

## 瑞浪超深地層研究所 (MIU) における地球化学分野での JAEA/AIST 共同研究 - その2 生物地球化学特性に関する研究 -

### Collaborative project of JAEA/AIST on hydrochemical study at MIU construction site Part 2: Biogeochemical study

# 福田 朱里 [1]; 萩原 大樹 [2]; 石村 豊穂 [3]; 幸塚 麻里子 [1]; 伊藤 一誠 [1]; 角皆 潤 [3]; 鈴木 庸平 [1]; 水野 崇 [2]

# Akari Fukuda[1]; Hiroki Hagiwara[2]; Toyoho Ishimura[3]; Mariko Kouduka[1]; Kazumasa Ito[1]; Urumu Tsunogai[3]; Yohey Suzuki[1]; Mizuno Takashi[2]

[1] 産総研; [2] 原子力機構; [3] 北大院・理

[1] AIST; [2] JAEA; [3] Fac. Sci., Hokkaido Univ.

高レベル放射性廃棄物の地層処分においては処分場建設前の初期状態と、その後の擾乱・回復過程を把握する必要があり、そのための調査技術開発が必要となる。花崗岩体を対象としたスウェーデンの立地調査に関する国際的レビューでは、地下深部の酸化還元状態の測定結果の不確実性が指摘されている。国内においても、これまでの東濃地域を対象とした調査研究において、酸化還元電位の測定には安定した測定値を得るまでに長期間要することや、地下水採取時の脱ガス等の化学的な変化による酸化還元電位の変化が指摘されている。他方、深部地下水中の微生物は、地下水中に供給される還元剤・酸化剤を用いた酸化還元反応を利用して生息している。これらのことから、地球化学的特性に加えて、微生物群集構造から代謝様式を推定し、その代謝活性の有無を明らかにすることで、酸化還元電位測定時の化学的な変化に起因する不確実性を低減することができる可能性がある。

本研究では、瑞浪超深地層研究所用地内の地表から掘削したボーリング孔 (MIZ-1 号孔; 傾斜孔, 掘削長 1,300 m) において地下水を採取し、地球化学的調査と共に、微生物の代謝活性測定と群集構造解析を行い、生物化学的な調査の有効性を検討した。

試料採取は揚水ポンプを用いて行い、地上にフローセルを設置して嫌気状態で物理化学パラメータを測定した。その後、地下水を嫌気状態で採水し、無機および有機溶存成分、ガス成分に関する化学分析を行った。微生物代謝活性に関しては、濾過により微生物細胞を 20 倍以上に濃縮することで、細胞数が少ない場合での評価を可能にした。

揚水中の物理化学パラメータを測定した結果、Eh は 0 mV 付近の値を示し、pH は弱アルカリ性 (8.5~9.2) であった。また、化学分析の結果、還元剤である硫化物イオンや二価鉄イオンの濃度は検出限界 (それぞれ 0.05 mg/L, 0.05 mg/L) 付近またはそれ以下であった。微生物の主要なエネルギー源となる水素は 33 nM 検出された。採取した地下水を対象とした微生物群集構造解析の結果、好気的な環境に生息する微生物に近縁な種が卓越していた。また、硝酸を酸化剤とし、有機酸あるいは水素を還元剤とする活性試験を行った結果、それぞれの条件において活性が認められた。これら、生物化学的な調査結果は、Eh の測定結果と整合的な結果を示しており、本研究で用いた生物化学的手法により、Eh の測定結果に対する不確実性を低減させることが可能であると考えられる。

ただし、本研究で用いた試料については、従来の酸化還元電位の測定値と比較して高い値を示していることや、滴定分析で溶存酸素が検出されていること等から、試料の採取方法等について検討する必要があると考えられる。そのため、今後は原位置における酸化還元環境に関わる不確実性を低減するため、試料の採取方法等を含め、調査手法を体系的にとりまとめていく予定である。

本共同研究において産業技術総合研究所が使用した予算は、原子力安全・保安院から受託した「平成 20 年度地層処分に係る地質情報データの整備」の一部を用いた。