

放射性廃棄物の中深度処分におけるボーリング孔の閉塞に関する現状と課題

Current states and subject for borehole sealing on the intermediate disposal of radioactive waste

原子力機構 ○村上 裕晃, 岩月 輝希, 竹内 竜史, 前田 敏克

1. はじめに

放射性廃棄物の中深度処分では、埋設地からの放射性物質の異常な漏えいを監視・測定するため、モニタリング用のボーリング孔（以下「孔」という。）の掘削及び観測設備の設置が必要である。この際、観測設備が人工バリア及び天然バリアの機能を著しく損なうことがないことに加え、観測設備の撤去に際して放射性物質が移行しやすい経路が生じないよう、設備の撤去及び孔の閉塞を行うことを考慮した設計がなされることが重要である。本発表では、孔の閉塞に係る技術的知見について整理した内容を報告する。

2. 調査結果

孔の閉塞は、石油、温泉、放射性廃棄物処分の各分野において検討、実施されている。石油・温泉分野においては、コンクリート・泥水・砂利等の複数の材料を組み合わせて孔を埋め戻し、地表部にコンクリートプラグを設置する方法が一般的である[1][2]。これらの分野における孔の閉塞は、地下水やガスが地表へ漏出ししないことに主眼が置かれており、閉塞材の長期的な健全性についてはほとんど議論されていない。他方、放射性廃棄物処分の分野においては、地下水が地表部へ漏出ししないことに加え、孔自体が水みちとならないことに主眼が置かれている。閉塞の概念は、ベントナイト・コンクリート・砂利等を組み合わせるもので、高透水性部をコンクリートで、低透水性部（いわゆる健岩部）をベントナイトで充填する概念が一般的になりつつある[3]。諸外国において閉塞材は、可能な限り天然の材料が用いられ、かつ長期間にわたる保持が求められている（例えば、スウェーデンでは10万年程度）[4]。

閉塞材の定置方法は、これまでに様々な手法が提案され、室内・原位置試験により適用性が確認されつつある[3]が、いずれの手法も検討段階である。閉塞材のうち、ベントナイトは遮水材として重要な機能を期待されているが、水で満たされた孔内に定置するのが最も困難な材料である。ベントナイトを定置する方法として、既に実績があり適用可能性が高いのは“ペレット法”である[3]が、ペレットが途中で膨潤し、底部まで沈降する前に詰まってしまう可能性は否定できない。より慎重な方法としては、ペレット状（またはブロック状）のベントナイトをコンテナ（ダンプベラー）に収納し、孔内へ運搬する“コンテナ法”がある[5]。また、ベントナイト等の閉塞材の定置による遮水性を評価するためには、原位置の状態を考慮した水理試験等による確認方法を検討する必要があると考えられる。

文献 [1] 安全規則／環境保護に関する分科会, 1988, 石油・天然ガス開発における安全および環境保護に関する規制等の概要（その2）. [2] 環境省, 2015, 可燃性天然ガスが発生する温泉井戸埋戻し方法. <http://www.env.go.jp/press/100784.html> (2018.5.15 閲覧). [3] SKB, 2011, R-11-20. [4] SKB, 2007, R-07-58. [5] RWMD, 2011, P/1035/TR1/2010.

本内容は、原子力規制庁からの委託事業である「平成30年度原子力発電施設等安全技術対策事業（廃棄物埋設における性能評価手法に関する調査）」における検討内容の一部である。