

超深地層研究所計画における複数の観測結果に基づく水理地質構造の評価

Multiple lines of evidence for hydrogeological characterization in Mizunami Underground Research Laboratory Project

竹内 竜史 [1]; 三枝 博光 [1]; 大山 卓也 [1]; 松岡 稔幸 [1]; 竹内 真司 [2]

Ryuji Takeuchi[1]; Hiromitsu Saegusa[1]; Takuya Ohyama[1]; Toshiyuki Matsuoka[1]; Shinji Takeuchi[2]

[1] 原子力機構; [2] 原子力機構 東濃

[1] JAEA; [2] JAEA Tono

1. はじめに

独立行政法人日本原子力研究開発機構では、深部地質環境の調査・解析・評価技術の基盤の整備と、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、岐阜県瑞浪市において、結晶質岩を主な研究対象とした超深地層研究所計画(MIU計画)を実施している¹⁾。2007年度に地表からの調査予測研究段階(第1段階)における研究成果を取りまとめ²⁾、現在、研究坑道の掘削に伴う研究段階(第2段階)における調査研究を進めている。第2段階における岩盤水理に関する調査研究は、「研究坑道掘削に伴う地下水流動場の変化の把握」、「第1段階で構築した水理地質構造モデルの妥当性の確認、及び更新」を目的とし、その一環として、地下水の水圧などについて、地表付近での観測および、地表から掘削した深層ボーリング孔を用いて、複数の観測を行っている。

本稿では、第2段階で得られたデータに基づき、第1段階で構築した水理地質構造モデルの妥当性を確認するための手段の一つとして実施した、複数の観測結果に基づく水理地質構造の評価について紹介する。

2. 実施内容

第1段階での調査研究により、研究所用地中央部には北北西から北西走向の断層(NNW断層)が分布し、また、研究所用地南西部にも北北西から北西方向の断層が分布している。これらの断層の水理特性として遮水性(断層面に対し直交方向に低透水性)を有していることが推定されている²⁾。

第2段階では、研究坑道の掘削に伴い取得される、研究所用地および周辺のボーリング孔での水圧観測データおよび、研究坑道掘削に伴う地下水流動の変化によって生じる地盤傾斜や自然電位の変化に関わる観測・解析により、地下深部の水理的に重要な断層の推定を行い、事前に予測された水理地質構造の評価を行っている³⁾。

その他、第2段階における調査研究としては、研究坑道内のボーリング孔での水理試験や、地下水涵養量を推定するための調査(表層水理調査)を実施している。

3. 実施結果

研究所用地および周辺に掘削されたボーリング孔での水圧観測から、研究坑道掘削に伴う水圧応答(水圧の変化量など)は、NNW断層を境界として異なることが確認された。

地盤傾斜の観測については、観測された地盤傾斜の方位・傾斜角度を用いた逆解析により地下水体積変化領域を求めた結果、研究坑道の掘削に伴う地下水体積変化領域はNNW断層と研究所用地南西部に分布する断層に囲まれた領域に選択的に分布し、NNW断層が研究所用地周辺の地下水流動を規制している可能性を示した⁴⁾。

地下水流動によって生じる自然電位の変化については、NNW断層を境に南西側で負の変化、北東側で正の変化が確認され、NNW断層を境に地下水流動場が異なることを示す結果が得られている。

以上、第2段階調査で得られた異なる手法の観測結果からは、いずれもNNW断層の水理特性が直交する方向に低透水性を有することが推定され、第1段階調査の推定を裏付ける結果であることを確認した。

4. まとめ

不均質性を有する水理地質構造を評価する上では、地下水流動の変化に対して空間的に限定される直接的なデータ(水理試験結果やボーリング孔での水圧の変化など)と、広い領域での現象を定性的に把握できる間接的なデータ(地盤傾斜や自然電位の変化など)を組み合わせ、複数の根拠に基づく総合的な解釈から推定結果を確認していく方法が有効であり、本方法により水理地質構造モデルの不確実性を低減できることを確認した。

今後も本稿で紹介した観測を継続し、その結果に基づき水理地質構造モデルの更新を実施するとともに、第1段階および第2段階で適用した一連の調査・解析手法の有効性を確認し、深部地質環境の調査・解析・評価の基盤技術として整備する。

参考文献

- 1) 核燃料サイクル開発機構(2002):「超深地層研究所計画 地層科学研究基本計画」, JNC TN7410 2001-018.
- 2) 日本原子力研究開発機構(2007):「超深地層研究所計画における地表からの調査予測研究段階(第1段階)研究成果報告書」, JAEA-Research 2007-043.
- 3) Takeuchi et al.(2007):「HYDROGEOLOGICAL CONCEPTUAL MODEL DETERMINED FROM BASELINE AND CONSTRUCTION PHASE GROUNDWATER PRESSURE AND SURFACE TITLMETER DATA AT THE MIZUNAMI UNDERGROUND RESEARCH LABORATORY, JAPAN」, Proceedings of 11th ICEM07.

4) 成川ほか (2007) “ 傾斜データを用いた不均一な地下水流動の評価 ”, Journal of MMIJ.