



Q：使用済み燃料や廃炉で発生する放射性廃棄物はどう処分するのですか？

A：原子炉で用いられた原子燃料は、使用済み燃料再処理工場においてウランおよびプルトニウムが回収され、残った核分裂生成物がガラス固化されて、高レベル放射性廃棄物として地下数百メートル以深の安定な岩盤中に「地層処分」されることとなっています。一方、使用済み燃料を取り出した後に原子力発電所を解体すると低レベルの放射性廃棄物が生じます。これらは、放射性物質の種類やその濃度を考慮した上で、「トレンチ処分」、「ピット処分」、あるいは「余裕深度処分」と呼ばれる方法で地中に埋設処分されます。

<詳細説明>

原子力発電所を廃止するにあたっては、まず使用済み燃料を搬出します。搬出された燃料は、使用済み燃料再処理工場においてウランおよびプルトニウムが回収され、残った核分裂生成物が高レベル放射性廃棄物としてガラス固化されます。このガラス固化体は地上施設で30～50年間冷却された後、地下数百メートル以深の安定な岩盤中に、廃棄物からの放射性物質の漏出を抑制するための人工バリアを設けた上で処分されることとなっています。これを「地層処分」と呼んでいます。図1に地層処分の概念図を示します。高レベルの放射性物質は、ガラスの中に分散して固められ（第1の人工バリア）、オーバーバックと呼ばれる金属製容器の中に封入され（第2の人工バリア）、さらにその容器は低透水性の圧縮した粘土からなる緩衝材で包み込まれます（第3の人工バリア）。また、地下処分場から地表までの岩盤は、放射性物質の移行を遅延させる天然のバリアとして機能します。こうして地層処分は、放射能の減衰を待つことなく行う最終処分として実施されます。

一方、使用済み燃料を取り出した後に原子力発電所を解体すると低レベルの放射性廃棄

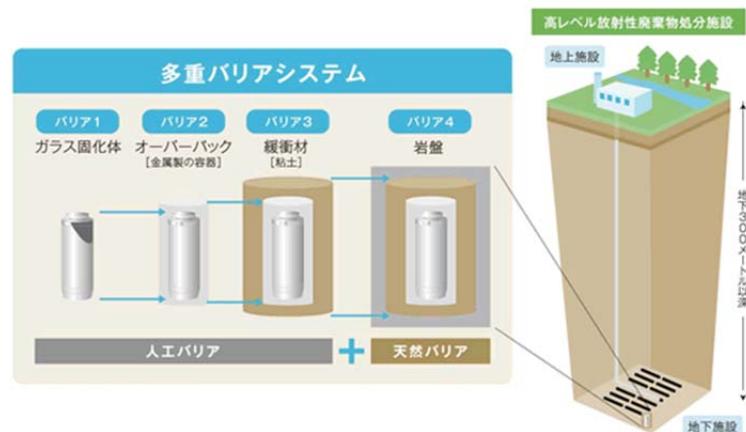


図1 高レベル放射性廃棄物の地層処分の概念図

(経済産業省 資源エネルギー庁「放射性廃棄物のホームページ」より抜粋)





物が生じます (Q14 の Q&A)。これらは、廃棄物の放射能が減衰するまでの間、立ち入り制限等の管理を行い、人の生活環境から隔絶することとし、放射性物質の種類やその濃度を考慮した上で、「トレンチ処分」、「ピット処分」、あるいは「余裕深度処分」と呼ばれる方法で地中に埋設処分されます。図2に、これら低レベル放射性廃棄物の処分方法の概念図を、高レベル放射性廃棄物の地層処分の概念図とともに示します。トレンチ処分は、低レベル放射性廃棄物のうち放射能レベルの極めて低いコンクリートや金属などの安定なものを対象としており、コンクリートピットなどの人工構造物を設置しないで廃棄物を浅い地中に直接埋設する処分方法です。管理が必要な期間は50年程度とされています。図3にピット処分の概念図を示します。ピット処分は、廃液やイオン交換樹脂、焼却灰などをセメントで固化したものや、配管などの固体のうち放射能レベルの比較的低い廃棄物を対象にしており、浅い地中にコンクリート製の構造物（ピット）を作り、そこに埋設するものです。埋設後の最初の30年間は埋設施設によって放射性物質の移行を抑制すること、またその後も廃棄物中の放射能が安全上問題のないレベルに減衰するまでの約300年間にわたって段階的な管理を続けることで、処分の安全性を確保することになっています。これらに対して、低レベル放射性廃棄物の中でも放射能レベルの比較的高いものは、「処分された廃棄物に人間が接触することを避けるために、一般的であると考えられる地下利用に対して十分余裕を持った深度」へ処分することになっています。これが「余裕深度処分」(図4)です。具体的には、放射性物質が移行しにくい地層の地表から50~100m程度の深度の地下に、コンクリート製ピットと同等以上の埋設施設を作り、そこに放射性廃棄物を処分します。処分場は数百年間管理される予定です。

我が国では、トレンチ処分が日本原子力研究開発機構の敷地内（茨城県東海村）で試験

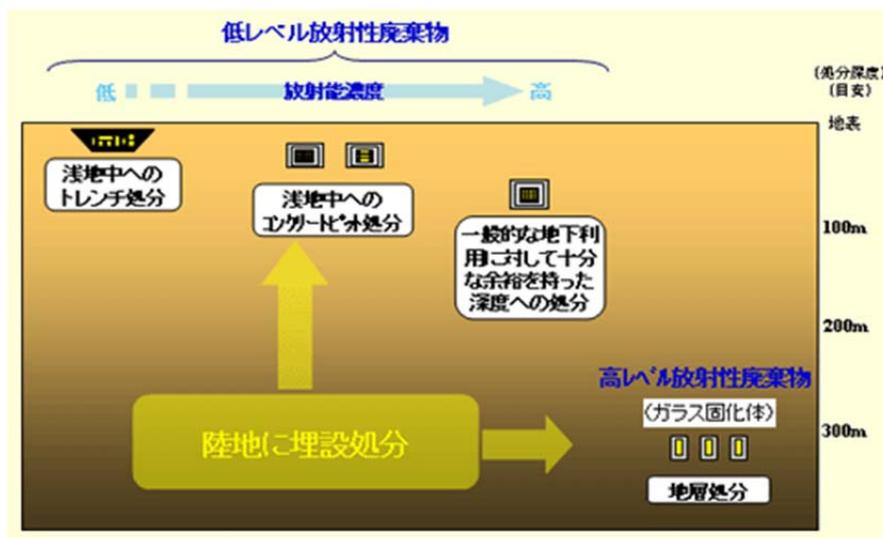


図2 高・低レベル放射性廃棄物埋設処分の概念図
(原子力安全委員会ホームページより抜粋)





的に行われました。また、ピット処分が日本原燃(株)によって青森県六ヶ所村で実施されています。一方、余裕深度処分は日本原燃(株)が青森県六ヶ所村に調査坑を掘削して詳細な調査を、また高レベル放射性廃棄物の地層処分は原子力発電環境整備機構 (NUMO) が地層処分施設の設置可能性を調査する区域の公募を行っています。なお、海外では、フィンランドとスウェーデンが高レベル放射性廃棄物の地層処分候補地をすでに選定しており、フィンランドは 2012 年に、スウェーデンは 2011 年に処分場の許可の申請を行う予定となっています。

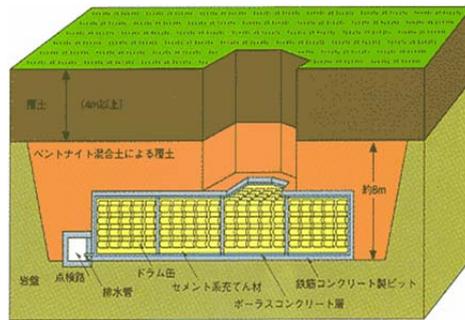


図3 低レベル放射性廃棄物のピット処分の概念図
(経済産業省 資源エネルギー庁「放射性廃棄物のホームページ」より抜粋)

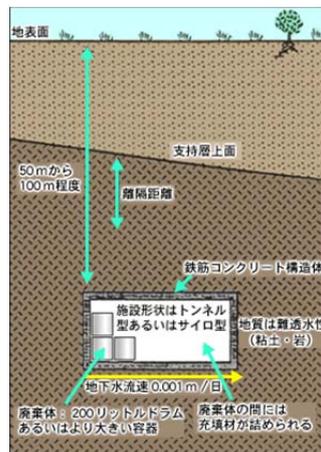


図4 低レベル放射性廃棄物の余裕深度処分の概念図
(経済産業省 資源エネルギー庁「放射性廃棄物のホームページ」より抜粋)

2011年5月2日

北海道大学 大学院工学研究院 量子理工学部門

北海道大学 原子力系研究グループ

連絡先: web-admin@www2.qe.eng.hokudai.ac.jp

