

低透水性岩盤に対する地下水年代測定適用のための技術開発

Research and development on groundwater dating for low permeability geological formation

中田 弘太郎^{1*}, 長谷川 琢磨¹, 大山 隆弘¹

kotaro Nakata^{1*}, Takuma Hasegawa¹, Takahiro Oyama¹

¹電力中央研究所

¹CRIEPI

高レベル放射性廃棄物処分の安全評価では、地下水流動の評価が不可欠であり、地下水年代はその重要な情報となる。低透水性の岩盤においては、任意の地点から地下水サンプルを得ることは困難である。このため、地下水年代測定を適用するには、岩盤から目的とする成分の濃度や同位体比を変化させることなく、間隙水や目的とする成分を抽出する必要がある。本研究では、低透水性の岩盤の地下水において、イオン濃度、水素・酸素同位体比、溶存希ガス濃度、溶存イオンの同位体比 ($^{36}\text{Cl}/\text{Cl}$ 、 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)、の抽出・評価法を提案することを目的として、著者らのグループによる既往の研究で得られた知見をまとめた。

イオン濃度の評価には、圧縮抽水法によって岩石サンプルから間隙水を抽出して評価する手法が有効である。しかし、圧縮圧力が高まるにつれて、スメクタイトの層間から抽出された水による影響が顕著になるため、圧縮圧力をできる限り低く抑えることが重要である。

水素・酸素同位体比の評価には、圧縮抽水法および同位体交換法が有効である。著者らは上記2種類の手法を、北海道幌延地域で得られた珪藻頁岩に適用し、相補的にこれらの手法が間隙水の水素・酸素同位体比を正しく評価できることを示した。

希ガス濃度を測定するためには、岩石サンプルの間隙水から希ガスを抽出して測定する手法が有効である。希ガスを抽出するためには、岩石サンプルを耐真空容器に封入し、間隙水の希ガス特性を変えることなく、サンプル周囲の大気成分のみを除去する必要がある。著者らはHe飽和水に浸漬した岩石サンプルを標準試料とし、大気成分のみを除去できる手法を決定した。これによってこの手法の妥当性を検証し、汎用性を拡張した。

溶存イオンの同位体比を分析するには、リーチング法によって目的成分を抽出したり、圧縮抽水法によって間隙水を抽出して、分析する手法が有効である。著者らは手法や圧力によって、得られるサンプルの同位体比がどのように変化するかを検討し、ClやSrについて最適な手法を提案した。

謝辞

本研究は経済産業省からの受託研究「地下水年代測定技術調査」として実施したものである。ここに記して謝意を表す。

キーワード:地下水年代測定,低透水性岩盤,圧縮抽水,ヘリウム,同位体

Keywords: groundwater dating, low permeability geological formation, squeezing, Helium, isotopes