

ナチュラルアナログ研究とその地層処分研究開発への反映について―東濃・釜石鉱山における研究を例にして―

Use of natural analogue for R&D of HLW diposal- example from the Tono and Kamaishi in-situ experiments -

吉田 英一 [1], 武田 精悦 [2], 湯佐 泰久 [3]

Hidekazu Yoshida [1], Seietsu Takeda [2], Yasuhisa Yusa [3]

[1] サイクル機構, [2] サイクル機構・東濃, [3] サイクル機構・東濃地科学センター

[1] JNC/TGC, [2] TGC,JNC, [3] Tono Geosci. Center, JNC

放射性廃棄物の地層処分にに関する「ナチュラルアナログ研究」の1つに、核種の地球化学的な挙動や遅延現象に類似する地質学的現象の研究がある。この研究の目的は、地層処分に地質時間スケールで将来発生する可能性のある地球化学的なプロセスを具体化することと、地層処分システムの安全評価や核種隔離性能の長期的な信頼性を高めることにある。本報告では、これらの研究を事例に、地層処分システムの安全評価や核種隔離性能の信頼性向上に直接反映させることのできる、ナチュラルアナログ研究の内容と進め方について紹介する。

放射性廃棄物の地層処分にに関する「ナチュラルアナログ研究」の1つに、核種の地球化学的な挙動や遅延現象に類似する地質学的現象の研究がある。この研究の目的は、地層処分に地質時間スケールで将来発生する可能性のある地球化学的なプロセスを具体化することと、地層処分システムの安全評価や核種隔離性能の長期的な信頼性を高めることにある。

アフリカ・ガボン共和国オクロのウラン鉱床には、世界で唯一の天然原子炉が発見されている。これは「高レベル放射性廃棄物が安全に地層処分された実例」として、広く知られているナチュラルアナログである。これまで国内外を問わず、オクロの天然原子炉以外にも多くのナチュラルアナログ研究が進められてきた。しかし、これらの研究には、地層処分システムの安全評価や核種隔離性能の長期的な信頼性の向上には、直接反映できないものも含まれている。このような背景を受けて、ナチュラルアナログ研究の目的や反映先、あるいは研究の進め方の再検討がなされている（例えばCome & Chapman,1991）。

地層処分システムでの核種の地球化学的な挙動や遅延現象に関するナチュラルアナログ研究は、自然界の地球化学的な現象の研究である。しかしながら、地球化学的な研究であれば、それがすべてアナログ（類似）研究になる訳ではない。Chapman & McKinley(1990)やMiller et al. (1994)らは、地球化学的な研究をアナログ研究として成立させるための必要条件に、次の3点を掲げている。

- 1) 安全評価に用いるモデルの構築に役立つこと（Conceptual model development）
- 2) 安全評価モデルに用いる具体的なパラメータを提供できること（Data provision）
- 3) 安全評価モデルの妥当性の確認に役立つこと（Model testing）

核燃料サイクル開発機構（JNC）では、これまでウラン鉱床などに着目した、天然ウラン系列核種の地球化学的な挙動や遅延に関するナチュラルアナログ研究を行ってきた。研究を行なうにあたっては、上記のような観点を意識しつつ、研究結果の反映先を具体化させることに努めてきた。その結果として、地質環境が長期的な核種隔離性能を有することを導き出し、また、核種移行評価に不可欠な移行経路の構造モデルを構築するなどの成果が得られた。

本報告では、これらの研究を事例に、地層処分システムの安全評価や核種隔離性能の信頼性向上に直接反映させることのできる、ナチュラルアナログ研究の内容と進め方について紹介する。