

## 堆積岩地域における地下水流動モデルの検証方法に関する検討—解析結果の検証—

### Study on Validation Procedure of Groundwater Flow System in a Sedimentary Rock Area: Analysis and Comparison

宗像 雅広<sup>1\*</sup>, 酒井 隆太郎<sup>1</sup>, 木村 英雄<sup>1</sup>

Masahiro Munakata<sup>1\*</sup>, Ryutaro Sakai<sup>1</sup>, Hideo Kimura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>日本原子力研究開発機構安全研究センター

<sup>1</sup>Nuclear Safety Research Center, JAEA

高レベル放射性廃棄物等の地層処分安全審査においては、廃棄物埋設施設の位置や構造等によって決まる天然バリアの性能や人工バリアの性能等を踏まえた廃棄物埋設施設全体の性能について審査を行うことが重要であり、そのためには人工バリア・天然バリアの長期的特性に加え、漏出した放射性物質を運ぶ地下水流動の各評価手法を整備する必要がある。そのうち地下水流動評価においては、長期性とそれに伴う不確実性を評価するために、外的要因の影響をも考慮した広域を対象とした長期的な地下水流動評価手法の整備が不可欠である。(独)日本原子力研究開発機構安全研究センター(以下、原子力機構)では、上記目的のため、広域を対象とした長期的な地下水流動評価手法の整備として、地下水流動モデルの検証手法の開発を進めている。本検討では、研究事例が多く、地形・地質構造が比較的単純な堆積岩分布地域である房総半島を解析のための事例研究対象地区として研究を進め、本地区を対象とした地下水流動解析モデルによる解析結果の検証手法を検討した結果を述べる。

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、砂泥互層が東京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40x50 km)の地質構造・水理地質構造モデルを構築した。本領域における広域的な地下水流動に関する既存研究のデータを集約・検討した結果[1]から、対象領域の広域流動における特徴は、標高の高い涵養域において透水性の高い砂岩層から深部へ浸透し、中流部、下流部において流出する中間流動系、局所流動系が示唆されている。

本検討では、既存の文献等から水理パラメータを設定し、約200万要素で構成される数値モデルを用いて、経済産業省原子力安全・保安院からの受託研究の中で原子力機構が開発している有限要素法による地下水流動解析コード:3D-SEEPによって広域的な地下水流動解析を行った。解析結果の圧力水頭の比較では、既存井戸での水位データと比較したところ、解析結果と観測結果は概ね一致していた。また、中央河川に沿った鉛直断面での流動方向の解析結果をみると、中流部周辺で涵養している状況、下流部周辺で流出している状況を示しており、既存結果での流動状況の解釈とも概ね整合している。

引き続き、地下水流動解析結果を用いた粒子追跡法による流動時間・経路解析を実施し、涵養した水が一定深度に到達するまでの移動時間を解析した。既存の文献等で報告されている井戸位置等でのC14による地下水年代値と解析による移動時間を整理・比較したところ、全体的な傾向は概ね一致しているものの、測定データによっては大きな相違を示す結果が得られた。これは、流動時間の解析が流動経路の地質に大きく依存するため、地下水年代値のような局所的で地下水混合等の変動要因を含むデータの比較においては、比較・検証手順においてを十分に留意する必要

があることを示唆している。これら結果を総合的に勘案すれば、本検討での地下水流動モデルは概ね妥当なものであったと考えられる。

今後は、本検討で得られた検証に係わる課題を整理し、地域的な流動状況を考慮した水質データ等を含む複数の観測データによる総合的な検証手法の検討を進めていく必要がある。本成果は、経済産業省原子力安全・保安院の委託により原子力機構が平成20年度に実施した「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。

参考文献；[1]酒井ら、堆積岩地域における広域地下水流動に関する研究、JAEA-Research 2006-084, 2007.

キーワード:地下水流動,地層処分,検証

Keywords: groundwater flow, geological disposal, validation