

東濃地科学センター 平成 26 年度事業報告および平成 27 年度事業計画の概要

平成 27 年 4 月 21 日
国立研究開発法人
日本原子力研究開発機構
バックエンド研究開発部門
東濃地科学センター

1. 超深地層研究所計画

瑞浪超深地層研究所(以下、研究所)では、地層処分技術に関する研究開発のうち、深地層の科学的研究(地層科学研究)を、平成8年度から超深地層研究所計画(以下、研究所計画)に基づいて進めています。研究所計画は、「深部地質環境の調査・解析・評価技術の基盤の整備」および「深地層における工学技術の基盤の整備」を全体目標として、「地表からの調査予測研究段階(第1段階)」、「研究坑道の掘削を伴う研究段階(第2段階)」、「研究坑道を利用した研究段階(第3段階)」の3段階で進めています。

これまで、岐阜県、瑞浪市、周辺自治体および地域の方々のご理解、ご協力により、調査研究および研究坑道の掘削工事を進めることができました。平成26年2月には、深度500mにおける研究坑道の掘削工事が完了し、これにより第3段階として、地下深部の地質環境に期待される特性を有する場での調査研究を本格的に実施できる環境が整いました。

一方、平成25年9月から開始された原子力機構改革の一環で、研究所におけるこれまでの成果を取りまとめ、それに基づいて残された必須の課題を抽出し、今後の進め方を平成26年9月に公表しました。

今後は、必須の課題に関する研究開発に取り組むとともに、研究所の跡利用の方策について、跡利用検討委員会の審議等を踏まえながら、段階的に検討を進め、坑道埋め戻しの検討についても実施していきます。

【平成 26 年度の事業報告】

平成26年度の事業は、第3段階(「研究坑道を利用した研究段階」)の調査研究を進めました。また、平成25年9月に公表した原子力機構改革計画に基づいて、研究所におけるこれまでの調査研究の成果を取りまとめ、それに基づいて残された必須の課題を検討し、3つの必須の課題(「地下坑道における工学的対策技術の開発」、「物質移動モデル化技術の開発」、「坑道埋め戻し技術の開発」)を抽出し、公表しました。

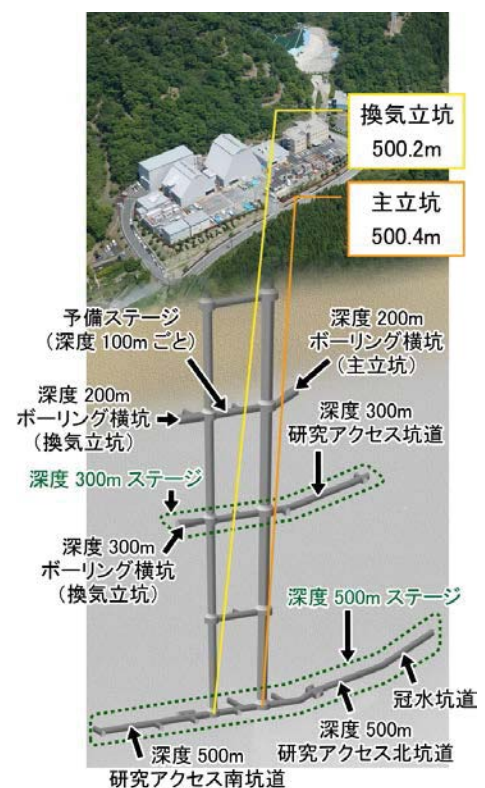
－研究坑道の工事－

平成 26 年度の研究坑道の工事としては、深度 500m 研究アクセス北坑道において冠水坑道への止水壁*1 の設置作業を開始するとともに、深度 500m 研究アクセス南坑道においてグラウト*2 による湧水抑制対策を行いました。湧水抑制対策は、平成 25 年度に行ったセメント系の溶液を用いたプレグラウト*3 に引き続き、掘削した坑道内の比較的湧水が多い区間約 16m を対象に、超微粒子セメントやシリカ系の溶液を用いたポストグラウト*4 を行いました。この結果、坑道への湧水量をさらに抑制できることを確認しました。

－主な調査研究－

平成 26 年度における主な調査研究としては、深度 500m 研究アクセス北坑道において、再冠水試験の準備を継続し、冠水坑道とその周辺のボーリング孔に設置した観測装置を用いて、地下水の水圧や水質の変化および岩盤変位*5 の観測を行いました。また、冠水坑道床面に設置したボーリングピット 2 箇所を砂や粘土等の埋め戻し材で埋め戻すとともに、内部に水圧計、水分計、土圧計を設置し、埋め戻し材が周辺環境に与える影響を評価するためのピット埋め戻し試験を開始しました。さらに、新規のボーリング孔(2 本)を掘削し、岩盤の初期応力*6 の測定を行うとともに、冠水後の状況を観察するための耐圧水中カメラの設置、冠水坑道周辺の地質状況を推定するための物理探査(弾性波探査*7、比抵抗探査*8)を実施しました。

深度 500m 研究アクセス南坑道においては、工学技術に関する研究として、湧水抑制対策等について、これまでに適用してきた技術の有効性や適用性の評価による高度化を進めました。



【瑞浪超深地層研究所における研究坑道】

*1: 冠水坑道内に湧出する地下水を貯めるため、坑道の入口を塞ぐコンクリート製の栓のような構造物。

*2: 地下水の水みちとなる割れ目に溶液を注入し、湧水を低減する方法。

*3: 坑道掘削前に行うグラウト。

*4: 坑道掘削後に行うグラウト。

*5: 岩盤にかかる圧力によって生じる岩盤の変形量をいう。

*6: 自然状態において岩盤が受けている圧力。

*7: 人工的に起こした振動を利用して、地質や地質構造を推定する調査法。

*8: 電流を地中に流すことによって生じる電場の観測から、地中の比抵抗分布を求める調査法。比抵抗とは、単位断面積を通る電流に対する単位長さ当たりの電気抵抗を指すもので、電気の流れやすさを示す。

このほか、従来から行っている深度 300m 研究アクセス坑道における物理探査（自然電位測定*9）による地下水流動のモニタリング、地上や研究坑道から掘削したボーリング孔等に設置した観測装置を用いた、地下水の水圧や水質の長期観測を継続しました。

なお、研究開発の一部については、平成 25 年度に引き続き、国からの受託研究として実施しました。

－共同研究・施設利用等－

開かれた研究施設としての取り組みにおいては、電力中央研究所、産業技術総合研究所、原子力環境整備促進・資金管理センター、川崎地質株式会社、清水建設株式会社、地震予知総合研究振興会東濃地震科学研究所、名古屋大学等との間で研究坑道等を活用した共同研究を含む研究協力や施設利用を進めました。

また、見学会の開催、中・高校生等を対象とした科学学習やスーパーサイエンスハイスクール等の科学教育の支援を行うとともに、研究所の調査研究や工事の状況、平成 17 年 11 月に岐阜県および瑞浪市との間で締結した「瑞浪超深地層研究所に係る環境保全協定」（以下、環境保全協定）に基づく環境管理測定の結果等について情報発信に努めました。

【平成 27 年度の事業計画】

平成 27 年度の研究所の事業は、新たな中長期計画期間の初年度として、原子力機構改革において抽出された 3 つの必須の課題（「地下坑道における工学的対策技術の開発」、「物質移動モデル化技術の開発」、「坑道埋め戻し技術の開発」）についての調査研究を進めていきます。また、これまでに得られた研究成果に基づく地質環境モデルの更新、調査技術や解析手法の有効性の評価・体系化、および研究坑道の工事に適用された各種工学技術の評価等の研究成果の取りまとめ作業も併せて実施していきます。

－主な調査研究－

平成 27 年度の主な調査研究としては、止水壁*1 の止水性を確認したうえで、冠水坑道を地下水で満たす試験を開始するとともに、冠水坑道周辺に掘削したボーリング孔に設置した観測装置を用いて、地下水の水圧や水質の変化および岩盤変位*5 の観測を継続します。また、従来から行っている、深度 300m 研究アクセス坑道における物理探査（自然電位測定*9）による地下水流動のモニタリング、地上や研究坑道から掘削したボーリング孔等に設置した観測装置を用いた、地下水の水圧や水質の長期観測を継続します。なお、研究開発の一部について

*9:天然に存在する電気の流れを測定する調査。

は、平成 26 年度に引き続き、国からの受託研究として、あるいは茨城県にある当機構の核燃料サイクル工学研究所の協力を得て、実施する予定です。

－研究所の工事、環境保全、安全管理－

平成 27 年度の研究所の工事としては、深度 500m 研究アクセス北坑道の冠水坑道への止水壁*¹の設置を継続して行います。

坑道内に湧出する地下水は、地上に設置している排水処理設備により適切に処理し、環境保全協定に基づき定めた管理基準値を満たす水質で近くの河川へ放流します。排出水等の測定結果については、関係自治体へ毎月報告するとともに、ホームページ等で公表していきます。また、研究所用地の美化等の環境整備を継続するとともに、周辺の河川や井戸等への影響の有無を確認するため、研究所周辺の環境の現況調査を継続します。

研究所における調査研究や工事にあたっては、環境に配慮しながら、安全第一で進めていきます。

－開かれた研究施設としての取り組み－

開かれた研究施設として、電力中央研究所、産業技術総合研究所、原子力環境整備促進・資金管理センター、清水建設株式会社、東京大学、東京都市大学、静岡大学、京都大学、地震予知総合研究振興会東濃地震科学研究所、名古屋大学等との間で、研究坑道等を活用した共同研究を含む研究協力や施設利用を予定しています。

また、研究所では周辺施設と連携し、学習施設として活用していただけるよう努めるとともに、見学者の受け入れ等を積極的に進めます。

2. 広域地下水流動研究

広域地下水流動研究は、東濃地域を例として、広い範囲(数km四方以上)の深い地下(深度 1,000m 程度まで)の地下水の流れ方や水質等を明らかにする調査や解析の技術と、調査・解析結果が適切かどうかを評価する技術の確立を目的としています。この研究は、平成 4 年度に開始しましたが、平成 16 年度までにボーリング等の主な現場作業を終了し、現在は、既存のボーリング孔を利用した地下水の水圧の長期観測等を継続しています。

【平成 26 年度の事業報告】

季節や地震による変動等の自然現象による地下水の水圧変化、研究所計画で実施している研究坑道の工事による研究所周辺の地下水の水圧変化について、既存のボーリング孔において長期観測を継続しました。また、一部のボーリング孔における水圧観測ならびに地下水涵養量*¹⁰を把握するための表層水理観測は、当初の目的を達成したことから終了しました。さらに、地下水の水圧を長期観測するための技術開発の一環として、光ファイバー水圧センサーを備えた水圧観測システムの耐久試験を継続しました。



地下水の水圧観測

【平成 27 年度の事業計画】

既存のボーリング孔において、地下水の水圧の長期観測、光ファイバー水圧センサーを備えた水圧観測システムの耐久試験を継続します。また、観測を終了したボーリング孔の原状復旧作業や表層水理観測装置の撤去作業を順次行います。

*10:降水が地下にしみ込む量。

3. 地質環境の長期安定性に関する研究

地質環境の長期安定性に関する研究では、岐阜県をはじめ日本全国の代表的な活断層や火山等を事例として、自然現象の履歴や活動性のほか、これらの現象が将来的に地質環境(地下水の流れや水質等)に与える影響の範囲や程度を調査・評価するための技術開発を進めています。

【平成 26 年度の事業報告】

最近になって地殻変動が活発になった特異な地域を検出するための技術開発として、南九州剪断帯を事例に GPS(電子基準点観測*¹¹)データによる地表変位解析、岩石試料の古地磁気測定、比抵抗構造(地下の電気の流れやすさの分布)解析、温泉ガスの同位体分析等を行うとともに、これらのデータを用いて変動が活発化した原因を総合的に検討しました。11 月には、最先端の放射年代測定手法の開発と標準化を目指した地球年代学に関する研究を進めるため、土岐事務所を土岐地球年代学研究所と改称しました。研究所では加速器質量分析装置(ペルトロン年代測定装置)*¹²等を用いた年代測定技術の開発を継続するとともに、高分解能の誘導結合プラズマ質量分析装置*¹³を導入し、ジルコンや方解石等の鉱物のウラン系列の年代測定技術の開発を開始しました。さらに、国からの受託研究を継続しました。



古地磁気測定用の定方位試料の採取



土岐地球年代学研究所の正面玄関

【平成 27 年度の事業計画】

平成 26 年度に引き続き、自然現象の履歴や活動性を把握するための調査技術や自然現象が将来的に地質環境に及ぼす影響の評価技術の開発を進めます。また、土岐地球年代学研究所が保有する加速器質量分析装置(ペルトロン年代測定装置)等を用いて、世界的にも最先端の年代測定技術の開発を進めていきます。さらに、国からの受託研究についても、引き続き進めていきます。

*11: 衛星からの電波を利用し、国土地理院の電子基準点等の位置変化を測定する方法。

*12: 加速器を使って炭素-14 等の同位体の量を測定する装置。

*13: プラズマを使ってイオン化し、ウラン等の核種(ウラン-238, 鉛-206 等)の量を測定する装置。

4. 東濃鉱山の閉山措置

東濃鉱山では、昭和 47 年よりウラン鉱床の形態や鉱石の分布状況を明らかにする目的で坑道を掘削し、昭和 61 年からは地層科学研究の場として、主に堆積岩を対象に岩盤中の物質移動に関する研究等を実施しました。

東濃鉱山の坑道を利用した調査研究は、所期の目的を達成したことから、平成 16 年 3 月に終了し、同年 10 月に休止鉱山として、閉山措置について検討を始め、平成 22 年から閉山措置を実施しています。

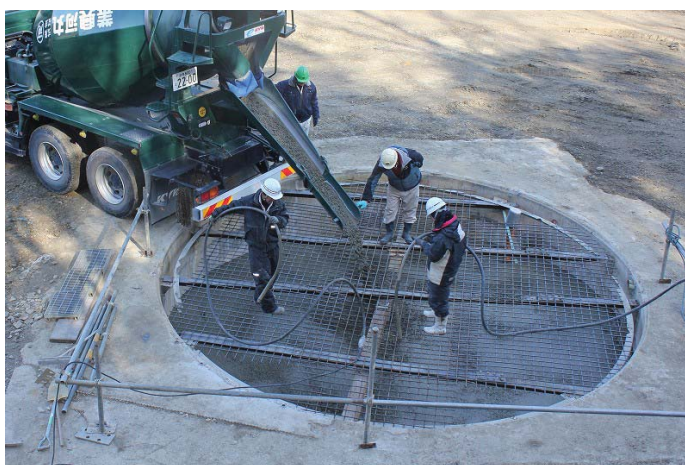
【平成 26 年度の事業報告】

捨石集積場の捨石による坑道充填作業を継続しました。

充填作業は、平成 25 年度までに充填した坑道の最奥部より順次行い、水平坑道、通気立坑、調査立坑および第 2 立坑の閉そくを完了しました。なお、各立坑の坑口部分と通気立坑については、コンクリートによって充填しました。

充填開始時(平成 24 年 3 月)からの累積充填量は、地山土量で合計約 8,000 m³となりました。

また、資機材や施設等の撤去作業を継続して行いました。



第 2 立坑坑口閉そく作業

【平成 27 年度の事業計画】

捨石集積場の覆土・植栽や地上施設の撤去作業等の閉山措置を継続して進めていきます。