

「地下の研究現場から」第13回－人工バリアってなに？

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。



今月は、「人工バリア」について紹介します。

原子力発電所の運転等に伴い発生する「高レベル放射性廃棄物（以下、「廃棄物」）」は、とても強い放射線（核燃料1トンあたり数千万ギガベクレル：ベクレルは放射線を出す能力を表す単位）を出します。放射線を出す能力は時間が経過するにつれ下がるものですが、元のウラン鉱石くらい（核燃料1トンあたり1000ギガベクレル程度）まで低くなるには、数万年以上の長い年月が必要です。

そのため、日本ではこの廃棄物をガラスと混ぜ合わせて固め、金属容器に入れて粘土でくるみ、地下300mより深いところに埋めること（地層処分）が法律により定められています。これら人工的に設置する防壁（ガラス、金属容器、粘土）を総称して、「人工バリア」（図）と呼んでいます。それでは、人工バリアの構成と役割について分かりやすく紹介します。

まず、廃棄物を固めている「ガラス」ですが、色がついたガラスは割れても色が抜けないように、元素を中に閉じ込める能力があることが分かっています。また、水に溶けにくい性質もあります。

次に、金属容器は「オーバーパック」と呼ばれ、地下深くでかかる高い圧力から廃棄物を守る働きがあります。少なくとも1000年間、ガラスが地下水と触れるのを防ぐことが期待されており、容器の厚さはなんと19cmにもなります（写真）。

最後に、粘土は「ベントナイト」と呼ばれる天然に産出される岩石からできています。ベントナイトは、海や湖の底に積もった火山灰が長い年月をかけて圧縮される過程で熱が加わりできたものです。身近なものとしては、猫砂などにも使われています。ベントナイトは水に触れると膨らみ、地下水を通しにくくする性質があります。また、物質を吸着する特徴があることから放射性物質の移動を遅らせる効果も期待されています。オーバーパックをくるむベントナイトの厚さは70cmで、これら人工バリアによって地下水が廃棄物に触れるのを防ぐとともに、仮に地下水が触れても放射性物質が外に漏れだすのを遅らせる働きが期待されています。

幌延深地層研究センターでは、実際の地下環境での人工バリアの性能を確認するため、深度350mにある調査坑道で、実物と同じ大きさの粘土と金属容器（中身は放射性物質を模擬したヒーターで、放射性物質は含んでいません）を使用した人工バリア性能確認試験を実施しています。来月は人工バリアの一つである粘土材料（ベントナイト）について、より詳しく紹介します。



図 人工バリアのイメージ図

地層処分では、ガラスで固めた廃棄物を金属容器に入れ、粘土でくるんで地層中に埋めます。



写真 金属容器（オーバーパック）

候補材料は鉄（炭素鋼）で厚さ19cm、重さは5トンになります。ゆめ地創館に隣接する地層処分実規模試験施設にてご覧いただけます。

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>