

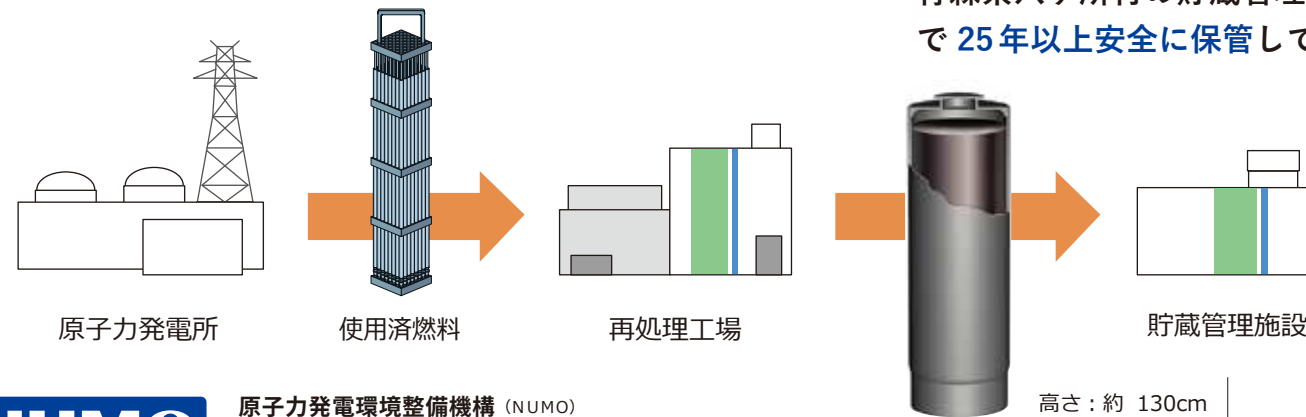
原子力発電に伴い生じる高レベル放射性廃棄物はどうするの？

すでに日本には相当量の原子力発電に伴い生じた高レベル放射性廃棄物が存在しています。

▶ 高レベル放射性廃棄物

エネルギー資源に乏しい日本では、原子力発電で使った燃料は再処理され、プルトニウムなどを取り出して有効活用されることとなっています。

しかし、その過程で再利用できない廃液が残ります。この廃液と融かしたガラスの原料を混ぜ、ステンレス製の容器に入れて固めたものが高レベル放射性廃棄物です。



高レベル放射性廃棄物

高さ：約 130cm
直径：約 40cm
重さ：約 500kg

▶ 高レベル放射性廃棄物の現状

私たちは過去50年以上にわたって原子力発電を利用してきました。

現在、それに伴い存在している高レベル放射性廃棄物は約2,500本。今後再処理される使用済燃料から発生するものを含めると約26,000本になります。

この廃棄物は強い放射線を出しますが、厚さ約2mのコンクリートで放射線をさえぎることで、安全に管理することができます。

青森県六ヶ所村の貯蔵管理施設では、このような方法で25年以上安全に保管している実績があります。



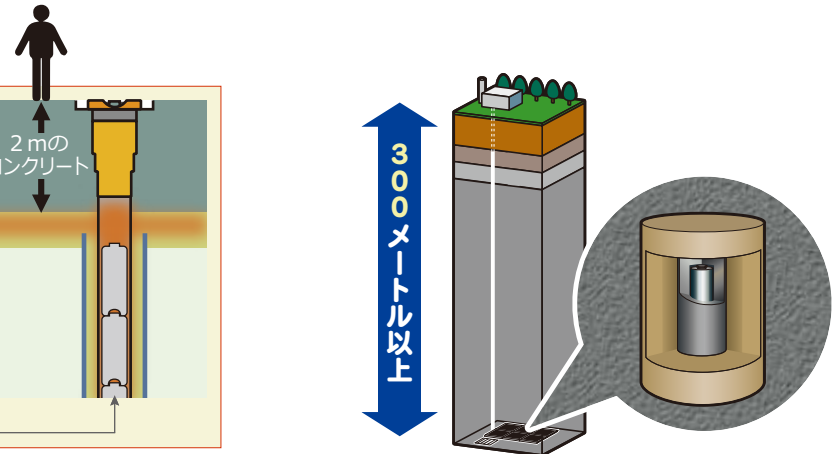
▲約2mのコンクリートで十分に遮蔽が可能です（人間が軽装で立入可能）

高レベル放射性廃棄物

▶ 地層処分の必要性

高レベル放射性廃棄物を地上で保管し続ける場合は、自然災害、戦争・テロなどのリスクや管理する負担を将来世代に負わせ続けることになり、現実的ではないと考えます。そのため、最終処分の方法として様々な方法が検討されてきました。

その結果、人々の生活環境に影響を与えないよう地表から300m以上深い安定した岩盤に埋設して処分する「地層処分」が国際社会においても現時点で最も安全で実現可能な処分方法とされています。

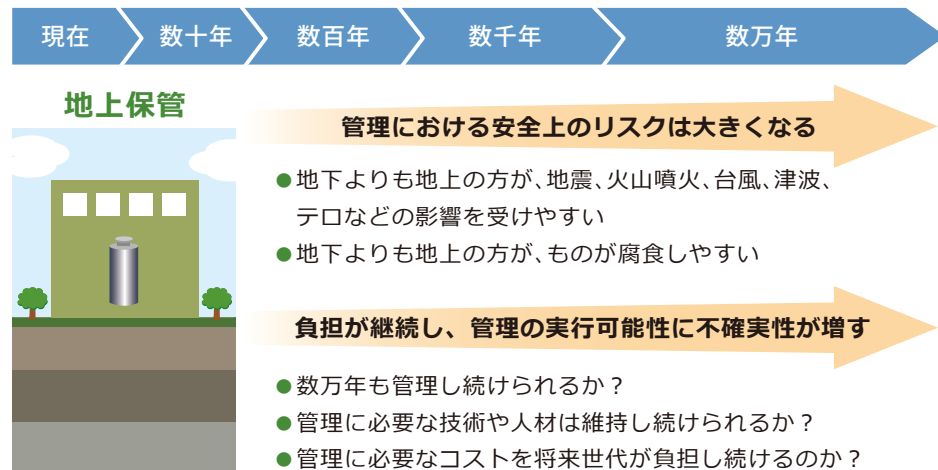


高レベル放射性廃棄物の処分方法は、なぜ地層処分なのか？

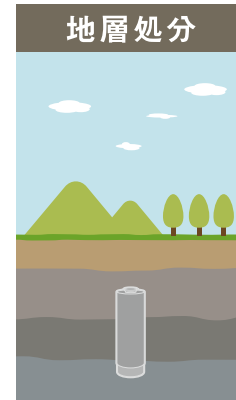
高レベル放射性廃棄物の処分方法は、原子力発電を始める以前より国際機関や世界各国で様々な方法が検討されました。その結果、地層処分が現実的で最も適切な方法であることが国際社会の共通認識となっています。

▶ 地上保管のリスク: 地上保管ではリスクが次第に増大します

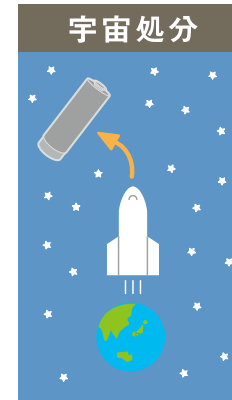
高レベル放射性廃棄物を地上で保管し続ける場合、自然災害や戦争等の影響を受けるリスクも懸念されます。
また、ガラス固化体の放射能の低減まで数万年以上にわたるため、将来世代に地上での保管の負担を負わせ続けることは、現実的ではないと考えます。



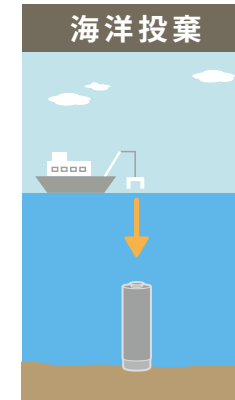
▶ これまでに検討された処分方法



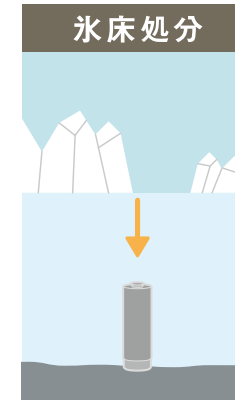
地層が本来持っている物質を閉じ込める性質を利用。



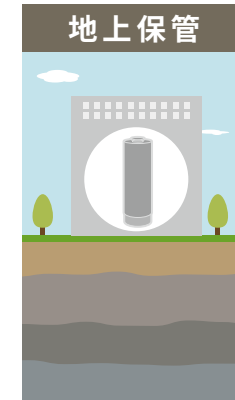
発射技術の信頼性に問題がある。



廃棄物などの海洋投棄を規制しているロンドン条約により禁止。



南極条約により禁止。氷床の特性等の解明が不十分。



自然災害、戦争等の影響、将来への負担などがある。

最終処分の方法として様々な方法が検討されてきましたが、宇宙処分は技術の信頼性に課題があり、海洋底や氷床での処分は国際条約で禁止されています。

地層処分は、国際社会から現時点で最も安全で実現可能な処分方法とされています。



地層処分で、高レベル放射性廃棄物は本当に閉じ込められるのですか？

→ **人工バリア** と **天然バリア** の **多重バリアシステム** で、放射性物質を地上の生活環境から隔離して閉じ込めます。

地層処分とは、地下深くの岩盤が持っている「**物質を閉じ込める性質**」と「**物質を隔離する性質**」を利用した処分方法です。

地上で保管を続けるよりも地下深くに適切に埋設する方が、安全上のリスクが小さくなり、将来世代の負担も小さくすることができます。

人工バリア

ガラス固化体

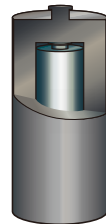
ガラス自体が水に非常に溶けにくいので、地下水と接触しても放射性物質が溶け出すには非常に長い時間がかかります。



容器：ステンレス製
高さ：約 130cm
直径：約 40cm
重さ：約 500kg

オーバーパック〔密閉金属容器〕

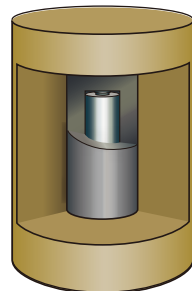
地下深部は地下水に酸素がほとんど含まれないためサビの進行が非常に遅いので、長期にわたって地下水とガラス固化体の接触を防ぎ、放射性物質を閉じ込めます。



厚さ：約 20cm
高さ：約 170cm
直径：約 80cm
重さ：約 6t

緩衝材〔粘土(ベントナイト)〕

オーバーパックを包むベントナイトは水を吸うと膨らんで粒子のすきまが小さくなり、水を通しにくくなります。また、物質を吸着する性質があるので放射性物質が地下水に溶け出すとしても、その移動を遅くすることができます。



厚さ：約 70cm
高さ：約 310cm
直径：約 220cm
重さ：約 17.5t

天然バリア

地下深部の特徴

閉じ込め機能

- 1 酸素が少ないため、金属ではサビの進行が非常に遅く、物質が地下水に溶けにくいなど、ものが変化しにくい
- 2 地下水の流れが遅いので、ものの動きが非常に遅い

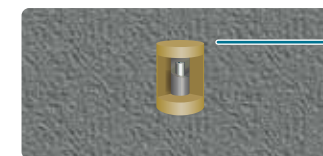
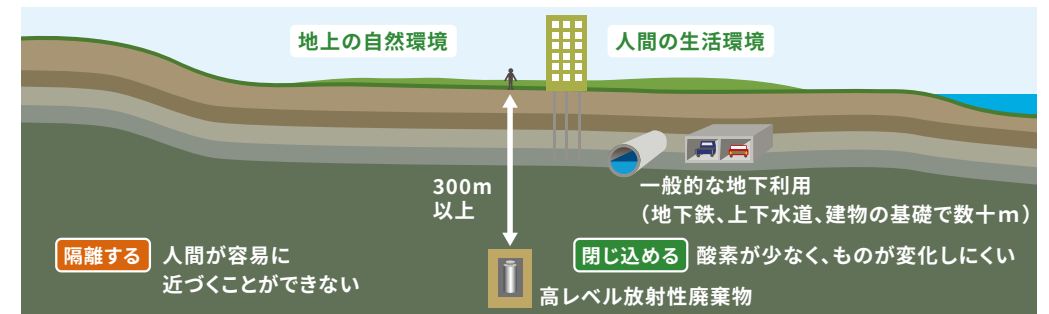
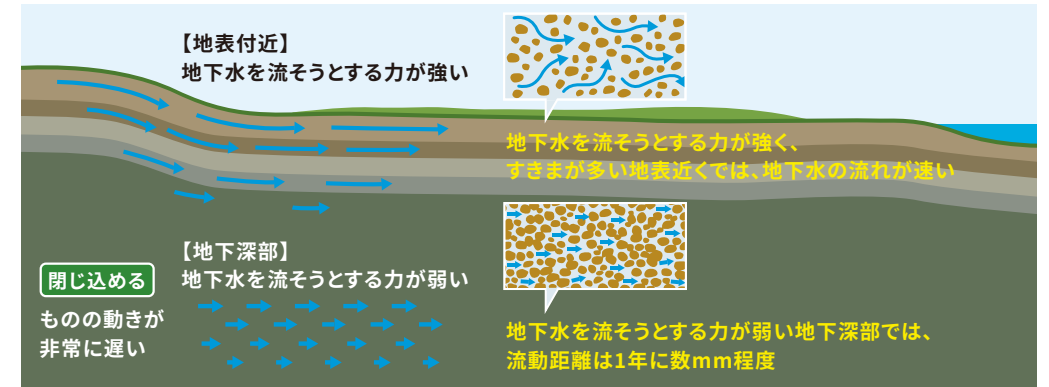
隔離機能

- 3 人間の活動や地上の自然環境の影響を受けにくい

岩盤

地下深部の閉じ込め機能、隔離機能を利用します。

また、岩盤にも物質を吸着する性質があるので、緩衝材同様、放射性物質が地下水に溶け出すとしても、その移動を遅くすることができます。



原子力発電環境整備機構 (NUMO)

<https://www.numo.or.jp>

NUMO



NUMO
原子力発電環境整備機構

丁寧に対話を重ね、詳細に調査してまいります

段階的な調査を行う際には、地域のご意見を聴き意見に反して先へ進みません



文献調査に始まる処分地選定調査は、調査範囲を絞り、詳細度を高めながら地下の状況などを把握し、安全な地層処分が可能かどうかを評価するために段階的に実施します。なお、調査期間中に放射性物質は一切持ち込みません。

各段階では、安全を第一にしっかりと技術的検討を行います。

次の段階に進もうとする場合には、改めて知事と市町村長のご意見を聴き、これを十分尊重することとしており、地域のご意見に反して、先へ進むことはありません。

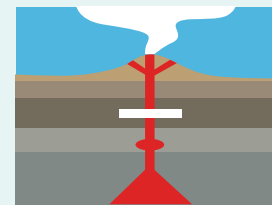
施設の安全性については、国の原子力規制委員会による審査が別途行われます。

地層処分の長期的な安全を確保するために徹底した調査を行います

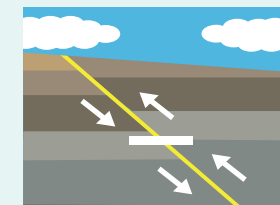
地下深部は、一般的に地層処分に適した特性を持っていますが、安全に地層処分を行うためには、好ましい地下環境が将来にわたって確保されなければなりません。

そのため、数万年以上先を見据えた火山活動や断層活動、鉱物資源などの影響によるリスク要因を抽出し、そのリスクを小さくする対応策を実施します。

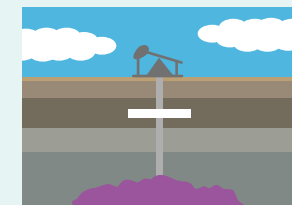
NUMOは、火山、活断層、地下に鉱物資源があるなど、安全性を損なう心配がある場所を避けるために、文献調査、概要調査、精密調査を通じて、徹底した調査を行い、地層処分施設の建設に適しているかどうか慎重に確認していきます。



✕ 火山に近い



✕ 活断層に近い



✕ 地下に鉱物資源がある

原子力発電環境整備機構 (NUMO)

<https://www.numo.or.jp>

NUMO



NUMO
原子力発電環境整備機構

高レベル放射性廃棄物の地層処分は、国際的な共通認識です

▶ 「地層処分」は国際的な共通認識

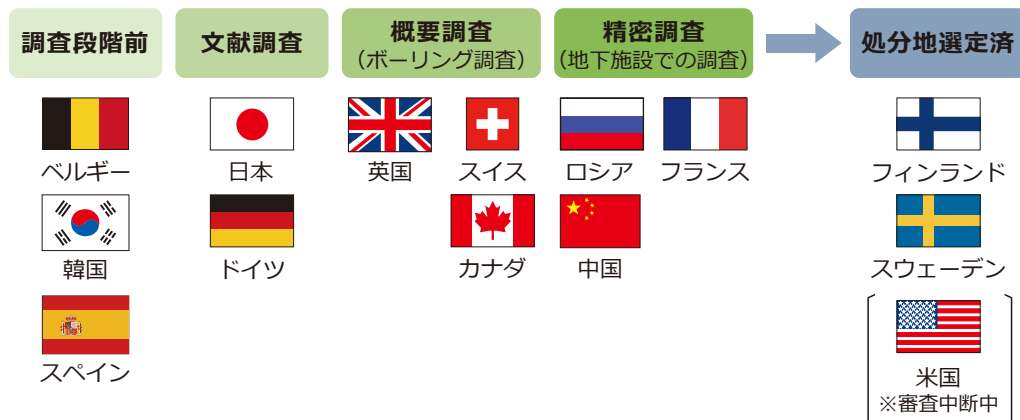
高レベル放射性廃棄物の処分方法として、地下深くの安定した岩盤に閉じ込め、生活環境から隔離する「地層処分」が最も安全で実現可能な方法であることが、国際的に共通した考え方になっています。

地層処分の実現に向けて、実施主体の設立や処分場所の選定、研究開発など、様々な取組みが各国で行われています。

▶ 諸外国における地層処分事業の進捗状況

フィンランドやスウェーデンでは、処分場所を選定するための調査に20～30年程度という非常に長い時間をかけて決定しました。

日本を含めた他の国々でも、処分地の選定に向けた取組が進められています。



フィンランド



2021年12月、処分実施主体であるポシヴァ社は、オルキルオトにある現在建設中の使用済燃料の最終処分場「オンカロ」について、世界で初めて操業するための許可申請書を政府に提出しました。

実際の処分は、政府から操業許可発給を受けた後の2020年代半ば以降と見込まれています。



撮影・出典: Tapani Karjanlahti, Posiva

スウェーデン



2022年1月、スウェーデン政府は、処分実施主体であるSKB社に対し、フォルスマルクにある使用済燃料の地層処分場の建設計画を承認する決定を行いました。今後、土地・環境裁判所と規制機関により建設に向けた条件が決定され、これらの条件を満たした後、建設が始まることとなります。



出典: SKB

スウェーデンで地層処分を受け入れたエストハンマル市長

ヤーコブ・スパンゲンベリ氏の言葉



ヤーコブ・スパンゲンベリ氏

地層処分場は「ゴミ捨て場」ではなく「**ハイテク技術が集まる工業地域**」になる、との前向きなイメージが市民と共有できた。

処分施設への投資は**地域の雇用や生活を向上**させる。

優れた人材が集まり、研究者や見学者が世界中から訪れるだろう。

原子力発電環境整備機構 (NUMO)

<https://www.numo.or.jp>

NUMO

