

電気を作ると出る ごみについて考えよう

くらしの中から出るごみはどこへいくの？

わたしたちの家庭からは
もえるごみ、もえないごみ、
リサイクルできる
資源ごみなどが出ます。



家



もえるごみ

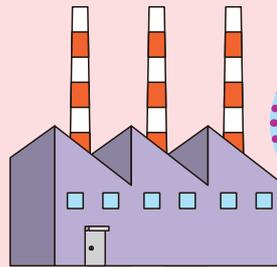


もえないごみ



資源ごみ

会社などが製品を作ったり
売ったりするときにもごみが出ます。

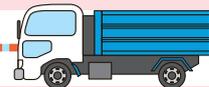


工場

ごみ



収集トラック



産業廃棄物収集トラック

スーパーマーケット、商店、
事務所などからもごみが出ます。

スーパー
マーケット



もえるごみ



もえないごみ



資源ごみ

ごみは種類や
処理方法別に、
ごみ処理場や
リサイクル工場をへて
処分場に運ばれます。

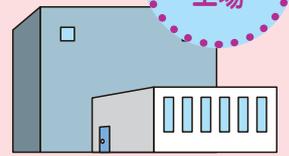
処分場



ごみ
処理場



リサイクル
工場

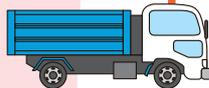


病院

収集トラック



産業廃棄物
収集トラック



病院や研究所などからは
注意して取りあつかわなければ
ならないごみが出ます。

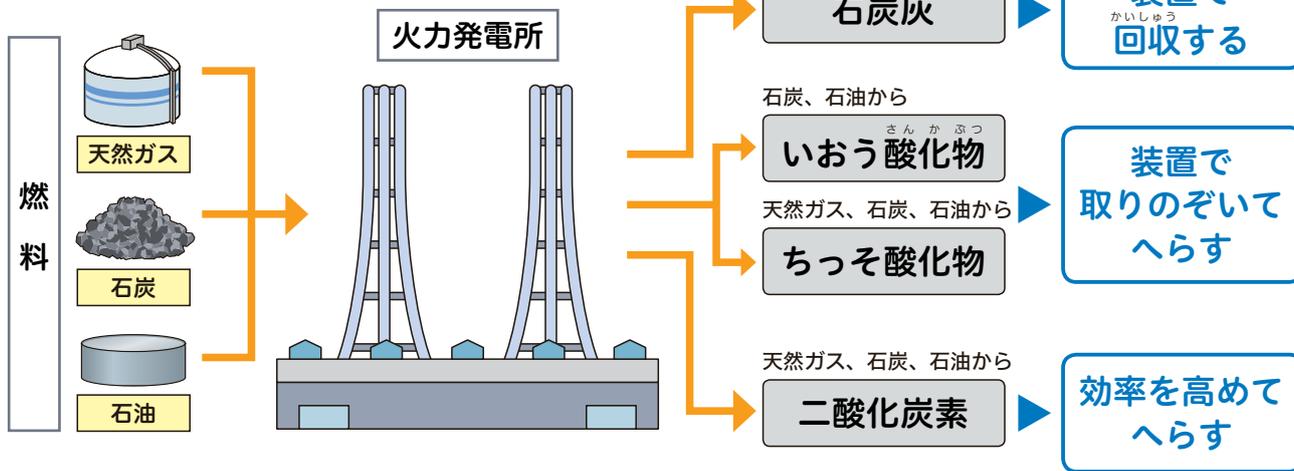
みなさんは、電気を作るときにも
ごみが出ることを知っていましたか？
どんなごみが出て、
どのように処分するのかな？
いっしょに考えてみましょう。

ごみ



火力発電所から出るごみ

火力発電所では、天然ガスや石炭、石油などの化石燃料をもやして電気を作っています。化石燃料をもやすと二酸化炭素（CO₂）やさまざまなごみが出ます。

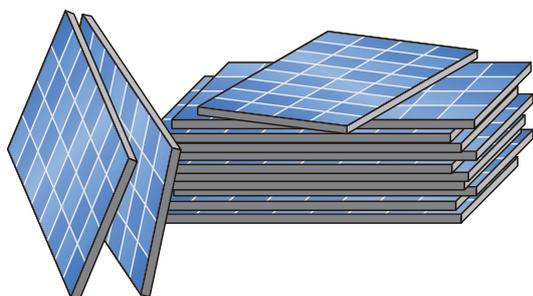


火力発電所から出た石炭灰はリサイクルされ、ビルなどを作るセメントの材料などさまざまに利用されています。また、いおう酸化物は家を建てる時に使う石こうボードなどに利用されています。

太陽光発電所から出るごみ

日本では2012年以降に太陽光発電の設置が増えてしています。

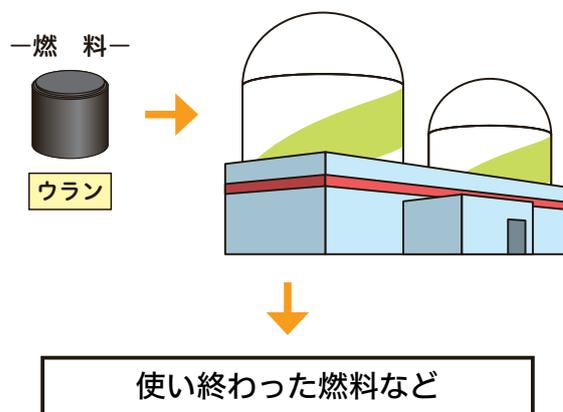
太陽光パネルの素材は主にガラスや金属ですが、中には鉛などの有害な物質が使われているものもあります。使用済みの太陽光パネルを処分する場合は部品の種類別に適切な処理やリサイクルが必要です。



太陽光パネルの寿命は25年程度なので、2036年の廃棄量は約17～28万トン*と予想されています。*国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)推計

原子力発電所から出るごみ

原子力発電所は、ウランという放射線を出す物質（放射性物質）を燃料にして電気を作っており、放射性物質をふくんだごみが出ます。

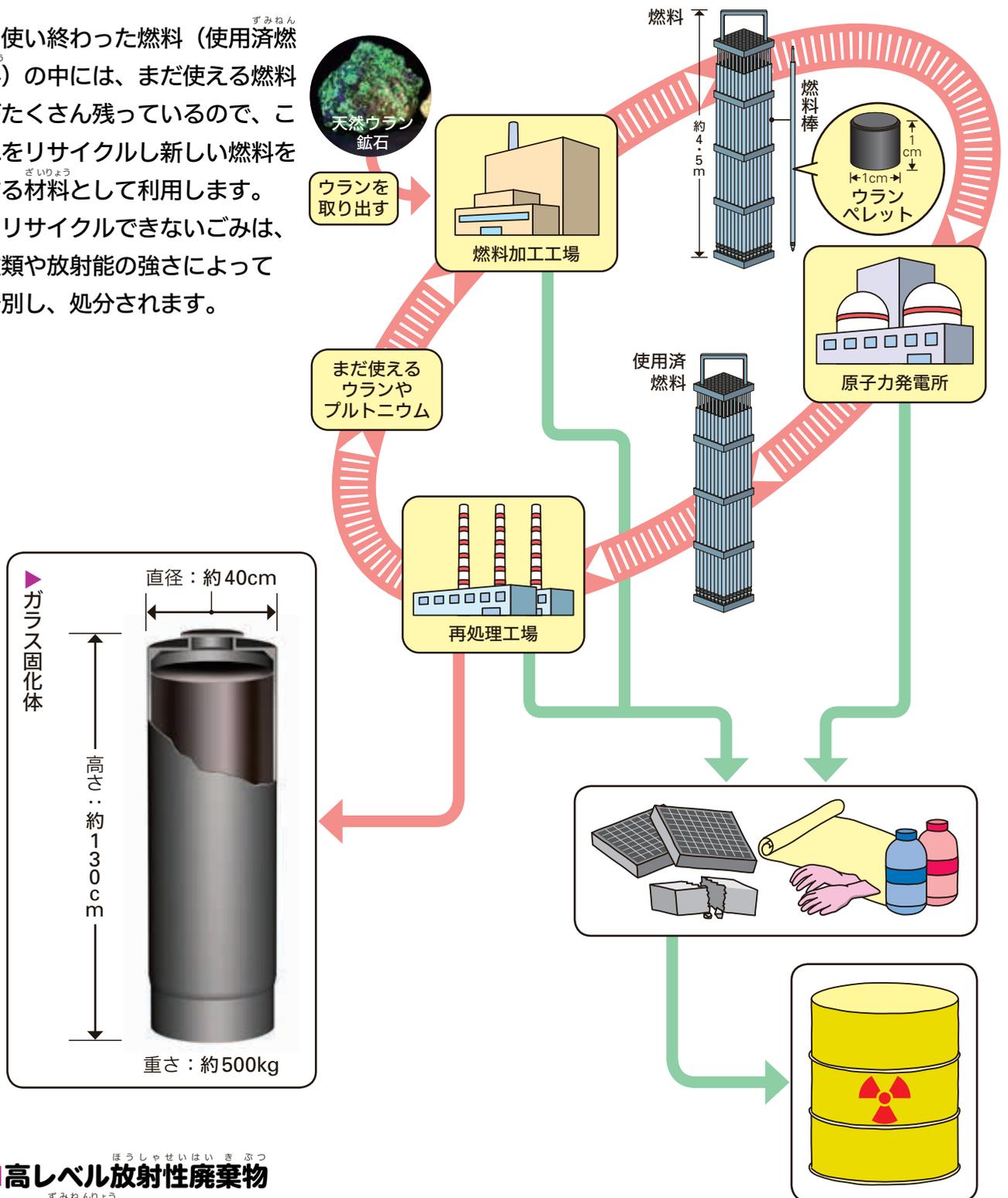


原子力発電所から出たごみはどこにいくのかな？
3ページを見てみましょう。

原子力発電所から出るごみ

使い終わった燃料（使用済燃料）の中には、まだ使える燃料がたくさん残っているので、これをリサイクルし新しい燃料を作る材料として利用します。

リサイクルできないごみは、種類や放射能の強さによって分別し、処分されます。



■高レベル放射性廃棄物

使用済燃料をリサイクルした後には強い放射線と熱を出すごみが残ります。これを「高レベル放射性廃棄物」といいます。高レベル放射性廃棄物は、とがしたガラスといっしょに固められているので、「ガラス固化体」ともいいます。

ガラスの中に取りこまれた放射性物質はガラスの成分と一体化し、ガラスがわれても放射性物質だけが外にもれ出すことはありません。

■低レベル放射性廃棄物

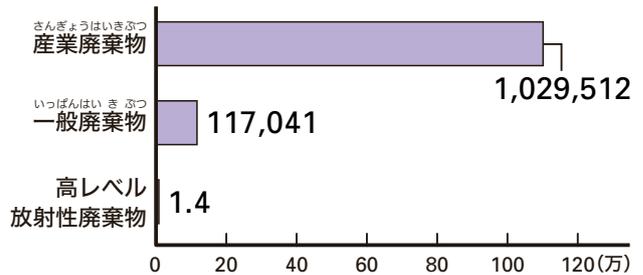
原子力発電所の運転中や点検作業に使った作業用手袋、作業服、布類、紙類、金属類、コンクリート類、プラスチック類などは、弱い放射線を出すごみになります。これを「低レベル放射性廃棄物」といいます。燃料加工工場や再処理工場からもこのようなごみが出ます。

高レベル放射性廃棄物のとくちょう

高レベル放射性廃棄物は、わたしたちが毎日の生活の中から出しているごみにくらべ、量は少ないです。しかし、強い放射線を出すという性質を持っています。

これまでに原子力発電で利用した使用済燃料をすべてリサイクルすると、およそ26,000本のガラス固化体が発生します。

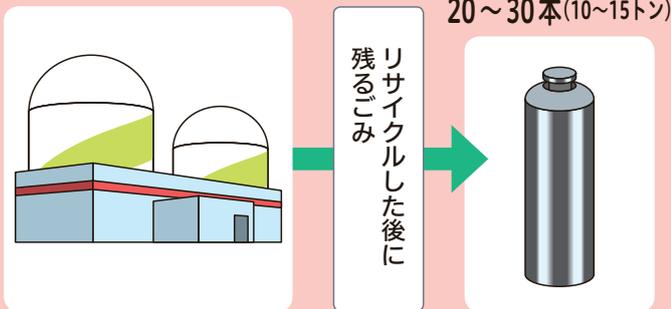
◎ごみの発生量(トン/1日)



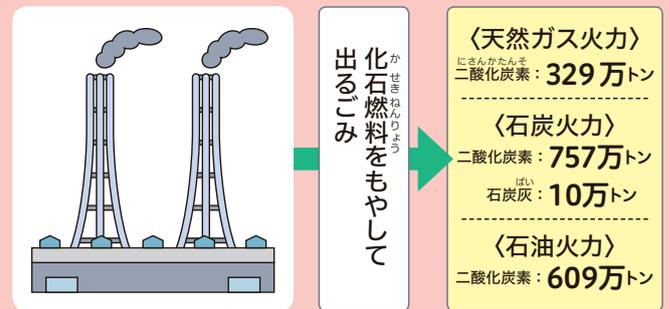
※産業廃棄物及び一般廃棄物：平成30年度実績(環境省HP参照) / 高レベル放射性廃棄物：平成12～18年推定(全体での使用済燃料発生量を年1000トンウランと仮定した場合)
(出所) エネルギー白書2013など

■ 100万kWの発電所を1年間運転するときのごみの量

◎原子力発電



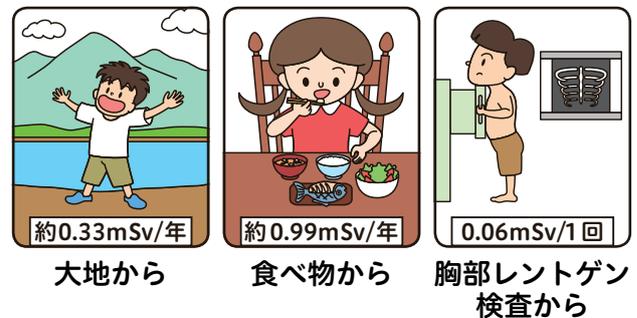
◎火力発電



※天然ガス火力はコンバインドサイクル発電の場合 (出所) 電力中央研究所「日本の発電技術のライフサイクルCO₂排出量評価(2016年7月)」より算出

■身のまわりの放射線

放射線は身のまわりにあります。たとえば、わたしたちが毎日食べている食べ物や大地から放射線を受けています。また、レントゲン検査も放射線を利用しています。このように放射線は身近なもので、少しであれば身体に影響をあたえることはないといわれています。

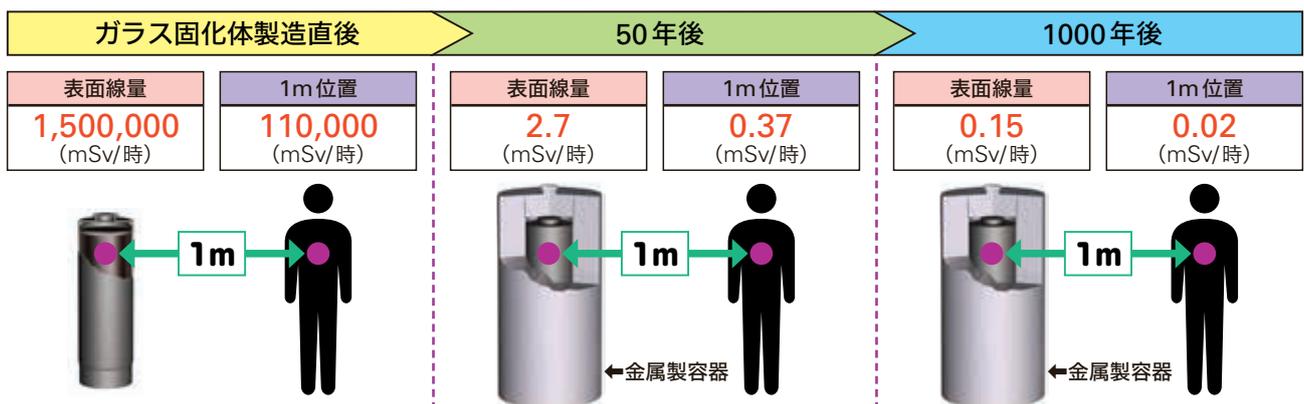


■高レベル放射性廃棄物の特ちょう

作った直後のガラス固化体は放射能のレベルが高く、強い放射線を出しています。そのため、きびしく管理し、しんちょうに処分することが

必要です。この放射能は時間とともに弱くなっていきます。

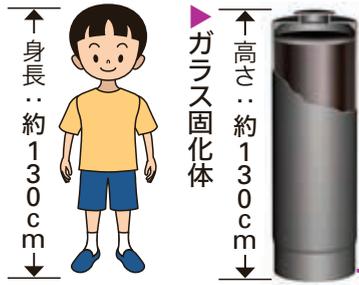
※ミリシーベルト(mSv)とは放射線の人体への影響を表す単位



どのように処分したらいいのかな？

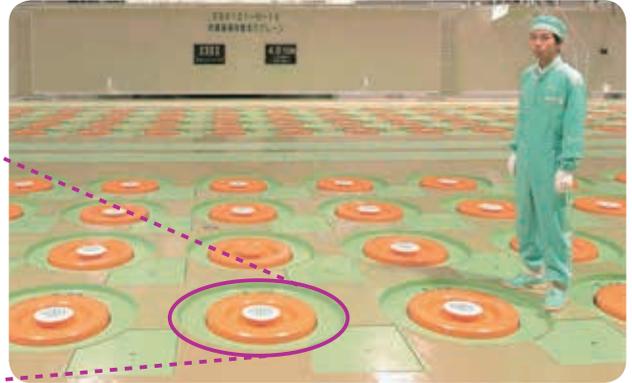
高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）は、わたしたちが毎日使う電気を作るときに生まれるごみです。

ガラス固化体は30～50年間、専用の施設で放射能レベルが下がるまで保管し、熱を冷ますことになっています。その後、わたしたちの生活環境からはなれたところに処分しなければなりません。



わたしたちが安全に生活を送れるよう、できるかぎり人間や環境に影響をあたえない方法で処分するのもわたしたちの役目です。

▼数十年間保管するガラス固化体の貯蔵ピット
(青森県六ヶ所村にある高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター)

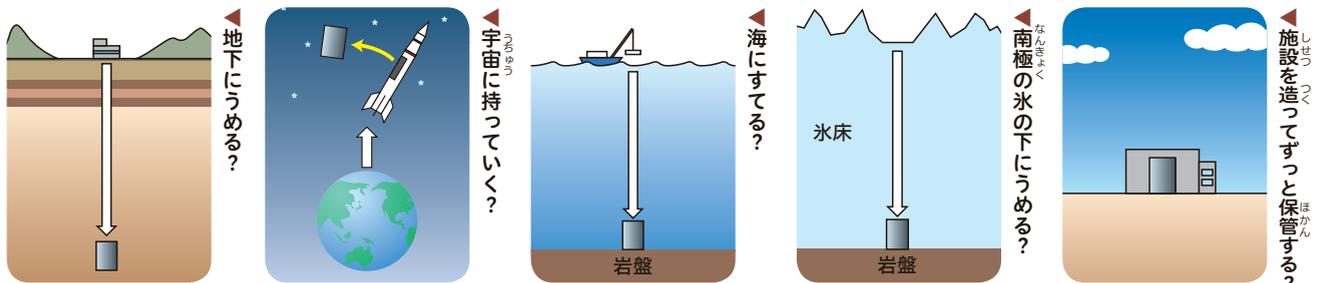


▲厚さ約2mのコンクリート製の床の下にガラス固化体が貯蔵されています。

■地層処分ってなあに？

日本ではさまざまな方法を考えた結果、ガラス固化体を地表から300m以上深い安定した地層（岩盤）に処分することにしています。

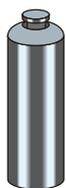
これを「地層処分」といいます。どうして地下深くにうめることにしたのでしょうか。ほかの方法とくらべてみましょう。



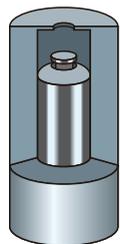
■どうやって地層に処分するの？

ガラス固化体を金属製の容器と粘土でおおった後、地下深くにうめます。

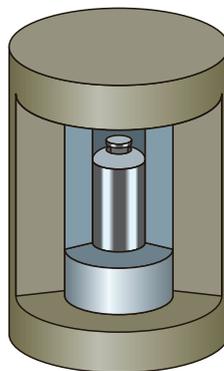
ガラス固化体



ガラスで固める

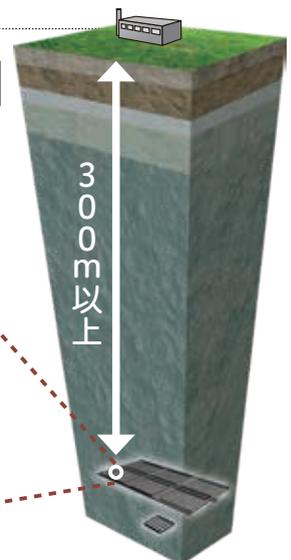


ガラス固化体を金属製の容器に入れる(厚さ約20cm)



厚い粘土でおおう(厚さ約70cm)

地上施設



地表から300m以上深いところに処分する

人工バリア

天然バリア

高レベル放射性廃棄物のゆくえを考えよう

高レベル放射性廃棄物を地層処分するときには気をつけないといけないのはどのようなことでしょうか？ 日本には多くの火山があります。また、地震の起こりやすい地域もあります。そのような科学的な特性を持った地域は地層処分に好ましくないと考えられます。

そのためそれぞれの地域でくわしい調査をおこなって、地震や断層などで地層が変化する可能性のある場所はさけることにしています。

科学的特性マップ

「科学的特性マップ」は地域の科学的特性を4つに分類して色分けしたものです。

https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/nuclear/rw/kagakutekitokuseimap/よりダウンロード可能です。
※地域ブロック別の地図もあります。



地域の科学的特性を4つに色分け

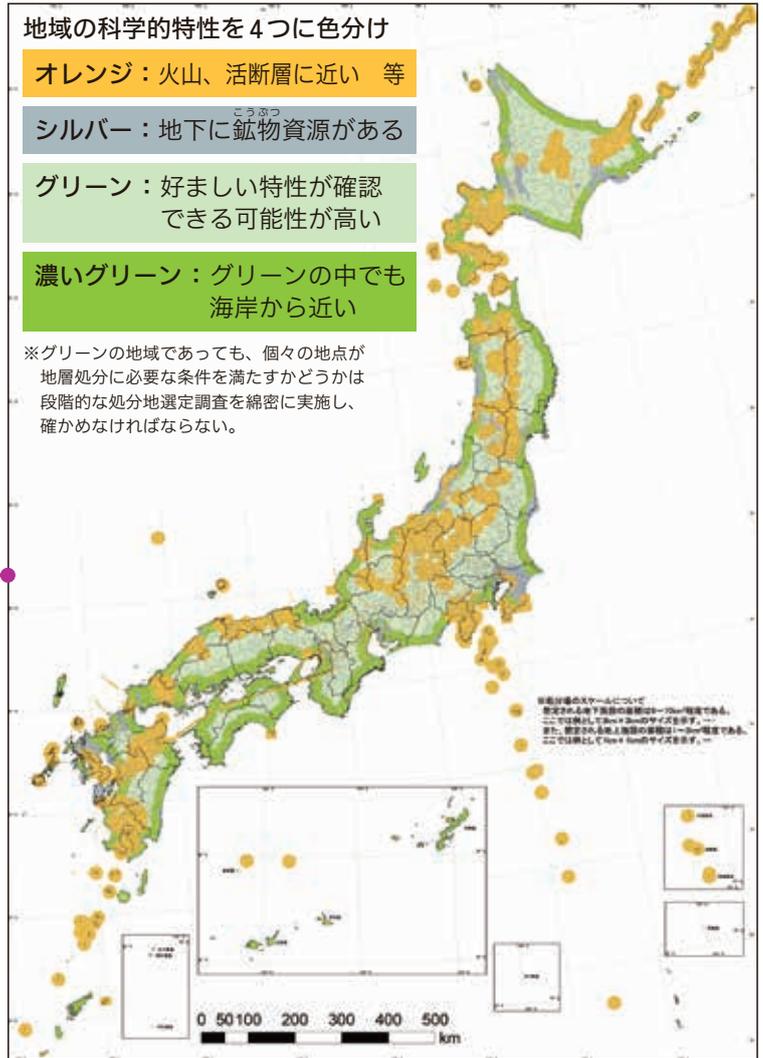
オレンジ：火山、活断層に近い 等

シルバー：地下に鉱物資源がある

グリーン：好ましい特性が確認できる可能性が高い

濃いグリーン：グリーンの中でも海岸から近い

※グリーンの地域であっても、個々の地点が地層処分に必要な条件を満たすかどうかは段階的な処分地選定調査を綿密に実施し、確かめなければならない。



出所：資源エネルギー庁「科学的特性マップ」を基に作成

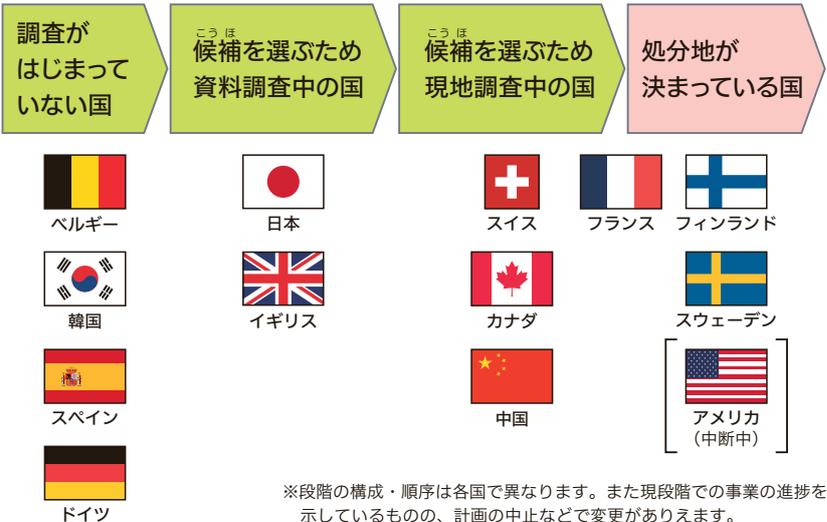
外国ではどうしているのかな？

日本と同じころから原子力発電を利用してきた欧米の国々でも、高レベル放射性廃棄物を地下深くにうめて処分することにしています。すでに処分地を決定した国もあります。



フィンランドでは2020年代に処分を開始する予定で処分場の建設が進められています。

◎世界各国の進捗状況



※段階の構成・順序は各国で異なります。また現段階での事業の進捗を示しているものの、計画の中止などで変更があります。

