

スウェーデン地層処分国際会議の出席報告

菊地 恒夫¹⁾・玉生 志郎¹⁾・中尾 信典¹⁾

1. はじめに

2003年12月7日(日)～10日(水)に、スウェーデンのストックホルムで、「地層処分：政治的および技術的な前進」(Geological Repositories: Political and Technical Progress)という国際会議が開催された(写真1)。主催は、SKB (Svensk Kärnbränslehantering AB = Swedish Nuclear Fuel and Waste Management Co, スウェーデン核燃料廃棄物管理会社)で、IAEA (International Atomic Energy Agency, 国際原子力機関), NEA (OECD Nuclear Energy Agency, 経済協力開発機構 原子力機関), EC (European Commission, 欧州委員会), EDRAM (International Association for Environmentally Safe Disposal of Material, 放射性物質環境安全処分国際協会)が協賛している。この会議は、放射性廃棄物の地層処分に関するものであったが、詳細な技術を紹介するというよりは、より政策的な観点を中心であったように感じられた。なお、第1回目の会議は、1999年にアメリカのデンバーにおいて開催されている。



写真1 国際会議が開催された市民公会堂玄関。

参加者名簿によると、第1表の通り28カ国の人が参加している。ちなみに、日本からの参加は産総研の4名を含めて15名である。この数は、地元スウェーデンに次いで第2位であった(第3位はフランスの12名)。

2. 会議1日目

会議のスケジュールを紹介すると、7日は夕方から参加登録とオープニングレセプション、8、9日が講演会、10日がstudy tourであった。8、9日の講演会のプログラムは、第2表の通りである。このほかに、両日にわたってポスターの展示が行われた。

最初のイントロダクション・セッションでは、SKB会長、ストックホルム市長、IAEAのエルパラダイ事務局長等々のメンバーによるキーノートスピーチがあった(写真2)。有名人のスピーチがあるというので、会場の入り口には金属探知器がおかれ、警備の人が会場内で立っているという、物々しい雰囲気であった。その後の全体セッションでは、スイス、EC、アメリカ、中国、ドイツ、日本、フランス、フィンランド、スウェーデンの各国がこれから地層処分をど

第1表 国際会議参加国(参加者名簿による)。

地域	参加国数	参加国名
南米	1カ国	アルゼンチン
ヨーロッパ	19カ国	オーストリア, ベルギー, チェコ, フィンランド, フランス, ドイツ, ハンガリー, アイスランド, イタリア, リトアニア, ノルウェー, ロシア, スロバキア, スロベニア, スペイン, スウェーデン, スイス, ウクライナ, 英国
北米	2カ国	カナダ, アメリカ
アジア	5カ国	中国, インド, 日本, パキスタン, 韓国
アフリカ	1カ国	ウガンダ

1) 産総研 地圏資源環境研究部門

キーワード: 地層処分, スウェーデン, 国際会議

第2表 講演会プログラム概略.

● 2003年12月8日	
9:00 - 10:00	イントロダクション・セッション
10:30 - 12:00	全体セッション1 地層処分管理方針の国際的展望について(そのⅠ) International perspectives on geological disposal and waste management policies (Part I)
14:00 - 17:30	全体セッション2 地層処分管理方針の国際的展望について(そのⅡ) International perspectives on geological disposal and waste management policies (Part II)
● 2003年12月9日	
8:45 - 12:00	セッション1 地層処分の長期間の安全と保安 Long-term safety and security of geological disposal
	セッション2 (地層処分に)関与する利害関係者Ⅰ Stakeholder Involvement I
14:00 - 17:00	セッション3 (地層処分に)関与する利害関係者Ⅱ Stakeholder Involvement II
	セッション4 国際的な安全基準 International instruments
	セッション5 調査研究の貢献 Contribution of RD & D

う進めていくかという展望について述べた。

特に、これらの講演で印象に残った点は、すでに地層処分は成熟した技術であり、唯一の実現可能な手段であると多くの講演者が述べていたことである。また、自国の放射性廃棄物は自国で処分すること、各国の情報はお互いに公開し利用すること、処分場の選定に当たっては透明性が重要であるといった点について、各国のコンセンサスが形成されつつあることであった。さらに、EUが行った調査では、放射性廃棄物は自分の世代で処理し、次世代に残したくないと考える人が多いということ、もし廃棄物が安定に処理できるなら、原子力はエネルギー問題を解決するオプションとして残ると考える人もいるということであった。

3. 会議2日目

2日目は、個別の5つのセッションが開かれた。セッション1は、デンバーの会議以降の地層処分の安全性とセキュリティに関して、4年間の進展について吟味することを目的としていた。セッション2では、地層処分を進めるに当たっては、科学・技術的な問題だけではなく、地域社会がそれに関与し、意志決定の過程にかかわるということ十分に考慮しなければなら



写真2 イントロダクション・セッションの様子。

いという世界的な認識の上に、地層処分を進めるに当たってとるべき行動を検討することを目的としたものであった。セッション3では、すべての利害関係者が意志決定の初期の段階から関与すべきであるという共通の認識のもとで、処分場にかかわる意志決定を行った各国の自治体の利害関係者の講演が行われた。このように2つのセッションが設けられたことをみても、この種の問題が非常に重要であると思われることがわかった。セッション4では、開発された地層処分の安全性にかかわる安全処置・安全基準について、セッション5は調査、開発およびデモンストレーションの貢献と題したものであった。80～90年代には、現位置での測定やテストにより地層処分に関する知識や現象に対する理解が進んだが、長期間の安全性や技術的実行可能性など未解決の問題もあり、このセッションはそれらの問題や、国際的な協力などについて議論することを目的としたものであった。

セッションが同時進行で行われたので、セッション1とセッション5に参加した。ただし、セッション1では、全体として技術的な講演は少なく、ほとんど処分場の運営や政治的な話、予算的な話が主であった。セッション5では、地層処分に関するデータベースの必要性を訴える講演もあったが、やはり総論的な講演が多かった。

4. 会議3日目

3日目の10日はstudy tourということで、3つのコースを選ぶことができた。1つは Forsmark 原子力発電所にある SFR facility で、これは低-中レベル廃棄物の最終処分場である。その他の2つのコースは、午前中にオスカーシャム(Oskarshamn)にある



写真3 オスカーシャム付近の風景，飛行機から撮影。



写真5 エスポ硬岩研究所のゲストハウス。



写真4 キャニスター工場の玄関，工場内では一部を除いて撮影禁止。

集中中間貯蔵施設 (CLAB) またはキャニスター工場を見学した後，午後はエスポ硬岩研究所 (Äspö Hard Rock Laboratory) を見学するものである。オスカーシャムはストックホルムの南にあり，飛行機で1時間ほどの距離である。

スウェーデンの放射性廃棄物処理の流れは，原子力発電所の低レベル廃棄物や医療用の放射性廃棄物などはSFRに保管し，また，高レベル廃棄物は，再処理せずに全量，最終処分場に保管するというものである。CLABは，高レベル廃棄物を最終処分場に移す前の中間的な貯蔵施設である。また，キャニスター工場は，高レベル廃棄物の保管容器であるキャニスターの製造を行っているところである。また，エスポ硬岩研究所は，最終処分場建設のための実験を行うことを目的としている。現在，オスカーシャムとエストハンマルが最終処分場の候

補地に挙げられており，この2自治体で坑井掘削に基づくサイト調査を実施している。2007年頃にサイト調査と環境影響評価の結果に基づいて，処分サイト1箇所が選定される見通しである。

我々はオスカーシャム(写真3)に出かけ，筆者の一人(玉生)はCLABを，残りの二人はキャニスター工場を見学した。CLABでは，現在3,200トン以上の廃棄物がキャニスターに収納された状態でプールに冷却保管されている。このプールの温度は最高36℃に達する。ここで30-40年冷却した後，最終処分場に移管される予定となっている。

キャニスター工場(写真4)では，内部に高レベル廃棄物を入れて10万年持つような銅製の容器(キャニスター)を作成している。キャニスターは長さ5m，外径が105cmの円筒状のものであり，容器の厚さは50mmである。容器を密閉するために非常に特殊な溶接技術を開発したとのことで，その詳しい説明を聞くことができた。

最後にエスポ硬岩研究所(写真5)を見学した。この研究所は実際の地層環境の研究を行うために，1995年に建設されたもので，その地下施設は約450mの深さに位置し，坑道の長さは3.6kmに及んでいる(写真6)。ただし，本研究所は，研究のためのものであり，最終処分場にはならない。地下深部は先カンブリア紀の花崗岩類よりなるが，今なお多くの漏水が生じていて，ポンプによる排水を行っている。また，それほど大規模ではないが，所々から水が壁を伝って垂れていた(写真7)。坑道は広く，大型のダンプカーなども走っている(写真8)。

ガイドの説明によれば，廃棄物を納めたキャニスターは，縦に穴を掘ってその中に納め，周りをベントナイトで充填する。しかし，横に孔を掘る方法に



写真6 坑道に降りるためのエレベータ。エレベータにはゲストハウスから建物の中を通っていくことができる。



写真8 坑道の様子。



写真7 坑道内部。水が垂れている様子。



写真9 実験施設の一部。地下に発熱体を埋めてある。

についても、検討中とのことであった。実験施設としては、たとえば、キャニスターを穴に納めた場合、中の放射性廃棄物が熱を発生するので、地下に発熱体を埋めて、実際に周りにどのような影響を与えるのかを調べる施設(写真9)や、地下の微生物を調査する立派な実験室などを見学した。また、キャニスターを埋める穴を掘るボーリングの機械なども見学することができた。

特に印象に残ったのは、見学のガイドをしてくれた女性たちは地元の人で、SKBに雇われた人ではあるが、地元で処分場を受け入れると強制するわけではなく、見学に来た人たちにありのままを見ることが仕事だと言っていたことである。

3日間の会議を終え、やはり、エスポ硬岩研究所を見ることができたのが、将来の処分場をイメージできたという点で、一番有意義であった。

5. おわりに

ストックホルム市内へは、アーランダ国際空港から、高速鉄道、タクシー、バス等で25分から40分ぐらいで行くことができ、交通の便は非常によい。また、市内には名所旧跡もたくさんあり、観光スポットには事欠かない。町を歩いていても、治安はよいように感じられた。ただ、この時期は、朝は8時過ぎでも薄暗く、昼を過ぎると、日本の夕方のような感じで、やはり少し変な感じだった。また、今年は暖冬なのか、市内では雪をほとんど見なかった。会議のキーノートスピーチで、ストックホルム市長が「皆さん、ストックホルムは夏が一番です。今度は、是非夏に来てください。」と盛んに強調していたが、確かに、夏はすばらしいのではないかと思う。

KIKUCHI Tsuneo, TAMANYU Shiro and NAKAO Shinsuke (2004): Report of International Conference on Geological Repositories: Political and Technical Progress.

<受付: 2004年3月8日>