〔104〕 高レベル放射性廃棄物処分の安全性に対する 公衆の認知の向上のための提言と課題 カナダの核燃料廃棄物処分概念に対する 環境アセスメント審査を参考に

坂本 修一*, 神田 啓治*

*Issues and Suggestions for Public Perception of the Safety of the High-Level
Radioactive Waste Disposal
Through Analyzing the Case of the Environmental Assessment and Review Process
for the Nuclear Fuel Waste Management and Disposal Concept of Canada*

By Shuichi SAKAMOTO and Keiji KANDA

The concerns of the Japanese public about the disposal of high-level radioactive waste (HLW) increase as the nuclear fuel cycle program makes progress. For responding to public concerns, the Japanese government is taking measures of developing the framework of the HLW disposal project such as preparing legislation and establishing the implementing entity. The activities for public acceptance of this project have been initiated recently.

In the process of siting, the implementing entity will be required to gain public confidence in the safety of the disposal concept.

This paper first summarizes the technical aspects of the HLW disposal projects in various countries. Then, it discusses the issues for public perception of the safety of the HLW disposal with analyzing the case of the environmental assessment and review process for the nuclear fuel waste management and disposal concept administered in Canada and makes suggestions for future steps to be taken in Japan.

KEYWORDS : *high-level radioactive waste, radioactive waste disposal, disposal technology, public acceptance, environmental impact statement, environmental assessment and review process, risk communication, risk assessment, risk perception, partitioning and transmutation, canada, safety analysis, safety*

I. はじめに

我が国においては、使用済燃料を再処理することが原子力政策の基本とされていることから、高レベル廃棄物は再処理工程で発生する高レベル放射性廃液、またはそれを安定な形態とするためにガラス固化したもの⁽¹⁾とされており、その処分については、30年間から50年間程度冷却のために貯蔵した後、深い地層中に処分することとされている。また、処分場の建設・操業の計画については、2030年代から遅くとも2040年代半ばまでの操業開始を目途とされている⁽²⁾。

高レベル廃棄物の処理処分に関する社会的な動向としては、1995年に、動力炉・核燃料開発事業団(現在の核燃料サ

イクル開発機構)において我が国で初めて実ガラス固化体の製造が開始された(2000年1月末現在、ガラス固化技術開発施設においてガラス固化体62本を貯蔵管理)。同じ年に、海外再処理により発生する高レベル廃棄物の返還輸送が初めて行われたが、その中間貯蔵が行われる青森県の当時の知事は、同県が高レベル廃棄物の最終処分場になるのではないかと強い懸念を県民が抱いていることを理由に、一時輸送船の入港を拒否し、同県については知事の同意なしに処分場にならない旨の確約を政府から取り付けた。

海外からの返還輸送はその後2000年2月までに5回行われ、青森県六ヶ所村の高レベル廃棄物管理施設には272本のガラス固化体が貯蔵管理されている。このような状況の中で、高レベル廃棄物処分に関する公衆の関心が高まっていることが、最近の高レベル廃棄物問題に関する公衆の意識調査において確認されているが、高レベル廃棄物処分に対する拒否反応が総体的に高まっている傾向が見出されている^{(3)**}。

一方、国は、高レベル廃棄物処分事業の具体化のための検討を加速してきている。その代表的なものが、1995年か

* 京都大学エネルギー科学研究科 (Graduate School of Energy Sci., Kyoto Univ.)
(1999年12月10日受理)

** この傾向については、高速増殖炉「もんじゅ」のナトリウム漏れ事故や東海再処理工場の火災爆発事故など、近年、繰り返される原子力の「社会的事件」による原子力周辺の組織、人間に対する不信感やリスク感の増大が影響しているものと考えられている⁽³⁾。

ら原子力委員会において行われた高レベル廃棄物処分の技術的側面と社会的、経済的側面についての検討である。前者については、原子力委員会は原子力バックエンド対策専門部会において検討を行い、1997年に今後の研究開発、特に第2次取りまとめの技術的重点課題を示した報告書⁽¹⁾をとりまとめた。また、後者の検討については、同委員会は新たに高レベル放射性廃棄物処分懇談会(以下、「懇談会」)を設置し、1998年に報告書⁽⁴⁾(以下、「懇談会報告書」)をとりまとめた。懇談会報告書は、高レベル廃棄物処分に対する我が国の取組みがすでに具体的な施策が開始されている諸外国に比べて10年ないし20年余遅れていると指摘し、事業資金の確保と実施主体の設立、処分地選定プロセスの明確化など処分事業の具体化のための取組みについての基本的考え方と検討すべき点に関して提言を行った。これを受けて、1999年3月には通産省総合エネルギー調査会が処分費用の見積もりや事業資金の確保策、実施主体のあり方等に関する報告をとりまとめ、同年7月には通産省が処分に係る法制度の概要を明らかにしたところである。また、安全確保に関する基本的考え方については原子力安全委員会が検討を行っているところである。

さらに、原子力委員会や総合エネルギー調査会などによる全国各地でのシンポジウム開催など、国は、高レベル廃棄物処分問題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た取組みも実施している。

このように、我が国においても高レベル廃棄物処分事業についての対策が進められつつあるが、海外から返還される高レベル廃棄物の受入れや深地層の研究施設の立地を巡る状況、公衆の意識調査の結果を踏まえれば、懇談会報告書に示されたスケジュール通りに処分場の立地、建設を進めるためには、処分事業についての社会的受容を飛躍的に高めることが必要と考えられる。

一方、1994年11月、当時の科学技術庁長官から青森県知事に対して出された文書に示されている通り、日本原燃が青森県六ヶ所村に建設した高レベル廃棄物管理施設については、管理期間は30年から50年、すなわち、現行のスケジュールでの処分場操業開始の頃までとされており、管理期間終了時点では電気事業者が最終的な処分に向けて高レベル廃棄物を搬出することとされている。したがって、処分事業の進捗は、核燃料サイクル事業を巡る国、電気事業者と地方自治体との間の政治的な問題に直結するものであり、現行のスケジュールに従って処分事業を進められなければ、円滑に核燃料サイクル事業を推進することはできず、原子力発電の継続にも重大な影響を及ぼしかねない。処分事業についての社会的受容を高めるための取組みは、原子力政策において極めて重要な位置を占めるものである。

本稿では、処分事業の円滑な推進のための前提条件となる処分の安全性に対する社会的認知に関して考察を行い、今後行われる処分概念の具体化や実施体制の構築において取り組むべき課題について提言を行う。

II. 高レベル廃棄物処分技術の確立に向けての主要諸国の取組みの現状

高レベル廃棄物は、 ^{237}Np (半減期:214万年)に代表されるような半減期の極めて長い核種を含むことから、その処分については、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ることがないよう、宇宙処分、氷床処分、海洋底処分、地層処分、長寿命核種の分離変換といった様々な方法が国際的に検討されてきた。このような検討の結果、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が、その概念は、廃棄物を長期間隔離し、その後で放射性物質が生物圏に到達しても自然の放射能のレベルと比べわずかな濃度であることを確実にし、また、意図的でない人間侵入によるリスクを非常に小さくしようとするものである⁽⁵⁾。

主要諸国の高レベル廃棄物処分に関する技術的動向は第1表に示されている。我が国における地層処分の研究開発計画の進捗は以下の通りである。高レベル廃棄物対策については、東海再処理工場が運転を開始した1970年代後半頃から本格的に取り組まれることとなった⁽⁶⁾。1976年に当時の原子力委員会放射性廃棄物対策専門部会(1995(平成7)年に原子力バックエンド対策専門部会が設置されたのに伴い廃止)によって取りまとめられた「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、高レベル廃棄物の処分について、諸外国の検討状況も踏まえ地層処分が有望とされ、その調査研究を総合的に推進する必要性が指摘されている。その後の研究開発の進捗を受けて、1989年、放射性廃棄物対策専門部会は、地層処分研究開発において当面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の3項目を挙げるとともに、地層処分の技術的可能性を総合的に評価すべき段階にきているとし、研究開発の中核的推進機関である動燃事業団が、研究開発成果を適切な時期に報告書としてとりまとめ、国がこれを評価するとの方針を示した⁽⁷⁾。この方針に基づいて、1992年、動燃事業団は上記の3項目について1991年度までに得られた成果、将来的課題および今後の研究開発の方向について報告書⁽⁸⁾をとりまとめたが、その翌年、放射性廃棄物対策専門部会はこの報告書について「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いる」との評価を示した⁽⁹⁾。

さらに、1992年、放射性廃棄物対策専門部会は、動燃事業団が2000年前までに第2次取りまとめを行うとの方針を示した⁽¹⁰⁾。この第2次取りまとめについては、原子力バックエンド対策専門部会がその包括的目標を「わが国における地層処分の技術的信頼性を示す」とことと規定し、さらに、「処分予定地の選定と安全基準の策定に資するためその技術的拠り所を示す」とこととしている⁽¹¹⁾。第2次取りまとめの主体である核燃料サイクル開発機構(以下、「サイ

第 1 表 主要諸国の高レベル放射性廃棄物処分に関する技術的動向

	アメリカ	カナダ	スウェーデン	フィンランド
廃棄物の形態	使用済燃料、ガラス固化体	使用済燃料	使用済燃料	使用済燃料
候補地層（深度）	凝灰岩、約 350m	花崗岩、500-1000m	花崗岩、約 500m	結晶質岩、約 500m
研究主体 実施主体との関係	エネルギー省 (DOE) 同一	カナダ原子力公社 (AECL) 未定	スウェーデン核燃料廃棄物管理 会社 (SKB) 同一	ポシバ社 同一
地下研究所	ユッカウテン (凝灰岩)	約イシェル (花崗岩)	エスポー島ハートロック研究所 (花崗 岩)	無
研究開発計画	1985 DOE ミッションプラン (処 分場開発計画) 1987 ユッカウテンを処分場候 補地に選定 1988 サイト特性調査計画 1991 地表からのサイト特 性調査開始 1994 探査研究施設での 掘削開始 1998 Viability Assessment 2001 環境影響評価声明書 (2010 処分場操業開始)	1981 核燃料廃棄物管理 プログラム 1994 AECL が環境影響評価 声明書 (EIS) を環境ア セスメント審査前に提出 1998 パネルが審査結果報告 →政府の対応方針発 表	1986 研究開発計画書 (R&D-86) (以降 3 年毎に改定) 1990 ハートロック研究所建 設開始 1992 安全評価書 (SKB91) 1993 予備的サイト特性調査 開始 (2012 処分場部分運転開 始) (2024 運転評価後全面運転 開始)	1983 放射性廃棄物管理の 研究・調査・計画の目 標に関する原則決定 1987 5 地点で予備的なサイ ト特性調査 1993 3 地点 (ユウキ、クモ、 アネキス) を候補地とし て選定 1997 クモを候補地に追加 1999 ポシバ社がユウキを 処分予定地に選定、 政府決定を申請 (2020 処分場操業開始)

	ドイツ	スイス	フランス	イギリス
廃棄物の形態	使用済燃料、ガラス固化体	ガラス固化体	ガラス固化体	ガラス固化体
候補地層（深度）	岩塩、660-900m	花崗岩 (約 1000m) 又は堆積 岩 (約 800m)	花崗岩、泥岩 400-1000m	未定
研究主体 実施主体との関係	連邦放射線防護庁 (BfS) 同一	放射性廃棄物管理全国組合 (NAGRA) 未定	放射性廃棄物管理機関 (ANDRA) 同一	未定 (NIREX)*
地下研究所	ゴアレーベン (岩塩)	クリスタル岩盤研究所 (花崗 岩)	ムーズ県 (泥岩) 花崗岩層サイトも今後選定	未定 (セファール (火山岩類))*
研究開発計画	1979 ゴアレーベン最終処分 プロジェクトボーリング 調査開始 1984 安全研究報告書 (PSE) 1988 性能評価書 (CEC PAGIS) 1991 ゴアレーベン安全評価 書 (当初予定) →進 捗が遅れ現在に至 る (2012 処分場操業開始)	1978 NAGRA 放射性廃棄物 管理計画 1985 安全評価書 (Gewahr-85) 1992 NAGRA 放射性廃棄物 管理計画改訂 1994 安全評価書 (Kristallin I) 結晶質岩 2000 まではサイト存在を証 明 (2020 処分場操業開始)	1983 CEA 放射性廃棄物全 体計画 1988 性能評価書 (CEC PAGIS) 1995 地下研究施設候補 地 3 カ所に絞る 1996 候補地での地下研 究所の許可申請並 びに公聴会 1998 ムーズ県における地 下研究所建設を政 府決定 2006 総合評価報告書	貯蔵期間は 50 年間とし ている。地層処分研究開発に 関する手順は示されていな い。 地域を特定しない実現可 能性に関する基礎研究段階 にある。

注：() * 内は低中レベル廃棄物処分を対象とする。

第1表 (続き)

	日本
廃棄物の形態	ガラス固化体
候補地層(深度)	未定(数百m以深)
研究主体 実施主体との関係	核燃料サイクル開発機構 が中核 未定(法律に規定する認可 法人を2000年を目途に設 立予定)
地下研究所	超深地層研究所(花崗岩) 深地層研究所(堆積岩) [ともに計画中]
研究開発計画	1976 放射性廃棄物対策に ついて(原子力委) 1989 研究開発の重点項目 とその進め方(原子 力委) 1992 第1次とりまとめ (H3 レポート) 1993 国(原子力委)の評価 1994 「原子力開発利用長 期計画」改訂 1999 第2次とりまとめ 2000 頃 国(原子力委)の評 価 (2030~2040 代半ばに処分 場操業開始)

(資料) 文献(1), (2), (3), (4) を基に筆者が作成

クル機構」は、この包括的目標に基づき、以下の3つの研究開発目標を設定している。

【第2次取りまとめに係る研究開発目標】

- (1) 地層処分システムの設置に適した地質環境が我が国にも存在することを示す(処分予定地選定の可能性の提示)
- (2) 現時点で適用が可能な工学的技術によって、人工バリアおよび処分施設が合理的に構築できることを示す(地層処分の工学技術の提示)
- (3) 地層処分システムの性能を、ニアフィールドを中心として十分な信頼性をもって評価する(地層処分システムの長期安全性の提示)

この第2次とりまとめの報告書⁽¹¹⁾は、国内外の専門家によるレビューを経て、1999年11月に原子力委員会に提出された。同委員会は約1年かけてこれを評価することとしている。

地層処分技術の研究開発、実証に大きな役割を果たす地下研究所については、1984(昭和59)年に北海道幌延町(堆積岩)、1995(平成7)年に岐阜県瑞浪市(花崗岩)における建設計画を動燃事業団が発表した。地元住民や自治体から地下研究所が最終処分場になるのではないかと懸念が示されており、1998年には当時の科学技術庁長官から岐阜県、北海道の知事に対して、知事をはじめとする地元が処

分場を受け入れない意志を表明している状況においては、岐阜県内あるいは北海道内が高レベル廃棄物の処分場の立地場所になることはない旨を記述した文書^{*}が出されるなど、国とサイクル機構により地元の理解を得るための努力が行われているところである。

一方、海外の状況については、第1表に示されているように、処分予定地を特定しているのは米国、ドイツ^{**}であり、両国とも処分予定地においてサイト特性調査を実施している。フィンランドにおいては、処分の実施主体であるポシバ(Posiva)社が1999年5月に処分予定地ユーラヨキ(Eurajoki)を選定した。現在、ポシバ社は、この地点への処分場建設に関する政府決定を申請しており、決定が行われた後に地下研究施設の建設を含む詳細調査を行う予定である⁽¹²⁾。

その他の国々においては、我が国を含めて処分予定地は選定されておらず、研究開発が行われている段階である。これらの主要諸国の中で、カナダは他国に見られないアプローチを採っている。それは、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ものである。この方針に基づき、カナダにおいては、サイトを特定せずに開発された仮定の処分概念についての環境影響評価声明書が1994年に作成され、それに対する公的な審査が行われた(詳細は後述)。

III. 高レベル廃棄物処分概念に対する社会的受容に向けてのカナダの取組み

田中⁽¹³⁾は、高レベル廃棄物地層処分場立地の社会的受容を決定する心理的要因についての研究から、処分場立地の賛否の態度に直接結び付く心理的要因は「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⁽¹⁴⁾)に対する主観的判断(リスク認知)であり、このリスク認知は「事業主体に対する信頼感」、「地層処分技術の確立度」、「子孫の健康に対する悪影響度」に対する主観的認知からかなりの程度説明されることを明らかにしている。この研究により、処分事業に関する社会的受容のためには、処分の安全性に対する公衆の認知の向上(公衆が処分の実施によりもたらされると主観的に判断するリスクの低減)が最も重要な課題であり、この課題解決のためには処分の実施主体に対する信頼感と処分技術に対する理解の向上が必要であることが示唆されているものと考えられる。

第II章で述べたように、カナダにおいては、サイトを特定しない仮定の処分概念について環境影響評価声明書が作成され、これに対する公的な審査が公衆も参加する形で実

* 北海道知事に対する文書においては、高レベル廃棄物の中間貯蔵施設についても同趣旨の記述が盛り込まれている。

** ドイツについては、1998年に発足した社会民主党と緑の党による連立政権の基本合意に、ゴアレーベンにおける放射性廃棄物最終処分プロジェクトの見直しが含まれており、今後の政策決定が注目される。

施されたが、この審査においては処分概念に対する社会的受容が中心的な課題とされた。したがって、本章では、処分の安全性に対する公衆の認知の向上に向けた取組みについての検討の参考とするために、カナダにおいて行われた核燃料廃棄物の処分概念に対する環境アセスメント審査プロセス、特に環境影響評価声明書に対する審査結果の分析を行うこととする。

1. AECLによる処分概念の開発、環境影響評価声明書作成

14基のCANDU炉が運転中(1998年末現在)のカナダは、使用済燃料を再処理しない政策を採っているが、高レベル廃棄物については、使用済燃料および再処理に伴い発生する高レベル廃棄物を総称して「核燃料廃棄物(nuclear fuel waste)」としている。その処分対策については、処分を必要とする使用済燃料の大部分をもつオンタリオ・ハイドロ(Ontario Hydro)社を所管するオンタリオ州政府と連邦政府により推進されている。1978年に連邦・オンタリオ州両政府は、核燃料廃棄物の安全かつ恒久的な処分のために「核燃料廃棄物管理プログラム」を発表し、これに基づいて、カナダ原子力公社(Atomic Energy of Canada Ltd.: AECL)が核燃料廃棄物のカナダ楯状地深成岩中への深地層処分についての研究開発を、オンタリオ・ハイドロ社が中間貯蔵および輸送についての研究開発を進めることとなった。

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アプローチは、1981年の連邦・オンタリオ州両政府の共同声明で示されている。この方針に基づき、処分概念の構築とその環境影響の評価を行うプログラムが開始された。

このプログラムの中心となるのが、1973年の閣議決定により導入され、1984年に環境省法に基づくガイドライン命令として制定された連邦環境アセスメント審査プロセス(Environmental Assessment and Review Process: EARP)⁽¹⁵⁾である。これが適用されるのは、①連邦各省庁によって実施されるプロジェクト、②連邦の予算が用いられるプロジェクト、③連邦の土地に関連しているプロジェクト、④連邦政府に意思決定の責任(例: 許認可)があるプロジェクトであり、事業の提案者の自己アセスメントが基本となる。

評価されるべき内容は、①環境上の影響およびこれと関連する社会的影響の可能性、②公衆の関心、③一般的な社会経済上の効果、④総合的にみた場合のプロジェクトの必要性である。

EARPは、以下の2段階に分かれる。

- (1) スクリーニング段階: 予備的なアセスメントが行われ、主務官庁は事業により重大な悪影響があるか、または事業が公衆の関心事となるかを調査し、これが肯定されると主務大臣が環境大臣にこの提案を付託

し、次の段階に移る。

- (2) パネル審査段階: 環境アセスメント審査パネル(以下、「パネル」)は、政府から独立したもので、各プロジェクトごとに設置される。パネルは、まず環境影響評価で検討すべき内容と環境影響評価声明書(Environmental Impact Statement: EIS)についてのガイドラインを定め、EISが事業の提案者によって提出された後は、公聴会等を経て勧告を報告書の形でとりまとめる。

EISは、ガイドライン命令において、「パネルが定めたガイドラインに従い、環境に重大な影響をもたらすと予想される事業についてその提案者が環境影響を評価した文書」とされている。主務大臣は、許可、免許等の際に、パネルの勧告を考慮し、その受入れについて環境大臣と協議することとされている。

このEARPに基づき、核燃料廃棄物処分概念については、1988年、当時の連邦エネルギー・鉱山資源省が環境省に対して審査を付託し、翌年、環境省はパネルを設置した(なお、カナダにおいては、1992年に連邦環境アセスメント法(Environmental Assessment Act)が制定されたが、核燃料廃棄物処分概念についての審査プロセスはそれ以前から行われていたことから、引き続き、ガイドライン命令が適用された)。

AECLは、核燃料廃棄物処分概念に関するEIS⁽¹⁶⁾を1994年にパネルへ提出したが、これは、処分サイトを特定しない仮定の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ものである。その結論としては、

- 提案された処分概念は現在利用できるあるいは容易に達成できる技術で実施可能である
- 技術的に適切な処分サイトがカナダに存在する見通しがある

ことから、この処分概念の実施によりカナダでの核燃料廃棄物の安全な処分が可能であるとし、処分概念実施の第一歩であるサイト選定作業に着手するよう提案した。

AECLのEISについて興味深いのは、様々な公衆参加プログラムやケーススタディ、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公衆のリスク認知の分析を行うなど、処分事業の社会的側面について体系的な検討⁽¹⁷⁾を行い、その成果を処分概念の技術的検討や処分概念の実施に必要な倫理的枠組みの構築に反映していったことである(倫理的枠組みを構成するものとして、EISにおいて提案されている処分実施のための5つの原則は第2表に示されている)。

AECLは、1984年から様々な分野の37団体の参加を得て実施した公衆協議プログラム(Public Consultation Program)や世論調査等により核燃料廃棄物処分に関する公衆の懸念、関心事項を網羅的に把握しようと努め、そのデータベースを構築した。このようにしてまとめられた懸念、

第2表 EISで提案されている核燃料廃棄物処分実施のための5原則

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地域社会(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地域社会は、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、地域社会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。

(資料) 文献06

第3表 核燃料廃棄物処分についてのカナダ公衆の主な懸念・関心事項

1. 公衆の健康や安全に対する放射線の潜在的影響
低レベル放射線の健康への影響の不確かさなどが公衆の懸念に影響。
2. 処分技術の有効性
処分システムの性能を決める要素として、公衆は人工バリア(特に処分容器)の有効性と岩盤の地質学的安定性に注目。
3. 長期にわたる影響についての評価に伴う不確かさ
予測モデルに基づくリスク評価に不確かさが伴うことと処分施設の安全性について直接実証ができないことへの懸念から、公衆は安全性に対する何らかの保証を要求。
4. モニタリングと再取出し可能性
公衆は、廃棄体を比較的容易に取り出すことができる処分施設の操業中に長期のモニタリング期間を設けることが、操業状況を確認し、閉鎖のための判断を行うために重要と認識。また、閉鎖後には廃棄体のモニタリングと取出しが困難になることを懸念。
5. 代替案との比較
処分概念がカナダにおいて受け入れられるものであるか否かの判断が十分な情報のもとに行われるかが主な関心(選択肢を一つ(地層処分)に絞って検討を進めることはすでにそれが好ましい選択肢として選ばれたことと同じ)。
6. 破壊行為や盗難に対する防護と緊急時対応
処分施設の操業あるいは廃棄物の輸送の際の破壊、盗難その他の予期せぬ事象の発生とそれらに備えての防護システム、訓練された緊急時要員、避難計画が主な関心。
7. 輸送の安全性
輸送容器、手段、ルート of の安全性と事故予防措置、緊急時対応が主な関心。
8. サイト選定
地元住民をはじめ処分施設の影響を受ける地域の利害関係者との協議を含む公正なサイト選定プロセスの開発、サイト選定を行うに当たり安全性を最優先することの重要性、地域間のリスク、コスト、利益の分配についての公平性の確保、施設立地に伴う環境面、社会経済面の潜在的影響への対応、処分実施主体の早期特定とその公共性が主な関心。

(資料) 文献07

関心事項の主なものは第3表にまとめられているが、これらの事項については、科学者とコミュニケーション担当者の密接な連携のもとにEIS作成の過程において確実に理解され、対応されるよう配慮がなされた。

また、公衆のリスク認知の分析とその対応策の検討は以下のように行われた。AECLは、処分事業のリスクについての一般公衆の認知の度合いが技術的なリスク評価を行う専門家のそれと大きく異なる現象、いわゆるリスク認知のギャップが処分事業の受入れに対する障壁となっていることに注目し、公衆のリスク認知に影響を与える社会学的、心理学的因子についての分析を行い、そのギャップを埋め

る方法を検討した。この検討の結果、公衆のリスク認知へ影響する最も重要なものとして、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、その懸念は“本物”(real)であって、処分事業を進めるに当たって配慮されなければならないと指摘した。また、公衆と専門家間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が第4表にまとめられている。

2. 環境影響評価声明書に対するパネル審査

1994年にAECLよりEISが提出されたのを受けて、パネルはその審査を開始し、公衆や専門家、政府機関による審査(1994～95年)、公聴会(1996～97年)を経て、1998年3月に報告書⁽¹⁸⁾を連邦政府に提出した。パネルは、この審査において、安全性(safety)と社会的受容性(acceptability)について第5表に示される判断基準を設け、AECLの提案する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評価を行った。パネルがとりまとめた審査結果は以下の通りである。

(1) 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。

(2) AECLの処分概念は、現状のままでは幅広い公衆の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。

この審査結果に基づき、パネルは、電力会社やAECLから距離をおいた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、処分概念に対する社会的受容性に向けての勧告を行った。パネルの報告書の提出を受けて、カナダ政府は、1998年12月、核燃料廃棄物管理機構の設立をはじめパネル勧告のほとんどを受け入れた形の対応方針を発表した⁽¹⁹⁾。

安全性の社会的認知の観点からは、上記(1)のパネルの結論は非常に興味深い。安全性の評価に当たっては、技術的

第4表 処分概念あるいはその実施における対策が提案されている公衆のリスク認知への影響因子

影響因子	リスク認知への影響	処分概念あるいはその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、合意形成活動(自発性の原則 [†])
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: 処分場立地の経済効果)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い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
精通度(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	・実証処分の実施や地下研究所の見学などを通じた処分の安全性への理解促進
科学的不確かさ(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評価についての説明 ・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

(資料) 文献⁽¹⁾

注1: 文献⁽¹⁾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認知(Personal Stake)、子孫への影響に対する認知(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されている。

注2: [†]印については第2表参照。

第 5 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
- ・ピアレビューと国際的な知見を総合したものであること

(資料) 文献⑧

観点と社会的観点という2つの観点が用いられたが, パネルはこれらを相互補完的なものとし, 後者による評価においては, 「厳密に科学技術に基づく(strictly on a scientific and technical basis)」ものと異なるアプローチを採ったとしている。つまり, 社会的観点からの安全性の評価とは, 処分技術の安全性, 信頼性に対する公衆の理解を主たる視点とした評価であるといえる。これは, 社会的観点からの安全性評価において重要な関心事項として次の3つをパネルが挙げたことからわかる。

- 遠い将来への潜在的影響(安全性に関する判断を下すのに非常に慎重な態度を取らざるを得ない)
- 必然的に伴う科学的不確実性と多数の著名な科学者が指摘した AECL の処分概念の欠点
- 極端な事象について, 起こる確率よりもそれがもたらす潜在的な負の影響やその影響が及ぶ時間, 可逆性に公衆の関心が集まること

なぜ社会的観点からの評価において, AECL の処分概念の安全性が実証されていないとパネルは判断したのか。安全性に関する判断基準のそれぞれについてパネルは問題点を指摘しているが, その主なものは以下の通りである。

- AECL の行った安全評価について専門家から様々な技術的問題点が指摘されており, また, 規制当局(Atomic Energy Control Board)が定めた安全基準についても, 評価線量が処分場閉鎖後1万年において増加し続けているにも関わらず, それ以降のピーク線量についての定量的な解析を要求していないなど不備が指摘されていることから, 適切な規制要件への適合性や現実の事象にあったデータ, モデルおよびナチュラル・アナログの使用についての基準は満たされていない。
- シナリオ分析について, 公衆の幅広い関心に対応しておらず, その方法論について十分に評価できるだけの情報も提供されていないなどの指摘もなされており,

社会的観点からは不十分である。

- 柔軟性の観点から, 処分坑道やその周辺の異常を早期に検知するシステムについて更なる研究が必要である。
- サイトの適否を判断するための要件が明確に示されていないなど, サイト選定が技術的, 社会的に実施可能であるか否かを判断するために必要な情報が十分に示されていない。

その他の基準についても, 社会科学の観点からの分析や情報提供が十分でないことなどが指摘されている。

一方, 社会的受容性の基準に関する評価においても, 処分安全性に対する社会的認知の観点から重要な指摘がなされている。推進主体に対する信頼に関しては, AECL あるいはオンタリオ・ハイドロ社について,

- 処分事業の実施主体が決まっていない段階であり, 今後の処分事業の進め方について詳細な情報や保証を提供することができない
- 公開性, 透明性に欠け, 幅広い利害関係者に対して機敏な反応ができない
- 公衆参加を十分に確保できていない
- 両機関とも CANDU 炉の販売あるいは原子炉による発電の継続のために廃棄物問題の解決を目指しているという利害関係を持っている

など多くの批判があったことから, パネルは, 処分概念の推進主体に求められる十分な信頼を両機関は公衆から得ていないとの評価を下した。これは, 新しい核燃料廃棄物管理機構の設立を求めるパネルの勧告につながっている。

また, 処分方法の選択に関連して, パネルは, AECL が代替案(特に貯蔵オプション)とのリスク, コスト, 利益に関する比較のための情報をほとんど提供しなかったと指摘するとともに, AECL が提示した地層処分の必要性和その実施時期の根拠について審査プロセスの参加者の多くから納得が得られなかったとし, その基となる懸念の主なものと

して次の事項を挙げた。

- 超長期にわたる技術的解決策についての信頼の欠如
- 100年以上維持されるであろう貯蔵の安全性についての信頼(処分の選択肢の開発やより高い科学的信頼性を得る時間的余裕をもたらす)
- モニタリングの欠如による不安
- 将来の世代が自らの社会的、倫理的枠組みに基づいて選択を行う余地を残さないこと*

IV. 処分の安全性に対する認知の向上のための提言

第I章で述べたように、我が国においては、高レベル廃棄物処分に関する公衆の拒否反応が高まっている。また、我が国における社会心理学による研究から、高レベル廃棄物地層処分場は原子力発電所よりも危険と公衆に認知され、地層処分場に対する反対は、原子力発電所に対する反対よりも強いことが確認されている⁽²⁰⁾。

このような厳しい状況の中で高レベル廃棄物処分事業、特に処分地の選定を進めていくためには、人類の文明が始まってから現代に至るまでよりもはるかに長い期間の安全性が問題となる地層処分の未知性や子孫に対する影響(災害の可能性)への公衆の懸念に効果的に対応していくことが要求される。谷口⁽²¹⁾は、このような不確実性の存在する状況に対応するために、有害汚染物質や化学物質を対象とする環境規制分野においてすでにリスクに基づいた規制が導入されつつあることを踏まえて、高レベル廃棄物処分に環境リスクマネジメント**を導入することを提案している。具体的には、問題背景の把握と問題の明確化、リスク評価、選択肢の検討、意思決定、決定事項の実施、実施結果の評価という6つの段階から構成される環境リスクマネジメントについて、各段階において検討すべき事項や利害関係者が関与するプロセス確立の必要性、リスクコミュニケーションに必要なリスク情報の整備のための社会科学的観点からの検討の必要性を含めて包括的なアプローチについての議論を行っている。今後は、このような提案をも考慮した上で、処分の安全性に対する社会的認知を向

* パネルは、この論点について、将来の世代の選択肢を広げることに一層の注意を払う必要があることは認めつつも、それを根拠として現世代が処分についての判断を無期延期にすべきではないとし、更なる検討が必要と指摘している。

** 文献⁽²⁾においては、環境リスクマネジメントとは「人間の生命・健康や生態系へのリスクを減らすために、必要な措置を確認、評価、選択し、実施に移すプロセス」とされている。一般的に、リスク評価(risk assessment)、リスクマネジメント、リスクコミュニケーションは以下のように定義される⁽¹⁴⁾。

リスク評価： ハザードにさらされることによる潜在的な悪影響の特性を明らかにすること

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

リスクコミュニケーション： リスクに関する情報、意見を個人、集団、機関等で双方向的にやりとりするプロセス

上させるための取組みを具体的にどのように行っていくかを検討することが必要である。

第III章で分析したカナダのケースは、処分事業の進捗という点では必ずしも成功事例といえるものではないが、処分概念に対する社会的受容のための体系的な取組みおよびそれに対する審査の結果から得られる教訓は多い。本章では、カナダのケースについての分析から、我が国において処分の安全性に対する社会的認知を向上させるための取組みを進める上での当面の具体的な課題を抽出し、それに対する提言を行う。

1. 効果的なリスクコミュニケーションの実施

米国において行われたリスクコミュニケーションに関する包括的な研究⁽¹⁴⁾によれば、公衆が自らを取り巻く技術的な問題についてより一層の情報提供と議論への参加を求めるようになってきた状況に対応するために、専門家や行政官は、技術的選択の問題が価値観に深く関係していることを認識し、また、非専門家の関心や価値観をもっと分析する必要があるとされている。

第III章のカナダのケースにおいては、処分概念の開発に当たり、公衆の関心、懸念の分析とそれへの対応策の確立に相当の注意が払われたが、公衆の十分な信頼を得るには至らなかったといえる。このような状況を踏まえれば、今後、我が国においては、まず、処分事業の推進を担当する者(実施主体、電力会社、国)が、幅広い公衆参加プログラムや世論調査、文献調査などを通じて体系的に公衆の関心事項とその基となる価値観の把握を行い、その結果に基づいて効果的なリスクコミュニケーションを行う体制を早急に整備することが必要であるといえる。その際、従来、我が国において行われているインターネットや郵送を主要手段とする意見募集や一方的な情報提供では不十分であり、カナダを含め欧米の環境影響評価に見られるような体系的なアプローチが必要と考えられる。また、これまでのリスク研究の成果や諸外国の経験を十分に分析する必要がある。例えば、カナダのケースの分析からは、

- 地上、浅地中での長期貯蔵や深地層処分場における処分坑道周辺モニタリングの実施を含む技術オプションのリスク、コスト、便益の比較
- 技術オプションのそれぞれに伴う科学的不確実性
- 撤回が不可能あるいは非常に困難な決定の時期、内容
- 緊急時対応(回収可能性に関する対策を含む)

が公衆の関心が最も集まる事項となると考えられる。このようなリスクコミュニケーションにおいて対応すべき課題を整理し、第2次とりまとめをはじめとするこれまでの取組みによりどこまで明らかにされたかを確認し、今後、処分事業の推進担当者は何を明らかにする必要があるかについて戦略を確立することが重要である。

さらに、リスクコミュニケーションの結果、公衆側から得られた情報が、処分概念やその実施体制、方法の改善に

反映されることも必要である。特に、シナリオスクリーニングや閉鎖前後のモニタリングの方法、期間など処分概念の構築に直接影響を与える事項については、初期の段階からこれらの検討に当たって公衆の関心を把握することが重要である。

一方、処分事業の実施主体に対する信頼感の醸成も重要である。カナダのケースにおいて、パネルが推進主体に求めた公衆参加の確保、透明性、機敏な対応、利害関係に対する中立性といった事項は、公衆の実施主体に対する信頼感に大きな影響を与えるものであり、我が国においても、実施体制の構築に当たり、例えば実施主体の運営に対するこれらの観点からの外部審査(利害関係者の参加を含む)の実施と審査結果の定期的な公表といった公衆の要求事項への確実な対応を確保するための体制作りが必要であろう。

2. 公衆に信頼される地層処分の安全性についての評価枠組みの構築

カナダのケースの分析により、地層処分に必然的に伴う科学的な不確実性が公衆のリスク認知に大きく影響し、公衆が地層処分の技術的安全性、信頼性について判断を行うことに非常に慎重になることが示唆されている。このような不確実性についての懸念を払拭するためには、公衆が信頼し拠り所とすることができる安全評価の体制や評価手法、基準といった評価枠組みを整備することが重要である。特に、近々開始される処分予定地選定の段階において、実施主体は、処分場としての適性を有する見通しを放射線学的安全性の観点から把握することが望ましいと考えられており⁽²²⁾、その結果について、公衆、特に候補地周辺の住民の理解を得ることが選定を円滑に進める上で必要となると考えられることから、このようなスケジュールを踏まえて公衆の参加を得つつ評価枠組みの構築を進める必要がある。

サイトの適地性の評価枠組みについては、第2次とりまとめに示されているサイトの選定要件を基に今後開発されることとなる。一方、安全評価の枠組み構築に当たっては、以下の状況に配慮することが必要と考えられる。まず、我が国は人口密度が高く、また、地質的に変動帯に位置するという特徴をもつことなどから、通常想定されるシ

ナリオを超えるシナリオ、すなわち、火山活動、断層活動のような天然現象あるいは処分場への掘削といった人間活動により高レベル廃棄物と人間との物理的な距離が接近することによって人間環境に影響が及ぶシナリオに、公衆の関心が集まることが十分に予想される。

国際放射線防護委員会(ICRP)は、このような通常想定されるシナリオを超えるシナリオを考慮して、放射性廃棄物処分に係る放射線防護体系としてリスク限度を導入することを勧告している⁽²³⁾。諸外国の安全評価指標およびそれに係る基準は第6表にまとめられているが、このうち、カナダ、フランス、スイス、北欧諸国においては、このICRP勧告に沿った形で安全評価基準にリスク限度が導入されている。我が国においては、第2次とりまとめにおける安全評価の指標として放射線量を基本とする*こととされているが⁽¹⁾、将来、サイトを特定して安全評価を行う段階においては、地下水シナリオを超えるシナリオについても定量的評価が求められる可能性があり、その対応について検討しておく必要がある。

また、上述のように、最近の環境行政においてリスクに基づく政策決定という考え方が取り入れられつつある状況を踏まえて、放射性廃棄物についてもこれを特別視することなく、他の有害廃棄物や化学物質などのリスクといった現代社会において現実を受容されている種々のリスクと比較考量して社会的な安全目標を確立すべきとの指摘が行われている⁽²⁴⁾。このような考え方は合理的であるが、公衆が客観的な確率に基づいたリスクの評価、判断を受け入れることが前提となる。リスクの評価、判断においては、例えばリスクの期待値を基準とするのか、あるいは頻度分布も考慮するのかといった技術的な問題が重要な要素となることから、リスクについての公衆の理解向上のために科学技術教育やリスクコミュニケーションのあり方が見直され、改善が図られることが期待される。

3. 地層処分の最適化のための検討 —長寿命核種の分離変換との組合せ—

処分の技術オプションのリスク、コスト、便益の比較・検討がリスクコミュニケーションの観点から重要であることはすでに述べたが、このような技術オプションの一つである長寿命核種の分離変換^{**}(以下、「分離変換」と)との組合せによる地層処分の最適化の可能性については、分離変換技術そのものがまだ基礎的な段階にあることから、わずかな検討⁽²⁵⁾がなされているに過ぎない。

最近になり、原子力バックエンド対策専門部会において、分離変換技術に関し、これまでの研究開発成果を分析するとともにその効果、意義を確認し、今後の研究開発の進め方を示す報告書の取りまとめが行われたが⁽²⁶⁾、この取りまとめにおいては、地層処分における分離変換技術の効果についての概略的な検討に基づき、

○高レベル廃棄物の地層処分システムについては、現在

* 第2次とりまとめにおいては、偶発的な人間侵入シナリオ(ボーリングコアの観察による外部被ばくと掘削屑吸入による内部被ばくを想定)などにおいてリスク評価事例が示されている。

** 従来は、「partitioning & transmutation」の訳語として「核種分離・消滅処理」が用いられてきたが、処理の対象となる高レベル廃棄物中の長寿命核種を完全に「消滅」させるという目標については、非常に大きな投資(例えば高速炉や大規模加速器の導入)とかなり長期間の研究開発が必要となり、その実現可能性について議論がある。原子力バックエンド対策専門部会ではこのような状況を踏まえ、国民の誤解を避けるために「partitioning & transmutation」の訳語を「長寿命核種の分離変換」とすることを提案している⁽²⁶⁾。

第 6 表 諸外国における安全評価指標およびそれに係る基準の策定状況

国 名	安全評価指標および基準		
	線 量	リスク	その他
カナダ	—	致死ガンおよび重度の遺伝的影響に関して 10^{-6} /年を上回らない(遵守立証期間は処分後1万年まで)	放出率(1万年以降)
フランス	0.25 mSv/年(発生が現実であるか極めて可能性の高い事象)	確定的影響を生じさせるレベルを大きく下回る(仮想事象: (発生確率×線量)のリスク概念を適用) [†]	—
ドイツ	0.3 mSv/年を越えない	—	—
スウェーデン	—	10^{-6} /年を越えない	—
スイス	0.1 mSv/年を上回らない(発生が合理的に予想されるプロセスおよび事象)	放射線学的な死亡リスクとして 10^{-6} /年を上回らない(発生の可能性が低いプロセスおよび事象) [†]	—
米 国	0.15 mSv/年を越えない: 40 CFR Part 191 および 197 0.25 mSv/年を越えない: 10 CFR Part 63	—	—
フィンランド	0.1 mSv/年未満(適切に予測できる評価期間, 数千年)	—	適切に予測できる評価期間を越える期間に対しては, 処分場から環境への流入量を制限。制限値は検討中
北欧諸国(デンマーク, フィンランド, アイスランド, ノルウェー, スウェーデン)	0.1 mSv/年以下(合理的に予測可能な期間まで。予測される処分システムの進展による事象)	0.1 mSv/年に相当する死亡リスク(10^{-6} /年, 可能性が低い破壊的事象) [†]	地圏から生物圏への処分された核種の流入量

(資料) 文献⑧

[†] フランス, スイス, 北欧諸国は, 発生の可能性が低い事象に対しては, リスクを安全指標として策定。

の技術で安全性は確保できると考えられるが, 分離変換技術は, 安全なレベルにある被ばく線量やリスクをさらに下げることができる。

- この際, 最大被ばく線量を低減するという観点からは, アクチニド元素よりも長寿命の核分裂生成物である¹³⁵Csを含むCsの分離除去の方が寄与が大きい。
- 発熱性核種の分離除去によって, 高レベル廃棄物の減容, 貯蔵期間の短縮, あるいは処分場設計の合理化を行うことができる可能性がある。

といった, 分離変換技術の有効性を示唆する結果が示されている。

一方, 第2次取りまとめにおいては, 我が国の地質環境の長期安定性について, 10万年程度の将来について評価することが可能との結論が示されていることから, それ以降の地層処分システムの振舞いについて公衆の関心が集まることが予想され, 10万年以降に地層処分システムがもたらすリスクの低減は主要な論点の一つとなると考えられる。したがって, 地層処分についての公衆の関心への対応に備

えるためには, この分離変換との組合せによる最適化の可能性を見極めることが必要であり, 分離変換技術の研究開発について, 今後の処分概念の具体化(特に処分場の設計, 性能評価)と密接な連携をもつ形で計画を構築することが必要である。

V. ま と め

本稿においては, 近年注目されている高レベル廃棄物処分事業に関する主要諸国の技術的動向の概要をまとめるとともに, これを円滑に進めるための前提となる処分の安全性に対する社会的認知について, カナダにおいて行われた処分概念に関する環境アセスメント審査を参考にしつつ課題を抽出し, 提言を行った。

核燃料サイクル事業の円滑な推進は, 処分事業が現行のスケジュール通りに進められ, 2030年代から2040年代半ばまでに処分場の操業が開始されることが前提となっている一方, 公衆の高レベル廃棄物処分に対する拒否反応は高まっており, その社会的受容への道のりは険しく, 長いと

いわざるを得ない。さらに、1999年9月に発生したウラン加工施設臨界事故が、原子力の管理、運営体制に対する公衆の不信感を一層増大させたことは間違いなく、高レベル廃棄物処分手業への影響が懸念される。

このような状況の中で、処分手業を推進する実施主体、電力会社や国は、高レベル廃棄物処分の社会的受容に向けた戦略を早急に確立し、地道な努力を行っていく必要がある。本稿が、このような戦略を構築する際の参考となれば幸いである。

— 参考文献 —

- (1) 原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会：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、(1997)。
- (2) 原子力委員会：原子力の研究、開発および利用に関する長期計画、(1994)。
- (3) 田中靖政：エネルギーレビュー、219, 18～20 (1999)。
- (4) 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)。
- (5) OECD/NEA：The Environmental and Ethical Basis of Geological Disposal, (1995)。
- (6) 日本原子力文化振興財団：“原子力開発三十年史”，(1986)。
- (7) 原子力委員会放射性廃棄物対策専門部会：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)。
- (8) 動力炉・核燃料開発事業団：高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の技術報告書—平成3年度、PNC TN1410 92—081, (1992)。
- (9) 原子力委員会放射性廃棄物対策専門部会：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)。
- (10) 原子力委員会放射性廃棄物対策専門部会：高レベル放射性廃棄物対策について、(1992)。
- (11) 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、JNC TN1400 99—020, (1999)。
- (12) 日本原子力産業会議：原産マンスリー、43, 7～8 (1999)。
- (13) 田中 豊：リスク研究学会誌、10[1], 45～52 (1998)。
- (14) National Research Council：Improving Risk Communication, National Academy Press, (1989)。
- (15) 国際比較環境法センター編：“世界の環境法”，(1996)。
- (16) Atomic Energy of Canada Ltd.：Environmental Impact Statement on the Concept for Disposal of Canada's Nuclear Fuel Waste, AECL-10711 COG-93-2, (1994)。
- (17) Greber, M. A., French, E. R., Hillier, J. A. R.：The Disposal of Canada's Nuclear Fuel Waste：Public Involvement and Social Aspects, AECL-10712 COG-93-2, (1994)。
- (18) Environmental Assessment Panel：Nuclear Fuel Waste Management and Disposal Concept Report, (1998)。
- (19) National Resources Canada：Government of Canada Response to Recommendations of the Nuclear Fuel Waste Management and Disposal Concept Environmental Assessment Panel, (1998)。
- (20) 田中 豊：原子力誌、41[3], 154～160 (1999)。
- (21) 谷口武俊：原子力誌、41[3], 160～167 (1999)。
- (22) 北山一美、駒田広也：原子力誌、41[8], 858～874 (1999)。
- (23) 日本アイソトープ協会：ICRP Publication 46：放射性固体廃棄物処分に関する放射線防護の諸原則、(1987)。
- (24) 原子力未来研究会：原子力eye、44[3], 73～77 (1998)。
- (25) 例えば、北本朝史：原子力誌、41[3], 219～235 (1999)；安 俊弘：原子力誌、37[3], 181～183 (1995)。
- (26) 原子力委員会バックエンド対策専門部会：長寿命核種の分離変換技術に関する研究開発の現状と今後の進め方、(2000)。
- (27) 長野浩司：フランスのバックエンド政策について、電中研報告、Y98011, (1999)。
- (28) Mori, M., et al.：J. Nucl. Sci. Technol., 34[7], 644～654 (1997)。
- (29) 田中靖政：“チェルノブイリシンドローム”，電力新報社、(1989)。
- (30) Environmental Assessment Panel：Final Guidelines for the Preparation of an Environmental Impact Statement on the Nuclear Fuel Waste Management and Disposal Concept, (1992)。
- (31) 原子力委員会長期計画専門部会第一分科会：軽水炉発電体系の更なる信頼性・安全性の向上、(1994)。
- (32) 向山武彦：原子力誌、37[3], 160～162 (1995)。
- (33) 日本原子力産業会議：OECD/NEA加盟国の放射性廃棄物管理計画、(1999)。
- (34) 動力炉・核燃料開発事業団：FACTIV 地層処分研究開発、PNC TN1450 98-002, (1998)。
- (35) 原子力安全委員会放射性廃棄物安全規制専門部会第28回会合資料、(2000)。