

国際シンポジウム

「核燃料サイクルを考える」

コーディネーター

加藤秀樹（シンクタンク「構想日本」代表）

パネラー

クリスチャン・キュパー（独 ドイツ・エコ研究所）

フランク・フォン・ヒッペル（米 プリンストン大学教授）

マイケル・シュナイダー（仏 国際エネルギーコンサルタント）

飯田 哲也（環境エネルギー政策研究所 所長）

内山 洋司（筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻 教授）

河田 東海夫（核燃料サイクル開発機構 理事）

橘川 武郎（東京大学社会科学研究所 教授）

山名 元（京都大学原子炉実験所 教授）

吉岡 斉（九州大学大学院比較社会文化研究科 教授）

日時 平成 17 年 9 月 4 日（日） 13 時 30 分～16 時 30 分

場所 東京都千代田区大手町 1 - 8 - 3 JAビル「JAホール」

(会場案内) 開会5分前になりましたので、ご着席になってお待ちください。ご来場の皆様に開会に当たっての留意事項を申し上げます。

本日のシンポジウムは公開で行いますので、報道等で写真や映像が流れる場合もございます。あらかじめご了承ください。

本日は、同時通訳を行いますが、お手元のレシーバーのスイッチを入れ、日本語でお聞きになる方は1チャンネルに、英語でお聞きになる方は2チャンネルにお合わせください。なお、お帰りの際にはレシーバーのスイッチを切って、出口の回収箱へご返却ください。誤ってお持ち帰りにならないよう、お願いいたします。

また、プログラムの間に来場者アンケートを挟んでございますので、お帰りまでにご記入いただきますよう、よろしくお願いいたします。

それでは、お手持ちのプログラム裏面の傍聴上の留意点をお読みになって、時間までしばらくお待ちください。

開会

(進行) 会場の皆様、大変お待たせをいたしました。ただいまから国際シンポジウム「核燃料サイクルを考える」を開催いたします。

まず初めに、主催者であります福島県の佐藤知事よりごあいさつを申し上げます。

知事あいさつ

(佐藤知事) 福島県知事の佐藤でございます。国際シンポジウム「核燃料サイクルを考える」の開催に当たりまして、ごあいさつを申し上げます。

本日のコーディネーターを務めていただく「構想日本」代表の加藤先生をはじめ、パネリストの皆様には、国内外から大変お忙しいスケジュールを割いてお集まりいただきまして、誠にありがとうございます。

また、休日にもかかわらず、このように多くの皆様にご参加を頂き、深く感謝申し上げます。

福島県は、ご承知のように明治以来、水力、火力、原子力、風力、地熱を通して首都圏に電力を供給している我が国最大の発電県でありまして、現在では、その需要の約4分の1を供給しております。特に、原子力発電については10基の原子炉を有しており、いかに県民の安全・安心を確保していくかが県政の大きな課題となっております。

県では、従来、エネルギー政策は国策であると受け止めまして全面的に協力してまいりましたが、立地地域はエネルギー政策の動向によりまして、安全や地域振興などの面で、その存在を脅かされるほどの影響を受けかねないことから、特に事実そのような事態が生じ、平成13年5月に県庁内にエネルギー政策検討会を設置し、電源立地県の立場でエネルギー政策全般について検討を進めてまいりました。そして、平成14年9月には、政策決定プロセスやエネルギー政策における原子力発電の位置づけなどについて、それまでの検討内容を「中間とりまとめ」として公表するなどさまざまな提言を行ってまいりました。

とりわけ核燃料サイクルについては、今後の原子力発電の在り方はもとより、安全性や経済性の観点から国民生活にも大きな影響を与える問題であることから、いったん立ち止まり、国民的議論の俎上に載せたうえで今後の在り方を決めるべきであるとの考え方に立ちまして、これまでさまざまな機会をとらえ、国に対して提言してまいりました。

そうした中、国においては、新しい原子力長期計画の策定会議において、直接処分を含めた複数のシナリオについて検討を開始しましたが、残念ながら専門家の間の十分な議論すらなされないまま4か月も経たずに再処理路線継続の結論が出されてしまいました。

本日は、この核燃料サイクルにつきまして、さまざまなご意見を持つ専門家の方々に、論点を整理してお話を頂き、会場の皆様と一緒に考えてまいりたいと思っております。分かりやすく、活発な議論がなされることをご期待申し上げ、あいさつとさせていただきます。よろしくお願いいたします。

(進行) ここで、本日のコーディネーターおよび講師の皆様をご紹介します。

皆様のプロフィールは、お手元にお配りしておりますプログラムに詳しく記載しておりますので、ご覧いただきながらお聞きください。

まず壇上左に向かいます、東京大学社会科学研究所教授、橘川武郎先生です。

国際エネルギーコンサルタント、マイケル・シュナイダー先生です。

筑波大学大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻教授、内山洋司先生です。

環境エネルギー政策研究所所長、飯田哲也先生です。

アメリカ、プリンストン大学教授、フランク・フォン・ヒッペル先生です。

核燃料サイクル開発機構理事、河田東海夫先生です。

本日、コーディネーターを務めていただきますシンクタンク「構想日本」代表加藤秀樹先生です。

九州大学大学院教授、吉岡斉先生です。

京都大学原子炉実験所教授、山名元先生です。

ドイツ・エコ研究所からおいでいただいたクリスチャン・キュパース先生です。

京都大学大学院理学研究科助手、藤村陽先生です。

それでは、ここから先の進行はコーディネーターの加藤先生にお渡しいたします。加藤先生よろしくお願いいたします。

(コーディネーター：加藤) 「構想日本」の加藤秀樹でございます。

かなり長い時間になりますけれども、今日は、「核燃料サイクルを考える」というテーマで、随分大勢のプロの方にご議論いただきます。

先ほど主催の福島県の佐藤知事からお話がありましたが、私は、福島県は、先ほどの知

事のお話のように、明治以来、ずっと電力、電気を作るという立場でいろいろな形でかかわってこられて、私もそうですが、東京にいる人たちは、そのいわば利用者の側です。利用する側と作る側、それぞれ立場が違うということもあります。それぞれ、もちろんいろいろな意味でメリットもあれば負担もあるということですが、原子力発電所を持ち、それ以降の、今日のテーマである核燃料サイクルということにも非常に深く利害を有する場所である福島県に、こういう議論の場所を提供していただけるということは本当にいいことだなと思います。

今日は、多分会場にいらっしゃる方は知識レベルのかなり高い方が多いのだと思います。しかし、それでも、私自身がこの中では唯一素人なわけですが、やはり十分理解できていないことが多いわけですし、行政が何かを決めるときに、本当に表のところだけしか出てこないのが事実です。今日は、海外からも3人の一級のエキスパートに来ていただいているわけですから、大いに論点をきちんと出していただいて、皆さんにご自分の考えていくうえでのよい材料になれば、ここからまたよい議論が出て行けばなど。政策を考える、今ちょうど選挙ですが、決して遅すぎるといことは常はないのだと私は思っております。

内容については、それぞれの方からお話ししていただけるのだと思いますが、今日のテーマ「核燃料サイクル」を安全性、技術の問題、エネルギー確保、国際的な核拡散の問題といったような観点からどう考えるか。さらに政府が方針を決める際に、どのようにそれを決めていったかという、これはいわば行政の政策決定の情報開示の問題だと思いますし、それを住民側にどう説明したか、住民側がどう納得するのか、そこまで含めた論点がいっぱいあるのだと思います。それを今日は、推進派、慎重派という、明確にお立場がそれぞれあるようで、私は、立場を明確にしたうえで議論を戦わすというのは、これまた大変よいことだと思います。それぞれのお立場の方から大いに議論をしていただければと思います。

三つのセッションで、最初がまず、安全性および、難しい言葉ですが、環境適合性。2番目が、エネルギーセキュリティ、核不拡散の問題。3番目が、経済性の問題。それ以外に、今私が申し上げましたけれども、技術の問題とか、あるいは行政が物事を決めるうえでの説明責任の問題、いろいろあると思います。そんな問題も、この1、2、3、三つのセッションの中で出てくると思います。

それでは、まず最初に、福島県から、核燃料サイクル、政府が出した中間取りまとめの

簡単な説明からお願いいたします。

原子力委員会新計画策定会議「核燃料サイクル中間とりまとめ」概要説明

(後藤総括参事) 福島県の後藤でございます。

お手元でございます「核燃料サイクル政策についての中間取りまとめ」というペーパーをご覧いただきたいと思います。資料ナンバーが入っていないで大変恐縮でございます。単一のペーパーになっているかと思いますが、「核燃料サイクル政策についての中間取りまとめ」というペーパーをご覧いただきたいと思います。

これは、去年の11月、国の原子力委員会「新計画策定会議」が定めたものです。その中身につきまして、今日のパネルの評価対象になるものですから、簡単にご説明をさせていただきます。

この審議方法につきましては、まず、今後の核燃料サイクルの進め方について四つの基本シナリオが定められました。

シナリオ1は、使用済核燃料は、適切な期間貯蔵した後、再処理するというのが一つ。

シナリオ2は、再処理はするのだけれども、再処理能力を超えるものについては直接処分する。

使用済燃料は直接処分するというのは、シナリオ3です。

シナリオ4は、使用済燃料は当面貯蔵し、その後、再処理するか直接処分するかのいずれかを選択する。

すでに大多数の方はご案内かと思いますが、使用済核燃料の処理につきましては、再処理か直接処分か今論議が高まっています。再処理といいますのは、使用済核燃料を化学処理して、その中からプルトニウムやウランを取り出し、これを再利用しようとするものです。一方、直接処分は、使用済核燃料を溶かしたりすると安全性等いろいろ問題があるので、それをそのまま地層処分したほうがよいというものです。

この四つの基本シナリオを原子力委員会の策定会議において、その真ん中に下線をつけておきましたが、安全の確保、エネルギーセキュリティ以下、10の視点から総合的に評価したとされております。

次の2ページをご覧ください。

基本シナリオの評価ということで四つのシナリオを評価しています。(1)前提条件とし

て必要不可欠な視点からの評価ということで、「『安全の確保』については、いずれのシナリオでも所要の水準の安全確保が達成可能である。なお、再処理を行うシナリオ1やシナリオ2では、放射性物質の環境放出量が多くなる可能性があるとの指摘がある。しかし、この放出による公衆の被曝線量は安全基準を十分に満足する低い水準、かつ、自然放射線による線量よりも十分に低いことを踏まえると、このことがシナリオ間に有意な差をもたらすとはいえない」としております。

次に、「『技術的成立性』について、再処理技術は、ガラス固化体の処分については既に制度整備がなされ実施主体も明らかになり、引き続き技術的知見の充実が行われている。一方、直接処分については、国内の処分環境における処分の妥当性を判断する技術的知見の蓄積が不足している」としております。

次に3ページですが、(2)シナリオ間の政策的意義の比較衡量を行う視点からの評価ということで、「シナリオ1(再処理)は、「経済性」においては他のシナリオに劣るものの、「エネルギーセキュリティ」の面では、1～2割のウラン資源節約効果がある。また、環境適合性の面では、1000年後のガラス固化体の潜在的有害度が直接処分の8分の1、高レベル放射性廃棄物の体積が3～4割、その処分場の面積が2分の1から3分の2になることから、循環型社会の目標に対する適合性が高く、優位性がある」としております。「また、政策変更に伴う費用まで考えると、経済性の面で劣るとはいえなくなる可能性もある」としております。

下の3ですが、「『経済性』の面で優位性がある一方、プルトニウムを人間の管理下に置かず、地層処分することから『エネルギーセキュリティ』『環境適合性』の面ではシナリオ1に劣る」とされています。

次に4ページをご覧ください。核不拡散性ですが、「シナリオ1(再処理)では、技術的措置を講じたうえで、国際公約を誠実に実行する。シナリオ3(直接処分)では、処分を数百年から数万年の間における国際的に合意できる効果的で効率的なモニタリング手段と核物質防護措置を開発し、実施する必要があることを踏まえると、これらのシナリオ間に有意な差はない」としているところです。

4ページの下のところの(3)の現実的な制約条約となる視点からの評価ですが、「シナリオ3(直接処分)は、政策変更を伴うため、使用済燃料の最終処分場を受け入れる地域を見いだすことはガラス固化体の最終処分場の場合よりも一層困難であると予想される」。さらに、「原子力発電所からの使用済燃料の搬出や中間貯蔵施設の立地が滞り、運転中の原

子力発電所が停止せざるをえなくなる状況が続く可能性が高い」としております。

(4) 選択肢の確保の視点からの評価。この観点からしますと、「シナリオ1(再処理)は、再処理事業に関連して技術革新インフラや我が国が再処理を行うことについての国際理解が維持されることから、『将来の不確実性への対応能力』が高い」とされております。

次の6ページです。

以上を踏まえまして、3番目、今後の核燃料サイクル政策の在り方に関する基本的な考え方が示されております。

(1) の下の部分ですが、「使用済燃料を再処理し回収されるプルトニウム、ウラン等を有効利用することを基本方針とする」ということで、理由として、再処理路線は直接処分路線に比べて、政策変更に伴う費用を考慮しなければウラン価格の水準や技術的知見のもとでは経済性は劣るが、「エネルギーセキュリティ」「環境適合性」等の面で優れており、総合的に優位と認められる。

2番目としましては、国や民間がサイクルの実現を目指してこれまで行ってきた社会的財産は維持すべき大きな価値を有しているとしています。

7ページにまいりまして、再処理から直接処分路線に政策変更を行った場合については、先ほど申しましたように、原子炉が順次停止する事態が発生することや中間貯蔵施設と最終処分場の立地が進展しなくなる状況が続くことが予想されるとされています。

(2) 当面の政策の基本的な方向としては、「当面は、利用可能になる再処理能力の範囲で使用済燃料の再処理を行うこととし、これを超えて発生する燃料は中間貯蔵することとする。その中間貯蔵された使用済核燃料の処理の方策については、2010年ごろから検討を開始する」とされています。

8ページ、最後のところにつきましては、今後プルサーマルや中間貯蔵施設の立地を進めなければいけない。さらに、六ヶ所の再処理工場を円滑に稼働させていかなければならない。さらに、国および民間事業者は将来の不確実性に備えるため、必要な調査研究を進めていくべきであるとしております。

これらの中間取りまとめを踏まえまして、同じ冊子の13ページ以降に、今回の原子力政策大綱(案)が出されているところです。これについては説明を割愛させていただきます。

以上です。

(コーディネーター：加藤) 後藤さん、直接処分、それから、当面貯蔵ということほど

うということか、20～30秒ずつぐらいでお願いします。

(後藤総括参事) 先ほどご説明しましたように、直接処分といいますのは、使用済核燃料、発電し終わりましたら、しばらく冷却して、それを中間貯蔵して、そのあと地層処分をしようというものです。

(コーディネーター：加藤) すいません。その中間貯蔵してというのは？

(後藤総括参事) 中間貯蔵、要するに、処分するまでしばらく置いておかなければいけないわけですが、それを中間貯蔵という形で呼んでおります。

(コーディネーター：加藤) どこに置いておくわけですか。

(後藤総括参事) これはいろいろ議論ありまして、今我が国におきましては、正式な中間貯蔵地はありません。現在サイト内、または六ヶ所の使用済核燃料の貯蔵場所に置かれているだけです。

(コーディネーター：加藤) それは地中にですか。

(後藤総括参事) 我が国においては、ありません。中間貯蔵施設につきましては、ヨーロッパ、ドイツなどでは、すでにゴアレーベン等にあります。我が国においては、むつ市が受け入れたいということで、東京電力が青森県に対して申し入れをしております、まだ青森県のほうでは正式にゴーサインは出していません。

(コーディネーター：加藤) やや粗っぽく整理しますと、再処理をするには、六ヶ所村には大規模な工場が必要となる。しかも、その工場が再処理をすると、その工場自体の処理がかなり時間、何十年か後でしょうけれども、それも必要になってくる。それから、直接処理をすると、処理をして埋める場所が問題になってくる。それから、今シナリオ4のように、すぐに決めずに、将来もう少しいろいろなことが見えてきてから決めようかとなってくると、では、それまでに貯蔵しておく場所が問題になってくる。おおまかにいえば

そういうことですね。

それぞれの場所の問題、受け入れる、受け入れない、技術の問題、その個数の問題、そういうことが今の中間取りまとめでは、大体けりがついたから行こう。それに対して、慎重派の方々は、いや、それはちゃんと議論がされていないではないか。だから、もっと議論すべきだと。大きく言ってこういうことでよろしいですか。

(後藤総括参事) はい。

(コーディネーター：加藤) では、そういうことで、今度は、今の中間取りまとめに対して、これを批判的に検討しようということで、ICRCという国際評価パネルを、ここにいらっしゃる吉岡さんと飯田さんが中心になってお作りになって、そのパネルの中心メンバーが、今日、海外からおいでになった3人の方です。

では、次に、飯田さんから、ICRCレポートについて、ポイントだけかいつまんでご説明してください。

ICRCレポート報告

(飯田) 環境エネルギー政策研究所の飯田と申します。

私のほうで、まず、ICRC(国際評価パネル)の背景と目的を簡単にご説明して、内容につきましては、座長の吉岡さんのほうからご説明いただきます。

2ページ目をお願いします。

なぜ中間取りまとめを国際評価するのかということで、年表がずらずらと書いてありますが、時間がないのでいちいち読み上げません。この年表は、昨年原子力長計策定会議が立ち上がったところから始まっていますが、実はその前に経産省の電気事業分科会で、再処理等積立金法の制度的な枠組みが提案されている。経産省としては、制度的な枠組みは作ったけれども、やるかやらないかは原子力委員会が決めるという形で、肝心の責任は投げたという形になっています。

原子力長計策定会議では、とりわけ最初に核燃料サイクルに関する判断を先に行うということで、この中間取りまとめが昨年11月12日にまとまったわけですが、ここも実は六ヶ所を一応進めるとは書いてありますが、言い換えれば民間事業ですので、完全にここが

決断の場ではなくて、一応決める方向性を出したということになってはいますが、実態としてはそれを受けて昨年 12 月に六ヶ所再処理工場のウラン試験が始まった。さらに戻ってきて、今年 5 月には再処理等積立金法が成立してきたということで、これらが法律の枠組み、そして最終的には原子力政策大綱として今まとまりつつある原子力の、特に核燃料サイクルの方向性、そして六ヶ所再処理工場の運転という、この三つが微妙に離れたまま一体となって、いわばよくある構造ですが、中心が空洞の無責任構造のまま進んでいると。

ただ、やはりその中でいちばん中心になるのは中間取りまとめであるので、これをレビューしようということで、それは今年の暮れ、もしくは年明けにずれるか、いわゆるアクティブ試験が始まる前であれば、まだ比較的低いコストで撤退ができるということで、ここでは最後の機会と書いてありますが、必ずしも最後でないにしても、合理的な範囲で撤退ができるよい機会ではないかということです。

レビューの目的としては、下に書いてありますが、国際的に評価をしていこうということです。これはちょうど昨日はたまたま市民科学という視点での会合を別のところで設けて、フランク・フォン・ヒッペル教授に講演いただいたのですが、学問の世界では、いわゆる成果に対してピアレビューというのを行う。例えばアインシュタインが名を成したあとで出した論文をピアレビューで掲載を断られたことがあったという逸話を昨日、ヒッペル教授が話されました。それは結果としてみれば、実はアインシュタインが間違っていたのだということがあとで分かったと。公共政策についても、同じようにやはりピアレビューが必要であろうと。これを独立の視点からきちんと評価すること、これが市民科学としての意味であるということをおっしゃって、まさに今回行っているのは、政府がかなり突っ走った形で中間取りまとめをまとめ、最終的に原子力政策大綱としてくくろうとしている、この公共政策に対して、きちんとピアレビューしていこうということがこのパネルの目的です。

パネルの背景として、3 ページ目を見ていただきますと、まず、吉岡先生は、長計策定会議の中で委員を務めておられまして、昨年 11 月 12 日の取りまとめの際にも、やはり国際的なレビューは必要であるということをおっしゃっておられました。

先ほど申し上げた市民科学という視点から、私が共同代表を務めております高木仁三郎市民科学基金としては、これは 2 年ぐらい前から、実はマイケル・シュナイダー氏もその理事として、核燃料サイクルこそ国際的なピアレビューが必要であるということを我々は議論しておりまして、その視点から、昨年 11 月 12 日のまとまった時点から公共政策に対

するピアレビューを実施しようということです。

委員につきましては4ページ目に出ております。原子力の姿勢は置いておいて、再処理に関して基本的には批判的なスタンスで、海外からは、アメリカ、イギリス、フランス、ドイツという主要国から各1名、再処理に関する専門家。原子力政策研究に一定の実績と社会的信用のある研究者を国外および国内から参加していただきまして、これまで検討を開始してきました。今日は、ほぼ内容まとまったというものをこれからご報告するということになっています。

では、内容につきましては、吉岡先生、お願いします。

(吉岡) 吉岡です。引き続き中間取りまとめに対する国際評価パネルの報告書についてご説明いたします。

(以下スライド併用)

この報告書は、現在作成中で、あと10日以内にでき上がって、皆さんに配布されることと思いますが、現在お手元に配られているのは、その総説部分の案です。これは海外委員のコメントを踏まえた調整を待って、2～3日後に確定すると思います。この概要を今からご説明します。

今、飯田さんが説明されたように、学術論文とか装置の設計については、分かる人にレビューしてもらうというのは常識ですが、公共政策のレビューというのもある。それはなかなか難しく、特に日本語で皆議論されて、文書も日本語なので、これを国際レビューというのは大変苦労したわけです。原子力委員会にやれと言ったのですが、やってくださらないで、そこで、高木基金の資金を得てNGOでやることにした。外国人の皆さんに評価していただくために大変な苦労を私たちはしました。

これは、飯田さんの話したとおりです。

委員の陣容です。脱原発の立場を取るとは限らない人もいる。再処理に批判的だけれども、原子力発電そのものについては必ずしもノーではない人もメンバーに含めて、より幅広い構成を考えたということです。

これは中間取りまとめの論理です。私は、こういう物事の決め方というのは、およそ非合理的だと思っています。中間取りまとめでは四つの基本シナリオという、仮想的な事業シナリオを立てた。それが完璧にうまくいった場合、どう展開するかをシナリオを比較して、どれがよいかを吟味するという手続きを取りました。けれども、現実問題としては、今、六ヶ所再処理工場が動かされようとしている。かつ、それに関連して再処理積立金法が準備されている。それをどうするのかという、これが政策問題であって、これをどうするのかについての政策オプションを立てて議論しなければいけないと、最初から私は主張してきました。よく分からない四つの基本シナリオを立て、よく分からない評価がなされて、その結果として現行政策を全部堅持するという結論が出てきたのですが、これではレビューには到底耐えられないだろうと思って、私はレビューにかけたという経緯がありません。

方法論上の問題点という、今言ったことの続きですけれども、複数の政策オプションの総合評価をするのはいいけれども、そもそも中間取りまとめでは政策選択肢が評価の対象とはなっていなかったなので、この評価は政策選択の基礎としてはほとんど意味がないという、そういうことが第1点です。

次は、バックエンド事業に関連する現実の諸条件についてですが、バックエンド事業は現実に走り始めているいろいろな制約も生じ始めているわけですけれども、中間取りまとめでは、荒地の中で最初から事業を始める、それが完璧にうまくいく、という仮想シナリオで議論したのだから、現実の条件は政策転換コストなどに関して恣意的に考慮されてはいますが、それをつまみ食いであり、基本的にはまっとうな評価がされていない。こういう方法論上の問題があるということです。

そのように総合評価の方法論としては意味のある政策論がなされたとは思わないので、この策定会議の結論は0点です。それとは別に、それでは個々の項目について、どのような評価がなされたのかというのは、それ自体として一応吟味する必要があるだろうということで、先ほど10の視点と言いましたけれど、10の視点のうち重要なのは5つだと思っておりますので、それぞれについて策定会議がいうところの議論が果たして妥当なのかということを検証してみたというのが、今から述べるところです。

第1の核不拡散性については、適切な保障措置や核物質防護装置がなされれば、プルトニウムを抽出しようがしまいが差はないというようなことですが、私たちの見方としては、適切な保障措置や防護措置が不可能であることが問題なのだというような認識に立っていますので、そう簡単に「なされれば」という仮定というのは成り立たないであろうと。そういうことで、この評価はおかしいのではないかと。

2番目の安全性の問題ですが、これもきちんと安全管理がなされれば、再処理工場は事故は起こさないし、放射性物質も、放出量は相対的に多いですけども、安全基準に触れるような量ではないから有意な差はないという結論が出されていますが、そんなに安全が確保されるということは歴史的にも証明されないから、私たちは問題にしているのであって、「もしなされれば」というような仮定を立てること自体の根拠が脆弱なのではないか。現実に英仏の再処理工場でも、廃液が大量にたまるとか、そういう問題が生じて、それを議論しないで安全が保たれば同等というような議論はおかしいのではないかというのが、2番目のポイントです。

3番目のポイントですが、エネルギーセキュリティということで、再処理をすれば一部の有効利用可能な成分が取り出されて、プルトニウムだけ利用すれば1割、ウランも利用すれば2割ぐらいの燃料節約になるといわれますが、1～2割の差というのは意味のある量ではないのではないかとというのが私たちの共通認識であり、仮にそれが意味があるとすれば、1割節約するのにほかにいろいろな選択肢があって、その中でどれが費用対効果でベストかを議論すればよいのであって、この論点というのはそんなに重要ではないのではないかとというのが、私たちの結論です。

経済性ですが、これは再処理をしたほうが大幅に高くなるということが、世界ではそういう結論がかねてから出されてきたのですが、今度の間取りまとめの際の経済性評価においても、方向としては同じような結果が出てきたわけです。そのことについては、正直であると私たちは評価するもので、初めてそういうことで共通認識ができたという点は評価するものですが、ここに「政策転換コスト」なるものを付け加えて、もし今やめれば2015年まですべての使用済燃料は行き場を失って、下手をすれば2020年まで全く行き場を失うと言っている。そうすれば、大多数の原発がプール満杯で止まる可能性が高いとも言っている。可能性が若干あるというのなら分かるのですが、可能性が高いという、こういう根

拠のない評価は問題ではないか。これも受け入れがたいというのが、経済性についての私たちの見解です。

5番目、環境適合性ですが、再処理をすればプルトニウム、つまり直接処分ではごみになるべきものが有効利用のほうに回るわけですが、ただ、回ってどうなるのか。果たして環境負荷が小さくなるのかということ、いずれにしても高レベル廃棄物を地下に埋めるわけですが、その場合の危険度というのはプルトニウムを除いても大差ないのではないかとこのポイントがあります。あるいは、再処理の過程、あるいはそれに関連するさまざまな工程の中で、いろいろな環境負荷が生じて、全体として環境負荷というのは低減しないのではないかと。あるいは、使用済MOX燃料の処分ということでも、結局、再処理路線では処分できず、それが大きな環境負荷になるのではないかと。そういうことが指摘されて、環境適合性で再処理が優位とは認めがたいという結論になりました。

そのほかの論点は、比較的小さいので省きますが、この代表的な5つの論点についての個別の評価で見ても、中間取りまとめはあまり適切なものとは認めがたい。であるから、総合評価の論理としては0点なのだけれども、個別評価においても非常に点数が悪い。これはやはり査読に通らないから棄却をしたいということが一応私たちの結論です。

海外委員の方には、それぞれ自分の得意なテーマを重点としてレビューを頂きました。それについては、日本語版と英語版両方添えて、10日以内に皆さんにお渡しできるということをお約束したいと思います。

全体として今言ったような私の説明と同じような趣旨の回答が来たのですが、核不拡散性と経済性のどちらを重視するかとかいった重みづけの話がなく、評価基準を適用する際に考慮される項目のリストが非常に恣意的なのではないかという議論が出されました。そして、評価手法の信頼性が低いために結論も信頼性が低いという点が4人の論者たちによって共通に指摘されたわけです。

この11ページは海外レビューの複数の委員が共通して指摘したポイントです。

安全性については、高レベル放射性廃液が英仏で大量にたまっているとか、こういうことを考慮すべきなのに考慮すべき項目から外したのは何故だとか、あるいは、環境適合性については、MOXの使用済の核燃料について、素直に何の問題もなく再処理されているけれども、世界ではそういう認識ではないとか議論されている。あるいは、使用

済燃料を直接処分した場合、1000 年後以上になって、そこからプルトニウムが取り出しやすくなるから、核不拡散性で 1000 年以後は危険だという、そういう議論がなされているのですが、今ある地上からすぐ盗み出せるようなものと直接比較することの意味があるのか、全然レベルの違う問題ではないかとか、こういうポイントが海外の論者から指摘されました。

12、13 ページは、今日お越しになっていただけませんでしたけれども、バーカーさんの指摘です。

時間がないので飛ばしますが、14、15 ページは、マイケル・シュナイダーさんのレビューの中に出てくる代表的な論点について、重要な点をピックアップしていますので、皆さん、じっくりあとでござらんになってください。

それから、16 ページ、17 ページが、キュパースさんの批判です。

18 ページがフォン・ヒッペルさんの批判です。この 4 人の方の批判の要点というのがここで書かれていますので、詳しくご検討いただきたいと思います。

19、20 は、六ヶ所再処理工場の凍結により大量の原発が停止するなどということが果たしてありうるのかという、この問題について、ありえないという観点を取っていますが、またあとで議論されるので省略します。

最後のページだけ簡単に説明します。

この中間取りまとめは、再処理を凍結するとか、あるいは直接処分を実施するとか、そういうことを選択肢として考慮したという点では、従来に比べて一歩前進です。従来は再処理をやると頭から決めてかかって、それ以外なかったわけですから。

2 番目、再処理よりも直接処分が大幅に経済的であることを認めた点が、これも共通認識として評価できる。

しかしながら、政策評価をやらずに仮想シナリオ評価をやった。だから、政策決定の基礎として意味がなかったというのが 1 点あります。それと、個別の評価の項目についての

評価が非常に脆弱であったということ、これも問題であるということで、結果として結論が妥当性がないと判断せざるをえない。であるからこの部分の決定を棄却しようというのが、私たちの結論です。

棄却して、原子力委員会で改めてメンバーの公正さや、あるいは事務局の独立性などを考慮したうえで、新たにこの問題についての検討組織を作って検討しなさいと勧告しています。もしそれができない場合には、政府としてより上位の組織を作ってより広い視点から評価をしていただくというオプションもありうるだろうと思います。

以上です。

(コーディネーター：加藤) ありがとうございます。

中間取りまとめと、それに対するパネルの検討状況、結論をご説明いただきました。すでに10分余り遅れているのですが、追いついていきたいと思います。

パネルディスカッション

セッション1「安全性・環境適合性」

(コーディネーター：加藤) それでは、今から三つのセッションです。最初のセッションとして、安全性および環境適合性について、まず、キュパーズさん、続いて山名さん、藤村さん、3人の方に、できればなるべく簡略にさせていただいて、あとの議論をやっていく部分に時間を十分取りたいと思いますが、よろしくをお願いします。

では、まずキュパーズさんからお願いいたします。

(キュパーズ) ありがとうございます。私のほうからは、安全性、そして環境適合性についてお話をいたします。

(以下スライド併用)

この問題について、中間取りまとめが述べていることを二つ、最初に示しておきたいと思います。

一つめは放射線の影響ですが、中間取りまとめでは、直接処分、再処理、あるいはMOX燃料の施設すべてに関して放射線の限度は同じであるということで、有意な差はないと

ということでした。線量は自然放射線による被曝線量に比べるとずっと低いということを述べています。

次は安全の確保ですが、中間取りまとめの中では、すべての施設が所要の水準の安全確保をしなければならないということで、差はない。しかし、日本は直接処分に関して技術的知見が不足していると述べています。

この二つの主張について私のコメントを申し上げたいと思います。

このスライドの左半分は、直接最終処分が重要となる施設の写真です。この建物は乾式中間貯蔵施設で、その左隣の写実はこの施設の中に立っているキャスクです。スライドの右半分は再処理の複合施設で、これはイギリスのセラフィールドの施設です。

中間貯蔵施設は、事実上、放射性核種の放出はありません。ドイツでは何年もこうした貯蔵施設が操業していますが、放射性核種が放出されて検出されたということはありません。

また、こうした施設は事故に対して非常に堅牢で、テロ攻撃に対しても強いといえます。例えば地震、あるいは飛行機が施設に墜落して衝突した場合などでも、大量の放射能の放出は考えられていません。

9.11 の同時多発テロを受けて、ドイツでは昨年多くの調査を行いました。こういった施設に航空機によってテロ攻撃が行われたときにどんな影響があるかが調査されました。その結論としては、放射能の放出はあるかもしれないが、周辺の住民を避難させるほどのレベルにはならないということでした。

ですから、こうした中間貯蔵施設は非常に安全である。核施設、原子力の施設としてはいちばん安全だといえます。というのは、非常に大きな衝突があったとしても、大惨事になるような放射能の放出は予想されないからです。

直接処分では、中間貯蔵のあと最終的に使用済燃料は最終処分場に送られます。

一方、再処理の複合施設には、多くのさまざまな施設があります。使用済燃料の中間貯蔵施設もあります。また、燃料の再処理、ウランからプルトニウムを分離して、そのプルトニウムの粉末を作る施設、高レベルガラス固化体の製造施設、そして、こういった廃棄物を貯蔵する施設などさまざまな施設が、この再処理工場の複合施設の中にあります。中間貯蔵施設に比べると複雑な施設になっています。

つまり、再処理施設というのは、日常的な放射性物質の放出が最も多い原子力施設だと

いえます。これはヨーロッパの再処理施設、六ヶ所の再処理工場ともに同じことがいえます。そして、事故やトラブルがあったときに環境に放出されやすい物質が莫大な量、存在しています。

これらの物質が、例えば火事、爆発、地震、テロ攻撃などといった事故があったときに、大量に放出される可能性があります。その際の放出量は、原子力発電所の炉心溶融事故、例えば1986年のチェルノブイリ事故などですが、それ以上にもなりえます。

そうした再処理施設からの廃棄物は、やはりこれも最終処分場に持っていかねばなりません。高レベル放射性廃棄物にそれらの廃棄物を合わせると、直接最終処分に比べて廃棄物の量は増えます。

プルトニウムは、高速増殖炉で使うのと同様に、MOX燃料として軽水炉で再利用できますが、それによって危険性が付け加わることになります。なぜならばMOX燃料の加工と軽水炉での利用は、ウラン燃料を加工して軽水炉で利用するよりも危険性が高いからです。生成された廃棄物は、MOX燃料からのもののほうがより危険であり、やはり最終処分場に埋めなければなりません。より危険だというのは、使用済MOX燃料のほうがウランの使用済燃料よりも発熱量が大きいからです。また、プルトニウムの他に特別な長寿命の超ウラン元素の核種が増えています。そして、この問題はMOX燃料を再処理することでは解決できません。2回目のサイクルが必要になりますし、もっとたちの悪い廃棄物が出てくることになります。

すなわち、再処理を行うシナリオ1と2の結果としてもたらされることとして、まず、放射性物質の環境への放出がより増大するということを予想しなければなりません。また、事故の危険性も増大します。事故の可能性も増え、事故時の放射性物質の放出量も増大します。特に設計基準を超えた事故です。私が最初にご紹介した中間取りまとめの主張ですが、必要となる施設すべてを所要安全基準を満たすように同じように強化しなければいけないということになると、設計基準を超えた事故というのは、その中で考慮されないことになります。したがって、たとえばテロ攻撃などは、直接処分と再処理でそれぞれに必要とされる施設の間に大きな違いをもたらすことになります。

もう一つ、中間貯蔵と最終処分におけるより長期間の問題です。再処理をしますと発熱量が増え、超ウラン核種の量が廃棄物の中に増えて、それを処分しなければならなくなるのです。

ご清聴ありがとうございました。

(コーディネーター：加藤) ありがとうございます。では、引き続いて、山名さん、お願いします。

(山名) ありがとうございます。

私のほうからは、やはり安全性と環境適合性についての考えを述べさせていただきます。

(以下スライド併用)

まず、冒頭にお話ししたいのは、現在再処理リサイクルという路線を取ることを考えておりますが、これは放射性物質、核物質の総合管理方策として選ぶものである。つまり、プルトニウムを抽出するということは目的の一つにしかすぎません。あくまで発生する使用済燃料をいかに管理していくかという総合的な考え方で行うものであるということです。

次に三つめに飛びますが、再処理路線を否定する意見はよく耳にしますが、直接処分を今日本が選定すべきだという明確な意見というのはなかなか聞こえてきません。つまり、再処理は否定するが、そのあとについて明確な意見がないというのが多くの方の状態のように私は理解しています。直接処分というのは、使用済燃料をそのまま我が国の地中に埋めるという判断ですから、それを今選定できる状態にはないと我々は見ているわけです。それで、これから安全性と放射性廃棄物の面での特性について意見を述べます。

まず二つの路線の基本的な考え方について理解する必要があります。考え方というのは、まずプルトニウムをどうするかというプルトニウム管理。もう一つは、放射性廃棄物をどう管理するかという二つの視点が必要なわけです。プルトニウムのことだけが目立って議論されるのですが、やはり総合的に議論すべきだろう。再処理リサイクル路線というのは、プルトニウムを回収して燃料サイクルの中の管理下において、その一部を利用消費しながら資源として備蓄して将来的な原子力の長期利用に備えるという考え方です。廃棄物管理という観点でいえば、使用済燃料からウランとプルトニウムを外して、本当に急いで処分しなければならない核分裂生成物を品質の高い高放射性廃棄物として地層処分するという考え方です。ですから、直接処分は、そのままプルトニウムを人間の管理下から外して資源としての価値を放棄する。あるいは、使用済燃料の成分を分別することなくすべて廃棄

するというのとはかなり違うわけです。

また、プルトニウムに関しては、再処理リサイクル路線では、プルトニウムをプルサーマルとして燃焼することによって量を減らしていきます。それから、プルトニウムはプルサーマルによって燃焼することによって核兵器として利用できないような同位体組成に変わっていくことができます。それに対して直接処分はそれをやらない。こういった大きな考え方の違いがあります。

まず、放射性廃棄物の性状という観点で両者を比較してみたいと思います。左側は、直接処分の場合の高放射性廃棄物として廃棄されるものの特性、右側は、再処理です。

例えば廃棄体の長さは、処分体サイズと書いたところを見ていただくと分かりますが、キャニスターという金属製の容器に使用済燃料を4体ぐらい入れるということになりますから、1体は長さが4.76メートル、4体収納した場合には全体で40トンの廃棄体となります。これに対して再処理路線のガラス固化体は6.1トン、高さが1.7メートル程度のもので、したがって、1トンの使用済燃料当たりで廃棄するものの数量を比較してみると、ガラス固化体の場合は、使用済燃料1トン当たり7.6トンの廃棄体になりますが、直接処分の場合には1トン当たり22トンの廃棄体になっていく。つまり、非常に重くて長いものを廃棄することになります。

また、廃棄物のマトリックスは、照射済の二酸化ウランは非常に化学的に統一されていないものですが、これに対してガラス固化体というのは均質なものであると。それから、直接処分の場合は、燃料の個性によって非常に廃棄体の個性がばらつきますが、ガラス固化体の場合には平均的に固化しますので個性差があまりない。こういう差が出てきます。それから、プルトニウムを取り出しているので、発熱量や放射性が違ってくるといことがあります。

結果的に今回の評価では、地層処分するときの面積が直接処分する場合には、ガラス固化体する場合の面積よりも広がってしまうという答えが出ています。

次に、再処理リサイクルをやれば低レベルの廃棄物が増えるのではないかという意見があるわけです。それを率直的に数量評価したのがこの図です。簡単にいいますと、今まで出ている幾つかのレポートで報告されているものを単位使用済燃料の重さ当たりに規格化して、それをここは仮想的に10万トンの使用済燃料が出ると仮定した場合に計算したもの

です。

先ほど言いましたように、高レベル関係のものでいえば、ここにありますように、ガラス固化体は 89km³、使用済燃料直接処分の場合には 266km³。重さは 763 キロトンに対して 8696 キロトン。かなり大きくて重いものを、かさばるものを埋めることになります。

低レベルがどれくらい増えるかという、原子力発電所の運転に伴ってすでに低レベル廃棄物というのはたくさん出ることが予想されていまして、大体ピット処分といわれる浅地中に処分するもので 889km³、余裕深度処分という、やや深いところに埋めるもので 27km³、これは両者の路線で変わりません。

では、再処理で何が増えるかという、地層処分対象の T R U 廃棄物というのが 72km³、余裕深度が 79、それから浅地中、ピット処分するものが 248 ということになります。ですから、簡単にいいますと、浅地中に処分するものが 889 であるのに対して、再処理をやる、これが 248 増える。確かに増えるわけですが、約 2 割増えるという勘定になります。ですから、高レベル廃棄物、再処理をやることで浅地中処分、低レベル廃棄物が膨大に増えるという言い方がありますが、これは約 2 割弱増えるという言い方がよいのかと思います。特に浅地中処分というのは経済的には非常に低いものです。燃料サイクル費の中のごくわずかな部分。また、安全性に関しても、これを原子力発電所のものはいずれにせよ浅地中処分しますので特に問題ないと考えていますから、これは多少増えるにしても極端な差ではないと我々は見えています。

放射線毒性の問題ですが、この図は、縦軸がそれぞれの放射性核種が持っている放射線毒性、横は原子炉から取り出したあとの時間を意味しています。核分裂生成物 (F P) と書いてありますが、これは典型的に 1000 年でほとんど低いレベルに落ち着く。それに対してプルトニウムやマイナーアクチノイドというものは長く続くというものです。これを合計したものが使用済燃料になります。

それで、再処理リサイクル路線では、ここはプルトニウムとマイナーアクチノイドを両方併せたもので書いていますが、これは今、原子力が目指している一つの姿ですが、これをもし回収して地上に保管する、核燃料サイクルの中に置いておいて管理していくとすれば、この核分裂生成物だけを処分することができる。そうすると、1000 年というのが一つのきっかけになります。1000 年というのは、現在、地層処分を行っていますが、人工バリアといわれて、人間の工学的に安全を担保できると保障できる年限が 1000 年です。つま

り、我々の技術で 1000 年は保障できる。それぐらいの廃棄物にできるだろうと考えるわけです。現在の技術ではマイナーアクチノイドというのは回収できなくて、プルトニウムだけを地上に置いて、それ以外をまず処分しようという路線からスタートしているということです。

このときに大事なことは、プルトニウムを地上に回収して我々は燃料サイクルの中に置いておきながら、それを消費したり、あるいは高速増殖炉ができれば、それを燃やしていったり、あるいはプルトニウムを増やしていったりという選択肢を残すということなのです。ですから、この両者の違いは、プルトニウム、あるいはマイナーアクチノイドを地上の我々の人工的な管理下で当面マネージしていくか、一緒にすぐ埋めてしまうということを判断するかという違いです。

これは、左側だけ見ていただければ分かりますが、UOX と書いたのは、使用済燃料を直接処分する場合に、20 年後ぐらいにプルトニウムやマイナーアクチノイドの核種組成がどうなっているかということを示した棒グラフで表したものです。Pu と書いたのがプルトニウムで、黄色い線より下がプルトニウムです。

プルサーマルをやりますと、プルサーマルではプルトニウムを燃焼させていきますからプルトニウムは減るわけです。直接処分ではプルトニウムはそのまま残ります。特にプルトニウムの 239、241 という非常に核分裂しやすいプルトニウムが大幅に減ると、プルサーマルの場合、残念なことにすべてなくすということはできません。すべてなくす路線を取るというのは、高速中性子を使う高速増殖炉になりますが、プルサーマルだと半分弱まで減らすことができる。

このときのプルトニウムの同位体組成を見てみますと、ここに書いてありますが、239 と 241 を合わせても 40% ぐらいにしかありません。これは、プルサーマルで燃やしたプルトニウムというのは核兵器としてはもはや扱えないような同位体組成になっている。つまり、プルトニウムの品質を劣化させるという効果があるわけです。

では、両方で放射線毒性がどうなるかということは重大な関心事です。この図は、縦軸が放射線毒性、横軸が直接処分とプルサーマルをやったときの比較ですが、簡単にいいますと、両者で大差がないというのが結論です。

使用済燃料を直接処分しますと、プルトニウムの 241 という本来核分裂できる核種が、

半減期が14年と短いために、これがすべてアメリシウム241という非常に毒性の高い核種に自動的に変換されてしまいます。つまり、直接処分は、燃えるプルトニウムを毒性だけのアメリシウムに変えてしまう路線になります。

プルサーマル路線では、プルトニウムを燃焼させるのですが、燃焼の過程でどうしてもアメリシウムとキュリウムという毒性の高いものができてしまう。キュリウムというのは半減期が18年ですから、長い目で見れば大差なしということになりまして、結局、両者では、放射線毒性としては大差がないような結果になってきます。

このために、我々は高速中性子を使った原子力の方向性を今見ている。それはなぜならば、高速中性子を使うと、こういった核種を燃焼させることができるということなのです。そのために高速増殖炉の技術というのが重要であるということです。

次に安全の話です。先ほど安全についてお話がありましたが、基本的に私の考えは、原子力施設の安全性というのはリスク論で考えるべきであると。リスク論というのは、非常に単純に、それが持っている、内在しているハザード（危険性の量）が人間社会に出てくる、曝露してくる、あるいはそれが出てくるというような確率（プロバビリティ）、曝露の掛け算でリスクというのは決まってくる。つまり、危険性が多ければ確率を低くしてリスクを下げるということですし、ハザードが低ければ少々確率が高くてもいいという話になるわけです。

このリスクの評価というのが実は一般産業でも原子力でも非常に重要です。このリスク論の評価がされていないために無駄な投資がされたり、異常なものだけ着目されたりするということがあるということで、まず、リスク論をやるときにはエンドポイントを明確にするということが大事です。エンドポイントといいますのは、リスク論の中で、これだけは絶対になってほしくない結果という意味です。原子力の場合には、平常時の一般住民への被曝を1ミリシーベルト/年（mSv/y）を超えない。それから、極めてまれな事象が起こった場合にも、このyearというのはちょっと間違いで、1事象当たりとご理解ください。1事象当たり5ミリシーベルトを超えない。これを一つのエンドポイントと設定するわけです。ただ、このエンドポイントというのは非常にまだ安全なものですが、そのために、そのリスクと発生確率などを考えるということです。

特に再処理に対して批判的なご意見を持たれるかたの傾向として、ハザード（放射能）

の特殊性を主張しすぎる傾向がある。これは放射能というのは、みんな気持ち悪いというのはよく分かるのですが、自然界にも放射能はありますし、ハザードの特殊性だけを主張するのは間違いである。

それから、液体として処理することに対して極端に忌避感情を持つ方がかなりおられます。先ほどの話にもありましたが、私は昔から再処理もやりましたし、現在も大学で放射性物質を使って実験をしておりますが、液体であることで特に問題になるということは、ある場合とない場合があるのです。固体の場合が危ない場合もありますし、液体のほうが安全な場合、あるいは液体のほうがやや危ない場合、いろいろなケースがあります。ですから、使用済燃料をたくさんためておくことが安全かということ、それは間違いで、それをいったん一時的に液体にしなから、すぐにそれを固体に変えていくのが再処理ですから、一過性の液体に処理することはそんなに忌避する必要はない。

それから、確率についての議論が不足しているということです。

それから、取り返しがつかないなどと極端に工学的対応性を否定する方が多いのですが、私どもは工学的な説によって何らかの処置ができると考えている。

反対に推進側の方は、今まで多くの問題がありました。例えばリスクがあたかもゼロであるかの説明を行ってきた。これは率直に反省していただきたい。

それから、施設を運用していく組織などに品質保証上の問題があったということです。これは工学的措置を運用していくのは人間ですから、品質保証を高める必要があるのは当然のことです。

これは簡単にいうと、放出放射能の問題、事故時の安全性の問題、テロの問題と三つの課題があるのですが、時間がかかりますので、飛ばします。

まず、放出放射能のリスクについて述べてみたいと思います。これは自然放射線によって我々が被曝している量と再処理によって被曝している量を比較したものです。これが六ヶ所再処理工場が事業許可の申請書を評価している周辺住民の被曝量で、合計1年に22マイクロシーベルト。そのうち外部被曝といわれるものが5.3マイクロシーベルト。ちなみに外部被曝というのは、体の外から放射線を浴びることによって被曝するというのを外部被曝といいます。内部被曝というのは、体内に放射性物質を取り込むことによって被曝することを内部被曝といいます。六ヶ所の場合には内部被曝が、合わせて14.6で、外部被

曝が 7.4。そのうち内部被曝についてはカーボン 14 とトリチウムによるものがメインであるということになっています。

ちなみに、これは全世界平均で自然放射線源による被曝がどうかというのですが、全世界平均で 1 年に 2400 マイクロシーベルト受けているということになります。我が国ではこんなに高くなくて、1000 マイクロシーベルト強を我々はここに座っているだけでも受けているわけです。自然に受けている 1000 に対して 22 というのは非常に低いというのが一つの論拠ですし、自然被曝として受けているもの、ここに吸入被曝、食品被曝として二つありますが、自然界にあるウラン、トリウム、ラドン、トロンというガスを吸い込むことによって、世界平均では 1256 受けていますが、我が国はこの半分としますと、600 ぐらいです。この半分で 700~800 受けているのですが、自然被曝に対して六ヶ所の場合には 22。これは自然現象の変動範囲に入っているだろうと考えております。

特にこれは青森県でのラドンによる平均被曝を調べた論文が出ていまして、これによりますと、これは実に克明に調べた論文で非常に信頼性の高いものですが、青森県では、一般的な生活ですね。住居に 73%。こういう生活をしていると 1 年に 390 マイクロシーベルト受けている。青森県の方は 390 マイクロシーベルトをラドンだけで受けている。これにカリウムとかほかのものが加わりますが、いずれにせよ、自然界から受けているものに対して低いと思っています。

最終的に、先ほど事故が起こる可能性が高いとおっしゃいましたが、再処理工場は、実はこういう異常な過渡変化を超える事象というのを 1050 事象考えまして、非常に過酷な想定をしたうえでの設計を行っております。こういうのを A T、B A T といいます。ですから、事故を想定していない安全性の論理だという主張がたくさんあるのですが、それは反対で、かなり厳しい事故を想定したうえでの六ヶ所の設計になっております。ですから、問題は、その安全設計をいかに信頼していくかという論点に落ち着くということです。

以上です。

(コーディネーター：加藤) ありがとうございます。時間がだいぶ過ぎていますが、では、藤村さん、続いてお願いします。

(藤村) それでは、私が話す時間が残っているのかどうか分かりませんが始めます。

(以下スライド併用)

安全性と環境適合性ということで、原子力政策大綱や中間取りまとめはどう言っているかという、後藤さんから最初に紹介がありましたように、直接処分と再処理で安全性に有意の差はない。それから、再処理のほうが環境適合性があると言っています。

環境適合性という言葉は、今回の策定会議の議論で初めて聞いた言葉で、何のことだか分からない日本語だったのですが、とにかく再処理のほうが環境適合性があるという根拠としては、再処理してウランと、特にプルトニウムを取り出すと、1000年後の高レベル放射性廃棄物の潜在的有害度が直接処分の約8分の1になる。それから、高レベル放射性廃棄物の体積が3割や4割とか、処分場の面積が半分とかに大きく減る。悪いものがすごく減っていいことではないかということになっています。

実はこのあと話すことの答えは、今、山名さんもおっしゃったのですが、再処理したからといって、プルサーマルをすれば、高レベル廃棄物の毒性は下がりません。だから、こういう数字でもって政策の議論が進むのはおかしいのではないかというのが私の主張です。

どういうことかと言うと、中間取りまとめが無視していることとして、使用済のMOX燃料の影響があります。再処理をする路線を選ぶのであれば、再処理で取り出したプルトニウムを使ったMOX燃料を原子炉で使うはずなのに、その使用済燃料の影響を毒性などの数字をはじき出すときに入れていないのです。先ほどクリスチャン・キュパーズさんからも話がありましたように、MOXの使用済燃料ではプルトニウムや超ウラン元素が、通常のウラン燃料の使用済燃料の場合の5倍とか10倍に増えます。超ウラン元素は毒性や発熱量が高いので、その分、高レベル廃棄物の毒性や発熱量が大きくなります。発熱量が大きくなると、これが処分場の面積を決めていますので、使用済MOX燃料、これをもう一回再処理するのか、再処理はしないで直接処分するのか、それによりますけれども、処分場の面積も、結局、最初から全量直接処分したのと同程度に近づきます。

それから、再処理工場で発生する低レベル廃棄物の影響も無視されています。今、山名さんのほうから、それは大したことはないのだという話がありましたけれども、実は処分の安全性を考えるうえでは、高レベルの放射性廃棄物よりも影響が大きい可能性もあるの

です。

今、言葉で言ったことを図で説明すると、直接処分では、この使用済燃料全体が高レベル放射性廃棄物になっていて、再処理をしたときにはプルトニウムとウランを除いた残りだけがガラス固化体になり、それを使用済燃料と比べています。けど、その取り出したプルトニウムをどうするかというと、MOX燃料として日本全体の総発電量の10%ぐらいを使うことになっています。そして、MOXの使用済燃料では、超ウラン元素が増え、プルトニウムも増えます。この使用済のMOX燃料をどうするかということも含めてちゃんと議論しないと、再処理を選択したときに環境適合性がどうなるかということについて、きちんとしたことは言えないのではないかと思います。

これは、毒性が時間とともにどう変わるかをグラフで示したものです。ウランの使用済燃料を直接処分した場合に比べて、4年で再処理すると、この水色の線まで毒性が下がるという話だったのですが、例えば総発電量の10%分MOX燃料を使うことを考慮すると、そのMOX燃料を原子炉から取り出して4年後で再処理したものの毒性も含めた場合、全体の毒性はこの黄色い線まで上がります。

実際には今の計画だとMOX燃料は45年ぐらいは再処理しないようですから、毒性はこの赤色の線まで上がります。それで、もしMOX燃料を直接処分するようになると、この紫色の線で示したように、最初から再処理せずにすべて直接処分をした場合とほとんど毒性は変わりません。ですから、中間取りまとめでは、1000年後に直接処分と再処理を比べて毒性が8分の1になっているという話だったけれども、再処理するかどうかの入り口だけではなくて、出口のMOX燃料をどうするかということをちゃんと議論すべきであろうということです。

それから、毒性ということで今、山名さんからだいぶ話がありましたが、毒性というのは、廃棄物の中の放射性物質をその組成のまま人間が飲んだり吸ったりしたらどうなるかという影響です。廃棄物を埋めたときの安全性というのは、いろいろな放射性核種が、廃棄物にどれぐらい含まれているか、どれぐらいの半減期でなくなっていくか、そしてそれらが地下水の中をどれだけ速く移動し、どれだけ量が人間の環境に出てきて、人間がそれをどれだけ摂取し、それがどれだけ放射能の毒性があるかという多くの要素が掛け合わ

さるようにして決まってくる。プルトニウムは地下水中の移動が必ずしも速くないので、プルトニウムが減って毒性が減っても、その分に応じて廃棄物全体が安全になるわけではないのです。

そのことを、核燃料サイクル開発機構とか電事連とか日本原燃が計算した結果の図で説明します。まず、この線は、再処理をして高レベル廃棄物としてガラス固化体というものを埋めた場合に、先ほど山名さんから話があったように、1000年後に人工バリアが破れて、かりに放射性物質が漏れて出てきたら、何年後にどれくらい被曝するかを示したものです。ここが自然放射線による被曝レベルですので、確かにそれと比べると低いかもしれませんが。この中でプルトニウム 239 というのは、これぐらいの寄与です。非常に小さいです。

では、プルトニウム 239 による被曝が少ないのは再処理してプルトニウムが減ったからかということ、そうではなくて、再処理しなくても、もう少し大きいこの線くらいしか、被曝の寄与はもともとないのです。ですから、プルトニウムは毒性は高いけれども、処分の安全性という点では、必ずしもいちばん重要なファクターではないということです。

再処理工場を運転しますと、再処理工場からの廃棄物が出ます。これは高レベルではなく低レベル廃棄物とされていますが、そのうち安全性に問題があるものは、ガラス固化体と同じように、地層処分ということで地下 500 メートルとか 1000 メートルぐらいに埋めることになっています。それによる被曝を計算した最近のレポートの結果がこの線で、ヨウ素 129 とか炭素 14 が効いて、ガラス固化体よりもずっと大きいこれぐらいの被曝を覚悟しなければいけないかもしれません。

この線は、山名さんの説明の中に出てきましたが、地下 5 ~ 10 メートルにコンクリートピット処分する浅地中処分をした場合の被曝線量です。いろいろなケースのうち、これは悪いケースですけれども、地層処分される再処理工場からの廃棄物よりもさらに高い被曝が見積もられています。

もう一つ余裕深度処分、これはもうちょっと深い 100 メートルぐらいに埋める区分のものによる被曝を示したもので、これも地層処分より高い被曝になっています。再処理工場の廃棄物は低レベルとくくられています、それがいろいろな種類あり、被曝線量の影響としては、それらのほうがガラス固化体の高レベル廃棄物処分より、よっぽど大きいわけです。

この緑色の線、これが直接処分した場合の被曝です。再処理工場の廃棄物の地層処分を

したものと同程度ぐらいになります。直接処分は、廃棄体が重くなりますので、運搬や埋設が確かにかなり難しくなるわけですが、放射線による被曝の発生源は一つになります。

それから、先ほど山名さんから、再処理工場の操業中、20 マイクロシーベルトぐらいの被曝を1年にするだろうという話がありましたが、それも書き加えるとこのようになります。ここに示した被曝は自然放射線レベルから低いかもしれませんが、安全性ということでは、再処理をすれば放射線の被曝の機会は増え、被曝線量も確かに多い。環境適合性ということで、放射能毒性が再処理で減るとということが強調されていますけれども、そういう観点では、必ずしも再処理が優位とは言えないだろうということです。

次のスライドは、最後に今まで言ったことをまとめたようなことですが、再処理のシナリオを検討するからには、MOX、その他の廃棄物を含めたライフサイクルの分析をちゃんとやって、そういう結果を示して議論すべきであろう。毒性と安全評価の関係でも、再処理シナリオが有利になるような面が強調されすぎているのではないかということです。

(コーディネーター：加藤) ありがとうございます。

司会の不手際なのですが、もう3人の方のお話だけで20分過ぎてしまいました。ただ、今の3人の方のお話で、安全性ということについての問題点が数字を含めて非常に明確になったと思います。

先ほど山名さんの、リスクというのは「ハザード×曝露」だという話がありました。私なりにごくざっくりとまとめると、不正確だったら、またあとで直してください。危険性というものをどう見るか。これは、今のお二方の視点でも、同じようなご説明の中で、やはりだいぶニュアンスが違うと思います。もう一つは、最初のキュパースさんの話の中にあった点ですけれども、処理をすればそれだけいろいろなプロセスが増えていくわけですから、そのつど危険があるというような、私はそのように理解しました。そこでリスクの頻度が増えてくると。

リスクの頻度とともに最後の藤村さんのお話では、高濃度の廃棄物以外に低濃度のものも実はそれが量が多ければ危ないではないかというようなお話ではなかったかと思います。それを併せてどう考えるかということなのだろうと思います。今のような安全性について、それぞれの数字を示してお話ししていただきました。これはまたあとでご議論していただきたいと思いますが、私がその中でももう少し説明していただければいいなと思った

のは、その途中でプルサーマル、それから高速増殖炉という言葉が出てきました。これがそこにどう関わるのか。あるいは、高速増殖炉というものの今後の可能性のようなもの、これによってまたシナリオがちょっと変わるのかなとも思いますが、その辺りは今後の話の中でも議論していただければと思います。

セッション2「エネルギーセキュリティ・核不拡散性」

(コーディネーター：加藤) それでは、次のセッションに。本当は2時半からぐらいなのが、もう20分以上過ぎていますので、自由討論する時間は多分ないと思いますけれども、今度は、できるだけ5分以内でお願いできますでしょうか。少しでも時間があれば、今までの3人の方と併せて少しでも討議の時間が取れればと思います。では、よろしくお願ひします。

まず、フォン・ヒッペルさんからお願いします。

(フォン・ヒッペル) この中間取りまとめの中で、唯一定量的な分析というのが経済的な分析です。

(以下スライド併用)

これによると、プルトニウム・リサイクルにとって非常に不利な結果が出ています。中間取りまとめの中のほかの論拠は定性的なものです。プルトニウム・リサイクルの利点を取り上げるときには定性的であり、また非常に選択的で、それを明確に否定するようなより強い論拠は無視しています。今日のパネルで皆さんが受け取られている情報のほうがこの中間取りまとめよりも質の高い情報だと思います。より適切な分析が行われていると思います。

私の発言の中では、私の評価のまとめを紹介したいと思います。

私の評価では、日本の意思決定が国際社会にどう影響を与えるかというところに注目しています。国際的な状況の中では、日本というのは、プルトニウムを分離している唯一の非核兵器国であって、間もなくプルトニウムをリサイクルする唯一の非核兵器国となります。核不拡散条約加盟の核兵器国も軍事用の再処理を既にやめています。英国も商業的な

再処理事業から撤退しつつあります。フランス、インド、ロシアというのが再処理路線を堅持している核兵器国です。中国も検討していると伝えられています。

日本のプルトニウムに関する政策ですが、これは I A E A に 1997 年に提出されたプルトニウム計画ですが、この計画を実施するのに必要以上のプルトニウムは持たない、分離しない、余剰プルトニウムを保持しないという原則を明らかにしています。しかし、日本はこの約束を守ることができていません。この政策を発表した当時、日本は分離したプルトニウム 20 トンを保有していました。2003 年には、これが 40 トンになっています。今日さらに大きな数字となっています。その分離されたプルトニウム 5 トン以外は英仏に貯蔵されています。六ヶ所再処理工場が操業しますと、日本は、それに加えて毎年 8 トンのプルトニウムを国内で分離することになります。8 トンというのは、長崎級の原爆 1000 個に相当する量のプルトニウムです。

さて、状況は変化しています。日本が 1960 年代、70 年代にプルトニウム計画を始めたときには、ウランの需要は供給をすぐに上回るだろう。プルトニウム増殖炉は経済性を持つことになるだろう。そして、原子炉級のプルトニウムは兵器には利用できないだろうと考えていたわけです。日本の原子力政策立案者はそのように考えて、このプルトニウム計画に着手したわけです。これは 30 年ほど前の状況です。

しかし、今日、日本政府および日本の原子力業界は、プルトニウム・リサイクルは経済的でないということを理解しています。この再処理工場の建設のコストを除いても、それでも経済性がないということを知っています。

それから、日本のプルトニウムは兵器に転用可能であると。そして、今日プルトニウムの盗難、そして、テロリストによる利用のリスクが高まっているということも理解されているはずで

す。そして一つ強調したいのはイランです。イランは日本を引き合いに出して、日本もやっているのであるから、自らも侵すことのできない権利として再処理をするということを主張しているわけです。核不拡散の議論の中で、日本が非常に大きな役割を果たしているわけです。

この代替案として、使用済燃料の貯蔵というのがあります。使用済燃料というのは、特

に原子炉から出てきたあとの5年間は特別に危険なわけです。その間、使用済燃料プールに保管して熱を除去しなければならないわけです。もともと原子力発電所のプールに保管しなければならないわけです。再処理しようとしても5年ぐらいは発電所に置かなければならないわけです。もっと年数のたった使用済燃料は、乾式キャスクで保管できます。こちらの形になったものは非常に安全性が高くなっています。

再処理をするということになりますと、高レベル廃棄物とプルトニウムが分離されます。そして、別々に保管されることになります。日本は既に大量のプルトニウムを持っていますので、分離された追加の新しいプルトニウム、六ヶ所で作られるプルトニウム、これを何十年も使い道がないというのが明らかなのです。それを貯蔵するのであれば、再処理をせずに、プルトニウムも使用済燃料の中にあるままで保管したらいいではないかということなのです。

再処理をしないで、非常に強い放射性物質である核分裂生成物と一緒にプルトニウムを保管すれば、核分裂生成物が出すガンマ線の放射線によって、使用済燃料の中のプルトニウムを100年以上盗難から守ることができるわけです。これのほうがより安全なプルトニウムの保管策です。

(コーディネーター：加藤) ありがとうございます。では、続いて、河田さん、お願いいたします。

(河田) 私どもは、将来の人類は何によって電気を得るのだろうかということは、既に今後の非常に大きな問題になっているのだと思います。

(以下スライド併用)

この絵は、皆さん、最近の新聞でもご存じのように、原油の価格がつい最近70ドルを超えたという状況を、これはそれより少し前ですが、示しています。

過去10年平均すると、毎年60億バレルぐらい発見されていますが、使用は250億バレルぐらい毎年使っている。これは明らかに資源量としてどんどん枯れてきているということが見え、一方で、これまで眠れる龍であった中国は、まさに飢えたウバミ化して、これから石油をがぶ飲みようとしている状況が見えていると。

同じような状況で、過去 10 年の天然ガスの値段を見ても、日本でも倍、米国の場合はパイプラインですぐ流せるわけですが、4 倍上がっているということで、これから化石燃料については資源量の先が見えているということの中で、お金がどんどん上がってくるということを我々は受け止めなければならないということです。

一方、再生可能エネルギーで電気が作れる。これも大変大事なところですが、この図の左の緑のバーは、ご承知のとおり、最近、風力発電が非常に世界で伸びているという図を示しています。

一方、こういったものが全体の発電量にどれだけコントリビュートしているかというのは右の図で、赤の線は全体の発電量です。これは OECD 加盟国ですが、その中の総発電量のうちの再生可能エネルギーでどれだけ電気を起こしているかということ、約 2 割です。これが残念ながら、電力がどんどん伸びていることに対して自然エネルギーが伸び切れていない、追いついていないということで、全体としては比率がどんどん減ってきているという状況です。

特に非常に皆さん期待している新エネルギー、風力、太陽光、こういうものがどのくらい寄与しているかということ、いちばん下にブルーのぼちぼちがありますが、残念ながら現状はこういうところにしかきていない。もちろん、これからこのエネルギーについては相当頑張ってもらわないといけないわけですが、その実力をどこまで期待するか。それから特に基幹電源として安定な電気をどこまで支えるかということからは、なかなか難しい課題があるということです。

そういう状況を見ますと、非常に長期的に人類の歴史を見てみると、青い線が人口増加です。それから、赤いところが化石燃料を人類がどう使っているかと。ご覧のように、我々の産業革命以降、今日に至る人類のほんの一瞬の間でこれを使い果たそうとしているという状況が見えているわけです。こういったことの前に、我々はどうするのかということですが、やはり節約しつつ、再生可能エネルギーと原子力に頑張ってもらわないといけないということではないかと思います。したがって、原子力も、この場合、一過性の原子力ではなくて、未来永劫使える原子力にしなければならないということです。

先ほどの化石燃料の値段の上昇がありましたけれども、これは緑のバーが、この前の中

間取りまとめのときのコスト評価で再処理をするケースと、それから直接処理をするケースで 0.7 円ぐらいの発電コストの差が出る。したがって、直接処分のほうが安いということになっているわけですが、その一方で、原子力は3分の1ぐらいですが、残りの化石燃料について 2002 年の我々の評価が赤丸ですけれども、その後どんどんコストは上がって、石炭もすでに倍以上になっています。そういう状況を見ると、今後、緑のほうを我々は受け止めていかなければいけないわけです。そういう中であって、直接処分と再処理の値段の大小をどこまでぎりぎり言うのが正しいのか。むしろ原子力の別の面のよさを見ていくべきではないかと思います。

その一つの例が、今回は再処理を続けようということにしたわけですが、再処理をやめるとするとどういうことになるかという、一つ典型的に示したのが、中間貯蔵をたくさん作らなければならない。今の六ヶ所で再処理工場はもうできています。六ヶ所で再処理が動くという前提で、むつのほうが当面は 3000 トン、最終的には 5000 トンの中間貯蔵施設を受け入れようかと検討しているということですが、再処理が動けば、あともう一つか、もう一つ半ぐらい日本の中にそういう場所が確保できれば、今後 50 年、安定して原子力発電ができる。一方、これをやめるということになれば、青森のむつの中間貯蔵もだめになります。これはお隣の再処理工場にすぐ運べるということが前提で受ける施設ですから、それがだめになって、ほかに 10 個ぐらいこういうものをこれから我々は見つけなければならないと。これが、日本のこういうものの立地の難しさを考えたとき、どこまで現実的なことなのかということ是非常に大きな問題だろうかと思います。

再処理をする国、これはほんの少ししかなく、先ほどヒッペルさんの、最後に非核兵器国としては日本だけになってしまうのではないかというお話がありましたが、実は総発電量ということで見ると、46%は今すでに再処理に参与している国の発電です。あと 27%は直接処分か、またはどちらにするか決めていない国です。大体4分の1は米国です。

これは何を言っているかという、大きな原子力発電国は大体再処理を志向しているのです。大きな原子力発電国で直接処分を選んでいるのは、ほとんど米国だけです。あと 27%はいっぱいありますが、これはみんな小さい国です。そういうところは直接処分でも、そんなに使用済燃料がたまりませんから、多分いける。

今、直接処分を取っている米国は、実は非常に悩み始めています。米国は、ユッカマウンテンという処分場が決まったのですが、実はこの処分場は2015年までに排出される使用済燃料ですでに満杯になることが見えています。現状の発電量のままでいっても、今世紀中、4基、少し電力が増えることも見込むと9基要るといこういう勘定になっているということも非常に明白になっています。

現在、米国のほうでは、またすぐ次の処分場を作るなんていうことはとてもできない、さあ、どうしようという議論が議会の下の委員会等で始まっています。その中で、いずれ米国も核拡散抵抗性の強いサイクルへ入れて、そういうことによって、処分場一つで何とか済ませられないかという検討を既に始めているということです。

これは、そういう意味で、原子力発電大国が、現状はいろいろな政策があるのですけれども、将来何をにらんでいるかということ、米国も含めてリサイクルを目指しているということです。

究極的なところ、いわゆる未来永劫頼れる原子力というのは、私はやはり高速炉サイクルだと思っています。これは、その比較を示したものですが、高速炉サイクルの場合には、既に地上に掘り出して、いろいろな形で保管されているウランを少しずつフィードすれば、それで発電ができるのです。一方、廃棄物の問題、これはリサイクルすることによって、特に実現が非常に難しい高レベルの処分場への廃棄物の収納割合が高まる。これは世の中、社会として貴重な資源である処分場を非常に大事に使えるわけです。

一方、軽水炉の直接処分は、ウランをどんどん掘り出すわ、しかも濃縮で、一部だけを濃縮して使うわけですが、大半は捨ててしまう。さらに使用済燃料も、実は95%は使える資源ですけれども、ウランのエネルギーを全体の1%にも満たない消費で残りを捨ててしまうというオプションです。こういうオプションは、やはり未来永劫頼るオプションにはなりがたいということです。

サイクルを行うと非常に核拡散上問題があるということが指摘されていますが、実はヨーロッパでは既にこれまでに二つの大きな再処理工場、実際には三つと言ってもいいのかもしれませんが、過去これまで2万5000トン再処理ができて、その結果として、ヨーロッパの中心部分に35基ある炉にMOX燃料が装荷されて、これまで約2000トンがいろいろな工場から運ばれ、行ったり来たりしているわけです。

こういう状況の中で、核テロも起こらないし、こういうものが不正転用されることもなく、きちんとできているわけです。産業成熟国においてはこういうものの管理がきちんとできるということの証しであるわけです。

もう一つ、これは少し難しい話なのですが、日本では、まさに私どものところも再処理をやっています。MOX燃料も作っています。そういう活動すべて含めて、IAEAは、過去数年、非常に厳しい調査をやりました。その結果、昨年、日本の原子力活動については一切核拡散につながるような懸念はないということを正式に認定して、その結果として、ここではちょっと専門用語になりますが、「統合保障措置」という、いわゆる核不拡散上の優等国に対する特別待遇を原子力発電所を持っている国としては初めて適用してくれました。これは非常に誇るべきことです。

これは、昨年の9月IAEAの総会におけるエルバラダイ事務局長のあいさつです。今、北朝鮮問題その他で核拡散の危機が非常に高まっている。そういう中で、日本についてはこういうお話をされているわけです。

(コーディネーター：加藤) すみません。河田さん、先ほどヒッペルさんに大変簡潔にまとめていただいたので、なるべくフェアにしたいものですから。

(河田) では、最後これだけ。

日本においては、再処理で最終的に出てくるものはMOXという形になります。ヨーロッパはプルトニウムの酸化物です。これは、MOXはすぐにはプルトニウムの原料にできないのです。非常に核不拡散性を高めた工場になっているということをご承知おきいただきたい。

では、ここで、おしまいにしたいと思います。

(コーディネーター：加藤) すみません。途中で急がせてしまいました。

では、続いて、飯田さん、お願いいたします。

(飯田) 私のほうからは、主にエネルギーセキュリティを中心に、私どものICRCの報告のロジックをできるだけ手短かに報告したいと思います。

(以下スライド併用)

先ほど福島県のほうからご報告のありました中間取りまとめの該当箇所が3ページ目のところに、(2)の中の上から2~3行目ぐらいですね。エネルギーセキュリティ(供給安定性、資源節約性)の面では、1~2割のウランの資源節約効果があると。このようにして、これをもってエネルギーセキュリティに関してメリットがあるとしているのが中間取りまとめであるということです。

これに対して、およそ常識的に考えて、ウランを自国内で節約できる効果と、いわゆるエネルギーセキュリティ、先ほど河田さんからありましたように、今、原油が70ドルを超え、近いうちに100ドルを超えようとしている。このことと国内でウランを消費する量が1~2割節約できることというのは、およそ基本的に関係がないと思います。

仮に基本的に原油価格が上がった場合に、国際的なウランの価格には影響するかもしれませんが、しかし、それが最終的に国内のエネルギーセキュリティ、これはどう考えるべきかということ、短期的には経済的な、つまり日本経済へのエネルギー面からの影響。原油が途絶をするということは短期的には考えなくてもいいと思いますが、経済面への影響というのが、まず第一のエネルギーセキュリティの要素です。

二つ目が、河田さんが先ほど強調されていた持続的なエネルギーと。大きくこの二つに分けて考えるべきだろうと。

短期的な経済的な影響に関して、国内でウラン、プルサーマルをやることによって1~2割節約することというのは、全く論理的にも関係しないというのは、我々ICRCの結論です。

それで、枝論理として、その二つ目にありまして、ウラン資源節約効果が仮に何らかのエネルギーセキュリティ上の貢献をすると考えたとして、前提は関係ないのですが、仮に考えたとしても、この中間取りまとめの論理破綻はどこにあるかということ、わざわざそれを再処理工場を稼動してプルトニウムを回収して、それをプルサーマルで燃やすという非常に面倒なサイクルを果たして回す必要があるのか。それよりも、例えば今の安いウラン価格のうちにウランを購入しておいて備蓄しておいたほうがよいのではないか。あるいは、ウラン濃縮のテールの濃縮度、出てくる下のほうの濃縮度を下げて、一つの鉱石からより

大量のウランを取るほうが節約効果が費用対効果的にあるのではないか。幾つかオプションがありうるにもかかわらず、単に核燃料サイクルすることが1～2割節約できると。これは枝論理における論理破綻なのですが、それが2点目の批判ポイントとなっています。

3点目は、原子力と書いたのですが、基本的には核燃料サイクルと読み替えていただいて、核燃料サイクル以外の代替の比較がない。これは先ほど河田さんが新エネルギー、OECDを非常に薄めた統計で見せていただきましたが、再生可能エネルギーに関しては日本を筆頭にろくに政策をやっていない国があるわけで、これを全部薄めて比率が少ないと切って捨てるのは非常にばかげた比較の仕方です。

今のところ圧倒的に世界的な再生可能エネルギーの先進国は、やはりドイツ、欧州全般がそうなのですが、とりわけドイツです。ドイツは、もともと1997年には再生可能エネルギーの比率が4.7%しかなかったのが、今現在は10%電力の比率で超えていまして、政府の目標としては2010年で12.5%になっていますが、これは恐らく完全にオーバーシュートするという形です。

これは一例として風力を見せていますが、実際にはバイオマスエネルギー、最近では日本の太陽光発電の昨年の設置量を今年超えた。さらに、2020年には20%のシェアを再生可能エネルギーが供給するという勢いで、しかも、これは雇用を既に13万人生み、経済効果も1兆円を生み出して、新しい産業をどんどん生み出している。

ほかの国も、イギリスも、2010年で10%、2015年で15%とか、高い目標値を掲げて、その政策が適切に施行されれば着実に伸びるということは既に実証されているわけです。

確かに河田さんがおっしゃるように、高速増殖炉が仮に実現できて、それが現代のエネルギー経済システムの中に、特に資本市場が評価する形で導入できれば、それは一つのオプションたりうるかもしれませんが、それは少なくとも日本において2050年においてどれだけのエネルギーのシェアを生み出しているか。あるいは、本当にまじめに再生可能エネルギーの政策をやったとき、日本で2020年という短期的なスパンで見ても、どれだけの差が生み出しうるか。現代の資本市場の中で、どちらの技術に、よりリスクが少なく、より世界の市場の技術トレンドに乗っているか。

図をちょっと入れ忘れたのですが、二つ事例がありまして、まず、IAEAが2003年(一昨年)、世界の今後2030年のエネルギー投資アウトルックというのを出しております。それによりますと、2030年までのエネルギー投資の約5割は再生可能エネルギーに対して起

きる。これは約 80 兆円、世界全体では 200 兆円です。世界全体の投資の半分は再生可能エネルギーに対して起きるとの見通しがあります。

実績を振り返ってみても、ここ数年の実際の建設された発電源は、正確な数字は忘れましたが、再生可能エネルギーと分散型電源が世界全体で見ても急速に増えていまして、原子力は長期的に低迷しているという、この辺はちょっと図を見せないとあれですが。

そういったトレンドに乗っても、短期的な経済的なインパクトとして、この中間取りまとめは論理破綻をしているということと、長期的には、より確からしく、よりリスクの小さい代替技術が既に存在しているものが比較衡量として適切に扱われていないというエネルギーセキュリティ上の論理破綻があると考えています。

さらに、電力経営うんぬんの話は、これはまたあとで橘川先生のところにお譲りします。

核不拡散についても、これも先ほどのフランク（フォン・ヒッペル）のほうのプレゼンテーションがありますので、とりあえず私のほうは以上です。

（コーディネーター：加藤） ありがとうございます。

2 番目のテーマで、3 人の方にお話をさせていただきました。今、飯田さんご自身が河田さんのお話と対比させるような感じでお話ししていただいたので、両方の立場の論拠、論点の違いが非常に分かりやすかったと思います。

河田さんは一方で、このリサイクルというのは世界の流れだということで、各国の対応を見せていただきました。それと同時に、中間貯蔵施設というのは、こんなにたくさん必要になってきて、それを今でも原子力発電所をこれ以上に増やすということに対しては各地がなかなか硬い態度を示しているわけですけれども、それが本当に可能なのかという現実問題について問題提起をされました。

一方で、先ほど出てきました高速増殖炉の問題が再度提起されました。この実現可能性なり経済性なりというものを次のセッション以降で、またもう少しお話を伺いたいと思います。

それから、フォン・ヒッペルさんから、日本のプルトニウムの計画が着手された時点の前提条件が随分違っているという問題の指摘がありました。これが本当にそうなのか。そうであれば、政策も適正に変わっていかないといけないけれども、それが適切に変化しているのかというようなこと。その辺りを引き続きセッションの中で伺っていききたいと思います。

2 番目のセッションが終わったところで、3 時 20 分を過ぎて、休憩が 3 時から 3 時 15 分までの予定だったのですが、では、申し訳ありませんが、5 分間だけ休憩ということで、お手洗いは、多分、どうせいっぺんに行くと混むでしょうから、次のセッションの途中で適当に行っていただくことにして、ある意味では気楽にやっただきながら、非常に白熱した議論なのですが、楽しんでいただきながら、とりあえず 5 分休憩にしたいと思います。

*** 休憩 ***

(会場案内)・・・一分前になりました。皆様ご着席になってお待ちください。

(コーディネーター：加藤) それでは、そろそろ再開したいと思います。もし会議場のドアの外にいらっしゃる方がおられれば、席にお戻りください。

セッション 3 「経済性 (政策変更コスト)」

(コーディネーター：加藤) まだ外にいらっしゃる方もいらっしゃるかと思いますけれども、セッション 3 にいきたいと思います。

今度のセッションでは、核燃料サイクルの経済性、とりわけ政策変更コストの観点から、シュナイダーさん、内山さん、橋川さん、この順番で、また 5 分ずつお話ししていただきたいと思います。それから、ちょっと先ですけども、その先に、最後に 30 分あまり、皆さんから数分ずつコメントを頂いて、さらに議論となっていますが、最後は、特にこれだけはとりあえずという方があればコメントを頂いて、あとは自由にディスカッションをするほうがいいのかなと思います。

それでは、シュナイダーさんからお願いいたします。できるだけコンパクトにさせていただければありがたいなと思います。よろしくお願いいたします。

(シュナイダー) 座長、ありがとうございます。こちらに来られたことを大変光栄に思っております。ご招待ありがとうございます。

手短にお話をしたいと思います。一つ私が残念だと思うのは、今日は、直接的に中間取

りまとめをまとめた方々とお話しできないことです。もしそういうことができれば、最終的な目標であったわけですね。こういった問題があるのか、その背景について、実際に中間取りまとめをした方々にお話をするチャンスとなったからです。それだけが唯一残念だと思います。

中間取りまとめは、さまざまな基準、そして四つのシナリオに基づいています。その詳細については、ここではお話し申し上げません。今日のプレゼンテーションでは一つだけに絞ってお話をしたいと思います。それはエネルギーのセキュリティ、そして、その中での経済性です。

これまで何人かの方がお話しくださいましたが、国際評価パネルのメンバーではない方々のお話で私を感じたのは、提示されたものはかなり理論上の仮想的な話であったということです。どうなりえるか。あるいは、高速増殖炉がいかに役割を果たしうるか。あるいは、原子力が役割を果たしうるかというお話でした。ですから、ここで重要なのは、まず現実を見るということだと思います。

中間取りまとめは、経済性の面では非常に明確に不利であると。プルトニウム経済という意味で不利であるということを確認しています。しかし、全体の分析は一貫してプルトニウム利用、つまり再処理を有利に見るよう偏りがあります。例えば潜在的なプルトニウム経済のエネルギーセキュリティにおける役割を過大評価しています。

ですから、ここで事例をご紹介したいと思います。仮想的な話ではなく、フランスの事例をご紹介したいと思います。

フランスは世界で唯一、本格的なフルスケールの再処理を行っています。そして、フルスケールのプルトニウムの再利用を高速増殖炉、そして軽水炉で行っています。ですから、この事例を見てみるということが非常に重要だと思います。

フランスでは原子力発電が電力の 78%を占めています。原子力は商業用の一次エネルギーの 42%を占めています。つまり、これは実際に原子力発電に投入されるエネルギーのことです。原子力発電所というのは実際には非常に非効率な一次エネルギーの利用の仕方を行っています。ウランの中に入っている一次エネルギーの 3分の2は熱という形で、その変換のプロセスの中で失われてしまいます。ですから、この一次エネルギーにおける比率と最終エネルギーにおける比率とは大きな違いがあります。最終エネルギーというのは実際に消費者に届けられたエネルギーです。まさにここがいちばん私たちが関心を持っている点です。私たちが使ったエネルギーのうち、どれだけのものがどういったエネルギー源で

提供されているかということです。

フランスでは最終エネルギーのうち原子力で賄われているのは 18%未満です。これは予想外だと思われる方も会場の中でいらっしゃるかもしれません。というのは、フランスは原子力で生きていると考えている方も多いと思うからです。実際には最終エネルギーの7割は石油、ガス、石炭という化石燃料で賄われています。これはあくまでフランスの例としていっているのに、このような数字です。これは 2004 年の数字ですが、現在でもエネルギーの大半は化石燃料で、これはすべて輸入燃料です。そして、ウランも輸入されています。つまり、70%足す 18%、つまり 90%近くの最終エネルギーは輸入燃料に頼っているわけです。

では、プルトニウムが現在の枠組みの中でどれだけの役割を果たしているのでしょうか。現在プルトニウムは電力の中で占める割合が 10%未満です。また、一次エネルギーの中では 4%未満。最終エネルギーに対しては比率は 2%未満です。

これを日本のケースに当てはめてみますと、これまで私が目にしたどんなシナリオであったとしても、どれほどプルトニウム利用に有利なものであったとしても、恐らくは日本の場合のほうがフランスに比べて数字は少ないだろうということです。つまり、日本でのプルトニウムの潜在的な役割、最終エネルギーに占める比率は 1%未満であろうと見られます。1%未満という数字について私たちは討議をしているわけです。

ですから、エネルギーセキュリティに大きなインパクトをプルトニウムが与えるというのは、やはり間違った考え方です。そして、フランスでは 20 年かかって 40 トンほどの分離されたプルトニウムを使用しました。これは現在の日本のプルトニウムの在庫量よりも少ないわけです。

そして、この 40 トンというのは、この 20 年間で分離されたプルトニウムのわずか半分にはすぎません。そして、こういった理由からプルトニウムを所有しているところ、つまり、国営の電力会社 EDF ですが、簿価として会計上、プルトニウムの在庫に対しては価値をゼロと置いています。これはあくまで一つだけの例です。

時間の関係もありますので、一つだけ例を挙げましたが、一般的な私の結論を申し上げたいと思います。この例を見ますと、全体的な中間取りまとめのスキームが分かると思います。かなり大幅に偏った評価になっています。そして、信頼性に欠けています。その結果として、分析の手法を大いに見直す必要があると思います。

2 番目として、外部のレビューのスキームに対する対応が欠けていること。例えば I C

RCでもいいですし、その他の専門家、学者、あるいはNGOなど、こうした文書をレビューする人たちに対する対応です。もしこういったレビューが考慮されない、つまり、対応に欠けているということであれば、日本の原子力委員会による政策、そして長期原子力政策の信頼性を減少させることになります。ですから、特にこの分野で独立の専門家の役割を再定義しなければなりません。

そして、すべての参加する当事者に対して、その結果に影響力を与えるチャンスを与えていません。例えば私が討論を主催したとして、さまざまな当事者がどんなことを言ったとしても、この討論の結果には、つまり意思決定のプロセスには影響を与えないと最初から知っていたら、それは民主的ではないということです。そして、そのプロセスは、結局全体的な利益よりも純粋な短期的な企業の利益を優先にしてしまったということ、そういったリスクを起こすことになります。ですから、こういった分析の手法の見直しということを求めます。

(コーディネーター：加藤) では、最後に。

(内山) 皆さんには日本語の資料を配付しております。今日は外国の方が見えているものですから、こちらのほうは英語の資料を作成させていただきました。

(以下スライド併用)

この図は我が国の発電電力量の推移を示したものですが、1970年代ごろから原子力が我が国の発電電力量に占める割合が次第に増えてまいりまして、現在では30%強のシェアになっています。将来は一応40%くらいのシェアになると考えています。40%の発電電力量シェアとは日本のベース負荷電源、いわゆる負荷追従をしなくても済む発電電力量でぎりぎりまで考えると45%くらいまで平気ですが、将来的にはそこまで目標と目指しておりません。

こういった原子力開発が我が国の経済にどのような影響を与えたかについて説明します。先ほどエネルギーセキュリティの問題もありましたが、経済上のセキュリティも非常に大きな課題でして、我が国が海外の化石燃料に依存せずに経済活動をどれだけ活発にしているかを産業連関表というものを使って示しております。

この折れ線グラフが我が国のGDPの成長率です。それに対して、このGDP 1単位を作るのに化石燃料をどれだけ消費しているかということ産業連関表から直接間接の影響を分析しました。これは過去30年間の産業連関表で分析したものです。

やはりオイルショック以降、化石燃料の経済に与える影響は非常に小さくなってきた。いちばん下が石炭で、次が石油、そして天然ガスです。この影響は、もちろん、この間、省エネが非常に進んだということがありますが、同時に原子力開発が増えて化石燃料の依存度を非常に低くしてきたという原子力の役割もあるわけです。

次に、策定会議について説明します。先ほど、今回の計画が策定会議で検討されたことが将来のシナリオに対して非常に短絡的ではないかという議論がありましたが、これは決してそういうことではありません。我が国はエネルギー基本法というのがありまして、そのもとにエネルギー基本計画が作られています。それをもとに経済産業省の中に総合資源エネルギー調査会、エネルギー需給部会がありまして、そこで2030年までのシナリオを長期にわたって検討し、そのシナリオをもとに今回の経済性評価がなされているということです。

これは言うまでもありませんが、我が国のエネルギー政策の基本目標ですが、まず、エネルギーの安定供給、いわゆるエネルギーセキュリティの確保と環境への適合、特に地球温暖化対策と、この二つを非常に大きく基本方針として掲げています。この基本法の本質は短期的に考えることではなく、これからの私たちの子孫、そういった人たちが安心して生活できる、我々の次の世代までのことを考えていこうとするものです。しかし、そうは言いましても、我々は現在生きている人間ですので、市場というもので考えていかざるを得ない。エネルギーセキュリティや地球温暖化といった経済外部性の問題をどうやって市場の中で取り入れて評価していくかということが今大きなエネルギー問題の基本となっていることかと思えます。

特に地球環境問題に関しては、皆様方もご存じだと思いますが、二酸化炭素の排出量、温室効果ガスの排出量が1キロワットアワー当たりどれだけ排出しているかということ異なる電源ごとに比較してみますと、この図のようになっています。左の三つが化石燃料（石炭、石油、LNG）です。右側が自然エネルギー、そして原子力ということで、再生可能エネルギーおよび原子力というのは地球温暖化に最も貢献する技術であることは間違

いない。この評価は、世界でも各国で行われていますが、ほぼ同じような結果となっています。

策定会議ではまず、なぜ再処理かあるいは直接処分かが問われました。基本計画には、我が国は安全性を考慮して着実に核燃料サイクルを進めるということが方針として定められているわけですが、最近のエネルギー需要の低迷、あるいは経済状況の変化、そういうことを考えて、もう一度直接処分と再処理が本当にどの程度違うものかということのを再評価しようではないかということが今回の策定会議だったわけです。

ただ、残念なことに、再処理後に出てくるガラス固化体の実績については過去 20 年以上にわたって長い蓄積がありますが、我が国では直接処分についての蓄積がなかったということで、今回は、絶対比較でなく相対比較としてガラス固化体の処分を基本に直接処分を評価してみようという方針がとられました。

どういうところに処分するかについては、軟岩ですと地下 500 メートル、硬岩ですと地下 1000 メートルと、その 2 種類の処分方法を検討したわけです。

検討したケースですが、まず軟岩についてはケースが 3 つほどあります。一つは、キャニスターに入れる使用済燃料を 2 体にする場合、ケース 2 は 4 体にする場合。それからケース 3 は、サイトを 2 か所にして処分するものです。硬岩のほうは、キャニスターに入れる使用済燃料の数を 2 体で、片方は 2 サイトで行うという 2 つのケースになっています。

一応細かい概念図はこのようなもので、時間の都合で省かせていただきます。

当然これは長期にわたる問題ですので、どこまで検討するかということが議論になりました。それにつきましては、我々が出す廃棄物は我々の時代で処分しましょうと。つまり、我々は子孫にツケを残さないように最終処分するという考え方をしました。そういうことで、我々 60 年間で発生するものを 300 年間にわたって検討しましょうということで、そのスケジュールが書かれています。

結果ですが、直接処分の費用ですが、先ほどの軟岩の三つのケース、7 兆 8000 億円から 9 兆 5000 億円と、それに対して硬岩ですとそれが 5 兆 3000 億円から 7 兆 3000 億円という結果になりました。これを燃料 1 トン当たりの費用にしたものが右のような結果で、この

場合は割引率を考慮して計算せざるをえないので、そういう割引率の値をパラメーターに幾つか計算しております。

この結果、日本と海外のこれまで行われている結果を比較してみたのですが、どうも日本の値というのは非常に高いという結果になっております。今回の試算はガラス固化体と直接処分の相対比較ということで絶対比較でないわけですが、絶対値を比較すると海外の値より非常に高い。これは為替の問題とか、日本の土木工事費が海外に比べて高い。あるいは安全性のための耐震設計が厳しいとか、地盤が欧米に比べて良好でないとか、いろいろな要因があるわけですが、いずれにしても現状では日本の費用は高い。この辺は今後さらに努力してコストを下げていく必要があるのではないかと考えられます。

最終的には燃料サイクルコストという形で評価しなければなりませんので、当然のことながらフロントエンド、あるいはバックエンドも含めた費用を見積もっております。

先ほどの直接処分、それは先ほどの費用を幅で示しますと、ここに書いてあるように、総額で 121 兆円～206 兆円の額になります。それに対して、これをキロワットアワー当たりの円に直しますと 0.19 円～0.32 円という値になります。それを燃料サイクルコストにしますと 0.9 円～1.1 円になりまして、それが再処理ですと 1.6 円ということですので、キロワットアワー当たり 0.5～0.7 円高いという結果になっています。

ただ、ここには政策変更のコストが入っていません。政策変更のコストを、例えば六ヶ所所の再処理工場を閉鎖するという条件で計算しますと、この差が 0.3 円ほど縮まります。さらに先ほどそんなことを入れるべきではないというお話がありましたが、電力会社が再処理をやめたときに新たにサイトに使用済燃料が満杯になって原子力発電所が運転できなくなる。そのために火力発電を代替しなければいけない。その費用を入れると、実は結果が逆転してしまうということです。こういった費用負担も考えられる可能性はありますが、今回は経済性の中にはそういったものは入れないということが基本とし費用比較がなされました。

そういうことで、この 0.2 円というのは、先ほど言った六ヶ所の再処理工場、これは既に払った費用ですので、これは埋没原価 (sunk cost) といいます。埋没原価というのは、将来回収して初めて埋没原価というものですので、当然費用として入れる必要がある。そ

うという点で比較すると4.7円～4.9円。それに対して再処理は5.2円ということで、0.3円～0.5円くらいの違いであると。これがキロワットアワー当たりの違いです。

では、これはどのくらいの費用負担なのかというと、国民1世帯当たりで年間800円くらいの負担になるということで、将来我が国がエネルギーの長期的に見た、将来プルトニウムを利用していき、FBRにつなげていく今回は一つのステップですが、そういった技術を作るための費用としては、多くの参加メンバーからはそれほど大きな負担ではないのではないかという意見がありました。

これはほかの電源との比較です。先ほど河田さんも説明しましたが、この計算というのはいろいろな方法によって値が変わるものであり、例えば実質耐用年数で計算した場合と法定耐用年数15年で計算すれば値がこんなに変わるわけで、どういう数値を取るかというのは非常に難しいわけですが、現状これまでの計算で行いますと、どういう計算をするにしても、原子力は火力並み、特に耐用年数を長くすると火力よりは安くなる。この計算は最近の石油価格の高騰を考慮しないバレル20ドルという値で計算していますので、今の石油価格の高騰に伴う石炭、LNG価格の高騰を考えますと明らかに原子力は経済的に優位になります。

というのは何かというと、原子力が経済性に優れている理由は、ウランの燃料の占める割合が全体の費用の5%程度と小さいためです。ですから、それが2倍上がっても、ほとんど燃料価格の影響というのは発電コストに影響を与えない。ところが、化石燃料になりますと、その比率が4～7割ですから、その費用が2倍になったら発電コストが大変高くなる。そこに原子力の価格の安定性があるということをご理解願いたいと思います。

また、自然エネルギーですが、自然エネルギーはオーダーがちょっと違ってまして、ごみ焼却発電ですと9～12円。ウインドファームですと9円から高いもので24円。これはサイトによってかなり費用が違ってきます。太陽光ですと、46円とか70円台とか、そういう値になってしまって、正直言いますと、再生可能エネルギーの費用は現状では化石燃料や原子力に比べるとなかなか経済的に競争できないレベルにある。そういう技術であることも認識せざるをえない。

日本の再生可能エネルギーも今、太陽光や風力を積極的に導入していますが、できるだけ導入するように我々も努力しているのですが、幾ら頑張っても、2010年、全体のエネルギーの2%ということで、基幹エネルギーとして再生可能エネルギーが我が国のエネルギー

ーを供給していくということは現状ではほとんど見通しが無いという状況です。

むしろ世界を見ればもっと適したところがたくさんあるわけですから、そういうところではぜひ積極的に再生可能エネルギーを導入していくことが大切になるかと思います。

以上で、説明を終わらせていただきます。

(コーディネーター：加藤) ありがとうございます。最後に、橘川さん、お願いします。

(橘川) 橘川です。よろしくお願いいたします。

私だけパワーポイント作ってなくて、失礼いたします。というのは、パネルディスカッションというのは基本的に討論でしゃべるものだと思っていましたので、なるべく場の流れの中でアドリブを中心にしゃべろうと考えまして、なるべく明るい場でしゃべろうということで用意しませんでした。言い訳になりますが。

まず、問題をはっきりさせる必要があると思います。この場合は、原子力イェスかノーかを論じる場でないと思います。それから、あえて言うならば、核燃料サイクルがいいのか、直接処分がいいのかを決定づける場でもない。ぎりぎり詰めて言うと、核燃料サイクルで再処理工場が間もなく動き出すという、その政策がいいのかどうかを検討する場であると私は考えます。

ただ、座長の加藤さんのほうから立場を明確にしると言われましたので言いますと、私は、国際評価パネルの委員の中では例外かと思いますが、原子力については賛成の立場を取っております。そして、中期的には発電量ベースで 30～40% ぐらいは原子力が必要ではないかという考え方に立っています。

次に、直接処分か核燃料サイクルかについて言いますと、原子力を維持する意味でも、私は直接処分にウエイトを置いたバックエンドでいくべきだと考えております。当然ですが、六ヶ所の再処理工場について推進派か慎重派かという立場でいきますと、慎重派である。これが私の立場でありまして、そういう立場から発言させていただきます。

原子力発電の必要性については、どちらかという六ヶ所推進派の方からはもう説明していただいたので、私は繰り返しません。その原子力発電を維持していくうえでの最大のリスク要因は何か。これは共通して皆さんお分かりだと思いますが、そこから発生するごみをどう処理するかというバックエンド問題にあると思います。

そのときに、バックエンドのリスクを最小化するというのが原子力を維持するための政

策にとってのポイントだと思うのですが、今やろうとしていることは、それを国際的に見ますと、かなり異例な、再処理、核燃料サイクル一本やりでいくという決断をする。これは私はどちらかというリスクを高めるのではないか。先ほど河田さんのお話で、再処理は世界で少数派でないと言われましたが、あれは再処理と部分再処理が混ざっているわけで、再処理のみをオプションにするというのは、私は少数派だと思います。

フランスの場合があるではないかといいますが、例えばイタリアは原発依存度ゼロといえますけれども、フランスから大量に原子力発電を輸入しているわけで、ヨーロッパを地域という枠で考えますと、いろいろなオプションをもってバックエンド問題を処理しているというのがヨーロッパの実態ではないかと思います。

そのときに中間取りまとめでせつかく四つのオプションを出して比較しながら、そして、今の内山さんの説明にもありましたように、しかも直接処分のほうが再処理よりもコストが安いということを確認しながら、最後に伝家の宝刀のように政策転換コストというものが登場して、これをすべてひっくり返すという論理構造が私にはどうしても理解できません。

その政策転換コストというのは二つ拳がってしまっていて、六ヶ所を畳むときのコスト。これは、再処理をやろうとやるまいと、どちらにしろかかるコストでありまして、それを片方にだけ計上するというのはおかしい。もう一つは、再処理をしないと原子力発電所が止まるから、代わりに火力発電所を建てなければいけないコスト、このようになっています。

しかし、本当に考えなければいけないのは、世界的に見ると、もし再処理をしなければ直接処分というオプションがあるわけです。現にドイツでもアメリカでもこういうやり方はたくさん行われているわけで、日本国内で直接処分について、これは原発が立地している自治体を中心になるといえますけれども、本当に関係する自治体と事業者と真剣に話し合っ、そこでかかるコストと、火力発電所を新たに建てるコストを計算する。少なくともその計算をしないで、政策転換したときだけのコストで再処理をすぐ始めるのだという結論にいくところが、原発維持派としても、とても理解できません。

もう一つ言いますと、日本の場合は国が原子力を進めますが、やるのは民間会社なわけです。今、国民負担は安いだらうというお話がありました。電力会社にとって、事業者にとって、もし六ヶ所村で何かあったら、あるいは、きちんと経営のリスクをカウントしなかったらどうなるかという、消費者および株主からものすごく糾弾されるわけです。電気事業者の経営リスクという点からいっても、本当にちゃんとオプションを、政策転換

コストと直接処分を入れた場合のコストと両方混ぜた場合のコストを真剣に考慮しない限り、株主は絶対納得しないと思います。

そういう点からいきまして、私は今やられようとしている中間取りまとめで、すぐに六ヶ所で再処理していくという路線は、電気事業の経営者にとって、ここにもいらっしゃると思いますが、本当にリスクを大きくする路線なのではないか。こんなことをやっている、今せつかく政策大綱が考えようとしている原子力の維持ができなくなってしまうよ、というのが、何かひねくれたコウモリみたいな意見で申し訳ありませんけれども、私が考えます現実的な感覚からする意見であります。

以上です。

(コーディネーター：加藤) ありがとうございます。

総括、フリーディスカッション

(コーディネーター：加藤) ひとつと大きく分けて三つの論点について議論していただきました。このセッションとしての自由討論というよりも、あと4時20分過ぎぐらいまで、もともとの予定では私の総括となるのですが、これは省いて、あとは今まで出た幾つかの、特に際立った論点について自由にご議論していただきたいと思います。

まずは、最初にリスクの話が出て、それから、経済性の問題、いろいろ論点は多岐にわたるわけですが、大きくその二つに絞ってみてはどうかと思います。リスクについてもかなり意見が分かれたわけですが、今までのご発表で、海外からの3人の方が割合コンパクトに意見を発表していただいたので、優先的に時間を使っていただいてもいいのかな。せつかく遠いところから来ていただいたわけですから、意見を伺ってみたいと思います。どうでしょうか。適当に手を挙げていただければと思いますが、どなたかから。

(フォン・ヒッペル) 2点お話ししたいと思います。

まず、河田さんのほうから、アメリカは放射性廃棄物の処分場の問題のため、再処理を再度議論しているという指摘がありました。確かに議論は始まっています。それについて、私も論文を書いています。会場の皆様のお手元にも届いていることを願っているのですが、100部ほど持ってきました。この議論について私の意見を述べたものです。この論文は、ア

ームズ・コントロール・トゥデイ誌のウェブサイトで今月から入手可能になる予定です。

この議論の結果、アメリカが再処理をするということにはならないと私は思っています。アメリカの電力会社は再処理を支持すると思いません。どれだけコストがかかるかということに彼らは理解していますから。日本の電力会社は1970年代にこれに取り組むということを決めたとき、そのコストがどれだけかかるか分からなかったわけです。今ではそれを後悔していると思いますが、もう抜けられなくなっているわけです。欧州、日本の状況をアメリカの電力会社は見てきて、同じ過ちは繰り返さないだろうと思っています。

それから、もう1点、先ほど言ったことをもう少し膨らませてお話ししたいのですが、六ヶ所工場を今、稼働させなければならない理由はありません。日本には分離されたプルトニウムが大量に存在しています。再処理工場を稼働させても、もっとプルトニウムを分離するという結果につながるだけです。それを貯蔵する以外にないのです。

そうすることによる問題は、プルトニウムが直接兵器に利用可能な物質であるということです。プルトニウムを分離した国は数週間後に核兵器を持つことができます。また、もしテロリストがプルトニウムを盗むことができれば、少なくとも1000トンの化学爆薬と同じぐらいの威力を持つ爆弾を簡単に作製することができます。その威力は半径1キロメートルのすべてのビルを破壊するぐらいはあります。あるいはもっと簡単には、酸化プルトニウムをそのまま使って放射性物質を散布する爆弾を作ることができます。そうすると1000人にがんのリスクが生じるというような武器を作ることができるわけです。

プルトニウムを利用しないで貯蔵しなければならなくなる。何十年も貯蔵しなければならなくなるというのであれば、使用済燃料という形で置いておけばよいではないかということなのです。

最後に、日本が核兵器の入手に関心を持っていないとしても、ほかの国が日本を例として挙げるだろうということを強調したいと思います。イランの核問題の交渉担当者と2か月前に話をしたのです。「日本が核のオプションを持っているならば、イランが持って何が悪い」ということを言っていました。したがって、日本の政策の意思決定というのは国内だけでなく、国際的にも影響があるということを理解していただきたいと思います。

(コーディネーター：加藤) 今のご意見に対して、河田さん、あるいは山名さん、いかがでしょうか。では、どうぞ、河田さん。

(河田) いちばん最後のほうに、日本が再処理をやるとほかのならず者国家も自分たちもやりたいと言うから、やめなさいという話がありますが、これは少し本質からずれた話だと思います。というのは、再処理をやりたがるのではないのですね。彼らは核兵器を作りたがるのですね。

それはなぜかというと、アメリカ、ロシアといった核兵器国がたくさん持っていて、こういうのを持っていると、国際政治上、非常に有利だなということを見せつけているわけですね。例えば北朝鮮はI A E Aの規則、ルールも破ってああいうことをやっているわけです。そういう国が、日本がやめたからといって、「ああ、それではやめましょう」ということにはならない。やはり国際ルールできちんと縛って、なおかつ、そのルールを破ったときに、安全保障理事会がきちんと機能して、そういうところを抑え込む。そういうことができない限り、幾ら優等生の日本が自粛しても、ほかの国、特にならず者国家のそういう意図を抑えることはできないと思います。

(コーディネーター：加藤) どうぞ。

(山名) 今、橘川先生とヒッペルさんのお話で、直接処分に持っていったほうが安定するのではないかという意見があったわけです。これに対して、私は、むしろ今は、今まで進めてきた再処理路線を進めるほうが安定だと見ている。その根拠をお話したいと思いません。

まず、先ほど言いましたように、使用済燃料の再処理というのは、プルトニウムを抽出するためだけにやっているのではありません。総合的な燃料の管理方策としてやっている。それは、プルトニウムを分離し、ウランを分離し、フィッション・プロダクト (fission products) を早く処分の体系に持っていくという、我が国が長い時間をかけて用意してきた安定なバックエンドの路線を進めるためにやっているわけです。

ですから、お二方のおっしゃるように、プルトニウムを利用するという観点でいえば最終的には高速増殖炉を入れていかないと本当のメリットは出てこない。プルサーマルというのは、あくまで総合的管理方策で得たプルトニウムを地上で管理して使いながら持っていくという方針としてやっているわけです。

そして、特に安定性のことで言いますと、大事なことは、我が国は、その考え方で、高レベル廃棄物を早く処分できる体系に持っていくために、非常に長い時間を使って立地を

行い、法律を作り、その準備を行ってきたわけです。

その結果、再処理工場の建設費が高いといった問題が出ておりますが、少なくともその枠組みを作るために20~30年かけてきている。これを今では直接処分に切り替えるということで、どういうショックがあるかという見解が今ご説明になられていない。これは政策転換コストというようなお金のパラメーターでショックが表れていることもあると思いますし、例えば雇用や、先ほどの高レベル廃棄物の処分という問題が使用済燃料の直接処分についての見通しがまだ見えない。あるいは、その経済性すらはっきりは見えないという段階で、それを進めることもまだ言えないわけです。

ですから、再処理を変えたほうが安定するという考え方であれば、それを変えるという路線が与えるショック、それから、不確定性を示したうえで対比する必要があるだろう。再処理路線の場合は、先ほど言いましたように、長くかかってきたインフラと、一つの考え方、アプローチ、法律が大体固まってきて今直前に来ているわけです。今、橘川先生がおっしゃった不安定性という意味では、おっしゃっているのは恐らく稼働率の話ですね。技術的な話に終始していきたくらいだと思いますから、それは再処理工場がいかに安定に動くかという技術論であるのではないかと考えます。

以上です。

(コーディネーター：加藤) どうぞ。吉岡さん。

(吉岡) すいません。そこにスライドがあるのですが、ちょっと使わせてください。3~4分で終わるようにします。

(以下スライド併用)

リスク以外の話が中心になっているので、この辺で出現させていただきたいのですけれども、四つの抽象的シナリオの比較評価というのは全く無意味なものです。

私に言わせれば、「近藤さん、ご冗談でしょう (Surely You're Joking, Mr. Kondo!)」と思ったのです。つまり、実際何を評価するのか。解くべき問題は何か、解き方は何かという問題が最も重要で、これは会社の浮沈にかかわりますから、経営者がちゃんと判断しなければいけない。変な判断する経営者は、会社がつぶれてもかまわないと思っていると解

積される。

解くべき問題というのは、六ヶ所工場の早期操業をどうするか、です。2番目はそれに伴って積立金をどうするか、です。3番目が、再処理の実質的な義務づけをどうするか、です。私が策定会議の3回目ぐらいからずっと言ってきたことです。直接処分か再処理かなんて一言も言っていない。これが当面の問題であって、その先の話は先にすればよろしい。だから、これをどうするかが当面の問題で、これに最も合理的な決断を出さなければいかんと言いつけてきたわけです。橘川さんも大体同じような線で話されました。

その際に、今、六ヶ所工場の操業開始へ向けてどんどん突っ走って積立金も入れるというようなことをやっている。今は、「ゴー」か「ストップ」の二者択一ですが、「ゴー」の場合には、プルトニウムが25年分余っているわけですから、効果がない。しかし、費用は大きい。それはフォン・ヒッペルさんが指摘したような核不拡散体制への悪影響とか、安全環境リスクをなくて済むものをわざわざ追加するとか。あとは国民負担増と財務リスクもある。だから、「ゴー」の選択肢は、効果がなくて費用のみある。今やるということは、少なくともそういうことであり、何でそれ以外の判断を近藤さんが出されたのかというのは、私は理解できない。シナリオ評価というのは、もうちょっと長期的な戦略と関連づけて別途議論すればよいことであるというのが私の見方です。

だから、中間取りまとめにおいて何が評価されたのかということ、結局は、ちょっと難しい言い方ですけども、公共利益にとってどの戦略が最善かということではなくて、原子力共同体が今まで得てきた利益を保持していくうえで何が最適かということです。そこでは現状維持というのが基本にあるわけですけど、それを政策変更したり、しなかったりする場合に、どういうプラスマイナスがあって、現状維持によるマイナスが耐えがたいならば変更しなければいかんという判断様式で実際の判断がなされているのだと私は思います。

それを正直に中間取りまとめに書かないというのは非常に不誠実だと思うのですけれども、そういう率直な議論こそ私たちが必要とするものであり、政策変更した場合に、確かに今述べた観点からいえば重大なマイナスがいろいろあって、一つは、ブッシュ・ジュニ

アは日本の再処理、プルトニウム利用に寛容ですから、今のうちに既得権を広げておこうという、これは合理的選択です。民主党が勝っていたら、そうならなかったかもしれない。国内的にも今のを続けるのは賢明である。なぜならば、再処理という非常に重要なものを落としてしまった場合に、原子力全体がかなり大きな打撃を受ける。これは受けたくない。

もう一つは、青森県等々のさまざまな利害関係者の中で利害の再調整をしなければいけない。これがものすごく大変である。大多数の原発がストップすると思いませんけれども、それなりに大変で、だから、政策変更コストというのは、まさにリアリスティックな再処理政策論においては最も考慮すべき、恐らくそれがいちばん考慮すべきだという形で議論されていると思うのです。

けれども、そんな決め方で公共政策を決めるというのは、それが正しいのかというのが最後に言いたいことです。原子力関係者は陣取りに専念し、それがそのまま公共政策に反映されて多くのことが決まってくるという、今までの政治と行政の仕組みというのはそうなのだけれども、そういうものではなくて、より長期的に国民の利益に立って考えた場合には別の解があるだろうと思います。これについては当面、六ヶ所工場については推進を凍結したうえで、もっと長い時間をかけて考えていけばいいのではないかとというのが私が何度も言ってきたことで、再処理か直接処分かという二者択一を言ってきた覚えはないわけです。

その際に、最後ですけれど、政府の役割というのが非常に重要で、政府がいろいろなところと約束をして、空手形も含めて約束をしてきたから、いろいろ膠着してどうしようもなくなり、動きが取れなくなっている。だから、これを変えるのは政府しかない。政府が合理的な理由によって政策を変えるということであれば、ほかのステークホルダーも対話には応じていくだろう。まず政府が頭を下げて「変えます」と言わなければいけない。

以上です。

(コーディネーター：加藤) 吉岡さんから、今まで皆さんにお話ししていただいた、いわば理論的な話と別に、現実の利害があるではないかと。再処理か直接処理かという以上に、まず、六ヶ所という目の前の問題をどうするか。財務上の問題、それから安全面。もう一つが、核不拡散。この三つの観点から見て、やるという合理的な理由はないのではな

いかということですが。

政策転換コストということでは、私はその部分だけが専門なものですから話しますと、政策転換コストというのは、だれがかかわるかで全く違うのだと思います。国民全体なのか、利害関係者なのか。このかわり方によって、結論が真反対になる可能性もあるわけです。ですから、政策転換コストというのはかなりあいまいな言い方で、だれについての政策転換コストかということに焦点を絞らないと議論は集約されないのだと思います。

そんな前提のうえで、今、吉岡さんから、一気に現実論を考えようよという問題提起が行われて……。あとちょっとぐらい延びてもいいというメモが入りました。半過ぎぐらまではよさそうなのですが、では、どうぞ、シュナイダーさん。

(シュナイダー) ありがとうございます。現実論ということをおっしゃいましたので、幾つかコメントをしたいと思います。

私は感觸としてあるのですけれども、特に山名さん、河田さんのご意見を伺っていますと、これが基本的な主張として、ここ30年間続いているのだと思います。問題は、どうも実際の現実がこの30年間にどう変わったかを考慮していないようだということです。そのうち幾つかの例を挙げましょう。

例えば理屈の上では、プルトニウムは生成して再利用できるというものでした。日本は、もう30年近くプルトニウムの分離を行ってきています。今のところ、実際に軽水炉で再導入されたプルトニウムはありませんし、高速増殖炉もほんの少しです。ですから、理論上は高速増殖炉がウランを節減するということでしたが、現実としては、もんじゅの原子炉はもう10年近く稼動していません。12月になればもう10年になります。実際にはその間、電力を使用しているわけです。というのは、ナトリウムを液体にしておくために熱が必要だからです。ですから、実際には電力を消費する施設であって、発電をしている施設ではありません。

また理論上は、再処理で生じた液体廃棄物は、すぐに固体化できるということでした。しかし、実際にはそれがうまくいかずに、フランスのラ・アーグでは、液体廃棄物が1000立方メートル以上も各々のサイトにたまっています。これはチェルノブイリで放出された量のセシウムの何倍にもなります。

理論的には核物質防護は完璧にできるということが言われています。これはMOX燃料の輸送に関してです。しかしながら現実としては、グリーンピースが、また数名の活動家

がブロックをし、プルトニウムのトラックを何時間も止めてしまうということができていくわけです。それが現実です。

それから、計算上はコストの差は再処理と再処理でない方法の間にほとんどないということでしたが、実際にはイギリスのソープの再処理工場は非常に大規模な漏洩があり、数億ポンドものコストがかかって閉鎖しています。これがコストの計算にすべて盛り込まれているのでしょうか。いるとすれば、40年間の発電でキロワットアワー当たりの発電コストを計算しているわけですが、現実としては17の東電の原子炉が2年近く停止していた、こういったことは本当に計算に入れているのでしょうか。

つまり、事実として大きく変わったことがあるわけです。物理の理論に基づいて想定した状況とは大きく変わってしまった事実があるわけです。もちろん、理論的にはプルトニウムを再利用すればウランの利用がさらにできる。それは物理学の法則は確かにそのとおりです。しかしながら現実はそうではありません。というのは、物理学の法則を現実に変えるためには大量の施設、そして資金、また時間が必要です。そして、その時間という枠組みも考えられていません。

(コーディネーター：加藤) では、内山さんからお願いします。

(内山) 今、リスクについてどう思うかと、現実には非常に原子力のプルトニウム利用というのはいろいろなリスクがあるのではないかというお話だったと思うのですが、私は、エネルギーのリスクというのはいろいろなリスクがあると思うのです。やはり長期的にリスクをどう判断するかということが基本的にまず大事な視点で、我々はどういうエネルギーを選択していくのかということが、それぞれのリスクをどのように軽減するかということになるわけです。

ですから、石油をはじめ化石燃料を利用すれば、基本的にはエネルギーの安定供給というのは、特に我が国あるいはアジア地域は極めて高いリスクを負うわけです。では、再生可能エネルギーを利用するかというと、これは巨額な資金のリスクを負うわけです。原子力を利用すれば、やはり安全性に対する徹底した管理という、それを一つのリスクとして我々は責任を持たなければいけない。ウランを利用するということは、少なくともウランの鉱山においてやはり汚染があるわけです。

ですから、ワンスルーというのは、その汚染を大きくしてしまう。それは日本のリスク

ではない。お金を払えばいいではないかという考えがあるかもしれません。石炭のリスクがあったら、それは日本は全部石炭輸入ですから、海外のリスクは全部お金払って済ませばいいと。

でも、その考え方はちょっとおかしいと思うのです。やはり我々は自分たちのエネルギーを確保するリスクはいろいろな形で責任を持たなければいけない。そういうことを技術としてできるのが原子力、プルサーマル、およびFBRにつなげる路線になっているわけです。プルトニウム利用は、長期的に見れば化石燃料にある政治問題、経済問題などのリスクを軽減する効果もあります。もちろん新しい技術を開発していけば技術開発に伴うリスクが発生します。

私は、日本は技術立国として世界に冠たる技術を、これを作っていくという信念のもとで、そのリスクを乗り越えていくという姿勢が大事ではないかと思っております。

(コーディネーター：加藤) ありがとうございます。では、続いてキュパースさん。

(キュパース) ありがとうございます。私のほうからも、現実ということに関して一言申し上げます。

覚えていらっしゃるかもしれませんが、今日は幾つか数字が紹介されました。MOX燃料とウラン燃料の核種の比率などが比べられました。ウランとMOX燃料と比較して、プルトニウムが取り除かれている。それで、プルトニウムが最終的な廃棄物に入っていないというような数字が紹介されたりもしました。

しかし、各戦略の最終的な結果を見る必要があるということです。プルトニウムは再利用されて、そのあとにまた廃棄物が出るわけです。その廃棄物というのは、その前に出る廃棄物よりもより危険なわけです。より問題のある放射性核種が最終的な廃棄物に含まれることになるのです。

それから、廃棄物の放射性毒性だけを比較するのは不十分です。その物質を体内に取り込んだ場合どうかという形での毒性比較をしていますけれども、現実には違うわけです。たとえば原子力発電所の影響を計算する際には、希ガス、ヨウ素などといった放射性核種も加えて放射性毒性を計算します。それから、環境での移動というものもモデル化しなければなりません。現実にはこういった条件というのは大きく変動があるわけです。

したがって、現実的に行われなければならないのは、将来の100万年後、最終処分場が

閉鎖されたあと、どういった影響になるのか。リサイクルあり・なし、高速増殖炉あり・なしで比較をしていかなければならないということです。

三つめのポイントですが、同じ発電量を得るために軽水炉ではウラン 170 トンが必要で、高速増殖炉では 1 トンのウランでいいという数字が示されました。これは遠い将来の状況であって、今これは実現可能な数字ではありません。高速増殖炉がたくさん作られて、何十年後かあるいはもっと遠い将来、そういった状況になるかもしれませんが、今の段階では、この比較はあまり有益ではないと思います。

有益な比較をするのであれば、今から、そういった状況になるまでの時間どうなるのか。その間、FBR が実現する期間までどれだけウランが消費されるのか。そういった比較です。そうすると、その比較の結果は大きく異なったものになるでしょう。

(コーディネーター：加藤) 今の点について、山名さん、ご意見ありますか。

一つだけ、すごく乱暴な質問ですが、高速増殖炉の可能性、これは本当のところどんなものですか。

(山名) 直接に高速増殖炉の技術にタッチしておられない方、例えば吉岡先生は一言で実現性がないとおっしゃるのです。ただ、開発している現場の技術的感覚でいえば、現在、経済的に導入レベルには達していないが、いわゆるフィジカルな技術としてはできると見ているわけです。ですから、問題は、それが安くなる技術にいつなっていくかという導入時期、できれば自動的な経済的導入のメカニズムが働くのがいつかという話なのです。今、日本では高速増殖炉の炉心の経済性を上げる開発のロードマップを書いております。その絵姿も出てきているのですが、開発することによって、当然かなりのレベルにいてると私は認識しております。

それで、ちょっと別の話になってよろしいですか。今のお話で、やはり海外の皆さんと私たちの考え方の違いは時間軸の違いのような気がするのです。私たちは、常に長期的なリスクのことをかなり重視して考えております。ですから、短期的に今プルトニウムがどうのこうのではなくて、長い将来、今後、恐らく数十年ぐらいの将来を見ながら、ある技術的なものの維持、あるいはそれを手中に置いていることのスタビリティ、そういったものを見ながら進めているわけです。

ですから、先ほどシュナイダーさんでしたか、状況が変わっているとおっしゃったので

すが、我々は、その状況がまた変わりつつあると見ているわけです。それは、ウランが豊富にあって、プルトニウムを急いで増殖しなければいけないという理論は1980年代に終わっているのです。アメリカのCRBRというのが中止になったときに、既にそれは大体の認識で一致している。ただし、持続的な原子力を維持していくというビジョンを描いたときに、我々は燃料サイクルを維持しながらプルトニウムを手中に置いて管理しながらいくほうが得策であろうという長い目で見ているわけです。そのための短期的な暫定的な期間としてプルサーマルを見ているということですから、またそれは状況が変わってきています。それは、世界のエネルギー事情、アジアでのエネルギー需要の増加、石油の逼迫とか、いろいろな状況が変わってくると見えていますから、それに対するある考え方というのは、20～30年の話で答えが出て行くべきものであると考えております。

以上です。

(コーディネーター：加藤) ありがとうございます。橘川さん、1分でも願えますか。

(橘川) まさに長期に考えるからこそ、今なぜ六ヶ所を動かすという結論を急ぐのかという、こういうことを私は聞きたいのです。ここに出てこられたということは、議論の余地があるということで勇気ある推進派の方だと思っておりますけれども、そういう議論が必要だからこそ、延ばす必要があるのではないかということをお願いしたい。これが私の意見です。

(内山) ちょっと、1分で。

やはり技術というのは一朝一夕にできないということです。特に大型技術というのは、信頼性を確保するまでには最低でも40年くらいかかります。ですから、地道に積み上げて信頼性を高めていく。そういう活動が必要になります。それが理由です。

(コーディネーター：加藤) では、皆さん、1分ずついきましょう。

(シュナイダー) 山名先生に質問が一つあります。私が出した数字で、ベストケースで、これから25～30年の間、日本の最終エネルギーの中でプルトニウムが比率として占める割

合は1%未満だということ。これは考慮に入れましたでしょうか。

それから、ポイントとしては、最初の原子炉で発電したのはアメリカのEBRで、これは高速増殖炉でした。これは50年前でした。ですから、既に何十年もこうした高速増殖炉に取り組んできているわけです。

興味深いのは、このシステムは破綻した、もう失敗したということが完璧に示されていることです。そして、産業規模の高速増殖炉は世界に一つ、フランスにしかありませんが、それはもっともな理由で停止されています。それについても、私はもちろんスピーチしようと思えばできますけれども、今はしません。ただ、この分野で最も進んでいる国がこの計画を打ち切るということを決めたということが、そのことを表していると思います。

(コーディネーター：加藤) 30秒をお願いします。

(山名) プルトニウム1%の話ですが、こういうことです。我が国日本のエネルギー自給率は、一次エネルギーにおいて原子力を除くと4%なのです。それで、原子力というのは発電の中で30%です。その発電の30%のうちの・・・。

(シュナイダー) 最終エネルギーではないですね。

(山名) 原子力発電量です。原子力発電量は30%程度です。そう思ってください。それから、水力が10%弱ぐらいであると思います。原子力の中でプルサーマルを行うことによって、ウランの例えば15%ぐらいが節約できると算出しているわけです。ウランの15%が節約できるということは、30%の15%というのは、 30×0.15 ですから、5とか6ぐらいになると思います。これは我々はプルトニウムの燃料というのは国産エネルギーと見ているわけです。自給率が上がる。5~6%の発電量というのは、今の我が国の水力発電というのは7~8%ですから、水力発電より少し少ないぐらいの自給エネルギーの原子力発電ができるということを意味していると思うのです。

それからフロントエンドに関していえば、輸入ウランを15%節減できるということはもちろんですが、濃縮ウラン役務というのがありまして、日本では4400トンSWU/年必要なのです。我が国は、国の自給性を上げるために国内に1500SWUの濃縮プラントを作ろうと見ている。その4400のうちの15%というのは500トンSWUぐらいになるわけです。

つまり、自給性を上げるために国内に作ろうとしている濃縮役務の3分の1ぐらいをプルトニウムを供給することによって自国産のものに替えているわけです。これは自国エネルギー自給率の向上であると我々は見えていますし、最終的には高速増殖炉というのは国産エネルギーになると見えていますから、最終的には原子力発電の30%が国産になる。そういうエネルギー自給率を上げたいという我が国の事情からきているということであるとご理解ください。

(コーディネーター：加藤) 多分、今の議論も続きだすと時間をどんどん使うことになると思いますので、それはそれで置いて、先ほど3人の方が手を挙げられました。もういいでしょうか。では、30秒ずつで3人の方、順番にお願いします。

(飯田) 1点ポイントは、六ヶ所をなぜ今かというところから皆さんの議論がずれていってしまうというのは、先ほど橋川先生がおっしゃったとおりで、では、私がプラスアルファでもう1点。

推進派の皆さんがおっしゃる技術論は研究者の技術論であって、日本のエンジニアに関しては、皆さんは幻想を持ちすぎておられる。過去を振り返るのは分かりますが、今の日本の原子力の軽水炉技術ですらいまだに完全にアメリカの技術体系に乗っかっているだけで、まともな国産化ができていない。

そういった中で、先ほどの加藤さんの質問に山名さんが答えられようとしたわけですが、果たして実用化が可能なのかどうか。せいぜいできて1ジェネレーションできるのかどうか。それに対して、これは再生可能エネルギーだけではなくて小規模分散型エネルギーは、1~5年の間に1世代イノベーションが起きていますし、太陽光でも風力でも累積生産量が倍増するたびに85%のコストダウンが起きている。そういうイノベーションのプロセスにとってもまず入らないだろうと。

だから、日本の技術力は新しい原子力技術を体系化する能力が根本的に欠けていると同時に、それを位置づける市場が小規模分散型のような形で広がることはおよそ現実的ではない。

(コーディネーター：加藤) 高速増殖炉の技術を開発し続けることの意味については、飯田さん、いかがですか。

(飯田) それ自身はいったん留保して、やられてもいいと思います。それはこの議論の中でやらねばいいと思います。それは六ヶ所を今なぜやるかという話とは別の話だということですよ。

(コーディネーター：加藤) 分かりました。では、ヒッペルさん、お願いします。

(フォン・ヒッペル) 私が申し上げたいのは、日本のプルトニウムは、必要であれば日本で使うことができるわけです。そして、経済性があれば、もちろん貯蔵されている燃料ですから、これは別にどこかへ行ってしまうわけではありません。ですから、経済性が無いと言われているのに、なぜそんなに性急にやらなければいけないのか。また、既にプルトニウムを分離したものを日本が持っているのに、今なぜ性急にやらなければいけないのかと思います。

(河田) 先ほどからの原子力を取り巻く環境がだいぶ変わったというお話もありましたが、そういう観点で非常にここ 10 年変わったもう一つ大事な点は、高レベルの廃棄物の処分についてのいろいろな準備、仕事が世界中で進んだということです。もちろん、その実物が現実にできるというところまでには至っていませんけれども、そのように進んだ。その結果、どういう問題なのかということが非常に分かってきた。そのことがまさに米国が今、過去 25 年か 27 年か直接処分を選んだのだけれども、さて、これでいけるのかどうかということを悩み始めている。そこは一つ現実です。私も、過去二十数年、再処理を嫌ってきた米国がすぐにそちらにかじを切るとは思いません。なかなかそうはならない。けれど、彼らが原子力を続けるのであれば、では、これから四つも九つも処分場を作らなければいけないのか、できるのかということは克服しなければならない問題であるということでは事実です。

それから、今なぜ再処理を進めるかということについての、私がそれをサポートする一つは、やはりこれを凍結するという事は、直ちにでは、中間貯蔵施設をたくさん作りましょう。しかも、むつのはご破算にして、これから特に今の原発のあるサイトの近くにたくさん作っていただきましょうという話を受けていただけるかどうかという議論を始めなければならないということだと思えます。本当にそこまで日本がいけるのかどうか

ということをこれから議論しなければならないのだと思います。そこは一つ大きな問題です。

今プルサーマル再処理をやることの意味というのは、何もちょっとのウランの節約をすることではなくて、本当のウランの有効利用の時代、高速炉サイクルの時代、これは恐らく2040年、2050年以降になるのだと思いますが、そこに至るまでの間に、いろいろな国際的な枠組みも通じてそういうことが社会的に定着できるインフラを整備していく。それから、そのための技術をいろいろ習得していく。まさに原子力は技術によるエネルギーです。その技術を育て、それを成り立たせるいろいろな国際的、社会的インフラを育てていくと、こういうことの意味が非常に大きいと思います。

以上です。

(コーディネーター：加藤) ありがとうございます。

時間をだいぶ過ぎてしまいました。おかげさまでコーディネーターの総括という時間がなくなって、私はほっとしています。

(藤村) 処分の話をちょっと。

(コーディネーター：加藤) そうですね。では、一言だけお願いします。

(藤村) 私は処分の問題で批判的な検討をやっていきますので、ちょっと幾つか気になったことを述べさせていただきます。

山名さんが、ガラス固化体処分を進めてきた、制度はできた。だけど、直接処分にするとなったらインパクトが大きいと言ったけれど、制度はできて、今一生懸命公募で処分地を探しているのに、手は拳がっていないわけです。この手が拳がっていない理由が、ガラス固化体処分から、直接処分で使用済燃料を埋めるということに変わったからといって、変わるとはとても思えません。

それからもう一つ、今日私の発表でお見せしましたけれども、ガラス固化体の地層処分をやりますよということで、こんなに被曝の線量は低いといって見せているけれども、再処理工場を動かすと、もっと高い被曝線量のものが出てくる。これらのうち地層処分という区分で処分されるものですが、それはどこに埋めるのかというと、今度の原子力

長計の中で、ガラス固化体処分の地層処分をやる場所に併置処分をする方向でどんどん固まっていっています。

そうすると、今まではガラス固化体だけを埋めますよと、これだけの線量しかありませんよと言っていたのが、実はもっと被曝線量の高いものを埋めることになる。そういう情報が後から出てくる。こうやっていろいろな情報が後から出てくるということが、立地県にしても、どこまで信用して原子力についていったらいいのかということで、今回こういう会を開いたということなのではないかと思います。それから、例えば六ヶ所を稼働させないとしたら、中間貯蔵施設をたくさん作らなければいけないけれど、その話し合いができないと言われるけれども、そういう話し合いができないような信用関係で原子力が安定に進められるのかどうかというと、今回のようなこうした場が、そういう関係をちゃんとしていくチャンスであったのではないかというように思います。

(コーディネーター：加藤) ありがとうございます。

皆さんのお話を聞いていますと、慎重派の方は、まさに慎重派とご自身がお呼びになっているように、急ぐことはないではないかという感じですね。全部やめようということではないわけです。一方で、推進派とされている方は、やはり長期的に見て続けることが大事だということなのだと思います。

だとすれば、どうもその中で議論をきちんとしていけば、何かほかの道もあるのかなと。ただ、多分そこで大きいのは、先ほど吉岡さんが何枚かのパネルを示しながらおっしゃった、その中に行政なり企業なりがどうかかわっているかという現実の問題なのだろうなと思います。

先ほど河田さんが、アメリカも政策転換を考え始めたとおっしゃったわけですが、だとすれば、どちらの方向であれ、政策変更に伴うコストは必要なわけですから、アメリカもそのコストをかけようということであれば、日本もそのことについての政策変更のコストは、先ほども申し上げましたように、いずれにしてもかかるものですね。

それで、政策転換に伴うコストをだれが主に負担するかで、そこに利害が大きく対立するわけですから、それはもう少し議論の余地はあると私は思います。

いずれにしても、先ほどの休憩のときに、両方の立場の方から、こうやってきちんと議論するのは、本当に両方からぶつけていくのは、実は非常に気持ちがいいというご意見を頂きました。これが今日の最大の成果だろうと思います。皆さんも、そうお感じになられ

たのではないかと思います。

だいぶ過ぎて申し訳ありません。これで終わりたいと思います。どうもありがとうございました。

- 会場から発言を求める声あり -

(コーディネーター：加藤) アンケートの紙に書いていただければと思います。会場の関係で、時間が、もう我々出て行かないといけない時間になっているようです。申し訳ありません。

- さらに会場から発言を求める声あり -

(進行) すみません。大変時間オーバーしてしましまして申し訳ございませんでした。時間があれば、そういうご質問も受けたいと思ったのですが。

加藤先生、パネリストの皆様、本当に長時間のご議論どうもありがとうございました。

最後に、福島県知事より、お礼のごあいさつを申し上げたいと思います。知事、お願いします。

知事あいさつ

(佐藤知事) 長時間のはずですが、議論を聞いておりますと、本当に短い時間に、先生方からたくさんのご意見、論点を頂きました。加藤先生、コーディネーターとして本当に苦労されたと思いますが、30秒あるいは1分で、本当に素晴らしいご意見をたくさん頂きました。

私ども10年前ぐらいから、この原子力政策については、「あれっ？あれっ？」と思うようなことがたくさん起きてきておりまして、検討会等を進めてきたわけですが、その中の例えば大きなテーマ、科学技術と社会の問題、あるいは政策決定のプロセス。ちょっと夢のような話をしますと、郵政、郵政で、国会で議決をして、そのことだけで解散して進めるのであれば、核燃サイクルでもしていただけると、というような、今夢のような話を考えていたところです。実際に先生方に示していただきました論点はいろいろございます

が、私の頭では、整理するのに1週間ぐらいはかかると思いますが、どうぞ、今日の話の一つしっかりと受け止めて、あとどう判断するかは皆様方でございます。私ども間違いのない日本の方向性のために、政策決定プロセスのお話をしましたが、国会の議決も必要ないという今のシステムもおかしいわけですが、そういうことも含めて、いろいろ一緒にこれから考えていきたいと思ひます。

本当にコーディネーターの加藤先生、パネラーの皆様、そして今日おいでの皆様、本当はいろいろやりとりもしたいところでございますが、時間の関係で、お許しいただきたいと思ひます。

ありがとうございました。

閉会

(進行) ありがとうございました。

これで、国際シンポジウム「核燃料サイクルを考える」を閉会いたします。

皆様にご連絡がござひます。お手元の資料に、今日の国際評価パネルの皆様の報告書、グリーンの表紙がついたのがありますが、この問い合わせ先の電話番号が間違っていましたので、資料についてのお問い合わせ、あるいは、もっと欲しいという方のために、ここで口頭ではありますが、訂正をさせていただきます。いちばん後ろに電話番号のところがありますが、電話番号が03-5318-3331でございます。なお、お分かりにならない方は、事務局のほうに問い合わせてください。

どうも長時間のご聴講ありがとうございました。