

超深地層研究計画における表層水理調査の現状と課題

Surface Hydrological Investigation of Mizunami Underground Research Laboratory Project

佐藤 敦也 [1]; 竹内 竜史 [1]

Atsuya Sato[1]; Ryuji Takeuchi[1]

[1] 原子力機構

[1] JAEA

1. はじめに

地下水流動解析においては、現実的な条件設定、および解析値と実測値を比較検討するためのデータセットの構成要素である涵養量は実際の観測結果に基づき求めることとなる。しかしながら、本稿で紹介するような観測方法に基づく研究事例は少ない。

一方、近年、大規模工事においては水環境等への環境影響評価が実施されているが、大深度地下施設建設時の環境への影響に関する報告事例は希少である。

以上のことから、独立行政法人日本原子力研究開発機構が実施している超深地層研究所計画（MIU 計画）では地下水涵養量の算定および、研究坑道の掘削に伴う表層部の水収支の評価を目的として表層水理調査を実施している。

本論文では、地下水涵養量の算定および、研究坑道の掘削に伴う表層部の水収支の評価について、現状で得られている知見を述べる。

なお、MIU 計画は、地表からの調査予測研究段階（第1段階）を終了し、研究坑道の掘削に伴う研究段階（第2段階）を進めている。

2. 調査概要

本研究の対象領域の瑞浪超深地層研究用地内と正馬様用地内の位置関係を図1に示す。研究対象領域周辺には、白亜紀の花崗岩（土岐花崗岩）が広く分布しており、新第三紀中新世の堆積岩（瑞浪層群）と固結度の低い新第三紀鮮新世の砂礫層（瀬戸層群）が分布する¹⁾。本研究は、瑞浪層群浅部より上位を研究の対象とする。

本研究の目的の一つである地下水涵養量の算定については、水収支法を用いた以下の式により地下水涵養量を算出している。

$$G = P - E - R \quad (G: \text{対象流域の地下水涵養量}, P: \text{降水量}, E: \text{蒸発散量}, R: \text{河川流出高})$$

蒸発散量についてはペンマン法で算定される可能蒸発散量に蒸発散比(0.7)²⁾を乗じて求めている。超深地層研究計画における研究では、正馬様用地内を流れる正馬川流域全体および、上流域、下流域、正馬川流域に隣接する正馬川モデル流域（以下、小流域）の河川流量と、降水量、気温、湿度、および放射収支等の気象データを使用して、涵養量を算定している。

本研究のもう一つの目的である研究坑道の掘削に伴う表層部における水理環境の変化の把握については、地下水涵養量や地下水位観測、土壌水分観測および涵養量の算定により、表層部の地下水流動系の総合的な評価を行っている。

3. 結果と考察

3-1. 地下水涵養量の算定

正馬様用地内の対象領域（図1）は、いずれの流域も正の涵養量となることから、涵養域である。流域ごとの特徴は、上流域、小流域では同程度の涵養量が得られ、下流域の涵養量は上流域、小流域より涵養量の方は少ないことから、涵養量は、地形や流域面積の違いにより空間的に不均一であることがわかった³⁾。また、涵養量の算定に必要な観測項目は、観測地点の違いによる空間的な差異のみならず、気象の変化に伴う経時的な変動が大きいことが確認された。

以上のことから、地形や流域面積、河川の上流・中流・下流部など涵養量の空間的不均質性に着目した観測を行い、かつ、長期間観測を継続することで、より信頼性の高い涵養量を算定することが可能と考えられる。

3-2. 研究坑道の掘削に伴う表層部の水収支の評価

本実施項目については、現在、研究用地におけるデータの蓄積を行っている段階である。観測項目の一つである水位観測については、瀬戸層群、瑞浪層群浅部においては降水量による地下水位の変動は確認されたが、研究坑道の掘削に伴う明瞭な変化は観測されなかった。この結果は、別途研究用地内および周辺で実施している地下水の長期水圧モニタリングにおいて、瑞浪層群浅部の水圧に研究坑道の掘削に伴う影響が観測されていないことと整合している。

4. まとめ

本報告では、地下水涵養量の算定および表層水理環境の変化の把握を目的とした表層水理調査の現状を紹介し、本手法を適用する際の課題をまとめた。今後の課題として、解析領域が広範囲に及び、かつ涵養量が空間的に不均一であると考えられ、多数の観測地点が必要となる場合や、解析領域全体の平均的な涵養量の推定が必要となる場合、その推定手法の開発が課題となっている。これについては、解析領域の特徴（例えば、地形情報）と、その領域内に分布する限られた流域での観測結果を組み合わせて解釈することで限られたデータから解析領域の涵養量を推定する手法に関する

検討を行う。

研究坑道の掘削に伴う表層部の水収支の評価については、今後、涵養量等も用いて表層での水収支の総合的な評価を行う予定である。

参考文献

- 1) 糸魚川淳二 (1980): 瑞浪地域の地質, 瑞浪市化石博物館専報, 1, 1-50
- 2) 建設省河川局監修: “地下水調査および観測指針(案)”, 山海堂 (1993)
- 3) 西尾ほか (2008) 報告書 JAEA-Review 2009-001 超深地層研究所 年度報告書 (2006 年度)

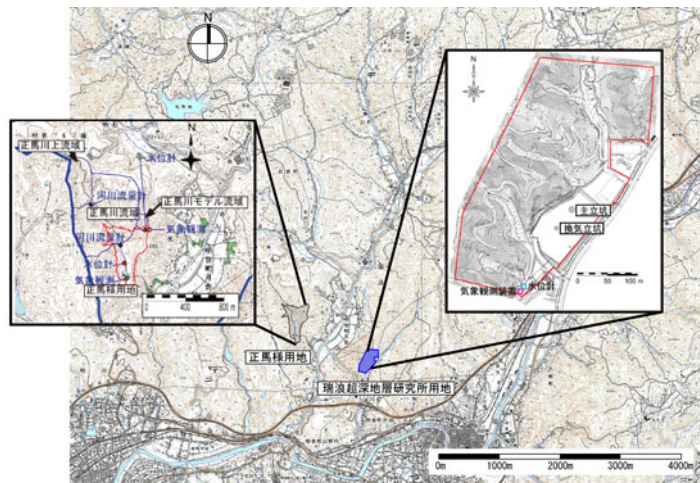


図1 観測地位置図