

CNWRA (米国の放射性廃棄物処分に関する 規制側研究機関) の紹介

月村 勝 宏¹⁾

1. はじめに

深部地質環境研究センターは、放射性廃棄物処分の安全規制を支援する目的で研究を実施しています。この安全規制の支援研究を将来リードできる人材を育成するために、当センターではITC（スイスの地層処分国際研修センター）およびCNWRA（Center for Nuclear Waste Regulatory Analyses, 米国の放射性廃棄物規制解析センター）に研究者を派遣して研修を受けさせています。ITCには、2003年10月から2004年5月現在までに実施された4種類の研修コースに計7名の研究者を派遣しました（渡部ほか、地質ニュース本号）。一方、CNWRAとは2003年度に互いに訪問し合い、今後の協力関係を協議しました。この結果、当センターから毎年1名程度をCNWRAに長期派遣して、研修を受けさせることになりました。ここでは、この長期派遣先であるCNWRAの概要を報告します。最初にCNWRAを管轄しているサウスウェスト研究所（Southwest Research Institute）の説明を行い、次にCNWRAの説明を行います。

2. サウスウェスト研究所

サウスウェスト研究所（第1図）は、1947年に設立された非営利の研究機関であり、研究所の運営は、国や企業から受託した研究プロジェクト費でまかなわれています。国や企業から請け負う研究プロジェクトは、数億円の大プロジェクトから2-3日で完了する小プロジェクトまで様々です。年間（2003年9月終了年度）の収入は、354,700千ドル（約390億円）です。このうち、直接プロジェクト研究費は

57%であり、残りが一般管理費です。この受託研究の成果は原則として委託元に帰属します。職員数は2,710名であり、このうち博士が198名、修士が328名、学士が672名です。2003年度の研究成果は、誌上発表が462件、学会発表が356件です。研究所の規模は、産総研と同程度ですが、博士の割合や成果発表が少ない点で産総研と異なります。博士の割合が低いのは、定型的な分析・試験が多いからではないかと想像されます。また、成果公表が少ないのは、受託研究の成果がすべて依頼元に帰属することにも関係しそうです。

サウスウェスト研究所に属する研究部門は以下の通りです。

- 1) 宇宙航空に関する電子情報技術
- 2) 応用物理学
- 3) 制御工学とデータシステム
- 4) 輸送機械と排出ガスの研究
- 5) CNWRA（放射性廃棄物規制解析センター）
- 6) 化学と化学工学
- 7) エンジンと自動車の研究
- 8) 機械工学と物質工学
- 9) 電波検知技術と位置決定技術
- 10) 宇宙科学・宇宙工学
- 11) トレーニング、シミュレーションおよび性能向上技術

このうち、5番目のCNWRAが、当センターから研究者を長期派遣する研究部門です。

なお、サウスウェスト研究所は、米国テキサス州サンアントニオ市にあります。サンアントニオ市は、これまで日本人にとってあまりなじみのない都市でしたが、現在トヨタの自動車工場が計画されており、今後は日本との関係も深くなるでしょう。

1) 産総研 深部地質環境研究センター

キーワード：CNWRA, サウスウェスト研究所, 放射性廃棄物, 安全規制, 規制側研究機関, 米国



第1図 サウスウェスト研究所(米国テキサス州サンアントニオ市)の全景。

3. CNWRA

サウスウェスト研究所の研究部門であるCNWRAは、米国のNRC (Nuclear Regulatory Commission, 原子力規制委員会) が実施している、高レベル放射性廃棄物処分の規制業務を支援するために、1987年に設立されました。この1987年は、米国の高レベル放射性廃棄物処分の候補地が3ヶ所からユッカマウンテン1ヶ所に絞られた年でもあります。CNWRAの主要な業務は、NRCを支援することであり、以下のような役割と責務を課せられています。

- 1) DOE (Department of Energy) 傘下の国立研究機関と同等のレベルを保持すること。なお、DOEは放射性廃棄物の地層処分を実施する米国の政府機関です。
- 2) 技術サポート、研究、レビューを総合的に実施できる中核研究機関としての能力を保持すること。
- 3) 高レベル放射性廃棄物処分の研究や業務に関しては、NRCのミッションに集中すること。
- 4) NRCプロジェクトと利害が対立するプロジェクトを実施しないこと。
- 5) NRCに対する技術サポートとNRCの研究プロ

ジェクトを長期間継続すること(コアスタッフを長期継続雇用すること)。

- 6) NRCスタッフだけでは担当できない技術分野を補完すること。

このように、CNWRAは高い研究レベルを維持することの他に、地層処分実施側機関であるDOEからの独立を強く求められています。これは、米国においては、規制する側のNRCと、規制される側のDOEが完全分離され、相互牽制機能が有効に働くようにするためです。米国の地層処分プロジェクトでは、DOEが作成する建設許可申請がNRCに提出され、NRCが審査を実施します。この審査の過程で大きな意見の相違があった場合は、議会と、DOEを指揮する大統領との間の議論に持ち込まれ、最終結論が出されることになっています。

次に、CNWRAの研究組織と研究内容を見ましょう。CNWRAには以下のような5つの研究グループがあります。

- 1) 地質・地球物理(21名)
- 2) 腐食・化学工学(12名)
- 3) 鉱山・地質工学・設備工学(26名)
- 4) 災害・危険・性能評価(15名)
- 5) 水理地質・地球化学(18名)

地質・地球物理研究グループでは、ユッカマウン

テンにおける火成活動、地質構造運動、および地震活動を予測するための研究を行っています。研究者の専門分野は、一般地質、構造地質、火山、地震、地形、地球物理、自然地理、石油天然ガスです。地層処分以外の研究としては、火山・地震・断層活動の災害影響評価、および石油天然ガスの探査のための地質構造調査があります。主な研究手段は、野外調査、模型実験装置、地質画像システム(GIS)、および3次元モデル化技術です。

腐食・化学工学研究グループでは、オーバーパック(耐腐食性Ni合金)の寿命評価とその確証試験を行っています。研究者の専門分野は、金属腐食に関する物質科学です。地層処分以外の研究としては、機械部品の割れ目や空隙物質中に発生する反応輸送連成過程の研究、および腐食の測定と応力腐食による亀裂発生速度の研究があります。主な研究手段は、コンピュータモデリング、および室内実験です。

鉱山・地質工学・設備工学研究グループでは、地下水流に対する熱の影響、施設に対する熱と力学の影響および施設の設計を行っています。研究者の専門分野は、岩盤工学・鉱山学、地質工学、構造工学・機械工学、原子力工学、地震工学などです。地層処分以外の研究としては、地表や地下に建設される施設の建設・操業についての安全性評価があります。主な研究手段は、野外調査、室内実験、およびコンピュータモデリングです。

災害・危険・性能評価研究グループでは、地層処分システムの総合的な性能評価、および社会への広報活動を行っています。研究者の専門分野は、地球科学、環境リスク評価、原子力工学、物質科学、環境工学、計算科学などです。地層処分以外の研究としては、放射線の移行経路のモデリング、核反応の臨界状態、放射線防護、放射線保健物理があります。主な研究手段は、コンピュータモデリングです。

水理地質・地球化学研究グループでは、ニアフィールドの環境変化の将来予測、不飽和帯および飽和帯における地下水流動の予測、処分地における核種移行評価を行っています。研究者の専門分野は、地表および地表下における水文学、地下水流動と有害物質の移行、熱力学・速度論・気体-水-

岩石反応、鉱物学、コンピュータによる数値解析です。地層処分以外の研究としては、様々な地質体における地下水流動やその結果生じる汚染物質の移行の予測・評価があります。主な研究手段は、野外調査、室内実験、コンピュータモデリングです。

4. おわりに

米国ではNRCによる地層処分施設の安全審査が本番を迎えつつあります。DOEは、環境影響報告書の最終版を完成させ、ユッカマウンテンを処分サイトとすることを大統領に推薦しました(2002年2月)。これを受けた大統領は、ユッカマウンテンを処分サイトとする案を承認しました。一方、ネバダ州政府はユッカマウンテンを処分地とすることに反対しました(2002年4月)。しかし、連邦議会はユッカマウンテンを最終処分地とすることを承認し、大統領がこの法案に署名しました(2002年7月)。そして、2004年12月には、DOEが建設許可申請書を政府に提出することになっています。2005年3月には、この許可申請書をNRCが受取り、そのレビューを開始して、2007年12月までに安全審査を完了させる予定です。

このように米国で安全審査が実際に行われている時期にCNWRAで研修を受けることは、安全審査の実務を知る上で大変有用です。米国の安全審査は、予定通りに進むと、あと3年ほどで完了します。したがって、この数年が、地層処分の安全審査に関する様々なノウハウを米国から引き継ぐ最後の機会になるかもしれません。そこで、深部地質環境研究センターでは、本年度から毎年1名程をCNWRAに長期派遣して研修を受けることにしています。この研修が成果を上げ、地層処分の安全審査に貢献できる人材が育つことを期待しています。

本報告を執筆するにあたり、CNWRA所長のパトリック博士およびサウスウェスト研究所コンサルタントの奥出克洋氏には、CNWRAやサウスウェスト研究所に関する様々な情報を提供していただきました。

TSUKIMURA Katsuhiko (2004) : CNWRA: Center for Nuclear Waste Regulatory Analyses in USA.

< 受付 : 2004年7月5日 >