

次世代型サイト特性調査情報統合システムの開発(7)地球化学調査に関わるエキスパートシステムの構築

Development of Information Synthesis and Interpretation System (7) Expert system for hydrochemical investigation

岩月 輝希^{1*}, 中安昭夫¹, 濱克宏¹, 水野崇¹

Teruki Iwatsuki^{1*}, Akio Nakayasu¹, Katsuhiko Hama¹, Takashi Mizuno¹

¹日本原子力研究開発機構

¹Japan Atomic Energy Agency

1.はじめに

高レベル放射性廃棄物の地層処分事業では、文献調査から概要調査段階の地質環境調査において、既存情報の収集・整理、予察的な地質環境モデルの構築やそれに基づく全体・個別調査計画の立案、調査の実施、調査結果の解析、地質環境モデルの更新といった作業を繰り返して行く必要がある。これら一連の事業には、長期にわたって多数の異なる分野・世代の技術者・研究者が携わるため、その知見、経験・ノウハウ及び意思決定過程を世代間で累積して蓄積・継承し、関連技術を高度化していく必要がある。日本原子力研究開発機構では、これまでに岐阜県東濃地域、北海道幌延地域で進めている地質環境調査技術開発において蓄積された知見を整理するとともに、これらの知識管理を行うためのツールの一つとして、様々なノウハウをウェブ上で利用できるエキスパートシステム(ES)の開発を行っている(別件報告:次世代型サイト特性調査情報統合システムの開発(1)システム開発の概要、(5)エキスパートシステム構築ソフトウェアの開発を参照)。本報告では、地球化学関連ESについて述べる。

2.地球化学エキスパートシステムの概要

文献調査から概要調査段階の地球化学関連項目として、岐阜県東濃地域、北海道幌延地域における地質環境調査事例に基づいて、以下の項目について留意点やノウハウなどを整理した上でESを構築した。各ESでは、使用者(地層処分に関わる技術者、大学などの研究者を想定)がウェブ上で調査上の制約条件等を入力し、入力情報に応じて調査、解析手法の選択やその留意点などを閲覧できるとともに、調査によって得られたデータを用いた一連の地球化学解析を行えるようになっている。以下に各ESの機能を概説する。

①既存情報に基づく予察的地球化学モデルの構築ES

事業実施者向けに、調査地域における既存情報源や情報収集と整理の方法と留意点を示し、主に地史や地下水の塩分濃度に関わる情報を基に、関連する地質、水理分野の情報も踏まえて、想定される地下水水質の分布、水質形成機構を図示した予察的地球化学モデルを構築する。また、地下施設建設や安全評価の視点で不足している情報や概要調査で念頭に置くべき調査目標を明示する。

②地球化学調査計画立案ES

①のESで確認した不足情報や概要調査で念頭に置くべき調査目標を受けて、主に、ボーリング孔を利用した地球化学調査の計画立案を行う。ボーリング掘削方法、掘削水、トレーサー、採水方法、採水深度、分析項目・方法を選定するとともに、必要な品質管理方法を明示し、事業実施者向けに技術仕様として出力する。

③採水調査支援ES

実際に採水調査を行う作業者向けに、具体的な採水調査手順を明示する。また、ボーリング孔を利用した採水調査時の掘削水・トレーサー管理、採水・分析時の品質管理に関わる留意点を示す。

④地球化学解析・モデル化ES

解析作業を行う技術者向けに、一般的に利用されている表計算ソフト、地球化学計算ソフトとリンクして、取得した地下水水質データを入力することで、品質情報に基づいた解析用データの自動抽出、相関解析、水質分布のグラフ化、理論的酸化還元電位計算、主要な水-鉱物反応の明確化、地下水の滞留時間の補正計算を自動的に行う。使用者はそれらの結果に基づき、地下水水質の分布、水質形成機構を図示した地球化学モデルを構築する。なお、このESを概要調査の進展に応じて繰り返し使用することで、情報量の増加に伴うモデルの更新過程について情報管理を行うことができる。

⑤地球化学特性の長期変遷解析ES

解析作業を行う技術者向けに、④のESで構築された地球化学モデルに示された地球化学特性について、地層処分時間スケールにおける長期変動幅を推測する。主に、鉱物と地下水の滞留時間に関わる情報に基づく長期的なpH変動幅の解析手順を示し、解析作業を支援する。今後は、様々なユーザーのニーズを確認しながら、水理地質構造や地下水流動解析など地下水の地球化学特性に関連する分野のESの構築を行い、それらと相互リンクして多面的な計画立案や解析が行えるようにシステムを改良していく予定である。

本研究は、経済産業省受託研究「地質環境総合評価技術高度化開発」の成果の一部である。

キーワード:地層処分,知識管理,地球化学調査,エキスパートシステム

Keywords: Geological isolation, Knowledge management, Hydrochemical investigation, Expert system