講演

放射性廃棄物地層処分の実施に向けて進むべき道

原子力安全研究協会 朽山 修

地層処分を、高レベル放射性廃棄物の管理のオプションとして国が選択し、実施主体として設立された原子力発電環境整備機構が、候補地の公募を開始してからおよそ10年が経過したが、いまだに文献調査地区を決められない状態である。このような状況で、放射性廃棄物の処分に携わる科学技術者は、地層処分を社会で実現するために、何をどのように考えればよいのか、原子力学会「2012年秋の大会」のバックエンド部会のセッションで私見を述べた。その概要を紹介する。

I. 高レベル放射性廃棄物地層処分の実施に対する課題

原子力発電を利用してエネルギーを得た結果としてもたらされる使用済燃料は、日本では現在、ウラン重量にしておよそ17,000トンが既に存在しており、多くは発電所内の貯蔵プールに保管されている。この使用済燃料に含まれる放射能のレベルは非常に高く、長期間残留する。このため、この使用済燃料に含まれる物質の一部または全部を、それ以上の利用を考えずに廃棄物とする場合には、現在から将来にわたって、人や環境に危害を与えないように何らかの手立てを講じる必要がある。放射能の持続期間は、現在の社会制度が持続する時間範囲をはるかに超える。このため、人による管理が失われても防護が達成できる手段として、物質が長期にわたり安定に保存されると考えられる深地層に、固体とした高レベル放射性廃棄物を隔離して閉じ込めておこうとするのが地層処分である。

処分の技術者は、

- (1) 放射性廃棄物は既に発生して存在している
- (2) 発生により便益を受けたのは国民全員である
- (3) 廃棄物の放射能レベルは長期にわたり高いままで、もたらされる危険は国民全員さらには将来世代に及ぶ
- (4) 放射性廃棄物またはその潜在リスクをゼロにする方法はない

との認識のもとに、地層処分を放射性廃棄物管理の最善の策であるとして社会に提案しているのであるが、この方策を社会に受け入れてもらい実施していくためには、越えなければならない課題がある。

その一つは、今までに経験のない時間軸と空間軸(あ

る時間と空間の中で起こるものごとを測る物差し)における処分システムの隔離と閉じ込めの安全性能を示す必要である。この時間軸と空間軸は、公衆にとっては、日常の経験(地上の生活)とは全く異なる時間軸、空間軸であり、自然科学にとっても、既存の自然科学者が得意とする時間軸、空間軸とは異なっている。さらには、社会科学にとっても、既存の社会科学の暗黙の対象としているものとは異なるもので、そこでは、世代内倫理にとどまらず、世代間倫理それも制度の継続が見込まれる範囲、制度の継続も見込まれない範囲の倫理を考えねばならない。

当然、科学および科学者の能力には限りがあり、将来をいいあてることができないので、絶対の安全あるいは経験的知識を内挿する実証といわれる形で安全を示すことはできない。地層処分は科学技術的企てであると同時に社会的企てでもあるので、処分に携わる専門家は、自分たちができることの限界を知ることのみではなく、この理解と理解の限界を社会にも納得共有してもらう必要がある。

もう一つの問題は、処分施設をどこか少数の特定の地域(だけ)に、社会および地元の合意の下に実現するという、負担の公平性に関する集団の意思決定の必要である。

地層処分を実現しようとする者は、将来をよりよく予測しようと努力して、かつ完全にいいあてることができず、様々な人々の意見を取り入れてよりよい妥協点を決める方法を求めて努力して、なおかつ王道はないという現実の中で、既に存在する放射性廃棄物の問題を実践的に解決するという、不確実性の存在の下での意思決定に関するミッションを与えられていると考えることができる。

II. ステークホルダーの懸念

社会的合意形成の問題では、ステークホルダー、すなわちどのような形で地層処分に関係する人々が、地

Towards the Implementation of Geological Disposal of Radioactive Waste : Osamu TOCHIYAMA.

(2012年 10月25日 受理)

層処分に対してどう考えているかを知る必要がある。

平成21年10月に行われた内閣府の特別世論調査では、「高レベル放射性廃棄物の処分地を私たちの世代が責任を持って、速やかに選定すべきか」という問いに対して、「そう思う」「どちらかといえばそう思う」という人の合計は82.2%となっており、「そう思わない」「どちらかといえばそう思わない」という人の合計8.8%を大きく上回っている。

一方、「自分の居住する市町村等が処分場の計画をした場合、どう考えるか」という問いに対しては、「反対である」「どちらかといえば反対である」という人の合計が79.5%で、「賛成である」「どちらかといえば賛成である」という人の合計16.1%を大きく上回っている。

すなわち、必要性は認めるが、処分を実施しようとしている者、あるいは地層処分により放射性廃棄物を安全に処分できるという主張を信頼して、自分たちの地域で協力しようとまでする人は少ないことが示されている。

一般に、様々な説明会やシンポジウムなどから、処分に懸念を示す人々の意見を要約すると、

- (1) 地下の様子は知ることができず、遠い将来は予測できないので、安全は確保できない。安全な処分法がない(将来世代に負担を残す)廃棄物を発生する原子力利用をやめるべき。
- (2) 国と電力が、勝手に原子力政策を推し進めて発生させた廃棄物を、地域に押し付ける地層処分に反対する。
- (3) いくら国民全体の責任、国民全体の安全といわれても、やることが本当に国民のためになるのか信用できない。どこかに廃棄物を押しつけることによって、自分たちの厄介ものにけりをつけようとしているのではないか。

のようになるのではないかと考えられる。

一般に、社会的取引においては、信頼が問題となり、これには、社会関係や社会制度の中で出会う相手が、①役割を遂行する能力を持っているという期待(能力に対する期待としての信頼)と、②相互作用の相手が信託された責務と責任を果たすこと、またそのためには、場合によっては自分の利益よりも他者の利益を尊重しなければならないという義務を果たすことに対する期待(意図に対する期待としての信頼)の2種類があるといわれている¹⁾。この見方に立てば、上記のうち、波状下線で示した部分は能力に対する懸念であり、下線で示した部分は意図に対する懸念であると考えることができる。

Ⅲ. 分業化社会におけるリスク：情報の非対称性がもたらすもの

少し一般的に、分業化社会におけるリスクの扱いについて考えてみたい。分業化社会では、特定少数のサービス提供者としての市民がいて、他者が必要とするサービ

スを提供する。一方、不特定多数の消費者としての市民は、自分が必要とするサービスを他の提供者から対価を支払って手に入れる。

問題は、医療などのように技術の有効性に限界があるときや、事故や廃棄物、環境汚染などのようにサービスそのものがもたらすリスクがあるときのように、サービスにはリスクが付随することである²⁾。

現在の社会のように、科学技術が社会に広く浸透し、分業が高度に進み、流通がこれを支えているような状況では、消費者は、サービスがもたらす便益を社会全体のインフラストラクチャーとして整備されたものとして受け取り、本来のリスクから守られた状態で、サービスに付随するリスクに向き合う形になる。この状況では、市民の安全は、サービス提供者の技術的能力、意図に係っている。

分業化社会におけるサービス提供者と消費者の取引におけるリスクの取り扱いにおいては、サービス提供者と消費者の間の情報の非対称性が問題となる。

サービス提供者の技術的能力については、科学技術の限界や科学技術者の能力の限界は消費者にとっては、技術の専門性と複雑性のため、よく分からない不確実なものとなる。このため、消費者は、安全の判断などで技術者が人間として間違える可能性に不信を抱く³⁾。

意図についての懸念は、サービス提供者が、消費者が情報を持たないことを利用して、安全確保を手抜きして、不当な利益を得ようとするモラルハザードに関する懸念である。

結局、消費者は、情報の非対称性における情報劣位者の立場に立つことになり、安全の判断をサービス提供者に委ねざるを得なくなる。この結果、多くの場合、サービスに付随するリスクに対する責任はサービス提供者が受け持つこととなり、サービス提供者は対価として得たサービス料の中から安全確保の努力をすることとなる。

これは情報の非対称性下のモラルハザードを防ぐために仕方ないことではあるが、能力の限界について考えると、リスクゼロ(安全神話)の約束を交わしていることとなり、消費者はリスクゼロの権利を持つ、言い換えれば、リスクに対する責任なしで便益のみを享受することができるという錯覚につながる。

このようなリスクをどう扱うかをあいまいにしたままの約束は、リスクが顕在化しない限り問題ないように見えるが、何らかの失敗でリスクが顕在化すると困った事態になる。一般にサービスに付随するリスクをゼロにするには無限の努力が必要となるので、サービス提供者は、ここまで精一杯努力すればよいだろうという判断をする。しかし、これは見方を変えれば、それ以上は手抜きをすることを意味する。しかも安全に対する努力はサービス料を使ってなされるものなので、この判断には、この努力を最小限に抑えて、残りを自らの得る便益

としたいという心理が働く。

この結果、リスクが顕在化したとき、消費者は、リスクゼロの約束をしていたのに安全が損なわれたのであるから、失敗の原因は全てサービス提供者のモラルハザードの結果だとして激怒する。

実際にはサービス提供者も事故など起こしたくないし、誰かが被害を受けてもよいなどと思っている場合は少ないのであるが、事故などが実際に起こると、人々は、物事が起きてからそれが予測可能だったと考える傾向があるため、サービス提供者の悪意による意図的結果であると考え。つまり、何が悪かったかよりも誰が悪かったかと考える。

これは根本的な帰属の誤りと呼ばれる社会心理学上の認知バイアスとも考えられるが、たとえ誤りでも、それにより引き起こされる怒りは本物で、その後の人々の意思決定において、相手を信頼しないという感情的土台が形成され、客観性が必要な討議が、感情により支配されてしまうという深刻な影響がもたらされる。

IV. 信頼関係の構築：公共的討議(社会的選択)のあり方

このように、分業化と流通の高度化が進み、サービスにリスクが付随していることがあいまいにされたまま取引が行われるようになると、リスクが顕在化して事故や危機が起こった際に、怒りの感情に支配されてその対処に失敗して、分業による協働という、信頼関係に基づく社会の維持に深刻な影響をもたらすこととなる。

これに対して、何とか信頼関係を築こうという努力も多く見られる。

契約書や取扱説明書、保証規定等々、サービスの保証範囲や失敗時の賠償を取引時に明示化することや、医療などでは、パターンリズムからインフォームド・コンセントさらにはインフォームド・チョイスへの変化など、取引の際に、サービスに付随するリスクを明示して、消費者が、サービスによる便益と共にリスクも引き受けるように契約を交わすようにしている。

これらの場合には、便益とリスク、およびそれを受ける者が特定されているので、サービスを受ける者が意思決定に参加する形を比較的に取りやすい。

一方、遺伝子改変、薬害、予防注射、原子力等の公共的サービスの場合には、便益を受けるのが社会全体であり、リスクが顕在化したとき被害を受けるのがそのうちの限られた一部というように、便益とリスクの分配の不公平があるという問題があるため、社会的意思決定における合意形成はさらに難しい。

このような問題はあるが、社会としてそのサービスを利用するかどうかを決めるのに、たとえ情報の非対称性が存在するとしても、便益とリスクについて関係する人々が可能な限り意思決定に参加すべきであるとの考え

のもとに、公共的討議を通じて“*Informed and comparative judgment*”，すなわち「正しい情報を得たうえで、選択として意思決定する」ことを実践する努力がなされている³⁾。

公共的討議においては、それぞれのオプションの優劣を相対的に比較する「選択として意思決定する」という視点、究極的にはそのオプションと何もしないモラトリアムを選択肢として比べるという視点が重要になる。

このような討議においては、便益とリスクを測る尺度は多様で入り組んでいるため、人々は他者の視点に注目し、情報を喜んで取り入れるほど十分に理性的である必要がある⁴⁾。

一方、高度分業化社会においては、リスクとそのオプションのもたらす便益とのつながりは希薄となっている。その上、人々は、サービスの提供者は情報の非対称性のもとに不当に利益を得ている搾取階級であり、サービスに付随するリスクは、サービス提供者が不当に消費者に押し付ける結果生まれるものと考えている。

このような情緒的背景のもとに、あるオプションの是非を絶対的に評価しようとする、リスクを嫌うという感情に支配されて、そのオプションをリスクゼロではないという理由で否定して、何もしない、すなわち、よりリスクの高い現状維持という選択をしてしまうこととなる。このような論理矛盾を起こさないためにも、「選択として意思決定する(討議する)」という視点が重要になる。

V. 地層処分におけるステークホルダー参加に向けて

以上のように、分業化社会におけるリスクについては、感情に流されない意思決定ができるように様々な努力が必要になる。

これまで、地層処分に携わる科学技術者は、冒頭に述べた認識のもとにその実践的解決策を探り、地層処分が最善の解決策であるとの結論を社会に示してきた。

しかし、人々の懸念に示されているように、出発点となるこのような認識は社会に共有されているとは言い難い。

人々は、分業化社会におけるサービスに付随するリスク(安全や廃棄物)については、サービス提供者が全面的に責任を持ち、何かあれば賠償するという形で、消費者はゼロリスクの状態になっていると思い込んでいる。

したがって、処分場サイトに対する協力要請は、サービス提供者が利益を得ておきながら、そのつけを消費者に押し付ける不当な行為と解釈され、人々は、怒りの感情とともに、自分のところには持ってくるなというNIMBY(Not In My BackYard)の態度をとり、さらには、処理処分においてゼロリスクでなければそのオプションも受け入れないという不合理な態度をとる。

しかし、世代を超えた環境倫理の面から考えると、これは大いなる誤解である。消費者はそのサービスを社会

の中で受け入れて便益を得ており、将来世代に対しては現世代としての倫理的責任を有している。

このように考えると、放射性廃棄物の地層処分は、分業化された社会における協働、つまり助け合いの心によって、サービス提供者と消費者の両者を含む社会が解決すべき問題であり、何よりもまず、社会全体が冒頭に述べた認識をインセンティブとして共有することが重要であることが分かる。

すなわち、必要なのは、技術者が行った地層処分の選択という結果の、“Decide, announce and defend”型の説明ではなく、地層処分を選択するまでの過程、言い換えれば、地層処分を選択しようとする価値観の、人々との共有であり、これを“Engage, interact and co-operate”型のステークホルダーを巻き込んだ形でのプロセスにより達成することである⁵⁾。

具体的には、次のような点が討議の対象となるだろう。

- (1) たとえ、どのような動機であろうとも、既に存在している放射性廃棄物を安全に処分することを、原子力推進、反対の両者がいる現世代の社会の共通の目標とする。
- (2) 市民にとっては、あまり信用ならないかもしれないが、“原子力村”が直接の廃棄物発生者としての責任を果たすといつて企図している処分事業に協力するのがよいか、あくまで反対して、最終的に廃棄物を、この社会が次世代に引き渡す負の遺産にするのがよいか考えてもらう。
- (3) 地層処分により確保される安全と限界、これを科学技術者が理解するだけではなく、ステークホルダーが、その主張を理解することができるように、両者が努力する。特に、不確実性(科学的、社会的)はどこにどのくらいありどう対処するのか、科学技術も科学技術者も間違ふことがある、「間違っていたらどうするのか」という問いに答える。
- (4) 処分事業は、実施主体と地元・地域がパートナー

として事業を進める社会的共生を前提としており、事業化にあたっては、地元・地域が主体の安全論理に基づく事業計画の策定が必要となる。また、さらに将来においては、地下に定置されている放射性廃棄物の管財人(Steward)としての地元・地域の役割が安全上重要となる。事業計画は、国、実施主体と地元・地域が、地元・地域の安全と生活の質(Quality of Life)の向上を勘案して、事業の進展に応じて策定していくものであるが、このためにあらかじめ、どのような制度構築が必要となるかを検討し、近未来の地元・地域の姿に対する構想を示すこと、さらに、この議論に全てのステークホルダーが参加することも重要となる。

—参考資料—

- 1) 山岸俊男, 信頼の構造一心と社会の進化ゲーム, 東京大学出版会, (1998).
- 2) 中谷内一也, 安全。でも、安心できない……—信頼をめぐる心理学, ちくま新書, (2008).
- 3) 小林傳司, トランス・サイエンスの時代—科学技術と社会をつなぐ, NTT 出版, (2007).
- 4) アマルティア・セン, 正義のアイデア, 明石出版, (2011).
- 5) OECD/NEA, Geological Disposal of Radioactive Waste: National Commitment, Local and Regional Involvement, (2012).

著者紹介

朽山 修(とちやま・おさむ)
原子力安全研究協会
(専門分野/関心分野)放射性廃棄物の処分