



「高レベル放射性廃棄物」に関する 専門家と専門家の対話

2008年8月30日

東北大学川内北キャンパス・マルチメディア教育研究棟2階
マルチメディアホール

はじめに

この冊子は、2008年8月30日に開催された「第2回原子力に関するオープンフォーラム『高レベル放射性廃棄物』に関する専門家と専門家の対話」をまとめた記録である。

現在、わが国の電力供給の約3割は、原子力発電によって担われている。しかし、社会における原子力の位置づけは、未だ不安定である。その背景として、技術の管理をめぐって、市民の信頼性を著しく損ねる事故・事例が過去にあったことも挙げられよう。

原子力の必要性を認める市民、反対を明言する市民、そして「よくわからないから」と発言を避ける市民。原子力に対する考えは、個々人で大きく異なっている。そうした方々に向けて、原子力のあり方や望ましい将来像を探り、是々非々を問う説明・討論会などが、これまで数多く設けられてきた。しかし、「明確なテーマと指針のもと運営されたか」「説明・討論の場面は十分に機能させることができたか」という面からは疑問があったことも確かである。問題解決を急ぐのではなく（もちろん目的に据えながら）、まずは市民に求められるコミュニケーションの「場」の有り様を考えることが、今、重要な課題ではないだろうか。

我々は、課題解決への第一歩として、2007年10月、「第1回原子力に関するオープンフォーラム『高レベル放射性廃棄物』に関する専門家と専門家の対話」を開催した。これは原子力の推進・反対、それぞれ立場を異にする専門家が、公開の場で率直に意見を交わす試みであり、これまでにない画期的な取り組みとして、幸いにも各方面から多くの反響をいただいた。参加者から寄せられた90通を超えるアンケートには、推進派と反対派が席を同じくしたことへの驚嘆、さらに、冷静で抑制のきいた議論が、ある種の緊張感をもって最後まで続けられたことへの賞賛、司会やファシリテーターへの労いの言葉が綴られていた。前例にない企画を立ち上げた主催者としては、ありがたい評価が多くあったが、それに甘んじるつもりは毛頭ない。我々がより耳を傾けるべきは、いっそうの改善と工夫を求める厳しい声である。

前回のオープンフォーラムのアンケートのなかに「この手の討論は、専門家だけのものか」という指摘があった。もちろん「否」である。なぜならば高レベル放射性廃棄物をはじめ、科学技術に対する賛否を決するのは、専門家ではなく、他ならぬ市民だからである。ただし、我々は科学者・研究者として、あらゆる情報・データを開示する任を負っている。伝えたい、届けたい、わかっていたきたい……そんな専門家としての使命感・責任感が、背景にあったことをご理解いただきたく思う。

今回は、改善策として、参加者(フロア)と専門家の質疑応答・討論に、全体の半分以上の時間を割いた。まだまだ、足りないとお感じになるかもしれないが、試行錯誤の途上にあるこの取り組みを見守っていただければ幸甚である。～異なる意見や主義を持つ人と、まっすぐ向かい合うこと。相手を認め、尊重し合って対話を進めること。共感までは至らなくても理解しようと努力すること～多くの方はそんな姿勢で臨まれていたことと思う。感謝申し上げたい。

以下に、4時間以上にわたって繰り広げられたオープンフォーラムの内容をダイジェストでお届けしたい。紙面の都合上、事前に設定された論点から大きくはずれた発言や、重複して語られた話題は割愛させていただいた。また、発言はそのまま掲載することを心がけたが、読みやすさのため多少手を加えさせていただいた。ご了承ください。

主催者代表 北村 正晴

【企画スタッフよりお知らせ】

発言の中に「前回のフォーラムでは」「前回は」という言葉が散見されます。第1回オープンフォーラムに参加されなかった方には、8ページの「昨年開催の原子力オープンフォーラムを振り返って」をご一読されることをおすすめいたします。また、議事記録ならびにアンケート結果は、ホームページ上で公開しておりますので、ご参照いただければ幸いです。

記録(議事録)

<http://www.procom.niche.tohoku.ac.jp/topics/index.php?id=63&p=1>

アンケート結果・原文

<http://www.procom.niche.tohoku.ac.jp/topics/index.php?id=61&p=1>

また、記録冊子、DVDのご用意がありますので、ご希望の方は、東北大学未来科学技術共同研究センター北村研究室 電話022-795-4006、ファックス022-795-4010、担当塚(ハナワ)までご連絡ください。なお、記録冊子、DVDは数に限りがありますので、ご要望に添えない場合がございます。あらかじめご了承くださいませ。

本企画は、東北大学未来科学技術共同研究センター組織マネジメントプロジェクト、大阪大学コミュニケーションデザイン・センター、科学研究費補助金基盤研究(A)「科学的合理性と社会的合理性に関する社会哲学的研究」研究グループが、共同で開催した。

も く じ

■ あいさつならびに前回の振り返り	5
-------------------------	---

第1部 高レベル放射性廃棄物に関する討論	11
----------------------------	----

テーマ1 「原子力あり／なし。その条件下での日本社会の展望について」

朽山

- これからの持続型社会にふさわしい、求められるエネルギー・原子力。
- 化石燃料への依存を減らし、原子力で補いつつ、持続型社会へ軟着陸。

小出

- 原子力は必要ない。無尽蔵の資源・自然エネルギーを利活用する社会に。
- 世界の3/4は生命の維持さえ難しい窮乏国。エネルギー消費の是正が急務。

朽山 × 小出 討論 ～テーマ1のプレゼンテーションを終えて

テーマ2 「地層処分技術は、どれだけ安全なら安全といえるのか」

朽山

- あらゆる可能性に対して施される安全対策。最悪のシナリオについても考えた。
- ゼロリスク＝原子力を止めるしかない。しかし、被る不利益も同時に考えたい。
- 工学バリアと天然バリアに守られる地層の中で、1,000年は完全に閉じ込める。
- 自然現象、人為などの影響を受けにくいという点において地表より優れる地下。
- 処分場を引き受ける地域には、リスク負担の公平性が確保されるように。

小出

- 原発の確率論的安全評価法の確立も難しい。地層処分の「安全」をどう語るのか。
- 実証的科学の域を超える地層処分の時間スケールと、どう向き合うか。
- 最良と思われる選択を、可逆的に進めていく。オープンな議論が大前提。

朽山 × 小出 討論 ～テーマ2のプレゼンテーションを終えて

第2部 フロアを交えての全体討論	33
------------------------	----

- Q1 地層処分が1,000年安全であるという根拠は？
- Q2 ガラス固化体の発熱量と安全性の問題について
- Q3 高レベル放射性廃棄物に関する大きな技術的進歩とは？
- Q4 「廃棄物の再取り出し」について
- Q5 再処理工場の直下に活断層があるとする研究結果について
- Q6 持続可能な社会へのシナリオ、軟着陸は可能か、不可能か？
- Q7 化石燃料使用に伴うCO₂の排出について
- Q8 持続可能な社会に向けて、人間以外の動物への配慮は？
- Q9 1,000年後、人間は原子力を使っているか？
- Q10 高速増殖炉について

- Q11 このまま化石燃料に依存していいのか？
- Q12 高レベル廃液の安全性について
- Q13 原子力利用が、核兵器開発や核戦争につながる可能性は？
- Q14 ウラン鉱山付近での被ばくについて

第3部 「対話の場のあり方」に関する全体討論 47

- Q15 放射性廃棄物の処分。国民に決定権があることを国民は理解しているか？
- Q16 国民全体が学者のように勉強しなければ、安全性は伝わらないか？
- Q17 情緒に左右されずに、議論を進める方法とは？
- Q18 科学技術のリスクに対する不安～専門家と市民の差について

おわりに 53

あいさつならびに前回の振り返り

■ あいさつならびに前回の振り返り

編集部注：文中の「科研費」は「科学研究費」の略称



企画・主催：北村正晴

北村 みなさん、よくおいでくださいました。ありがとうございます。休日の午後にこんなに多くの方にご来場いただき、主催者としてたいへんうれしく思っています。

お手元のチラシにも明記されていますように、この試みは東北大学の未来科学技術共同研究センター、大阪大学コミュニケーションデザイン・センター、東北大学文学研究科の野家啓一先生が代表をされているプロジェクト（科研費の研究グループ）の3組織の共同開催になっています。原子力問題はもちろんのこと、コミュニケーションデザイン、本企画のような“対話の場のデザイン”なども研究対象としており、本日のオープンフォーラムもいろいろな視点・観点からアプローチしております。本日は、主催者として記録を撮らせていただくとともに、テレビ局の取材が入っていますので、事前にご了承いただければと思います。

早速ですが、今年3月まで東北大学の副学長を務められ、現在は、東北大学理事であり、科研費の研究代表者でもあります野家（のえ）啓一先生にご挨拶いただきます。



共同主催者：野家啓一氏

野家 ただいまご紹介いただきました東北大学の野家です。北村先生からお話のあった科研費（科学的合理性と社会的合理性に関する社会哲学的研究）の研究代表者の任にありますので、ひと言ご挨拶申し上げます。

昨日、仙台は夜に入ってからたいへんな雷と大雨で、私は研究室から帰れず、足止めを食っていました。明朝のオープンフォーラムも雨模様になるのではないかと心配していましたが、一夜明けましたら穏やかな、快晴とまではいきませんが暖かな天気でした。このようなほんわかした空気の中で、今日のオープンフォーラムが進められるのをうれしく思っています。

せっかく科研費の紹介がありましたので、どうしているのかについて、説明申し上げます。この「科学的合理性と社会的合理性」は、主に文学研究科の哲学と倫理の合同研究室と、北村先生や関係のある方に加わっていただいています。「科学合理性」はこれまでの言葉で表現すれば、客観性あるいは事実判断になるのではないかと思います。「社会的合理」は、どちらかというと主観的な判断、あるいは価値判断。ふたつを言いかえれば、安全と安心の違いが相応するのかもしれません。特に哲学では二分法

が前提になって、事実と価値、あるいは事実判断と価値判断は非常にクルーシャル(決定的)に分けられてきましたが、ただ20世紀の先端科学技術の進展の中で、価値の事実判断と価値判断は明確には分けられない状況が生まれてきました。

例えば生命倫理で、脳死(brain death)の概念があります。脳死が人の死かどうかは事実判断であると同時に価値判断でもあり、価値判断であると同時に臨床的な事実判断にも通じていく、グレーゾーンの概念であると思います。そして現在、いろいろな意味で、グレーゾーンに属するような概念が、社会の中でさまざまな議論の対象になっています。そういう意味では、原子力が是か非かという問題も、そのようなグレーゾーンに属する、あるいは事実判断と価値判断が交錯する問題ではないかと思います。

その点で、昨年に引き続きまして、朽山先生、小出先生においでいただき、専門家の立場からグレーゾーンの概念について、きちんとした対話を重ね、フロアのみなさまも交えて議論を深めていくことは、たいへんありがたい機会だと思っています。こういう貴重な取り組みを、これからのさまざまな原子力、科学問題を考える礎とするためにも、みなさまのご支援とご協力をお願いする次第です。簡単ですが、挨拶に代えさせていただきます。

● 公正で、公平な対話の場づくり。 本フォーラムの企画の背景」と「意味」

北村 野家先生、ありがとうございました。

次に私からこの催しの背景と意味をご説明させていただきます。実は、昨年の10月27日も、この会場で本日同様の対話・討論会を実施しています。今日の参加者の中には、昨年も足を運んでくださった方がおいでのようです。再びの

ご参加に心から感謝申し上げます。

今、野家先生からもお話があったように、科学技術と社会の間にはさまざまな難しい問題、あつれきが横たわっています。原子力をはじめとして、遺伝子組み換え食品、臓器再生医療、電磁波、ICチップ、ナノテクノロジー等々の問題が、たなざらしにされているのが現実です。本日、テーマに掲げている原子力は、その中でも「古くて新しい」問題です。古いだけに、さまざまな主張の糸が混線し、こじれている点も多いと思います。従って、その解決は当然容易ではありません。人によっては「原子力の問題は難しいから自分がかかわりたくない」とおっしゃる方もいますが、いつまでも消極的なままではいけないし、入り組んだままにしておいてはいけないと私は強く思っています。ここでのキーワードは「対話」ですが、むしろ対話を通じて解決の糸口を見出したいと望んでいます。

原子力に関しての公開講演会・討論会は、これまで多々実施されてきましたし、現在もさまざまな試みがなされています。しかし、改善の余地は、たいへん大きいと私は感じています。そうした改善の第一歩として、「公正で、公平な対話の場」を設計し、機能させることが大事だと考えました。原子力は、裾野の広い問題ですから、話題と範囲を限定し、話し合いのポイントを明確に示すことが、議論の拡散を防ぐことにつながりましょう。そのうえで、意見を異にする専門家が見解を説明し、お互いに討論していただくことが本フォーラムの企画の主旨です。

昨年同様、テーマとして「高レベル放射性廃棄物処分問題」を取り上げています。あえて同じ問題を取り上げることで、議論の一層の深まりを期待しています。この後、ご案内いたしますが、討論を深めるために役立つと思われる工夫も取り入れました。それと同時に対話の在り

方も見直したいと考えています。

前回は再三お話ししましたが、よりよい対話が目的であり、勝ち負けを決めることが目的ではありません。意見が正面から対立する専門家が討論すると、どうしても勝ち負けを見たいとお考えになる方が多いようですが、そういうことが目的ではありません。自分が持っている考えと逆の観点に立つ主張の中に、どういう背景や論理があるのかを、ぜひ見いだしていただきたいと思います。

会場のみなさんには前提となる考え方や枠組み、工夫をぜひご理解いただいて、参加していただければと願っています。こういう催しが成功するか否かは、壇上に立つ者だけではなく、参加者のみなさんのご協力が鍵となってきます。また、専門家のおふたりには事前に趣旨をご説明して、ご賛同をいただいています。開始に先立って、深く御礼申し上げたいと思います。本当にありがとうございます。

今から17時30分までの長丁場ですが、どうぞ最後までお付き合いください。

● 昨年開催の「第1回原子力に関するオープンフォーラム」を振り返って

八木 こんにちは、大阪大学の八木と申します。本日、進行をお手伝いさせていただきます。よろしく願いいたします。



ファシリテーター：八木絵香

さて、北村先生から企画の背景と意味について説明がありましたが、私からは前回の討論の内容をкаいつまんでご紹介した上で、今日の進行について、いくつかご説明させていただきます。

前回のフォーラムでは大きく分けて4つの鍵となる質問を設定し、それぞれに対して小出先生、朽山先生両名からお答えいただく形で進めています。柱となった質問は...

1. 原子力の是非いかにかわらず、すでに存在している高レベル放射性廃棄物、もしくは使用済み燃料をどのように処分していくのか。
 2. その処分、もしくは管理する場所を決める方法、地域の決定方法はどうあるべきか。
 3. 高レベル放射性廃棄物の処分問題に限定せず、そもそも原子力エネルギーを日本はこれから使っていくべきなのか、もしくは使わないでいくべきなのか。
 4. 相手の主張に対して部分的でも同意、共有できる部分はあるか。
- というものでした。

基本的に今ある高レベル放射性廃棄物、もしくは使用済み燃料をどのように扱うべきかという問いに対して、原子力を進めていきたいと考えている朽山先生は、基本的には地層処分という方法を使ってやるのが適当である。それは安全性としても十分確立されているもので、経済的にも効率性が高いと主張されています。

一方で、原子力に対してどちらかというと慎重、反対の立場を取られている小出先生は、すでに存在する高レベル放射性廃棄物や使用済み燃料を適切に処分する方法がない、適切に処分する方法を見つけ出せないからこそ、原子力に反対。それが基本的なご意見でした。ただ現実にはすでにあるものをどうすべきかと問われるのであれば、中間貯蔵である。地上に何か建物を建てて人為的に管理する方法が、適当ではない

かという主張でした。これがひとつめの質問のまとめになります。

次に、ひとつ目の質問に対する補足の質問で、それぞれ地層処分、中間貯蔵が適当だと主張する方法に対して最悪シナリオはいったい何でしょうか、という問いをこちらから立てました。それに対して朽山先生は、確率が非常に低いので、実質的にはほとんどあり得ないと言っても構わないが、あえて最悪を想定しろと言われるのであれば、施設周辺の住民の方々が何らかの避難行動を取らなければいけない状況である、というご主張でした。

一方で小出先生は、もともと原子力にずっと反対してきた立場であり、ご自身は中間貯蔵が最適だと思っているわけではないので、それに対しての最悪のシナリオには言及しないというお答えでした。

2番目、地域の決定方法についてですが、朽山先生は基本的にはいろいろなコミュニケーションを通じて、公募制を取るのが適当である。一方で小出先生は、公募制は疲弊した地域に高レベル放射性廃棄物を押し付けることを容認してしまう形になるので、公募制ではなく、東京も含めて可能性のあるすべての地域を調査し、その結果を公表した上で決めていくべきだというご意見でした。

さらに3番目、日本として原子力をどう扱っていくべきかという問いかけに対して、朽山先生はこれからもエネルギーを使っていかなければならない。今より極端に減ることはないので、将来的にも原子力は不可欠であると主張されました。一方で小出先生は、エネルギー需要は1970年代ぐらいのレベルまで減らしても、日本の社会は成り立つのではないかと。そうであれば、原子力から撤退することは可能であると論を張られました。

問いの4番目については、おふたりの主張は

ほとんど重なるところがないですが、まったくなかったかということ、そうとは言い切れない部分がありました。大きな意味で2つ同じことをおっしゃっていました。ひとつは原子力を使う・使わない、放射性廃棄物をどうするかという選択肢は別としても、将来世代に対して負担を残さない方法でなければならない。もうひとつは、エネルギーの需要をどのレベルで設定するかという課題はあるが、やはりこれからはエネルギーを無尽蔵に使う社会ではなく、持続可能性社会に転換していかなければならない。以上の2つに関しては、原子力に賛成・反対という立場を超えて共通であったと思います。ただ、その方法論として原子力を進めていくべきだ、原子力から撤退するべきだということところで意見が食い違って、かみ合わなかったことが前回の振り返りになります。

● 議論の拡散を防ぐために。設定した「問い」と「討論の焦点」の確認

八木 では、今日の進め方について簡単にご紹介します。今日は全体のタイムスケジュールを大きく3つに分けています。第1部では、主催者から2つの問いを設定していますので、それに対して、小出先生と朽山先生それぞれで討論をしていただきます。第2部では、専門家だけでなく、フロアのみなさまも交えた形で、高レベル放射性廃棄物処理問題について話し合っていきたいと思います。最後の第3部では、高レベル放射性廃棄物の問題を離れて、原子力や複雑な科学技術の問題について、私たちはいろいろなコミュニケーションをはかったり、もしくは何かの合意を取っていったりしなければならないのですが、そういう対話の在り方や物事の決め方をどのように考えていくべきかについて、少し討論を進めたいと思っています。

ここで、主催者が用意したふたつの問いについて、少し補足をしておきます。前回、おふたりの議論がうまくかみ合わなかった、もしくはもっと討論すべきだと感じたひとつが、「私たちがこれからエネルギーをどのくらい使っていくのか、そのときにどのくらい原子力が必要なのか」ということでした。これについての基本的な価値観をお互いにもう少し話していただく必要があると考えました。そこで問いの1番目は、「原子力がある／ないという条件で、日本社会の将来展望はいったいどのようになっているか」について、それぞれプレゼンテーションののち、討論していただきます。時間軸については、30年という設定をしていますが、朽山先生には、30年後に原子力を使い続けている社会とはどういう社会で、逆に原子力がなければ何が維持できなくなるのかということ、一方、小出先生には、30年後に原子力から撤退している社会とはどういう社会なのか、ということをお話いただきたいと思います。特に前回、小出先生からは1970年代レベルのエネルギー消費で日本が成り立つというご主張があったので、70年代レベルまでエネルギーを減らした社会とは、いったいどういう社会なのかをご議

論いただきたい。これがひとつ目のテーマになっています。

もうひとつのテーマですが、前回の振り返りとして先ほどお話したように、小出先生はもともと原子力に反対なので、地層処分の対案に対して安全かどうか、もしくは最悪のシナリオが何かについて、当然言及する立場にはないという主張を展開されています。しかし、原子力の安全の話はしなければいけません。一方、朽山先生は、地層処分は非常に安全で、技術論が確立されているというお話でしたので、安全論については双方が何かの主張をしていただくより、現在の国の計画で進んでいる地層処分が、本当に安全なのかどうかを朽山先生にプレゼンテーションしていただき、それに対して小出先生が質問、反論する形をとっていただきます。「地層処分は、どれだけ安全なら安全と言えるのか」を2つ目の問いにいたします。しかし、地層処分の安全の話をする段になると、どうしても地層の処分でない原子力全体に話が広がってしまう、もしくは技術的な安全論を話そうとしても、いろいろな価値観や別の要素が入ってきて、議論を拡散・輻輳(ふくそう)させる可能性があります。今回、特に地層処分の技術に焦点



を当てて討論してくださいと、お願いしています。

早速、討論に入りましょう。原子力がある世界とない世界で、日本社会の展望はどうなっていくか、朽山先生からお考えをご披露いただきます。

第1部 高レベル放射性廃棄物に関する討論

第1部 高レベル放射性廃棄物に関する討論

テーマ1 「原子力あり／なし。その条件下での日本社会の展望について」

- これからの持続型社会にふさわしい、求められるエネルギー・原子力。

朽山 原子力安全研究協会の朽山です。よろしくお願いします。

放射性廃棄物処分の安全の議論をすると、どうしても廃棄物に関するリスクをなくしたい、ゼロにしたい、厄介な廃棄物がなくなってしまうといいと考えてしまいますが、実際に廃棄物をなくすことは、原子力の利用をやめる選択につながります。私たちはすでに発電に原子力エネルギーを使う選択をしてきているので、放射性廃棄物をなくすことはできません。また今後、原子力をやめて、廃棄物を今以上増やさなければ、リスクはなくなりますが、その代わり、原子力を使うことによって得られた利益がなくなります。

まず、エネルギーの歴史から話を始めましょう。火と家畜エネルギー、あるいは水車や風車といった自然のエネルギーを利用してきた私たちは、産業革命以降、化石資源を使い出しました。使用するエネルギー量も急速に増加し、それに伴って人口もずいぶん増えてきました。



パネリスト：朽山 修氏

現代人は、エジプトやメソポタミアの初期農業人と比べて20倍ぐらいのエネルギーを使っています。原始人と比べると、およそ100倍になります。

このようにエネルギーを使うことによって、私たちの祖先が受けていたリスク～食料の不足、飢餓、地震や風水害、病気など～を克服しているといえるわけです。エネルギーを安定的に手に入れることができるようになって、我々はさまざまな安全を手に入れてきたのです。人口を見てみますと、2008年5月に6が10並ぶ、66億人を超えました。2050年あたりには92億人に達するのではないかと予想されています。

エネルギーを使うならば、使用に伴って発生する廃棄物のことを考えなくてはなりません。自然界において、炭素はある程度、生態系が循環してくれます。しかし、現在はCO₂として年間260億トンぐらい出していて、そのうち生態系が循環してくれているのは150億トンぐらいです。それ以上のものはたまっていきます。ほかの廃棄物もどんどんたまってきますし、資源もだんだん足りなくなってくる。こういう問題に行き当たっているのが、現代社会です。

資源の枯渇と廃棄物、環境負荷の問題から、それぞれのエネルギーを入手と廃棄のセットで眺めてみましょう。石油や天然ガス、石炭などの化石資源については、資源の枯渇の問題があります。さらには、100万人分に相当する100万キロワットの電力を賄おうとしますと、年間、500万トンから400万トンぐらいのCO₂が出てしまいます。

自然エネルギーについては、大きな期待を集めていますが、これはエネルギーの空間密度があまりにも低過ぎるという欠点があります。例

えば1人1キロワットとして、それを太陽光で賄おうとしますと、1人当たり20坪ぐらいの面積がどうしても必要になります。風力だと75坪ぐらいです。自然エネルギーで(電力需要を)いくらかはカバーできるでしょうが、基幹のエネルギーとして頼っていくことはできません。これに比べて原子力は高速増殖炉で運転すれば、大量の電力をおこすことができますし、長期にわたって使うことができます。

それから非常に厄介だといわれている放射性廃棄物ですが、100万キロワットの発電所を1年間に運転して排出される高レベル廃棄物で15トンぐらいです。化石資源を使った場合のCO₂排出量400万トンという値と、高レベル廃棄物の15トンという値は、片方は万が付いていますので、ケタを間違えないようにしていただきたいのですが、非常に大きな違いがあります。廃棄物を閉じ込めて、どこかに隔離しておく場合に、量はとても大きな問題になってきます。こういうことを考えても、原子力はこれからの持続型社会にふさわしい大事なエネルギーと考えることができます。

●化石燃料への依存を減らし、原子力で補いつつ、持続型社会へ軟着陸。

今や、食糧とエネルギーは、私たちの暮らしを支える基盤になっています。なくてはならないものです。このエネルギーをどこまで減らせるのかということが、前回のフォーラムにおいて議論になりました。使用するエネルギー量が増えてきたことは、物質的貧困を解消しようとする成長経済の構造にあると考えられます。すなわち貧困を解消するには、社会全体が経済的・物質的に豊かになればよいとして、これまで経済成長が重要な目標とされ、世界の国々が競争してきました。

しかし、実際は、それぞれの国や社会が経済成長を遂げたところで、その中に豊かな人と貧しい人がいるという格差を生み出しました。人びとは豊かになりたいと望むのですが、格差が存在するという精神的貧困は解消されないの、これを解消しようとして、限りなく物質的豊かさを追求することになります。人口の増加と格差の問題は、どちらが先であるかというよりは、成長経済を求める社会の両輪であると考えられるわけです。先進国と呼ばれる国がある一方で、物質的豊かさを満たされない人びとが多数いるという意味で、この構造に変化はなく、経済成長への欲求はこれからも続くと思われます。

このような背景を考慮して、将来、どのぐらいのエネルギーを使っていくかを考えてみます。北米やヨーロッパ、日本といった国々は、1人当たりの消費エネルギー量はあまり増えないだろうとみられていますが、中南米や中東・アフリカ、アジア計画経済やその他のアジアについては、だんだん増えてくると予測されています。2030年あたりには、世界のエネルギー総消費量は、現在のおよそ1.5倍に増えるだろうと考えられています。

資源はどんどん枯渇し、廃棄物がどんどん増えているということですが、好むと好まざるとにかかわらず、これからの社会は消費型社会から循環・再生型社会へ変化していかなければいけないし、実際にそのような方向へシフトしています。

循環・再生型社会をつくっていくためには、資源の利用の効率化、リサイクルの徹底による循環型社会の実現、枯渇型エネルギー資源から長期持続エネルギー、あるいは再生エネルギーへの転換がどうしても必要になってきます。最終的には、消費するエネルギーも物質もできるだけ減らして、持続的社会に移行していくことが望まれます。しかし、それを実現するには、

上流における富の分配と、下流におけるリスクの分配の公平性を確保する社会の仕組みをつくらなければいけない。それから技術の進歩も必要になります。

今後、日本が現在の豊かさを維持し、効率化やリサイクルなどを進めるためには、どうしてもエネルギーが必要になります。その必要となるエネルギーについては、化石資源への依存をできるだけ減らし、その不足分を原子力で賄っていく。そのような中で科学技術を発展させて、持続的発展の社会へと軟着陸する。そういうことがいいのではないかと思います。軟着陸と言いましたのは、我々はすでに飛行機として飛んでいる状態であり、ガソリンが足りなくなったから、もう使わない、というようにはいかないという話からです。以上です。

● 原子力は必要ない。無尽蔵の資源・自然エネルギーを活用する社会に。

小出 みなさん、こんにちは。京都大学の小出です。今、杤山さんが原子力(特に高速増殖炉)はどうしても必要だという話をしてくださったわけですが、私は、原子力は必要ないと思っていますし、高速増殖炉などは決してできもしないし、やるべきでないと思っています。その話を今からします。

そもそもの誤解ですが、原子力の資源であるウランはたいへん貧弱です。そんなものは未来のエネルギーには元々ならないということを、まずお伝えしておきます。今、私たちは地下に眠るエネルギー資源を使っていますが、どんなエネルギー資源があるのかを、今から述べていきます。地下に眠っている資源で最も大きいのは石炭です。究極埋蔵量がもし使えるのであれば、石炭だけでも1,000年分近くの埋蔵があることが分かっています。数字で表すと(編集部

注:以下の数字の単位は、 10×10^{21} 乗ジュール) 究極埋蔵量が310、確認埋蔵量は25.9です。そのほか化石燃料と呼ばれている資源は、例えば天然ガスが6.27、石油がやはり同じ程度。さらに現在は使っていませんが、オイルシェール、タールサンドという資源もあることが分かっています。こういうものをすべて合わせるとすれば、確認埋蔵量だけでも100年は持つことは確実です。これからも天然ガスを中心として埋蔵量がどんどん増えてくるでしょうから、たぶん予想できる未来において、今のような生活を続けている限り、化石燃料が枯渇するということは当面、考えなくてもいいと思います。ただし環境が破壊されるということはもちろん十分考えておかなければいけないことです。

では、原子力の燃料であるウランはどれだけあるのでしょうか。確認埋蔵量は2.1しかありません。実は、私自身もかつては化石燃料がなくなったら原子力だと思った人間ですが、実際にはそんなことはまったくなくて、ウランなどは「ない」と思わなければいけない量なのです。「5400」これは何かというと、太陽が1年毎に地球にくれているエネルギーです。46億年かけて地球が蓄えてきたエネルギーである化石燃料、ウランに比べたら、太陽が与えてくれるエネルギーは膨大過ぎるほど膨大だということになります。確かに杤山さんもおっしゃったように、エネルギー密度が希薄です。しかし長い年月を考え、人類が生き延びようとするのであれば、これにすぎる以外に道はないということは分かっていたと思います。

さて、日本の原子力の全体像をみてみましょう。まずウランを掘ってくる。天然ウランを濃縮加工して、それを熱中性子炉という軽水炉で燃やす。これが現在やっていることです。一方、原子力を強く推進している人たちは、高速増殖炉を用いてウランをプルトニウムに変えてどん

どん増殖していったら、それを核燃料サイクルで回しながら資源の量を増やしていくことを考えています。いずれにしても高レベル放射性廃物は出るから、それは処分しなければならぬことになると思います。

ただし、プルトニウムは地球の自然環境の中にはありませんので、一番はじめのプルトニウムだけは軽水炉の方から出したものを再処理して、核燃料サイクルに引き渡す……こういう計画になっているわけです。ですから、この核燃料サイクルというものが回らない限り、原子力というのはエネルギー的には意味がないと思わなければいけません。

では、本当に日本で高速増殖炉ができるのでしょうか。日本では原子力の運用について、原子力委員会が長期計画というのを策定して進めています。原子力委員会の原子力開発利用長期計画の中で、高速増殖炉が一番初めに明記されたのは1967年の第3回の長期計画です。その中には、1980年代前半に実用化すると書かれています。今からさかのぼること20年以上前です。しかし、実現できませんでした。その5年後、長期計画が改定されたときには、実用化は1990年前後となっていました。それもまったく実現できていない。それからさらに5年後には2000年前後に、続く5年の中には2010年にならないとできないと書いてありました。ついに1987年の計画書には、2020年代になったら技術的な目処を立てたいという～実用化でも何でもなく、ただただ技術の目星をつけたいという～表現に変わってしまいます。それから5年たったら、もう2030年でないとだめという



パネリスト：小出裕章氏

ことに変わる。2005年には、原子力政策大綱というような大仰なタイトルに変更して出てきましたが、その中では、2050年にとにかく1基目を動かしたいということになっているわけです。こんなことに、日本という国はすでに1兆円を超えるお金を捨ててしまいました。今はまた、もんじゅという実験炉(原型炉ですけれども)を運転再開しようなどということを試みっていますが、そんなお金があるなら、もっと自然エネルギーの開発に投資すれば、いい成果が得られただろうと私は思います。

加えてプルトニウムは利用すべきではありません。プルトニウムは猛毒物質です。その上、核兵器材料です。それをエネルギー資源的に意味があるほど使おうとしている。数百万トンも使おうするならば、世界自体がそれで壊滅してしまいます。こんなものには手を染めない、これに尽きます。

- 世界の3/4は生命の維持さえ難しい窮乏国。エネルギー消費の是正が急務。

しかし、エネルギーは人間が生きていくために必要です。日本人の寿命が歴史的にどういふふうに変わってきたかをみると、1890年

から1930年代にかけては、あまりエネルギーが使えなかったがために、平均寿命が四十数歳にとどまっています。時代が下がって、1人1日当たりのエネルギー供給量が5万キロカロリーを超えた1965年には、70歳を突破するぐらいになりました。つまり、生きるのに決定的に必要なという「エネルギー量」があることが分かります。世界を見ても同様に、エネルギーが足りないがために平均寿命が30歳、40歳という国が、アフリカ諸国を中心にたくさんあります。1人1日当たり4万キロカロリー、5万キロカロリーぐらいのエネルギーが使えるようになれば、平均寿命が70歳、80歳になることができます。ですから、エネルギーを無駄に使っている人たちは消費を抑えることが、世界の安定のためにどうしても必要だと思います。

ところが実際の世界は、米国を中心とする工業文明国が膨大なエネルギーを使っています。平均以上に使えているのは4分の1だけの国です。残りの4分の3の国の人びとは、生きるために必要なエネルギーすら使えない。私がやりたいのは、工業文明国のエネルギー浪費をやめさせて、その分をエネルギー窮乏国家に補填するというものです。

すでに日本という国は、自然現象に使われているエネルギーの3倍も人為的に使っているという異常な事態になっています。何とかこの傾向を抜け出さなければいけません。確かに抜け出す道はあります。日本におけるエネルギー総供給量について、経済産業省ではオイルショック以降のものをほとんど外挿(がいそう)して数値を求めています。社会の慣性だから、もうこれでいくしかないと言っているわけですが、私は違うと思います。日本は人口がこれからどんどん減っていきます。これは政府の予測でも明らかです。年々0.5%であるとか、あるいは1%ぐらい、減少していきます。加えて、省エネ率

1%(年)を加えると必要エネルギー量を減らすことができます。現在の日本が使っているエネルギーを半分ぐらいにすることは容易なことだと思います。

具体的な方策については、市民エネルギー研究所¹が出している『2010年日本エネルギー計画』(ダイヤモンド社)に詳しく紹介されています。地球温暖化も原発もない未来への選択ということで、どういう社会を設計すれば原子力から抜けられるかということを、ひじょうに精密な社会モデルを構築して、計算機を駆使し計算しています。

まったく難しいことでも何でもないと私は思います。即刻、原子力から撤退して、エネルギーを使わないような社会に変えていき、世界全体の平和を守るという考えを持っていただきたいと思います。

1 市民エネルギー研究所(PRIEE): 風力発電や太陽光発電などの再生可能エネルギーの推進、脱原発、その他の環境問題等、多様な活動をおこなっているNGOの研究所。

朽山×小出 討論
テーマ1のプレゼンテーションを終えて

- 原子力がなくても大丈夫?! 小出先生はユートピアのことを語っておられるのでは? (朽山)
- 日本のエネルギー消費を半分以上にすることは、十分に可能。すぐに取り組むべき(小出)

北村 プレゼンテーション、ありがとうございました。今、おふたりから、原子力のある社会、ない社会に対して、それぞれの見通しが紹介されました。この後は、要点を絞った意見交換をお願いいたします。

朽山 私は、日本の現状、それから日本を取り巻く世界の現状を考えたときに、原子力をやめたらひじょうに具合が悪い、将来を考えても、やはり原子力を使い続けたほうがいいでしょうという話をしました。対する小出先生は即刻やめべきという話です。

現在、世界の国々では資源ナショナリズムが台頭し、一生懸命資源を求めています。インドや中国に代表される経済成長著しい国では、ものすごくエネルギーを欲しがって、いろいろなところで摩擦が起きています。石油もひじょうに不安定な値動きをしています。このような中で、今後、持続的発展の社会に変えていかなければなりません。化石資源について、小出先生はいつまでもあるとおっしゃっていますが、私はやはりいつまでもあるものではないと思います。

私は、常に日本の将来に対して責任ある発言をしなければならないと思っています。小出先生のお話を伺っていると、失礼ながら、頭の中

のユートピアのような印象を受けました。本当に大丈夫ですかということを、もう一度お聞きしたいです。

小出 本当に大丈夫です。先ほどもご説明した通り、人間が生きるためには1人1日当たり4万キロカロリーから5万キロカロリー程度のエネルギーがあれば十分なのです。すでに日本では1人1日当たり12万キロカロリーものエネルギーを使ってしまっています。これ以上エネルギー消費を増やしたいなどということは言うてはいけないことに、日本人すべてが、まず気付かなければいけないと思います。

自分たちのエネルギー消費をどんどん落としていって、4万キロカロリー、5万キロカロリー程度まで落とすような社会設計をしなければいけないということです。それは特段難しいことではなくて、政策的にどういう社会をつくるのか、どういう国家をつくるのか、どういう産業をつくるのかを細かく考えながら、一步一步進めていけばできるということなのです。

これから日本の人口が減っていきます、そして一人ひとりが省エネ、エネルギー効率の改善をしていく。日本のエネルギー消費を2分の1、あるいは3分の1にすることは、十分にできることだと、私は本気で思っています。やるべきだと思います。

- まずはエネルギー効率の改善。多くの時間を要するが、一步一步進んでいくしかない(小出)
- 効率化の進展は、科学技術の進歩と分かちがたくある。懸命な努力の集積でやっと現在までに至っている(朽山)

北村 そこはとても大事なポイントと思われます。



骨子のご説明をしてくださるのであれば、小出先生をお願いします。

小出 まず一番必要なことは、朽山さんも合意してくださったように、エネルギー効率の改善です。「市民エネルギー研究所」では、エネルギー多消費産業を少しずつ減らしていった、エネルギー多消費でない産業を育成することを挙げています。家庭の中でどうやってエネルギーを減らしていくかということについては、電化製品の効率の改善という項目をいくつも入れながら、計算を積み上げていっています。そのほか、枚挙に暇がありませんが、政府全体の支出を減らしていった、エネルギーをたくさん使うような公共投資を減らしていくことが含まれています。

ただし、いいことばかりではないことも、「市民エネルギー研究所」の報告には書いてあります。当研究所では、ひとつのシナリオを選んで計算をしているわけですが、その場合には失業率が上がると書かれています。6.5%まで失業率が上がるという推定になっていて、それに対してワークシェアリングをしようという提案をしています。すでに日本では、正規雇用が激減して、非正規雇用という形のワーキングプアと呼ばれる人たちがどんどん増えてしまっています。そういう状況を、ワークシェアリングしながら乗り越えていくこともむしろ必要だということで、私は当研究所の計算は役に立つだろう

と思っています。

朽山 昔、これだけのエネルギーで生きていたから、今もそこまでいけるだろうというのは少し違うと思います。今の状態から変化するのです。エネルギーを減らすのも、今ある我々の状態から変化するということですね。

効率化も、先ほど小出先生が言ったように、外挿をして、どんどん効率化が進んでいくわけではないのです。これは科学技術の問題です。今まで懸命に努力してここまでやってきたわけです。ある意味、エネルギーを投入することによって効率化を果たしてきて、エネルギーを使わなくしてきたわけです。

小出 もちろん社会全体が変わっていくということとは私は言っているわけですから、簡単なことではないのです。ですから、ものすごく時間がかかります。だからこそ一刻も早くやらなければいけない。一步一步でもいいから、目標やあるべき姿に近づけるようにしなければいけないと思います。

私は先ほどから省エネとひとりで言っているけれども、これはたいへんな取り組みです。一つひとつ工夫を凝らしながらやらなければいけないことだと思います。その提案をしる言うなら、私も一つひとつ提案をしながら、エネルギー効率の改善を果たしていきたいと思います。

- 電力の約3割は原子力によって賄われている。やめれば国民生活への影響は必至(朽山)
- 原子力を全部やめたとしても、火力発電と水力発電の設備で需要を補って余りある(小出)

朽山 電気について言えば30%ぐらいは原子力

で賄っていますが、小出先生のおっしゃるように原子力を即刻やめると、単純に言ってしまうと30%減ることになります。そうすると化石資源などに対してもその影響がありますから、さらに入手しにくくなることもあるでしょう。電気代にその分反映されます。それでいいとお考えですか。

小出 今、朽山さんがおっしゃったように、現在の日本の電気のうち3割近くは原子力が担っています。しかし、私は原子力を即刻やめると言っています。では、電気が使えなくなるのかというと、実はそうではありません。私は原子力をやめると言っているのであって、原子力を全部やめたとしても、火力発電と水力発電で十分余力があるほど日本には発電設備があります。ですから、私は即刻やめると言っているけれども、電気を使うなど言っているわけではありません。

本当のところは、30%減らせと言いたいですが、原子力をやめたところで、電気を減らす必要はないのです。その中でゆっくりと少しずつでも自分の生活を考えながら、社会の構造を考えながら、30%あるいは50%減らしていこうと。それは時間のかかることだと考えています。

朽山 かつて、石油にばかり依存し過ぎて、オイルショックが起きました。あのような社会不安はいくらでも出てきます。そのための予防策として1次エネルギーを分散してやってきたわけです。その施策のひとつとして推進されてきた原子力をやめようという話では逆行してしまいます。それから、原子力をすぐにやめて、それでも電力は十分に足りるというのも若干違う気がしますが、それはまた堂々巡りの議論になってしまいます。

- 高速増殖炉は技術的観点から言えば、すでに実用化されていてもおかしくない(朽山)
- 技術面のほか、社会的、経済的、政治的、多くの要素が絡み合った結果。実現は無理(小出)

北村 ご両者の高速増殖炉に対する考え方は基本的にまったく違っていたと思います。小出先生は、やるというて延びてきたから難しいのではないのかということと、もうひとつはそもそも出発点から難しい技術であったとおっしゃっています。朽山先生はそうでなく、十分やれると思っていらっしゃる。なぜそのように考えるのかを、いま一度つまびらかにしていただきたいと思います。

朽山 私自身、高速増殖炉の開発に携わっているわけでもありませんので、すべてに熟知しているわけではありませんが、実は手の届く技術だと思っています。実際にそれを使って経済的に引き合うようにするには、どのくらいのことをしなければいけないかという問題もありますし、開発の途中でいろいろなトラブルがあったとき、コミュニケーションが機能せず、うまく社会に受け入れてもらえないことがあったのだらうと思います。

技術的観点から言えば、もっと頑張ればもう少し先にできていたかもしれないと私自身は思っています。さきほど小出先生のおっしゃった原子力開発利用長期計画における“延長”は、技術的な可能性とは違う要素(例えば政治的・経済的状況)が背景にあったのではないかと思っています。

小出 私は先ほど高速増殖炉開発が悲惨な歴史をたどってきたことを、原子力委員会の長期計画

を示して、みなさんにお見せしました。あれを見る限りで、これはもう勝負があったと私自身は思います。要するに、ひとつの技術が社会に定着できるかどうかは、もちろん技術面だけではなくて、社会的、経済的、政治的、いろいろなファクターがかかりあって決定されてきます。実際にそういうファクターが絡み合いながら、高速増殖炉ができなかったという歴史があるわけです。ですから、高速増殖炉を実現することは容易なことではないし、そんなものに力を注ぐくらいであれば、自然エネルギーの開発にもっともっと力を注いだ方が、人間にとってずっといいだろうと私は思うわけです。

- プルトニウムを循環させる社会など
願い下げ。高速増殖炉に、なぜそこまでこだわるのか(小出)
- 豊かな社会づくりのためにはエネルギーは必要。それに伴うリスクを引き受けて、技術的に対処策を見出してゆくことが専門家の責務(朽山)

小出 朽山さんは原子力をやれ、やるからには高速増殖炉だとおっしゃっているわけですが、私は先ほどから申し上げているように、そんなものは出来もしないし、やるべきではないと考えています。プルトニウムを循環させる社会をつくるべきではないと思っている。朽山さんがどうしてもそれをやらなければいけないと、なぜ思われるのか、私はいまだにちょっと分かりませんので、教えていただければと思います。

朽山 技術的には手の届くものだというのが私の判断です。先ほど小出先生がお話になった過去の経緯は、実際に単に過去の経験で、なぜできなかったかということとは全然つながっていない

いのです。いろいろな議論のときに、過去はこうだった、ああだったと言うことはいくらでもできますが、なぜ高速増殖炉ができないかという理由は、どこでも語られていません。

それから小出先生は、特に高速増殖炉はブルトニウムを作るからだめとおっしゃっています。ブルトニウムは猛毒だと。では、どのくらい毒なのか。ほかにもいっぱい毒はあります。毒を実際になくしてしまえばいいという話ではなく、それが危険につながらないように努力できれば、それを使って、よりたくさんのメリットを得ることができるわけです。

プルトニウムの増殖をしてエネルギーをつくるというのも、将来的にエネルギーがどんどん足りなくなってくるであろうという世の中で、しかし、豊かな社会をつくり、維持していくためにはエネルギーは必要である、という考えからです。そのエネルギーを作ることによって発生するリスクを引き受けて、技術的に何とかしていくのが、我々研究者・技術者の責任であり、使命だと思っています。

北村 ありがとうございます。この後、まだフロアとの議論もありますので、「テーマ1」についての議論を締めくくりたいと思います。今はそれぞれの論点をかなり具体的におっしゃっていただきました。これはとても難しいことですが、このような議論するとき、目標についての議論と、目標にいたる道筋の議論を区別しなければなりません。ただ、持続型社会に移行したいという目標はだいたい一致していると思います。しかし、たどりつくまでの道程が異なっている。では、どのような道なのかということ、この後の議論の中で明らかにしていただきたいと思います。

資源枯渇への懸念、CO₂排出問題、自然エネルギーの空間密度の希薄さ、さらには今後も続くであろう物質的豊かさへの欲求などから鑑みて、原子力こそ基幹エネルギーにふさわしいと語る朽山氏。対して、小出氏は、原子力は即刻やめるべきであり、高速増殖炉などは実現不可能。そうすると資源としてのウランはひじょうに貧弱なものであると指摘する一方で、化石燃料が枯渇しそうであるという主張にも疑問を呈している。そして、ポスト原子力のエネルギーとして、太陽光の利活用(技術開発が前提)を提案している。

脱原子力論を主張する小出氏に対して、朽山氏からは「理想郷の話ではないのか」という問いが投げかけられた。小出氏は「現在の日本はエネルギーを使い過ぎている状態であり、2分の1、3分の1ですむ社会設計・施策をしていけば十分に可能、まして日本における人口は漸減傾向にあり、省エネルギーと効率向上の技術開発で実現できるであろうと、目標に向けて一刻も早く取り組みたい」と語る。

前回同様、持続型社会への移行に関しては「総論賛成」。ただし、そこにいたる道筋は、上記のとおり、共通項は見出せない。

今年は、原油高騰に見舞われた年であり、そうしたエネルギーセキュリティの観点からも原子力を推す朽山氏に向けて、「高速増殖炉にこだわる真意を知りたい」との問いかけが小出氏よりあった。朽山氏は技術的には手の届くものであり、たとえリスクがあっても、それを引き受けて、責任を持って安全に運用し、豊かな社会づくりに資するものにしていくべき、それが研究者・技術者の任務であるという理念が示された。

高速増殖炉の実現可能性については、後半の全体討論のなかでも寄せられたが(42～43ページ)、今回のテーマの中では討論の拡散につながりかねないので、議論を掘り下げてはいない。別の機会に譲りたい。

テーマ2 「地層処分技術は、どれだけ安全なら安全といえるのか」

- あらゆる可能性に対して施される安全対策。最悪のシナリオについても考えている。

朽山 地層処分技術はどれだけ安全なら安全といえるのかというたいへん難しい質問をいただきました。簡単に説明させていただきます。

だいたい3万人が1年間使う消費電力、これを全部原子力で賄ったと仮定したときに発生する放射性廃棄物を固めたものが、500キログラムのガラス固化体1本です。この固化体は固化時には高い放射能を持っていますが、放射性廃棄物からはウランやプルトニウムは除かれていますので、これが臨界になり爆発するようなことはありません。また放射能は、1,000年後には、最初の固化時の1,000の分の1、数万年後には1万分の1というように時間とともに減少します。この廃棄物が及ぼす可能性のある危険としては、人が近づいて被ばくすること、それから放射性物質が漏れ出して環境を汚染し、人が汚染物質を体内に取り込んで被ばくすることです。これ以外にはありません。原子力や放射能、廃棄物、こういう言葉が並ぶために、正体不明の恐怖が先に立つかもしれませんが、放射線が遮へいされて閉じ込められていれば危険はありません。遮へいは、例えばコンクリートですと2メートルの厚さがあれば十分ですし、廃棄体から放射性物質が溶けて出てこなければ、しっかり閉じ込められているということです。

ガラス固化体に含まれる放射性物質は、地層処分した場合にはそれ自体が水に溶けにくく、なかなか岩石中を動いていくことは考えられないですが、我々がまったく予想しない事柄で放射性物質が地域一帯を汚染することが起こったとします。これは最悪のシナリオだろうと考

えられますが、1,000年までの間にそのようなことが起これば、場合によっては地域の人はそこから移住する必要があるかもしれません。汚染は徐々に起こりますので、原爆やチェルノブイリ事故²のように死者が出ることは考えられません。同様のケースで、1,000年を超えれば、人々が避難しなければならないほどの汚染が出るとは考えられませんが、それでも放射性物質は完全にはなくなっていないので、これにより環境汚染を通じて人が被ばくして、その悪影響を受ける可能性が皆無であるとはいえません。

従って、地層処分の方針として1,000年は確実に閉じ込め、その先、数万年から数十万年までは、たとえ漏れて出てきたとしても安全上問題がないことを確かめればよからうと考えられます。このように地層処分については、放射性廃棄物があって、何かが起こって体内に取り込み被ばくする、あるいは接近して被ばくする結果に結び付いたとき、危険は実際に具体化します。

2 チェルノブイリ事故：チェルノブイリ原子力発電所事故。1986年4月26日、当時のソビエト連邦（現：ウクライナ）のチェルノブイリ原子力発電所4号炉が起こした原子力事故。4号炉は炉心溶融（メルトダウン）のち爆発し、放射性降下物（推定10t前後）がウクライナ・ベラルーシ・ロシアなどに広がった。この規模の事故は、他に例がなく、世界の原子力開発の歴史の中で最悪の事故といわれている。



- ゼロリスク = 原子力を止めるしかない。しかし、被る不利益も同時に考えたい。

リスクというのは、危険の直接の原因が結果に結び付く確率まで併せて考慮したときの危険性の指標です。安全防護とは、危険の直接の原因の存在を認めたときに、これが実際の結果に結び付かないようにする努力です。私たちは将来を言い当てることはできませんし、知識にも限界がありますから、リスクがゼロであるとは言い切れません。リスクをゼロにするには、廃棄物をなくすことになるわけですが、それはすなわち原子力を利用しない選択をすることになりますので、今度はそちらの選択肢がもたらすリスクについて比較することが必要になります。

そのほかにもゼロのリスクの問題として、処分場を引き受ける地域と、そうでない地域の違いの問題があります。これは後で述べたいと思います。

さらに技術的安全の議論におさまらない問題があります。原爆や原子力、放射能、不祥事、こういったキーワードを通じて皆さんが不安に思っていることに対する考慮です。原子力が嫌だと思われるみなさんの主な不安は、人間はミスをする、ということだろうと拝察します。そういう人間の間違いは、技術的仕組みを簡単に凌駕し、その結果が原爆やチェルノブイリのような破局的結果につながるだろう、と。そういう可能性があるのであれば、少々の利益では引き合わない、ということだろうと思われます。

原子力では核反応を連鎖的に起こして膨大なエネルギーを取り出すので、この臨界の管理に関して失敗は許されないといえます。ただし、ここでまず破局的な結果を思い浮かべ、これと絶対にリスクゼロとはいえないことを結び付け、人間的な過ちがあったら、すなわちすぐに

破局的結果に結び付くと短絡してしまわないことが大事になります。人間的な間違いが、破局的結果に結び付くにはどんな筋道をたどるのだろう、さらにその筋道の各局面において、安全防護の努力が十分かどうかを考えることが重要になります。最短距離で、結果に結び付けてしまわないということです。繰り返しになりますが、ゼロリスクを要求するなら、原子力以外のオプションを考えなければなりません。

みなさんは、放射能汚染への恐怖を訴えられますが、原爆やチェルノブイリのように臨界が伴って、それと一緒に汚染が広がることはなければ、それほど破局的結果につながることはありません。また、安全防護とは、もともとの危険があるかもしれないものが、本当に危険に結び付く確率を減らすための努力です。最終的にはゼロリスクはどんな世界にもないことを、理解していただければと思います。

●工学バリアと天然バリアに守られる地層の中で、1,000年は完全に閉じ込める。

放射性廃棄物はできる限り長く隔離し、閉じ込めておくために、深い地下に埋められるわけです。天然の鉱脈から見て地下に埋めておけば、そう簡単には出てこないと予想できますが、地下はまだまだ分からないことがたくさんありますので、天然の閉じ込め性能だけに頼るのではなくて、人工的にもできるだけの処置をします。

まず放射性物質は液体のままでは具合が悪いので、ガラスと一緒に固めます。ホウケイ酸ガラスの中に一緒に固体として閉じ込めてしまします。それをオーバーパックと呼ばれる厚さ19センチの鉄製の容器に閉じ込めます。厚い鉄の容器に閉じ込め、その周りを70センチの厚さの締め固めた粘土で詰めていきます。これ

で地下水の影響を受けにくくしています。このオーバーパック鉄製の容器は、19センチの厚さがあり、しかも地下は遊離の酸素がありませんので、ほとんど腐食が進行しないことが分かります。いろいろな検討から非常に悲観的に見積もったとしても、最悪でも1,000年は絶対大丈夫といえますので、この間はしっかりと閉じ込めておけます。実際には1,000年までの間に地震や火山でよっぽどひどいことが起こらない限り、完全に閉じ込めておくことができます。

人工のバリアで取り囲んだ廃棄体を、300メートルより深い安定した岩盤のところに埋設します。実際に地下はどうなっているかというと、地層からは雨水が、土や岩石がすき間を通して染み込んでいて、水を非常に通しにくい岩盤に行き当たるわけです。そこにたまっているのが、地下水として知られているもので、帯水層と呼びます。300メートルより深い安定した岩盤は、帯水層よりも深いところで、実際の地下水は岩石のごくわずかな1%以下のすき間に含まれていて、ほとんど動かなくなっている状態になっています。

安全評価ではこういう状況下に置かれた廃棄物に対して、廃棄物と人間の物理的な距離が接近して人間が被ばくすることと、廃棄物から放射性物質が溶けだして環境に出てきて、これを人間が取り込むことなど、将来にわたって深刻な程度に起こらないことを確認することになります。将来は一義的に言い当てることはできませんので、安全評価はいつも将来起こりそうなことの範囲と、その起こりやすさを考えることになります。大事なことは、この処分システムは300メートルよりも深い安定な地下の岩盤の中であって、工学バリアと天然バリアに守られた廃棄物のたどる、日常とは異なる時間空間枠での運命の幅を考えることです。我々は、深いところの地下水の動きを地表の川と同じように

考えてみたり、地下数百メートルの岩の中に閉じ込められている、人工バリアで守られた廃棄体に対する地震の影響を、地表で受ける影響と同じように思ってしまうたり、それから地表の人間活動の早さや活発さから、地下も同じくらい早く物事が起こってしまっているのではないかと思わないことが大事になります。

- 自然現象、人為などの影響を受けにくいという点で地表管理より優れる地層処分。

地下が地表に比べて物を閉じ込めておく上で有利な点として、地下では物事の変化が極めて遅くて、安定していて、地表の自然現象の影響を受けにくいことがあります。台風、地滑り、津波、隕石は地下でほとんど影響が及びません。地震や火山は気になりますが、火山は発生する場所が特定でき、数十万年のスケールではその場所は変化しませんので避けることができます。地震の影響については、地表と比べて地下では何が起こるかを考える必要があります。ひとたび地震が起これば、地表では避けることはできませんが、地下では物が緊密に詰まっているので、揺れの程度は地表より小さくなりますし、地表のように力が開放されることもありません。実際に心配なのは、活断層があり、その断層運動が処分場を横切って、廃棄体や人工バリアを破壊するような場合になります。廃棄体は19センチの厚さの鉄で囲まれたガラス固化体であり、鉄の塊のようなものなので、破壊されるためにはよっぽどの力が要りますが、安全のために活断層が処分場を横切ることがないように、候補地については的を絞って、ボーリングを含む地表からの調査や、地下に施設を作って、より詳しい調査し、こういう場所を避けるようにしています。

それから人の行為に対する安全性という意味でも、地表に比べてずいぶん安全になっています。悪意をもって取り出そうとしても、なかなか取り出しにくくなっていますし、破壊や爆発、火事、公害、事故、戦争、テロなど、こういった人的行為は地表に比べて、はるかに影響が及びにくくなっています。

原子炉の運転は、安全の確保のために能動的に管理する必要がありますから、人は誤り、機械は故障することに対して、いつも心配りをする必要がありますが、地層処分システムは受動的な安全系になっていますので、こういう誤りが致命的な結果につながる可能性は非常に少なくなっています。

- 処分場を引き受ける地域には、リスク負担の公平性が確保されるように。

最後の問題として、処分場を引き受けるところは、どういうリスクがあるか、ということです。サイト調査、輸送、建設、操業のリスクは、ほかの技術と同様のものですので、現在の技術で十分安全が確保されるでしょう。これに対して風評被害や、原子力、放射能、廃棄物に対する偏見による社会からの蔑視は、深刻な被害として存在します。特に放射能は少しでも存在したら、たいへん恐ろしいことになるという恐れが社会的に定着しています。地層処分を受け入れる地域は、社会全体が受けた原子力発電による利益とセットになっている放射性廃棄物のリスクをまとめて引き受けることになりますので、こういうことで負担が生じることにに対しては、当然ですが利益が受けた側が支払いをする必要があると私は考えます。いずれかの地域に処分場を受け入れてもらうときは、リスク負担の公平性が確保されるようにしていくことが大事です。

- 原子力発電所の確率論的安全評価方法の確立も難しい。地層処分の「安全」をどう語るのか。

小出 今、朽山さんが、さまざま技術的な評価をしながら安全を守ろうとしていると話をされました。私はそれを疑っていません。朽山さんたちを含めて多くの方が、高レベル放射性廃物のリスクを減らそうと努力されていること自体に関しても疑っていません。もちろん原子力発電に関しても、なるべくリスクを減らそうと、みなさんで考えていることに関しても疑っていません。

どれだけ安全なら安全と言えるのか、が今のテーマです。朽山さんは、ゼロリスクはないとご説明されたわけです。英語だと「How safe is safe enough?」。これは、原子力に関してずっと昔から付きまどってきた問題でした。なぜかといえば、放射線に被ばくすることには、閾値(いきち)がありません。どんなに微量な被ばくでも危険は必ずあることがまずひとつ挙げられます。それから自然には放射能を浄化する力がありません。ですから人間が作ってしまった放射能から、必ずなにがしかのリスクを受けることが初めから決まっていることがあります。その上、原子力発電で生み出す放射性物質の量が膨大だということがあるので、どこまで安全にすれば安全と言えるのかという疑問が、ずっと今日まで付きまどってきたのです。

特に発電所の場合には、それが顕著でした。日本の場合には安全審査をして住民の安全を守るといっているわけです。安全審査では、重大事故と仮想事故を考える。これらの事故に対して技術的にもものすごく慎重に評価して、住民の被ばくがなるべく少なくなるようにするというのが、現在の日本の国のやり方です。しかし、重大事故、あるいは仮想事故ではある決まった

パターンの事故だけを考える(決定論的安全評価)。どちらの場合も格納容器という放射能を閉じ込める建屋自身は、壊れないという仮定になってしまっています。では、格納容器が壊れるような事故はどうか。もちろん技術的にはあり得るだろうということになりますが、それについては想定不適当事故というレッテルを張って考えないということで、今日まで来てしまったわけです。

でも、こういう技術的な考え方は本当に正しかということが、長い間ずっと議論になっていて、結局は「確率論的安全評価」をやらなければいけないというところに行き着こうとしています。確率論的安全評価とは、それぞれの事故がどれぐらいの可能性で起きて、その事故の結果がどれぐらいの被害になるかという掛け算で、全体像を表そうというものです。しかし、この技術はとても難しい。「イベントツリー」は、ある出来事が起きたら、次にそれがどういう出来事に結び付くかということ...つまりシナリオを作るということです。しかし、人間には考えられる限界があって、シナリオにはどうしてもすべてを網羅できない。スリーマイル島事故³もチェルノブイリ事故もそうですが、あらゆる事故はイベントツリーで想像したものと違うものが起きてしまいました。

「フォールトツリー」は、「イベントツリー」とは逆に、それぞれのイベント(この場合、事故や不具合)がどういう可能性によって起きるか、その確率を計算していく方法です。しかし、原子力発電の歴史が浅く、原子力発電所の数も限られていますから、経験の蓄積が少なく、本当に確率評価ができるところまで至っていません。それから、地震など外部事象に関しては、原子力発電の確率論的安全評価すら、技術的に確立されていない状態になっています。

朽山さんが取り組んでおられるのは、高レ

ベル放射性廃物ですが、そのシナリオをどうするのか。これに関しては動力炉・核燃料開発事業団⁴が詳細なレポートを出しています。1999年に発表された第2次とりまとめの中では、『個々に想定される最悪の条件を組み合わせた評価や、処分システムの性能が破綻するような非現実的な条件の提示はあえてしない』と記されています。つまり考えないものもあることをはっきりと認めています。なぜかといえば、『適切なサイトを選定し、適切な工学的対策を講じるという現実、あるいはその延長上にある技術により達成し得ることに基づき、システムが期待通りの性能を発揮し、安全性を確認することが第2次とりまとめの目的であるからである』これはなかなか悪文だと思いますが、おそらくはこれから順番に考えていくよという意見表明だろうと思います。

3 スリーマイル島事故：スリーマイル島原子力発電所事故、「TMI(Three Mile Island) 事故」とも呼ばれる。1979年3月28日、アメリカ合衆国東北部ペンシルバニア州で起こった重大な原子力事故。原子炉の冷却材が流出し、炉心の一部が冷却材から露出してしまい、冷却されなくなったため燃料棒が破損した。周辺住民の大規模避難が行われた。

4 動力炉・核燃料開発事業団：1967年10月発足。高速増殖炉および新型転換炉の開発を専門とする事業団。1998年10月に核燃料サイクル開発機構として改組された。さらに、2005年10月に日本原子力研究所と統合、原子力に関する研究と技術開発を行う独立行政法人「日本原子力研究開発機構(Japan Atomic Energy Agency:JAEA)」として再編された。

● 実証的科学の域を超える地層処分の時間スケールと、どう向き合うか。

しかし、シナリオの選択に関しては、常に恣意的なことが残されてしまいます。例えば今、日本原子力学会では余裕深度処分安全整備評価手法のパブリックコメントを求めています。余裕深度処分とは、高レベル放射性廃物のような超危険物ではなくて、放射能汚染の比較の少な

いものを地下50メートルぐらいの深さに埋めようという計画です。基本シナリオは処分システムの可能性の高い状態での放射性核種の移行等、一般的な被ばく経路が対象になります。要するにあり得そうだとするものを“基本シナリオ”といっているわけですが、その際、長期的な気候、海水準変動、隆起・浸食などの地質変動についても考慮しろとされています。先ほどから朽山さんは、地下300メートルは深く安定していると説明をされましたが、長い年月がたって気候が変わる、海水準が変動する、全体が隆起する、そして侵食される……地下300メートルに埋めたものが表に出てきてしまうことまでも、基本シナリオとして考えなければならぬところまで来ています。つまり、この問題は科学技術の域を超えていると思います。地層処分の時間スケールは実証的科学の域を超えているという問題があります。先ほど私は、高速増殖炉の歴史を書いて、過去の歴史をずっと線をつないだ。それは内挿と言います。実際に起きた事実の間に線を書くわけですが、地層処分がやろうとしていることは外挿です。私は、外挿はやるべきでないと思っている人間です。10万年、100万年も長期にわたる確率論的安全評価も困難なことです。

現在、朽山さんは総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会放射性廃棄物小委員会の主査をされています。その立場から『科学技術に絶対はあり得ないが、社会がどこまで要求するのか。そのあたりの理解がうまく通じ合うようにしていかなければならない』とおっしゃっています。まさにその通りだと思います。ゼロリスクはないわけですから、どうやって社会的に受け入れるかを決めるしかない。つまり、技術だけではどうしても決まらない問題があるということです。

- 最良と思われる選択を、可逆的に進めていく。オープンな議論が大前提。

フランスでは埋めた後100年間、万一の場合には取り出せる可能性を残そうという路線を走ろうとしています。フランス原子力庁のケシュメール国際部次長は『我々の選択が未来永劫最良の選択と言うことは、とてもできない』、『しかし、少なくとも我々の世代では最良と思われる選択(地層処分の選択)をしたに過ぎない』と語っています。朽山さんも今の段階で地層処分が最良だとおっしゃっています。しかし、将来に対して、間違ったと思ったときには取り返しがつくようにしなければなりません。そのような解決策もオープンにするという意味で、再取り出し性がオプションとして残されています。『国民が恐れるのは、科学者、専門家の傲慢だ』と、フランスで原子力を進めている当事者本人が明言しました。そういう状態です。

では、どうしたらいいのか。科学技術の限界も含め、オープンにして議論することが必要だと私は思います。原子力村の委員会で話をしていだけではだめだし、結果を一方的に説明するだけでもだめだろうと思います。今日のオープンフォーラムはその意味で貴重な機会になっていると思います。反対派の私もこうやって発言を許されているわけです。NUMO(原子力発電環境整備機構)や資源エネルギー庁も、一方的な宣伝を繰り返していますが、まったくやり方が逆行していると私は思います。もっと考えてほしいです。

朽山×小出 討論

テーマ2のプレゼンテーションを終えて

- 科学は絶対ではない。前提の上に、あらゆる試みと最善の努力を重ねている(朽山)
- 大丈夫、という押し付けではなく、データを示し、議論を尽くし、納得できる結論を(小出)

朽山 冒頭に申しあげたのですが、実際に放射性廃棄物があります。それが危険に結び付かないようにするにはどうしたらいいかというところで我々は努力しています。それについての議論をしないで、頭ごなしに「これは潜在的に危険があるからだめだ」という主張をされると、ここでの安全の議論には結び付いてこないのではないかというのが、私が抱いた感想です。

私は、最悪のシナリオとして地域一帯が汚染すると言いましたが、実際に放射性廃棄物処分を担っている人びとは、そんなことは起こり得ないと言います。しかし、我々はあらゆる可能性を考えています。そして、議論や検討のプロセスにおいて、みなさんの意見をきかないで、我々が勝手にやります、という話でもありません。科学技術は常に予測ですから、蓋然性(がいぜんせい)の技術です。いろいろな法則があっても絶対ではありません。その中で、あらゆることを考え、試みています。それがどれだけなされているかが、安全の議論の大事なところだと私は思います。

それから先ほど、余裕深度処分の話をなされました。地表の変化の場合と地質の変化の場合、実際に日本全体はプレートが重なっていて、少しずつ隆起しています。1年間に0.1ミリ、動きが早いところでは年間1ミリのところもあります。プレートは、数万年、数十万年ぐらいの幅

では一定に動きますから、ある意味、ひじょうに確実に予測できるでしょう。このとき、隆起した分がどんどん外から削られていったら、廃棄物が地表まで出てくることもあるのではないかな。余裕深度処分のケースで言う、数十万年先、高レベル放射性廃棄物の場合であれば数百万年先の話になります。廃棄物がもし表出してきたら、どうなるのでしょうかということを一生懸命確かめようとしているわけです。

我々は数十万年、数百万年先の社会のことは分かりませんが、自分たちの作るものには最善の努力を注ぎたいですから、今、懸命に議論をしているわけです。

小出 私は、朽山さんたちが技術的に細かいことをいろいろ考えられていると、先に発言しました。たくさんのことをやられていることを私は知っていますし、さまざまなケースを考えていることも十分、私は認めています。しかし、それでもなおかつ、朽山さんもおっしゃっている通り、分からないことは常にあります。科学はそういうものだと思うなければいけないわけです。そのことを踏まえて、すべてのものをオープンにするべきだというのが、私の最後の結論だったわけです。

ですから、分からないものを含めて国民にちゃんと説明し、どういう選択を取るのがいいのかを考えなければいけないというのが私の主張であって、これまでのように、深いところだから安全だというような大ざっぱな説明を地域の人たちに与えて、だから地層処分を受け入れなさいという、そのようなやり方に私は大いなる不信感を抱いています。ちゃんとデータを示し、議論をした上で、どうするのがいいかを考えるべきです。なぜ私がそう言うかといえば、すでにごみがあるからです。高レベルの放射性廃物を私たちは作ってしまって、それから逃

れられない。私は仕方がないので、それについては考えるしかないと言っています。でも、そんなごみをこれ以上作る必要はないと思いますので、原子力をやめるという選択も含めて、やはりきちんと説明した上で、社会全体としての納得できる結論を引き出したいと思っています。

北村 整理します。ひとつのポイントは「分からないものをどう考えるか」になってくると考えられます。そのときに、工学的な、モノをつくる立場で、朽山先生からは「分からないものがあるのは仕方がないが、とにかくそれに対して最善の努力をし、実は単純に分からないものなるべく小さくして、分からないものの程度というのは普通に考えたら、考えられないところまで追い掛けている」というのが、たぶんご主張のポイントであろうかと思います。それに対して、「分からないことの中には、専門家からみてつまらぬ無意味だというシナリオもあるかもしれないが、それを除外せずに、すべてを公開し、つまびらかにしていく。その上で、本当に起こるかどうかが専門家はこう思っていますが、皆さんどう思いますか、と問うべき」というのが、小出先生のお立場になろうかと思います。

判断するのは、専門家だけに委ねられているわけではありません。そのあたりをどうオープンにしていけるか、我々専門家がみなさんに通じる言葉でお伝えできるか、というあたりが肝



心ではないかと思います。そういう観点から、さらに分かりやすくお話いただきたい。

- 最終的な結論を出すのは、我々ではなく、国民。両派の議論はとても意義あること(朽山)
- 朽山さんと私が対話を繰り返すうちに、本当の合意に至ることもあるかもしれない。(小出)

朽山 オープンにすることにいささかの異議もありませんし、少なくとも地層処分に関して何かを隠しているということはないと思います。危険に結び付かないように、我々はいろいろな技術的努力をしているわけですが、その内容を理解するために、みなさんに我々と同程度に勉強していただくわけにもいかないでしょう。そこが安全の議論で一番難しいところです。そこをうまく説明したいのですが、なかなかできないことは非常に苦しいです。放射性廃棄物とチェルノブイリとを結び付けて、危ないと結論するのは簡単です。そうすると安全を一生懸命説明している人の説得力がゼロになります。

小出 先生が言うように、実際に処分をやるかどうかを決めるのは、我々ではなくてみなさんです。我々は、技術や意見の提案をしているだけで、あくまでも最終決定するのはみなさんなのです。そういう意味では、小出先生と私が討論するのは、とてもよいことだと思います。

小出 最後のところは、私もまったく同感です。私は前回のフォーラムのときに、NUMOの人たちに向けて、私のような者も呼んで対話をさせてください、と発言したのですが…。今日のように、私と朽山さんとセットで、どこにでも出掛けて行って、話をするをどんどん積み重ねていけば、ひょっとしたら本当に合意がで

きるようになるかもしれません。

朽山さんは先ほど、日本全体で使った放射能のごみを1カ所に押し付け、リスクを引き受けてもらうわけだから、それは社会的な公正を保つ意味で、お金を払うのは当たり前だとおっしゃいましたが、私はまったく合意できません。東京都民が、本当に電気が必要だ、エネルギーが必要だと思って原子力をやるのであれば、高レベル放射性廃棄物とセットで引き受けるべきものであって、初めからその覚悟でやりなさいという主張です。国も利益とリスクの関係をしっかり説明した上で、原子力を進めるというやり方にしてほしいと思います。

- 地層処分をしたいのではなく安全な処分をしたい。対案を示しつつ議論することはできないか(朽山)
- 放射性廃物を議論することは、社会の有り様を問うこと。私の対案は原子力の即刻廃止と明言している(小出)

朽山 今のお話の後半は、また違う話だろうと思います。現在、資源エネルギー庁などが開催しているのは、あくまでも説明会です。いろいろな意見を言い合って、どちらにしようという話をしているわけではないですから、やはり形は違ってくるのは仕方がないでしょう。もし対話としてやるのであれば、「これをやらない代わりに、私たちは対案としてこれを提案する。それについてどちらがいいかをちゃんと議論しましょう」という形にしないと、国民は判断のしようがないわけです。今ある廃棄物の問題が中ぶらりんになって、かえって危険になりかねません。

私たちは地層処分をしたいのではなくて、安全な処分をしたいのです。一番いい、最適な方

法を取りたいだけの話です。ですからこういう対話も、対案を用意して議論できれば、もっといいものになるではないかと思います。

小出 対案について、私は初めから明言しています。高レベル放射性廃物そのものの議論だけでは済まなくて、これは社会の有り様全体のものだから、原子力をどうするかも含めてもちろん議論しなければいけない。私の対案ははっきりと申し上げているつもりですが、原子力から足を洗うのだということ、これに尽きます。

それから、私からひとつ伺いたいことがあります。朽山さんはとにかくいろいろなことを考えて、最悪の想定をとことん考え抜いて、考え尽くして安全だと、悲惨なことは起きないということをご自分で確信されているわけです。もしそれであれば、東京都の地下に埋めても同じことが言えるわけです。ですから、高レベル放射性廃物の処分地が東京であっても、朽山さんにとっては何の問題もないことになるだろうと私は思いますが、なぜ東京がそれを引き受けないと朽山さん自身はお考えになるのでしょうか。

- 廃棄物処分も、誇るべき産業の一種。担っている地域に対して、対価を払うのは当たり前(朽山)
- 東京も含め、国内の地層条件のなかでどこが一番適当かを明確に示す。話はそれから(小出)

朽山 東京が引き受けないことは特にないと思います。今はどこの市町村に対しても同じことをやっていますので、東京が手を挙げないだけです。ほかの地域も手を挙げないということはありません。処分場のリスクとそこで操業することによるリスクは違います。後者は、それは普通の工学的リスクです。そういうものは実際にあります。

最も電力を使っているのは東京だから、東京に持っていけというのは、我々のところはあまり電気を使っていないから引き受けなくていい、或いは押し付けてけしからん、という議論と裏腹のところがあるでしょう。確かにこれまでは経済的に疲弊している地域へ、経済的な補償とセットで持っていったということがなきにしもあらず、でしたので、そういう点でリスク負担の公平性を欠いているんじゃないかということで、小出先生はおっしゃっていると思いますが、それは私もそう思います。

廃棄物は今まで蔑視されてきました。特に原子力の廃棄物は廃棄物と呼んでいただけでない、小出先生に言わせれば廃物だということです。みんなが嫌がるものをどうすればいいか。ならば、放射性廃棄物のリスク負担を公正にするためにも、各戸に置いて、各家庭がやればいい、ということにもなるでしょうが、もっともそうはいかなくて、放射性廃棄物を集めて管理した方がより能率的ですし、何よりも安全ですから、1カ所に集めようとしているわけです。

産業として考えれば、発電をする、廃棄物を処分する、物を作るなど、いろいろな業種業態があります。その産業のどれを担うのかは、それぞれの人たちが自分で決めてやればいいし、それをやってくれるところに対して、きちんとした対価を払うのが、あるべき姿ではないでしょうか。特に、放射性廃棄物処分は、これからの日本のエネルギーを支えるためにも、また、環境を守るためにも非常に大事で立派な仕事です。我々は、その地域や人びとに物理的リスクがあれば困りますので、一生懸命に安全にします。対価の中には、心理学的リスクや社会的なリスクなども含まれるでしょう。社会的に、或いは地質学的にどこが適当か、適当でないかという議論は、いろいろなものが混在している感じがいたします。

小出 私はむしろ学問的にどこが適地かを、しっかり専門家サイドから提示すべきだと前回もそういったと思います。高レベル放射性廃物を埋める場所として一番問題なのは地層条件だと思いますので、日本中の地層条件のなかでどこが一番適当なのかを、あらゆるところを調べて学問的に甲乙をきちんと示すことを、まずやるべきだと思います。それから、社会的にもどこがよい場所かも全部オープンにして～東京のようなエネルギー多消費地域が引き受ける責任があるのではないかということも含めながら～どうですか、という提案を専門家、あるいは政府の方からきちんと示すべきだったと私は思います。

それをしないまま、「とにかく安全なのだ、それを引き受けることは誇りになる、環境を守るためにもいいことだ」という一辺倒だったと思います。そして、引き受けたらリスクがあるから金をやるというやり方で進めていくことは間違いだと思うし、私が反対をしている一番根本的な理由はそこにあります。

工学バリアで取り囲んだ放射性廃棄物を、天然バリアに守られる地中300メートルの安定した岩盤のうえに据え置く地層処分。安全性に関しては磐石としながらも、リスクはゼロではないと語る朽山氏。ゼロリスクのためには、原子力を止める選択しかなく、しかし、その選択肢がもたらす不利益について考えなくてはならないとする。また、リスクがゼロではないという発言を受けて、短絡的に、破局的結末に結び付けられることへの深い憂慮を示している。

一方、小出氏は、原子力発電所における決定論的安全評価を引き合いに出し、それでは完全を期することができないとの事由で確率論的安全評価を採用する動きが強まっていると指摘する。続けて、人間の思考・先見力には限界があり、想定外の重大事故も起こりうるし、実際に発生している。1000年という時間スケールは実証的科学の域を優に超えるもの。ならば、技術だけでは決められない、社会や市民に決定を委ねるためのオープンな情報開示ならびに議論が必要となろう。懸念すべきは、科学者・研究者の傲慢である、と語る。

見解の距離は大きい。しかし 主催者としては、両氏の発言の中に織り込まれた“相手の努力や取り組みに対する敬意や尊重”“一部意見への合意や同感”にも注目したい。本フォーラムは、自分の信じることを発表いただく場であり、推進派・反対派という立場であれば、意見のへだたりは当然のことである。しかし、こうした相手への関心と配慮も表明されたことは、主催者としてはある種の前進と考える。中でも、小出氏からあった『朽山さんと私に対話を繰り返すうちに、本当の合意に至ることもあるかもしれない』という言葉は重要であろう。現段階ではきわめて大きな隔たりがあると思われるお互いの考えではあるが、将来的には歩み寄れる可能性を示唆するものと考えたい。

第2部 フロアを交えての全体討論

第2部 フロアを交えての全体討論

「フロアを交えての全体討論」の前に、参加者からの質問を募った。多くの手が上がったが、時間の都合上、すべての方に発言の機会を差し上げることはできなかった。お詫び申し上げたい。17名から寄せられた質問はあわせて21。それを「地層処分の安全性」「持続可能社会」「高速増殖炉」「エネルギーセキュリティ」「コミュニケーション・合意形成」の5つのカテゴリーにわけ、なおかつ重複しているものを除き、18の質問にまとめさせていただいた。質問に際しては「事前に項目を立てたいので、新聞の見出しのように」と再三お願い申し上げたが、“本題”に入ってしまう方が多かった。それだけ知りたい、話し合いたいと希求されているのであろう。多くの熱意と探究心にお応えしていかなければという感懷を強くした。

討論を進めるにあたっては、時間の都合上もあり、質問数項目をまとめて、両氏にご回答いただく場面もあったが、以下の編集に当たっては、質問それぞれに対する発言として、わかりやすく編集した。また、フロア参加者との議論・やりとりに関しては、できる限り忠実にご発言を採録させていただいた。

討論は随時、司会者が論点を整理しながら進行させたが、後日、「司会者の職分としていかなるものか」というご批判もあった。しかし、議論の拡散と輻輳を防ぎ、両氏から多くの発言を抽出するための努力であったことをご理解いただきたい。一方で、「論点が整理され、わかりやすかった」という感想が寄せられたことを付け加えておきたい。主催者としては、さまざまなご意見を生かし、今後の取り組みの糧としたい。

Q1 地層処分が1,000年安全であるという根拠は？

朽山 1,000年間で完全に安全になるというわけではありません。1,000年間は絶対閉じ込めた方がいいという期間として表現しました。1,000年経ちますと、だいたいガラス固化体の放射能は、固化した時のおよそ1,000分の1になっています。例えば4万本を地層処分する場合、広さで2キロから4キロぐらいのところに、ずっとトンネルを掘って埋めていきます。1,000年たったときの状態ですが、処分場が2キロ×4キロ×高さが2メートルか3メートルですから、そのぐらいの広さのところが1%のウラン鉱石で埋められているのと同じぐらいの程度になります。それぐらいでしたら、何かの原因で周りに広がったとしても、そんなに危なくはないでしょうという意味で申し上げました。

質問者A 1,000年間、閉じ込めが科学的に可能であるという実証はどういうふうにして得られていますか。私はとうていそれはできていないと思うんですけれども。先ほどあと300年間ぐらい管理するという話もありましたが、300年もたいへんです。私は100年でもたいへんだし、50年でも、あるいは10年でもかなりいろいろな問題が起きて難しいのではないかと思います。要するに閉じ込め管理自体が難しいのではないかと。そういう実験はしているのでしょうか。

朽山 ガラス固化体の周りのオーバーパック、炭素鋼といわれる鉄の容器ですが、これはだいたい19センチの厚さがあります。19センチの厚さの鉄がずっと健全性を保っている期間として、間違いなく1,000年は大丈夫でしょうという話をしましたが、もちろん1,000年の間、見張っていたわけではありません。実際は酸素のない状態で地下水が来たとすると、その地下水と触れているオーバーパックの鉄がどれだけ腐食が

進むかを見積もらなければいけません。

腐食はまず周りに水があって、水との反応で起こる。次に、ガラス固化体から出てくる放射線が水を分解し、その作用によって水の分解精製物が鉄をやっつけるということもあるだろう。そして、工事の影響から酸素が残るだろうから、その部分での影響があるかもしれない。微生物も関係してくるかもしれない...そういうさまざまなことを見積もった結果、厚さ19センチのうちの5センチぐらい腐食が進んだところで、周りからの岩圧でオーバーパックが崩れると計算しています。

それで本当に正しいのですか、そんな外挿をしていいのですかという向きがありますが、鉄の腐食については、考古学的資料があります。ローマ人が使用したクギなども出土しているので、そういうデータとも併せて見積もっています。これは本当の意味の実証ではありませんが、小出さんがおっしゃるように内挿というわけでもないです。我々の科学的知識で、このぐらいはいけるという見積もりをしています。

Q2 ガラス固化体の発熱量と安全性の問題について

朽山 ガラス固化体の発熱量と安全性の問題についてですが、ガラス固化をした当座はおよそ1キロワットぐらいの熱がありますが、埋める際の坑道は空調で管理されるので、その熱が問題になるわけではありません。これを埋め戻したときに、数百ワットぐらいになるので、熱の計算をやっています。もちろん岩盤の熱伝導や、周りの粘土の熱伝導度など、いろいろな要素を計算して詳しく解析しています。熱がずっと閉じ込められていて、どんどん温度が上がっていったとすると、オーバーパック周辺の緩衝材の粘土の変質が起こる可能性もあります。実



験的に分かっている範囲では100度までは安全だと考えられていますので、熱の影響で100度を超えないように実際の設計はされています。

質問者B 熱に関して、今のでは納得がなかなかできない。インターネットなんかで推進している人たちのものを読みましたが、確かに100度以上には上がらないとは書いてあります。しかし、私が見つけにくいのかどうか分かりませんが、100度以上上がらないという根拠がなかなか書いていない。たぶん熱力学か何かの計算はやったと思いますが、1万キロワットの発熱のものを地下に埋めてしまうわけですから、何か熱的に起きるのではないかと思います。それも地下の岩石はものすごく熱伝導度が悪いから、熱がたまりやすいはずです。その計算を推進派以外の方がやっているのかどうか、それを私は知りたいです。推進派だけの計算ですと、やはり信頼できないというのが私の感想です。

朽山 特に隠しているわけでもありませんし、どこにでもいろいろな計算の根拠は書いています。熱力学ではなくて、熱計算ですけども。実際には非常に温度の高いときは、熱があるおかげで、熱とそのほかのいろんな力学的なものが関与して、いろいろなことがあります。それを合わせて、これで大丈夫という計算をしています。虚偽の数字では、決してありません。報告書も

それぞれ見られるようになっていきますので、それを確認いただければと思います。

北村 たぶんそれでは納得いかないというご質問だと思います。私が今、この段階で申し上げた方がいいと思うのは、きちんとされている計算を一般の方にもある程度分かりやすい形で(根拠、前提条件、計算方法、結果など)発表されていないのであれば、一般の人は分かりようがないということです。現在、公的(オフィシャル)に得られる資料では追い掛けられないというのが、ご質問者の指摘だろうと思います。

朽山 公開されていると思います。

北村 それが専門家だけが分かるようなものと、一般の方にとってもある程度分かりやすい説明と、両方あるのかどうか、私も分かりません。

朽山 私は専門ではありませんが、きちんと公開されて、オープンにされていると思います。実際に2000年レポート⁵に対して、高木仁三郎先生から批判レポートが出され、議論が重ねられていますので、公開も説明もされていると思います。最初の回答に数字を加えると、ガラス固化の時にはおよそ1.2キロワット、埋める時点では200～300ワットぐらいです。それをどうするかという熱計算をしています。

5 2000年レポート：核燃料サイクル開発機構(サイクル機構)が1999年11月に公開した報告書「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性-地層処分研究開発第2次取りまとめ-」のこと。別名2000年レポート。

Q3 高レベル放射性廃棄物に関する大きな技術的進歩とは?(特にこの10年で)

朽山 これはたいへん難しいご質問です。実は高レベル放射性廃棄物は技術的に可能であるとのことで、1980年代ぐらいから世界中で取り組んできましたが、どの国もうまくいかない。なぜかという、小出先生がおっしゃったように、技術だけの問題ではなく、国民の受容の課題があるということです。このような事業は、社会全体と対話して、社会全体で納得してもらってから進めなければいけないし、また、理解していただけるような進め方をしていけないといけないというようにだんだん変わってきました。それが世界の流れです。ある意味では、考え方の変化が、一番大きな進歩かもしれません。しかし、まだそれを解決し切れていないかもしれないので、進歩になるかどうか分かりませんが。実際の技術的・工学的なものはさまざまな面で多くの進歩があります。これに関しては異論がないものと思われます。

安全性に問題があれば処分場にははいけない、それは当たり前です。実際に進めていくときはこれが特に大事ですので、本当に安全かどうかをかなり一生懸命調べます。特に、地質的に不適切なところは好ましくありませんので、いつでも中止できるように、段階的に物事を進めています。

地層処分は全体として計画を始めてから、最後に埋めてしまうまで100年くらいかけてやります。その間に社会情勢も変化するかもしれないし、技術も変化するかもしれない。いろいろなことが起こりますし、新しいことが見つかるかもしれない。その中で本当に大丈夫かどうかを見極めなければなりませんので、チェックポイントを設けて、元に戻れるように、あるいは失敗してもやめることができるように、可逆的に取り組んでいます。

Q4 「廃棄物の再取り出し」について

朽山 先ほど小出先生から、フランスの再取り出し可能性の話がありました。日本では、廃棄物を埋めて、坑道を埋め戻したあと、その後300年ぐらいずっと管理していますので、その間は再取り出しができます。つまり100年は当たり前の話で、どこの国も進めていくときには再取り出しが前提になっています。

ただし、そういう説明が国民なり一般の方にちゃんと通じていない部分がありますので、それをきちんと説明していかなければいけません。一方、再取り出しをあまりにも簡単にすると、今度は逆に人が非常にアクセスしやすくなりますので、そのメリットとデメリットを考えなければいけない。人がアクセスしやすくなるということは、外からの影響を受けやすくなるということです。それによって廃棄物が逆に危なくなるかもしれないことも考えながら、やっていかなければなりません。

基本的には再取り出しは可能な形で保たれ、300年ぐらいたったときに、実際にこれを完全に閉鎖するかを決めます。完全に閉鎖するときには、次世代の方にきちんと判断してもらわないといけないということになります。

Q5 再処理工場の直下に活断層があるとする研究結果について

質問者C 今年の5月に再処理工場の下に活断層があるかもしれないと東洋大学の先生が発表したのに、事業者側は話も聞かないし、再調査もしようとしないと聞きました。それをやってくれないと、いくら安全だ、安心だと言われても、私たち一般人は全然安全だと思えないです。これは推進している側の人からしてみても、再処理工場がそんなおかしいことをしたら、核燃料

サイクルは全部おかしくみられるというぐらいの問題ではないかと思いました。

朽山 六ヶ所再処理工場の下にあるとされる活断層の話は詳しく存じ上げないし、どうなっているのかも分かりません。少なくとも活断層があったら危ないですから、それは調べなければなりません。しかし、実際に日本原燃⁶が調べないのであれば、それはちゃんとした理由があるからでしょう。齟齬があるのであれば、きちんと話し合ってもらった方がいいし、再調査の必要性があれば、するのが当たり前でしょう。

それと、再処理工場の活断層調査と、地層処分の場合の活断層の有無を、いっしょにしていたきたくない部分があります。発電所や再処理工場の場合は、地表にある施設に対して地震が及ぼす影響として活断層の調査をしています。地層処分の場合は、地下にある19センチオーバーパックで囲まれたガラス固化体のところに、活断層が走っていたらどうなるのかということを考えます。地層処分の場合は、場所をしっかりと決めて、そこに本当に活断層があるかないかを調査するという形になります。それは理解していただければと思います。

6 日本原燃:日本原燃株式会社。本社青森県上北郡六ヶ所村。資本金 2,000 億円。事業内容は、ウランの濃縮、原子力発電所等から出る使用済燃料の再処理、回収燃料物質および廃棄物の一時保管、低レベル放射性廃棄物の埋設など。

北村 再処理工場の問題については、前回からの議論の場で一緒に議論しなければいけないのではないかとご指摘をいただいています。しかし、今回は地層処分の専門家である朽山先生に、地層処分の話に限っていただいています。そのように聞いていただければと思います。我々としても地層処分の問題を再処理議論なしでやっていくことが、十分な取り組みでは

ないことを重々認識しております。

ただ、その一方で、あえて話題を限定した地層処分の話さえも、ちゃんと議論がかみ合っていないのであれば、再処理についての話を広げることは、単純にかみ合わない議論を拡散させ、違う意見を投げ合うだけになる気がしますので、やはりここでどうやってコミュニケーションの望ましい形をつくることができるのか、考えていきたいと思っています。

Q6 持続可能な社会へのシナリオ、軟着陸は可能か、不可能か？

朽山 先の説明では、誤解を招く表現があったかもしれませんが。これから後、100年ぐらいまでの間は、エネルギーの使用を大幅には減らせないと思います。現在は、先進国と呼ばれるような国々が膨大なエネルギーを使っています。しかし、今後は開発途上国がエネルギーの消費量をどんどん増やしていくことでしょう。日本は先進国に位置づけられていますので、世界の中でどうやっていけば、将来的により望ましい社会に行くのか、考えることを課せられています。

私はすべての人びとが物質的に豊かになれば、人口の増加もある程度落ち着き、必要とされるエネルギーもそれほど増えていかないだろうと考えています。先ほど、2050年には世界の人

口が92億人ぐらいになると言いましたが、そこをピークにして、だんだん人口が減っていくだろうという予測がされていますので、そこでうまく軟着陸をしたいということです。

しかし、エネルギーに関する選択を我々がする前に、資源はなくなっていくしますので、すでに持続可能な社会に向けてシフトしていかなければならないところまでできているということです。

北村 朽山先生はすぐには軟着陸ができないから、しばらくはエネルギーの消費もある程度増えていかざるを得ない。それに対して、先ほど小出先生が言われたのは、そんなことはなく、すぐに減らせるということでしたか？

小出 エネルギーの消費をすぐにでも減らせることがたくさんあります。たった今、朽山さんは先進国という言葉をお使いになりましたが、私は先進国という言葉が大嫌いです。こんなひどい国のかたまりがあるかと思っています。私は先ほど工業文明国という言葉を使いましたが、世界全体が使っているエネルギーの約7割、8割を、たった4分の1の工業文明国で使ってしまった、残りの人たちが飢餓にあえぐ社会になっているわけで、一刻も早く私たちのような国の人間たちが、エネルギー消費を減らす方向へ歩み出さなければいけないと思っています。難しいとか難しくないと言うより前に、とにかくそれに歩みだす姿勢が、私たちにとって必要だろうと思います。

Q7 化石燃料使用に伴うCO₂の排出について

小出 私はCO₂問題が、まったく問題ではないという発言をしているつもりはありません。ただ



し、今、日本の国、あるいは原子力をやっている人たちが言っているように、CO₂がすべて悪の根源だとはまったく思っていません。CO₂が確かに増えていることによって、温暖化のなにがしかの要因になっているかもしれませんが、地球温暖化の主要な原因がCO₂だという説には、私は与(くみ)していない。もっといろいろな多様な原因があるだろうし、その中のひとつにCO₂もあるかもしれないという程度に考えています。

でも、もしCO₂に原因があるのだとすれば、もちろん対応しなければならないわけで、それは何かというと、化石燃料を使わないようにするということなのです。それは私が先ほどから何度も言っていますが、原子力はやめるべきだし、そして化石燃料にしても、その使用量を減らしていったら、全体の消費量を下げたいというのが、私の考え方です。ですからCO₂はすべての悪の根源だとは思いませんが、やはり減らしていくべきだろうと思います。

北村 CO₂がある種の問題であるとするなら、これについてさまざまな議論があるのは、みなさんご存知だと思います。政府間パネル⁷でもCO₂をほとんど確定的だと言っている人がいますが、今でもなお疑いがあると発言している専門家もいます。これは本当のところは分からないのです。しかし、相当数の人が、温暖化とCO₂の間に何らかの関連性があると言っています。ただし、その対策の有効性については意見が分かれるところです。

問題がある場合に、はっきりとした原因が分からなくて、いちばん良い対策を打てないから何もしないで放置しておく、という姿勢は科学者として許されることではありません。おそらくこの点では、おふたりともご賛同いただけるのではないかと思います。なので、目下の問題

として対応していこう、それについては別に異議はない。ただ、原子力を使えば解決につながるという話ではないと、小出先生は思われているということですね。そういうふうに整理しながら、議論を進めてまいります。

7 政府間パネル：気候変動に関する政府間パネル（IPCC）とは、地球温暖化についての科学的な研究の収集、整理のための政府間機構。国際的な専門家で構成され、地球温暖化に関する最新の知見の評価を行い、対策技術や政策の実現性やその効果、対策がなされない場合の被害想定結果など、科学的知見の評価を提供している。

Q8 持続可能な社会に向けて、人間以外の生物への配慮は？

朽山 私は、前回のフォーラムで、生物全体がどうエネルギーを使ってきて、どのようなサイクルとシステムになっているか、という話をしました。生態系には光合成をする生物がいて、CO₂を光合成によって有機物に変える。片や、酸素呼吸する生物がいて、それを消費する。消化し切れなかったものは分解生物が取り込み、さらにCO₂に戻す。それでずっと成り立ってきたという意味では、炭素の循環はうまくいっていたわけです。しかし、近代に入り、エネルギーをわっと大量に消費する人間が登場しました。CO₂もそれまで正しく循環していた以上のものを一挙に放出しているの、バランスが乱れてきているわけです。

私が抱く持続的社会的イメージは、人間や社会も生態系の一員として共生していくというものです。しかし、無機物などは生態系の循環の中には入らないので、人間社会が責任を持って無機物を循環させなければなりません。例えば金属などを鉱山から掘ってきて使ったあと、廃棄物として捨てるのではなく、それを回収してリサイクルして再利用するというかたちにしなければなりません。採掘量の減少にもつながっ

てくるでしょう。しかし、リサイクルには、エネルギーが必要になる側面もあります。それを減らすわけにいかないの、工夫を施さなくてはならないと考えています。

小出 今、私たちは東北大学で議論をしています。広瀬川の西側にある川内で議論をしています。ここから仙台の駅までたぶん4～5キロでしょうか。その4～5キロの距離を地球の46億年の歴史に換算して、頭にイメージしてください。46億年前に地球が生まれて、40億年ぐらい前に生命が生まれ、いろいろな生命が誕生しては絶滅し、また生まれては滅んで、この地球の生態系はつくられてきたわけです。人類は約400万年前に生まれたといわれていますが、400万年前というのは、仙台駅からいったいどの辺にあると思いますか。……もし地球の歴史46億年を4～5キロとすれば、人類が生まれたのは4メートルです。私が座っている場所が現代だとすれば、一番前の席ぐらいのところ、ようやく人類が生まれたというわけです。地球という生態系から見れば、新参中の新参生物ではないのです。

先ほど杓山さんは、人類がわっとエネルギーを使い始めたという表現をされましたが、大量にエネルギーを使い始めたのは産業革命以降です。今から200年前からです。それより前はろくなエネルギーも使わないまま、人類は生きていたわけです。産業革命以降のわずか200年の間で、人類400万年の歴史の全エネルギー消費の6割を使っています。そういうことで私たちは、生態系を破壊し尽くそうとしているわけです。

いちばん問題なのは、こんなふう人間がエネルギーを膨大に使い始めてしまったという事実です。それを反省しなければ生態系を守ることとはできないわけですし、生態系を守れなけれ

ば人類自身が破滅するのです。人類だけが破滅するのは、それはどうぞ自由に、ということだろうと思いますが、結局はほかの生物も道連れにしてしまうわけですから、人類はもっと賢くなって、この生態系、あるいはほかの命に思いをいたさなければいけないだろうと私は考えます。

北村 さきほど小出先生は、人類がここまで人口が増えてしまって、且つ、いわゆる4分の1の工業文明国以外の、インドや中国が猛烈な勢いでエネルギーを使おうとし始めている事実があるとおっしゃったわけですね。これに対してどういう姿を目指すべきなのかというあたりを分かりやすくお願いします。

小出 私は先ほどそれも発言したつもりです。人間という生物が生きていくうえで、最低限必要なエネルギーはやはりあると思います。それは日本人の平均寿命が今から100年前は四十数歳しかなかった。それはエネルギーが使えなかったことと関係しているということからわかります。しかし、1人1日当たり4万キロカロリー、5万キロカロリーあれば、生きることに関しては十分なエネルギーになるわけで、いわゆる工業文明国がエネルギー消費を現在の世界平均まで減らすことができるのであれば、生きることには何の支障もないまま社会を築けると私は思っています。

そして中国やインドがエネルギー消費を拡大させ、やがて世界平均のエネルギー消費レベルになることぐらいは、とどめようがないだろうと思っています。生態系、生命全体から見ればものすごい脅威だろうと思います。それをなおかつ減らしていくように、また次のステップで考えていくことが求められるだろうと思います。

北村 世界全体をターゲットにした、ある種の共同作業というか共同活動が当然想定されているのですよね。日本だけでやれる話でないことも事実ですね。そのあたりを確認させていただきます。今、この話題について一通りお答えいただきました。ご納得できないなら質問してください。

質問者D ありがとうございます。ある意味では本音を聞かせていただいたと思いますが、私の整理としては、100年後変えようと思っても変わらないというのが朽山先生のお考えで、人間は人より幸せになりたい、人よりいい生活したいという、それは変えられないんだというその2つのことを大前提として、朽山先生は原子力が必要だとお考えだと私は理解しました。それ以外の理解の仕方は私には分かりません。

でも、私が思うのは、最後はやはり減らさなければどうにもならない、ある意味ハザード、ハザードという言葉は違うのかもしれませんが、あるいは、資源ナショナリズムを生んでしまうようなことを、やはり原子力をやっているということになると思います。

太陽光など、そういう方にもう少しお金を掛けて、もっと太陽光が普及していたら、少し電気代が高くなって大丈夫ですよ。だから、私はその論理を理解できないし、軟着陸のためには高速増殖炉にお金を使うよりは、無限にある、使ってもどんどん外から入ってくる太陽光エネルギーなどを使わない限りは、軟着陸は逆にあり得ないと理解しました。

北村 そのように理解されたという話です。特に朽山先生から、補足等がありましたら…。

朽山 言葉としてなかなか伝わらないから、仕方がないのかもしれないです。みんなが「より幸

せになりたい」と願っているというところはあると思います。資源がなくなってきた、みんなが競争して、取り合いするようなかたちで、いろいろなところで摩擦が生じることもあるでしょう。それをできるだけ少なくしたいという意味で、原子力を使っていて、少しでも賄えばいいと言っているつもりです。

Q9 1,000年後、人間は原子力を使っているか？ また、やめなければならないときはくるのか？

朽山 高速増殖炉についてはさまざまなお考えがあろうかと思いますが、私自身の希望としては高速増殖炉ができて、そして原子力でかなりのエネルギーの部分を賄っていくことが望ましい社会だろうと思っています。

小出 私はもちろん1,000年後に原子力が残っていることを決して望みません。なくなっていてほしいと思います。でも、それまで使っていた原子力が、ある時なくなるとすれば、理由は2つ考えられると思います。ひとつは放射能の汚染で人間が破局的な被害を受ける可能性、もうひとつは、特に高速増殖炉をやったことなのですが、プルトニウムが核兵器になり人類が破滅する、あるいはそうした危機が高まり、この技術はやめようということになる。そのどちらかで原子力が終わるだろうと思います。もちろんどちらも望みません。

質問者E お2人の考え方はだいたい分かりましたが、高速増殖炉について、これは私の考えですが、技術的な部分ではなくて、社会的な影響もすごく大きいと思いますので、1,000年後に本当にできているのかという感想です。ありがとうございました。

Q10 高速増殖炉について

質問者F 小出さんは、長期計画では2050年一
号基を動かすと言っているけれど、それはまず
無理でしょうと言ひ、朽山さんはすぐにでもで
きると言ひました。すぐにでもできるのであれ
ば、プルトニウムの材料はたくさんあるのです
から、今すぐにでも原子力発電所を止めてもい
いんじゃないですか。

朽山 私はすぐにできるとは言わなかったです。

質問者F すぐと言ひました。

朽山 手の届くと言ひました。

質問者F 手の届くというのは、どのぐらいを言
うのですか。

朽山 実際に開発して、技術として実現できると
いう意味で。

質問者F それは何年ぐらいのことを言っている
のですか。

朽山 分かりません。

質問者F 分からないのに手が届くというのは、
どういうことですか。私にはちょっと理解でき
ないですが。

北村 手が届くという言葉の解釈の問題だろうと
思ひます。おそらく朽山先生のおっしゃってい
ることは、とんでもなく難しい技術で、とうて
いできないという意見に対して、とてつもなく
難しい技術ではなくて、技術的にはできる。た
だ一方で政治・経済的な問題が絡んでいて、(小

出先生が紹介されたように)スケジュールがど
んどん順送りになっている。けれども少なくとも
も技術的な可能性については、十分にあるとい
うことをおっしゃっているわけです。

質問者F 前回、小出さんは、今すぐに原子力発
電所を止めても、電力供給量は足りなくならな
いというグラフをみせてくれましたが、もとに
なる材料はあるし、電力自体は足りないわけ
ではない。だったら、原子力発電所をすぐにでも
止められますよね。

北村 ちょっと今の話は、わかりにくいのです
が...

質問者F 高速増殖炉が実現可能な手の届く範囲
にあるんですから、高速増殖炉の原料であるプ
ルトニウムのもととはたくさんあるわけですから、
電力供給量もちゃんとあるわけですよね。CO₂
排出量を考へて若干問題だと言っているかもし
れないですが、でもあるわけですから、原子力
発電所は止めることはできるんですよね。あと、
CO₂は本当に小出さんがおっしゃるように、温
暖化の主原因なのかどうか.....

北村 話を広げないでひとつだけにしていただき
ますと、高速増殖炉が手の届く技術であるとい
う朽山先生の説明に対して、手が届くならば今
すぐにできるのではないですかというのがご指
摘ですよ。私がお答えするのは問題がありま
すが、例えば太陽エネルギーをもっと大々的に
利用することも、今すぐにはできないことを、
みなさん理解しています。もっとお金を投入す
ればよかったという議論もあるわけですよ。今、
実際に研究されている核融合炉も遠い技術だ
と思ひます。それに比べたら、ずっと近い技術だ
ということを相対的におっしゃっていたと私は

と思いますが、違いますか。

朽山 私はそういうつもりです。

質問者F 言葉はちょっと悪いんですが、小出さんが目指す未来を、夢物語のようだと朽山さんはおっしゃっていますが、私からすると朽山さんの話は、与太話にしか聞こえないです。

北村 すみません。自分の意見と違った意見を持つ方はたくさんおられます。そのようなご発言はご遠慮いただきたいのですが。

質問者F すみません、それは撤回します。

北村 はい。

質問者G 私も高速増殖炉について質問があります。先ほど政治的・経済的な問題があるということが出ていましたが、私はそうではなくて技術的な問題ではないかと思っています。というのは結局、プルトニウムは危険物ですが、これを増殖炉の周りに埋めておけば、プルトニウムが出てくる。あと放射能は5年ぐらい運転すれば数億倍になるという計算もあるわけです。危険物がそれだけ増えて、さらに冷却材としてナトリウムやカリウムを使う。これは危険物に加えて危険物を使っていることになりますので、本当に大丈夫なのかというのが私の感想です。他国でも実現しないことと併せて、答えてもらえればありがたいという気持ちです。

北村 朽山先生が言われたのは、例えば核融合炉⁸のようなほかの技術に比べれば手の届く、距離がずっと近い技術ということなのだと思います。しかし、今ここで、簡単にお答えいただける問題ではない気がします。今回は、高速増

殖炉の実現性について、参加者の方からひじょうに強い懸念が表明されたということで、この議論は締めくくらせていただきたいと思います。

主催者注：市民の方から原子力に関する不安や懸念をご表明いただくなかで、話題が広がっていくことはしばしば散見される状況であるが、一方で、専門的研究者がその場で責任を持って説明できる範囲は限定される。高速増殖炉技術においても同様であり、一専門家が基本的な理解(技術的内容や実現可能性、開発の現状などについて)を有していても、詳細について解説するのは負担が大きいのと思われる。ちなみに朽山氏は地層処分の専門家であって、高速増殖炉技術を専門とされているわけではない。原子力に関する議論はこのやりとりで典型的に現れているように、個別の研究者の専門領域を超えるところまで拡大してしまうことはしばしばである。

今回は、司会者(北村)が複数回、あえて補足説明を行ったが、“司会者は中立であるべき”という観点からは、種々のご批判が生じることは避け難いと思われる。この問題への対応策を見出すことは、今後の対話設計上の重要な課題と考えている。

8 核融合炉：重い原子であるウランやプルトニウムの原子核分裂反応を使った核分裂炉に対して、軽い原子である水素やヘリウムを使った核融合反応を利用した反応炉。21世紀後半の実用化が期待される未来エネルギー技術のひとつであるがむろん課題は多い。

Q11 エネルギーセキュリティの観点から～このまま化石燃料に依存していいのか？

小出 化石燃料やウランは、今、投機の対象にもなっています。そのような燃料に依存することは、もちろんいけないことです。原油価格の高騰がニュースになっていますが、ウランの価格はおそらく同じ年数の間には、1けた多くなっていると思います。要するに、これは資本主義社会を認める限りは、あらゆるものが投機の対象になることは避けられないのであって、だか

ら社会全体をどうするかという脈絡の中で、答えるべきだろうと思います。

それから日本の石炭埋蔵量のご質問がありました。私は今、正確なデータを持っていません。ただ日本にも石炭はそれなりにあったことは歴史的にも知られています。その石炭も、これも資本主義の原理だと思いますが、採算がとれないので、つぶしてしまったという悲惨な歴史をたどってきました。もっと賢く資源を考えて、日本で石炭を復活させなければいけないこともあるかもしれません。しっかりと調査をし、保存して、また大切に使うように進めてほしいと思います。ご質問にまったく答えることができませんでしたが、また勉強して、データを調べて、もし次に機会がありましたら、お答えしたいと思います。

Q12 高レベル廃液の安全性について(特に地震)

朽山 (ガラス固化体にされる前の)高レベル廃液はひじょうに危ないですから、何があってもそれが外に出ないようにしなければなりません。施設の設計にあたっては、おそらくいちばん厳しい地震動の設計をしていると思います。ほかに、新しい活断層が見つかって、地震の想定が変わることがあれば、それに対して十分にチェックしなければならないでしょう。残念ながら、六ヶ所の再処理工場でどのようになされているのか詳しく存じ上げないので、これ以上の言及はできません。

北村 地震動については、原子力発電所を含めて、安全性の課題と並列にかかわってくるものだろうと思います。これは高レベル放射性廃棄物の地層処分の前段階の話で、液体状の高レベル廃液があることをどう考えるのかというご質問で

す。それについて、安全を最優先にして、きちり管理しなければいけないし、施設の設計・建設も安全第一にしなければならない...それに異論のある方はおられないと思います。

それに対して地震のリスクをどう考えているかという話は、今日のこの催しでは守備範囲外ですので、ここで打ち止めにさせていただきます。もちろん過小評価してはいけませんし、すべての事象に対して、検討と見直しが重ねられています。そのような事実を専門家同士にだけ通じる方法ではなくて、一般の方に分かる形で公開しながら、議論を進めていくことが求められているのだと思います。

Q13 原子力利用が、核兵器開発や核戦争につながる可能性は？

北村 核兵器の利用や核戦争につながる可能性をどう考えるかというご質問がありますが、これも原子力利用全体の問題です。これは私の立場で整理させていただきますが、原子力がまっくなくなかったら、こういうことはないという意味では、原子力はあることが核兵器の利用、核戦争につながる可能性を、程度の差こそありますが、ある程度上げているのは避けられない事実だと思います。ただし、それが受け入れ可能なレベルかどうかについて、いろいろ議論はあるだろうと思います。

朽山 核兵器の利用や核戦争の話も、ウラン鉱山の話も、日本の国内だけでとどめておけない話として大事です。核兵器には絶対利用されないようにしなければなりません。しかし、それは日本国内だけ、あるいは地層処分をやっている人だけに努力が求められるという話ではないので、全世界的な取り組みで行わなければならないし、さらには原子力問題だけではなく、そも

そも戦争のない／しない社会をつくっていかなければならないという意味もあります。国際的な努力と取り組みに関しては、IAEA⁹などの組織があります。特に、日本はそういうことを絶対しないという大原則のもとにやっています。

小出 原子力を利用している限り、核兵器の危険が増えることは避けられないと北村さんがおっしゃいました。もちろんその通りです。それを容認できる程度と思う人もいれば、容認できないと思う人もいますが、私はまったく容認できないと思っています。

例えば、ウラン濃縮技術は世界の核兵器保有国が軒並み持っていますが、イランは持っていないといって、バッシングされています。再処理技術も核兵器保有国は持っていますが、ほかの国は持っていないということでIAEAが規制するわけです。世界の中で差別をつくることをやらなければ、原子力自体が成り立たないことになっているわけですから、私はそれだけでも放棄するべきだと思っています。

Q14 ウラン鉱山付近での被ばくについて

朽山 日本にはウラン鉱山がありませんから、いろいろな国から輸入しています。ウランはそもそも自然の中にあったものを、掘り出したあとは放射性物質として扱わなければならないので、非常に難しい点があります。すべてとは言いませんが、一部の鉱山のなかには、管理が徹底されておらず、危ないことがあります。我々は、現地で労働に従事している人たちに、リスクを与えながら搾取しているみたいなどころがありますから、例えば被ばくなどが起こらないように、技術提供などをしていく責任があるでしょう。この点に関しては、IAEAの中でも議論が

進んでいます。

9 IAEA:国際原子力機関。原子力の平和利用を促進し、軍事転用されないための保障措置の実施をする国際機関である。本部の所在地はオーストリアのウィーン。2005年度、エルバラダイ事務局長とともにノーベル平和賞を受賞した。

小出 今、朽山さんは、ウラン鉱山は日本にないとおっしゃいました。確かに今はないですが、かつて人形峠¹⁰でウランを掘っていたことがあり、採掘された総量85トンのウランは、その一部が原子力発電所で燃やされました。しかし、人形峠周辺には45万立方メートルに及ぶウランを含んだ残土が、なんと野ざらしで放置されることになりました。それに気が付いたのは1988年です。一部の住民は、そんなものを自分たちの土地に野ざらしにしておいてほしくない、何とか撤去してくれということで国を相手に闘いました。地裁、高等裁判所、そして最高裁まで行き、結局、国が敗訴しました。3,000リューベ(立方メートル)分だけですが撤去命令が出ました。そのうちの特に290リューベ(立方メートル)に関してはウラン濃度が比較的高いものがありました。それでもせいぜい100ppmです。

話が脱線して申し訳ないですが、先ほど朽山さんが高レベル放射性廃物の場合には、1,000年持ちこたえることができれば、ウラン濃度1%程度の鉱石に相当する危険だとおっしゃったわけですが、人形峠はせいぜい100ppmです。



つまり100分の1ぐらいのわずかなウランしか含まれないものです。それでも、それが放置されている場所に足を踏み込ませると、一般人の人たちの年間被曝限度を簡単に超えてしまうぐらいの危険なものでした。敗訴した国はどうしたかということ、そのごみの持っていく場所がなかったがために、アメリカ先住民の土地に持って行って捨てました。誠にけしからんことだと思いますし、ことほどさようにウラン鉱山周辺は、深刻な問題をたくさん抱えています。国連科学委員会では、原子力開発で人間が被ばくを

するうち、3分の1は放置されているウラン鉱石、あるいは残土から被ばくをするとの評価をしています。何とか早急に対策を立てるべきだろうと私は思っています。

10 人形峠：岡山県苫田郡鏡野町と鳥取県東伯郡三朝町との間に位置し、両県の県境を成す峠。標高は739m。鳥取県側には1955年に発見されたウラン鉱床があり、一時は盛んに国産資源活用の道も探られた。しかし、品質が低く採算に合わないため、採掘は中止された。

第3部 「対話の場のあり方」に関する全体討論

第3部 「対話の場のあり方」に関する全体討論

Q15 放射性廃棄物の処分。国民に決定権があることを国民は理解しているか？

質問者H 放射性廃棄物の処分については、法律で決まっています。ですから当然、国民が決められるわけです。しかしながら、法律で決まっているということで、いかにも押し付けのように理解している方がたくさんいます。おそらくこのフロアでもいらっしゃるのではないですか。そういうことに関して、きちんとした説明がなされているのか、手続きの透明性が確保されているのか。そういうことについて質問します。

北村 平たく言えば、国がちゃんとやっているか、そういうご質問ですか。

質問者H 結果的にはそういうことです。

朽山 おっしゃる通りです。実際に廃棄処分に関する法律ができる時も、国会でちゃんと議論されています。そういうことが国民に伝わっているかという、まだまだ十分には伝わっていない。地層処分がどういう事業であるかも国民に伝わっていない。いろいろな意味で努力をしなければなりません。最終的には、国民全員で考えていただくことが最良の方法です。

Q16 国民全体が学者のように勉強しなければ、安全性は伝わらないか？

朽山 国民全員が学者のように勉強しなければいけないのか、ということですが、私が誤解を生

むような言い方をしてしまったようです。すみませんでした。技術的な詳細を、とりわけ新しい工学を理解していただき、ちゃんとした意思決定につなげていただくということは、とても難しいものがあります、ということを申し上げたつもりでした。勉強しろと言っているわけではないです。残念ながらエネルギーや放射性廃棄物の問題は、一人ひとりの暮らしに直結するものなのに、“切実な自分の問題”として考えるにはまだまだ遠いところがあります。そのような土壌も、難しさのハードルを高めている要因なのかなとも思います。

Q17 情緒に左右されずに、議論を進める方法とは？

小出 この質問は、たぶん情緒に左右されてはいけないというご意見の方がおっしゃったのだと思います。私はむしろ情緒に左右されてなぜ悪いのかと思ってしまいます。ただ少なくとも私自身は科学に携わっている人間ですので、なるべく情緒に左右されないように生きなければいけない責任を負っていると思います。

まず、“科学的”であるとはどういうことかと言いますと、分かっていることは分かっている、分かっていないものは分かっていないと言う、ということです。私も科学に携わっている者として責任を取ろうとするなら、そういう説明をしなければいけないと思っています。ですから、情緒的なものに左右されないようにした方がいいというご意見の方に関しては、分かっているものは分かっていると言って、分かっていないものは分かっていないと説明することで、少しでもそれに向かえるかもしれません。

ただ残念ながら、今、原子力を進めている人たちがやっていることは、私から見ると、私が思っている科学の原理と違うことをやっているというふうに思えてならないのです。

朽山 情緒に引っ張られて、いろいろな議論の原因と結果を短絡しないようにと私が言ったことで、こういうご質問があったと思います。ちょうど野家先生がご専門にしておられることと関係しますが、事実を認識する価値判断と、それに対して自分たちがどう判断するかという価値判断の問題が2つあります。もちろん後者の価値判断のところでは、「私はこれが正しいと思う」と情緒で判断することになりますが、前者の事実を認識するところで、私見や主観を入れていくと好ましくないであろう、という意味で、私は言いました。

私は賛成派の立場で来ています、小出先生は反対派の立場です。私はそういうつもりはありませんが、時に人は自分の意見を通そうとして、いろいろなテクニックを使ったりします。そのときに、ぼんと結果を提示して、こんな怖いことがあると原因と結果を短絡的に結び付けてしまったり、自分の主張だけを激しく主張したり、対案も示さなかったりすることもあります。それから、この人は信用ならないから、あまり言うことを聞かない方がいいと言ったりする……冷静に事実関係を話しているところに、そういう感情が入ってくるわけです。

本日のようなテーマは、これから我々日本人が将来、どちらを選ぶかという話で議論しています。ですから、専門家やプレゼンターが何を言おうとしているのか、どちらが本当に建設的な意見なのかを探る姿勢で聞いていただければいいと思います。小出先生も私も持続的社會に行くのがいいとしながらも、その道や方向が違います。そうした場合、今の社会の現実が



ら始まり、筋道立てて考えていただく。そのときに情緒が先に来てしまうと、いろいろなことで混乱が起きるでしょう、ということを私は言いたかったのです。

北村 今お二人がおっしゃったことを確認します。朽山先生が言われた対案を示さないで反対だけすることについてですが、そういう選択肢も状況によっては当然あると思います。しかし少なくともこの場合は、対案を示しつつ議論しましょうということにしています。しかし、何かについてひじょうに強い危惧をもって反対している人が、対案なしで反対してはいけないことではないでしょう。こういう場なるべく話す手続きを積み上げていければいいということで、私は理解しました。

それから小出先生のおっしゃったことでは、分からないことは分からないと言う。それは私もまったく同意です。分かっていることを分かっていると言うところも、実は難しいこともご存じですね。先ほどそういうご発言があったと思います。

科学というと、何でも白黒ははっきりしたもの/させるものだという考えをお持ちの方もいますが、その科学で分かっているといわれているこ

と自体が、分からない部分も含んでいます。でも、そこから先が大事で、何も分からないことと、かなり分かっていること、99%分かっていることは違うわけですから、そういうあいまいさを容認しつつ、ものは決めていかなくてはいけません。これはご同意いただけているポイントだろうと思います。今のお二人のご発言に補足させていただきました。

Q18 科学技術のリスクに対する不安～専門家と市民の差について

質問者I 私は原子力問題についてまったく素人の一般人です。ここに集まっておられる方たちは賛成・反対、かなり勉強なさっている方たちが集まっておられると思います。両先生の話をお伺って、それぞれの考え方があることを理解しました。全体のフロアの意見と合わせて、たぶん原子力をこのまま進められては困るという方たちが、一生懸命今までやってこられたから、あまり暴走もせず、今の状況を保っているのではないかと思います。

この質問の意図は、このお話の中で杢山先生がおっしゃった中で、市民は分からないから極端な怖いところに結び付けている。例えばチェルノブイリや原爆など、そういう問題にすぐつなげていってしまう、というものがありました。これは原子力に限らず、ほかの問題に対しても専門家のコメントと一緒にです。市民はまったく知らないわけではないです。市民は知りたいのです。おまけに、ここにいる原子力に反対している方たちは本当に知りたいのだと思います。それに対してちゃんと答えておられるのか。双方向に、本当に市民の問い掛けに答えていれば、もう少し別な形があり得るのではないかと感じました。

私は正直言って判断できませんでした。おそ

らく電気を使っていくのに必要なだろうと漠然と思っていたわけですが、国内でいろいろなことがあって、その後の対処として国民にちゃんと答えていない場面が多々あった中で、杢山先生のお話を伺うと、確かに一生懸命やっているとします。しかし、先ほどお話があったように、「おそらく公開されているだろう」ということでは、やはり市民のほうは困るのだと思うんですね。

専門家の方は自分が意見を発信したのであれば、それは市民にどんな形でちゃんと公開されているのか、そこら辺までちゃんとしていただかないと、最終的に判断するのは市民だと言われても、市民には判断する材料がないわけです。ですから、そういう意味で、もっと市民が分かる形で、いろいろな情報を発信しながら、市民の意見や質問にはちゃんと応じていただきたいと思います。原子力賛成の方たちは委員会の委員になっていて、科学者たちの言動を根拠に物事が進められていきます。また、質問を出したとしても、ちゃんと答えてくださらないまま進めていますので、そういうことを科学者の間でもきちんと協議して、コンセンサスを持っていただきたいと思いますという願いで出しました。

北村 これはご質問というよりご要望ですね。もっと市民の立場に歩み寄ったスタイルの情報交換があってもいいでしょうというお話ですね。そう言っていただいて、ちょうどコミュニケーションについての議論は、ひとつの段落に来たように思います。

今日、専門家が市民、社会にちゃんと語っていない、あるいは人の話を聞かない、自分たちで決めているなど、いろいろな原子力事業推進組織に対するご批判があったと思います。組織だけではなく、個人に対しても同様に不満があることでしょう。ただ、ぜひご理解いただき

たいのは、そういう“宿題”も含めて、私たちはコミュニケーションの場をつくらうとしています。みなさま方からご覧になったら不完全なところ、欠点もたくさんあることも重々承知しています。しかし、こういう試みが大成功したケースがあまりなくて～まずかった経験はたくさんいろいろなところで見聞しますが～私自身はベストモデルを知りません。したがって、手探りで、志を同じくしてくれる若い方と一緒にここまでやってきました。

こういう場の在り方についてご意見があったら、どんどんお寄せ頂きたいと切に願っています。前回のアンケートにも、私の議事進行が偏っている、あるいは話題の振り方がおかしい等々、耳の痛いご意見がたくさんありました。どうしても全員に満足いただけることはできませんが、私たちは耳をふさぐわけにもいかないのです。大事なことは、こういう場があるということ。その点については、おそらくほぼ全員の方に賛同いただけるのではないのでしょうか。怒って席を蹴って退出される方も、あまりおられなかったようですので、この場の在り方が、改良の余地があるにしても、継続して開催する意味については、ご理解していただけたかなと、勝手に楽観的に考えています。それだけ確認させてください<会場から大きな拍手>。ありがとうございます。この先も続けていくエネルギーをいただきました。今日の内容は、のちほどまとめて冊子やホームページで公開したいと思います。たくさんの方が欲求不満に陥っていることは分かりますが、公開記録も参照していただいて、それぞれのお立場で議論を深めていただければ、ありがたいと思っています。

八木 長時間にわたり、ありがとうございました。
北村先生がおっしゃったように、私自身もこれが一番正解だ、今このやり方が一番いいという

答えを持って、本日のような催しに臨んでいるわけではありません。

私は、各地の市民の方と対話させていただきななかで、やはり公平な対話の場があった方がいい、公平な情報提供が欲しいとよく言われます。では、公平な対話の場とはどういうものか、ということに対しては、それぞれの考えや立場によって当然、意見が異なってきます。具体的にどうしていけばいいのかという答えが、なかなか見いだしにくいのです。しかし、見いだしにくいからやらないのでは、いつまでたっても一歩が踏み出せません。そこで、去年から北村先生、朽山・小出両先生に、企画段階からご尽力いただき、このようなオープンフォーラムを開催しております。

北村先生同様に、私からのお願いでもありますが、アンケートにぜひお答えいただきたいと思います。その内容については、冒頭でも申しあげた通り、ホームページ上に、要約せずにすべて原文で公開いたします(主催者注：任意でご記入いただいた個人情報については、公開しておりません。また、個人情報の取り扱いについては細心の注意を払い、厳重に管理いたします)。私たちはそれを受けて、次の企画を考えますし、この場が公平感に欠けるものだと判断できれば、新しい場づくりにつなげていきたいと考えています。それもひとつの展開の仕方だと思いますので、まずはぜひご意見をお寄せください。その内容をここにいるみなさんと、そして、今日ご来場できなかった方も含めて、共有していくことで、次の一歩にしたいと考えています。

朽山 今日はありがとうございました。私の能力不足で言いたいことが、十分に伝わらなかったもどかしさを感じました。また、推進側という立場で発言するときには、何でも知っていなけ

ればいけないという要求を、みなさんお持ちのようです。残念ながら、私は個人ですので、すべてに関して熟知しているわけではありません。再処理や高速増殖炉の中身について全部知っているわけではないのです。そういう前提で聞いていただかないと、こういう場で話ができなくなります。この点は、みなさんにご理解いただきたいと思います。

糾弾大会みたいになってしまうと、専門家は尻込みしてしまいます。我々としては、一生懸命努力していることをもっと知ってほしいわけですから、好ましいコミュニケーションの場であれば、推進派の専門家はみんな喜んで出てくるようになると思います。

本日はありがとうございました。（拍手）

小出 第1回、2回目の今回も、朽山さんがこういうディスカッションの場に出てきてくださったことに対して、たいへん感謝しています。ありがとうございました。今、朽山さんもおっしゃいましたが、糾弾大会みたいになってしまうことを恐れて、原子力推進派の人たちがディスカッションに出てこない状況は、かなり定着してしまっているだろうと思います。それで、広く一般の方々に対する情報提供もうまく機能しない事態になっています。原子力のある社会を継続していくにしても、やめるにしても、国民の中で議論ができる場はどうしても必要だと思います。原子力を進めている方たちも、対話というものに関して、どうか真剣に考え直していただきたいと思っています。

北村さん、八木さんには今回も多大なお世話になりました。今後ともぜひ、こういう試みを続けていただいて、もっといい形でやれるようになればと私は願います。みなさん、ありがとうございました。（拍手）

北村 原子力推進派が中心となる会合に、原子力に対して反対意見を持っている大学の先生をお招きしようとしたら、「怖いから」という理由で断られました。一方で、どちらかというと反対の方が中心になっている集會に、原子力業界の人が参加したけれど、「怖くて質問できなかった」と。私は、両方の声を聞いています。

この場は少なくとも誰も怖くなかったですよ。こういう誰もがフランクに率直に何でも話せることは大切ですが、やはり人間は時に感情的になります。言葉が乱暴になりますと、さらに強い言葉が行き交ってしまうので、そのあたりに留意しつつ、進行させていただきました。何人かの方にはブレーキをかけて申し訳なかったのですが、ぜひご理解いただきたいと思います。

講師のおふたりには、今回も、積極的に出て来ていただいて、たいへんありがたく思っています。感謝申し上げます。また、ここにおいでに参加者全員のご協力で、ほぼ定時に終了することができました。深く御礼申し上げます。またの機会によりしく願います。ありがとうございました。



おわりに

おわりに

第2部、第3部では、会場から寄せられた18の質問に朽山、小出両氏にお答えいただき、随時、司会者が整理をしながら進めた。内訳は、朽山氏に向けられたものが9、同様に小出氏には2、両氏に6というものであった（Q18は要望として承った）。

質問に対しては、おおむね的確・明快に答えられていたようであるが、詳細なデータの出典、専門外の技術的案件、企業の取り組み（活断層の再調査）に関しては、ご納得いただける返答になったかどうか、いささか疑問が残る。原子力推進／反対、それぞれの派を代表してご登壇いただいているが、すべての質問に“個人”としてお応えするには限界があると思われる。この点も、今後の課題として考えていきたい。

安全と安心とは、単純な対応関係にあるわけではない。「どこまで安全ならば安心できるのか」という判断は、科学技術への理解が基底となる。その判断に必要なデータや科学的所見を広く提供す

るのは、専門家の使命であり、責務であると両氏は語ってくれた。その点に関しては意見の隔たりは大きくない。原子力に代表される科学技術に回答を出すのは、社会、すなわち市民であるという見方も共有されていた。

昨年10月に開催されたオープンフォーラムでは、冒頭、八木氏より「推進派は反対派の、また反対派は推進派の意見の中に、賛同できる点、一理あると思われる点を見つけてほしい」との発言があった。これは容易なことではない。事実、アンケートにも手厳しい意見が寄せられた。しかし、本フォーラムの討論においては、両氏から“相手の立場や取り組みに対する理解や共感”が数度にわたって示された。「自分の主張に閉じこもることなく、別の立場の主張に思いをいたす」という目的に近づくことが出来た場面ではなかっただろうか。主催者としては、本フォーラムの意義のひとつを、この点に見出した想いである。以上のような発見を手がかりとして、今後さらなるコミュニケーション方策を探究していきたいと考えている。

第2回 原子力に関するオープンフォーラム

「高レベル放射性廃棄物」に関する専門家と専門家の対話

日時： 2008年8月30日(土) 13:00 ~ 17:30

場所： 東北大学川内北キャンパス・マルチメディア教育研究棟2階 マルチメディアホール

プログラム：

	総合司会	八木絵香(大阪大学コミュニケーションデザイン・センター)
13:00-13:20	開会・前回ふりかえり	北村正晴(東北大学未来科学技術共同研究センター)
13:20-15:30	第1部：高レベル放射性廃棄物に関する討論	
	原子力推進論の専門家として	朽山 修(原子力安全研究協会)
	原子力反対論の専門家として	小出裕章(京都大学原子炉実験所)
	ファシリテーター	八木絵香
	テーマ1「原子力が存在する日本(世界)」と「原子力が存在しない日本(世界)」	
	テーマ2「どれだけ安全なら、安全と言えるのか」	
15:30-15:50	休憩	
15:50-16:50	第2部：フロアを交えての全体討論	
16:50-17:30	第3部：「対話の場のあり方」に関する全体討論	
17:30	閉会	

オープンフォーラムについて

主催：

- ・東北大学未来科学技術共同研究センター 組織マネジメントプロジェクト
- ・大阪大学 コミュニケーションデザイン・センター
- ・科学研究費補助金基盤研究(A)
「科学的合理性と社会的合理性に関する社会哲学的研究」研究グループ

企画：

- 北村正晴 (東北大学 未来科学技術共同研究センター)
- 高橋 信 (東北大学工学研究科 技術社会システム専攻)
- 八木絵香 (大阪大学 コミュニケーションデザイン・センター)
- 鳥羽 妙 (東北大学 未来科学技術共同研究センター)
- 狩川大輔 (東北大学工学研究科 技術社会システム専攻)

パネリスト：

- 朽山 修 (原子力安全研究協会)
- 小出裕章 (京都大学原子炉実験所)

記録：

- 久保田徹 (大阪大学 コミュニケーションデザイン・センター)

編集：

- 高橋美千代 (オフィス インプレス)

第2回 原子力に関するオープンフォーラム

「高レベル放射性廃棄物」に関する専門家と専門家の対話

日時： 2008年8月30日(土) 13:00 ~ 17:30

場所： 東北大学川内北キャンパス・マルチメディア教育研究棟2階 マルチメディアホール

プログラム：

	総合司会	八木絵香(大阪大学コミュニケーションデザイン・センター)
13:00-13:20	開会・前回ふりかえり	北村正晴(東北大学未来科学技術共同研究センター)
13:20-15:30	第1部：高レベル放射性廃棄物に関する討論	
	原子力推進論の専門家として	朽山 修(原子力安全研究協会)
	原子力反対論の専門家として	小出裕章(京都大学原子炉実験所)
	ファシリテーター	八木絵香
	テーマ1「原子力が存在する日本(世界)」と「原子力が存在しない日本(世界)」	
	テーマ2「どれだけ安全なら、安全と言えるのか」	
15:30-15:50	休憩	
15:50-16:50	第2部：フロアを交えての全体討論	
16:50-17:30	第3部：「対話の場のあり方」に関する全体討論	
17:30	閉会	

シンポジウムについて



総合司会 八木 絵香

主催：

- ・東北大学未来科学技術共同研究センター 組織マネジメントプロジェクト
- ・大阪大学 コミュニケーションデザイン・センター
- ・科学研究費補助金基盤研究(A)
- 「科学的合理性和社会的合理性に関する社会哲学的研究」研究グループ



パネリスト 朽山 修

企画：

- 北村正晴 (東北大学 未来科学技術共同研究センター)
- 高橋 信 (東北大学工学研究科 技術社会システム専攻)
- 八木絵香 (大阪大学 コミュニケーションデザイン・センター)
- 鳥羽 妙 (東北大学 未来科学技術共同研究センター)
- 狩川大輔 (東北大学工学研究科 技術社会システム専攻)



パネリスト 小出 裕章

パネリスト：

- 朽山 修 (原子力安全研究協会)
- 小出裕章 (京都大学原子炉実験所)

記録：

- 久保田徹 (大阪大学 コミュニケーションデザイン・センター)



主催 北村 正晴

編集：

- 高橋美千代 (オフィス インプレス)

2009年3月発行
Copyright © 2009 NICHe. All Rights Reserved.

－ 禁無断転載 －

転載希望等は下記へご連絡ください。
東北大学 未来科学技術共同研究センター 北村研究室
022-795-4006
procom-forum@niche.tohoku.ac.jp



**第2回原子力に関するオープンフォーラム
「高レベル放射性廃棄物」に関する専門家と専門家の対話報告書**

2009年3月発行

Copyright © 2009 NICHe. All Rights Reserved.

－ 禁無断転載 －

転載希望等は下記へご連絡ください。

東北大学 未来科学技術共同研究センター 北村研究室

022-795-4006

procom-forum@niche.tohoku.ac.jp