

## 平成 17 年度放射線監視に係る海外調査

環境調査課 篠崎由紀

### 1 はじめに

海外における環境放射線モニタリング、防災対策・体制を含む緊急時モニタリング等の実状を調査し、我が国における原子力施設周辺の放射能調査に関連した調査機関の技術向上と知見集積を図り、円滑な業務実施に資するため、原子力施設等放射能調査機関連絡協議会が実施する「放射線監視に係る海外調査」に参加した。17年度は9道府県1機関13名が参加し平成17年10月4日～14日の日程で、フィンランドとベルギーにおける原子力発電所、放射性廃棄物最終処分場、MOX燃料加工工場等8機関の防災対策・体制を含む緊急時モニタリングやMOX燃料に関する状況等を調査したので報告する。

### 2 フィンランド

フィンランドの国土は日本のほぼ80%、人口は約520万人であり、製紙・パルプ産業が主力であることから、一人あたりのエネルギー消費量は日本の約1.8倍と旧西欧諸国の中でも最も高い国の一つである。フィンランドには現在2ヶ所計4基の原子力発電所があり、総電力の26%を占めているが国内の電力は不足し輸入に頼っている。現在ヨーロッパ圏での新設としてはこの10年間で初めてとなる、国内5基目の原子力発電所がオルキオートに建設されている。

#### (1) 放射線・原子力安全センター (STUK)

1958年に設立され現在組織全体315名のうち95名の研究員がいる。原子力発電所や廃棄物の規制、放射線関連の研究、専門家の派遣や一般住民への情報提供を行う専門組織として大きな役割を担う機関であり、予算は、国、管理される側(原子力発電所等)及びEUprojectからの出資で成り立っている。ロシアとの国境線が1000kmに渡り、国境から80km先にはロシアの地下核実験場所もあるため、国内300箇所のポイントで、ガンマ線の線量率を常時測定し緊急時に備えている。4階には緊急時対応の部屋が用意されている。

平常時の環境モニタリングについては30年以上の実績がある。土壌(1回/4年、3～5ヶ所)草(2回/年)牛乳(1回/週)ベリー・ライ麦等(1回/年)バルト海水(2～4回/年、5ヶ所)Wild Fish, Farmed fish他を実施しており、陸上の肉、りんご等からは特に検出されないものの、海産物からはCo-60, Mn-54, Ag-110mの核種が検出されることも多い。全ての結果については1年に1回公表され、国内4基の原子力発電所の環境モニタリングほぼ全てがSTUKで実施されている。ただ、生活環境食品管理放射能分析の観点から日本であれば保健所的な部署が全国40ヶ所に設けられ、NaIシンチレーション検出器等を設置し、緊急時等においても

現地支援できるよう整備されている。フィンランドは花崗岩地層でBGが高く、Ge半導体検出器の測定室は、ラドン対策が行われていた。ちょうどマリネリでベリーの測定が行われていたが、Cs-137が100Bq/kg以上生検出されており、チェリノブイリ事故等の影響が未だに尾を引いていることが如実に伺われた。

#### (2) オルキオート原子力発電所

オルキオート原子力発電所では、1979年、1982年からスウェーデン製のBWR2基(各840MW)が稼働し、設備利用率はほぼコンスタントに90%を上回り、特に近年では、95%を超え世界のトップレベルに有る。なお、ロビーサではロシア製PWR2基が稼働している。フィンランドでは電力の需要が増えていること、電力価格の安定性が必要であること(ノルウェーで主力の水力発電は降雨状況に大きく影響を受ける)、京都条約の遵守が重要であること、電力輸入を減少させることから現在国内5号基目となるオルキオート3号基(4300MW)が2009年稼働を目指して建設中であった。この3号基にはフランスとドイツの技術が取り入れられた新型のPWRで、原子炉建屋がコンクリートの二重構造に、また4方向に原子炉制御室を設けるなど厳重なテロ対策が行われ、更に原子炉のメルトダウンに備えて、地下に174m<sup>3</sup>のコアキャッチャーを備えている。

#### (3) オルキオート高レベル放射性廃棄物最終処分場

フィンランドでは、1983年に使用済み燃料等の高レベル放射性廃棄物の地中処分を決めたことをきっかけに地下処分プロジェクトがスタートした。1994年に原子力法が制定され国内で発生した高レベル廃棄物は国外から持ち出さない、また持ち込まないを原則に1995年にはTVO社から廃棄物処理全般を受け持つPOSIVA社が設立され「ONKALO Project(地下埋設施設)」として地下施設の様々な研究が行われている。

1985年には、国内102ヶ所の候補を選定し、自治体にコンタクトをとり総合的に判断し、1986年には5ヶ所に絞り込んだ。70mmφ500m深さまでコアのサンプリング調査を行う一方で更に3ヶ所とし、最終的には住民約5800名の内59%の賛同を得られたユーラヨッキのオルキオートに、議会、国会討論を経て決定された。2012年に建設ライセンスをとり、2020年に運営許可を取得予定である。

埋設のための場所は地下約500m地点を予定しており、現在のところ深度約70m、アクセストンネル約775mまで建設が進んでいる。現在工事中のため見学はできなかったが、中・低レベル放射性廃棄物処分場の地下施設を見学することができた。

#### (4) オルキオート周辺住民との懇談

オルキオート周辺のユーラヨッキ地域代表者4名と懇談を行った。

広報担当のハンナトワミエ女氏から人口5800名のユーラヨッキ地域の状況、原子力施設に対する議会の動き、

住民対応、防災意識などについて説明があった。

最終処分場受け入れ等の経過については、2000年1月24日に議会において、賛成20、反対7で認められた。決議が行われた後、反対についての正式な話は無く、反対派であった議長も、今では同一方向を向いており、その後ユーラヨッキは原子力発電により開かれた町である事を広く世界に向けて公表した。また、オルキルオート5号基目の建設が決定されたときは新しい職場の雇用が増える等ことから、コーヒーとケーキで祝ったとのことである。これらの決定に至るにはEIAの結果や、その公開のあり方などから、事業者、国から、得られた「信頼性」を高く評価されたことが大きな要因だったとの事であり、この関係は現在でも継続されているとの事である。

### 3 ベルギー

現在、ドールとテアンジュの2カ所に計7基のPWRが運転中で2004年の原子力発電電力量は国内の総発電電力の55%を占め、原子力シェアは世界4位を記録している。2003年1月には段階的な原子力発電所の閉鎖や新規建設の禁止を盛り込んだ脱原子力法案が可決され、無制限だった原子力発電所の運転期間は40年となり、40年に達した原子力発電所は順次閉鎖されることとなった。ただし、法律には電力供給確保が困難になった場合、早期閉鎖しないという例外措置が設けられている。また、使用済み核燃料についてはフランスで再処理し、プルトニウムを国内でMOX燃料に加工するリサイクル路線をとっていたが1998年政策の見直しがあり、現在の政府は直接処分政策を主張している。

#### (1) ベリゴニュークリア社 MOX 燃料加工工場

ベルゴニュークリア社 MOX 燃料加工工場は、1960年から操業開始をし、45年余りの実績がある。資金の50%はベルギー国家が出資しており、現在314名の従業員で、95%UO<sub>2</sub>+5%PuO<sub>2</sub>の組成のMOX燃料を加工しており、原料粉末の混合からペレットの作成、燃料棒の封入に至る工程を行い、年間平均取扱量は35～38tである。日本の技術協力体制も17年になり、福島及び新潟の柏崎には既に出荷されている。住民感情については、この施設が提供している雇用の場として理解が得られており、また、パンフレット等による啓発、地元サッカーチームのスポンサーになるなど地域との関係を重んじ、問題は生じていない。今回訪問した施設では一番嚴重で入念な入室、出室のチェックを受けて、MOX燃料棒の洗浄と目視による外観確認を行っている現場を見学した。放射線管理については、プラント建物及びグローブボックス内を負圧にし、排気は全てフィルターでろ過し、モニター(α線スペクトロメトリー他)でチェック後スタックより放出している。工場周辺の環境放射線監視は、ベルギー政府の研究機関であるSCK・CENによって、1955年から環境試料、人の排泄物等の低レベル放射線の測定が行

われており、工場においては、排出ガス等の放射能濃度、環境中のラドン濃度、牧草、牛乳、地表水、河川、地下水等の放射能を測定している。

#### (2) モル原子力研究所

連邦政府エネルギー省が管轄する、ベルギー原子力分野の代表的な研究機関で、1952年に設立され630名の職員の内80名が研究者で構成されている。

主な研究としては、原子炉の安全性、最終処分の研究、放射線生物学、中性子や陽子等の研究が行われている。放射線監視のモニタリングについては、日本ではモニタリングポストにあたるテレラド(Telerad)という装置を放射能利用施設や施設周辺に設置し、常に大気中のγ線量や気候条件を測定している。また、浮遊じんについては、α、β線は毎日、γ線は4週間に1回の頻度で測定を実施、その他雨水、土壌、飲料水、原乳、食料品等環境試料の測定を行っている。

ベルギー国内には7基の原子力発電所、また、国境を接してオランダ1基、フランス2基が隣接しており、近年ではテロ、大規模な運輸機関事故が想定されることから、国内全域を監視する環境モニタリングについては、重責を担っているとの事であった。

また、ベルギーでは4段階の事故レベルを設定し、これに応じた緊急時対策プログラムを所持している。国内及び国際機関などから発信される情報に基づき、連邦政府、州、自治体などの連携により情報の伝達や測定結果の報告が行われ、イマジネーションセンター(日本ではOFCに該当)の本部としての活動拠点となる。2年に1度の割合で1～2日程度の大規模な防災訓練をブラインド方式で実施しているとのことであった。

#### (3) ドール原子力発電所

エレクトラベル社が所有している国内7基の原子力発電所のうちドール原子力発電所3号基とテアンジュ原子力発電所2号機には、95年からMOX燃料が装荷され、問題なく運転されている。

発電所としての平常時のモニタリングは、放射性気体廃棄物、放射性液体廃棄物の放出に係るモニタリングであり、近隣環境のモニタリングについては連邦政府がサンプリングの地点選定、データの文書化、公表等すべて責任を持っている。

構造で特徴的な事は、格納容器はベルギーが開発した4mのコンクリート壁に更に4mのコンクリート壁の2重構造になっており、万一航空機が墜落しても大丈夫な構造になっている。また、制御部はバンカー部にバックアップ用のコンピューターを設置し、制御部の異常時には、ここからのコントロールで原子炉の制御対応が可能となる。

最後に発電所敷地内の地下に設置されたOFC機能を担う環境モニタリング施設を見学した。連邦政府と直通的な回線や各種通信設備、及びテレビ会議システム機材、周辺モニタリング設備、非常食等緊急時の対応に万

全の備えがなされていた。

#### 4 おわりに

今回、フィンランド、ベルギーの海外2カ国の原子力発電の状況を直接聞き自分の目で見る機会に恵まれ貴重な体験を得ることができた。各国の政策、エネルギー事情は各々であるが、今回得られた体験から、今後の放射線の監視業務、原子力行政に役立てるよう努めていきたいと考える。



ベルギー ドール発電所