

深部地質環境における放射性核種移行の遅延または促進に関わる微生物機能

Geomicrobiological controls on the mobility of radionuclides in the subsurface settings

鈴木 庸平 [1]

Yohey Suzuki[1]

[1] 産総研

[1] GSJ, AIST

これまで生命が存在しないと考えられてきた深部地質環境に微生物が棲息し、微生物活動が放射性核種移行の遅延および促進を律速する主要因子となる事が明らかになってきた。その背景として、冷戦終了後の核関連施設周辺の放射性核種による深刻な環境汚染が世界規模で発覚した事が挙げられる。既存の方法で修復した場合アメリカ合衆国のみで費用が1000兆円を超えると試算されている。現在、微生物作用による修復法が安価な代替法として期待されており、微生物と核種間の相互作用研究が盛んに行われている。放射性廃棄物の地層処分において最も重要な遅延過程の一つである核種の還元的鉱物としての沈殿は、微生物による環境修復法でも可動性の核種を地下水中から除去する中心的な役割を果たす。高レベル廃棄物中ではガラス固化の過程で核種が酸化されるため、ガラス固化体から溶出した核種が還元的鉱物として沈殿するには還元反応を伴う。還元反応を伴い鉱物沈殿する事が想定されている高レベル放射性廃棄物中の核種に Pu, Np, U, Ac, Sm, Pd, Tc, Nb, Se が挙げられる。地球化学的知見に基づく安全評価シナリオでは熱力学的観点から還元的で安定な鉱物として緩衝材中で沈殿すると考えられている。しかし、天然事象の観察の結果からは核種の還元反応は速度論的解釈を必要とする。そのような天然事象を紹介すると共に、最近の核種 - 微生物相互作用の研究から明らかになった、無酸素環境下で核種の還元的鉱物が酸化溶解する過程を説明し、概要調査における処分地選定の科学的根拠として妥当であるか議論する。