

# 原環センター トピックス

RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT CENTER TOPICS

2000.9.NO.54

## 目次

高レベル放射性廃棄物の地層処分にに関する諸外国の動向 .....	
センターのうごき .....	

## 高レベル放射性廃棄物の地層処分にに関する 諸外国の動向

### 1. はじめに

1999 年末時点において、実際に高レベル放射性廃棄物を地層中に処分した国はないが、多くの国において研究開発が精力的に行われるとともに、実施主体が設立され、処分資金の手当てがなされている。以下に、フランス、ドイツ、カナダ、スウェーデン、フィンランド、スイス及び米国における処分方針、処分計画、実施主体及び資金手当ての状況について述べる（表-1）。

### 2. 各国の処分方針

高レベル放射性廃棄物とは、原子力発電に伴って発生する使用済燃料を処理して燃料として再利用できるプルトニウムとウランを取り出し（以下「再処理」という。）、発生した高レベル放射性廃液をガラスで固化したもの（以下「ガラス固化体」という。）、あるいは使用済燃料を処分（以下「直接処分」という。）する場合は使用済燃料そのものをいう。

使用済燃料を再処理するか否かは、国により方針が異なっている。フランスは再処理を行いガラス固化体を処分する方針であり、米国、カナダ、

スウェーデン、フィンランドは直接処分する方針である。ドイツ、スイスは自国に再処理工場を持たず一部の使用済燃料を海外（フランス、イギリス）に委託して再処理しており、返還されるガラス固化体と使用済燃料の両方を処分する方針である。また、米国では、政府が管理するエネルギー省（DOE）及び海軍の使用済燃料、兵器製造活動で生じたガラス固化体、プルトニウム固化体及びニューヨーク州が管理する West Valley のガラス固化体も一緒に処分する方針である。一方、フランスの最近の処分概念に関する研究では、使用済燃料を処分するオプションも考えられているように、これらの国々の方針の中には時間の経過とともに変化しているものもある。

一方、高レベル放射性廃棄物の処分方法としては、宇宙処分、海洋底下処分、氷床処分、地層処分等が検討されてきた。また、高レベル放射性廃液から長寿命の放射性核種を分離し核変換により短寿命あるいは無害の核種にする処理技術（以下「分離変換技術」という。）も研究されてきた。これらの方法についての経済協力開発機構 / 原子力機関（OECD / NEA）等の研究では、地層処分が環境と倫理の両面から最も適当なものであると判断されているなど、各国とも高レベル放射性廃棄

表-1 各国の高レベル放射性

国名	処理処分の方針	処分場	実施主体	スケジュール	処分の進捗状況
フランス	<ul style="list-style-type: none"> <li>全量再処理。ただし、途中で再処理を断念するシナリオも検討。</li> <li>高レベル放射性廃棄物は数十年間貯蔵する。</li> <li>地層処分</li> </ul>	未定	ANDRA (放射性廃棄物管理機関)	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>研究開発を促進する法律が制定され(1991年12月)、地下研究所の立地の作業を実施中。</li> <li>1999年8月に政府は、ムーズ県ビュール(粘土層)での地下研究所の建設・操業、花崗岩サイトを新たに選定するためのデクレを公布。</li> <li>2000年1月にANDRAは、地下研究所の花崗岩サイトを選定するため、有望な15の花崗岩体を公表。</li> </ul>
ドイツ	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理、直接処分をオプションとして選択可</li> <li>高レベル放射性廃棄物は、キャスク貯蔵。</li> <li>地層処分(岩塩ドーム)</li> </ul>	ゴアレーベン	BFS(連邦放射線防護庁)建設・運営はDBE(有限会社)	<ul style="list-style-type: none"> <li>サイト特性調査: ~2000年</li> <li>建設開始: 未定</li> <li>操業開始: 2012年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ゴアレーベンで処分を予定し、調査のための2本の立坑等を掘削完了。</li> <li>原子力政策が検討されており、ゴアレーベンの調査は中断。</li> </ul>
カナダ	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接処分</li> </ul>	未定	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>操業開始: 2025年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>処分概念を検討するための環境評価委員会を設置して検討を行い、1994年10月に環境影響評価書を公表。</li> <li>上記委員会は、技術的には安全性は確認されているが、PAが不十分と判断し、サイト選定等の計画停止を勧告。</li> </ul>
スウェーデン	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接処分</li> </ul>	未定	SKB(スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社、原子力電気事業者が設立した民間会社)	<ul style="list-style-type: none"> <li>サイト特性調査: 2006~2008年頃</li> <li>建設開始: 2006年頃</li> <li>小規模実証試験: 2008年頃</li> <li>操業開始: 2020年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5~10ヶ所でのフィージビリティ調査研究を行い、事前調査を実施する2箇所を2000年12月に選定する予定。</li> <li>住民投票でストールマン及びマローを除外したが、6ヶ所でフィージビリティ調査を実施中。</li> </ul>
フィンランド	<ul style="list-style-type: none"> <li>直接処分</li> </ul>	オルキオ	Posiva社(原子力電気事業者が設立した民間会社)	<ul style="list-style-type: none"> <li>サイト選定(閣議決定): 2000年</li> <li>サイト特性調査: 2000~2010年</li> <li>処分場、封入施設建設: 2010~2020年</li> <li>操業開始: 2020年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posiva社がオルキオを処分予定地として選定し、1999年5月に原子力法に基づく原則決定(閣議決定)を申請中。</li> </ul>
スイス	<ul style="list-style-type: none"> <li>再処理(直接処分も検討中)</li> <li>高レベル放射性廃棄物は、約30年間貯蔵する</li> <li>地層処分</li> </ul>	未定	未定	<ul style="list-style-type: none"> <li>サイト特性調査: 2000~2013年(40年間)</li> <li>2026~2043年(15年間)</li> <li>操業開始: 2020年頃(40年間)</li> <li>2049年頃(15年間)の2ケースを検討。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>結晶質岩での処分場の設置の可能性調査(Kristallin-)が終了。</li> <li>堆積岩について、処分サイトの候補となる地域が存在しているかについて調査、検討中。</li> <li>2000年1月に政府委員会は、監視付き長期地層中貯蔵施設の設置を勧告。</li> </ul>
米国	<ul style="list-style-type: none"> <li>民間の使用済燃料は、直接処分する。</li> <li>軍事の高レベル放射性廃棄物は、ガラス固化し、地層処分する。</li> </ul>	ユッカマウンテン(ネバダ州)	DOE(米国エネルギー省)-OCRWM(民間放射性廃棄物管理局)	<ul style="list-style-type: none"> <li>サイト特性調査: 1986~2000年</li> <li>環境影響評価書: 2000年</li> <li>建設開始: 2005年</li> <li>操業開始: 2010年</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ユッカマウンテンを唯一の候補地として、サイト特性調査のための探査調査施設(ESF)が完成。</li> <li>ユッカマウンテンの環境影響評価書(EIS)ドラフトが、1999年8月に公表された。</li> </ul>

物は地層処分する方針となっている。

### 3. 各国の処分計画

各国とも、2000年代の半ば頃までに実際の地層処分を開始する計画である。地層処分は、ガラス固化体、オーバーパック等の「人工バリア」と、処分を行う場所の地質環境の「天然バリア」によって構成される「多重バリアシステム」により、高レベル放射性廃棄物を人間環境から隔離し、長期間の安全性を確保するものである。このため、各国とも人工バリアの研究、地質環境の研究、性

能評価の研究等を実施している。特に、地質環境については、具体的な処分予定地を選定して評価を行った上で、最終的な処分地としての適性を確認することが重要である。処分地の選定プロセスは国により異なっているが、概ね我が国と同様に、処分候補地(概要調査地区)の選定、処分予定地(精密調査地区)の選定、処分地(最終処分施設建設地)の選定の順に段階的に進めている。

米国は、1982年放射性廃棄物政策法(NWPA、Nuclear Waste Policy Act of 1982)に基づいて計画を進めているが、1987年放射性廃棄物政策修正法(NWPAA)の成立に伴って、ネバダ州ユッカマウ

## 廃棄物処理処分の状況

安全規制体制、基本的考え方	回収可能性	資金確保の状況
<ul style="list-style-type: none"> <li>安全規制に係る法律はない。</li> <li>規制機関は、原子力施設安全局(DSIN)</li> <li>安全基本規則 No. 2.f「放射性廃棄物の深地層処分場の閉鎖後の安全性を確保するために、同処分場設置の設計・建設段階で採用すべき目標の規定」(1991年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回収可能性を確保するための措置により、処分場の安全性が損なわれてはならず、回収を実行するための期間は明確に限定すべき。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>フランス電力庁(EDF)は、1985年のANDRAの見積り(総合物価指数で上昇分を調整)に基づいて、バックエンド負債引当金として積み立てている。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力法に放射性廃棄物処分に係る規定がある。</li> <li>規制機関は、州政府・連邦環境・自然保護・原子炉安全省(BMU)、原子炉安全委員会(RSK)</li> <li>「鉱山における放射性廃棄物の最終埋設処分のための安全基準」(1982年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>回収可能性は不要であり、早期に閉鎖を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電気事業者等は、費用負担のための引当金を積み立てている。</li> <li>毎年、発生者は割当てられた経費を連邦放射線防護庁(BfS)へ支払う。</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力施設に関する一般事項が、原子力管理規則で規定されている。</li> <li>規制機関は原子力管理委員会(AECB)。カナダ原子力安全委員会に改組。</li> <li>R-104「放射性廃棄物の処分に対する規制の目的、要求事項、指針」(1997年)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>閉鎖後の回収：設計上の要件は設定されない。処分場の効果が損なわれるようなことがあってはならない。</li> <li>閉鎖前の回収：緊急対策としての回収手段が組み込まれていなければならない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力会社(オンタリオハイドロ社等)による引当金・内部基金</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力施設に関する一般事項が、原子力法で規定されている。</li> <li>規制機関は政府、原子力発電検査局(SKI)、放射線防護局(SSI)</li> <li>安全規制に関する基準は整備されていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>未定</li> <li>種々の埋め戻し状態を考慮した試験を実施中。</li> <li>実証処分では、廃棄物の回収を確約。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力会社が支払い、国が管理する基金</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力施設に関する一般事項が、原子力法で規定されている。</li> <li>規制当局は政府(通商産業省等)、放射線・原子力安全センター(STUK)</li> <li>「使用済燃料処分の安全性に関する閣議決定」(1999年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>より適切な技術を適用する場合に、廃棄物を回収可能なように計画することを要求。長期的な安全性に悪影響を与えないように計画すること。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力会社が支払い、国が管理する基金</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>原子力施設に関する一般事項が、原子力法及び連邦決議で規定されている。</li> <li>規制機関は連邦会議(内閣)、原子力安全検査局(HSK)</li> <li>HSK-R-21「放射性廃棄物処分に関する防護の目標」(1993年)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>処分場の監視及び修理あるいは廃棄物の回収を容易にするための措置は、受動的な安全バリアの機能を阻害するものであってはならない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力会社による引当金</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>1982年放射性廃棄物政策法</li> <li>規制機関は原子力規制委員会(NRC)、環境保護庁(EPA)</li> <li>NRC規則:10 CFR Part 60(1993年、一般規則)、10 CFR Part 63(1999年、ユッカマウンテン用の規則案)</li> <li>EPA規則:40 CFR Part 191(1993年、一般規則)、40 CFR Part 197(1999年、ユッカマウンテン用規則案)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>処分場の性能確認期間と位置付け、定置後50年間回収可能性を維持する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発生者(電力会社等)が支払い、国が管理する基金。</li> </ul>

ンテン、ワシントン州ハンフォード、テキサス州デフスミス、ユタ州デービスキャニオン、ミシシッピ州リッチモンドの5ヶ所の処分候補地から、ユッカマウンテンが唯一の処分候補地として選定された。現在、ユッカマウンテンでは、岩石・土壌試料の分析及び水の動きを見るための地上での調査、並びに地下の調査を中心としたサイト特性調査が行われている。DOEは、1997年のエネルギー・水資源開発歳出法に基づく連邦議会の要求により、1998年12月に「ユッカマウンテンにおける最終処分場の実現可能性評価(VA、Vaibility Assessment)」報告書を作成して大統領

及び連邦議会に提出し、調査の継続が妥当である等の所見を述べている。また、1999年7月には、環境影響評価書のドラフト版を作成し、パブリック・コメントの受付、全米各地での公聴会の開催等の所定の手続きが進められている。ユッカマウンテンの適性が判断された場合、エネルギー省長官は、大統領に対して2001年にサイト勧告と環境影響報告書を提出し、承認された場合は2005年に建設を開始し、2010年に操業を開始する計画である。

ドイツは、高レベル放射性廃棄物と発熱性廃棄物を含む全ての放射性廃棄物の処分候補地として、

ニーダーザクセン州のゴアレーベンを選定し、処分場としての適性を判断する調査を行うため、2本の立坑及び水平坑道の掘削を行っている。現在実施されている調査は、鉱山法に基づいたものであり、2001年頃に調査結果により適性を判断した後、原子力施設としての計画承認手続きの申請を行い、2012年以降に操業を開始する計画である。ただし、1998年に誕生した連立政権与党は、原子力に反対の立場を取っており、種々の政策の見直しを行った結果、2000年6月には、連邦政府と原子力事業者との間で協定が締結され、概念及び安全性に関する問題が明らかとなるまでは、ゴアレーベンでの調査を最低3年間、最大で10年間は中断することとされた。

フランスは、「放射性廃棄物管理の研究に関する法律（放射性廃棄物管理研究法）」を1991年12月30日に制定し、高レベル放射性廃棄物、長寿命放射性廃棄物の地層処分、アクチノイドの分離変換技術及び地上での長期貯蔵の3つの研究を並行して進め、15年を超えない期間に、政府は議会に対し、これらの研究を総括評価した報告書と、必要があれば、高レベル放射性廃棄物、長寿命放射性廃棄物の処分場の建設の許可及びその他の処分場に関連する諸事項を規定した法律案を提出することとされた。また、研究の成果は、毎年国会に報告し、公表するとされた。このような法制度の整備を行うとともに、処分場とするためには法的な手続きが必要なことを明確にした上で、複数の地下研究所を設置することを決定し、その地点の選定に当たって交渉官を置くこととした。1994年1月5日に政府は、ガール県（粘土層）、ミュズ県及びオート・マルヌ県（粘土層）、ヴィエンヌ県（花崗岩）の3ヶ所を公表し、調査を開始した。この調査の結果、1998年12月に政府は、ミュズ県ピュールに地下研究所を建設して調査を継続すること、受け入れる可能性のある花崗岩サイトの選定を行うとの決定を行った。ミュズ県ピュールについては、1999年8月に地下研究所の建設を許可する政令（デクレ）が出されて建設が開始されているものの、花崗岩サイトの選定については、反対運動が激化するなどの困難な状況となっている。なお、2006年には地層処分、分離変換技術及び長期貯蔵の研究成果を踏まえて、それ以降の処理処分方策を政府が決定することとなっている。

スイスは、当初の立地研究では、北部にある結晶質岩に着目してボーリング調査等が実施されたが、1985年に出された「保証プロジェクト（Project Gewähr）」を審査した結果、政府は、技術的なフィージビリティ及び安全性は示されているが、今後、要求される特性を有した結晶質岩が存在することを明確にするとともに、堆積岩を処分の母岩とする可能性を調査するよう勧告を行った。これに従

い、放射性廃棄物管理協同組合（NAGRA）は、結晶質岩についての調査を進めることにより、岩盤に求められる要求が当初の想定より低減できること、さらなる調査を行う場所を特定できたとの内容を含めた「スイス北部の結晶質岩における高レベル放射性廃棄物処分場立地に関する広域調査計画の結論（Kristallin-）」報告書を1994年5月に取りまとめている。また、堆積岩については、1986～1988年に行った研究によって2種類に候補岩種を絞り込むとともに、1991～1993年には、各々の岩種についてのフィールド調査が実施されている。今後は、結晶質岩及び堆積岩での調査を進め、2000年には、特定のサイトの調査結果に基づいて、立地の可能性を示すことが計画されている。技術的及び経済的な最適化を図った場合、2050年前後に処分を開始することが最適なものと考えられている。なお、政府の諮問を受けて放射性廃棄物処分概念を検討していたエキスパート・グループであるEKRAは、2000年1月に、最終処分と計画の柔軟性との両方を兼ね備えた概念として、「監視付き長期地層貯蔵」を提案した報告書を公表している。

スウェーデンは、現在、候補地を2ヶ所選定するため、5～10ヶ所でフィージビリティ調査を実施する計画を進めている。これまで、スウェーデン北部に位置するストールマン地区及びマロー地区でフィージビリティ調査が実施されたが、住民投票の結果、いずれも反対多数の結果となっており、これらの地点でこれ以上の調査は実施しないものとなった。なお、現在も6地点でフィージビリティ調査が進行している。現在の計画では、2000年に2ヶ所の処分候補地を選定してボーリング調査を行い、さらに、1ヶ所の処分予定地を選定して地上及び地下でのサイト特性調査を行い、適性を確認し、2008年に全体処分量の10%を対象とした試験的処分を行い安全性を確認した上で、2020年には本格的な処分に入る計画である。

カナダは、処分概念のレビューを行った上で政府が計画を進めることを決定しなければ、処分地を選定する段階に移行しないものとなっている。処分概念のレビューは、連邦環境評価委員会と呼ばれる政府パネルが行うものとされた。1994年10月には、処分が安全に実施できることを示した環境影響評価書（EIS）がカナダ原子力公社（AECL）から提出され、約9ヶ月にわたる検討の後に1996～1997年に公開ヒアリングが実施された結果、1998年2月に政府パネルは、技術的な安全性は確認されているが公衆の支持が不十分との判断を行った。また、政策の声明、実施主体と基金の設立、公衆の参加プラン等の勧告を政府に行っている。これに対して1998年12月にカナダ連邦政府は、これらの勧告にほぼ同意することを内容とする回答を提示しているが、実際の制度等の整備は実行

に移されていない。

**フィンランド**は、原子力法及び行政命令によって、使用済燃料は再処理せず、国内の基盤岩に処分する方針を取っている。処分地の選定については、1983年～1985年のフィンランド全土を対象としたスクリーニングによって候補地を選定し、1986年～1992年の予備調査、1993年からの詳細調査により、実施主体の Posiva 社が 1999年にオルキオトを処分予定地として選定している。今後は、政府による閣議決定（原則決定）を受けた上で、2001年よりサイト特性調査を実施し、2020年には処分場の操業を開始する予定である。

#### 4. 実施主体

高レベル放射性廃棄物の処分を行う実施主体の形態は各国様々であり、米国、フランス、ドイツでは国の行政機関が責任を負っており、スウェーデン及びフィンランドでは電気事業者が設立した民間企業が責任を負っている。スイス、カナダでは研究開発を行う機関は存在するが、実際の処分事業の実施に際しては、別に実施主体が設立されることになっている。また、これらの実施主体が責任を負う放射性廃棄物は、米国及びフィンランドは高レベル放射性廃棄物のみを対象としているが、フランス、ドイツ、スウェーデンは中低レベル放射性廃棄物も対象としている等、責任範囲も国により異なっている。

**米国**は、1982年の NWPA により、連邦政府である DOE が高レベル放射性廃棄物を処分する責任を負うこととなり、処分の実施部門として DOE に民間放射性廃棄物管理局（OCRWM）が設置された。OCRWM は、民間の高レベル放射性廃棄物の輸送、処分以外に軍事用のガラス固化体等の処分責任も負っている。

**フランス**は、1979年のアレテ（行政命令）により原子力庁（CEA）の傘下に新設された放射性廃棄物管理機関（ANDRA）が高レベル放射性廃棄物の処分責任を負っている。ANDRA は 1991年の放射性廃棄物管理研究法に基づき CEA から独立し、工業、研究、環境 3 省の管轄下の産業的・商業的法人（公社）となった。ANDRA は中低レベル放射性廃棄物の処分責任も負っている。

**ドイツ**は、国立の科学技術及び度量衡に関する研究機関である連邦物理工学研究所（PTB）が使用済燃料の輸送と貯蔵の許認可責任を負っていたが、1976年の原子力法に基づき、連邦政府の委託の下で、放射性廃棄物の中間貯蔵と処分の責任を負うことになった。また、1978年には PTB の委託を受けて最終処分場の計画立案、サイト特性調査及び処分場の建設・操業を行う民間会社としてドイツ放射性廃棄物処分場建設・操業会社（DBE）が設立された。1989年11月の連邦政府と二ーダ

ークサクセン州合意に基づいて、連邦環境・自然保護・原子炉安全省（BMU）の下に連邦放射線防護庁（BfS）が設置され、放射性廃棄物処分の責任を PTB から引き継いだ。さらに、1998年5月の原子力法の改正によって、処分事業の民間への移行が明確に規定されたことから、DBE が処分の実施にあたるものと考えられている。BfS は中低レベル放射性廃棄物の処分責任も負っている。

**スウェーデン**は、1977年に制定された「条件法」において、新規の原子炉への燃料装荷の許可のためには、電気事業者が高レベル放射性廃棄物を安全に処分することができることを示すことが条件とされた。このため、スウェーデンの原子力発電炉を保有する電力会社 4 社は、1972年に設立していた核燃料の調達を行う民間の株式会社スウェーデン核燃料供給会社（SKBF）の中に KBS 部を設け、処分の調査研究（KBS プロジェクト）を行い、高レベルガラス固化体の処分報告書（KBS-1）と使用済燃料の処分報告書（KBS-2）を各々 1977年、1978年に作成した。政府は、KBS-1 とフランスの核燃料公社（COGEMA）との再処理契約に基づいて、4 基の原子炉に対する燃料装荷を許可した。続いて 1984年に新規に運転開始する予定のフォルスマーク 3 号機、オスカーシャム 3 号機の燃料装荷許可において、使用済燃料を再処理しないで処分する申請となっていたため、また、KBS-2 が発行されてから 4～5 年が経過していたため、新しい知見を踏まえた KBS-3 が 1983年に作成された。この結果、前述の 2 つの原子炉への燃料装荷が許可された。1984年に「条件法」を修正して制定された「原子力活動法」により、原子炉の所有者は原子力発電によって発生する全ての放射性廃棄物の安全な取り扱いと最終処分の実施、資金調達、研究開発計画策定、実施の責任を負うことになった。この時点で SKBF は、核燃料供給と最終処分を業務とすることになったことを反映して、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB）に名称を変更し、1985年1月に改組された。SKB は核燃料供給、中低レベル放射性廃棄物の処分、及び輸送、貯蔵、処分前処理の責任も負っている。

**スイス**は、1959年の原子力法に基づいて、放射性廃棄物処分の発生者責任を持つ国（医療、産業、研究所廃棄物発生者の代表）と電力会社 5 社を含む廃棄物発生者 6 者が 1972年にスイス放射性廃棄物管理共同組合（NAGRA）を設立した。また、1978年の原子力法に係る連邦決議に基づき、放射性廃棄物を発生する者の費用負担と処分責任を規定した。ただし連邦は自ら処分する権利を留保しているとしている。これら 6 者は、NAGRA のメンバーとなっており、設立主旨を綴った定款（STATUTEN der NAGRA）に基づいて運営している。NAGRA は日本の協同組合とほぼ同義であり、法人格があることで組合と異なり、出資金額 = 株式数

ではなく、出資者数で総会が決まることで株式会社とは異なる。NAGRAは研究開発と処分準備を行うための組織と位置づけられており、実際の処分事業の実施に際しては、別に実施主体が設立されることとなっている。NAGRAは中低レベル放射性廃棄物の処分の研究開発にも責任を負っている。

**カナダ**は、原子力発電所からの使用済燃料の処分に備えて、1978年6月に連邦政府とオンタリオ州政府との間で、カナダ核燃料廃棄物管理計画に関する政府間協力協定が結ばれ、使用済燃料の一時貯蔵、輸送及び最終処分の技術開発を進めることになった。連邦政府とオンタリオ州政府はカナダ盾状地の火成岩中の地層処分概念をカナダ原子力公社(AECL)が研究開発することを決定した。1994年10月にAECLは処分が安全に実施出来ることを示した環境影響評価書(EIS)を環境評価パネル(Environmental Assessment Panel)に提出した。パネルは実施主体の設立を勧告している。

**フィンランド**は、1987年の原子力法によって、原子力発電所を運転している電気事業者が放射性廃棄物を管理する責任があるものとされている。原子力発電所を運転しているTVO社及びIVO社(現、Fortum Power and Heat社)は、1995年に、高レベル放射性廃棄物の処分を実施させるため、共同で民間会社としてPosiva社を設立している。

## 5. 資金確保

高レベル放射性廃棄物は発熱性が高いため、発生した後、数十年間の冷却貯蔵を経て地層処分される。すなわち、原子力発電の時点と地層処分が行われる時点には相当期間の隔りがあり、原子力発電が終了した後も長期にわたり処分事業が行われる予定である。このため、各国とも地層処分に必要な資金については、原子力発電の時点に確保することを考えている。

資金の負担については、各国とも「汚染者負担の原則」が適用され、原子力発電の受益者が負担することとしており、電気料金に上乗せして徴収している。

徴収した資金を管理する方法としては、大きく分けて「基金方式」と「引当金方式」が適用されている。

**基金方式**は、国が設置した基金に電気事業者が資金を拠出する方式であり、米国、スウェーデン、フィンランド等が採用している。このうち、**米国**では、基金は財務省に設置されDOEが管理している。電気事業者は、DOEと処分の契約を締結して資金をDOEに拠出する。拠出された資金は財務省が管理、運用し、実施主体であるDOEの処分活動に議会の承認を得て直接支払われる。基金への拠出額は販売電力量 kWh 当たり 1 ミル(1/1,000ドル)と決められており、資金の必要総

額及び 1 ミルの妥当性は DOE によって定期的に見直し、評価されている。妥当性の評価は現在価値換算法とキャッシュ・フロー法を用いて行われる。なお、米国の基金には処分場の費用の他に高レベル放射性廃棄物の受入・貯蔵・輸送費用、開発・評価費用、補助金、コンテンツェンシー等が含まれている。一方、**スウェーデン**では、基金は国債局に設置されており、原子力発電検査庁(SKI)によって管理されている。米国と異なり、スウェーデンの基金は、電気事業者毎に分けて管理されており、実施主体であるSKBへの支払いはSKIの承認を得て電気事業者を通じて行われる。また、基金の積立額とその時点の処分費用の差額に対して保証することが求められており、電気事業者は担保を出すことが要求されている。基金への拠出額はSKBが算定する資金の必要総額に基づいてSKIが勧告して政府が決定し、電気事業者に通達している。拠出額の評価は現在価値換算法を用いて行われる。なお、スウェーデンの基金には、原子炉の解体撤去、全ての放射性廃棄物の輸送・処分費用、高レベル放射性廃棄物の貯蔵費用、コンテンツェンシー等が含まれている。**フィンランド**の基金は、スウェーデンと同様な資金フローとなっているが、国家放射性廃棄物基金への積立額については、管理を行っている通商産業省(KTM)が各原子力発電事業者の債務額をPosiva社の見積りに基づいて評価、確定しているが、実施主体であるPosiva社への支払いは、Posiva社の年間予算に基づいて毎月前払いが行われている。なお、債務額の計算には現在価値換算法を適用していない。

**引当金方式**は、電気事業者が徴収した資金を内部に積み立てておく方式であり、積み立てられた資金は通常の業務に再投資される。**スイス、フランス、カナダ、ドイツ**が採用している。実施主体への支払いは、実施主体に対して直接資金を支払っている。ドイツの場合、1982年4月に制定された「前払い令」に基づいて拠出している。徴収額の計算は現在価値換算法が用いられ、国が指定する条件で行うケース(スイス)と電気事業者が個別に設定するケース(ドイツ、カナダ)がある。なお、カナダは前述の通り環境評価パネルが基金の設立を勧告している。

## 6. 安全規制

高レベル放射性廃棄物の処分については、各国とも規制機関、基準策定機関が特定されるとともに、安全規制に係る基本的な考え方に類した安全基準等が策定されている。また、処分事業の許認可に関しては、原子力法のような法律で一般事項が規定されている場合がほとんどであるが、米国及びドイツについては処分事業に向けた特別の法律または規定がなされている。

米国は、高レベル放射性廃棄物処分に係る安全規制に関する特別な法律のある唯一の国であり、具体的には NWPA において、規制当局を原子力規制委員会（NRC）とするとともに、放射線防護基準を環境保護庁（EPA）が発布することとしている。NRC と EPA は、高レベル放射性廃棄物の処分に適用する一般規則として、それぞれ 10 CFR Part 60、40 CFR Part 191 を発布しているが、高レベル放射性廃棄物の処分場であるユッカマウンテンに対しては、特別に適用するための規則案として 10 CFR Part 63、40 CFR Part 197 が出されており、規則策定のための手続きが進められている。

ドイツでは、核燃料物質の中間貯蔵施設を除いて、放射性廃棄物の処分場を含めたすべての原子力施設の許認可は州政府が管轄しており、連邦環境・自然保護・原子炉安全省（BMU）は、州政府の許認可当局の監督機関となっている。また、BMU は、原子炉安全委員会（RSK）及び放射線防護委員会（SSK）の助言を受けることとなっている。放射性廃棄物の処分に関しては、最終処分施設の建設、操業に係る許認可事項が原子力法に明示的に規定されているとともに、基準線量等を規定した「鉱山における放射性廃棄物の最終埋設処分のための安全基準」が RSK より出されている。

フランスは、原子力施設安全局（DSIN）が規制当局となっているが、放射性廃棄物管理研究法に基づいて地下研究所を含めた研究開発が実施されているものの、実際の処分に係る法制度は整備されていない。ただし、DSIN は、安全基本規則として、「放射性廃棄物の深地層処分場の閉鎖後の安全性を確保するために、同処分場設置の設計・建設段階で採用すべき目標の規定」を策定している。

スイスは、規制当局は連邦議会（連邦政府）であり、連邦エネルギー省及びその部局である原子力安全検査局（HSK）がサポートしている。許認可に関する法律としては、原子力法及び原子力法に関する連邦決議で一般事項が規定されている。また、安全原則、線量目標値等については、HSK が R-21「放射性廃棄物処分に係る防護の目標」として策定している。

スウェーデンは、政府が規制機関となっており、必要な基準等は原子力発電検査局（SKI）、放射線防護局（SSI）が策定することとなっている。原子力施設に関する一般事項が、原子力法で規定されている。安全規制に関する基準は整備されていないが、SSI は、放射性廃棄物の処分に係る放射線防護基準として「使用済燃料または放射性廃棄物の最終管理に係る人間の防護及び環境に関するスウェーデン放射線防護庁（SSI）の規則」を整備している。

カナダは、規制当局は原子力管理委員会（AECB）であり、放射性廃棄物に関する特別の法規制はなく、原子力施設に関する一般事項が原子

力管理規則に規定されている。また、AECB は、早くから放射性廃棄物の安全性に係る種々の勧告を出しており、そのうち、処分の長期の安全性に関しては、R-104「放射性廃棄物の処分に対する規制の目的、要求事項、指針」を策定している。なお、AECB は、安全規制に関する新法の制定を受け、2000 年 5 月にカナダ原子力安全委員会（CNSC）に改組されている。

フィンランドは、通商産業省（KTM）等の政府が規制機関であり、放射線・原子力安全センター（STUK）が基準、規則等を整備している。放射性廃棄物処分に係る特別の法制度はないが、原子力施設に関する一般事項が原子力法で規定されている。また、高レベル放射性廃棄物の処分に係る安全確保の考え方は、STUK が作成した案に基づいて「使用済燃料処分の安全性に関する閣議決定」として整備されている。

## 7. 所感

1999 年 11 月 26 日に、核燃料サイクル開発機構を中心に、わが国における地層処分の技術的信頼性と処分予定地の選定ならびに安全基準策定の技術的拠り所を示した「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分法の技術的信頼性 - 地層処分研究開発第 2 次取りまとめ -」が報告され、処分事業と安全規制の技術的基盤ができた。一方、2000 年 5 月 31 日には、「特定放射性廃棄物の地層処分に係る法律」が成立した。この法律のもとで、処分実施主体（原子力発電環境整備機構）の設立認可、立地選定プロセス、最終処分積立金の拠出、資金管理法の指名などが可能になった。7 月には電気事業連合会内に HLW 法人設立準備室が設けられ、今秋にも実施主体の設立認可が行われると予想されている。さらに、安全規制に関しては、「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」が原子力安全委員会放射性廃棄物安全規制専門部会において審議中であり、パブリックコメントを経て年内に第 1 次報告書が報告として策定される予定である。このように、わが国においても、上記の各国と同様の制度、規制の枠組みが出来つつあり、2001 年から本格的に処分事業に着手されることになる。地層処分は自国の領土に立地することが基本であるが、その推進にあたっては、各国と協調を図って進めることが重要である。幸い、制度においても安全基準においても、あるいは立地選定においても、わが国より進んだ国々があり、今後ともこれらの国々の動向も把握しながら、わが国の処分事業、規制の検討を進める必要がある。

（田辺博三、稲垣裕亮）

# センターのうごき

## 第 49 回理事会開催

平成 12 年 6 月 23 日（金）開催の第 49 回理事会において、「平成 11 年度事業報告」、「平成 11 年度決算」及び所属先代表者の交替に伴う「評議員の選出」について付議し、提案のとおり承認されました。この評議員の改選において、次の方が交替されました。

区 分	退 任	新 任	役 職
評 議 員	(12.6.23 付) 不破敬一郎	(12.6.23 付) 平尾 泰男	(財)日本分析センター会長

## 第 5 回評議員会開催

平成 12 年 6 月 28 日（水）開催の第 5 回評議員会において、平成 11 年度事業報告及び同決算について報告し、所属先代表者等の交替に伴う「役員を選任」について付議、提案のとおり承認されました。この役員改選において、次の方々が交替されました。

区 分	退 任	新 任	役 職
常勤理事	(12.6.30 付) 堀 義康	(12.7.1 付) 關 和一郎	前(株)原子力エンジニアリング常務取締役
非常勤理事	(12.6.28 付) 松浦祥次郎	(12.6.28 付) 村上 健一	日本原子力研究所理事長
非常勤監事	( 同 ) 外門 一直	( 同 ) 兒島伊佐美	電気事業連合会副会長
同	( 同 ) 金井 務	( 同 ) 西室 泰三	(社)日本電機工業会会長

## 平成 12 年度調査研究受託状況

平成 12 年 6 月 1 日から平成 12 年 8 月末までの間に、次の受託契約が締結されました。

委 託 者	調 査 研 究 課 題	契約年月日
科学技術庁	・低レベル放射性廃棄物限定再利用技術開発	12.6.15
	・放射性廃棄物等管理安全条約調査・検討	12.7.3
通商産業省	・放射性廃棄物処分高度化システム確証試験	12.6.26
	・ウラン廃棄物処理処分システム開発調査	"
	・地層処分システム開発調査	"
	・地層処分サイト評価技術確証試験	"
	・地層処分資金管理システム開発調査	"
	・低レベル放射性廃棄物施設貯蔵安全性実証試験	12.7.6
	・ウラン廃棄物処理処分システム開発調査(その2)	12.7.10
	・地層処分サイト評価技術確証試験(2)	"
	・原子力発電施設解体放射性廃棄物基準調査	12.7.13
・サイクル廃棄物ウラン高度回収処理技術開発調査	"	
・廃棄体の開発	"	
電力各社等	・人工バリア材の核種閉じ込め性能に係わる高度化研究	12.7.11

編集発行

財団法人 原子力環境整備センター

〒105-0001 東京都港区虎ノ門2丁目8番10号 第15森ビル

TEL 03-3504-1081 (代表) FAX 03-3504-1297

<http://www.rwmc.or.jp/>