

## 地質環境長期安定性評価確証技術開発

### (2)地下水流動状態の長期的な変動性評価における不確実性の影響分析

Geosphere Stability Project

(2) Analysis on effects of uncertainties of Geological-Evolutionary Models for evaluation of long-term variability of groundwater flow conditions

\*尾上 博則<sup>1</sup>, 松岡 稔幸<sup>1</sup>, 小松 哲也<sup>1</sup>, 安江 健一<sup>2</sup>, 岩月 輝希<sup>1</sup>, 竹内 竜史<sup>1</sup>,  
加藤 智子<sup>1</sup>, 笹尾 英嗣<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 日本原子力研究開発機構, <sup>2</sup> 日本原子力研究開発機構 (現: 愛知工業大学 地域防災研究センター)

本研究では、日本原子力研究開発機構が進めてきた地質環境長期変動モデルの構築に関する研究開発のうち、地質環境長期変動モデルに内在する不確実性が、地下水流動状態の長期的な変動性の解析結果に及ぼす影響について示す。

**キーワード:** 地質環境長期安定性, 地質環境長期変動モデル, 高レベル放射性廃棄物, 地層処分

#### 1. 緒言

高レベル放射性廃棄物の地層処分手業における安全評価では、処分施設閉鎖後、数万年以上に及ぶ将来の自然現象に対する地質環境特性の長期安定性の評価が重要であり、そのためには超長期の地質環境の変動を考慮できる数値モデル(以下、地質環境長期変動モデル)を構築することが必要である。

日本原子力研究開発機構では、地質環境長期変動モデルの構築技術の開発を目的として、岐阜県東濃地域と北海道幌延地域の山間部と平野部を事例とした研究を実施してきた。特に、地形変化や気候変動といった長期的な自然現象に伴う地下水流動状態の変化に着目し、地質環境長期変動モデルの構成要素である水理モデルを用いた地下水流動状態の長期変動性の評価手法を用いて、地質環境長期変動モデルに内在する不確実性が地下水流動状態の長期変動性に及ぼす影響を分析した。

#### 2. 実施概要および主な成果

両地域における100万年前から現在にかけての地形・地質および地表環境の長期変遷シナリオや、そのシナリオの数値化にあたっての不確実性に基づき構築した複数の水理モデルを用いて、定常状態の地下水流動解析および粒子追跡線解析を実施した。解析結果を統計的に整理することで、水理モデルに設定した条件の不確実性が、地下水流動状態の長期的な変動性に及ぼす影響を評価した。特に不確実性としては、水理モデルの上部境界面となる地形条件として、古地形の復元に関する概念・プロセスの違いや復元解像度の違い、ならびに水理モデルの境界条件となる地表環境条件として、涵養量や海水準変動の設定値やばらつきに着目した。

その結果、本研究で適用した評価手法が、地質環境長期変動モデルに内在する不確実性の評価に有効であり、不確実性が地下水流動状態に及ぼす影響の程度や違いの定量的な分析、および地下水流動状態の長期変動性の評価にあたっての重要な不確実性の抽出が可能であることを示した。また、東濃地域と幌延地域を事例として、データ取得からモデル化に至る一連のアプローチに内在する不確実性の影響を定量的に考慮した地下水流動状態の長期変動性の評価のアプローチを具体例として提示した。これらの事例研究を通じて、古地形の復元においては細かな地形起伏ではなく、主要な山地や谷などの大局的な地形分布の復元が重要であること、平野部では気候変動の不確実性の影響がより顕著に現れる氷期の気候変動条件の設定が重要であることを明らかとした。

#### 3. 今後の予定

今後は、本事例研究の成果を統合的に取りまとめることで、地質環境長期変動モデルの構築の方法論および地下水流動状態の長期的な変動性の評価手法の体系化を進める。

本報告は、経済産業省資源エネルギー庁委託事業「地層処分技術調査等事業(地質環境長期安定性評価確証技術開発)」の成果の一部である。

\*Hironori Onoe<sup>1</sup>, Toshiyuki Matsuoka<sup>1</sup>, Tetsuya Komatsu<sup>1</sup>, Ken-ichi Yasue<sup>2</sup>, Teruki Iwatsuki<sup>1</sup>, Ryuji Takeuchi<sup>1</sup>, Tomoko Kato<sup>1</sup> and Eiji Sasao<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Japan Atomic Energy Agency, <sup>2</sup>Japan Atomic Energy Agency (Present: Disaster Prevention Research Center, Aichi Institute of Technology)