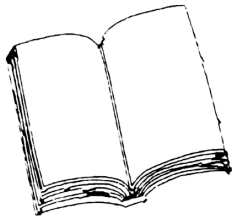


【概況報告】



2000年10月～12月

高レベル放射性廃棄物処分技術の研究 開発と地層科学研究

1. 高レベル放射性廃棄物処分技術の研究開発

1.1 地層処分研究開発第2次取りまとめ

第2次取りまとめ以降の研究開発計画に対する課題評価委員会による外部評価を踏まえ、「高レベル放射性廃棄物地層処分研究の全体計画案」として2000年12月22日に公表した。これらを踏まえサイクル機構における当面の地層処分研究開発の進め方に関する基本方針の作成を進めた。

なお、処分事業に関わる法律に基づいて2000年10月に処分事業の実施主体（原子力発電環境整備機構）が設立され、また、11月に新たな原子力長期計画が策定されたことを踏まえ、今後の地層処分研究開発におけるサイクル機構の役割等について、実施主体と協議を開始した。

一方、第2次取りまとめの技術的な信頼性を更に高めるため、スイスNAGRAとの共同で第2次取りまとめと諸外国の安全評価を比較する報告書の作成を継続した。

地層処分問題研究グループ（高木学校+原子力資料情報室）が2000年7月に公表した第2次取りまとめへの技術的な批判に対し、サイクル機構の見解を報告書としてまとめ10月27日に公表した。また、科学技術庁からの要請を受けて、原子力資料情報室との公開討論会（10月21日）にパネリストとして参加し討論を行った。

1.2 処分技術研究開発

処分坑道周辺に生ずる不飽和領域に関する研究では、処分坑道の掘削に伴い岩盤中や地下水中に蓄積される酸素量の評価及び処分坑道埋め戻し後の再冠水挙動の評価に資するため、多孔質媒体不飽和試験設備（CLUE）による試験及び有限要素法解析を継続した。

人工バリア周辺でのガス移行挙動に関する研究では、ガスの移行挙動を可視化するため、X線CTを用いた可視化手法に関する事前調査を行った。

緩衝材の熱・水・応力連成挙動に関する研究で

は、緩衝材室内連成試験装置を用いて、温度勾配に対する水分拡散係数（定常状態での試験）の取得を継続した。また、熱・水・応力連成解析コード（THAMES）に加えて、複数の評価手法を用いた検証の意味で、有限要素法解析コード（ABAQUS）を用いた熱・水連成解析を継続した。

緩衝材の流出に関する研究では、緩衝材流出試験設備を用い、亀裂幅をパラメータとして、緩衝材の流出挙動を把握するための試験を継続した。

また、コンクリートを処分場に使用することを想定し、高pH溶液によるベントナイトの変質挙動評価のため、アルカリ溶液中でのモンモリロナイト溶解速度把握試験を継続した。

オーバーパック材料の腐食評価に関する研究では、炭素鋼の腐食生成物として生ずるマグネタイトによる腐食速度への影響について、既存データの取りまとめを行った。また、不動態皮膜の安定性に関して、実験的研究を継続した。

ナチュラルアナログ研究では、ウラン鉱床近傍の核種移行に関する調査を国際特別研究員と共に進めており、調査手法や調査対象選定のための検討を継続して行った。

水理・物質移行に関する研究では、スウェーデンSKBとの共同研究を進めるとともに、単一亀裂中の水理・物質移行特性を研究する亀裂性媒体水理試験設備（LABROCK）の濃度センサを改良し、応答時間の改善を図った。

性能評価研究に関しては、2000年11月27日～12月1日にかけて大阪で開催されたPSAM 5（第5回確率的な安全評価と管理に関する国際会議）において、第2次取りまとめを対象とした不確実性解析の結果を報告した。

地層処分放射化学研究施設においては、緩衝材中のPbの拡散試験及びCsの拡散に及ぼすイオン強度の影響、還元条件下での緩衝材中のNpの拡散試験、Npの溶解度に及ぼすフミン酸及び炭酸の影響、Npの溶解度積に関する試験を継続した。

2000年12月14日に東海事業所で開催された安全研究成果発表会においては、「人工バリア要素の安全性に関する研究」、「放射性廃棄物処分における微生物影響に関する研究」、「天然バリアにおける放射性核種の移行に関する研究」の計3件の成果報告を行った。

また、博士研究員による研究、先行基礎工学研究及び核燃料サイクル公募型研究では、各々、以下の成果が得られた。

博士研究員による研究では、「人工・天然バリアにおける核種拡散過程の定量解析と放射性廃棄物処分安全評価への応用」において、イオン強度をパラメータとしたスメクタイトに対する透過拡散試験を継続するとともに、温度をかけた系での拡散試験を行うためのセルを開発した。

先行基礎工学研究で実施している「緩衝材特性モデルの高度化に関する基礎研究」においては、緩衝材中の溶質の拡散挙動を分子動力学と均質化法を組み合わせた手法によりモデル化するため、スメクタイト水系での分子動力学計算及び緩衝材の間隙構造モデルを仮定した均質化計算を継続した。また、モデル確認のために圧縮ベントナイト中の Sr^{2+} 及び I^- 透過拡散試験を継続した。「亀裂岩石中でのコロイド及び溶質の移行研究」においては、核種移行への影響が懸念されるコロイド粒子について、カラム中での移行挙動に関する研究を継続した。

核燃料サイクル公募型研究で実施している「固液界面におけるアクチノイドイオンの酸化還元反応メカニズム」においては、アクチノイドイオン、特に Np(V) の Fe() 含有鉱物界面での酸化還元メカニズムを解明するための予備的実験を行った。「沿岸部帯水層内の古海水の地球化学的分析とその挙動に関する調査研究」においては、塩水化が生じている地下水の水質分析、酸素・水素の安定同位体分析及びトリチウム濃度分析を行った。また、低酸素濃度条件下において、幾つかの粘土鉱物における Fe^{2+} - Ca^{2+} イオン交換選択係数を測定し、その結果を2000年10月2日～4日にかけて北海道で開催された粘土科学討論会で報告した。

1.3 研究成果の公的資源化

情報分野の専門家や外部の有識者等から成るアドバイザー会合、電力各社の広報担当者等で構成される情報普及タスクフォース等を通じて外部の意見や助言を求めながら、一般市民を含む広い層を対象に、研究成果の普及活動を継続した。また、研究開発の成果に対し、広く社会の理解を得る上

での課題等について、各界の有識者からの意見聴取を開始した。

第2次取りまとめに関しては、報告書及び報告書の内容を収録したCD-ROMの配布、サイクル機構のホームページへの掲載（和文・英文）等により、国内外への情報提供を継続した。また、補助的な情報普及素材として、報告書の概要を一般向けに解説したビデオやパンフレット等を希望者や関係機関へ提供するとともに、一般市民が閲覧できる公共施設への配布を継続した。更に、報告書の内容について、大学での講演という形式での情報提供も行った（東工大2000年11月22日、九大12月19日）。

地層処分研究開発に関する情報を、国民のできるだけ広い層に分かりやすく情報提供することを目的とした「地層処分フォーラム」については、2000年度第2回目及び第3回目を東京都（千代田放送会館、10月30日）及び大阪市（大阪科学技術センター、12月7日）で開催した。開催に当たっては、第1回目（8月、仙台市）の開催結果や有識者からの助言を反映して具体的な企画内容を検討し、各地域を中心とした新聞広告やポスター等により周知を図った。東京、大阪それぞれ160名、110名余りの一般参加者を迎え、技術的な内容から社会的側面にわたる広範な議論が行われた。なお、東京での開催の様子は、NHK衛星第一テレビ「BSフォーラム」で2000年11月18日に放映された。また、科学技術庁が主催する「放射性廃棄物シンポジウム」において、模型・パネル等の展示・説明、パンフレットやCD-ROMの配布、ビデオ上映等を行った（秋田市10月6日、大宮市10月16日、神戸市10月23日、大分市10月27日、水戸市11月2日、青森市11月11日、松江市11月17日、東京都12月2日）。

バーチャルリアリティ技術を応用した「体感型」の情報普及システムとして東海事業所の展示館で運用している地層処分体験システム「ジオフューチャー21」における、当四半期の入場者数は1,700名余りであった。

1.4 国際共同研究

スイスNAGRAとの共同研究の一環として、原位置試験場において核種移行挙動等にかかわる試験研究及び解析モデルによる評価を継続して行うと共に、2000年10月にスイスにて開催された専門家会議に参加した。また、超深地層研究所に関する技術的検討を継続するとともに、グリムゼル原位置試験を継続した。更に、Mt. Terriプロジェクト

トでは、参加している原位置試験及び地球化学モデリングの取りまとめを継続した。

スウェーデンSKBとの共同研究については、原位置における工学技術の実証試験等を継続して実施しており、2000年11月にスウェーデンにて開催された水理・物質移動に関する専門家会議に参加し、次期解析課題として原位置トレーサ試験が性能評価モデルをどこまで拘束できるかを共同で提案し、採用された。これを受けて2001年2月中に具体的解析ケースをモデル家に配布するため、解析ケースの検討を行った。また、TRUEブロックスケールにおける試験の結果の解析を実施した。更に、2000年11月6日～7日に国内にて酸化還元試験にかかわるセミナーを開催した。

米国DOEの各研究所とは、亀裂性媒体中の水理・物質移動に関する実験的研究及び解析モデルによる評価、アクチニド核種の溶解度評価、及び人工バリア長期挙動に関する共同研究を継続して実施しており、2000年11月にLBNL、12月にSNL各研究所との研究協力会議を行った。SNLとの共同研究においては、超深地層研究所計画の長期揚水試験に関する予測解析を実施した。

カナダAECLとは、AECLの地下研究施設(URL)におけるトンネルシーリング性能に関するフェーズ1試験の最終段階を継続している。

またフランスANDRAとの研究協力会議を2000年12月に開催し、ミューズにおける地下研究施設での協力テーマについて協議を行った。

2. 地層科学研究

2.1 地質環境の長期予測に関する研究

天然事象が地質環境へ与える影響の事例研究として、「断層周辺岩盤中の水みちに関する調査」「活断層の活動履歴調査手法に関する調査」「鳥取県西部地震による地質環境への影響調査」を開始した。また、第12・13回海域地質構造ワーキンググループ(2000年10月13日、12月1日)、第1回地殻温度構造ワーキンググループ(11月6日)、第1回地形変化解析ワーキンググループ(12月19日)を開催した。

将来予測手法システムの構築を目的としたGIS(地理情報システム)データの入力作業を行った。

任期付研究員による「海水準変動と海岸地形発達将来予測に関する基礎研究：化石、堆積相そして堆積年代からの高精度地層形成メカニズムの解明」については、津波などのイベントに関係した海岸地形発達の履歴を明らかにするため、平久里川及び巴川流域(千葉県館山市)に分布する完

新統を対象に野外調査を実施し(2000年6月、11月)堆積相と化石の産状の観察及び化石の種構成を定量的に解析するためのサンプリングを実施した(平久里川：39試料、巴川：20試料)。現在、これらの試料から得られた貝化石の群集解析と¹⁴C年代測定を行っている。

2.2 地質環境特性に関する調査研究

(1) 東濃鉱山における試験研究

岩盤の力学的安定性に関する研究については、初期応力測定(水圧破碎試験)を実施するための準備作業及び試錐孔のキャリパー検層・BTVを実施した。長期クリープ試験装置の製作を実施した。東濃鉱山の岩盤の長期観測では、定期観測データのみまとめを行った。試錐孔の劣化調査として、月1回の定期観察を実施した。

坑道周辺の地質環境特性に関する研究については、掘削影響研究の計測機器設置準備を行うとともに、坑道周辺岩盤の不飽和研究及び資源環境技術総合研究所との共同研究の試験作業を実施した。

岩盤中の物質移行に関する研究では、不整合部における地下水の水質モニタリングを継続した。

月吉断層に関する研究では、断層部の地球化学的研究として、岩芯の室内分析を実施した。

先行基礎工学分野に関する研究のうち、「深部地質環境に対する微生物の影響に関する研究」については、アメリカ地質物理学学会(AGU)、環太平洋国際化学会議(Pacificchem2000)において、微生物活性及びコロイド生成メカニズムに関する発表を行った。

(2) 広域地下水流動研究

地質構造調査として、試錐調査結果(4孔)の取りまとめ及び物理探査結果に対する評価を実施した。

地下水流動解析では、地質構造モデルの構築に必要な地質データセットの作成作業を終了し、地下水流動解析用の地質構造モデルの作成を実施した。

表層水理・地球化学調査では、ポイントデータである気象観測データ等を広域スケールへ拡張する方法に関する検討を行った。

深層水理・地球化学調査では、1,000m級の試錐孔(2孔)の試錐調査を行い、BTV・物理検層実施後(1孔)、水理試験及び採水試験を実施した。

長期観測では、東濃鉱山周辺でのMPシステムによる水圧観測作業、表層水理定数観測システムによる観測を継続した。

2.3 調査技術開発

(1) 調査技術研究

アクロス技術を活用した地質環境モニタリング技術開発のための地質環境モニタリングアレイ観測実験として、正馬様に移設した可搬型アクロス震源の運転と震源周辺の振動特性計測を行った。

1999年度に試作した高速データロガー改良機の仕様を検討し、契約手続きを行った。

孔内モニタリング技術開発の一環として、諸外国の孔内モニタリング技術の現況を把握するための文献調査を実施した。

(2) 年代測定技術開発

ベレトロン年代測定装置により、試料の¹⁴C定常分析を実施した[232試料(うち社外からの依頼分103試料を含む)]、Beの前処理技術開発を行った。

2.4 超深地層研究所計画

(1) 超深地層研究所における調査研究

地質構造調査として、地質構造を構成する各要素の定義を取りまとめ、地質構造モデルのデータセット作成を開始した。反射法データの解析を追加実施し、超深地層研究所計画用地における地下構造解析断面図を作成した。

地下水流動解析では、地質構造モデルの構築に必要な地質データセットの作成を終了した。昨年度までに掘削した1,000m級試錐孔(3孔)の水理試験結果の再解析を実施し、非定常試験データの見直しを行った。地下水流動比較解析を実施した。

表層水理・地球化学調査として、表層水理定数観測システムによる観測を継続した。河川水・雨水の水質モニタリング作業を実施した。

深層水理・地球化学調査として、1,000m級試錐孔の試錐調査(1孔)を行い、水理試験・採水を実施した。また、昨年度までに掘削した1,000m級試錐孔(1孔)へのMPシステムの設置作業を実施した。

長期観測として、地下水圧及び地下水位の観測を継続した。

力学特性調査として、1,000m級試錐孔(3孔)の岩芯からジョイント剪断試験用試料をサンプリングし、供試体成形作業を行った。また、現在掘削中の1,000m級試錐孔の岩芯から、第1回目の力学試験のサンプリングを実施した。

(2) 研究計画の情報普及化技術

研究計画の理解促進のためのヴァーチャルリアリティ技術適用について、2000年度の具体的な実施内容についての検討を行い、ソフトの整理やシステム活用方策の検討を継続した。

(3) 施設設計及び建設管理

地下施設設計では、研究坑道設計業務の準備として設計仕様書を作成し、設計項目及び条件設定について検討した。また、研究坑道建設工事に必要となる設備配置を考慮した造成レイアウトの検討を行った。

用地内の整備では、正馬様ため池取水口整備工事について地元の了承が得られ、工事の契約手続き及び行政への工事申請等を開始した。また、環境調査、用地内整備作業を実施した。

2.5 深地層研究所(仮称)計画

本計画は、北海道幌延町において堆積岩を対象とし、地下約500mを目途に試験坑道を展開し、地層科学研究や地層処分研究開発を行うものである。本計画は、1998年12月北海道及び幌延町に対して申し入れ、2000年11月科技厅原子力局長立会の下、サイクル機構、北海道及び幌延町との間で、「幌延町における深地層の研究に関する協定」を締結した。

2.6 陸域地下構造フロンティア研究

2000年度は、陸域地下構造フロンティア研究の第1フェーズ(1996年度～2000年度)の最終年度に当たる。「陸域地下構造フロンティア研究課題評価委員会」で第2フェーズ計画の事前評価がなされ(第1回:2000年10月18,19日 神岡,第2回:11月9日 東京),答申書を受領した。また、地震総合フロンティア研究検討会を2000年12月26日に実施した。

(1) 地震発生に関する研究

固定型アクロスによる東濃鉾山内での観測を実施した。電磁アクロスについては、東濃鉾山内の送信電極の特性調査及びセンター内での受信実験を実施した。東濃鉾山周辺監視区域でのアクロス地震観測を実施した。

(2) 地震と地下水挙動に関する研究

東濃鉾山坑内及び東濃鉾山周辺観測井における地下水・地下ガス・地殻ひずみ観測を継続した。

(3) 活断層帯での地殻活動研究

神岡鉾山において、跡津川断層系GPS地殻変動観測、微小地震観測、調査坑道における精密観測(比抵抗、弾性波)、人工地震観測、坑内応力測定を実施した。

本社：経営企画本部
バックエンド推進部
東海：環境保全・研究開発センター
処分研究部
東濃地科学センター