

*MOX燃料: Mixed Oxide Fuel (ウラン-プルトニウム混合酸化物燃料)

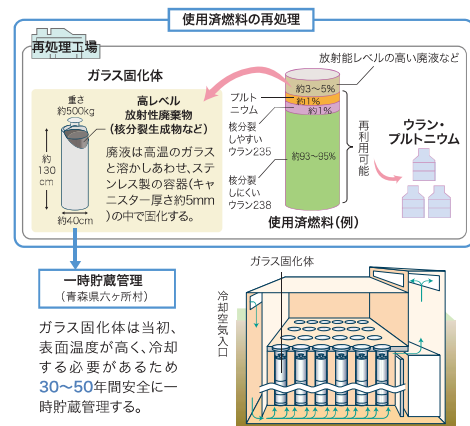
高レベル放射性廃棄物は どう処分するの？

A 高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)は、
地下300mより深い安定した岩盤に埋設し、処分する計画です。

使用済燃料を再処理して分別した廃液は、
ガラスと溶かしあわせてガラス固化体にします。

使用済燃料から、再利用できるウランやプルトニウムを回収すると、放射能レベルの高い廃液が残ります。この廃液を高温のガラスと溶かしあわせ、ステンレス製の容器(キャニスター)に流し込んで固めたものを「ガラス固化体(高レベル放射性廃棄物)」といいます。ガラスは水に溶けにくく、化学的に安定しているため、放射性物質を長期間閉じ込めることに優れています。ガラス固化体は、青森県六ヶ所村の貯蔵施設で、最終的な処分に向けて搬出されるまでの30～50年間冷却・貯蔵します。

●高レベル放射性廃棄物の処理・処分方法

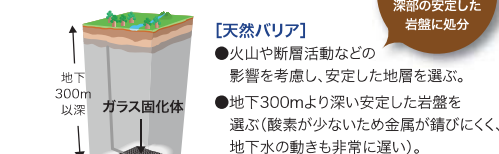


ガラス固化体は当初、表面温度が高く、冷却する必要があるため30～50年間安全に一時貯蔵管理する。

高レベル放射性廃棄物は、地層処分します。

ガラス固化体は30～50年間冷却した後、地下300mより深い安定した岩盤に「地層処分」します。「天然バリア」である地層と「人工バリア」である金属や粘土を組み合わせた「多重バリアシステム」により、数万年以上にわたって放射性物質を私たちの生活環境から隔離することができます。

●高レベル放射性廃棄物の地層処分



●高レベル放射性廃棄物の減容・有害度の低減

比較項目	技術オプション	再処理	
		軽水炉	高速炉
発生体積比*1	1	約4分の1に減容化	約0.22
		約7分の1に減容化	約0.15
潜在的有害度*2	天然ウラン並になるまでの期間*3 約10万年	約12分の1に低減	約8千年
		約330分の1に低減	約300年
潜在的有害度*3	1000年後の有害度*3	1	約0.12
			約0.004

*1 数字は原子力機構概算。直接処分時のキャニスターを1としたときの相対値を示す。
*2 潜在的有害度:人が人体に放射性物質を取り込んだとき想定した潜在的有害度。
*3 天然ウラン政策大綱 上欄は1GWyを発電するために必要な天然ウラン量の潜在的有害度と等しくなる期間を示し、下欄は直接処分時を1としたときの相対値を示す。

出典:経済産業省 資源エネルギー庁 資料などを基に作成

●日本で1日に発生する廃棄物の量



出典:環境省「一般廃棄物の排出及び処理状況等(令和4年度)」について、「産業廃棄物排出・処理状況調査報告書 令和4年度速報値」ほかを基に作成

地層処分が国際的に共通した考え方です。

ガラス固化体(高レベル放射性廃棄物)は放射能(放射線を出す能力)が高く、人体に影響のないレベルに弱まるまでに数万年以上かかります。このため、人間の管理に頼らない処分方法が必

要となります。技術的な観点から、放射能レベルが高い廃棄物を人間の生活環境から長期にわたって隔離する最も確実な方法として、「地層処分」が国際的に共通した考え方になっています。

●各国の地層処分

(2025年1月末現在)

国名	廃棄物形態*1	実施主体	処分地	操業予定	状況
フィンランド	使用済燃料	ボシヴァ社	オルキルオト	2020年代	・1983年よりサイト選定開始 ・2001年に議会承認により処分地が決定 ・2012年に建設許可申請、2016年に建設開始 ・2021年12月に操業許可を申請 ・2024年8月に安全性確認のための試験操業開始
スウェーデン	使用済燃料	スウェーデン核燃料・廃棄物管理会社(SKB社)	フォルスマルク	2030年代後半	・1992年よりサイト選定開始 ・2011年に立地・建設の許可申請 ・2020年に処分地自治体議会が使用済燃料処分場の受け入れを議決 ・2022年1月に政府は使用済燃料最終処分場の建設を許可 ・2025年1月に最終処分場を着工
フランス	ガラス固化体	放射性廃棄物管理機関(ANDRA)	ビュール地下研究所の近傍	2040年代	・1999年にビュール地下研究所の建設・操業を許可 ・2023年1月に処分場の設置許可を申請
カナダ	使用済燃料	核燃料廃棄物管理機関(NWMO)	ワビグーン・レイク・オジブウェイ・ネーション(WLON)・イグナス・エリア	2040～2045年頃	・2010年よりサイト選定開始 ・2024年11月に処分地が決定
アメリカ	使用済燃料 ガラス固化体	エネルギー省(DOE)	ユッカマウンテン	2048年	・2017年の政権交代によりユッカマウンテン計画継続の方針
日本	ガラス固化体	原子力発電環境整備機構*2(NUMO)	未定	未定	・2002年にNUMOが文献調査を行う区域の公募を開始 ・2015年に国が新たな基本方針を閣議決定 ・2017年に国が科学的特性マップを公表 ・2020年に北海道の寿都町と神恵内村において文献調査を開始 ・2024年6月に佐賀県玄海町において文献調査を開始 ・2024年11月に寿都町、神恵内村および北海道に文献調査の報告書を提出

*1 使用済燃料の処分方法には、「再処理」して使えない高レベル放射性廃棄物だけを処分する方法と、そのまま使用済燃料の全量を処分する「直接処分」の二つの方法があります。再処理した場合は直接処分に出ると、高レベル放射性廃棄物を1/4に減量で、処分場の面積も1/2～1/3に縮小できます。

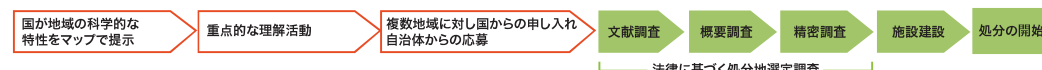
*2 経済産業大臣の認可法人

出典:資源エネルギー庁「諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について」(2024年版)などを基に作成

●処分手業の流れ

処分地の選定は「国からの申し入れ」や「自治体からの応募」を受けて「文献調査」、「概要調査(ボーリング調査)」、「精密調査(地下施設での調査・試験)」の三つのプロセスを経て行われます。2020年10月、北海道の寿都町と神恵内村は、町村内での説明会や意見聴取などを経て、「文献調査」への応募、申し入れ受諾を行いました。これを受け、NUMOは、同年11月より両町村において文献調査を行い、2024年11月に調査結果をまとめた報告書が両町村および北海道に提出されました。

また、2024年6月からは佐賀県玄海町でも「文献調査」が開始されています。しかし、いずれの調査においても各段階で知事および市町村長の同意が得られない場合、次の段階に進むことはありません。なお、将来の方々がその方法を常に見直せるように、可逆性*1・回収可能性*2が適切に担保されます。原子力発電を行う電力会社は、高レベル放射性廃棄物の発生者として責任を果たしていくため、国とNUMOと連携し、よりいっそう最終処分にかかわる理解活動に取り組みます。



*1 可逆性:処分プロセスを元に戻せること。 *2 回収可能性:高レベル放射性廃棄物が回収可能な技術を持すること。

深地層研究が進められています。

●幌延深地層研究センター(北海道幌延町)

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構により、幌延深地層研究センター(北海道幌延町)において、地層処分技術や深地層に関する研究開発が進められています。地下に坑道を掘った研究施設では、地下水や岩盤の様子を調べる技術開発のほか、坑道周辺の地層や地震の影響など長期的な変化も調べています。なお、瑞浪超深地層研究所(岐阜県瑞浪市)は、計画に示された研究課題に関する成果を上げ、2019年度をもって研究開発を終了し、2021年12月に坑道の埋め戻しが終了しました。



写真提供:国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

One Step!
more

放射性廃棄物の発生量

一般廃棄物と産業廃棄物の発生量の合計は、国民1人当たり年間約3.3tです。それに対して、放射性廃棄物の発生量は、国民1人当たり年間124g程度、そのうち高レベル放射性廃棄物は4g程度です。