

「地下の研究現場から」第30回－緩衝材が地下水で流される？



モグ太くん

私たちの行っている研究について、広くご理解いただくために幌延町広報誌「ほろのべの窓」の誌面をお借りして町民の皆さまをはじめ、ご愛読者さまに研究内容についてご紹介させていただきます。

第16回「人工バリア性能確認試験 熱-水理-力学-化学連成現象」（2021年10月号掲載）で紹介したように、原子力発電所で使用された燃料から発生する廃棄物は、高い放射能を持つためガラスと混ぜて固めた高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）にして地下深くに閉じ込めること（地層処分）が考えられています。ガラス固化体は、金属容器（オーバーパック）に入れ、特殊な粘土（緩衝材）で覆ったうえで地下に処分されます。ガラス固化体、オーバーパック、緩衝材を合わせて「人工バリア」と呼びます。

人工バリアで覆われた放射性廃棄物を地下深くの処分孔に設置した際に、処分孔から浸み出てくる地下水の量が多い場合などは、地下水の流れによって緩衝材の一部が削られ、処分孔内から流れ出てしまうことが考えられます。このような緩衝材の流出現象などを確認するための試験を行い、緩衝材の流出を防ぐための対策などを準備しておく必要があります。

幌延深地層研究センターでは、深度350mの試験坑道において、緩衝材の流出現象を模擬するための試験を実施しています（図1）。この試験では、粘土の一種であるベントナイトとケイ砂を混ぜて締め固めた緩衝材ブロックを実物の約1/4の大きさで作製し、ドーナツ状に5段積み上げて（写真1）、試験孔内へ設置します。試験孔内と緩衝材ブロックの周りには圧力などを測るセンサーを設置し（写真1、2）、実際には見ることが出来ない緩衝材ブロックが膨らんでいく様子を確認します。また、浸み出てくる地下水の量やその中に含まれる緩衝材の量を測りました。その結果、隙間が埋まる前には、地下水とともに緩衝材の流出が観測されましたが、緩衝材が膨らんで隙間が埋まっていくのと同時に、流出する地下水および緩衝材の量は減少しました。隙間が完全に塞がったのちには、試験孔内の地下水の流れが止まり、緩衝材が流れ出なくなることが確認できました。さらに、試験孔と緩衝材の隙間にケイ砂などを入れ、隙間をなくした場合はどのような状態になるか、流れる地下水の量が変化した場合どのような状態になるかを確認するなど、様々な検討をしながら試験を行っています。なお、この試験は公益財団法人原子力環境整備促進・資金管理センターと共同で実施しています。

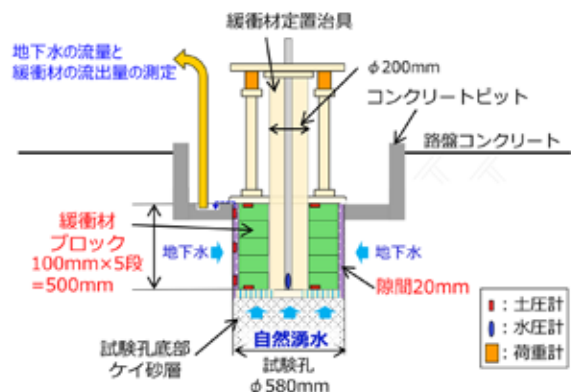


図1 緩衝材の流出現象を模擬する試験の概要



写真1 緩衝材ブロック

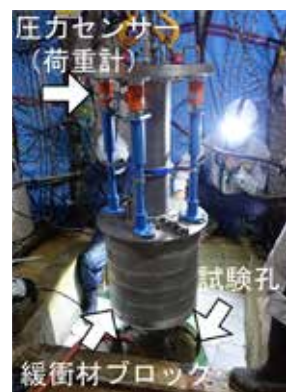


写真2 試験装置の設置状況

お問い合わせ先：国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

幌延深地層研究センター：電話・告知端末機：5-2022 <https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/>

ゆめ地創館：電話・告知端末機：5-2772 <https://www.jaea.go.jp/04/horonobe/yumechisoukan/index.html>