

深層地下水中に溶存するヘリウムの特徴と地質構造の関連性について：ヘリウムによる地下水年代推定手法に関する一考

Relationship between helium isotopes in groundwater and geological structure

森川 徳敏 [1]; 風早 康平 [2]; 大和田 道子 [3]; 仲間 純子 [4]

Noritoshi Morikawa[1]; Kohei Kazahaya[2]; Michiko Ohwada[3]; Atsuko Nakama[4]

[1] 産総研・深部地質; [2] 産総研地調; [3] 産総研・地質情報; [4] 産総研・深部地質

[1] Res. Center for Deep Geol. Environ., GSJ, AIST; [2] Geol. Surv. Japan, AIST; [3] Inst. Geol. and Geoinfo., GSJ, AIST; [4] Res. Center for Deep Geol. Environ., AIST

数万年或いはそれ以上の古い地下水の滞留時間推定のためのトレーサーとして、地下水に溶存する希ガス（特に ^4He ）を用いる手法がある。 ^4He を使った年代推定法は、 $\text{T} \cdot ^{14}\text{C}$ などの放射性核種を用いる方法とは異なり、地層中で発生する成分あるいは、より深部の地殻・マントルに由来する成分が地下水中に蓄積することを用いる。地下水中の ^4He 濃度は、滞留時間とともに濃度は高くなり、原理的には如何なる年代を持つ地下水に対しても適用可能である。

放射性核種を用いた年代測定法は、半減期を時計として用いており、それぞれの核種は正確な半減期が求められている。これに対し、蓄積性成分を用いた手法は、地下水に溶存する速度（単位時間あたりの溶解量）を時計として用いる。地下水に溶解する ^4He の起源として、帯水層中の岩石から発生する成分・より深部の地殻・マントルから上昇する成分が挙げられる。帯水層中の岩石から発生する成分は、岩石の化学組成より理論的に計算可能である。しかしながら、地球化学的にも水文学的にも世界各地の ^4He の溶解速度（ ^4He 蓄積フラックス）の見積りは場所ごとに大きく違う。つまり、正確な時計（ ^4He 蓄積フラックス）を調査対象となる帯水層ごと或いは、同一帯水層においても地質構造の違いによる変動が考慮されなければならない。

このようなことをふまえて、大阪平野・関東平野に胚胎する深層地下水を対象に地質構造の違いと地下水溶存ヘリウムの関連性について発表する。大阪平野周辺の深層地下水では、マントル起源そのもののヘリウムを含む有馬型熱水が天水起源の地下水に混入していることがわかっており、この地下水混合を考慮に入れた地下水年代推定法が提示されている (Morikawa et al., 2005)。