。簡単なのは、表裏の1枚もの、これが提言内容ですけど、10ページぐらいあるのは提言内容の理由説明であります。それは県独自で核燃料サイクル調査研究をやって、国と電力会社についていろいろ徹底的にヒアリングをやって、その上で納得いかならば何らかの判断をするという、受け入れないし拒絶の判断をするという、そういうことをやっていただきたいというのをお願いします。もちろん松江市にもお願いしたいところです。

どうも長くなって済みませんでした。これで話を終わります。どうもありがとうございました。

(拍手)

片山会長 どうもありがとうございました。

前回、木下先生からリスクということを少し勉強させていただきまして、それを踏まえてきょうの話、皆さん非常に理解が深まったんじゃないかと、かように思います。

今から議論ですね、ちょっと時間的に最大12時15分までと、マックス45分間という一応の枠でお話を進めたいと思います。

どういう視点からでも結構でございますけども、一番最初申し上げましたように、できれば話、私どもの課題に対してできるだけこの議論を集中したいということからちょっと確認をいたしますと、私どものこの懇談会が設置されたもとになった中国電力から島根県知事に出てる文書を読みますと、当社ではウラン資源の有効利用等の観点から原子燃料のリサイクルを図ることにし、島根原子力発電所2号機におけるウランプラトニウム混合酸化物燃料の使用を計画いたしました。要するに、これについて検討してくれというのが私どもの与えられた立場ということであることをちょっとまず頭に置いていただいて、そしてきょうの吉岡先生のお話、御質問あるいは御意見ということで進めたいと思います。

どうぞ挙手をお願いいたします。

じゃあ、ちょっと今のきっかけのところで私から御質問させていただきます。

さっき申し上げましたように、とにかくこの再処理ですね、これは非常に大きな問題でございますね。ということで、本当にこの場でそれを議論してイエス、ノーなんか出されるものではないとは思うわけでございます。そういう意味で、ちょっと私どもの今さっき与えられた確認されたこと、これは再処理ということは入ってないんですね。だからそういう意味ではちょっとこれをどう理解するかということなんですけど、つまり私どものに与えられた課題をちょっと広げますけども、この再処理をどう考えるかということで、私ども原子力大綱のこのまとめを見せていただきまして、先生も読んでるものなんですけども、ここで主要な観点からこの全量再処理と全量直接処分

すね、これを比較した表が出ております。そしてこの中で、きょうは先生、リスクのうちの特に経済性のリスクということをおっしゃられたように思うんですけども、この表との対応で見ますと、経済性についていいますと、全量再処理がさすがに三角ということ、それから全量直接処分が経済性については丸ということになっております。で、さっきのお話伺いますと、この優劣関係はこれは同じ関係でございますね。あとは、先生はこの三角のところをかなり非常に重要なことだと、致命的かもしれないというふうにおっしゃられたように理解をいたしました。

すると、あとこの表を見ますと、ほかのところは全量再処理の丸じゃないところが経済性だけで、そしてあとは直接処分っていうのは、これは現行法と考えていいんでしょうか、この方がエネルギーセキュリティ、環境適合性、路線変更に伴う課題及び社会的必要性、それから将来の不確実性への対応というところで全量直接処分がバツになっておりました。そしてこの全量再処理の方が丸になってる。この表、私もこれ見せられますと、今の直接処分というのはかなり問題持ってるんじゃないかというふうにこれから読み取れるんですけども、これについて先生の御見解をお願いしたいと思います。

吉岡講師 そうですね、これの何ページ目かな、ねちねちした批判なのですっ飛ばしましょうと言ったんですけども、話しましょう。私、原文がないのでICRC報告というのは何ページぐらいですか。もうちょっとですね。

片山会長 マクロ的で結構でございます。

吉岡講師 はい、じゃあ簡単に言いますと、原子力委員会が採用した方法論というのは根本的に間違っていて、方法論のどこが間違っているのかということ、この辺ですけれども、1つ戻してください。

政策オプションを比較しろというのがポイントです。政策オプションの比較がなされてないというのが問題で、政策オプションとしては3つの主要問題があって、1つは六ヶ所工場を動かすかどうか、もう一つは直接処分を可能にするような法整備を行うかどうか、3つ目は再処理等積立金を導入するかどうか、これについて総合評価をやりなさいというのが私の主張なんですけど、策定会議がやった総合評価というのはそういう政策オプションの評価じゃなくて、よくわからないあいまいなシナリオの評価ですね。これはそれぞれ100%の操業率で淡々とやられた場合に、今推定されているお金の範囲内でやられた場合にどういう状況が生ずるかということ、こんなことを並べただけであり、不確実性とかそんなのは何にも考慮されてないので、こういうのは将来を選び取るというそういう政策決定のやるべき手続とは全く無縁のものであります。だから例えば再処理と直接処分の評価がどうであろうと、プルトニウムが43トン余っている状態で六ヶ所工場を動かすというのは、どうであろうと動かす理由はないんじゃないか。基本的にはそういう方法論において異議があるわけです。

もう一方では、しかし、策定会議がやった総合評価というのは、再処理と直接処分の一般的な比較ということに関しては意味がないわけではない。その場合、一般的な比較として見た場合に一体どうなのかということを検討したのが次のページですね、もう一つか、ここですね。検討した点は10項目とか言っているんだけど、重要な点を整理すると5項目になるんです。5項目の1番目は

核不拡散であり、これはプルトニウムを分離する選択と分離しない選択が核拡散上の危険が同程度だと、有意な差はないという結論を出したんですけど、私がこれを英語でやった理由はおわかりいただきたいんですけど、こんな議論が国際的に通用するかどうかというのを外国人に知らせたいと、こんな議論をやって非常識じゃないのかというのを知らせたかったから英語でやったわけです。生のプルトニウムが出てくると、死の灰とまざり合って出てこないのとで有意な差はないはずがないじゃないかと思います。策定会議の議論というのは、完璧に管理すれば有意な差はないということであって、完璧な管理なんかできないというのを私たちは現実の問題としては問題にすべきなので、完璧な管理ができればそれは差はないでしょう。それができないから大差があって、それゆえに世界で核不拡散問題が大騒ぎになっているんだということです。有意な差はないならイランもおやりなさい、どこでも、北朝鮮もおやりなさいという話になるはずですけど、そうでないのは大差があるからです。

2番目なんですけれども、再処理工場や関連施設は事故を起こさない。完璧に事故を押さえ込めれば有意な差はないという議論が安全性に関してなされています。完璧に押さえ込めればという仮定が現実的ではないというのが私の意見であり、また、この4人の外国人の意見でもあるから有意な差はないはずがない、大差があるんじゃないか。だからマル・バツ方式で言えば、この2点で決定的に再処理が不利だということです。1点目が非常に重要なんですけどね、国際的には、で、国内的には経済性が重要なんです。安全性は私は重視しないわけではないですけど、3番目に重要な問題だと思っています。

エネルギーセキュリティーですけれども、プルトニウム利用に関しては70年代からやめろとか国際管理せよとかいろんなことが世界で言われて、これが供給不安定、非常に不安定であることが明らかなのではないでしょうか。あるいは事故・事件が起きた場合、長期停止となります。で、六ヶ所がとまればほかに再処理するところは全然ないです。原発の場合には54基ありますけど、そういう意味で非常に不安定である。1つが止まれば全部止まるとか、そういう不安定さもあります。ですからそもそもプルトニウム利用というのは安定供給性とは相入れない、大きく損なう。だからそれに対して電力会社はどう対処すべきかという、例えばこんなことを考えているのかどうかわかりませんが、プルトニウムが来ないことに備えて余分のウラン燃料を確保するとか、プルトニウムが来ない年はウラン燃料を前もって準備しておき装荷するとか、安定供給のために余分なバックアップをつけなきゃいかんというようなことで、エネルギーセキュリティーにおいてはプルトニウム利用はやはり劣るのではないだろうか。ただ、1割エネルギーが有効利用されるとウラン資源が1割節約される、中国電力、いろんな電力会社に私は呼ばれているんで、みんな同じ表現をとっているんで、固有名詞を時々忘れちゃいますが、中国電力の説明ではウラン資源の有効利用を図りたいということのようです。1割有効利用するというのは、プルトニウムによってです。そういうことなんですけど、これのために経済性とか核不拡散性とかそういうものとはかりにかけて意味のある1割なのかということですね。1割多くても別にウラン資源はありますので、それによって安定供給性が有意に変わるとは思わないというのが私及び海外委員の結論であります。だからエネルギーセキュリティーにおいては同等か再処理が不利かという、そんなところですね。

次、どうぞ。経済性なんですけど、近藤委員長からこんなことをやっているのかと、電力会社がやりたいと言ってるがやっているのか、政策転換コスト試算に関して相談されたんですけど、私はおもしろいからやってみたまえというふうに賛成しちゃったんですけども、使用済み核燃料貯蔵能力、つまり中間貯蔵能力の拡大が再処理を凍結した場合には2015年まで完全にストップして、場合によっては2020年までストップするとうい仮定に基づく試算です。そうした場合には火力発電のたき増しをしなきゃいけない。拡大がストップした場合に遅くとも数年後にはすべての原発の核燃料貯蔵プールが満杯になって原発が停止するという、そういう仮定に立って、そうした場合に損失がかなり大きいよという数字を出した。こういう仮定で経済性は再処理は劣るんだけど、こんな極端なことが起こればそれが起こるよりは再処理で何兆円か余分に使った方がまだ得だよというような、そういうことをやったんですね。

これは私がおもしろいと言ったのは、仮に貯蔵プールが満杯になって原発が止まった場合どうなるかということ、その原発が多分廃炉になります。廃炉になる理由というのは簡単で、発電所をつくりたいやつはいっぱいいるから原発が止まったら同じ送電線をつかって火力をつくりたいという人がいっぱい出てきます。それは中国電力以外の会社だと思えますけど、私の想像するに。それで賄われるんじゃないのか。だからプール満杯で止まるということは、これは原発自体の廃止、脱原発なんですね、恐らく結果としてそうなります。そこまで地元が抵抗するだろうか。プールを増設するとか、あるいは乾式貯蔵をするとか、そういうものをかたくなに拒み、そこまで原発と引きかえにしてでも抵抗するだろうか、それは考えられないというのが私の意見です。それほど大きな犠牲を払ってまで乾式貯蔵の施設をかたくなに拒む、日本全体で一斉に拒むということはありません。だからこれは計算としては脱原発の費用を計算しているもんだと私は考えております。だから経済性は間違いに直接処分がすぐれています。で、どのくらいすぐれているかということ、もうどれもひどいから比較してもしょうがないんだけど、ウラン燃料の価格があって、仮に全部再処理をしてそこでMOX燃料をつくってそれも使うということになった場合に、直接処分との差額をとると、燃料費がウラン燃料だけの場合に比べて倍になります。1本当たりだと10倍になります、MOX燃料が。それが経済性で、マクロで見れば何兆円とかの差としてきいてくるわけです。プール満杯リスクなんていうのは現実にはあり得ないから経済性は決定的に不利です。

環境適合性ですけど、ガラス固化体にすればプルトニウムやウランがごみから除かれるんで、相対的に数割少なくなります、処分の必要な容積が、面積と言うのかな。トンネルの大きさが数割少なくて済みます、再処理をやった方が。ただ、そのかわりに使用済みMOX燃料も処分しなきゃいけない、これは六ヶ所工場では再処理できないということになっていて、これの処分を含めると有意差が大幅に縮小して、それほど有利とは言えなくなる、トンネルに埋めるところに関してはです。。

環境にはもう一つの点があって、運転中の放出とか輸送中の放出、これも考えると、これは再処理に不利であって直接処分は埋めるだけ。だからこれも含めてはかりにかけると、まあ同等なんじゃないだろうかというのが私たちの言い分です。だからマル・バツで言うと多くの点が直接処分の方が、だいぶました。直接処分もひどいんですけど、私はエネルギー自体がひどいと思っていて、みんなくそみたいな必要悪なんですけど、そして直接処分も悪いんですけど、それよりなお再

処理の方が悪いんじゃないか、総合的に。そういうふうな判断を私はして何度も言ったんですけど、今言ったような理屈で多数意見の方は再処理の方がまだいいぞという結論を下したという、そういうことです。

片山会長 ありがとうございます。

では、どうぞ、委員の皆様方、御質問、御意見をお願いいたします。余り難しく考えないでいきましょう。

A委員、どうぞ。

A委員 先ほどらいの吉岡先生のお話で、プルサーマルってということは財務リスクが非常に高いという話を聞きました。そして再処理と直接処分では直接処分の方がベターって話だったんですけども、プルサーマルの安全性のところの55ページのところで燃料製造で、例えば中国電力でプルサーマルをするとすれば、この燃料製造ってイギリスからの燃料を燃やすっていうことになったりするんでしょうか。何かここでは燃料製造、事故がたくさん起こったりしてて、燃料そのものに危険があるというような感じを受けたんですけども、お話の中で。

吉岡講師 使用済核燃料は1977年から英、仏に対して日本が再処理委託をして、そこで数十トンのプルトニウムが抽出されております。それを現地でMOX燃料にするというのがポリシーであって、プルトニウムを運ぶという、生のまま運ぶというのは余りに問題なんで、現地でMOX燃料にする。だからどちらになるかははっきりしないんですけど、イギリスまたはフランスでMOX燃料に加工する。イギリス産プルトニウムはイギリスで加工するとか、そういうことも決まっていなようなんですけども、現地で作る。で、六ヶ所工場が仮に動くとなると、日本で2012年度以降に青森県にMOX工場をつくってそこで加工するという現地加工が原則です。

問題なのは、それぞれイギリス、フランス及び将来的には日本もやるかもしれない、その技術がどのくらいなのか。少なくとも深刻なサボタージュ事件を起こした会社です、このBNFLは。その後、負債が多かったんで、その負債を処理をしてNDIというところに移管した、原子力廃止措置機関というところに工場を移管したんだと思いますけれども、果たしてそういう会社が信用できるのかというのは、私は懸念を持っております。ただ、それは日本でも日本の関係者が査察と言うのかな、査察は大げさな言い方ですけども、一応現地に駐在をしてチェックをしているというようなことでもありますので、ある程度はチェックがかかっているけれども、果たして問題を起こした会社に対して発注しているものか。具体的に各電力会社は、イギリス、フランスどちらに頼むかということは一切公表しないみたいで、しない方がいいと思っている、ぎりぎりですと思うんですけども、その辺のこと自体も不透明である。だから会社を仮に選ぶときにはちゃんと透明性のある、説得力のある理由が必要なのではないかということで、ぜひヒアリングで問いただしてほしいと思います。

片山会長 ありがとうございます。ほかにいかがでございますか。

B委員、お願いいたします。

B委員 私は地元代表ということで、住民代表としてここへ座らせていただいております。私もが一番関心がありますのは、先ほど経済的な財務リスクといったような話もありましたけども、

一番何が関心があるかという、安全性ということでございます。いろいろお話を聞いてるところでございますけども、きょう、最後の55ページ出ておりますけど、この中で安全性に弱点がある。しかし、混合率を炉心の3分の1から4分の1程度にとどめるということと、ほかにも十分な安全対策をとるならばというのがございます。この部分の3分の1と4分の1ということにとどめることの規制ができるのか、これが1点と、もう一つは、ほかにも十分な安全対策というのはどういふものがあるのかということをお考えがあればお知らせいただきたいと、教えていただきたいと思ひます。

吉岡講師 それは出光さんは安全工学のプロですので、私よりも何倍も詳しく午後に説明してくださると思ひますけれども、私も出光さんの意見については何回か聞いたことがあつて、それほど異論があるわけでありませぬ。問題なのは、例えば2分の1ならどうなのかとか全部MOXならどうなのかとか、そういう場合どういふまずい結果が出るのか、これが全然示されないうのがものすごく不満なところであつて、だからその場合には安全の許容限度を超えますよという、そういうグラフもぜひ見せていただかなければと思ひます。この3分の1、4分の1で試算をした場合に安全の余裕の基準の範囲におさまる、そのグラフはわかるんですけども、より高密度に入れた場合にどうなるのかとか、その辺の検証を示すようなデータが出てきてないというのは私は非常に不満であります。

それと、いろいろMOX燃料について実験がなされているんですけども、小型の原子炉を使った模擬実験みたいなのはいっぱい行われているんですけど、実規模の実証ということとは違ふ。実験室でよかつたからシミュレーションで何とかいじらうと、それとは同列には論じられないと思ひます。またその辺の実験というのはそもそもどこでやられたのか、それと実用炉での運転との対応づけがどうなつているのかという点も重要です。その辺のデータが出てくる場合には実験炉のがぼこつと出てきて安全ですよと言われると、つい信用しがちになってしまひますけど、そこまで説明を求めて九州電力さんなりに伺つた方がいゝのではないかと思ひます。

で、3分の1、4分の1というのは、そういうさまざまなデータを見て、それが安全範囲におさまっているからというそういうことで、まあそうだろうなと私は思うので、基本的には信用しているわけでありませぬ。しかしフルMOXというのはまだ世界でも行われてないのだからかなり気になります。プルサーマル自体は普通に行われていることですので、フランスなんかでは実績はあるんですけども、フルMOXは実績がないので、どのくらい信頼できるのかという疑問があります。島根では今のところフルMOXはやらないみたいですけども、そんなこともぜひ確認すべきだと思ひますね。

安全対策はいろいろやられていますので、ここで詳しく言うのも時間がないので、出光さんに詳しく説明していただくといゝと思ひます。

片山会長 ありがとうございます。

じゃあ、今、最後おっしゃいましたように、B委員の御質問は午後の講演の方でまた深めていただきたいと思ひます。

ほかにかがでございますか。

Ｃ委員、お願いいたします。

Ｃ委員 簡単な質問ですが、先生のお話で、電力の需要の方が、人口が余り伸びないというよりも減少傾向にある中で電力の需要の方も右肩上がりには伸びないじゃないかというお話があったように思いますが、一方では電力の需要も伸びるんじゃないかという計算がしてあるというお話でした。その辺について我々の生活の実態から見ると、オール電化時代になるし、これから伸びるんじゃないかというような見方が強いわけですが、先生は現状の原子力発電所はよしというか、可というか、お認めようですが、これからの発電は余り必要ないというふうなお考えに受けとめたんですけれども、その点はそういうふうな受けとめてもいいかということが1点と、もし電力が安定供給でいく場合に、原子力にかわる代替の新エネルギーのことについては何かお考えがあれば教えていただきたいなあという点がありますので、ちょっとその辺をお聞かせいただけたらと思います。

吉岡講師 1点目ですけど、電力需要が増えるのか減るのか、これに関しては需給部会の議論ではレファレンスケースという、今の単純な延長上のケースについて試算がなされました。人口・世帯が減る、で、今の電力消費の傾向は変わらない、それならエネルギー消費は減る、2020年代から減り始めるという試算です。ただ、電力だけは小細工してちょっと上がるというふうにしていくわけですけど、これは状況によって大幅に変わります。エネルギー価格が上がれば消費は減ります、あるいは省エネが進めば消費は減る、あるいは自然エネルギーが増える場合の効果とか、いろんなケースを立てて考えるわけですけど、その場合、日本経済が沈滞すれば消費は減るとか、減る要因を全部考えると、エネルギー消費を削減する方向にみんな要因が加わった場合には2割ぐらい減るというような、そのぐらいの数字が出ていますけど、その辺は極めて不確実性が多いので将来はわかりませんが、それほど増える要因はないなというのがエネルギー関係者の共通の見方だと思います。

ただ、世界では人口が増えている地域は今後も当分は増えますということで、日本はもう余り増えないでしょうということです。その場合、原子力のその中でのシェアがどうなるのかということ、別に原子力を禁止すべきだと私は考えていません。それは時代時代において発電所を何かつくなきゃいけない、建てかえなきゃいけないという場合に、そのときの状況及びそこから例えば5年とか10年とかを予測しての状況、それをもとにして投資行動が行われて、その中で決定がされていけばいいんだと思います。だから各々の時点でうまく公正な競争が保証され、また公共政策で優遇措置とか罰則とか、そういうのが適切になされていけば、その条件のもとに電力会社が判断したという結果は、ルールが適切なんだから結果も適切であろうというふうに考えるわけで、だから2030年に原発のシェアがどうなっているべきかなんていうことは論ずるべきではない。それは社会状況の変化のもとで最適な選択がなされた積み重ねとして決まるものである。でも今の状況から言えば減ってくんじゃないだろうかということでもあります。

自然エネルギーなんですけど、実は、原発慎重派は自然エネルギー積極推進派が多いんですけど、私はややアンビバレントなところがあって、変な言い方ですけど、技術屋さんには自分の技術の未来を明るく語り過ぎるという傾向があって、それは太陽エネルギーでも昔はむちゃくちゃな予想をし

ていたわけです。2000年には10円以下でつくれるというような、1キロワットアワーあたり、太陽光発電ですよ。実際は40円とか50円とか今かかるわけですけど、そんな予測を平気で言っていた。だからそれは割引いて考えた方がいい。

風力は日本の関係者の予想しない形で伸びちゃったというような、そういうこともあり得ますからマイナスの方向で転ぶのと、その逆と両方ありますけど、あんまりそれは信用しない方がいい。ただ、自然エネルギーにもし取り組む者がいれば、それ必要十分な補助をするという枠を十分確保して進めたい。あとは化石燃料や原子力に罰則を科せば結果として自然エネルギーが有利になるというふうな効果も期待できる、重い炭素税なんかですね。原子力の場合には優遇措置を全部切るとか、そうすれば自然エネルギーにとってはより有利な条件が生まれてくる。そこで大きな枠をとってそれを拡大できる条件を整えるとよい。その結果としてけた違いに増えればそれもよし、二、三倍程度ならまたそれもよしというのが私の考えです。

片山会長 ありがとうございます。

ほかにございますか。

D委員。

D委員 簡単なことで恐縮ですが、使用済み燃料の処理からスタートしているというふうに教えていただいたんですが、問題の使用済みのMOX燃料の処理は、先生のお話でちょっと聞き漏らしたかなという感じですが、これはどうなるのでしょうか。

吉岡講師 使用済みMOX燃料は放射能レベルが高くて、扱いにくい成分が多い。ですから普通の六ヶ所工場では再処理できないということになってまいす。ですからそれは果たして再処理されるのか、それとも放置されるのかというのが大問題で、策定会議ではこの辺に関して微妙な議論がなされました。前回の長期計画では2010年ごろから第2再処理工場について検討を始めるものとするというようになっていましたが、今度のはちょっと違っているんですね。六ヶ所工場の能力を超える使用済み燃料については、その処理の仕方も含めて2010年ごろから検討するものとなった。だからここで再処理じゃなくて処理という言葉になったんですね。これは東大の山地委員という人が直接処分も選択肢としてあり得るようなニュアンスを入れる入れるとしつこく言ったんで、それを近藤委員長が最終的に受け入れて、だから六ヶ所工場は今の方針では動かすんだけど、次の再処理工場はないかもしれない、直接処分になるかもしれないという、そういうニュアンスで新しい政策大綱が書かれています。

で、第2再処理工場として、より高性能なものがもしつくられた場合にはMOX燃料も再処理できるようにうまくやるはずですよ。あるいは六ヶ所再処理工場でも無理をすればできないことはない。具体的に言えば使用済みMOX燃料を薄めるという、ウルトラCみたいですけども、薄めて何とか再処理だけはしてしまうというそういう選択肢もあります。けど、ただ、六ヶ所工場では処理できない大量の普通の使用済みウラン燃料が余っているもとの、何でそれをやらないで面倒な使用済みMOX燃料を薄めたものを再処理するのかというのは余り理由がない。経営的には理由を立てるのはなかなか難しい。だからそのまま放置される、放置はされないんでしょうけど、保管されるんでしょうけれども、その可能性というのは流動的ですね。まだまだ決まってない。必ず処理されると

は限らない、今後の様子によるということです。

片山会長 あと。

どうぞ、E委員。

E委員 私たちはこれまで安全性の問題を一番に考えとったわけですけど、きょうの先生のお話を伺う中で、安全性の問題はそれなりの対策が講じられ、それなりの条件が整えられれば、それはそれでよからうという先生のお考えだと理解してよろしいですか。

吉岡講師 ですから余剰プルトニウムがある場合にはMOX燃料をプルサーマルで使う、それで閉じ込めてしまうという、こういう選択肢はあり得る。余剰プルトニウムを消すというのはものすごい重要な目的ですから、目的に対して危険度の少々の増加というのは認めてよいのではないかと、いうふうに思っています。ただ、目的に応じてというのが微妙であって、その目的の大きさと危険度の増加というのをはかりにかけなきゃいけないのだと思うのですね。だから資源の有効利用のためにやるというのは、これは割が合わないんじゃないか、そもそも安定供給性に寄与しないものについて危険度を増してやるというのはよくないんじゃないかという気がするんで、それはほかのメリットとはかりにかけて判断をしようということです。

片山会長 ありがとうございます。

あと5分でございますけども。

じゃあ、今のE委員の御質問にも絡めてちょっとまとめっていう形にさせていただきたいと思えます。

私ども、これまでリスクというのにはいろんな面があるということをご教わってまして、大きく考えて一種の資源というか、エネルギーの量みたいな安定確保っていう、これができるかできないかという問題、それからあとは安全かどうか、それからもう一つは経済性と、この大きい3つの面かなと、こういうふうに思っておりました。そしてこれまで、きょうお話しする前までは、一番期待できるのはもしプルサーマルが、さっきの私どもに問かけられた条件の範囲ですけども、再処理するかどうかは表に出ておりませんが、これを使うということになると期待できるのはウランの有効利用という、これは期待できる、どっちかという丸。そして一番よう考えんといかんことが安全性のリスク、その中間が経済性はちょっと不利になるというふうなお考えですから、これは電力会社が努力してくれれば何とかなるんじゃないかというふうにこれまで思っておりました。きょうお伺いしますと、実はやっぱり財務的なものが一番問題だというお話ですね。でも安全性についてはどっちかというとまだ三角という。それから先生のきょうのお話ですと、支援の方はまあそれほどこれをしたから絶対的によくなるという話ではないと、こういうお話だったと思えます。

そうすると、私ども、役目果たすためにこの経済性のことをどう評価するかということでございますね。そして中電さんのホームページ拝見しますと、こういう処理、高くなるんじゃないですかというのに対しては、経営努力でもって絶対電力コストを上げませんと言っておられますんで、それを信じていいのかなあとも思ってたんですけども、きょうは先生、最後のことで、もうちょっとそのあたりは慎重に考えなさいと言われたんですけども、ただ、私ども懇談会としてはどういふ

うにいけばいいかと、これはまた後、委員の中で議論いたしますけど、そのあたり非常にきょうのお話、私、新しい見方をさせていただいたということで、有効だったと思います。

何かほかにございましたら。

それでは、大体予定した時間になりましたので、これで吉岡先生の御説明と質疑応答を終わらせていただきたいと思います。

どうも先生、本当ありがとうございました。(拍手)

橘主査 事務局から御案内いたします。

午前はこれで終了させていただきまして、委員の皆様にはこの場で昼食をとっていただきたいと思います。

それから、お昼休みの間は、傍聴者の方は会場からは御退席をいただきたいと思いますので、よろしくお願いたします。

開始時間は1時でよろしいでしょうか。

片山会長 開始時間ですね。1時、13時開始ということでお願いたします。

橘主査 午後の開始時間、13時ということでよろしくお願いたします。

〔休 憩〕

橘主査 それでは、1時になりまして委員の皆様おそろいですので、午後の部をお願いしたいと思います。

片山会長 それでは午後の予定に入らせていただきます。

午後は、プルサーマルの必要性和安全性について、九州大学大学院教授の出光一哉先生から御講演をいただきたいと思います。

お話は、私が推測するところでは、技術的な側面がこれまでの話と違うのではないかと思いますけども、ぜひそのあたりを中心に理解を深めるとともに、技術的なことですから、私も余り幼稚だとかどうかというの気にしないでどんどん質問をして、理解を深めたいと思ってます。

では、出光先生のちょっと御紹介を事務局の方からお願したいと思います。

萬燈室長 出光先生を御紹介させていただきます。

福岡県の出身でございまして、1982年、昭和57年に九州大学大学院工学研究科応用原子核工学専攻を修了されまして、動力炉・核燃料サイクル開発事業団東海事業所に入社されました。その後、平成元年10月に九州大学助手になられまして、助教授を経られまして、平成12年4月から九州大学の教授を務めておられます。現在、九州大学大学院工学研究院エネルギー量子工学部門の教授をされております。

専門分野ですが、放射性廃棄物の処理処分、核燃料開発でございます。著書としましては、「原子炉崩壊熱とその推奨値」とその他でございます。

現在、佐賀県の環境放射能技術会議の委員、資源エネルギー庁放射性廃棄物共通技術調査技術評価検討会の委員などを務めておられます。以上でございます。

片山会長 では先生、よろしくお願いたします。

出光講師 皆さん、こんにちは。九州大学の出光です。

きょうは、プルサーマルの必要性和安全性ということで、お話をさせていただきます。ちょっと略歴書の方追加いたします。大学院を出まして、就職しまして最初にやったのは、高速炉使用済み燃料の再処理研究というのをやりまして、これは日本で初めてやったものなんですが、入った年にちょうど施設が運転開始しまして、ちょうどラッキーなことにその年に初めて高速炉燃料の使用済み燃料を再処理して、プルトニウムを回収しました。そのプルトニウムはまた燃料工場に持っていきまして、当時の動燃事業団が持っておりました常陽という施設に入りまして、高速炉の方では先にサイクルが1周回ったと、そういう燃料のぐるっと回すというリサイクル、それを一番最初にやったときの仕事を、就職して最初にやらせていただきました。ということで、再処理の細かいところ、おっきなプラント的なところはやってはいないんですが、個々の科学的なところ、そういったところについては再処理もやっておりました。

それから、その後、同じく動燃事業団の方で廃棄物の処分関係の仕事をやっておりまして、現在も廃棄物の処分関係続けておりますが、それと同時に大学に戻りまして、核燃料関係、これも研究室がそもそも核燃料やっているところだったということで、核燃料をやっております。

ということで、きょうは一応プルサーマルの話ということで、必要性和安全性について技術的、科学的な見地から話をさせていただきたいと思います。

あと、午前中、吉岡先生の方でいろいろ話されまして、意見の相違いろいろありますが、この講演につきましては技術的なところをメインでしまして、もし質疑のところでは内容についてありましたら、そのときは私の意見なりを言わせていただきたいと思います。

それと1点、吉岡先生の方で技術的なところでちょっと誤りがあったということで、吉岡先生の方にもお伝えしましたが、廃棄物の処分のところで、再処理してプルトニウム除くと処分量が減りますよという話がありましたが、処分量はプルトニウムが入っていようがまいが変わりません。使用済み燃料そのまま捨てるともともと体積が大きいというのがありますけども、発熱その他についてプルトニウムは特に変わりませんので、処分するときは発熱とかそういったもので決まりますので、体積云々というところでは、プルトニウムを除いたからといって変化があるというものではありませんので、ちょっと訂正させていただきます。

それでは、本論に入りますが、できるだけ技術的な話、わかりやすくとは思いますが、なかなか込み入った話ですので、わかりにくいところがあるかと思いますが、そのときはぜひ質問していただければと思います。1時間半という短い時間ですが、できるだけ1時間半以内で話を終えて、できるだけ質疑に回したいと思しますので、最初の方少しはしよるかもしれませんが。

きょうの話の題目ですが、ちょっと最初、基礎知識のところも若干お話をさせていただきます。もう既に幾らか聞かれていると思いますが、そういったところは少しはしよりにながらいきたいと思ひます。最初に核分裂と連鎖反応についてと、プルトニウムの生成の話、軽水炉でのプルトニウムの利用、プルサーマルの話とその安全性といひますか、ウラン燃料とMOX燃料、どういうところが違うか、そういった話、あとその他ということで話をさせていただきます。

まず、基礎的なところで同位体という言葉がありますが、ちょっとこの定義をさせていただきますと、ウラン同位体につきましては、ウランには2種類あります、ウラン235、238と。陽子

と中性子、これは原子核ですけど、陽子と中性子からできておりまして、陽子はウランの場合は92個、違うのは中性子の数。中性子の数が違うだけなんです、性質が変わってまいります。核分裂、ウラン235はしやすい、する。ウラン238はしにくい。こういった特徴がございます。それから、話題になっておりますプルトニウムについてですが、これは幾つか同位体がございますが、ここに代表的にプルトニウム239と241、これを上げておきますが、これはともに陽子は94個、中性子の数が違います。これは239、241、これ両方とも核分裂をする原子核です。ほかに240、242というのがありますが、それは核分裂しにくいもので、後で視覚的に御説明いたします。

ウラン、プルトニウム、それぞれ核分裂する、しにくいと言いましたが、数値がございます。ちょっと技術用語が出てきて申しわけないんですが、核分裂断面積というのがあります。バーンという単位で示されるんですが、バーンというのは1兆分の1センチ掛ける1兆分の1センチというものすごくちっちゃな面積なんです、それが基本単位になっております。熱中性子という後で御説明いたしますが、中性子のスピードの遅くなったもの、これに対する核分裂の確率という形で理解いただければと思います。ウラン235は577ぐらい、ウラン238、これが0.0005と、これが核分裂する、しにくいという差になります。プルトニウムにつきまして、これが239は数字が741となりまして、ウラン235よりも大きくなります。それから241については950ということで、この数値が上がるということは、同じ中性子が来ればこれだけ核分裂しやすいということになります。と同時に、吸収断面積というのがあります。吸収断面積の定義、一般的には吸収するすべての断面積ということなんです、ここでは核分裂断面積とちょっと分けた形で書かせていただいております。吸収はするけども核分裂をしない確率と、そういうふうに御理解ください。ウラン235の場合、577という割合で核分裂しますが、101の割合で核分裂しない場合もあると。ウラン238はこれが2.73、まあ3ぐらい。それからプルトニウム239、これは274ぐらい。プルトニウム241についても425ぐらいと、核分裂もしやすいんですが、吸収をして核分裂をしない割合も高くなります。こういったものがちょっと複雑に絡み合っています。

先ほど、熱中性子という比較的速度が遅くなったものについての割合と言いましたが、これ横軸がエネルギー、ちょっとログ単位になっておりまして、10倍、10倍という、ふだんは使わないようなグラフなんです、化学系では一般的に使われますが、この縦に線を引いてあるあたりがちょうど熱中性子のエネルギーになります。縦軸が先ほどの断面積、バーンになりまして、このエネルギーのところで見ますとウラン235、プルトニウム239、プルトニウム241の順番で核分裂しやすい。ただ、エネルギー変わりますと、途中で山がありますように、こういったところで核分裂しやすいところもあります。あと吸収と核分裂合わせますと、先ほどのウラン235、239、241、こういったものは余り形変わらないんですが、これにプルトニウム240とか、この図にはありませんが、ウランの238といったものが入ってまいりまして、吸収はするけど核分裂しないといったものが出てまいります。一般的に言えますのは、中性子はエネルギーが低い、つまりスピードが遅くなるほど核分裂しやすくなる。吸収もしやすくなりますが、そういう傾向がございます。

これは原子炉の中で使うときに連鎖反応を起こさなきゃいけないんですが、まず最初に、核分裂が起きますと中性子が平均で2.4個、物によっては少し変わったりはしますが、大体2個以上出てまいります。このときは非常にスピードが早くて、単位で2メガエレクトロンボルト、200万電子ボルトというエネルギーを持っておりまして、これは、光の30分の1ぐらい、ものすごいスピードです。この場合は非常に核分裂する確率が低くなります。高速中性子だけになりますと、今の軽水炉では臨界になりません。臨界にするためにどうするかというと、ここに減速材という形で水が入っております。中性子が水のような軽い元素に当たりますと、エネルギーを水に与えまして、スピードがどんどん遅くなっていきます。そうしますとここで熱中性子というのがありますけども、非常にスピードが遅くなった中性子が出てまいります。遅くなるとはいてもエネルギー的には0.03エレクトロンボルト、もともと出たときの平均エネルギーが200万で、それを0.03と100分の1ぐらいに落としますんで、エネルギー的には1億分の1ぐらいにするわけですが、それでもまだ秒速1.5 kmぐらいのスピードで飛んでいると。ライフルの弾ぐらいのスピードで飛んでおりますが、そのぐらいのスピードにまで落としてやる。そうしますと核分裂をしやすくなる。中性子が水に当たるとエネルギーを失っていくということで、いわゆる軽水炉、PWR、BWRございますが、ここでは減速材というのをいまして、核分裂で出てくる中性子の速度を遅くして、核分裂しやすくする。臨界にするということになります。このための減速材と、この水というのが非常に重要になってきます。もちろん水は熱をとるといふ、そういう冷却材という働きもありますが、軽水炉の中では減速すると、中性子のスピードを落とすということで、重要な役割を果たします。後ほどこの減速という効果で原子炉の制御をするという話が若干出てまいります。そこに関わってまいります。

連鎖反応につきまして、ちょっと話をさせていただきます。核分裂性の核種、先ほどのウラン235、プルトニウムの239、241がございまして、これに中性子が入ってまいります。そうすると核分裂を起こします。平均2個以上の中性子が出てくるわけですが、それが次の核分裂性の核種にぶつかってそこで吸収されるとまた核分裂が起きる。こういうぐあいに2倍、4倍、8倍というぐあいに増えていきますと、これはだんだん時間当たりの核分裂の数、それから中性子の数が増えてまいります。この状態を超臨界といひます。核分裂あるいは中性子の数が時間とともに増加していく現象、これを超臨界といひます。実は原子炉でも超臨界にいたします。出力を上げるためには超臨界にして、中性子の数をだんだん増やしていかないとはいけませんので、原子炉の中でも臨界より少し高くして、中性子の数が増えていくような条件にして出力を上げていきます。

じゃあ臨界はといひますと、例えば核分裂が起きて、今ここで8個中性子があったとします。次のものに当たるわけですが、その中に核分裂性でないもの、非核分裂性の物質がありますと、中性子はそこで吸収されてしまって、核分裂が起きません。幾つかは核分裂性のものに吸収されて核分裂が起きていくというぐあいにしていきますと、この場合、うまくぐあいに条件を整えてやりますと、時間ごとに中性子の数が変わらない、つまり核分裂する数が変わらないという現象が起きます。これを臨界といひます。つまり、核分裂あるいは中性子の数が時間とともに変化しない状態、これを臨界といひます。時間とともに変化しないという状態をいひますので、これが中性子が100万

個あろうが2個であろうが、臨界は臨界なんです。2個のままずっと続いていけば臨界ですし、100万個で続いていっても臨界ということで、中性子の数あるいは核分裂が時間にどれだけ起きているかというものには依存せずに、ただその状態が続いていくという状態を臨界といいます。出力が一定になっているという状態と御理解ください。

これに対しまして、最初、中性子があったものがだんだん少なくなっていくということがあります。これは核分裂性物質が減ってまいりますとこういう状態が起きてきます。あるいは吸収する物質が多くなっていきますと、中性子がなかなか核分裂性の物質に当たらなくなりまして、数が減ってまいります。この状態を未臨界といいます。核分裂、それから中性子の数が時間とともに減ってくる。原子炉では原子炉を止めるときにこの未臨界状態にして出力を下げてる。あるいは、停止する必要があるときには、急激に中性子を吸収する物質を入れてやる。この場合、制御棒になりますが、それを入れてやって連鎖反応をストップさせると、こういうことをやります。こういう状態を未臨界というわけです。

今までのところちょっとまとめさせていただきますと、いわゆる陽子と中性子の数の合計、これが重さでいいますが、奇数の核種、ウランですと235、プルトニウムですと239とか241、奇数になってるものが核分裂しやすい。偶数のものは核分裂しにくくて、逆に中性子を吸収してしまうと、そういうものが多いです。それから中性子のスピードが遅いほど核分裂しやすい。このために軽水炉では減速材、軽水、いわゆる普通の水を使って中性子のスピードを遅くして、臨界を起こやすくしてやるということをやります。

連鎖反応についてですが、超臨界というのは、中性子の数が増えていくと。これは自動車で行きますと、アクセルを踏んでる状態で、アクセル踏みますとだんだんスピードが上がっていきます。この状態が超臨界だと思ってください。それから臨界状態は中性子の数が変化しない状態。これは自動車で行くと定速度運転に入った状態。速度によらずに一定の速度で運転している状態、この状態が臨界と。原子炉で行きますと、定格で運転している状態、この状態がちょうど臨界に保っている状態です。これは出力が100万キロワット出していようと、1キロワットであろうと、一定維持しているということについては、臨界ということになります。ですから、出てる出力には関係しません。ただ単に出力が一定であるかどうかということの意味します。それから未臨界では中性子の数が減っていくということで、自動車で行きますとブレーキを踏んだ状態。核分裂しないように中性子を吸収させてしまうと、この状態で、これが原子炉を止めるときには未臨界状態にして、中性子を次の核分裂に使われないようにするということになります。

次に、プルトニウムの生成。プルトニウムはどうやってできるかという話をします。これも既に聞かれていると思いますが、先ほどウラン235は核分裂しやすい。ウラン238は核分裂しにくいという話をしましたが、天然の存在比で行きますとウラン235は0.7%ぐらいしかありません。1,000個ウランがあればそのうち7個しかない。実は天然ウラン、この天然組成のウランで燃料をつくりましても軽水炉では臨界にすることができません。ウラン235の数が少な過ぎて臨界にすることができません。ということで、原子炉で、軽水炉で使うときにはウラン235を3ないし5%ぐらいに同位体濃縮をいたしまして使うということです。

じゃあ残りのウラン238はむだなのかといいますと、これがそうではなくて、これをプルトニウム239に変換することができます。ウラン238が中性子を吸収します。そうするとウラン239という1個重いものになります。これは半減期24分という非常に短い時間で別の原子核に変わります。ネプツニウム239というものになります。これは半減期2.4日でプルトニウム239になります。このようにしてプルトニウムができるわけですが、プルトニウム239自身も半減期持っております。ただし、半減期は2万4000年と非常に長くて、変化した後、ウランの235になるわけですが、これは半減期が非常に長いので、非常にゆっくりとした変化になります。

次に、軽水炉におけるウラン燃料の変化。これも絵で見られたことあると思いますが、ちょっとおさらいという形で示させていただきます。濃縮度3%のウラン燃料があったとします。そうしますとウラン238が97%、ウラン235が3%入っております。これを原子炉の中で燃焼させますと、使用済み燃料になるわけですが、燃焼度を例えば3万メガワットデー/トンという形で燃焼させたとします。燃焼度というのは、車でいきますと走行距離だと思ってください。これ以外に出力というのがありまして、線出力という呼び方をしますが、燃料棒がメーター当たりどのぐらいの熱を出すかというのがありますが、それは車で例えれば速度と。つまり、そういう速度でどのぐらい走らせたかということで、燃焼度というのは車の走行距離だというふうに御理解ください。

このくらいまで使ってやりますと、最終的に使用済み燃料がどう変わるかといいますと、ウランの235、当初3%入っているうちの2%は核分裂して核分裂生成物という別のものになります。1%は、これは全然、例えば3年とか原子炉の中で置いておいても、中性子と出会うことがなく、そのまま残されてしまいます。ウラン238ですが、核分裂しにくいんですが、実は0.2%ほどは核分裂いたします。これは速度の速い高速中性子領域で核分裂する確率がありますので、その部分で若干核分裂をいたします。1.8%分、これが原子炉の中でプルトニウムに変化します。変化したプルトニウムのうち0.8%分は核分裂をいたします。合計しますと、燃料に入れたウランの約3%分が核分裂をするわけです。ウラン235が1%分、それとプルトニウム239が1%分残りまして、ウラン238が95%分残ると、こういう形で使用済み燃料として取り出されてきます。

プルスーマルあるいは再処理というのはこの使用済みの燃料の中からウランとプルトニウムを回収して使うというものです。ウラン235、これ1%ほど残りますが、この1%でも天然の組成の0.7%よりも濃度が高いわけです。ですから、これも資源として非常に利用価値が高いものだというふうに理解しております。

それから、いわゆる軽水炉の中でのウラン燃料を入れた場合ですが、そのときの発電の割合を見ていきますと、先ほども説明しましたように、原子炉の中で使用済み燃料の中にプルトニウムができてまいります。ここに燃焼度で、一番端っこが、左端がウラン燃料のまま、右端の方が3万メガワットデー/トンぐらいまで使った場合ですが、当初はウランしかありませんので、発電比率ではウランが100%核分裂をしてるわけですが、1年置き、2年置きとしていきますとプルトニウムがだんだんできてまいりますので、最終的に取り出される直前には、全体の6割ぐらいはもうプルトニウムの核分裂ということになってます。プルトニウムの寄与が6割ぐらいになると、これを全体を平均しますと、ちょうどこの面積分がどれだけ使われたかということになるわけですが、

プルトニウムが約3割ぐらい核分裂してるということになります。残りの7割がウランの核分裂でエネルギーが発生してる。これを最初からプルトニウムを入れますとどうなるかといいますと、最初からプルトニウムが入ってますんで、もう最初から3割近くがプルトニウムの核分裂でエネルギーが出てまいります。最終的にはウラン燃料と同じような形で、6割強ぐらいになりますが、これを全部平均しますと、プルトニウムが50%、ウランが50%、まあ半々ということになります。

ちょっと今回の話とは異なりますが、高速増殖炉、これではどうなるかというのを対比のために示しておきます。高速炉燃料ではプルトニウムが25%から30%ぐらい入れられますが、例えば25%入れられたものとして。そうしますとウラン238が75%、プルトニウムの239、これが25%というふうにとりあえず仮定します。これを使うわけですが、高速炉の場合は燃焼度が10メガワットデー/トンぐらい。将来的には30万までいこうというふうに考えております。軽水炉の場合は、今5万ぐらいですが、その倍以上と。この場合どうなるかといいますと、プルトニウムのうちの約10%が核分裂をいたします。15%は核分裂をせずにそのまま残ります。ウラン238のうちの15%がプルトニウムに変わります。そうしますとプルトニウムが30%燃料中に残るわけです。残り60%がウラン238ということで、最初に入れたときはプルトニウム25%、これが使用済み燃料として出してきたときには30%になっている。入れた量より増えているということで増殖炉と言うわけです。夢の増殖炉というのはこういう意味で、夢のというふうに言われております。

資源としてのプルトニウムとして見ていきます。まず、ウランを使っていきますと、これちょっと円グラフの中身はデータが古くて1995年なんですけど、囲みの中は2003年のIAEAが出しました、中に書かれてる数字ですが、今あるウランの資源、これを今の使い方ですっていくと何年分になるかと。まあ可採年数と呼んでおりますが、これが1度きりで使いますと85年分ということになります。今の使い方ですって今あるウランを使っていくと85年分ありますと。これをプルスーマル、軽水炉で回収したプルトニウムをもう1回使うということにしますと、これが100年分になります。ですから、使われなかったはずのウラン238分、これをプルトニウムに変えて、それを燃料として使えば、この場合ですと約15%、実際には13%ぐらいになりますが、プルトニウムでその分エネルギーが再利用できるということになります。

これを高速増殖炉で実用化しますと、ウランの238、これが有効利用されますので、可採年数が約30倍、2600年ぐらいになります。なぜ高速炉をやりたいかということ、このようにウランのエネルギーとしての有効利用、非常に劇的に変えるからということになります。

プルトニウム生成についてまとめさせていただきます。まず、核分裂しやすいウラン235は天然に0.72%しかありません。核分裂しにくいウラン238、これは99.3%あるわけですが、これを中性子を吸収させて、プルトニウム239にすることができます。そうすると、現時点でウラン燃料だけで使いますと世界で85年分ですが、これがプルスーマル1回全部行えば100年分、高速炉になれば2600年分ということで、劇的にエネルギー問題に寄与することができるわけです。ということで、プルトニウムは資源です。しかも国産エネルギーとして、自前のものとして使うことができるということになります。

軽水炉でのプルトニウムの利用について話を移します。核燃料サイクル、先ほども吉岡先生の話でも出てまいりましたが、核燃料サイクルのサイクル図をちょっと説明させていただきます。ウラン鉱山からウランを出しまして、これを精錬、それから先ほどのウラン235の濃縮・転換という形を経まして、ウラン燃料、集合体の形に加工いたします。これを原子炉に入れて発電をするわけですが、ここまでの部分をフロントエンドと呼んでおります。原子炉に入れる前での部分、この部分をフロントエンドと呼んでおります。この後、使用済み燃料が発生しまして、これを再処理工場に持っていく。ここで再処理をする。あるいは今、中間貯蔵ということで、使用済み燃料の中間貯蔵施設を経由する場合もあるかと思いますが、再処理工場に最終的に持っていく。そうしますと回収ウラン、プルトニウムができます。これをもう一度MOX燃料に加工してやって、また原子炉に戻してやる。これがプルサーマル、サーマルというのは熱中性子のサーマル、それにプルトニウムと、これを加えた造語ですが、熱中性子炉でプルトニウムを使うということで、プルサーマルと呼んでおりますが、このサイクルをぐるぐる回してやるというのがプルサーマルという言葉になります。再処理工場では高レベルの廃棄物というのが出てまいります。これ以外の施設からは低レベル廃棄物が出てまいりまして、この一部が既に下北の六ヶ所村の方で処分が開始されております。

申しおくれました。原子炉から出てきた後のこのぐるぐる回っている部分、この部分をバックエンドと呼ばれます。先ほどの鉱山から出てきたところがフロントエンド、原子炉の先、これをバックエンドというふうに呼んでおります。

燃料についての構造、これについて御説明をいたします。もうこれ既に聞かれてると思いますが、燃料棒というのは燃料ペレットというもので構成されておまして、ウラン、プルトニウムがまざった酸化物ですが、これを焼き固めた、瀬戸物にしたようなものですね、これを燃料棒という形に加工するわけですが、ジルコニウム合金でつくられました被覆管の中に詰めまして、下と上に栓をしまして、閉じ込めてやる。これを燃料棒としまして、あとはこの左側に書いてありますような集合体の形に組み上げて使うということになります。

ここで1点、注目していただきたいのは、この燃料棒の中ですが、上の方に空間があります。プレナムと呼んでおります。ここは後でまた出てまいりますが、ここは何をするところかといいますと、燃料は入っておりません、ここに空間がつくられております。これはウラン燃料でも同様ですが、これはこの空間というのは核分裂した後にガスが出てきますが、ここに空間がないと中の内圧がどんどん上がってしまいます。そのためにここにガスだめ部分ということで大きな空間をつくっております。その内圧上昇を抑えるための空間がつくってあるということで、プレナムという言葉、ちょっとそういう空間があるということ覚えといていただければと思います。

ウラン燃料とMOXの集合体の燃料、この比較をさせていただきます。ウラン燃料の方は高燃焼度用の燃料、これと比較させていただきます。集合体の最高燃焼度、先ほど言いましたが、車でいえば走行距離に当たるものですが、ウラン燃料の場合、高燃焼度のものは5万5,000メガワットデー/トンまで使います。それからMOX燃料の場合、これは4万ということにしてあります。ウラン燃料に比べてMOX燃料は、燃焼度を少し下げた形で使います。これは島根2号炉の場合にはこのように考えられております。

ウランの平均濃縮度ですが、高燃焼度用では3.7%にされております。先ほど3から5%に濃縮と言いましたが、平均的に3.7%、場所によっていろいろ濃度は異なるんですが、平均3.7。これに対しましてMOXは、ウラン235で3%相当になります。プルトニウムは先ほど言いましたように、核分裂しやすいもの、しにくいものあります。重さが奇数のものはしやすく、偶数のものはしにくい。これがまざっておりますので、その組成によってウランの235の3%相当になるように濃度を変えて使われます。

それから、燃料の集合体の形式ですが、高燃焼度用では燃料棒が9掛け9、その正方の格子状に組まれます。MOX燃料は8本掛け8本の形で使われます。ただし、全部が燃料かといいますとそうではありません。9掛け9配列にしますと九九、八十一になるはずなんですが、その中で燃料が入っているのは72本または74本、ウラン燃料の場合は72本または74本で、残りの部分は燃料が入っておりません。水が通る部分というふうになっております。それからMOX燃料は八八、64本のはずなんですが、燃料は60本になっております。このうち集合体の中でウラン燃料棒が入ってるものとMOX燃料棒が入っているものに分かれておりまして、60本のうち48本がプルトニウムが入った燃料棒ということになります。ですから、すべてがプルトニウムが入った燃料棒というわけではありません。

それから、燃料棒の有効長。燃料棒自身は長さ4mぐらいあるんですが、そのうちの上部、下部端栓もあつたりしますが、燃料が入ってる、ペレットが入ってる部分の長さですが、ウラン燃料の場合は3.7m、プルトニウムが入ったMOX燃料棒の場合は、これが3.6mぐらい。約10センチ分ぐらい、ペレットが入ってない部分、これができます。これは先ほど言いましたように、プレナム部分という空間部分ですが、ここを少し大きくしまして、ガスだめの部分の体積を稼いでいると、そういうふうに御理解ください。

それ以外に、ペレットの方も若干違ひまして、ウラン燃料の場合には、ウランの焼き固めたものの密度、これは理論的に全く空隙がない状態を100%としますと、ウラン燃料の場合97%に対しまして、MOX燃料では95%と若干空隙を増やした形で作られます。これもガスをためるといふ能力等を考えて、このような密度に設定されております。こういった違いはあります。

あと、原子炉の構造につきましては、これ沸騰水型原子炉、BWRの構造の概略図ですが、特に大きな変更は加えておりません。MOXを、いわゆるプルトニウムを入れた燃料を使うに際して何を考えるかということ、制御棒については若干変化があるかもしれないということで、これに対してはMOX燃料集合体を適切に配置する。それから集合体内部でのMOX燃料棒、これを適切に配置する。均等になるように配置するというような対策をとります。

それから、燃料自身につきましては、全体の3分の1以下、MOX燃料が3分の1以下になるようにします。それと集合体でいきますと560体全部が入っておりますが、そのうちの228体以下ということになります。これ先ほど言いましたように、560と228だと3分の1以上なんですが、集合体の中のプルトニウムが入っている燃料棒が全体の4分の3ぐらいになりますので、それを掛け合わせますと全体の3分の1以下になっているかと思ひます。このような形で使用するということです。

制御のところに関することで少し説明させていただきます。核的性質というところですが、中性子、先ほど核分裂しますと平均で2.4個出てくると言いましたが、これは全部同時に出てくるわけではありません。あるものは核分裂するとほぼ同時に出てまいります。そういったものを即発中性子というふうに呼んでおります。寿命がそれぞれ出ておりますが、ウラン燃料炉心の場合は寿命が100万分の43秒と、43マイクロ秒。これがプルトニウムが入りますと36マイクロ秒と若干短くなります。すべてが即発ですと実は原子炉は成り立たないわけです。というのは、1回核分裂が起きて中性子が出て、それが次にというふうになりますと、もし超臨界状態にしますと、例えば100万分の43秒ごとに2倍、2倍になっていくというふうになりますと、1秒もたたないうちにもすごい数になるわけです。2倍、2倍でいきますと10回増えますと1,000倍になります。20回いきますと100万倍になります。したがって、この43マイクロ秒、これの例えば10倍、20倍で、出力が1,000倍、100万倍というふうに増えてしまうわけで、こんな速いスピードで変化されますとちょっと超臨界にしたら吹っ飛んでしまうわけですね。原子炉ではこうならないように、即発の中性子だけでは臨界にならないように設計されております。

原子炉が制御できるのは遅発中性子というのがあるおかげです。遅発中性子というのは、核分裂をした後に非常に遅れて出てくる中性子です。一番遅いものでいきますと数十秒後に出てまいります。ということで、遅発中性子までを入れて臨界状態にしてありますと、仮に超臨界にしてもじわじわとしか出力が上がらないと、そういう制御ができます。もし即発で臨界状態にしてしまいますと、それこそちょっとした変動でもう核分裂が一気に進んでしまうわけで、これは危険なんです、今の原子炉、これは即発では未臨界、遅発も入れて臨界、超臨界と、こういう条件で運転をされます。

このときに遅発中性子が、実はプルトニウムの方が遅発中性子の割合が減ってまいります。ウラン235の場合、出てくる中性子の0.65%が遅発中性子、これに対しましてプルトニウム239の場合は0.21%と減ってくるわけです。ですが、これは原子炉の炉心全体にしますとウラン燃料炉心全体では0.5%から0.6%ぐらい、MOX燃料炉心に対しても約0.5%程度ということで、炉心全体にならしますと応答に大きな違いは出てまいります。

それから、沸騰水型のBWR特有のもの、Pにもありますが、BWR特有のものとして、減速材のボイド係数というのがあります。先ほど、水を使って中性子を減速すると言いましたが、例えば燃料の出力が急に上がって沸騰が増えた場合、もし沸騰が増えてさらに出力が上がるような状況になりますと、どこか1カ所で出力が上がりますと、そこはどんどんどんどん出力が上がってしまうということになってしまうわけですが、その泡が増えたときに反応度がどう変化するか、その係数は減速材ボイド係数と呼びますが、これは原子炉ではすべて負になるようになっております。つまり、泡が増えると出力が下がると、そういうふうになるように設計されております。どちらの方、ウラン燃料とMOX燃料、プルトニウム燃料、どちらがボイド係数が大きいかと、絶対値が大きいかといいますとMOX燃料の方が大きくなります。負で大きくなります。つまりより小さいということになるわけですが、つまりプルトニウムが入ってるMOX燃料の方が、ちょっとでも泡が増えると出力の下がり方が大きい。つまり戻す力が大きいということになります。

それから、ドップラー効果というのがあります。これは温度が上がることによって核分裂のしやすさが変わるかどうかということなんですが、ドップラー効果、この係数が高いとそれだけ核分裂をしにくくするということになります。この場合、ウラン燃料炉心よりもやはりMOX燃料炉心の方が値が大きくなりまして、温度が上がるとやはり核分裂しにくくなります。ということで、もとに戻す力は、プルトニウムが入ってる方が大きくなるということになります。

先ほど、断面積の比較というのを数字でやりましたが、ちょっと視覚的にしたいと思います。こちらの中性子の断面積、これ先ほどの分けておりました。今度は合計にしております。ウラン235の核分裂の断面積577バーンありますが、これをこの赤い面積であらわしております。周りに青い部分がありますが、これ全体が中性子から見て核分裂を起こす確率になるわけです。ですから、中性子、今ここに、画面に向かって中性子を投げてここに当たるかどうかというふうに思ってください。赤いところに当たれば核分裂する。青いところに当たれば吸収される。ほかのところに行けば素通りして次へ行くと、そういうふうに思ってください。

ウラン238、これは非常にちっちゃくて、今10個まとめて書いてますけども、このぐらいのサイズになります。ですからなかなか当たらないわけですね。プルトニウム239はこんなぐあいになります。赤い部分がちょっと増えます。青い部分も増えます。プルトニウム240はほとんど青い部分。で、このぐらいのサイズ。241はこんなサイズ。242はこんなサイズ。これがいろんな組成でまざるわけですね。そこに向かって中性子を投げてやって、赤いところに当たれば核分裂する。青いところになれば吸収されてしまう、次へ行かない。核分裂すればさらに2個ないし2.何個になって、その次へ飛んでいくけども、青いところに当たったらそこで終わり。白いところに行けばそのまま次へ通り抜けますと、そういう観点で見てください。

これに制御材を入れるわけですが、同じく制御材の面積見てみますと、ほう素、これも制御材の材料の一つですがこんなサイズ。それからカドミウムはこんなサイズになります。これは熱中性子に対しての面積です。ですから、制御するときにはほう素あるいはカドミウムが入ったものを原子炉の中に入れてやりますと、ここに中性子が当たって吸収されて、赤い部分に当たらなくなると、こういう形で原子炉を止めるわけです。

先ほど、MOX燃料にしますとプルトニウムの赤い部分の面積が増えますから、総体的に制御棒の部分の価値が下がります。ですから、赤い部分と青い部分の面積比でいきますと、赤い部分が大きくなる分、制御棒の価値が確かに下がります。これを効きが悪くなると言ってしまえばそのとおりなんですが、じゃあどの程度悪いのかということに対して、後で説明いたしますが、まず対策としましては、プルトニウムはたくさんある部分、そこだけに制御棒が入っているとその部分は確かに効きが悪くなります。ということで、MOX燃料、プルトニウムだけがたまり過ぎないように集合体の配置を考えるとということになります。

BWRでは、ちょっと絵が見にくくて申しわけないですが、集合体の外側に十字の形で制御棒が入ってまいります。この制御棒の周りに、例えばプルトニウムが入っているような、ここでいきますと緑色のような燃料だけが集まってしまうと、その制御棒効きが悪くなるわけですが、そうならないようにうまく全体に均一にばらしてやる。そういう配置をとりましょうというのが対策の一

つです。

それから、じゃあプルトニウムが入ることによって止められないのかと、本当に効きが悪いのか。安全性という面で見ると、原子炉をちゃんと止められる、車でいくとちゃんと止まるということが重要だと思いますが、その様子を視覚的にあらわしたのがこれになります。これグラフになってますが、縦軸が、横に線が引いてありますが、この1の部分、ここの線の部分ですが、この状態が臨界です。ですから、もしこの状態のまま置いてあると、出力が下がらないわけです。それに対して制御棒を入れることによって制動をかけてやるわけです。そうすると1よりもちっちゃくなりますので原子炉を止められるようになるわけです。原子炉の設置の条件で、ここまで、このぐらいは下げようになさいというのがあります。この条件決めるときに、一番きく制御棒、これがもし入らないとしても残りを全部入れたときにちゃんとここまでいきますよと、これを担保しなさいというのがありますが、それに対して実際はどのぐらいなのかというのがこの線で書いてあります。赤い線がウラン燃料集合体の場合。青い線がMOX燃料集合体の場合ということで、横軸が燃焼度になっているわけですけども、多少前後するところがありますが、平均するとMOX燃料の方が少し浅目になります。ウラン燃料に比べて若干浅目になりますが、もともとこれ以上、ここまでは止められるようにしなさいという量は十分に満足していると。

理解の仕方でいきますと、これブレーキに相当しますんで、私はよく例えていいますと、これはタイヤの溝というふうに呼んでおりますが、例えば今、車、私、免許取ったのは随分前ですけども、タイヤの溝は2ミリは残しなさいと。そのころ私は聞いてましたが、タイヤの溝は2ミリ残しなさいというのがこの基準です。それに対してウラン燃料、MOX燃料ともにそれよりも溝はたくさんあります。多少溝の幅少なくなっているかもしれませんが、2ミリ以上は十分あります。ですからちゃんと止められますということがこの図を見て理解していただければということです。

片山会長 ちょっと済みません。今のところで、2つの規格、どちらの方が安全と言えるんですか。

出光講師 この青と赤ですか。

片山会長 青と。はい。

出光講師 線が上になる方が溝が減ってるというふうに思ってください。下にあるほど溝が厚いと。ですからタイヤの溝が厚いと。減ってくる場合があるわけですね。ですけども、例えばタイヤでいきますと2ミリ以上あれば止まりますよという基準はどちらもちゃんと満たしてますよということです。

片山会長 それから2つの規格でいうと、最初の方のところはむしろMOX燃料の炉心の方が安全側で。

出光講師 この図ではそうなるんですね。で、途中で下がってしまうと。

片山会長 下がるっていうことは。

出光講師 ああ、ごめんなさい。こちらの方が浅いんですね。

片山会長 はい、そうですね。

出光講師 ですから、溝が減っている状態。

片山会長 最初はあれだけでも。

出光講師 ですから、この部分だけで見ると止まりにくいと言えば止まりにくい。ただし、十分止まれるようなものは持っている。

片山会長 ああ、なるほど。

出光講師 途中で前後上下したりしますけども、最初だけを見るとその分だけ少し浅くなってますよというふうには見ることは。

片山会長 わかりました。

出光講師 ただ、どちらもちゃんと止めることができる。

片山会長 失礼しました。ありがとうございました。

出光講師 実際、スクラムというのをかけて制御棒を突っ込みますと、大体数十秒、20秒ぐらいのうちに出力は1000分の1以下に下げることができます。これはMOXであろうとウラン燃料であろうとそういうふうにはできるといことです。

まとめますと、ウラン燃料でも時間がたつとプルトニウムが核分裂をしています。プルサーマルというのは、最初からプルトニウムが入っているかどうかということの差になります。制御、いわゆる核的な違いというのはほとんどありません。制御棒の価値は若干下がります。ただし、対策としては、MOX燃料集合体の3分の1までとする。それから集合体の位置を適切に配置する。それから集合体内部でMOX燃料棒の適切配置をする。これで対応可能ということ。

国の方からの3分の1MOX炉心と指針が出ておりますが、これ3分の1にしたのは、特に3分の1以上になると危険だからという意味ではありません。当座、3分の1までで検討して、プルトニウムの濃度を幾らにした場合には、今の原子炉を特段に施設の変更とかをせずにそのまま使っても大丈夫でしょうということで評価が行ってあります。後で例が出てまいります。ほかの国では例えばこれを50%とかいうところもありますし、国によって、あるいは炉によって評価いろいろ変わるところはありますが、今、日本の場合にはどこの原子炉でも3分の1までは特に施設を大幅改造することなしに使うことができるでしょうということで指針を出しております。

吉岡さんの話にもありましたが、もし100%、フルMOXというふうにしよと思えば、これ施設の改造が必要になってきます。制御棒の方か制御関係の方で施設の改造が必要になりますが、今の3分の1以下であれば、特に大幅な改造をする必要はありませんというのがその指針の結果だというふうに理解しております。

安全性の話に移ります。制御の方は、また運転の仕方とかによって変わりますので、今度は物性ということで、物の性質、物性の方の話をさせていただきます。プルトニウムが入ると危険だという話、幾つかあります。慎重な意見で、心配の種ということを幾つか言われております。まず、MOX燃料、プルトニウムが入ると溶けやすい、融点が下がる。それからMOX燃料は熱がこもりやすい、熱伝導が悪い。それからガスがたくさん出てくる、燃料棒が破裂する。それからMOX燃料はそもそも壊れやすいんだ。それから経済性がない。それから使用実績がわからない。こういったことについて個別に科学的な見地から御説明いたします。

まず、融点が低いということについて、これは化学的に事実です。これはグラフになっておりま

すが、横軸がプルトニウムの割合、縦軸が融点になっておりますが、グラフの左端がウランだけの場合、ウラン酸化物の場合です。この場合、融点、こちらの数字はちょっとケルビンで書いてありますので、こちらの単位になりますが、摂氏で2,800 近辺。酸化ウランの場合には、2,800 ぐらいの融点になります。これがもし酸化プルトニウムの場合は、これ融点が二千四百何十度、2,430 、そのぐらいになります。確かにプルトニウムだけにしたら下がりますけども、実際、燃料として使うときはプルトニウムの濃度は大体10%近辺ということで、融点の低下は数十度。PWR用の濃度の高いもので70度ぐらい。BW用ですともうちょっと融点の低下は低くなると思います。50度ぐらいになるかと思います。そのときの組成、まざり方によって融点の変化は変わってまいります、この程度の差ということになります。

片山会長 ちょっと教えてください。

通常の場合に、例えば炉内ですと温度はどのくらいと考えればよろしいですか。

出光講師 炉内の温度は約300 です。燃料は燃料の内側の方で発熱しておりますので、内側で高く、外側で低くなっております。中心温度が問題になってまいりまして、要は燃料のペレットの中心が溶けるか溶けないかということが問題になってくるわけですが、ここで一応評価した例がありますが、ウランの融点あるいはMOX燃料の融点がこのように変化していきます。使っていくと、中で核分裂等起きますので、それによっても融点が下がってまいりますが、それを考慮しても、これが実際の融点の変化だと。実際にはここまで下がらないと思うんですが、今、評価上はこういうふうになるものとして評価されております。これに対して今の運転状態の例でいきますと、大体このぐらいの温度になります。中心部分の温度がこんなものになります。したがって、実際に燃料の融点との間には1,000 近くの余裕が設けられているわけです。MOXの場合、確かに少し燃料の温度が上がったりします。それから融点も若干下がりますが、通常運転時はこれだけの余裕が設けられているということで、溶けるということは通常運転時にはまず考えられないということです。

それから、熱伝導が悪いということについて。これについても、これも先ほどのグラフと同じで、左端がウラン燃料だけ、右端がプルトニウムだけになった場合ですが、若干左端の方を見ますと、プルトニウムが入ると若干熱伝導下がっているように見えます。実際下がります。ですが、この差というのはせいぜい10%ぐらいなんです、このグラフ見ていただきますと、ちょっと映りが悪くて申しわけないですが、線が何本も引いてありまして、一番上にあるのが100 、それから200 、400 というぐあいに、温度が変わると熱伝導そのものが変わります。ということは、これはプルトニウムが入ってるどうのこうのじゃなくて、その燃料が一体どの温度のところにあると、そちらの方が重要になってまいります。ですから、熱伝導度そのものはプルトニウムが入ってるからどうのこうのではなくて、たまたまそのペレットがどの位置に置いてあるか、あるいはどういう出力で運転されているか、そちらの方によって変わりますので、プルトニウムが入ったからどうのこうのではありません。こういったもの、熱伝導度がどう変化するというのは織り込み済みで計画がされます。

次に、MOX燃料からガスが多く出る、プルトニウムが核分裂するとガスが多く出ると。これも

確かに科学的にはそのとおりです。これはちょっと、英語の表になってて申しわけないんですが、ウランとプルトニウムが核分裂したときに、核分裂希ガスと、FPガスと呼んでおりますが、これがどのくらい出てくるかというのをあらわした表です。100個核分裂が起きたときに何個ガスができるかというふうに理解してください。クリプトンというガス、これはウラン235が100個核分裂しますと2.8個できます。それからキセノン、よくキセノンランプとか車の霧用のフォグラмпに使われたりしますが、そのキセノン、これもできるわけですが、このガスが100個核分裂すると20個。これに対しましてプルトニウムの場合は、クリプトンは、例えばプルトニウムが100個核分裂しますと1.7ですから、ウランより減ります。ですが、キセノン側は増えます、23個になる。これ合計しますと、ウランの場合、100個核分裂しますと23個くらいガスができます。プルトニウムの方はこれが25個になるということで、10%程度増えるわけです。確かにプルトニウムが核分裂する方が、10%ほど核分裂ガス、FPガスが出てまいります。ですが、これは単に生成量、確かに増えますが、これがペレットからどれだけ放出されるかと、そういうことにも依存してまいりまして、対策としましては、先ほど言いましたプレナム部分、その上の方にありますガスだめ部分ですね、その体積を増やしましょう。ペレットを減らしてその分、プレナム部分の体積を増やしてやる。それと燃焼度を4万メガワットデーまでに制限しましょう。だから、たくさん使えばたくさんガスが出てくるわけですけど、それをまあある制限、最大4万までにしましょうというふうに制限をしております。

これで評価いたしますと、内圧上昇がどうなるかと、これ別の炉の評価で、これの概略の絵をあらわしたのですが、ウラン燃料の8掛け8の場合、それから9掛け9の場合のガス圧が中でどう変化するかというものをあらわしてあります。青い線がMOX燃料の場合。若干、燃焼度の初期にガスが出始めます。早目に出てきます。ですが、到達圧力自身は余り変わらない。ウラン燃料の場合、よりたくさん燃焼度を使うわけですけども、その圧力と余り大差がないところでおさめられると、こういう設計になっております。

次に、MOX燃料は壊れやすいかどうかということですが、まず、プルトニウムが入りますとウラン燃料よりもやわらかくなります。やわらかいといってもぐにゃぐにゃになるわけではないんですが、クリープというある物性がありますけども、応力がかかったときにどれだけ変形するかということで、変形のしやすさなんですけど、プルトニウムが入る方が変形がしやすくなります。実はこれは、外側に被覆管というさやがありますが、これを壊しにくくなります。中のペレットがかたくて変形しにくいと被覆管側を変形させてしまって、これが壊れる原因になるわけですが、燃料側の方が変形してくれれば、被覆管側に負担が減るわけですね。ということで、プルトニウムが入りますとその分少しやわらかくなりますので、壊れにくくなります。

それから、今度は事故時、これのときに壊れやすいかどうかですが、反応度事故模擬試験というのが原子力研究所、今、サイクル機構と一緒にりましたが、この原子力研究所の方にNSRRという試験施設がありまして、そこで実際に燃料を壊して調べるということをやっております。ちょっと衝撃的な写真になっておりますが、これはわざと壊しております。どの程度一気に反応を増やしてやると壊れるかということを実験でやるわけです。酸化物燃料グラム当たり何カロリー一気

に加えると壊れるかというのを見ているわけですが、グラム当たり140カロリーまでは何ら変化が起きません。260ぐらいまで上げますと、140以上260までの間で被覆管が焼けます。温度が上がりますので被覆管の表面が焼けてしまいます。260を超えますともろくなって折れやすくなります。380を超えるとこういうふうに燃料が吹き出てくると。粉々になってしまうということになります。

片山会長 通常操業では縦軸はどのくらいの数値になってますか。

出光講師 通常はこれは追加で加える、一瞬で加えるものですから、通常はこういう形では発熱量ではなくて、定常の発熱をして、それに対して追加で何カロリー加えるかということです。ですから、通常はゼロだと思ってください。

片山会長 わかりました。ゼロということですね。わかりました。

出光講師 これ、例えば燃焼度が上がって使っていくとだんだん壊れやすくなる。全体的にウラン燃料もそうですが、壊れやすくなっていくわけですが、そのしきい値というのがあります。PCMIというのは、先ほどのペレットと被覆管、これの相互作用で壊れるかもしれないと、そういうしきい値の線があります。230カロリー以上与えますと、壊れてしまうんですが、これ燃焼度ともにあるところまで行くと壊れる可能性があるというグラフになっているわけです。燃焼度が上がってまいりますと、だんだんだんだん少し壊れやすくなってまいりまして、このしきい値というのは下がってまいります。ただし、燃焼度が上がっていきますと、反応度自身もあんまり上がらなくなりまして、つまり核分裂性物質かなり消費されてきますんで、それだけのカロリー与えようとすると、中性子をものすごくたくさん与えないと核分裂しなくなりまして、実際、原子炉の中でそんなにたくさん中性子を与えられるかということ、かなり厳しい条件にはなるんですが、実験上は与えることができます。そうやってどこで壊れるかというのを見てやるわけですが、赤くなっている部分というのは壊れた部分。このうちのプルトニウムが入っているもの、これは2例示してありますが、ここの部分は壊れてないと。ここでは壊れているんですけども、燃焼度が5万以上になっております。5万5,000ぐらいですか。ここでは壊れておりますが、5万付近ではウラン燃料で壊れたものでも壊れてないものもある。この範囲というのは壊れたり壊れなかったりというのがありますが、もともとのウラン燃料であろうとプルトニウムがまざっていようと、大差はないと。このしきいのカロリー数を満足している限りは壊れずに使うことができる。事故時、このぐらいで壊れるというのがありますが、それについてウラン燃料とMOX燃料で特に差はないということがわかっております。

それから次、経済性になりますが、経済性、MOX燃料は高いのかどうかということで、これは一つの試算例ですが、ハーバードレポートというの2003年に出ておりまして、そのアメリカの方で試算された例です。1キログラムの燃料をつくるのにどれだけかかるかということで、ウラン燃料の場合は、この場合1,240ドルというふうに計算されております。鉱石を取得して、それを濃縮して、加工してと、これのトータルが1,240ドル。これに対しましてMOXは1,500ドル程度だろうというふうに、これは想定になります。加工費だけを単に6倍してあるだけなんですけど、このぐらい、6倍かかってもこの程度と。ただし、MOX燃料の場合は鉱石取得が要りません。

転換・濃縮の必要がありません。ウランの、いわゆる劣化ウランと呼ばれるものと混ぜるだけで済みますということで、鉱石の取得費、転換費は不要としております。それからこれは加工費だけが上げられておりまして、プルトニウム自身のコストは入っておりません。というのは、プルトニウムは今、使わなければ廃棄物扱いになります。ごみになるものを使いますので、今、価値上はゼロドルということになっております。使うための加工費だけを1,500ドルで与えてると、こういう評価がされております。ウラン燃料に比べ多少高くなるかもしれないけども、けた違いではないよという評価の一例です。

それから、先ほどの吉岡さんの方で言われてました、核燃料サイクルコストでバックエンドの費用が19兆円あると聞きましたが、これは原子力委員会の方で出された評価、これを新聞に載っているものをそのまま持ってきたものです。使用済み燃料を再処理した場合、キロワットアワー当たり1.6円、直接処分すると、これが0.9から1.1円になりますということで、直接処分した方が安いというのはこの結論です。ただし、発電費の全体、発電費用というのがキロワットアワー当たり5.2円というのに対しまして、この差は0.5円ぐらいということで、大きな差はないと。直接処分した場合、0.5円差がありますから、4.5円から4.7円ぐらいになるということなんですが、つまり5.2円分、この分がコスト高になりますよということですが、これが一般家庭の電気代にしますと年間で600円から840円だということで、これが受け入れられるかられないかという程度ですよというふうに原子力委員会の方は出しております。

19兆円、全然めどが立っていないという話を何かされるケースが多いんですがそんなことはありませんで、これ既に電気料金の中に織り込まれております。一応内訳というか、バックエンド関係の費用、このうちのどれぐらいにかかっているかといいますと、キロワットアワー当たりの1.47円ぐらいとなっております。この計算ではこうなっておりまして、再処理関係がキロワットアワー当たり50銭、処分で15銭、超ウラン元素というのが出て、その廃棄物が出た場合には9銭、中間貯蔵したら4銭というふうな形で、コスト既に入っております。予算のもとと計画がなかったというふうに言われているのは、このうちの再処理の解体費になります。これが3銭分ぐらいになります。これはどこが払うか決まっていなかったということでこの当時問題になっておりましたが、全体のキロワットアワー当たりの発電コストに対しまして、このときの試算ではこの程度の数値となっております。

ちなみに、ウラン燃料の購入費用は約2円弱ぐらいと思ってください。バックエンド費は1.何円なんですけども、燃料そのものの費用は2円ぐらいと。その他運転費を入れると5.2円ぐらいというふうに御理解ください。これを経済性がないと見るかどうかということですが、吉岡さんは経済性がないと言っていますが、それに対しこれは受け入れられるんじゃないかというのが私の意見です。

あと、最近といいますか、ちょっと古い話になりますが、原油が上がりました。これも吉岡さんも言われておりましたが、原油の価格等が上がってしまうと、ほかの化石燃料のコストが上がります。このときは原子力の方が優位になりますよと。

それから、これも最近の話ですが、ちょっとこれ新聞が古いんですが、アメリカの核兵器の解体

でプルトニウムが出ました。これがフランスに送られました。これは一昨年の10月7日の新聞の記事から見出しだけとってきたんですが、高濃度プルトニウムがフランスに到着ということで、核弾頭用のプルトニウムをフランスに持っていきました。そこで燃料に加工して集合体にして、今はもうアメリカに戻されて炉に入ってる状態になっています。つまり、これは初めてなんですが、弾頭用のプルトニウムが燃料に加工されて原子炉に入れられたということがあります。

それから、これは余りいい方の話じゃないですが、IAEAのレッドブックと、ウランの需給の本があるんですが、2002年のウランの生産量、これは3万6,000トンでした。同じくその年の天然ウランの、原子炉が必要とするウラン、これを供給するために必要な天然ウランの必要量は6万6,000トン、実際に生産されたのは3万6,000トン、つまり掘られたのは3万6,000トンで、使われた、需要側の量は6万6,000トンと、半分しかないわけですね。実際に掘り出しているのは半分しかない。不足分はどうしているかというと、実は民間備蓄あるいは軍事用の備蓄、これの取り崩し、それからプルトニウムまたは回収ウラン、これを使っている。劣化ウランの再濃縮、そういったことまでやってそういった形で賄ってるわけですが、これはウランを掘る能力、これが今3万6,000トンぐらいで維持してるわけで、一気に6万6,000トンには戻せないんですね。ということは、場合によってはウランの不足ということも考えられますということで、プルトニウムを使うというのは、こういったいろんな原油が上がるとか、あるいはウランが足りなくなる可能性とか、そういうふうなことも考えて、資源として使うための一つのオプションとして用意されてるといふふうに御理解ください。

それから最後になりますが、実績に入ります。2004年の12月末現在での実績です。いろんな国でプルサーマルで使われております。フランスが最も多いですが、これまでに21基で2,270体分。これは計算の仕方ですが、1年間集合体が原子炉の中に入っている分を1体と数えますと、今入ってる体数が何年原子炉入ってるかと、原子炉の中に1体が例えば3年入ってれば合計ですと3倍して数えるようになるわけですね。これまで全部で、世界じゅうで56基で4,894体が使われております。ちょっと「ふげん」が書いてありますけど、これは軽水炉ではないですが、MOX燃料だけで772体、これは日本での実績として持っております。グラフにしますとこんな形になっておりまして、トータルで4,900体、まあ5,000体近くということになりまして、これは島根の2号炉の場合の数十年分の実績と。1つの炉でやっているわけではないですが、世界全体でこれだけMOX燃料が使われていますという例です。この間、特にプルトニウムを入れたからという理由で大きな問題は起こっておりません。

それから、それ以外の実績ですが、例えば出力の大きな原子炉に入れられているかですとか、どれぐらい装荷されたかとか、あるいは燃焼度どこまで使ったかといったものもここにまとめておりますが、装荷率36%、これは2003年末時点ですけども、30%以上入れているようなところ、それから燃焼度でも5万5,000とかいうのもありますし、出力でいきますと、これは100万キロワット以上の分だけを抜き出してありますが、こういったぐあいで実績として存在しております。

ちょっとこの表には載せてありませんが、燃焼度でいきますと6万とかそれを超えるような計画のものが既にフランス等で動いております。

まとめます。MOX燃料の性質は、ウラン燃料とほぼ同じです。全く同じではありませんが、ほぼ同じ。今までの原子炉を大きく変更することなく使うことができます。今の原子炉内でもウラン燃料として入れておりますが、プルトニウムは生成して核分裂をしております。それから設計上、十分な余裕を持ってプルトニウムを使用することができます。ちゃんと止められますし、ちゃんと制御ができます。それからMOX燃料自身は国内外で十分な実績を持っております。

中国電力島根2号炉では、最大228体、3分の1炉心以下ということで、国の指針を守って使われます。それから燃焼度も4万メガワットデーまで、最大で4万、平均でいきますと3万3,000、これで使用しますということです。ということで、プルトニウムには貴重な資源ですということで、お話を終わらせていただきます。ありがとうございました。

片山会長 どうもありがとうございました。非常に難しいお話をわかりやすく御説明いただけたいと思います。

では、ぜひ質問、御意見、活発な討議をお願いしたいと思います。何かございますか。

じゃあちょっと、一番最初に、一番遠い話からさせていただきます。

この資源の問題からいえば、高速増殖炉ができれば、これはもう今のエネルギー問題に非常に劇的な展開をするという。プルサーマルはそれへの一つのステップであると、こういうふうに理解しますと、資源の方からは非常に話としてはわかりやすいんですけども、ただ高速増殖炉の方はいつできるかということについては、かなり時代変化見ますとございますね。そして今は2050年とたしか書かれてるように思います。そうしたときに、今私どもが審議するときに、高速増殖炉っていうのが非常にどう考えるか。もう視野外かどうかというのが一つのあれだと思んですけども、これについて先生の御意見をお伺いしたいと思います。

出光講師 高速増殖炉自身については、日本では今、2基持っておりますが、「もんじゅ」はちょっと今まで止まっておりますが、これからまた動くようになるというふうに思っております。どこが問題かということ、要は冷却材の問題で、ナトリウム漏れということでちょっと止まっておりますが、燃料の中で見ますと燃料自身は非常に丈夫にできておまして、燃料の方は私の、高速炉の燃料、使用済みといいますが、照射の方の挙動の研究等も見ておりますが、もう既に燃焼度でいきますと10万ぐらいのは、さらにあります。常陽という実験炉がありますが、そこでも既に集合体で10万メガワットデーというので、そういう燃料も存在します。世界最大でいきますと、最高燃焼度で19万ぐらいまでいっているのがありますが、壊れずにそこまで持った例もあります。ということで、燃料という意味では非常に丈夫にできておまして、その部分に関しては今の技術、このままいけば燃焼度10万ぐらいの高速炉燃料というのは十分にできると思います。

今、課題になってるのは冷却材のナトリウムの取り扱いということですが、「もんじゅ」の方で事故といいますが、2次冷却側のナトリウムの漏洩が起きて、冷却材温度制御のところの、温度測定用のところの枝管が折れてそこからナトリウムが漏れたということで、それが問題になりまして、今、改修工事でその配管系を二重にしたりとか、要は1カ所目で漏れてもすぐに火災になるようなところに漏れないようにするとか、あるいはナトリウムの漏れの部分を早期に検出できるようにするとか、あるいは折れやすくなつた温度計の部分を改良するとか、そういうことはやられてて、

それで運転されるんであろうというふうに思います。

私自身としては、ナトリウムはまた漏れるかもしれないと思います。ただしそのときに火災にならないように、まあ漏れるかもしれないというのを考慮しつつ、その対策を立てて、漏れたから危ないというふうにならないようにという対策がとられるものというふうに理解しております。今のところ2050年実証炉とかというような計画というふうになっております。これが計画がどうなっていくかわかりませんが、「もんじゅ」をこれから運転をしていって、知識を蓄えていって、運転経験、それからトラブルへの対処の仕方と、そういったところは「もんじゅ」で多分実績が積まれていくものだと、そういうふうになるものというふうに期待しております。

片山会長 ありがとうございます。

じゃあ委員からどうぞ。

じゃあもう一つ質問させてください。MOX燃料を使ったとして、入るところまでは一応わかりました。そうすると今度はMOX燃料が炉に入ってから、後は使い終わってから後も含めてどんなふうを考えればよろしいのでしょうか。

出光講師 使用済みMOX燃料のことで。

片山会長 まずは炉内にどのくらいいるんですか。

出光講師 炉内では、燃焼度4万まででいきますと、運転サイクルでいくと3サイクル分というふうに思っております。3年ないしは定検3回目で交換というふうに考えております。

片山会長 使い始めてから3年ぐらいで出てくる。

出光講師 そうですね。3年、まあ定検の間隔で決まるとは思いますが、3回目の定検で最終的には取り出されると。

片山会長 それから後はどうなるのでしょうか。

出光講師 その後は、普通の使用済み燃料と同じように、ウラン燃料と同じようにプールで貯蔵されている。今、下北の再処理工場ではそのMOX燃料の再処理というのは想定されておきませんが、それは先ほど吉岡さんも言われてましたが、2010年以降に第2再処理については考え始めましょうということになっております。

片山会長 2000。

出光講師 2010年からです。

片山会長 2010年。

出光講師 検討を始めましょうと。当座は今の使用済み燃料、ウラン燃料の使用済み燃料がありますのでこの処理が先で、その後、MOX燃料の処理をしていきたいと思います。

技術的なところでいきますと、最初に説明いたしましたが、高速炉燃料の再処理というのを私、研究やっております、そのときはプルトニウムが30%入っている燃料、初期プルトニウム量30%。燃焼度も最初にやったのは5,000メガワットデーという、原子炉の中にちょっと入れただけのものから、私がやった最大で6万。その後、私とその部署を離れてからやった最大で13万の燃料の再処理の実験をやっておりまして、特に問題なく再処理ができておりました。つまり、化学

的には再処理自身はできました。プラントとしてどうするかというのは、またプラントの規模等によってやり方等は変わってまいります、基本的な化学的な反応とか、そういったところについては、再処理はできるというふうに思っております。あとは、どの段階でそういう大型工場をつくるのかとか、そういった話を2010年以降に検討しましょうと。あとは今の技術をそのまま使うのか、全く新しい、今いろいろ研究やられておりますが、その再処理方式のどれを選ぶかと、そういう検討を2010年から始めるというふうに理解しております。

片山会長 そうしますと、それができるまでは、普通は原子力発電所の内部に保管する。

出光講師 当座は原子炉で保管ということになるかと思えます。あるいは、中間貯蔵所に持っていくというふうになるかもしれませんが、それはわかりません。そのときの状況で変わるかと思えます。

片山会長 その保管のときに、そのウラン燃料の出たものと、それからMOXの出たもの、この比較をするとどういうことになるでしょうか。

出光講師 使用済みのMOX燃料とウラン燃料の比較ということになりますと、まず核分裂生成物については、燃焼度が上がればそれだけ核分裂しますからたくさんできます。ですから、どの燃焼度の燃料かによっても差は出てきます。プルトニウムが入ってるからということに対する特有の現象としては、先ほどちょっと名前が出ましたTRUと呼ばれる超ウラン元素と呼ばれるもの。プルトニウムは中性子を吸収したり、ウランとかほかのものが吸収して、より重いものができてくるというのがあります。これが多少蓄積をしまいいりますが、それと発熱量が多少高めになります。ですが、今の貯蔵能力でも十分に貯蔵できるというふうに私は理解しておりますが、発熱量は若干高くなるということと、燃料棒が壊れてなければ中に燃料を、集合体の中で被覆管の中に詰まったままですと、特にTRUというのはアルファ線をより出すような放射性物質ですが、アルファ線というのは紙1枚で止まりますので、燃料棒の外にまで出てくることは、アルファ線についてはありません。ガンマ線とかは、それはほかのFP、核分裂生成物からたくさん出てまいりますので、放射能的、全体の量的にはほかの燃料と大差ないと思えます。あと発熱が若干高めになるんで、その冷却性能が貯蔵施設で十分かどうかということになるかと思えます。

全部がMOX燃料という話になりましたら、今の貯蔵プールでそれが貯蔵できるかどうかというのはわかりませんが、そこはどのぐらいの使用済みMOX燃料が発生して、その貯蔵プールがどのぐらいの除熱性能があるかと、そういったもので決まるというふうに思えます。

片山会長 ちょっと今のことで質問の背景を申しますと、これまで御説明聞きましたら、炉の入れるところまでのお話はあって、炉の中の話も伺いました。それから出た後のことについては、今おっしゃいましたように、10年ごろから計画をつくるということですので、本当にこれができなかったら、あるいはそれが遅れたら、これはどっかで貯蔵しないといけないというのが心配の一つだと思うものですから、今のような質問をさせていただきました。

委員、どうぞ。

B委員、お願いいたします。

B委員 34ページの核燃料サイクルコストの中で、年間600から840円程度割高になる。

一般家庭の電気代って、これを、MOXを使うことによって一般家庭でそれだけのもんを負担をするということなのですか。

出光講師 いや、これはMOXを使ったからというわけではなくて、再処理をした場合と直接処分した場合と、MOXを使う使わないという話ではないですね。つまり、再処理をして再利用すると、再処理費用とかそのための廃棄物とか、そういった費用が発生しますので、それらをコストに入れた場合に、全体が幾ら上がるんかと。

B委員 ええ、だからそれを需要者が負担せよということなのですかということですか。

出光講師 要は再処理するという前提のもとに既に電気料金の中に含まれているというふうに私は理解しております。当初は、このコストはたしか負担してなかったと思いますが、ちょっと年数は忘れましたが、ある年から電気代の中に既に含まれて、将来的にこういうものを処理しなきゃいけないということで、バックエンドの費用という形で含まれているというふうに理解しております。

B委員 それは国民にそういうふうな理解を得た上でやっておられるんでしょうかね。

出光講師 得たんだというふうに思いますけども、そうですね、ちょっとそこら辺の細かい経緯については私も理解不足というか勉強不足ですが、これはそもそも入ったというふうにしか私は理解していませんでした。

B委員 もう1点済みません。先ほど吉岡先生の話の中で、出光先生、どういうふうに受けとめたかわかりませんが、ほかにも十分な安全対策をとるならばということの話がありまして、私が質問いたしましたら、出光先生の方から十分お話があるだろうということのお答えでございましたけども、十分な安全対策ということについて、吉岡先生はおっしゃられましたが、どういうふうにそれはお受けとめになられますか。何かがあるんですか。

出光講師 十分な安全対策ということでは、先ほど3分の1炉心に入れる場合には、原子炉全体は特に大きな変更なくとも運転することができるということで、多少の違いがあるんで、その対策という形では先ほど申し上げましたが、BWR、沸騰水型の場合には燃料の配置、これはあるところにMOX燃料だけが集まらないようにと、そういうふううまくバランスをとればできるということと、あと燃料棒つくるときにガスだめ部分を増やすという形で十分に安全に運転できるというふうに理解しております。

吉岡先生のときは、あのときの話は、3分の1MOXであればというような話だったと思いますが、これも先ほど説明したように、3分の1というのはとりあえず国が3分の1というのをまず置いてそれで検討してますんで、3分の1以上になったらすぐ危ないかということ、そういうわけではありません。

片山会長 ありがとうございます。

B委員の最初の御質問ですけども、これは非常に重要な問題でございますので、これはいずれ中国電力に、各所に質問をするときにきちっと確認したいと思います。私、ホームページを拝見した限りでは、ちょっと違うニュアンスのことが書いてあったように思いますので、これは一度きちっと事務局の方を通して確認をさせていただきます。

ほかに御質問どうぞ。

はい、E委員。

E委員 単純な質問をいたしますけど、島根2号の場合は、もともと設計の段階からMOX燃料を使用するというで設計されておるものかどうか。あるいは、それともMOX燃料を使用しても十分な余裕があるから使うという考えのものかどうか。それが1点ですね。

もう一つは、当然、MOX燃料を使えば燃焼度が上がると思います。その際に、そのために機器の損傷を早めるようなことがないかどうか。そのことがひいては原発自体の耐用年数が縮まるようなことがないかどうか。

もう1点は、温排水というものには全く影響がないものかどうか。この3点をお伺いしたいと思います。

出光講師 まず設計について、プルサーマルを考えたかどうか。これは判断の基準がちょっとはっきりはしないんですが、もともとウラン燃料入れてもプルトニウムはできてきますから、プルトニウムが入った状態での燃料の使い方によってプルトニウムが入った状態で運転されるというの、これは最初から検討されてたと思います。少なくともウラン燃料入れて、燃料を3分の1ないし4分の1ずつを交換していても、途中でプルトニウムを常に生成しておりますから、原子炉の運転自体ではプルトニウムは既に入ってる状態で新しいウラン燃料が入ると、そういう形で運転されております。

プルトニウムの量をどこまで増やせるか、あるいは最初からプルトニウム入れているものをどれだけ入れられるかというのが、先ほど言いました3分の1炉心という話で、国から提示されているもので、今の3分の1、それから燃焼度で、最大では4万5,000です、PWRの場合4万5,000。それから3分の1炉心。それからプルトニウムの濃度で13%以下。核分裂するプルトニウムで10%以下と、そういうもので検討した結果、どの原子炉で運転しても特に新たな装置を付加するとか、原子炉の構造を大きく変えることなしに使うことができますよと、そういう指針が出ておると、そういうふうな状況だと思います。1点目の質問はそういう形によろしいでしょうか。

2点目が、2点目は何でしたっけ。ちょっと先に温排水の方から言いますと、温排水につきましては、別にプルトニウムを入れたからということはありませんで、要は原子炉をどういう出力で運転してるか。そのときにどれだけの排熱を出しているかと、これで決まりますから、原子炉がどれだけの熱出力で運転してるかと、それで決まってしまうので、プルトニウムが入ってる入ってないという問題は関係がありません。ですから、今までと同じだというふうに御理解ください。

それから、プルトニウムが入ることによって燃焼度が上がるかどうかということですが、これは燃焼度が、先ほども言いましたが4万メガワットデー/トン、ここまでに最大で制限をしている。ですから、仮にもう一回原子炉に入れればもっと燃焼度が上がるというときには、最大が4万を超えるような場合にはその燃料は出されるというふうに思っております。ですから、最大が4万までになるように運転されるというふうに理解しております。ですから、そうするために原子炉の配置をいろいろ変えて、中性子がたくさん来るような場所、そこに例えばプルトニウムが置かれますと、そこは反応が多くなります。そうするとどこか1カ所だけ出力が出てるという状態になりますと、それは原子炉全体の運転としては余りよろしくない。というのは、そこが上限になります

から、全体を下げなきゃいけないとなると。出力を上げられなくなりますんで、そこは多分電力会社さんがうまく、一番エネルギーを出せるような形で配置を考えられるというふうに思います。出力自身は、まあ集合体はそういうふうにある程度の燃焼度になりますと取り出されますので、壊れないうちに出されるということで、特にこれについては差はないと思います。

先ほどの質問の、燃焼度が上がることによって機器の損耗とかというのは、どの部分についてのお話でしょうか。

E委員 燃料の集合体って申しますかね、このあれですね、燃料棒が入っているそういうもので、あるいはその燃料を被覆している被覆管とか、それをMOX燃料を使うことによって損傷が早まるようなことはないかっていう質問です。

出光講師 プルトニウムが最初から入っていることによって被覆管が早く劣化するかという話はありません。プルトニウムが入ってることによって核分裂をして、FPガスが多少多めに出てくるというのはありますが、その分でプレナムは増やしてありますけども、それ以外で壊れやすくなるとか、反応が多いために温度が全体が上がってとかいう、そういうことはありません。

E委員 最初、プルトニウムは最初から入ってますけど、それは少量なんですね。

出光講師 プルトニウムは最初はたくさん入ってます。たくさんといいますか、どういうレベルで入れるかっていうのは、そのときのプルトニウムの組成によって変わるとは思いますけども、燃料の入れ方として、ウラン燃料もそうなんですけど、最初に初装荷の元気のいい燃料というのは、比較的中性子の少なくなるような部分といいますか、より発熱する、より原子炉全体を動かすための部分に配置をされて、それが反応しにくくなった集合体を助けてあげると。つまりそこで中性子をたくさん発生させて、隣で中性子をあんまり核分裂できなくなったものに中性子を与えてあげると、そういうふうな配置の仕方をして、全体を平均的に使えるようにやられるわけですけども、プルトニウムがたくさん入っているから、特にそこだけでたくさん反応が起きるとか、そういうふうなくあいにはしないように、全体にならして、全体の発熱ができるだけ均一になるように、そういうふう配置されるというふうに思っております。

片山会長 よろしいでしょうか。

E委員 最初からプルトニウムがたくさん入っているという考えですね。それはペレットの中に入っているということですね。そのペレットは、私らが経験したところでは、今までのものは手でつまんでも大丈夫という説明を聞いたんですけど、今度そのMOX燃料にした場合は、そういうことができないということ聞いたんですけど、それはどうなんですかね。

出光講師 素手でさわるとということについては、ウラン燃料でもあんまり素手でさわったりというのはやりませんが、手でさわられるかどうかと。MOX燃料になってプルトニウム入りますと、線量は確かに上がります。表面線量率でいくと結構上がると思います。だからといって、さわれないかということそういうわけではないんですけども、余りさわらない方がいいかもしれない。実際燃料つくるときにウランとプルトニウムですと、プルトニウムの方がより嚴重に扱われます。核防護上の話もありますし、プルトニウムとは製造の時点では飛散しやすいというのがありますので、ウラン燃料工場みたいにむき出しでウラン燃料、ペレットが見れるという状態ではつくられません。も

う完全に気密をとったグローブボックスと、あるいはセル、まあセルまでは使わないですが、グローブボックスと呼ばれる気密の設備の中で製造されます。ですが、集合体にされて持って来られたときには、集合体も実際に人が手でさわったりということはないと思いますけども、表面の線量率はウラン燃料に比べて初期には上がってますけども、取り扱いで近寄ったら危ないとか、そういうレベルのものではありません。実際のMOX燃料の施設、私も行ったことがありますけども、嚴重にはしてあります。漏れ出さないようにと嚴重にはしてありますが、実際にその中でプルトニウムのペレットが詰められてる様子とか、そういうのを見ることができる程度です。

片山会長 よろしゅうございますか。ほかに御意見。

はいどうぞ。F委員。

F委員 私は2000年に六ヶ所村を見学に行っただけですけども、この前のときにもこの会議で言いましたけれども、とても人間のエゴというものをひしと感じて帰りました。五、六年たった今でも、まだ高レベル廃棄物とか低レベルの廃棄物、放射性物質から出る本当に核のごみというものの処理の仕方とか、きちんともう決まっていますし、また地中深くに埋もらせて、それがもうずっと消えないものであるということに、今、先生の専門のお話を聞きましたけれども、私はその前にまず原子力ということに非常に怖さ、おどろおどろしいものを感じています。

それで、この前のときに野口参事官がお話しになった中に、電力化はまだまだ伸び続けるし、この豊かで活力ある社会づくりのために、ほかの発電もミックスしながらですけども、原子力発電が大切だっていう話をされました。ちょっと先生のお話とは違うんですが、人間の豊かな生活とはどういうものだとお考えでしょうか。私は、今こうしてITがどんどん普及させられたり、それからオール電化住宅というものを企業が持っていったりするの、わざと電力を消耗させる方に走ってるような気がします。その一方で省エネとか言いながらも、やっぱり国としては何かすごく国民をそっちの方に一生懸命引っ張ってるような気がしてなりません。それが本当に人間の豊かな生活であろうかって思っています。

それから、国としてこの原子力のほかに新エネルギーの開発を研究しているのではないかと思いますけれども、その自然エネルギーに入るかもしれませんが、今まで出てる太陽光とかそういうものではなくて、まだ明らかにされてないっていうか、うまく開発がいかないかわかりませんが、そういう新エネルギーの開発はやっていないのでしょうか。それを聞きたいと思います。

出光講師 幾つもありました。まず最初の方から。廃棄物の処分関係ですけども、地面に埋めてしまうだけという話もありますが、実は科学的にこう処分したら安全になるだろうという処分の仕方考えられているのは、原子力関係の廃棄物だけなんです。なぜかというと、放射性廃棄物は放射性であるがゆえに危険なんです、放射性であるという利点もあるんです。というのは、崩壊していくとだんだん減っていくわけです。高レベル廃棄物の場合、初期の1000年間、非常に長いんですが、1000年間で放射能濃度、強度は1000分の1になります。さらに1万年って非常に長いんですが、さらに10分の1になってというぐあいになりますと、100万年たたないうちにウラン鉱床と同じレベルになってきます。それが地面の中に入っているということで考えますと、非常に危険な状態のときには外側にいろんなバリアー材と、障壁材というものを考えて、例え

ば初期の1000年間は絶対漏れないようにしましょうとか、その後はもし漏れ出てきたとしても非常に移動のスピードを遅くしましょうと。今、我々の研究室で、ベントナイトという粘土の中のプルトニウムの移動を見てますが、今まで最長5年置いたのがありますが、1ミリ動きません。データにならないから発表できない。そのくらい遅いです。それが何十センチか動くのに10万年かかります。半減期2万4000年ですから、その間にもう10分の1以下になっちゃうんですね。その後さらに地表に出てくるまで数百mあります。その間をまた遅々として進んでくるわけですけども、その間にもうほとんどなくなってしまおうというふうに思っております。ほかの非常に長い半減期のものについても移動を遅くするようにということで、単に埋めてしまうんじゃなくて、こういうものについてはこういう移動の仕方をするだろうからということでいろんな対策をとって処分をしようとしております。

ということと、ライフスタイルの話になりましたが、電力会社の人に言わせると、ちょっとうんと言われるんですが、私、過去10年間、自分のオフィスに冷房も暖房も入れておりません。そういう生活をしております。九州の夏は暑くて部屋の温度30 超えるんですが、いまだに冷房は入れずにやっております。パソコンだけが熱を持って暴走し出すんで、扇風機だけはパソコンに向けてかけておりますが、それ以外は省エネで生きております。今も冬場ですが、部屋に暖房は入れておりません。まあこれは私のやり方ですけども。

エネルギーを省エネでいいかという話になりますが、今度は日本の国の話になるとそうはいかないんですね。みんなが省エネしたらそれで済むかという、そうはいかないんですね。日本は資源がありません。今、食糧の自給率だってカロリーベースで4割切ってるわけですね。今はお金持ちですからよその国からお金を出して食べ物を買えますが、エネルギーなくなると食いつちのお金が稼げなくなるんですね。今、国力は加工貿易とかそういったことで、付加価値をつけてよそから資源を買って、それを加工して、車でも何でも電化製品でも売って外貨を獲得して、それで食糧を得てますけども、そういうものがなくなったときにじゃあ生きていけるのかと。エネルギー源としては増えるか減るかわかりません。省エネはしなきゃいけないと思いますが、外貨獲得の手段がなくなると飢え死にするしかないんですね。ということ、みんなが農業に転向して自給自足の生活を始めるというのなら別ですけども、そうでない限りは日本は生きていけないということで、エネルギー源として資源を確保するというのがセキュリティー上重要だと思っております。

化石燃料についても、原油価格が上がったり、今、中国がいろんなエネルギー政策とってますけども、化石燃料というのは日本だけのものじゃないですね。先進国だけのものじゃなくて、発展途上国も使いたいわけですね。今、日本、金持ってますから値段が上がっても買えますけども、そうやって一番困っているのは発展途上国である。日本は原子力を自前で使えるわけですね。技術を持っている。だけどコストが、まあ上がるか下がるかわかりませんが、そのために高いお金になってもそれで日本は買えるよと言ってたら、先進国がそんなことばかりやってるといって、今度は開発途上国は日本に対して、まあ日本だけじゃないですけど、先進国に対して嫌な思いを抱くわけですね。だから私はそういうふうな国にはなってほしくない、そういうふうな思っています。

片山会長 非常に答えにくい御質問だったと思います。

それで、あと最後の御質問の、他のエネルギー、これはもう先生は原子力の御専門ですので、今のことはしかるべき方にまた問うことにいたします。

それから一番最初の御質問、ちょっと私どもの懇談会なり、もうちょっと続けますと、今、私もこのプルサーマル化するかどうかということ。ということは、これが厳密に再処理とくっついているかどうかは、これはいろいろ午前中、話があったんですけども、一応、再処理をするということと、じゃあそれをしないとこれは直接処分というんですか、その2つの比較ということから見たときに、ちょっと午前中にも質問したんですけども、先生、この処分の方の御専門ということで、この再処理と直接処分、これに話を絞って、さっきのF委員の疑問に答えていただけますか。

出光講師 わかりました。直接処分か再処理をするかということで、幾つかの国で再処理路線を選んでます。日本、それからフランスとかですね。今、直接処分と言っている国が幾つかあります。アメリカ、まあアメリカも何か最近では再処理しようというふうに話が少し出ておりますけども、それからアメリカ、カナダ、それから北欧ですね、スウェーデン、フィンランド、それからノルウェー、そういった国は直接処分しようというふうなことを言っておりますが、ただ、私がまだ学生のころですが、カナダの人の話というのを伝え聞いたことがあります。カナダの人が言ったのは、我々は直接プルトニウムとか使用済み燃料を地中に埋めます、直接処分します。これは何のためにやるかということ、将来の世代のためにプルトニウムの鉱床をつくるんだと言ってました。要は彼らはエネルギー源だと思ってるわけですね。プルトニウムの鉱床というのはできないんですけども、それはエネルギー源だと、子孫のために残すんだというような発想でした。それから、アメリカも今、直接処分と言ってますけど、あれは私から見ると直接処分ではなくて、地下の非常に長期の貯蔵というふうに思ってます。というのは、埋め戻さずにレールに乗せた状態で置いてあるんですね。いつでも取り出せます。再取り出し性というのを考えて置いてあります。ですから、アメリカはあれはあのまま、本気では処分とは思ってないと思います。ですから、いずれ取り出してきて、燃料、というか、プルトニウム、ウランを回収して使おうというふうに考えているというふうに思います。ですから、全部が全部、再処理されるかどうかはわかりませんが、ただ彼らも直接処分と言って、未来永劫捨てるつもりはないということだというふうに理解しています。

片山会長 ありがとうございます。

あと御質問お願いします。G委員。

G委員 先ほどE委員が質問されたことと重なる部分があると思うんですけども、ウラン燃料で建設するように設計された炉で実際にMOX燃料を使った実証的なデータというのはあるんでしょうか。

出光講師 ですから、日本の場合ですと、美浜と敦賀で全体で6体使ったというのがありますし、あとは外国では先ほど示しましたように、延べですけど、5,000体近くというのが使われている。これは計画ではなくて既に実証レベルですね。

G委員 ああ、そうですか。既存、最初にウラン燃料用に設計された炉でそれはされてるんでしょうか。

出光講師 基本的な構造は同じです。特にプルトニウムが入るMOX用だからという形の設計になってる炉は多分なかったと思いますが、フランスなんかは最初からプルサーマル、もうプルサーマルという言葉自身を使ってるのは日本だけなんですけども、プルトニウム利用というのは考えて原子炉というのはつくってありますけども、構造的には今の日本の原子炉と変わりはありませんということで、日本の場合、最初からプルトニウムを使いますよというのを言っていないですけども、実際に原子炉の中、燃料を使っていくときにプルトニウムが生成して使われるというのは考えられていますし、それが量を増やした場合にどういうふうに見えるかという見当になると。歴史的にはそういうふうになっているんだというふうに理解しています。

片山会長 よろしゅうございますか。

G委員 はい。まだちょっとよくわからないんですけど、今は結構です。

片山会長 じゃああとのことが、一応御質問時間、最大限10分ということで、どうぞ。

H委員でございますね。

H委員 22ページちょっと見ていただきたいんですが、これは対策のところで、集合体3分の1までになってますが、それは緑の分が適当に分散されてるんですけども、燃料を装てんするときの、要するに人為ミスによって一部オールMOX化みたいなことにはならないんですか。要するにそういうチェックはどうするんですかね。

出光講師 MOXに限らず、今、ウラン燃料を入れかえはやっております。シャッフリングといいますけども、3分の1取り出して、また新しい燃料が3分の1入ってということで、その使われた方によって再配置をするわけですけども、基本的にはそれと同じで、もし間違ってしまったら、本当は3サイクルで出なきゃいけないのが4サイクル目、4サイクルで出なきゃいけないものが5サイクル目になっちゃうわけで、それはないように、今、原子炉のどの部分にどんな集合体が入ってますよというのは、全部きっちり管理されておりますので、それは中国電力さんに限らずすべての電力会社が、どの集合体は今どこまで使っていると、今後どういうふうを使うということは、検討されていると思います。人為的ミス云々をどう防ぐかという、その対策までは承知してませんが、経済性に絡んでくる話ですから、電力会社さんは、全体の燃料を一番使えるにはどうしたらいいかということで多分考えられていると思います。

片山会長 よろしゅうございますか。

ほかにございますか。もしきょうの直接お話に関係しなくても、これまで資料の3で質問ということで、きょう先生にお伺いした方がいゝことはどうぞ聞いてください。

B委員 もう1点よろしゅうございますか。

片山会長 はい、B委員。

B委員 35ページの下の方の、2002年ウラン生産量が3万6,042トンということでございまして、原子炉の必要量が6万6,815トンということになっておりますが、何かこれ、異常な感じがいたしますが、実際に3万6,000トンしか生産できないのに何で6万6,000トン必要なような、そういう原子炉ができるのか。またなおかつ日本でもまだ増基をするような計画があると言われておりますけども、その辺がどうしてもちょっと不思議な気がします。実際に日本でいわ

ゆる輸入量と、日本における原子炉の必要量というのはどういうふうな格好になっておるんでしょうか。ちょっと教えていただきたいと思いますけども。

出光講師 この表に載ってるのは世界のウランのその年に要は採掘された量と、実際には以前に採掘された量とか、そういったものがありますが、それを濃縮して燃料として使ってるわけですけども、その装荷用の燃料をつくるために必要だったウランの量は幾らか。その量が6万トンぐらいと。実際にその年に掘られてた、採掘されたのは3万何千トンということで、それは今までにストックした分があるんで、新たに掘らなくてもというのもあって減ってるんだと思いますけども、その方の投資があんまり行われてないという見方もあります。今まであった分で取り崩しでとりあえず燃料をつくれるから、新しく掘ろうという努力をしてなかったというふうにも見れます。

日本全体でいくと、今ウランで千何百トン分、1,200だったか1,300トンぐらいになるかだと思いますけども、その分は、多分燃料会社さん、各社さんがいるなところと契約をして、何年分という形で発注をされてて、それが来るものと思います。それ、多分電力会社さんでということ契約してどういうふうに来るかというのは、全部私も承知はしておりませんが、各電力会社さんがそれぞれの経営方針に基づいて燃料の発注をされてると思います。

世界全体でウランの需給バランスがどうなっているかというのは、ちょっとこの先わかりませんが、発電所についてもそうですし、こういったものもそうですけども、あるとき突然欲しくなっても投資をしてないとすぐにはできないんですね。発電所についても原子炉をつくらうと思って、つくらうと思ってできるまでに、実質、作り始めてからできるまでも五、六年かかりますし、それは火力発電所も同じですけども、要ると思ったときにできるまでにはやっぱり10年ぐらい前から計画をしておかないとすぐに発電所はできないんですね。火力についてもそうですけど。そうすると、どの段階でどういう計画でつくっていかうとするかというのは、そのときの判断によるかと思います。一般的な説明にはできないんですけども、長期予測をどういうふうにとらえるかによって決まっていくものだというふうに思います。

片山会長 よろしゅうございますか。

B委員 ここの中で不足分ということで、こういうものを使いますよという部分がありますよね。だからこういうものを見込んだいわゆる生産量なのかというようなこと、あえてそういうところのプルトニウムなんかを使うためにこういうふうな格好のものでやるんじゃないかなというふうに、つくられた数かなというふうに思うんですけども、もとがないのに何で原子力ができるのかというのがちょっと不思議だったもんですからお聞きしたんですけどもね。

出光講師 多分、だから投資をどこにするのかの振り分けで、今は採掘の方に投資が行ってないんだというふうに思ってます。

片山会長 ありがとうございます。

ほかにございますか。

じゃあ時間の制約もありますので、ちょっとまとめてということが、私の意見を申し上げたいと思います。

きょうのお話は、非常に安全って難しい問題でございますけども、きょうのお話で確認できたの

は、定常状態では大丈夫。それからある程度想定される余裕は、これはもう確認されておりますいうところまでは私ども理解できたと思います。そうすると、あとはこの前の話にも絡みますけども、リスクっていうのどう考えるかということでございますね。そうしたときに、多分あとまた御意見聞きますけども、安全の問題についてはちょっと違った見地の方の御意見を聞く機会も設けたいと思うんですけども、ちょっと先生の方にお尋ねしたいのは、この前、木下先生にお話を伺ったときに、一般的にリスクをどこまで許容できるかというところで、この10のマイナス5乗という、だから10万分の1でございますか、これが木下先生の書かれたものですと、溺死とかそれから火災死の、その確率がそんなものだそうでございます。これが受け入れられるかどうかのぎりぎりのところだと。そしてこれよりも起こる確率が高いものは、これはもう市民として受け入れられない。特に原子力の場合には1回起これば大変ですから、この確率はもっとあれかもしれませんけども、こういう確率ということを考えたときに、例えば今、原子力の場合っていうのはどんなふうに位置を今考えればよろしいんでございましょうか。定常状態及び予想されるものについては十分とらえているというのはわかったもんですから。

出光講師 リスクの考え方、もうこれもある程度数字は出せますけど、あとはもうとらえ方になるかと思えます。日本の原子力見てる限りは、非常によく運転されてるなと思えます。特に中国電力さんの場合は、燃料をうまく使っているのか、まだリークが一本も発生してない。九州電力の場合、この間数年ぶりにリークが出ましたけども、ただ、それも新聞記事には載りますが、リークが出たからすぐに原子炉が危険かという、そういう話ではなくて、その様子を見ていて、これは燃料が壊れそうか壊れそうでないかの判断するわけですけども、昔は例えばリークなんか起きたとしたら、ちょっとすぐに止めて調べてみたけど、最近ではリークの、非常にたくさん放射性物質が漏れ出てくるというのがない限りは、リークがあるっていう状態でも運転はされるようです。リークが起きてるからって止めてしまったら、どの集合体がリークしてたかわかんなくなるというケースもあります。次に出力上げたときにリークが起きないと。温度下げたら、一回止めたら埋まっちゃったというケースもあります。

多分リスクという、皆さんの考えているリスクっていうのは原子炉が爆発してとか、まあ爆発は多分しないと思うんですけども、あるいは放射性物質が漏れ出してきて、それが危険かどうかというレベルになると思えますが、放射性物質が大量に漏れるということは、今まで起きたのはチェルノブイリぐらいですね。スリーマイルでも多少はありますけども、スリーマイルのときも炉心が壊れるような状態になりましたけども、あれでもほとんどの放射性物質は原子炉の圧力容器のところで止まっておりまして、外部にはほとんどとれますか、被害を与えるような量は出てこなかった。多少セシウム等出たものはあるようですけども、その被害量はちょっと計算できない量、実質的な被害というのは見えない。そのレベルだったと思えます。

リスクという考え方ですけども、将来何があるんではないかということについては、ただ数字で言ってもなかなかぴんとこないところあるかと思えますが、私的には10のマイナス5乗、マイナス6乗、10万分の1、100万分の1というのは受け入れられるリスクだと思います。というのは、自動車事故が毎年、今1万人切りましたけども、1万分の1、今だと2万分の1ぐらいのリス

クですか。それを日本国じゅう受け入れて、だれも自動車を廃止しろとは言わないわけですから、そこは皆さん受け入れてるんだと思います。

片山会長 ありがとうございます。

一言つけ加えますと、木下先生のお書きになったのでは10のマイナス5乗というのを、これは今の原子力委員会もいろんな考える一つのベースにしてるといふんだそうでございます。あと、私どもとしてはさらに、より、もっと10のマイナス5乗よりもっと少ないことを要求するかどうかですね。そうするとそのためには当然コストはかかるおそれがある。このあたりが今後の議論のポイントだと思います。

どうもきょうは先生、わかりやすく御説明いただきましてありがとうございました。感謝したいと思います。(拍手)

それでは、10分休憩をとらせていただきます。今、4分ぐらいですか。じゃあ14分まで休憩とりまして、14分から再開したいと思います。

〔休 憩〕

片山会長 よろしゅうございますか。

それでは、再開したいと思います。

今から議論いただきたい項目で、事務局が準備してます話題が3つございます。1つは、次回どうするかということでございます。特に講師、どういふお話聞きたいかというところの御意見をまず伺いたい、これが最初でございます。

それから2つ目は、次の次の次ですね、5回目、これ予定では住民の意見を聞く会と、ちょっと名前正式にはどうか、今自信ありませんけども、そういう予定がございます。さあこれをどういふふうに進めるか。これについて御意見を伺いたい、これが2番目。

それから3番目、これはこの前、たしかC委員からですか、現地というか、見学会を持ってはどうかという御提起がございました。あとこれを具体的にどう実行すればいいかというところ、これについて議論をして、そしてあと事務局の方にその必要な手配をお願いしようと思っております。

じゃあまず最初の、次回、どういふお話聞きたいかというところについて、御意見ございましたらよろしくお願ひします。入ってますか。いかがでございますでしょうか。

きょうは後半の方、出光先生、私どもも聞きたかったと思つた技術的、科学的なところは非常に明快に御説明いただけましたと思います。それとあと、安全のことについては、多分皆様方もっとほかの方の御意見も伺いたいというふうには推測いたしますけども、いかがでございますでしょうか。一応お二人を呼べる時間的な枠がある。さあこの2つをどういふふう。

G委員、どうぞ。

G委員 安全面でもいろいろなとらえ方があると思うんですけども、プラントレベルとか人間工学的なところのレベルでどのような安全性が確保できるとか、危険性があるとかいうことをちょっと知りたいなと思つてるんですが。プラント、理論的には非常にきょうでもよくわかつたんですけども、施設レベルっていうんですかね、わかりませんか。どのように御説明。

片山会長 一つのとらえ方として、きょうはどちらかいうと技術面ですね。科学技術面でござい

ますよね。

G委員 そうですね。はい。

片山会長 そうするとそれに対して。

G委員 ああ、そうですね。実際の実務レベルといたらおかしいですけども。

片山会長 実務レベルというと、例えばどういうことを。

G委員 例えばプラントでの実際の現場といいますか、そのような点ですね。

片山会長 一つの解釈は、安全を専門にしているところが保安院ですか。いろんな計画見たときに、要する安全面を責任を持ってたしか審査する場合がございますよね。それが安全を本職にしている、だから安全で生きている方ですね。そして、この設備はその意味で、さっきも10のマイナス5乗云々言いましたけども、そういうあたりを毎日仕事としている方というのが、一つは安全の専門家ではありますね。それともう一つは、実際現場で毎日何かを、あれに触れているという方もいるんですけども、今、G委員がおっしゃられるのは、

G委員 その現場の方というだけではなくて、そうですね、そういう専門家がおられるかどうか分からないんですけども、その施設面ですね。例えば非常に疑問視っていうか、まだよくわかってない問題としまして、手作業の工場、今だと非常に丁寧に手作業の工場を2号機でされてると思うんですけども、それが例えばオートメーション化されるときにそういった部分の安全性っていうか、ちょっとうまく説明できませんが。それは後で結構ですけども。

それからまた別の件なんですけど、安全っていうとあれなんですけど、県の方の有事立法等も出てくるんですけども、そういうような件の方もちょっと聞きたいと思います。ただ、それが次回に適切かどうかは別といたしまして。

B委員 ちょっといいですか。

片山会長 はい。

B委員 今の安全のことで、僕も前から言っておりますけど、先ほどちょっと質問しましたけども、吉岡先生がちょっと濁されたというんですかね、安全についてはまあ出光先生からお話があるでしょうからと。よく考えてみたら、どちらの先生もはっきりしたことをおっしゃってないんですよ。我々、住民のレベルからいやあ、こういうことだけでもこうで安全なんだと。そういう話がぜひ聞かせてほしいなと。

我々が今、さっきの出光先生がもう安全性についてべらべらべらべらしゃべられました。なるほどおっしゃるとおりだろうと思いますけども、逆な立場から見れば、どういうところが懸念があるかなというのは、もう一つ僕もわからないんですよ、そういう意味でね。それをどういうところが懸念があるのかなというの、どなたかちょっと教えていただいて、それはこうすれば安全だよというのがわかれば、あ、安全なんだとか、いや、それは危険だなど、そういう判断ができるんじゃないかなという気がするんです。その辺をお話いただける方がいらっしゃたらなという気がするんですけど。

片山会長 今の御提案の前半の部分ですね、ちょっと安全ということを出光先生と違った見方をさせていただくと。だからその結果として安全であるというのか、そうでないというのか、これは拘

束ができませんけどね。少し安全の問題について違った見方をされてるという方はあり得ますね。

はいどうぞ、C委員。

C委員 計画ではきょうは必要性というのが主要な課題だったはずですけども、この次が安全性という日程の目標が立っていたと思いますので。まあそれはそれでいいとして、この次、やっぱり安全性についてもう一つ今のお話もある、突っ込んだ話の角度を変えて、今、最前ちょっとお話があった保安院ですか、そういう監視体制はどうなっているかとか、そういう点での話はどんなもんだらうかなという思いはしています。

それからまだもう一つ、一般的に今の島根原発の2号炉では、ウランで始まった炉じゃないかという、そこにプルトニウムを入れて心配ないですかという心配がまだやっぱり依然として残っているんじゃないかなと思うんですよね。私きょうお話を聞いて、いや、最初からプルトニウムはあったんだという説明があったように思いますけど、そこら辺もちょっともう一回勉強し直してみにゃいけんかなという思いはしたところですけど。まあ角度を変え、安全性の問題が私いいと思います。

それで、今、私が言ったのも一つの選択肢だと思しますので、ちょっとお考えお聞き願いたいと。

片山会長 ではちょっと今の御提案、私の理解では、一つは、ちょっと違った観点から御意見を伺うということですねということと、それからあとは安全を、さっきのG委員の方からのあれでいきますと、とにかく安全というものを中立的に見れる立場。言いかえれば審査をしたり何かする。それを本職になさってる方を呼んで、それで安全という問題を、きょうのを含めれば3カ所から見。そういうことで私どもの安全に対する考え方を深めていこうということになりますけども、ほかに御意見ございましたら。それからあとは、特に講師の方についてもし御提案があればお伺いしたいと思えます。多分日程との関係ありますんで、御意見を伺ってその講師にあうかどうかはちょっと事務局にまたしていただくとして、御要望があればお伺いしたいと思えます。いかがでございましょう。

まずじゃあ、お二人について、一つは安全の問題について、きょうとはちょっと違った見地からの方、お一人と、それからあとは安全問題ということを専門にやっておられる、審査側の方。この案でいかがでございましょうか。御異議あればどうぞ挙手をお願いします。

皆さんよろしゅうございますか。

じゃああと、特に、前半の方は、これはいろいろ人の話もあるかと思うんですけど、何か御要望あれば、じゃあ一応これは事務局にお任せするということでよろしゅうございますか。

(「そうですね」と呼ぶ者あり)

萬燈室長 先ほどG委員さんが有事のことを県に聞く。これは国民保護の関係でしょうか。

G委員 そうです。

片山会長 ちょっと私もさっきの御質問とあれが理解できなかったんですけども、ちょっとこれをじゃあ確認させてください。

G委員 有事立法の件で、島根県でもいろいろ立てられていると思うんですけども、実際にいろいろ危険は私はあると思うんですが、例えばこのプルサーマルを燃料使うときには、やはり海上交通で海上運搬になったりすると思うんです。そのようなときにどのような、私にはちょっとま

だリスクが非常に高いように思ったりする部分もありますので、そのようなところの整合性といいますが、整合性と言ったらおかしいんですけども、どのようなリスクがあって、どのような状況ではあるがこのような状況であろうというようなところが出てくると思うんですけども、そのあたりについてお聞きしたいなと思っています。

片山会長 講師の選定のときに、そういう方もお話もお願いできるということによろしいですか。

G委員 今後。

萬燈室長 ちょっとあの、例えばプルサーマルのやることにして、海外からMOX燃料を運ぶ場合の安全確保はどういうふうにとるかという意味合いですね。

G委員 そのように考えていただいても結構だと思います。

萬燈室長 そういうことになると、ちょっとまた違った、テロとか有事立法とは少し離れる。

G委員 そうですね。単に海上輸送の場合はそうですし、それからテロの問題、というのは今、東京は非常にテロの警戒をして、それから大阪に移っているので、今度、大阪が非常に警戒をしてると。それで地方にいろいろ移ってきてみたいなんですけれども、そのような中で私は多少の懸念を持っておりますので。

萬燈室長 核物質防護ということでのお話なら、先ほど、保安院が原子炉等規制法で法律で、今回法律改正して、そういう部分も入れましたので、そういうお話は聞けるのではないかと考えてます。もしも保安院を呼べばですね。

G委員 そうですか。じゃあお聞きしてからまたお願いします。

片山会長 H委員。

H委員 私も国民保護法の関係の取りまとめをやったんですけども、これ有事の際の手續の関係をすべて書いております。それで、じゃあテロになってどうなるのかとか、具体的なことについては、基本的に福井の原発で1回やっとなんですよ、この前。それでなぜか突然、指令室の中にテロリストが入るんですよ。要は、弱点は見せないというのが兵法の習いでして、ここが弱いとかここを攻めなさいとかここ弱いところがある。多分、中電さんも国の方も許可しないと思います。ですから、我々は架空のものであって、かなりの多分例をつくりながら、こういう場合はこういう対処の方があるよという、応用問題の応用について勉強せないかんわけですよ。県としても松江市さんとしても。ですから、じゃあこういう場合どげんなあかというのは、架空の机上で何回も訓練といいますが、机上でイメージーション働かせながらやるもんですから、例えばじゃ、ある国が、島根原発の途中で船で何とかやったというのは、もう自衛隊の中で多分、表に出らんところでいろんな訓練とか対処方法についてやられるというふうになってますので、そこまで含めてちょっとここで議論するのは大変かなと思ってますし、多分そのまでのノウハウはないし、我々。

E委員 大変かなと同時に、そこはそういう同じ安全性についても、そういうテロの問題も含めてこの場で議論すべきかどうかというの、私は疑問ですね。私はそう思ってます。

片山会長 私の理解では、多分さっき提案した別の見方の方の中で、当然問題提起はされるでしょう。それで私どもが十分その話を聞いた上で、それでしかるべき質問をすべきであれば、これはまた会として質問する。そうしたときにお答えできるの、多分今言ったように、あらゆるケースを

全部教えてくれなんていったって、これはあり得ないことなんで、そのためにわざわざそれをお呼びしてここでやってみるといのは、ちょっと回り道かなという意味で、まずはそういう心配という側の意見をお伺いして、必要があればその後フォローするというところで結構ですか。よろしいですか。(「そのとおりで」と呼ぶ者あり)

じゃあ、一応今の意見を踏まえて、事務局の方で交渉していただきたいんですけども、日程等も絡むんでちょっと補足してください。次回のこと。

萬燈室長 次回の時間のことでしょうか。

片山会長 日にちですね。

萬燈室長 そういたしますと、2月9日、10時から16時、木曜日でございます。先ほど言われましたお二人の関係で交渉を始めたいと思います。

片山会長 何かございますか。じゃあ1番目の方、よろしゅうございますね。

じゃあ2番目、次の次ということになりますと、今、日程では2月の。

萬燈室長 当初御提案しておりますのは、2月の下旬ということで、調査、審議内容としましては、県民意見の聴取をもとに審議というふうに当初の。

片山会長 そうすると、今日議論したいのはその日をいつにするかということと、あとはその内容についてどうするか。これは住民の御意見聞くということになると、それなりの事前のあれが必要だと思うんで。

まず、日程についてはいかがでございましょうか。ちょっと事務局から案を出していただけますか。

萬燈室長 2月下旬ということで、従来から木曜日をお願いしておりますので、2月23日、同じ時間帯をお願いできればと思っておりますが。

片山会長 いかがでございましょうか。これは一つは委員の御都合とそれからあと意見を述べていただける住民の方々なんですけども、委員については大体これまでは木曜ということで進めておりますので、よろしゅうございますか。何か御都合悪い方ありましたら、よろしゅうございますか。

これから、木曜日、特に特別の日ではありませんので、多分これで住民の方もこの日が悪かったから出なかったということは多分ないと思いますので、一応日にちは2月23日ということにさせていただきますと、そこでの住民の意見の聞き方、これについて御意見をお伺いしたいと思います。

これはまず時間の制約から申しますと、まあやはりちょうどこれまでやってきたので10時から4時っていうのがほぼ限度でございますね。そしてお昼休みをとると2時間と3時間、5時間が枠というところで、この会の趣旨からいって住民の意見をどういうふうに聞けばいいか、ちょっと御意見をお伺いしたいと思います。いかがでございましょうか。

B委員 事務局としてはどういう範囲で考えておられたんですか、当初の提案の中で。

萬燈室長 やはり幅広く御意見を伺うことが必要だと思っておりますので、いろんな御意見をお持ちだと思いますので、例えば批判的な方、反対の方がお二人ならそれと対比する形の方、あるいは地元で従来そういう原子力発電に携わってこられた方とか、地元の意見も必要ではないかと思っております。事務局としてはそういうこと、幅広く御意見を聞いていただくことが必要ではと思

っております。

片山会長 C委員、お願いします。

C委員 私も今の案でいいと思うんですが、時間的に、この最初の計画では、住民の意見聴取とそれから中国電力の安全確保対策についてやったらという計画があったと思います。それを取り入れるとすると、午前中、住民の意見を聴取するということになると、2時間しかないわけですから、今、説明があったように、批判的な立場の人あるいはそうでない人を分けて地元の人でも呼ぶということになると、時間的な配置がどうなるかなというような思いがしているんですけども。それで一日両方の、二人のお方を招いてお聞きするというので一日やって、中電さんに勉強した結果、疑問があるのでもう一回聞かせてほしいという強い希望がありますので、改めてそれはやるか、その辺を含めてちょっと協議しないと、重ならないじゃないかなと思うんです。

片山会長 最初の予定は、これはあくまで、毎回これは委員の意見を聞いてしていきますんで、過去言ったことにはこだわりませんということですね。

それからあと、中電にはこれはいずれ問題点を住民の意見もきちっと聞いた上で、この会としてどうしてもたださないといけないと。例えばきょう、ちょっと電力料金の話ありましたね。このあたりはもうこれはきちっとした文書で問うべきことだと思います。だからそういうことも含めて、これはもう2時間の枠とかいうことじゃなくて、きちっと質問状を出して、そしてそれに対してきちっと説明機会をいただくということで、これはちょっと23日とは別に考えましょう。

それで、住民の御意見も、枠としてはその上でトータル6時間、実質5時間という枠の中で、短縮することは、なければ短縮してもいいわけですけども、一応この枠の中で考えるということではいかがでしょうか。I委員。

I委員 住民の方の意見ですね、賛成の方も反対の方もですけど、基本的に地元の方だと思うんです。今、学者の方は遠方から来ていただいて、いろいろな立場でお話しいただいております。事務局もなかなか人選をどうやってするかというのは事務局一任しても、言うはやすしで事務局も大変だと思うので、もし本当にやられるのであれば、恐らく県さんの場合は公募の形とか、ホームページ載せるとか、そういう中で応募があられた人はお聞きするというのならざるを得ないんじゃないかというふうに思いますけど、特定をこの懇談会で指定するということはまた難しい問題かもしれませんので、ちょっと時間的に非常に難しいかもしれませんが、短時間であっても公募かければ、それなりに応募があるのではないかというふうには思われますけども。

片山会長 今、貴重な御意見出ました。いかがでしょうか。1つは、もう公募をかけて、そして原則としては、非常に異常な数多ければこれ大変でございますけども、そうでなければトータル時間の中でいかに割り振るかというところで、できるだけ意見をお持ちの方をお聞きするというふうには今の御提案とってよろしゅうございますね。

ちょっとこれについてどうぞ、委員の御意見をお伺いしたいと思います。

C委員 それにしても1人と1人ですよ。2人までですわね、時間的には、賛成の人1人。一方的な意見だけ聞くよりもその方がいいと思うんですけども。何人採用するかということ、応募した場合は、たくさんあったら何人に制限するかという。

E委員 今、Cさんのおっしゃるのは、半日の間に2人までということだな。

C委員 いや、1日に、中電の質問は。

片山会長 いえ、これはもう別の日です。別の日です、もうこれは。

C委員 次の日ということだから、午前中と午後でいいと思う。

片山会長 はい。だから1日を使うと。

C委員 うん、そうそう。それにしても、4人も5人も呼ぶことがいいのかどうかということだね。

片山会長 F委員。

F委員 私の意見です。じゃあ今のCさんのだと、意見を述べられて、それに私たちが質問したり、こういう感じで例えば2時間1人の人とやるという意味でとらえておられますか。私はそうではなくて、例えば1人20分とか30分とかをお話いただいて、それでそうするとたくさんできますよね。そういう方がいいかなと思ってます。

C委員 討論する考えはないです。我々が最後にきちんと我々が判断しようと思うんです。

F委員 そしたら1人で2時間は多いですよ。きょうみたいにべらべらべらときます。そんなに話してくださる人どれくらいおられるかわかりませんが、私は1人20分、30分でその人の意見を述べる場所がいいと思います。

片山会長 いかがでございましょうか。(発言する者あり)このイメージをどう持つかですね。

B委員 2時間を話せということは非常に難しい話ですので、恐らく賛成するにしても反対するにしても、やっぱり要旨だけ述べられると思うんですよ。初めからルール、計画説明してじゃないと思いますのでね。30分なら30分の持ち分を持っていただいて、その中できちっと要旨述べていただくということであれば、1時間ないし1時間半ぐらいで終わって、我々がちょっと質問時間を設けてもらおうと、こういう格好でいいのじゃないかなということが1つと、それから今のIさんがおっしゃった公募という部分ですけども、それは公募ができれば一番いい方法だろうと思いますので、我々があの、この人っていうわけにはなかなかちょっと、言いづらいところもあります。難しいところもあると思うので、事務局がその辺大丈夫なのかなというのがちょっと聞きたいところです。

片山会長 事務局の御意見をお願いします。

萬燈室長 事務局としまして公募いたしますと、例えばどなたはオーケーでどなたはだめだとか、時間的な制約で大変難しくなるんじゃないかなという気がしておりますことと、もう1点、どうしましても公募いたしますと、ここで言いたいという人、そういう言い方がどうかかわからんですが、言いたいという方がほとんどになってくるとい部分が懸念されまして、その幅広い御意見という部分がどうかという気が一点いたします。一番あれはもしもたくさん来られた場合、時間的な制約、まず公募するんです。例えばお一人30分とか20分とかで公募いたしますので、もしもそれを超えた場合、どなたはオーケーで、くじなのか、そういうことはなかなか難しいと思っております、そこら辺、基準を決めていただければよろしいですけど、例えば、その判断基準というものを決めていただければ、公募が一番よろしいかと思っておりますけどもね。

片山会長 そうすると一つは、原則公募ということで、あとは時間の枠、トータルさっき申しましたんで、あとはどのくらいの時間のイメージ、書いてございますけども、これは1時間とか2時間ではないということですよ。

F委員 30分あればいいと思います。

片山会長 だから、マックス、少なくとも今でいえば、5時間の中ですから。

C委員 30分で必要だという説明ができるでしょうか。できますかね。我々に参考になる話が30分間に上手に、こうこうこう理由で必要なんですよという説明が果たしてできるか。どんなもんですかね。

片山会長 ただやっぱり1時間以上お話しになりますと、これはちょっとなかなか聞く方も大変ですので、要点はそういう意味では時間の枠は公募とあとは時間の枠、これはもうセットだと思うんですよ。D委員。

D委員 非常に難しいと思うんですが、幅広い意見ってこっちが勝手に決めておるんですが、公募で幅広い意見がどうやって求められるか。ちょっとそのあたりがね。どんな意見でもいいから聞かっていうのならそれはいいですが、勝手に幅広い意見って決めて書かれるんですか、公募の場合。

萬燈室長 その辺、先ほどちょっと、公募いたしますとどうしても一言言いたい方が偏るといふ懸念はあるということで、少しお話しさせていただいたんですが、できましたら事務局としては、批判的な方もやはり賛成の方も、容認といいますか、今まで地元で容認してこられた方とか、そういう両方聞いて、委員の皆さんには聞いていただければと思っております。

片山会長 どうぞ、御意見ください。A委員。

A委員 エネルギー問題とかを研究していらっしゃるっていうか、市民レベルで勉強してらっしゃる団体とかあるんですけども、そういった方とか、それからプルサーマルに反対だと言われてる方、そうですね、そういった方を事務局の方で人選していただくっていうわけにはいきませんか。

I委員 私が公募ということ申しましたもので、会長様も公募いろいろ御検討いただいている。こだわりのものではございません。Aさんのおっしゃる、こういう団体がおられますというのは、事務局が今提案されて、漏れがなければそれでいいんですけども、思っていた団体さん、知らない団体さんはもうチャンスないですよ。ですから公募ですと、一応皆さん、応募できるかもしれない。ただ、数が多かった場合、拒否ができないというのはありますよね。だから、意見陳述人を限るといことがいいのかどうかということは委員の皆さん方お決めいただいて、会長さんが今お困りでおられる部分もあろうかと思えますけど、まあ100人も来られるというふうには思いませんけれども、10団体ぐらいは公募すればあるかもしれないということは想定できるかもしれませんが1点と、反対の立場でない方の意見で公募かけても恐らく出られないと思います。それは指名しないと、何か地区を代表される方とか何かだと私は思います。それはある程度、お願いというよりも地区の意見をきちっと言っていただける方を御指名して、意見陳述人になっていただくということにしないと、賛成の立場で公募かけてだれか出てもらえませんか、恐らく言っ

てくださる方おられないと思います。

片山会長 まあ私どもが住民の意見を聞くのは、その住民の意見でもって最後、私ども結論出すわけじゃなくって、おっしゃりたいことをお聞きした上で私どもが最後に議論するわけでございますから、今のお話をあれすれば、一つは公募という原則は貫きたいと思います。それからあとは、事務局の判断で、この方話してもらえませんかということのあれはあってもいいかもしれませんですね。

B委員 全体的に時間枠があるものですから、無制限に100人も1,000人もというのは、そんなのだれが考えてもそれは無理な話ですから、ここで大体もうしようがないから、1人30分なら1人30分、一日が5時間なら5時間。そのうちに賛成派が3人、反対派が3人と、こういうふうなことである程度整理をせんことには、どうも僕はならんと思うし、それから応募者を断るわけにはいかないとされますけども、これはもう公募の中に3団体なら3団体、3人なら3人限りと、これは先着順でもいいし、そこら辺はちょっとわかりません。そういうふういきちっと区切らんと、ああでもないこうでもないと言ってたら、結局だれも呼ばれんことにもなりますんで、その辺はここでもうちゃんと整理をすると。その辺は事務局でちょっと処理してもらえば僕はいいと思うんですけどもね。我々がこれ30分で、何時間でということにはなかなかこの場でわいわいできませんから、その辺はおたくの方で整理して、どうですか、その辺ができませんかいね。

片山会長 それでは、時間の制約もありますので、きょうは、きょう結論出さなくてもよろしいんで、ちょっと後の公募を考えれば、次回のときに案を出して決めれば。

萬燈室長 じゃあ会長、副会長と別途相談させていただきます。先ほどありましたように、抽選とかも会長、副会長立ち会いのもとでやるとか、合法性をもって抽選するような形をとりたいと思います。

片山会長 あとは調整案つくってもらいますので、原則は公募。そしてあとは時間の方は、それからあとはしかるべき、どうしても数の問題があった場合には抽選その他、これを厳正にやるということでございますね。

ちょっと今に対して御異議がある方。

萬燈室長 今、確認ですが、先ほど公募プラス事務局という案と、今、会長さんは原則公募というふうなことを言われたんですが、最終的に公募だけなのか、公募プラス事務局の、先ほど賛成の方はとても公募では無理だろうということで事務局が交渉するようなことを言われたんですが、そこら辺の最終を確認させてください。

片山会長 私の提案は、少なくとも公募という枠はあるんですね。それからあとは指名はあってもいいと思います。そして全体の時間構成をつくって、公募の方についてはしかるべき、数が多過ぎた場合には選別手段、抽選がいいと思うんですけども、そういうことにしたいというのが、事務局にお渡しすることにしたいんですけども、御異議ございますか。D委員。

D委員 特に事務局のところですね。特定の人、勝手に指名されるっちゃうのはちょっとおかしいところがあるので、それはやっぱり一番利害関係が大きいですし、どういう意見出されるかは別として、一人は地元という形はどうなんですかね。あとは幅広い意見、どういう意見、偏ってもこ

れはしようがないと思うんですよ、公募されると。それを前提に置かんと、勝手にさっき僕が言いましたように、幅広い意見って勝手に決めても、これは幅広い意見って言えるかどうかというの、それはもう無視せざるを得んと思うんです。ただ1点は一番の利害関係の地元っていうのは、やっぱりそれは大切なことじゃないかなと。

片山会長 代表としてね。

D委員 それはもう事務局で地元の方へ依頼されても、社会性があると思います。

片山会長 そういう意味での。はい。これはお願いするということですよ。その場合には理由が必要ということです。

よろしゅうございますか。(「はい」「基本的にそういうことですね」と呼ぶ者あり)

じゃあ、会長、副会長も含めまして議論した後、事務局案を次回出していただく。そして公募をするとすれば、もうその後、すぐできるようにして、3週間の余裕があるはずですか。2週間か、3週間。

じゃあ最後の議題が見学会のことでございます。まずどこに行きたいか、行くべきか。それからあとはどういう形で行くのか。場合によっては準備をどうするのか。

何か、F委員、意見ございますか。特にあちらの、六ヶ所村の方。

F委員 やっぱりここで話を聞くのと、現地に行って実際に自分の目で見るのとは本当に大きな違いがあります。2000年に私たちも中電のアドバイザーをしていましたので、その委員で行きましたけれども、一人として写真に笑顔で写っている人はいません。向こうのガイドさんたちは、バスのガイドさんも、こうやって見学の人があるたびに道が変わるんですよとおっしゃるんですよ。その六ヶ所村の現地に行くまでに。次々と知らない道路ができていて、それはそれは広大な原野ですし、それから海を渡っているんなものが全国から集まってくるんですが、使用済みの燃料棒が。それもそこ専用の道路で、一般車両なんかは通るような道ではありません。そういうのを見ると、もうずどおんという感じで、前も言いましたけど、人間のエゴってそれだけ、申しわけないという気持ちになるので、ぜひ皆さん、代表とか、ここで六ヶ所村のだれかの話を聞いてではなくて、みんなで向こうに行って現地を見学して、私たちに課せられてるのはそのプルサーマルとか再処理とか、そういうことが私たちの2つの課題ではありますけれども、もうちょっとグローバルに原子力開発っていうか、そういうのでいいのかなというところも感じたいと思いますので、みんなでいった方がいいと思います。

片山会長 それに対して御意見をお伺いします。

まず、この会の課題をどう考えるかという、ちょっときょう朝申しましたけどもね。それとも絡みますよね。そしてその中で見学会がどういう意味を持つのかということだと思っただけでも。どうぞ御意見を。一つの御意見だと思います。いかがでございましょうか。A委員。

A委員 Fさんと同じ意見で、私も六ヶ所村へ訪ねて行きたいと思っております。この核燃料サイクルの一番の中核基地っていうか、そういったところを目の当たりに見て、感じてみたいと思っておりますので、ぜひ六ヶ所村に行きたいと思っております。

片山会長 E委員。

E委員 私も六ヶ所村はもちろん賛成ですが、そのほかに、これからすぐにでも取り組もうとしている九州の佐賀の玄海の方へも候補地の一つで考えていただきたいなと思ってます。

片山会長 例えば、後者の場合ですと、例えばどういうふうなところを見たいというふうにお考えでございますか。

E委員 今、佐賀の場合もまさにプルサーマルに取り組もうとしております。

片山会長 ええ。取り組もうとしているということは、今度相手方に何を要求するかですね。

E委員 相手方には、そこの辺のどういう経緯でこうなったかというようなことを、会社の人よりできればそういう地元の関係者の人の意見や考え方を聞いたらどうかと思ってますけど。

片山会長 全体で行くかどうかはまたこれは別の議論でございますけどもね。

ほかに御意見。まあいつ行くかも含めて、まだかなりありますので、どうぞ御意見はまず伺わせてください。はい。

E委員 もう少し言葉が足りんですけど、今、六ヶ所村は、再処理工場の方の関係が主ですわね。それで玄海とか日本でやってる美浜とか、美浜なんかはもう既にMOX燃料を使ってやってるというようなのですね。玄海はまだですけど、美浜のようにね。そういうところも。

片山会長 1体じゃなかったですか。

E委員 1体だったかいな。

萬燈室長 実験、実証試験というのは試験で。

E委員 ああ、試験でやるとるのか。

萬燈室長 大分前です。

E委員 試験的かもしれませんが、実際にMOX燃料を使ってやってるところがありますんで、そういうところも候補地の一つに加えていただきたいというふうなことなんですよ。

片山会長 じゃあ候補としてはまずお伺いいたしました。

ほかに御意見ございますか。行ってみたいというところ。これはまた今後、後議論を重ねますので。きょうは第1回の意見ということですね。

それでは、一応私どもというか、事務局が予定してました議論いただくということは3つ、以上でございます。

そして、あと何かございましたかね。その他、事務局からお伝えすることありましたらお願いいたします。

萬燈室長 毎回のことでございますが、次回の懇談会の公開につきまして、決定していただきたいと思っておりますので、その点よろしくお願いいたします。

片山会長 公開するでいいと思われる委員は挙手をお願いいたします。

〔賛成者挙手〕

片山会長 多数で、公開ということに決まりました。

ほかでございますか。

C委員 欠席者が多いのが気になります。この会の欠席者が多いのがちょっと気になります。

片山会長 きょうですね。

C委員 やっぱり全員出かけてほしいですね。

F委員 いや、そうすると日にちの変更してほしくなるんですけど。

片山会長 まあ今回はやっぱり月初めというか、年初めでもありますしね、特別というふうに考えましょう。次回以降の御指摘は少しまたお願いをしてください。

どうぞ。

萬燈室長 1点、先ほどの視察といいますか、現地視察の関係で、きょう出光先生がMOX燃料はグローブボックスでつくってるというふうなお話がありましたが、そういう実際につくっている場所は、日本ではプルサーマル用ではないんですが、「もんじゅ」用のMOX燃料を日本原子力研究開発機構、もとの動力炉開発機構で、動燃ですけど、その東海事業所、茨城県の東海村でそういうふうな実際のMOX燃料をつくる施設もございますので、1点、そういう施設もございますということを御説明しておきます。

片山会長 きょうは御意見を伺って、あとは具体的に調査その他をして、またこの場で提出いたしますので。

じゃあよろしゅうございますか。

あと委員から何か御意見ございますか。

それでは、大体予定した時刻になっておりますので、本日の議事は以上で終了いたします。どうも御協力ありがとうございました。