

地層処分の安全評価に係る広域を対象とした長期地下水流動に関する研究(その5: 地形変化を考慮した地下水流動解析)

Part 5: Long-term Groundwater Flow Analysis under Long-term Geomorphic Changes

宗像 雅広 [1]; 淵脇 博孝 [1]; 酒井 隆太郎 [1]; 花谷 育雄 [2]; 木村 英雄 [1]

Masahiro Munakata[1]; Hirotaka Fuchiwaki[1]; Ryutaro Sakai[1]; Ikuo Hanatani[2]; Hideo Kimura[1]

[1] 原子力機構; [2] 日本原子力機構

[1] JAEA; [2] JAEA

高レベル放射性廃棄物および TRU 廃棄物等の長寿命核種を含む放射性廃棄物の地層処分では、人間社会への核種の地下水による移行の評価が求められている。(独)日本原子力研究開発機構安全研究センターでは、解析のためのモデル地区を選定して実規模での広域的な地下水流動状況を把握し、そのモデル化のための概念構築を行うとともに、広域を対象とした長期地下水流動の評価手法の開発を進めている。

本研究では、研究事例が多く、地形・地質構造が単純であり、既存の井戸が多く存在する堆積岩分布地域を解析のための事例研究対象地区として、既存の現地実測データの整備を行った。さらに、調査結果を参考に広域地下水流動イメージを作成し、当該領域の広域的な流動概念の構築を行った。その後、地質構造モデルの構築、水理地質構造モデルの作成、隆起・侵食量等の将来的な地形変化に関するデータの整備を加え、有限要素法による地下水流動解析を行った結果を報告する。

対象となる地域は、第三紀後期(340万年前~170万年前)から第四紀(170万年前以降)の層群と第四紀の層群が連続して分布し、砂泥互層が内湾方向に緩く傾斜する単斜構造を呈する。このような地質構造に対して、対象となる地域の中央に位置する河川は地層の走向とほぼ直交する方向に穿入蛇行を呈しながら北流している。この領域に対し、解析範囲を中央河川とそれを取り囲む5河川の流域(およそ40x50km)とした。地形データは国土地理院発行の数値地図50mメッシュデータを用い、地層区分は、既存情報を基に区分した。各地質区分の分布は、地質図・地質断面図に基づき設定し、地層の透水性は、既存文献による透水性データを参考にし、間隙率は岩相の一般的値からの推定値を用いた。隆起侵食量は、既存の調査結果等を参考に平野部で隆起速度0mm/y、中腹部で1mm/y、高標高部で2mm/yのように空間分布を考慮して設定した。

10万年間の地下水流動解析の結果を見ると、隆起の影響により全水頭の勾配が大きくなり、中央河川の中流域での地下500mにおける流速の変化に関しては、隆起による地形変化を考慮しない地下水流動解析結果に比べ5%程度増加していた。しかしながら、流速の変動率は場所によって大きな差を示しており、地質の分布等による影響の大小が考えられる。このため、より現実的な隆起侵食速度とその空間分布の設定を行うことで、長期的な流動状況の変化を想定できるものとする。また、解析対象となる地域が沿岸部に位置する場合、長期的な海面変化の影響も無視することができないため、これら要因を複合的に考慮できる評価手法を開発する必要がある。

本成果は、独立行政法人原子力安全基盤機構より日本原子力研究開発機構が受託し実施した「平成19年度地層処分に係る水文地質学的変化による影響に関する調査」の一部である。