総 説

109. 高レベル放射性廃棄物処分技術の社会適合性向上のための
枠組みとリスクコミュニケーションのあり方坂本 修一^{1,*}, 神田 啓治¹*The Framework which Aims at Improving Compatibility of the High-level Radioactive Waste
Disposal Technology with Social Values and the Role of Risk Communication*

Shuichi SAKAMOTO and Keiji KANDA

Public perception on safety is the key factor for achieving public acceptance of the high-level radioactive waste (HLW) disposal program. Past studies on public perception and HLW management have confirmed that the public do not share the confidence of the experts in safety and feasibility of HLW disposal. The importance of a more comprehensive approach to enhance acceptability of the HLW disposal technology is recognized.

This paper proposes a framework for inducing the implementers and regulators to improve compatibility of the HLW disposal technology with social values. In this framework, the implementers and regulators identify technical components which are subject to substantial influence from public concerns. Then, they manage these components through the following actions: ① establishing policies, targets and plans to make these components compatible with social values, ② developing and utilizing the components based on the above policies, targets and plans, ③ checking the extent of compatibility through intensive risk communication and ④ improving the process of developing and utilizing the components. This framework requires information disclosure and evaluation by an independent body which are expected to intensify the incentive to take the above actions. Canada's environmental assessment review process regarding the HLW disposal concept suggests that this framework could work effectively.

KEYWORDS: high-level radioactive waste disposal, disposal technology, public acceptance, public perception, nuclear safety, public policy, risk communication, compatibility, public relations, social values

I. はじめに

高レベル放射性廃棄物(High-Level Radioactive Waste, 以下「HLW」とは、一般に、①最終処分の対象となる使用済核燃料、または②使用済核燃料の再処理工程で発生する高レベル放射性廃液およびそれを安定な形態とするために固化したものをいうが、我が国においては使用済核燃料の再処理路線をとっていることから②(ガラス固化体)をHLWとしている。その最終処分については、将来の世代に対して悪影響が及ぶのを防ぎ、また、処分に係る負担を強いことがないように、地下深部の地層中への処分(いわゆる地層処分)が最も適切な処分方法とされている。HLWの地層処分の実現に向けて、世界各国において様々な取り組みが行われているが、多くの国において処分場の立地などについて社会的な受容が問題となるケースが見られ、順調に進んでいるとはいえない状況である。

我が国においては、処分事業の取り組みの本格化に対応す

るために2000年5月に「特定放射性廃棄物の最終処分に
関する法律」(以下「最終処分法」)が国会において可決・
成立した。この法律は、HLWの最終処分に
関する基本方針・計画の策定、処分地選定プロセス、
最終処分費用の拠出、最終処分を実施する主体の
設立、拠出金の管理を行う法人の指定等、
処分事業を計画的かつ確実に実施するために
必要な制度を整備するものである。最終処分法に
基づき、同年9月には「特定放射性廃棄物の最終
処分に
関する基本方針」および「特定放射性廃棄物の最
終処分に
関する計画」が閣議決定され、10月には実施主
体である原子力発電環境整備機構(以下「整備機
構」)が設立された。一方、研究開発については、
核燃料サイクル開発機構(以下「サイクル機構」)
を中心として行われた第2次取りまとめ¹⁾が
1999年11月に原子力委員会に提出されたが、同
委員会の原子力バックエンド対策専門部会は、約
1年にわたる調査審議の結果、第2次取りまとめ
は地層処分の事業化に向けての技術的拠り所とな
るとの判断を示した報告書²⁾(以下「専門部会
評価」)を2000年10月に取りまとめた。

このように、我が国においてもHLW処分を
実現するための制度、組織体制の整備や研究開
発は進捗しており、また、HLW処分について
の国民の議論を喚起し、理解を促進することを
目的として、国や整備機構などにより全国各
地でのシンポジウム開催などが行われている。

¹ 京都大学大学院エネルギー科学研究所 (Graduate School of Energy Sci., Kyoto Univ.)

(2000年5月18日受理; 2002年2月8日査読通過)

* 著者連絡先: Tel. 03-3581-7354, Fax. 03-5511-0845
E-mail: ssakamo@mext.go.jp

[†] 現在、文部科学省 (Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology)

しかし、社会的受容の観点からは、我が国において HLW 処分事業を取り巻く状況は厳しいといわざるを得ない。全国の成年男女を対象とした最近の意識調査³⁾によれば、日本で発生した HLW の処分場を日本国内に建設すべきかどうかとの質問に対して、64%の人がそう思うと答えている一方、最終的な処分のために最適な用地が自分の住む自治体に見つかった場合に処分場建設を受け入れることができるかどうかの質問については、54%が受け入れないと答え、受け入れると答えたのは16%しかないという結果となっている。

HLW 処分場立地の社会的受容に影響を与える因子に着目すれば、前述の公衆の意識調査において、自分の住む自治体に処分場建設を受け入れない理由について、「安全かどうか疑問だから」との回答が大半を占めている(第1図)。また、HLW 処分場立地に対する賛否に影響する心理的要因について、田中⁴⁾は、関東地域の成人男女を対象としたアンケート調査に基づく研究から、賛否に直接結び付く要因はリスク認知(リスクに対する主観的判断)であることを指摘するとともに、HLW 処分場が自分の住む地域のすぐ近くに建設されることについてほとんどの者が危険だと考えており、さらに原子力発電所立地に対するリスク認知の研究との比較において、技術の確立度や施設立地の安全性について公衆はより否定的な認識を示すことを明らかにしている。このように、HLW 処分の社会的受容の観点から最も重要な因子は、HLW 処分技術について公衆が認識する安全の確かさ、いい換えれば安全性に対する公衆の信頼(いわゆる「安心」)の度合いであることが示唆されている。

処分地選定をはじめ処分事業が本格化しようとしている

第1図 HLW 処分場建設を受け入れない理由(出典：文献3，平成8年度調査結果)

全国の20歳以上の成年男女1,500名を調査対象とし、回収数1,029名。このうち、自分の自治体に処分場建設を受け入れないと答えた555人が理由を2つまで選択。

現在、HLW 処分技術に対する安心の度合いを高めていくための方法論の確立は喫緊の課題といえる。HLW 処分技術については、原子力委員会高レベル放射性廃棄物処分懇談会が1998年に取りまとめた報告書⁵⁾(以下「処分懇報告書」)において、公衆の理解や信頼を得るために専門家の間での技術的議論だけでは解決できず、社会的受容の観点から議論すべき課題が存在することが指摘されている。このような技術課題の例として、処分懇報告書は処分の安全対策上の措置とその期間、処分坑道埋め戻し後の主坑の維持期間、主坑埋め戻し後のモニタリングを挙げているが、これらは、HLW 処分技術に対する安心の度合いに大きな影響を与えるものであり、そのあり方が社会の価値観に沿って検討されるべき技術課題といえるだろう。

HLW 処分技術の有り様が社会の価値観にどの程度合致しているかを HLW 処分技術の「社会適合性」と呼ぶとすれば、HLW 処分技術の社会適合性を向上させるためにその開発・利用主体による体系的な取り組みが求められているのではないだろうか。HLW 処分技術の社会適合性に関する議論においては、法令に基づく規制要件や開発・利用主体が自主的に定める工学的要件を満たすことを通じた安全確保は、最も重要な要素ではあるがその視点だけで問題解決の方向が見い出されるわけではない。本稿で論ずる社会適合性の向上とは、このような安全確保の取り組みを前提として、さらに HLW 処分技術に対する安心の度合いを高めるために、技術的観点を超えた対応が求められる課題について、できる限り社会の価値観に沿った解決策が見い出されることを目指すものである。

HLW 処分技術の社会適合性の向上を図るに当たっては、HLW 処分技術が処分地選定をはじめとする事業の進捗に伴って実用化、最適化される一方で、社会の側でも、その間に HLW 処分に対する考え方や価値観そのものが変化し得ることから、HLW 処分技術のあり方とその環境、社会に対する影響についての社会の受け止め方が常に確認され、処分技術の開発・利用のプロセスに確実にフィードバックされていくことが重要となる。したがって、社会適合性向上のための取り組みは継続して行われる必要があり、また、社会とのインターフェイスの役割を果たすリスクコミュニケーション^{a)}の重要性が高いといえる。

a) 米国 National Research Council⁶⁾によれば、リスクコミュニケーションとは、「リスクの性質についての様々なメッセージ、あるいは、リスクメッセージに対するまたはリスクマネジメントのための法的、制度的仕組みに対する関心、意見、反応についてのメッセージなどを、個人や集団、機関間で双方向的にやりとりするプロセス」とされているが、これは、社会的意思決定の本質的な部分をなす民主的対話の一形態と見なされている。ここで、「リスク」、「リスクマネジメント」とは、以下のように定義される。

リスク：ハザード(hazard：害をもたらす可能性のある行為、現象)にそれが起こる確率を組み合わせた概念。

リスクマネジメント：リスクを抑制する対策を評価し、選択し、実施すること。

以上の問題意識に基づき、本稿においては、まず、HLW 処分技術の社会的信頼に関連するこれまでの国内外の政策的議論を整理することにより、HLW 処分技術の社会適合性に対する関心が高まってきた状況を明らかにする。その上で、HLW 処分技術の社会適合性を継続的に向上させるための枠組み^{b)}についての基本的な考え方を提案するとともに、このような枠組みの構築に関して、カナダにおいて HLW 処分概念に対する社会的受容のために行われた取組みが持つ意味を考察する。さらに、社会適合性向上のための枠組みにおけるリスクコミュニケーションの役割と課題について論じる。

II. HLW 処分技術の社会適合性に対する関心の高まり

我が国においては、東海再処理工場が運転を開始した1970年代後半頃に HLW 処分対策に関する本格的な取組みが始まった。1976年に当時の原子力委員会放射性廃棄物対策技術専門部会が取りまとめた「放射性廃棄物対策に関する研究開発計画中間報告」においては、HLW の最終処分について、諸外国の検討状況を踏まえて地層処分が有望とされ、地層処分に関する調査研究を総合的に推進する必要性が指摘された。以来、進捗に応じて計画が改定されながら今日まで地層処分に関する研究開発が進められてきている。

HLW 処分技術に対する社会的信頼については、研究開発計画が策定された当初から重要性が認識されており、そのためのアプローチとしては研究成果を取りまとめて積極的な情報提供を行うとともに、国による評価や国際的な専門家のレビューを行うことにより研究開発の到達度を明らかにすることが中心とされてきたといえる。1976年の報告書の取りまとめ以降、原子力委員会が放射性廃棄物対策について取りまとめた政策文書において HLW 処分技術に対する社会的信頼に着目して指摘されている事項の主なものを第1表に示す。社会的信頼のために研究開発の到達度を明らかにしていくとの方針は、1989年に放射性廃棄物対策専門部会が取りまとめた報告書において明示され、それ以降、地層処分の研究開発について、動力炉・核燃料開発事業団(1998年にサイクル機構に改組)により1992年に第1次取りまとめ、サイクル機構により1999年に第2次取りまとめが行われるとともに、それぞれについて国による評価が行われてきている(後者については、経済協力開発機構原子力機関(以下「OECD/NEA」)によるレビューも実施された)。

一方、最近になって、HLW 処分技術の開発に当たって社会の受け止め方に視点を置くことの必要性が指摘される

ようになった。第I章に述べた通り、処分態報告書において、技術的要件について社会的受容の観点から議論すべき課題が存在することが指摘され、専門部会評価においても、再取出しなどに関する国際的な議論に留意する必要性が述べられている。

このような政策の変遷は、HLW 処分技術に対する安心の度合いを高めるために、研究開発の到達度を明らかにしてそれに関する情報を積極的に、わかりやすく公衆に提供するだけでなく、HLW 処分技術と社会との関わりを見据えた、より包括的なアプローチが必要との認識が HLW 処分事業の推進に携わる専門家の間に生じている現れと理解することができる。その背景には、研究開発が進展し、到達度が着実に明らかにされてきているにもかかわらず、HLW 処分の安全性に対する懸念が顕在化している状況がある。HLW 管理施設が建設された、あるいは深地層研究施設が整備されつつある地域における、HLW 処分場立地に反対する意思表示の代表例を第2表にまとめているが、例えば、北海道の条例において処分方法が十分に確立されていないと述べられ、土岐市の条例の目的において「放射能による災害から市民の生命と生活を守り」と謳われていることからわかる通り、地域社会において HLW 処分の安全性に対する強い懸念が存在することが明らかとなっている。このような懸念は、第2表に示された地域だけに見られるわけではなく、第I章で述べた通り、広く我が国の社会に存在することが示唆されている。

また、次のような国際的な議論の展開も我が国の政策の変遷に影響を与えているといえるだろう。放射性廃棄物処分に関する社会的、倫理的側面からの国際的検討においては、OECD/NEA が中心的な役割を果たしてきている。初期の国際的検討の代表例としては OECD/NEA が1982年に取りまとめた報告書⁷⁾が挙げられるが、この報告書は、放射性廃棄物処分の目的として、人間の健康および環境の保護と将来の世代にもたらされる負担を最小限に抑えることを挙げるとともに、長寿命核種を含む廃棄物の処分方法については、これらの目的を達成するものとして地層処分が最も有力と見なされていると述べている。また、放射性廃棄物処分のリスクに対する公衆の態度に注目しており、非自発的(involuntary)にさらされ、よく知られておらず(novel)、不確実(uncertain)なものであると認知されていることから、社会に存在する他のリスクよりもその受容に関して公衆は厳しい態度をとり得ることを指摘している。

その後、OECD/NEA は、国際原子力機関と協力して放射性廃棄物処分の安全評価の方法論についてのレビューを行い、1991年にその結果をとりまとめた⁸⁾が、そこでは慎重に設計された処分システムについて長期にわたる潜在的な放射線学的影響を十分に評価する手法が存在することを確認している。

また、多くの国々で倫理的観点から地層処分の実施時期や可逆性(reversibility)の問題などに関して論争が生じて

^{b)} 使用済核燃料とガラス固化体については、処分技術の類似性により社会適合性向上のための枠組みに関する検討を行う上では実質的に差異のないものとして扱うことができると考えられることから、本稿においてはこれらを特に区別せずに議論を行う。

第1表 放射性廃棄物対策に関して原子力委員会が取りまとめた政策文書における HLW 処分技術に対する社会的信頼に着目した指摘事項(1)

政策文書	HLW 処分技術に対する社会的信頼に着目した指摘事項の概要
放射性廃棄物対策に関する研究開発計画中間報告(放射性廃棄物対策技術専門部会, 1976年6月)	○貯蔵、輸送、処分等の管理方式に関しては、我が国の環境に適合し、国民的合意が得られる方式で実施するため、安全性に重点を置きつつ管理技術の長期的見通しを得るほか、管理制度について検討。
高レベル放射性廃棄物処理処分に関する研究開発の推進について(放射性廃棄物対策専門部会, 1980年12月)	○固化、貯蔵、処分等の管理に関しては、我が国の環境に適合し、国民的合意が得られるよう、安全性に重点をおき、合理的な管理システムを検討。このため、長期的かつ全体的な管理の観点から、管理シナリオの検討、作成を行い、技術面、制度面、法的面などすべてを織り込んだシナリオを作成することが必要。
放射性廃棄物処理処分方策について(中間報告)(放射性廃棄物対策専門部会, 1984年8月)	○国の施策、各研究機関の研究成果等が国民に広く理解されるよう国および各研究機関等によるきめ細やかな広報活動、フォーラムの開催等を積極的に実施。その際、原子力のもつ難解さを単に理論的、技術的に説明するだけでなく、社会一般に理解しやすい説明を行うことが肝要。
高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発の重点項目とその進め方(1989年12月, 放射性廃棄物対策専門部会)	○地層処分研究開発を進めるに当たっては当面、地層処分についての国民的理解を得ることの重要性に鑑み、多重バリアシステムの性能を明らかにするとともに、これに基づき長期間にわたり安全性が確保できるような技術的方法を具体的に示していく研究開発を重点的に進めることが適当。これらの目的を達成するために、当面の期間重点的に取り組むべき課題として、性能評価研究、処分技術の研究開発および地質環境条件の調査研究が挙げられる。 ○今後の研究開発は、動力炉・核燃料開発事業団 ⁹⁾ が成果を適切な時期に取りまとめて情報提供を積極的に行うとともに、さらにこれを国が評価することなどを通じて、地層処分についての国民的理解を得つつ進め、地層処分の円滑な実施を目指す。
高レベル放射性廃棄物対策について(1992年8月, 放射性廃棄物対策専門部会)	○関係各機関による研究開発の進展状況および成果を適切な時期に取りまとめることにより、研究開発の到達度を明確にして国民のコンセンサス形成に寄与することが必要。 ○研究開発の第1次取りまとめについては、現段階における研究開発の進展状況および成果を明らかにし、その結果を国に報告することが必要。 ○動燃事業団が2000年前までに予定している第2次取りまとめについては、国は評価のための委員会を設ける。評価のための委員会は、安全確保に関する基本的な考え方、技術的知見およびそれまでの地質環境調査の結果等を踏まえて、我が国における地層処分の技術的信頼性等を評価。 ○深地層の研究施設の計画は、処分場の計画と明確に区別して進める。
高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の進捗状況について(1993年7月, 放射性廃棄物対策専門部会)	○動燃事業団が行った第1次取りまとめについて、我が国における地層処分の安全確保を図っていく上での技術的可能性が明らかにされており、現段階にあってはおおむね妥当なものと結論できる。
高レベル放射性廃棄物の地層処分研究開発等の今後の進め方について(原子力バックエンド対策専門部会, 1997年4月)	○第2次取りまとめに向けての今後の研究開発の推進に当たっては、国民的理解と信頼を得るために、動燃事業団は研究開発について積極的に成果の公表を行い、その内容について広く意見を求めるなど、研究開発の進捗に応じ国民に向けてわかりやすく情報を提供することが肝要。 ○第2次取りまとめは、国際的な専門家によるレビューを受けることとし、レビューの結果は報告書とともに国へ報告し、国の評価を受ける。 ○第2次取りまとめに関する国の評価が国民に信頼をもって受け入れられるためには、客観的に評価が行われる体制を整えるとともに、積極的に成果を公表し、国民に意見を求めるなどプロセスの透明性を確保することが重要。

⁹⁾ 現在のサイクル機構

いることを背景として、OECD/NEA は世代内および世代間の公平(equity)と公正(fairness)を含めた倫理面、環境面からの検討を行い、1995年に報告書⁹⁾を取りまとめた。この報告書は、長寿命核種を含む放射性廃棄物の最終処分のために地層処分場の開発を続けることは、倫理、環境の両面から正当化されることを確認するとともに、地層処分計画を段階的に実施することによって、数十年にわたり科学の発展や社会的受容への適応が可能となり、後に他の選

択肢が開発される可能性が排除されないことを指摘している。

さらに OECD/NEA は、1991年以降の世界各国における地層処分プロジェクトの進展を主たる対象とするレビューを行い、1999年に報告書を取りまとめた¹⁰⁾。この報告書は、地層処分技術がその間に大きく発展し、引き続き改良は行われているものの実際には利用にたえる成熟した技術となっていると結論づけたが、一方で多くの国におい

第1表 放射性廃棄物対策に関して原子力委員会が取りまとめた政策文書における HLW 処分技術に対する社会的信頼に着目した指摘事項(2)

政策文書	HLW 処分技術に対する社会的信頼に着目した指摘事項の概要
高レベル放射性廃棄物処分に 向けての基本的考え方につ いて(高レベル放射性廃棄物処 分懇談会, 1998年5月)	<ul style="list-style-type: none"> ○処分を行う上で技術的に安全性が確保されることが前提であるが、それとともに処分技術について国民の理解と信頼を得て社会的に安心を与えることが重要。 ○処分技術の信頼性の向上に関しては、 <ul style="list-style-type: none"> ・第2次取りまとめが原子力バックエンド対策専門部会が示した技術的な目標を達成することが必須。 ・関連する広汎な諸分野の人材を確保し、幅広い知見を集約し、それぞれの研究成果を有機的に統合すると同時に、研究活動について透明性が確保されることが重要。 ・処分技術に関する説明においては、原子力科学のわかりにくい専門用語に加えて、深地層の環境、地質学的な年代といった一般の人々に知られていない、あるいはイメージしにくい要素があることから一層の工夫が必要。 ・予見されていないことが起こり得ることを前提として、技術が社会的に受け入れられるような仕組みや制度をリスクマネジメントの観点からも整備することが必要。 ○深地層の科学的研究施設に関しては、早期に実現することが必要。これにより、地層処分研究の基盤が整いつつあることを社会に伝達することができるとともに、国民各層がその体験や研究者との直接的対話により深地層の環境について科学的な理解を深めることができる。 ○処分技術や実際に処分を行うことに対する国民の理解や信頼を得る上で、専門家の間での技術的な議論だけでは解決できず、技術的要件について社会的な受容という観点から議論すべき課題が存在。
我が国における高レベル放射 性廃棄物地層処分研究開発の 技術的信頼性の評価(原子力 バックエンド対策専門部会, 2000年10月)	<ul style="list-style-type: none"> ○第2次取りまとめには、我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が示されているとともに、処分予定地の選定と安全基準の策定に資する技術的拠り所となることが示されていると評価。 ○高レベル放射性廃棄物の地層処分は、国民の理解と信頼を得つつ進められていくべきものであり、引き続き、第2次取りまとめの成果を踏まえた技術開発課題への取組みや基礎的な研究開発の継続などを通じて、地層処分の技術的信頼性をさらに向上することに努めることが重要。 ○地層処分を進める上で、技術的安全性に関する社会の理解と信頼は欠かせない。地層処分の基本概念は、再取出しを意図せずに廃棄物を安全に埋設することとされているが、再取出しなどに関し国際的に議論されていることについて留意しておくことが必要。 ○研究開発成果については、わかりやすく公表するなど、技術的な観点から透明性を確保することが重要。

て主に社会的信頼の欠如に関連する理由から地層処分計画に遅れが生じていることを認めている。そして、HLW 処分の実施者と規制者の側において、安全な処分が可能であることを意思決定者と公衆に効果的に伝える努力が必要であると主張するとともに、実施者および規制者が、安全性を損なわない限りにおいて従来よりも一層公衆の意思を真剣に受け止める姿勢を示しており、その現れとしていくつかのプログラムにおいて長期モニタリングや再取出し可能性(retrievability)の問題が明示的に取り扱われていることを指摘している。

このように、国際的な専門家の検討においては、比較的早い段階から放射性廃棄物処分に対する公衆のリスク認知の特殊性が注目されていたが、HLW 処分技術に対する社会的信頼の観点からは、地層処分を安全に実施することができ、それは倫理的観点からも正当化されるものであるという確信を得ること、およびそれを社会に対してアピールすることに重点が置かれてきたといえる。しかし、多くの国が地層処分の推進に当たって公衆の強い懸念に直面したことを背景として、上記の専門家の確信は必ずしも一般公衆には共有されていない状況が認められるようになった。

そして、この問題の解決に向けた取組みにおいて、地層処分のあり方に対する公衆の意思を真剣に受け止め、それに応えることの重要性が認識されるようになってきたのである。

以上述べた、HLW 処分技術に対する社会的信頼確保のためのアプローチの問題点と今後の方向性については、米国 National Research Council が2001年に HLW 処分を巡る社会的、技術的問題に関して取りまとめた報告書²¹⁾においても同様の認識が示されている。この報告書は、放射性廃棄物管理に関する意思決定において、科学だけでは十分な基礎を与えることはできず、価値判断(value judgment)を含む問題が重要であることが認識されており、このような価値判断の問題をもっと明示的に取り扱うべきとの要求が高まってきていることを指摘している。そして、このような状況を背景として、体制・制度の公開性、透明性、説明責任が強調され、公衆参加の新しい方法が模索されているとし、社会的側面の取組みのための組織体制の強化、公衆参加の機会の増大と社会的信頼の向上を目指したプログラムの改善の検討などを提言している。

第2表 HLW 管理施設、深地層研究施設に関係する地域において行われた HLW 処分場立地に反対する意思表示

関連施設	立地地点	主な意志表明
HLW 管理施設 [目的] 海外再処理に伴い返還 される HLW を冷却 のために貯蔵管理	青森県六ヶ所村	<ul style="list-style-type: none"> 第1回返還輸送(1995年2~4月)において、青森県知事は青森県を処分地にしないことの確認を国に対して要求し、輸送船の接岸を拒否(科学技術庁からの回答文書を得て接岸を許可)
深地層研究所(仮称) [目的] 地層科学研究および地 層処分研究を実施	北海道幌延町	<ul style="list-style-type: none"> 北海道知事が、道内に放射性廃棄物の中間貯蔵施設および処分場を受け入れる意思がないことを表明し、これに対する見解を科学技術庁に対して要求。科学技術庁は、知事をはじめとする地元の意に反して道内が HLW の中間貯蔵施設および処分場の立地場所となることはない旨文書にて回答(1998年10月) HLW の処分方法が十分確立されていない状況に鑑み、道内への HLW の持込みは受け入れ難い旨を宣言した条例が北海道議会により可決(2000年10月) 深地層の研究を円滑に推進するため研究の期間中および終了後において、幌延町内に放射性廃棄物の持込みを認めないとする条例が幌延町議会により可決(2000年5月)
超深地層研究所 [目的] 地層科学研究のほか、 地震研究、地下空間を 利用する研究を実施	岐阜県瑞浪市	<ul style="list-style-type: none"> 岐阜県知事が県内に HLW 処分場を受け入れる意思がないことを表明するとともに、知事をはじめとする地元の意に反して県内が HLW の処分場となることはないことの確認を科学技術庁に対して求め、科学技術庁はその旨を文書にて回答(1998年9月) 土岐市議会が、放射性廃棄物および使用済燃料の市内への持込みと最終処分関連施設の建設を拒否する旨の条例を可決(1999年3月)

注：北海道幌延町においては、深地層研究所(仮称)が提案される前に貯蔵工学センター(深地層研究施設と放射性廃棄物の貯蔵施設等を含む)の立地が計画されていた(1984年8月公表、1998年2月取りやめ)が、同センターの立地についても、地場産業へ悪影響をもたらすことや HLW 処分場立地につながることに地元の強い懸念を主な理由として、北海道知事による立地環境調査に対する協力拒否(1985年9月)や北海道議会による反対決議(1990年7月)が行われている。

III. HLW 処分技術の社会適合性向上を誘導する枠組み

今後、我が国において、HLW 処分技術について安全性、経済性のみならず、社会適合性の観点も含めて最適化が行われることを確保するためには、HLW 処分技術の社会適合性の継続的向上を誘導するための枠組みを開発・利用体制に内在化させることが必要となるであろう。本章では、このような枠組みの基本的な考え方を提案する。なお、本稿で論ずる HLW 処分技術の範囲は次の通りとする。

原子力安全委員会が2000年11月に取りまとめた HLW 処分の安全規制に関する報告書¹¹⁾は、HLW 処分の安全性について、

- (1) 地層処分にとって適切な地質環境を有する処分地の選定(サイト選定)と処分場の適切な設計・施工(工学的対策)の実施(長期的安全確保対策)
- (2) 処分事業の各段階におけるそれぞれの安全確保対策の妥当性についての確認(安全確認)

により確保されとしている。本稿では、社会適合性を論ずる HLW 処分技術を、整備機構が主体となる長期安全確保対策および国が主体となる安全確認のための技術とする。これにより、例えば HLW 輸送の安全確保などの技術課題は議論の対象からはずれるが、そのような課題についても本稿で論じる考え方が適用できる可能性があることをあらかじめ指摘しておきたい。

原子力技術の利用に対する社会的受容のための制度的枠組みに関する先行研究が存在することから、そのレビューから議論を始めることとする。倉田ら¹²⁾は、原子力技術の利用に対する社会的受容の観点から、原子力事業者が社会から信頼されることが重要であることに注目し、信頼性確保の方策として、「法令の遵守はもちろんのこと、単にこれにとどまらず、原子力技術の利用における安全性の維持、向上を図るための真摯な努力」が当然のこととして実施されるためのシステム(倉田らはこれを「安全マネジメントシステム」と呼んでいる)を持ち、現にこれを適切に実施していることを外部に証明する枠組みを、ISO14001に示される考え方を適用することにより構築することを提案している。倉田らのアプローチは、多様な要素から構成される原子力技術の利用について、社会が安全と認識できるものとするを目標として規制を詳細化することは現実的ではなく、また原子力事業者のマネジメントを否定することにもつながるとの認識に基づき、原子力事業者が安全確保のために社会の価値に照らして、適切な行動を自らの意志によりとることを誘導する枠組みを導入しようとするものであり、同様に規制による措置がなじまないと考えられる HLW 処分技術の社会適合性向上のための取組みを考える上で、注目に値するものである。

倉田らは、ISO14001 の枠組みを次の4つの個別要素から構成されるとしている。

- ・環境に適切に行動する旨の行動規範
- ・行動規範に沿う具体的環境行動目標

- ・約束した行動を担保するための組織内方法論
- ・約束した行動を確実に実施していることの外部への証明の方法論

この枠組みに参加する組織を誘導する方向は、行動規範に具体的に示され、それに沿って設定された具体的環境行動目標の達成を目指して行動することを参加組織は社会に対して約束する。また、残りの2つの要素は、参加組織を誘導し、設定された目的を達成させるためのインセンティブ付与の機能を担う。組織自身の約束を組織内で遵守するマネジメントシステムに加えて、さらにインセンティブを強化するものとして、外部監査の実施と一般公衆への情報公開を位置付けている。

倉田らの研究は、組織が社会の価値観に沿った行動規範、行動目標を確立してその遵守を社会に対して約束し、Plan(方針、目標、計画)、Do(実施、運用)、Check(点検、評価)、Action(見直し、是正)のサイクル(いわゆるPDCA サイクル)をベースとしたその約束を実行するための体系化されたプロセスにより自らの行動を継続的に改善する能力を確立するとともに、その改善を確実に実施していることを外部監査や情報公開を通じて外部に対して証明する枠組みが、当該組織に対する信頼やその行動に対する安心の度合いを高めるために有効に機能し得ることを示している。

筆者は、上記の考え方をHLW 処分技術の社会適合性向上に適用することを提案したい。ISO14001の方法論をモデルとすれば、プロセスの具体的内容は以下になる。まず、Planの段階については、HLW 処分技術に関して、選択肢の決定が社会の価値観に大きな影響を受けると考えられる技術要素(本稿ではこれを社会要素と呼ぶ)を抽出する。その具体例としては、地下施設の閉鎖が延期される可能性を考慮した設計などが考えられる。社会要素の抽出には、HLW 処分に関する公衆の懸念・関心事項の体系的な把握・分析を行い、それをHLW 処分技術の個別要素と関連付ける作業が含まれる。そうして抽出された社会要素が社会の価値観に沿ってどうあるべきかを検討する。この過程を通じて浮き彫りにされた社会の期待に応えるための基本的な姿勢を方針とするとともに、個別の社会要素に関する条件の遵守を目標として表す。目標については、例えば「地下施設については、操業段階終了後の処分システムの性能に関してモニタリングが要求され、閉鎖が延期される場合を想定し、長期間の維持を可能とする。」といった具体性が必要である。さらに、個別の目標を達成するための手順、スケジュールを示す計画が作成されるが、その中には、社会要素に関する選択肢を整理し、公表して決定を社会の判断に委ねる場合にその時期や方法を示すことも含まれる。

社会要素に関しては、処分概念に大きな影響を与え得るものをできるだけ早い段階で抽出して対応することが、処分事業を円滑に実施する上で重要となる。また、社会要素

のあり方を巡っては、前述の地下施設の長期間の維持の場合のように、公衆の懸念への対応と安全性や経済性の追求との間にトレードオフの関係が生じることも考えられる。したがって、社会の要求に応えるための最善の選択肢をどのように決定するかについて慎重に検討する姿勢が求められる。

Doの段階では、社会要素の開発・利用について、策定された方針、目標、計画に基づいて実行する。Checkの段階においては、社会要素の具体的内容について、各種メディアを用いた情報提供やアンケート、対話集会など様々な形態でコミュニケーションを行うことを通じて公衆の認識、意見の把握に努め、それを分析することにより、社会要素のあり方が社会の価値観に沿ったものであるか否かを評価する。ここでは、コミュニケーションの過程で新たな社会要素が抽出されることも考えられる。さらに、Actionの段階において、上記の分析・評価の結果に基づいて社会要素の開発・利用のあり方を改善する。筆者の提案は、このようなプロセスを実施するためのシステム(本稿ではこれを社会適合性マネジメントシステムと呼ぶこととする)をHLW 処分技術の開発・利用主体である整備機構や国に導入するというものである。

社会適合性マネジメントシステムを確実に機能させていることの外部への証明については、情報公開の面では、HLW 処分の場合、最終処分法第60条において整備機構が業務を遂行するに当たり「適切な情報の公開により業務の運営における透明性を確保する」よう努めることが義務づけられており、国についても情報公開制度が法的に整備されてきていることから、制度的基盤はある程度整っているといえるだろう。一方、第三者による評価については体制面での課題がある。処分懇報告書により処分地選定プロセスや選定の理由について外部から確認する仕組みが求められたことなどを受けて、総合資源エネルギー調査会原子力部会に処分地選定に関する手続き等の透明性確保のための評価・提言や概要調査地区等の選定結果に対する科学的妥当性の評価を行う高レベル放射性廃棄物処分専門委員会(以下「専門委員会」)が設置されている。この専門委員会の所掌事項の拡大により第三者評価システムを確立するという考え方もあるが、専門委員会については、総合資源エネルギー調査会の下部機関であるという性格から、「HLW 処分の推進に関する利害から十分独立しているとは言えない」といった主張により、その評価の信頼性が疑問視される可能性は否定できない。評価が公衆の視点を真摯に追求したものとなることを確保する観点から、評価機関の客観性、中立性は重要な要素となる。したがって、利害関係から十分に独立していると社会から認知される評価体制を検討する必要があるといえるだろう。

以上に述べたHLW 処分技術の社会適合性の継続的な向上を誘導する枠組みを概念的に第2図に示す。

第2図 HLW 処分技術に関する社会適合性向上を誘導する枠組み

IV. カナダの核燃料廃棄物処分概念に関する環境アセスメント審査プロセスの持つ意味

本章では、HLW 処分技術の社会適合性向上のための枠組みを検討する上で重要な示唆を与える事例として、カナダにおける核燃料廃棄物処分概念に関する環境影響評価とそれに対する政府の審査プロセスを取り上げ、この事例が持つ意味について論ずることとする。

カナダは使用済核燃料を再処理しない政策を採っているが、使用済核燃料または再処理に伴い発生する HLW を総称して「核燃料廃棄物(nuclear fuel waste)」としている。カナダでは、1981年の連邦・オンタリオ州両政府の共同声明において、処分概念が受け入れられるまでサイト選定は行わないという方針が表明されており、その方針に基づいて核燃料廃棄物の処分概念の構築と環境影響の評価を行うプログラムが実施された。このプログラムの中心となるのが、連邦環境アセスメント審査プロセス(Environmental Assessment and Review Process, 以下「EARP」)⁹⁾である。この EARP に則り、核燃料廃棄物の処分概念に関しては、関係する分野の専門家からなる政府から独立した環境アセスメント審査パネル(以下「パネル」)が1989年に設置され、パネルは環境影響評価声明書(Environmental Impact Statement, 以下「EIS」)の準備のためのガイドラインを1992年に定めた。カナダ原子力公社(Atomic Energy of Canada Limited, 以下「AECL」)は、このガイドラインに基づき、処分サイトを特定しない仮定の核燃料廃棄物処分システムを対象として人間の健康や自然環境、社会・経済に及ぼす影響を評価した EIS¹³⁾を1994年にパネルに提出し、パネルは公聴会等を経て審査結果の報告書¹⁴⁾を1998年に取りまとめた。

⁹⁾ カナダにおける核燃料廃棄物処分概念に関する環境アセスメント審査プロセスの経緯、制度的枠組みについては、文献²⁰⁾に詳しく述べられている。

この EARP について、社会適合性の観点から重要なことは、EIS の作成において、核燃料廃棄物処分の技術的側面のみならず社会的側面についての評価が求められたことである。これは、1989年に定められたパネルに対する委任事項(terms of reference)の中で、評価の視点として安全性に加えて社会的受容性(acceptability)が明記され、さらにパネルのガイドラインにおいて、「倫理的、道徳的見地が科学的、技術的、経済的な考慮と同等に重要であり、科学面、技術面、経済面についての比較的狭い、焦点が絞られた考慮が、もっと広い倫理的、道徳的、社会的な文脈の中でどのように見なされるのか検討されなければならない。」と定められたことに基づいている。この方針を受けて、AECL は核燃料廃棄物処分に関連する社会の価値観の分析およびその観点からの核燃料廃棄物処分に関する課題の抽出、検討を行い、処分概念の構築に反映させるアプローチをとった。

AECL のアプローチの具体的内容であるが、EIS の作成に当たり、AECL は様々な公衆参加プログラムや社会的論争を引き起こしている問題についての事例研究、文献調査、世論調査を通じて、核燃料廃棄物処分についての公衆の懸念・関心事項を洗い出すとともに、それを踏まえて公衆のリスク認知の分析や倫理的考察を行った¹⁵⁾。公衆のリスク認知の分析については、リスク認知に影響する最も重要な社会学的、心理学的因子として、自発性(Voluntarism)や制御可能性(Controllability)をはじめとする18因子を挙げるとともに、公衆は、処分事業のリスクに対してリスク評価の専門家と全く異なるアプローチを用いて評価を行っており、そのギャップを埋めるためには、どちらかのリスク評価を“矯正”するのではなく、処分概念の開発や実施の過程においてこれらの影響因子への対策を講じることにより、処分概念を公衆の期待に応えるものとすることを提案した。上記の18因子のうち、処分概念の開発、実施において何らかの対策を講じることが可能と指摘されている9因子と提案されている具体的対策の主なものを第3表に示す。また、倫理的考察においては、AECL は核燃料廃棄物処分の実施に当たって適用されるべき倫理原則と処分概念の開発、実施におけるこれらの原則への対応の考え方を第4表に示されるように整理した。さらに、このような社会的側面の検討に基づいて、AECL は、第5表に示される5つの原則により構成される処分概念の実施に必要な倫理的枠組みを提案した。

次に、AECL の作成した EIS に対してパネルが行った審査の内容は以下の通りである。パネルは、第6表に示される判断基準に基づいて AECL の開発した処分概念が社会的に受け入れられるものか否かについて審査を行った。社会的受容性に関する基準については、「幅広い国民の支持」および「先住民の支持」は包括的なものであり、他の4つの基準はより具体的なものであるといえる。具体的な基準の中の「技術的、社会的な観点から安全である

第3表 AECLによって処分概念の開発, 実施における対策が提案されているリスク認知への影響因子

影響因子	リスク認知への影響	処分概念の開発, 実施における主な対策
自発性 (Voluntarism)	自発的に受け入れたリスクよりも押し付けられたリスクに対して懸念が増大	・意思決定における公衆参加(自発性の原則*)に基づく処分地選定を含む)
制御可能性 (Controllability)	リスクにさらされることに対する制御あるいはそれに関連する意思決定に対する関与が制限されている場合に懸念が増大	・自発性の原則 ・施設の建設, 操業についての意志決定への地域社会の関与(共同の意思決定の原則*) ・地域社会による判断を可能とするための情報提供(公開性の原則*)
可逆性 (Reversibility)	潜在的に不可逆の有害な影響をもたらす活動に対して懸念が増大	・処分場操業中あるいは閉鎖後の長期モニタリングの実施 ・段階的な処分実施計画
公平性 (Equity and Fairness)	ある活動に伴うリスクあるいはその生み出す利益が公平に分配されていない場合に懸念が増大	・公平性の原則* ・自発性の原則
利益 (Benefit)	リスクを生じる活動のもたらす利益が不明確である, あるいは疑問視される場合に懸念が増大	・処分場受入れに伴う利益(例: 処分場土地の経済効果)の明確な提示
信頼 (Trust in Institutions)	リスク管理に責任をもつ機関が信頼できなと感じる場合に懸念が増大	・安全性および環境の保護*, 自発性, 共同の意志決定, 公開性, 公平性の原則
精精度 (Familiarity)	リスクの原因となる活動あるいはプロセスに通じていない場合に懸念が増大	・実証処分の実施などを通じた処分の安全性への理解促進
科学的な不確かさ (Scientific Uncertainty)	リスクあるいはそれにさらされるメカニズムが科学的に十分解明されていない, あるいは論争的となっている場合に懸念が増大	・ナチュラル・アナログなど地質学的な事例を用いた安全性についての説明 ・緊急時対応計画の策定やモニタリングの実施
破滅的事態の可能性 (Catastrophic Potential)	頻度は高いが一度に少数の死しかもたらさない事象よりも, 頻度は少ないが多数の死をもたらす事象に対して懸念が増大	・地域社会との信頼関係の確立とそれを基礎とした処分システムのリスクに関するコミュニケーション

(出典) 文献15)に基づき筆者が作成

注1. 文献15)においては, 上表に掲げられているもの以外の影響因子であるリスクの原因(Origin), 事故の経験(Accident History), マスメディアの注目度(Media Attention), 個人の価値観(Personal Values), 原子力のリスクへの恐怖心(Dread), 個人への影響に対する関心(Personal Stake), 子孫への影響(Impact on Children)などは, 処分概念を通して対策を講じるのが不可能あるいは極めて困難なものとなっている。

注2. *印については, 第5表参照。

こと」に関しては, 後者の社会的観点からの安全性の評価は, 「厳密に科学技術に基づく(strictly on a scientific and technical basis)」アプローチと異なり非専門家たる公衆の理解を主たる視点としたものである。また, 「倫理的, 社会的観点からの健全な評価の枠組み」については, より具体的には以下の要素を含むものとされている。

- ・行為についての必要性および時期が正当化されること
- ・グループ, 地域, 世代間のコスト, リスク, ベネフィットが公平に分配されること
- ・環境の保護とのバランスから見て(commensurate with protection of the environment), 社会全体および直接影響を受ける公衆にとっての正味の便益があること
- ・リスクおよび便益とのバランスから見て(commensurate with risks and benefits), 受容可能なコストであること

- ・原子力発電の将来や核燃料廃棄物の輸入など, 核燃料サイクルに直接関係する公衆の関心事を考慮したものであること
- ・社会科学あるいは応用科学の専門家の意見が反映されていること
- ・受入れ候補地域が自由に, 不適正な経済的圧力を受けることなく同意を与えることができる自発的な立地地域選定の方法をとっていること

上記の基準を用いた審査の結果, パネルは以下の結論を下した。

- ・AECLの処分概念の安全性については, 技術的な観点(technical perspective)からは, 概念開発の段階であることを踏まえれば, 総体としては(on balance)十分に実証されているが, 社会的な観点(social perspective)からは実証されているとはいえない。
- ・AECLの処分概念は, 現状のままでは幅広い公衆の

第4表 AECL が示した核燃料廃棄物処分実施に係る倫理原則およびそれへの主要な対応の考え方

- [原則 1] 原子力発電を行っている現代が核燃料廃棄物を安全に管理(management)する責任を有する。
 (対応) 処分技術とアセスメントの方法論が開発・実証され、技術的な障害が存在していないことから、処分概念の実施に移るべき。
- [原則 2] 原子力発電からの恩恵を享受した者が処分費用を支払う。
 (対応) 核燃料廃棄物処分に係る費用は、原子力発電によって生み出される電気に課せられる料金に算入されており、その消費者が負担。
- [原則 3] 我々は、将来にわたって人間および自然環境を防護する義務を有する。
 (対応) ・実施主体にとって安全性は最優先事項であり、すべての規制要件を満たしてあらゆる悪影響を社会的、経済的要因を考慮に入れながら合理的に達成可能な限り低く抑える。
 ・安全の確認のため、処分場の操業からデコミッションング、デコミッションングから閉鎖の2つの段階においてモニタリングの延長の可能性が考慮されている。
- [原則 4] 我々は、自らが今日受け入れられないリスクを子孫が負うことを期待することはできない。
 (対応) 規制当局の要件では、クリティカルグループのメンバーが致死ガンにかかる、または重度の遺伝的影響を受ける放射線学的リスクが、処分場閉鎖後少なくとも1万年にわたって 10^{-6} /年を超えないこととされている(この要件により、処分場に起因する被ばくはカナダ人の大多数が受けている自然放射線に比べて非常に小さいものとなる)。
- [原則 5] 核燃料廃棄物は、将来の世代に負担にならない方法で処分されなければならない。
 (対応) 処分場の閉鎖は、サイトを能動的な人間の介入が安全確保の要件とならない状態にすることを目的として行われる。
- [原則 6] 将来の世代が処分された核燃料廃棄物に対して回収を含めた措置を講じる可能性に不必要な制約を加えてはならない。
 (対応) ・処分実施の全過程にわたって段階的に意思決定が行われるため、それぞれの時点で現世代が行った意思決定を見直し、変更する機会がある。
 ・深地層処分は回復不可能な行為ではない(廃棄物の回収は閉鎖前段階では可能であり、閉鎖後段階でも費用はかかるが不可能ではない)。
- [原則 7] 我々は、処分された核燃料廃棄物の危険性に関する情報を将来の世代に伝える責任を有する。
 (対応) あらゆる地図に処分場を示す、処分場の位置・寸法・危険性の情報を公共的な記録保存センター(public record center)に広く配布し保存する、当該サイトが処分場であることがわかるような碑を設置することなどが考えられる。
- [原則 8] 意思決定における選択の余地を残し、効果的な公衆参加を可能とするために、処分実施に当たっては十分な柔軟性が確保されていなければならない。
 (対応) ・処分実施は、その時点で入手可能な知識に基づいて意思決定が行われるという段階的なアプローチが採られる。
 ・意思決定において最大限の公衆参加を確保する。

(出典) 文献15)に基づき、筆者が作成。

第5表 AECL が提案した核燃料廃棄物処分実施のための倫理的枠組み

1. 安全性および環境の保護(Safety and Environmental Protection)
 処分事業の実施主体は、適用されるすべての法令の要求を満たすとともに、社会的、経済的要因を考慮しつつ処分事業のもたらす負の影響を合理的に達成できる最も低いものに抑える。
2. 自発性(Voluntarism)
 いかなる地域社会も処分場の受入れを強制されることはなく、地域社会は受入れ地となるか否かを決定する権利を有する。
3. 共同の意思決定(Shared Decision Making)
 処分場を受け入れる地域社会(あるいはその可能性のある地域社会)は、協議によって意思決定に参加する。また、実施主体は、その他の処分事業に影響を受けるコミュニティ(個人、グループ、自治体)の意見を求め、それに対応する。
4. 公開性(Openness)
 実施主体は、処分事業全般にわたって、計画、手続き、活動とその進捗状況について公衆に情報を提供する。また、潜在的に影響を受けるコミュニティは、安全性や環境保護について自ら判断するために必要となるすべての情報を入手する。そのような情報の範囲やそれを提供する仕組みについては、コミュニティと共同で定められる。
5. 公平性(Fairness)
 処分場を受け入れる地域社会は、原子力による電力の消費者、ひいては公衆全体に大きなサービスを提供することとなるため、処分場受入れに伴い、地域社会にもたらされる正味の利益もそれに相当する大きなものとなるべきである(適正手続き(due process)も必要となるが、これは自発性、共同の意思決定、公開性によってもたらされる)。

(出典) 文献13)

支持を得ていることは実証されておらず、カナダの核燃料廃棄物処分のアプローチとして採用されるために必要な社会的受容性のレベルに達していない。
 以上がカナダにおいて実施された核燃料廃棄物処分概念についての EARP の概要である。パネル審査の結果は、

処分事業全体に責任を負う新しい核燃料廃棄物管理機構(Nuclear Fuel Waste Management Agency)の設立をはじめとする核燃料廃棄物処分プログラムの抜本的見直しを求めるものとなってしまったが、この事例については、パネルの要求を受けて AECL が公衆の懸念・関心事項の網羅

第6表 EIS に対して環境アセスメント審査パネルが設定した判断基準

-
1. 社会的受容性
 - 幅広い国民の支持があること
 - 技術的, 社会的な観点から安全であること
 - 倫理的, 社会的観点からの健全な評価の枠組みにおいて開発されたものであること
 - 先住民の支持を得ること
 - リスク, コスト, 利益について代替案と比較して選ばれたものであること
 - 恒常的(Stable)な公衆から信頼される推進主体により開発され, 公衆から信頼される規制主体により監督されること
 2. 安全性
 - 適切な規制要件への適合性を実証していること
 - 完全でありかつ公衆参加型のシナリオ分析に基づいていること
 - 現実の事象にあったデータやモデル, ナチュラル・アナログを用いていること
 - 健全な科学と実践(sound science and good practices)に基づいたものであること
 - 柔軟性があること
 - 実施可能であることを実証していること
 - ビアレビューと国際的な知見を総合したものであること
-

(出典) 文献14)

的な把握, リスク認知の分析や倫理的問題の考察など核燃料廃棄物処分の社会的側面について体系的な検討を行い, その結果を処分概念の開発にフィードバックしていったプロセスが注目される。その中には, 第4表の原則3とそれへの対応の考え方(デコミッショニング前および閉鎖前の2段階におけるモニタリングの延長の可能性の考慮)に見られるように, 社会適合性マネジメントシステムの方針, 目標に相当するものの検討も含まれている。また, 処分概念に対して行われたパネル審査については, 環境大臣によって任命された外部有識者により構成され, 運営面でも環境アセスメント庁(パネル発足時は環境アセスメント再審査事務所)の支援を受けることによって事業推進の利害関係からの独立性が確保されたパネルが, 核燃料廃棄物処分に対して公衆が求める規範をベースとした評価基準を用いて審査を行った。これは, 客観性, 中立性について配慮された社会適合性に関する外部評価といえるものである。このように, カナダの核燃料廃棄物処分に関するEARPについては, 第III章で論じたような, 社会に開かれた姿勢をベースとする社会適合性向上を目指した自己改善のためのシステム及びインセンティブ付与のメカニズムを備えた枠組みが, 完全ではないにしても構築され, 機能したと捉えることができるのである。我が国においてもこのような枠組みをHLW 処分技術の開発・利用体制の中に組み込み, 社会適合性向上に向けて誘導することは検討に値するものである。

V. 社会適合性マネジメントシステムにおけるリスクコミュニケーションの役割と課題

第III, IV章では, 社会適合性の継続的向上を誘導するための枠組みを提案するとともに, その成立性について検討を行った。本章では, 社会適合性マネジメントシステムの中で社会との接点に位置し, その効果的な実施がシステム全体の有効性を左右するリスクコミュニケーションの役

割と課題について論じる。

1. リスクコミュニケーションの役割

科学技術の開発・利用に関する社会的な意思決定において公衆の懸念への対応の重要性が高まっていることを背景として, 国内外においてリスクコミュニケーションに関する様々な検討がなされてきている。我が国においては, 原子力分野におけるリスクコミュニケーションについて, 1980年代末頃から田中¹⁶⁾や飛岡¹⁷⁾をはじめとして, 社会科学や原子力の専門家によってその重要性が指摘され, 徐々に取組みが本格化してきた。最近の検討事例としては, 通商産業省資源エネルギー庁公益事業部(当時)に設けられた原子力広報評価検討会が2000年9月に取りまとめた報告書(以下「検討会報告書」)が挙げられる。検討会報告書は, 広報の対象, 目的, 課題を整理するとともに, 1999年9月に発生したウラン加工施設臨界事故の影響を分析し, これらの結果を踏まえて今後の原子力発電に関する広報施策についての提案を示している。この提案の主なものの一つとしてリスクコミュニケーション手法の広報への応用が挙げられている。その中には, 現場に即した実践的なリスクコミュニケーションの体系的検討を行うためにリスクコミュニケーションの専門家や原子力事業者などからなる議論の場を設定することをはじめ, 重要事項として,

- 受け手に応じたメッセージ内容, コミュニケーション手法などの分類整理
- 国, 自治体および事業者ごとの役割分担の明確化
- 受け手が知りたいことを十分に把握するための公聴機能の強化や, 受け手とともにメッセージ内容を作っていくなどの「協働」的要素を広報施策へも取り込んでいくこと

などが含まれている。

HLW 処分技術の社会適合性マネジメントシステムの中でのリスクコミュニケーションの役割は, 上記の原子力発

電広報におけるものと質的に異なる。社会適合性マネジメントシステムにおいて期待されているのは、HLW 処分技術に関する情報の発信を効果的に行い、その内容についての公衆の理解度を高めるだけでなく、公衆が HLW 処分技術に対して抱く懸念・関心事項を効果的に引き出し、それを技術課題に「翻訳」して HLW 処分技術の開発・利用プロセスにフィードバックすることである。HLW 処分技術の開発・利用とリスクコミュニケーションの関係を模式的に第 3 図に示すが、このような双方向的な情報交流が有効に機能することによってはじめて、HLW 処分技術の社会適合性の継続的な向上が可能となる。

2. リスクコミュニケーションを実施する上での課題

国内外で行われているリスクコミュニケーションに関する検討の中で、リスクメッセージの作成や伝達のあり方などについて様々な提案がなされている。例えば米国 National Research Council⁶⁾は、リスクメッセージの内容について、

- 対象となる聴衆のものの見方や専門的能力、関心事項の十分な反映
- データの不一致や専門家間で論争がある領域、評価の信頼性のレベル、科学的な不確実性の重要性の伝達
- リスク比較を行う場合の注意(異なった性質のリスクを比較すると問題を引き起こす場合がある)
- 情報基盤の完全性の確保(リスクの性質、リスクの低減に伴い変化し得るベネフィットの性質、可能な選択肢、リスクとベネフィットに関する知識の不確実性、マネジメント)

が必要であると指摘している。HLW 処分技術の社会適合性マネジメントの一環として行われるリスクコミュニケーションについても、その効果的な実施を図るためにこれまで行われた検討、提案について慎重なレビューが行われ、計画・実施されることが重要である。

さらに、HLW 処分技術に対して公衆から実際に表明された懸念に関する考察から、リスクコミュニケーションにおける個別的内容の取扱いについて、次のような課題が挙

げられる。

原子力バックエンド対策専門部会が専門部会評価を取りまとめる際に募集した意見¹⁸⁾を整理して得られた公衆の主な懸念・関心の表明(HLW 処分技術との関係が明確かつ直接的であるもの)を第 7 表に示すが、この表によれば、HLW 処分技術の不確実性に対する懸念が広く社会に存在することが示唆されている。したがって、処分技術が、このような不確実性の存在を考慮してもリスクを許容される範囲内に確実に抑えるものとなっていることについて、社会的な確信を得ることが必要である。そのためには、安全評価のシナリオ作成、モデル開発、データ整備における不確実性の低減などの具体的な配慮が明確に理解されるための工夫が求められることはいうまでもないが、第 7 表に示されている、安全評価における確率論的手法の必要性といった不確実性の取り扱いに係る代替案への関心に対応することも重要である。安全評価のアプローチについては、我が国では原子力バックエンド対策専門部会の方針に基づき、第 2 次取りまとめが決定論的手法を基本としているが、確率論的手法を導入している国もあることを考慮すれば、とり得る選択肢のそれぞれが持つ意味を明らかにし、アプローチの妥当性について広く社会に問うことが必要と考えられる。

また、HLW 処分技術の不確実性の存在は、安全性、信頼性に関する科学的論争^{d)}を必然的にもたすが、科学的論争への対応が効果的に行われなければ、公衆の懸念は払拭されず、処分技術に対する社会的信頼を確保することは難しいと考えられる。開発・利用主体は、このような科学的論争への対応を、単に負担と捉えるだけではなく、冷静でわかりやすい表現を用いた議論を通じて不確実性に関する論点を整理し、公衆が主体的に考え、判断するための基礎となる情報を与える営みとなることを目指して、リスクコミュニケーションの取組みの中に積極的に位置付ける必要がある。このような議論の場においては、評価が分かれる点が参加者の間で共有され、その解決を図るための研究開発課題が提案されるといった建設的な取組みが期待される。

第 7 表は、HLW 処分に係る幅広い選択肢について評価を求める意見が存在することも示している。このような意見に関しては、地上あるいは地表近くでの長期貯蔵といった地層処分の代替となる技術や、地層処分概念の改善に資する可能性がある新しい技術に関して評価および比較を行うことによってはじめて回答が可能となる。したがって、リスクコミュニケーションを通じて、これらの技術オプションの追求に対して公衆がどのような問題を重視しているかが把握され、それに確実に対応するための技術オプションの総合的検討が社会適合性マネジメントの中で行われる

第 3 図 HLW 処分技術の開発利用とリスクコミュニケーションの関係

^{d)} このような論争の代表例として、我が国が変動帯に位置し、活発な地震・断層活動が認められることから提起される地質環境の長期安定性の問題¹⁹⁾が挙げられる。

第7表 専門部会評価に関する公衆の主な懸念・関心の表明(HLW 処分技術との関係が明確かつ直接的であるもの)

1. 地質環境の長期安定性
 - (1) 活断層・断層活動および火山活動の経験, 火山活動や地震活動の予知の困難さに関する認識に基づく, 地質環境の長期安定性に係る予測/推定の可能性についての疑問
 - (2) 地震活動や火山活動の天然バリア, 人工バリアに対する影響についての懸念
 - (3) 外国における地質環境の長期安定性との比較が必要との認識
2. 地層処分の工学技術
 - (1) 超長期の人工バリアの性能を実証できない(短期間の試験などから推定すること)についての不安
 - (2) ガラス固化体の発熱量の不確かさが緩衝材の性能に与える影響についての懸念
3. 安全評価
 - (1) 最悪のシナリオに関する検討が不十分との認識
 - (2) モデル, データの不確かさに関する検討が不十分との認識
 - (3) 確率的・統計的手法が必要との認識
4. 地層処分以外の選択肢の考慮
 - (1) 他の選択肢と地層処分との比較が不十分であるとの認識
 - (2) 将来の科学的進歩への期待や地層処分技術への不信から, 地上での長期管理を考慮することが必要との認識
5. 処分技術全般
 - (1) 設計・評価手法の未熟さやデータの不足などによる技術の信頼性への疑問
 - (2) 再取り出し可能な貯蔵形態など選択肢の幅を広げることが必要との認識

注) 専門部会評価に対する公衆の意見のうち, HLW 処分技術との関係が不明確あるいは間接的であるもの(例えば, 評価体制, 報告書の構成・表現方法, 国の原子力政策に関するものなど HLW 処分技術の要素に言及していないもの, HLW 輸送に関するもの, 深地層研究施設の計画の進め方に関するものなど)は本表から除いている。

(出典) 文献18)に基づき筆者が作成

ことが必要である。

VI. ま と め

HLW 処分計画の着実な推進は, 我が国が原子力発電を基幹電源として利用する前提となるものである。しかしながら, 我が国は欧米諸国に比べて HLW 処分の取組みが10年ないし20年余り遅れているとされており, 社会的受容のための取組みも本格化したばかりである。HLW 処分技術に対する公衆の安心の度合いは社会的受容の観点から最も重要な要素であり, 開発・利用の主体である原子力発電環境整備機構や国において, それを高めようとする真摯な姿勢が求められる。本稿は, このような取組みが着実に行われることを確保するための方策として, 社会適合性向上を目指した HLW 処分技術開発・利用の方針・目標・計画の策定, その遵守に向けた行動, パフォーマンスの分析・評価, 改善措置の実施を構成要素とする社会適合性マネジメントシステムの確立およびそれを確実に機能させていることの外部への証明からなる枠組みを提案するとともに, 社会とのインターフェイスとしてシステムの重要な部分を担うリスクコミュニケーションの役割と課題を論じた。

本稿において提案された枠組みの構成要素に関する詳細な検討は今後の研究に委ねられている。処分地選定活動が個別地域を対象とする段階になれば, HLW 処分技術の安全性, 信頼性を問う声は一層厳しくなるものと予想されることから, 検討がさらに加速され, 社会適合性向上に向けた取り組みが早期に本格化することを期待したい。

また, 本研究の成果は, HLW 処分技術のみならず, 社会的な論争的となっている技術に対する社会的信頼の確

保のための方法論についても有益な示唆を与えると考えられることから, このような政策課題の検討の一助となることを望む。

— 参考文献 —

- 1) 核燃料サイクル開発機構, 我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次とりまとめ—総論レポート, JNC TN1400 99-020, (1999).
- 2) 原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会, 我が国における高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の技術的信頼性の評価, (2000).
- 3) アイ・イー・エー・ジャパン, 平成8年度高レベル放射性廃棄物処分に係る国民意識調査報告書, (1997).
- 4) 田中 豊, リスク研究誌, 10[1], 45~52(1998).
- 5) 原子力委員会高レベル放射性廃棄物処分懇談会, 高レベル放射性廃棄物処分に向けての基本的考え方について, (1998).
- 6) National Research Council, *Improving Risk Communication*, National Academy Press, Washington D.C. (1989).
- 7) OECD/NEA, *Disposal of Radioactive Waste, An Overview of the Principles Involved*, (1982).
- 8) OECD/NEA, *Disposal of Radioactive Waste: Can Long-term Safety be Evaluated?, A Collective Opinion of the Radioactive Waste Management Committee of the OECD Nuclear Energy Agency and the International Radioactive Waste Management Advisory Committee of the International Atomic Energy Agency*, (1991).
- 9) OECD/NEA, *The Management of Long-lived Radiactive Wastes, The Environmental and Ethical Basis of Geological Disposal, A Collective Opinion of the Radioactive Waste Management Committee of the OECD Nuclear Energy Agency*, (1995).
- 10) OECD/NEA, *Geological Disposal of Radioactive Waste, Review of Developments in the Last Decade*, (1999).

- 11) 原子力安全委員会放射性廃棄物安全規制専門部会, 高レベル放射性廃棄物の処分に係る安全規制の基本的考え方について(第1次報告), (2000).
 - 12) 倉田健児, 神田啓治, 原子力誌, 43[5], 518~529(2001).
 - 13) Atomic Energy of Canada Ltd., *Environmental Impact Statement on the Concept for Disposal of Canada's Nuclear Fuel Waste*, AECL-10711 COG-93-1, (1994).
 - 14) Nuclear Fuel Waste Management and Disposal Concept Environmental Assessment Panel, *Nuclear Fuel Waste Management and Disposal Concept Report*, (1998).
 - 15) M. A. Greber, E. R. French, J. A. R. Hillier, *The Disposal of Canada's Nuclear Fuel Waste: Public Involvement and Social Aspects*, AECL-10712 COG-93-2, (1994).
 - 16) 田中靖政, チェルノブイリ・シンдрーム, 電力新報社, (1989).
 - 17) 飛岡利明, 原子力工業, 32[1], 32(1993).
 - 18) 原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会第34回資料, “我が国における高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の技術的信頼性の評価(案)(平成12年7月13日原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会)に対する意見の概要”, (2000).
 - 19) 例えば, 藤村陽, 石橋克彦, 高木仁三郎, 科学, 70[12], 1064~1072(2000).
 - 20) 坂本修一, 神田啓治, 原子力誌, 42[7], 604~615(2000).
 - 21) National Research Council, *Disposition of High-Level Waste and Spent Nuclear Fuel, the Continuing Societal and Technical Challenges*, National Academy Press, Washington, D.C., (2001).
-