

SCG068-04

会場:104

時間:5月22日 15:00-15:15

瑞浪超深地層研究所における地球化学に関する調査研究 -第1段階結果の妥当性確認について-

Hydrochemical Characterization at Mizunami Underground Research Laboratory - Adequacy assessment of the result of surfac

水野 崇^{1*}, 青才 大介¹, 新宮 信也¹, 山本 祐平¹, 福田 朱里¹, 萩原 大樹¹

Mizuno Takashi^{1*}, Aosai Daisuke¹, Shingu Shinya¹, Yamamoto Yuhei¹, Fukuda Akari¹, Hagiwara Hiroki¹

¹ 日本原子力研究開発機構

¹JAEA

日本原子力研究開発機構が進めている超深地層研究所計画は、現在、第2段階（研究坑道の掘削を伴う研究段階）を進めつつ、平成22年度からは第3段階（研究坑道を利用した調査研究）を開始している。第2段階では、第1段階（地表からの調査予測研究段階）で構築した地質環境モデルの妥当性を確認することにより、第1段階で用いた調査評価技術（調査手法、手順など）の適用性を評価することが主要な課題の一つである。地球化学に関する調査研究では、地下水の塩分濃度分布、酸化還元環境及びpHを把握するための調査評価技術の構築を目標として設定している。本報告では、これまでの第2段階の結果に基づき、第1段階で構築した地球化学概念モデルの妥当性を評価するとともに、第1段階において用いた調査評価技術の適用性について考察する。

第1段階における地球化学に関する調査研究の結果として、研究坑道掘削前における初期状態での水質分布と水質形成プロセスを記述した地球化学概念モデルを提示した。地球化学概念モデルでは、1) 深度約80m以浅においてNa-(Ca)-HCO₃型地下水が分布、2) 深度約80m以深ではNa-Cl型地下水が分布し、深度とともに塩分濃度が増加、3) 前者は水-岩石反応により、後者は深部に存在が推定されるより高塩分濃度のNa-Cl型地下水と浅部のNa-(Ca)-HCO₃型地下水が混合することにより水質が形成、ということを示している。また、pHについては8.9の範囲に分布することがわかった。酸化還元環境については、浅部では主にFeが、より深部ではFeに加えてSが関与した酸化還元反応により酸化還元環境が支配されていることを、得られた水質に基づく熱力学的解析及び鉱物の観察より推定した。

第2段階における地球化学に関する調査研究では、地上から掘削した2本の浅層ボーリング孔（掘削長約100mおよび200m）、研究坑道に深度100m毎に設置された水平坑道から掘削した4本の水平ボーリング孔（掘削長約50m?100m）、研究坑道壁面からの湧水及び研究坑道内に深度約30m毎に設置した集水リングで捕集される地下水を対象に水質観測を実施している。これらの水質観測の結果、Na-(Ca)-HCO₃型地下水とNa-Cl型地下水の空間分布及びpHの範囲は第1段階の結果と一致した。また、セメント等の人工材料と接触する地下水（坑道壁面からの湧水や集水リングで捕集される地下水）は当初、pHが10以上の高い値を示したが、観測開始から2年程度経過した後は、人工材料の影響を受けていない地下水と同様の範囲に回復することがわかった。酸化還元環境については、深度200mの水平坑道から掘削した水平ボーリング孔において被圧・嫌気状態での原位置測定により、主にFeの酸化還元反応が地下水の酸化還元環境を支配していることが明らかとなり、第1段階での推定結果の妥当性が確かめられた。これらのことから、第1段階で用いた塩分濃度の分布、酸化還元環境及びpHを把握するための調査評価技術が適切であったと考えられる。

他方、第2段階での水質観測では、研究坑道近傍において、より深部の地下水が上昇し、水質分布が変化していること及び研究坑道と交差する低透水性の断層を境に、水質分布の変化の程度が異なることが明らかとなった。これらの現象は第1段階では予測されておらず、研究坑道掘削に伴う地下水流動状態の変化に起因すると考えられる。これらの現象を定量的に理解するため、現在、第1段階の結果に基づく水質分布を初期条件とした三次元非定常移流分散解析を行い、研究坑道掘削に伴う水質分布の変化を推定している。

以上のことから、第1段階での調査研究結果として得られた、地下水の塩分濃度分布、酸化還元環境及びpHの妥当性を第2段階の調査研究によって確認することにより、第1段階において適用した調査技術の信頼性を示すことができた。ただし、第2段階では、第1段階で予測していなかった水質分布の変化が認められたため、今後は、第2段階で得られる知見に基づき、研究坑道掘削に伴う水質分布の変化に関する予測解析手法の信頼性向上を図っていく予定である。

キーワード: 瑞浪超深地層研究所, 地球化学, 掘削影響

Keywords: MIU, hydrochemistry, influence of shaft construction