

断層活動によって変質した岩石への陽イオン収着特性

Sorption behaviors of cations into altered rock occurred in fault

*渡辺 勇輔¹, 柏谷 公希²

¹日本原子力研究開発機構, ²京都大学

花崗岩中に形成した断層周辺の岩石試料を用いた Cs と Eu の収着試験を実施し、健岩部と断層周辺の変質部における陽イオン収着特性の違いについて考察を行った。

キーワード: 地層処分, 収着反応, 粘土鉱物, 断層

1. 緒言

花崗岩等の結晶質岩において、地下水は岩盤中の割れ目を主な経路として流動することが想定され、特に断層近傍に形成した割れ目帯（ダメージゾーン）は水みちとなる割れ目を増加させるため地下水の主要な流動経路になると考えられる。一方、ダメージゾーンを移行する元素は断層活動によって生成した二次鉱物と吸脱着等の相互作用を行うと考えられ、二次鉱物が相対的に少ない健岩部中の割れ目よりも元素の移動を遅延させる可能性がある。本研究では、断層活動によって岩石の鉱物組成がどの程度変化するのか、生成した二次鉱物が元素とどのような相互作用を行うのかを調べ、ダメージゾーンにおける元素の移行挙動を明らかにすることを目的とする。

2. 実施内容

岐阜県瑞浪市の瑞浪超深地層研究所の深度 300 m 研究アクセス坑道内で採取した、断層活動によって変質した花崗岩試料および未変質の試料に対して、価数の異なるセシウム(Cs)とユウロピウム(Eu)の元素収着特性を把握するための収着試験を実施した。試験では各元素の収着構造、溶存時の化学形態の影響について考察するため、pH、イオン強度、共存イオンに対する依存性を調べた。

3. 結果

XRD 分析や水ひによる鉱物分離の結果から、変質部は未変質部と比較してイライトやスメクタイト等の粘土鉱物が多く含まれており、黒雲母は含まれていないことがわかった。

変質部において、Cs は pH とイオン強度に依存せず高い収着量を示した一方、Eu は pH とイオン強度によって収着量が大きく変化した。これは Cs が吸着時に内圏型表面錯体を形成し、Eu は外圏型表面錯体を形成していることを示唆する。これらの収着挙動の違いは変質部試料に含まれるイライトやスメクタイトへのこれらの元素の収着挙動を反映してると考えられる。一方、未変質部試料については断層変質部と比較して両元素共に内圏型表面錯体の寄与が大きいことが示唆された。これは試料の粉碎によって未変質部中の黒雲母の内圏型表面錯体を形成する吸着サイトが増加したためである可能性がある。

以上の結果は断層活動により生じた変質によって岩盤中の元素の移行挙動が変化することを示唆している。今後は μ -XAFS 法等のマイクロスケールにおける化学種分析手法を実施し、本実験で示唆された収着構造やホスト鉱物について未粉碎の試料を用いて観察する予定である。

謝辞: 本報告は、原子力環境整備促進・資金管理センターからの委託事業である「放射性廃棄物に係る重要な基礎的技術に関する研究調査の支援等に関する業務」の成果の一部である。

*Yusuke Watanabe¹ and Koki Kashiwaya²

¹JAEA ²Kyoto Univ.