

（参加有識者レポート）欧州の原子力関連施設見学会に参加して

名城大学理工学部

建設システム工学科

小高猛司

1. はじめに

地層処分は候補地選定が最も重要かつ困難であるが、周知の通り我が国においては、その候補地選定は未だ最大の課題である。今回、すでに地層処分による高レベル放射性廃棄物の最終処分地の候補地が決定しているフィンランドと、最終決定ではないにしても候補地を2つに絞って具体的な調査を進めているスウェーデンの2カ国において、各国の候補地を2008年1月に訪問して見学する機会に恵まれた。それぞれの地で私の印象に残った事柄についてごく簡単に報告してみたい。

2. フィンランド・ユーラヨキ自治体の見学

フィンランドは日本と同程度の広さの国土に、北海道よりもやや少ない数の人々が暮らしている。今回のフィンランドでの訪問地であるオルキルオト（ユーラヨキ自治体）はボスニア湾沿岸にあり、ヘルシンキからポリという小さな町まで1時間ほど飛行機に乗り、ポリからバスに乗り換えて走ること小1時間の場所にある。フィンランドでの地層処分の事業主体であるポシヴァ社の本社が入居するユーラヨキ・マンションは、さながらテレビで見る北海道の田園風景と見紛う中にとけこんでいた。元々老人ホームであった建物をポシヴァ社が借り受けて改装した後に、3階を本社として使用し、それ以外の1,2階はコミュニティスペースやレストランとして地元住民に開放し、結婚披露宴などにも利用されているとのことである。ちなみにポシヴァ社が40年間に亘り支払い続けるこの建物の賃料によって、新しい老人ホームの建設費の貸付金が返済されているとのことであった。ユーラヨキ・マンション2階の絵画がいくつも掛けられた立派な会議室にて、ポシヴァ社副社長のヴィラ氏、ユーラヨキ自治体議会副議長のルカンドル氏ならびにポシヴァ社広報担当のセッパラ氏が、パワーポイントを用いて、フィンランドの放射性廃棄物の処分政策や、オルキルオトが最終処分地として選定されたプロセス等について、非常に丁寧かつわかりやすく説明して下さった。

フィンランドの原子力発電所は合計4基稼働しており、そのうち2基がこの地オルキルオトにある。残り2基はフィンランド湾岸のロヴィーサにあるが、ロヴィーサはオルキルオトとともに最終処分の候補地として最後まで選考対象となっていた場所である。ロヴィーサの原子力発電所の核燃料はロシアから輸入されているが、当初はロヴィーサから排出される使用済燃料はすべてロシア（旧ソ連）へ返還され、再処理される契約になっていた。一方、オルキルオトの原子力発電所では、核燃料の供給は西側諸国からであり、使用済燃料は海外に輸出される計画であった。しかしながら、米国主導の核燃料再処理禁止政策の影響もあり、1983年にオルキルオト発電所の使用済燃料を対象とした国内処分の実施スケジュールを決め、国内での最終処分地の選定作業に入った。その当時、ユーラヨキ自治体の議会では最終処分をオルキルオトで行わないと明文化しており、最終処分に向けてのオルキルオトのスタートラインは実はマイナス側から始まっている。その後、1994年にオルキルオトでの最終処分に関する言及は白紙撤回されてゼロスタートに戻り、最終的には2001年に処分地として受け入れることを自ら決定することになる。その間、フィンランドを取り巻く情勢は、1991年のソ連崩壊、1995年のEU加盟など劇的な変化を遂げており、特に1994年の放射性廃棄物の国内処分を取り決めた原子力法改正は、翌年に控えたEU加盟の影響や、ロヴィーサの使用済み燃料をロシアへ持ち出すことに

対してかねてから懸念を示していたノルウェーなどの米国寄りの北欧諸国からの政治的プレッシャーもあってのことである。オルキルオトの属するユーラヨキ自治体の議会では、先述の通り 1983 年の時点では明確に最終処分地となることを反対していたものの、1994 年の白紙撤回決定の時にはその前年からの審議を含めれば比較的僅差で決定されたとと言えるが、2001 年の最終決定時には賛成 20、反対 7 になるまで最終処分受け入れ支持が増えている。この原因について自治体議会副議長のルカンドル氏は、自治体に対して適切な段階を踏んで丁寧に説明してきたことや、オルキルオトの原子力発電所が長年無事故であることによる電力会社と住民との信頼関係、発電関連施設を職場とする住民から発せられる嘘のない口コミ情報による好意的な意見の自然な拡がり、等を挙げておられていた。ただし、ユーラヨキ自治体の 6000 名弱の住民に対してオルキルオトの原子力関連施設で働いているのはわずか 150～200 名程度であり、そのすべてがユーラヨキの住民というわけでもないことから、オルキルオトの原子力関連施設が自治体の中で大きな雇用を創出しているわけでは決していない。また、自治体としての金銭的なメリットは固定資産税収入しかなく、特別な予算手当があるわけでもない。そこまですら聞けば、やはり国や電力事業者と自治体住民との信頼関係と、それに裏打ちされた丁寧な説明の積み重ねによって、最終処分地受け入れに至ったという説明にも納得せざるをえなかった。

フィンランドと言えば、冷戦時代はソ連の支配下にありながらも軍事的にはワルシャワ条約機構にも加盟せず、経済的には資本主義を貫き通して西と東のバランスを保ち続けたことで有名な国である。原子炉もオルキルオトに採用されている欧州型とロヴィーサに設置されている旧ソ連型で半々なのも、上述のような政治的な背景があることは容易に推測できる。また、1993 年に EC 拡大による EU 発足後、最初の追加加盟国として 1995 年にスウェーデンとともに加盟するなど、機敏な状況判断ができる抜群のバランス感覚を持った国である。あくまでも個人的見解ではあるが、フィンランド人というのは、自国の歴史的背景もあり、自国や自治体あるいは自分や子孫にとって、何がベターな答えなのか冷静に判断できる国民性を備えているのかもしれない。フィンランドの政治家においては汚職など起こりえない、と自信を持って話しておられたルカンドル氏の姿が印象に残った。

フィンランドの施設見学では、オルキルオトのビジターセンターと中低レベル放射性廃棄物処分施設を見学することができた。中低レベル放射性廃棄物処分場は、地下に大型のサイロが 2 基（それぞれ中レベルと低レベルの放射性廃棄物）建設されており、そのサイロの上部の地点である地下 60m まで、大型トラックでも通行可能な運搬用のアクセストンネルを通してバスで行くことができた。花崗閃緑岩と見られる見た目も良好な岩盤中に掘られたこの比較的大きな断面のトンネルは、ライニング等の支保工もない素掘トンネルであり、さらにトンネル内はドライに保たれており、ほとんど湧水も見られなかった。地層処分場の選定作業には、地質情報も重要な調査項目として含まれていることは当然であるが、あらためてこの地の岩盤の良好さの一端を確かめることができた。現地で案内していただいた担当者によると、放射性廃棄物を封入したドラム缶をサイロに設置するための超大型クレーンが、この処分場の総工費の中で最もコストがかかっているとの話であり、トンネル掘削にはほとんど苦労していないことがこの話からも推測できる。残念ながら地層処分予定地である地下特性調査施設（ONKALO）には、バスの車窓から地上の入口部のみを見ることができなかったが、ビジターセンターにおいては、実物大のキャニスタや、地層処分についてのわかりやすい模型などがたくさん展示しており、一般の見学者にも良く理解できる構成になっていた。

3. スウェーデン・オスカーシャム自治体の見学

スウェーデンでは地層処分の候補地の 1 つとして現在調査が進められているオスカーシャムを訪問した。ストックホルムの南方のバルト海沿岸にある小さな自治体である。ストックホルムから 1 時間ほどのオスカーシャム空港には、さながらバスのような小さなプロペラ機で降り立った。オスカーシャムには、3 基の原子炉を有する原子力発電所をはじめとして、CLAB（集中中間貯蔵施設）、エスポ岩盤研究所、キャニスタ研究所などの原子力関連施設がある。ここでは、スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社（SKB 社）に案内していただいた。

はじめに見学させていただいた CLAB は、高レベル放射性廃棄物である使用済燃料を最終処分地に埋設する前に、100℃以下まで温度を下げるために 30 年間程度水中プールに沈めて中間貯蔵しておく施設である。1985 年から稼働しており、現在すでに 4675t の使用済燃料が保管されているとのことであった。スウェーデンでは 1980 年の国民投票によって、原子力発電所の段階的廃止が決まっているものの、現在もなお 10 基の原子炉が稼働しており、シギン号という船を使用して使用済燃料を封入した輸送用キャニスタが全国の原子力発電所からこの CLAB へ搬入されてきている。花崗岩をくり抜いて作られた地下 40m にある貯蔵用プールのプールサイドからは、整然と並べられたカセットと呼ばれる貯蔵用キャニスタの上部が水中深く沈んでいる様子を間近で見ることができた。このプールの水温は 36℃に保たれており、その排熱はバルト海に直接捨てられるとのことであった。当然のことながら、このあたりの入り江の水温は 10℃近くも上昇しており漁業への影響も出ているのだが、これは地元住民にはプラス側に受け入れられ、魚の生育が良くなったと喜ばれているのをはじめとして、釣りやカヌーを楽しむ人もたくさんいるそうである。オスカーシャムは人口 2 万人程の自治体であるが、住民の 83%がこの地に最終処分場を受け入れることに対して好意的であるとの住民意識調査の結果が出ている。SKB 社では常時 30 名の広報担当の職員が雇用されており、今回の見学会はもちろんのこと、地元住民のひとりひとりが、この地で何が起きているのかを自ら考えるようにするために広報活動を活発に行っているとのことである。実際、CLAB のような使用済燃料が間近に見える施設でさえも、予約さえすれば誰にでも公開するという姿勢は重要であり、不必要に不安を煽ることが無くなる効果があると感じた。聞くところによると、徹底的な情報公開をした上でとことん議論を行い、最終的な妥協点を見いだすというのがスウェーデン人の国民性とのことである。先述のように最終処分地の受け入れに好意的な住民が多いのも、最終処分場との共存を住民が妥協点として選んだことの表れなのかもしれない。

次に向かった見学先はエスポ岩盤研究所である。地下 340m の地点までエレベータで下り、そこから地下 450m の地点までトンネル内を歩き、再びエレベータで地上に戻るという、どの年代の見学者にも無理なく受け入れられる見学コースである。途中で高校生の見学団ともすれ違い、開かれた施設であることがよくわかった。この研究所では常時 50 程度の研究プロジェクトが実施されている紛れもない研究施設であるが、毎年 10,000 人以上の見学者が国内外から訪れるところでもある。そのため見学ルートの途中では、過去に実地実験として使用されたキャニスタに封入されて埋設された高レベル放射性廃棄物や圧縮ベントナイト緩衝材などの実物大模型が置かれているなど、一般市民の見学者でも地層処分が良く理解できるように工夫されていた。我々を案内してくれた SKB 社のジョハンソン氏は、広報担当でありながらも、微生物のことからトンネル掘削に関することまで多岐にわたる技術的なことに関して適確に説明されていることが印象的であった。

最後にエスポ岩盤研究所の建物の 2 階会議室において、オスカーシャム自治体議員のエングルンド女氏と自治体職員のパーション氏によって、オスカーシャムにおける放射性廃棄物受け入れに対する取り組みについての説明を聞くことができた。特に、オスカーシャム能力開発プロジェクト（LKO プロジェクト）と呼ばれる議会の諮問機関でもあり調査機関でもある組織の役割について詳しく知ることができた。LKO は放射性廃棄物処分に関するすべての問題に対して検討しており、そのために住民代表も巻き込んだ作業部会を組織して住民の意見をくみ取るとともに透明性の確保にも努めているとのことであった。先述のように、現在でこそオスカーシャム自治体の 83%の住民が最終処分場受け入れを好意的に見ているが、CLAB をこの地に作ることが決まった 1980 年代には最終処分場はオスカーシャムには作らないと決めていたとのことである。その時点から現在までに、住民が大きく意識を変えてきたのは、LKO をはじめとする諸活動を通しての自治体から住民に対しての働きかけにより、両者間に信頼関係が創出されてきたことが大きいと思われる。しかしながら、スウェーデン全体で見れば、地層処分の受け入れに対しては 60%の国民が未だ否定的な見解を示しているが、これは多くの国民が実はこの問題に無関心であるが故の結果であろうとパーション氏は感じており、オスカーシャム自治体職員としてその現実にはだちを禁じ得ないとのことであった。

4. おわりに

フィンランド、スウェーデンいずれの国も現地においては広報活動が極めて活発に行われており、また地元住民にも地層処分をはじめとする原子力関連事業が好意的に受け入れられていることが理解できた。両国とも事業主体が民間企業であることから、現地での見学案内も専用の広報担当職員があたりされており、非常に効率の良いものであった。我が国の諸施設では、一般市民や学生向けの見学会であっても、研究職の方が本職の時間を削って対応していただくことが多く、受け入れ側の現場の負担が大きいと感じられる。我が国においても、より広範に広報活動を進めてゆくためには、広報担当の専門職員の増強などが必要ではないかと感じた。また、両国における処分地選定のプロセスについては、事前に勉強済みではあったけれども、国民性や住民感情までも含めて理解するには、やはり現地に赴く以外に方法がないことを今回の見学会を通して痛感した。

地層処分の実現に向けて最も重要なのは、最終処分地の選定に向けての住民の合意形成であることは疑いようがない。地層処分に関する種々の技術的な課題は、処分地選定に比べれば、決して大きな問題ではない。なぜなら、技術的な課題は研究開発によって解決できるものが多いからである。生身の人間の感情だけはコントロールできるものではなく、今回訪問した北欧とは国民性や政治制度も異なるが、地道に理解を得るための努力を我が国でも続ける他に方法はない。我が国は、天然バリアとなる岩盤層の地質年代が欧州に比べて若く、また環太平洋造山帯に位置するために地震大国でもある。そのため、地層処分の実施に向けて解決すべき検討課題も多く、日夜、それら諸課題の解決に向けての研究開発が鋭意進められている。私が携わる緩衝材の終局状態での性能評価に関する研究なども地震国である我が国固有の研究課題と考えている。しかしながら、将来の地層処分の実施に備えてあらゆる可能性に対して準備しておくことが、今後の最終処分地選定のためにも必要であり、そのために、ゆるぎない事実の積み上げを粛々と続けることが我々科学者の最大の責務であると今回の見学会を振り返りあらためて実感した次第である。なお、本文中に私の浅学や誤解によって事実と異なる記述も十分にあり得るが、その点はお許し願いたい。

最後になりましたが、このような貴重な機会を与えていただきました資源エネルギー庁に深く感謝いたします。また、完璧なスケジュールを組んで見学会をアレンジしていただいた（財）原子力環境整備促進・資金管理センターの事務局の皆様、見学会の行程中に様々なことをご教示いただきました団長の東北大学の朽山修先生、ならびに北海道大学の長尾先生、東北大の新堀先生、そして同行いただきました皆様に感謝いたします。