

坑道再冠水後の地下水コロイドのサイズ・元素組成

Size and compositional distributions of groundwater colloids after re-submersion

* 齊藤 拓巳¹, 岩月 輝希²

¹ 東京大学, ² 日本原子力研究開発機構

坑道閉鎖後の花崗岩系地下水中的コロイドのサイズ及び元素組成分布の経時変化を周囲のボーリング孔から採取した地下水の流動場分画-質量分析測定により評価した。

キーワード : 坑道再冠水, 地下水コロイド, サイズ, 元素組成, 流動場分画

1. 緒言

日本原子力研究開発機構瑞浪超深地層研究所では、坑道埋め戻し技術開発の一環として深度 500 m 研究アクセス北坑道の一部を閉鎖し、地下水によって冠水させる再冠水試験を実施している[1]。坑道の再冠水に伴う地下水環境の変化は、坑道直近の掘削影響領域を経て、岩盤中に伝播するものと想定される。そして、そのような坑道周囲の環境回復・定常化プロセスの観察は、実際の処分場における坑道埋め戻し後のニアフィールドの環境変遷の理解に資するものである。本発表では、特に地下水コロイドに着目し、冠水させた坑道周辺のボーリング孔から採取した地下水中的コロイドのサイズ、元素組成を流動場分画-質量分析 (FFF-ICPMS) により評価した結果を報告する。

2. 実験方法

2016年1月25日の坑道閉鎖後、閉鎖された坑道に隣接する3本のボーリング孔から、定期的に地下水の採水を行った。採水にはセプタム付きのフッ素コーティングが施されたガラス容器を用い、地下水をオーバーフローさせることで、採水時の酸素の混入を防いだ。試料を実験室に輸送後、Arガス置換したグローブボックス内で開封し、0.45 μm のメンブレンフィルタでろ過した後に、FFF-ICPMS 測定に供した。地下水コロイドのサイズ分画には、Postnova 社製 AF2000 FOCUS を使用した。有機物コロイドの検出には、FFF にオンラインで接続した紫外可視吸光度計 (SPD-20A, 255 nm) を、コロイドを構成する無機元素の検出には、ICP-MS (Agilent 社製 7500cx) を用いた[2]。

3. 結果と考察

地下水中的有機物コロイドは 10 nm 以下および 50 ~ 60 nm にピークを有していた。そして、そのサイズ分布は冠水後の採水時期によって変わるものの、その変化に一貫性は見られなかった。大部分の無機元素は 10 nm 以下の有機物と同様のサイズ域に検出され、Fe, Zn, Ba はより大きなサイズ域にも検出された。特に、Zn は元々ボーリング孔の地下水には存在せず、冠水させた坑道内の地下水に由来するものと考えられた。また、50 nm 以上の Fe を含むコロイドは冠水から 9 ヶ月で見られなくなった。発表では、有機物コロイドの起源の点から、坑道閉鎖の影響を議論すると共に、地下水コロイドを構成する無機元素のサイズ分布のより詳細な比較を報告する。

参考文献

[1] 日本原子力研究開発機構, 「瑞浪超深地層研究所計画における再冠水試験の概要」,

<https://www.jaea.go.jp/04/tono/miu/topics/9.html>

[2] Saito, et al., *J. Anal. At. Spectrom*, **30**, 1229–1236 (2015).

*Takumi Saito¹ and Teruki Iwatsuki²

¹The University of Tokyo., ²Japan Atomic Energy Agency