

高レベル放射性廃棄物の地層処分について

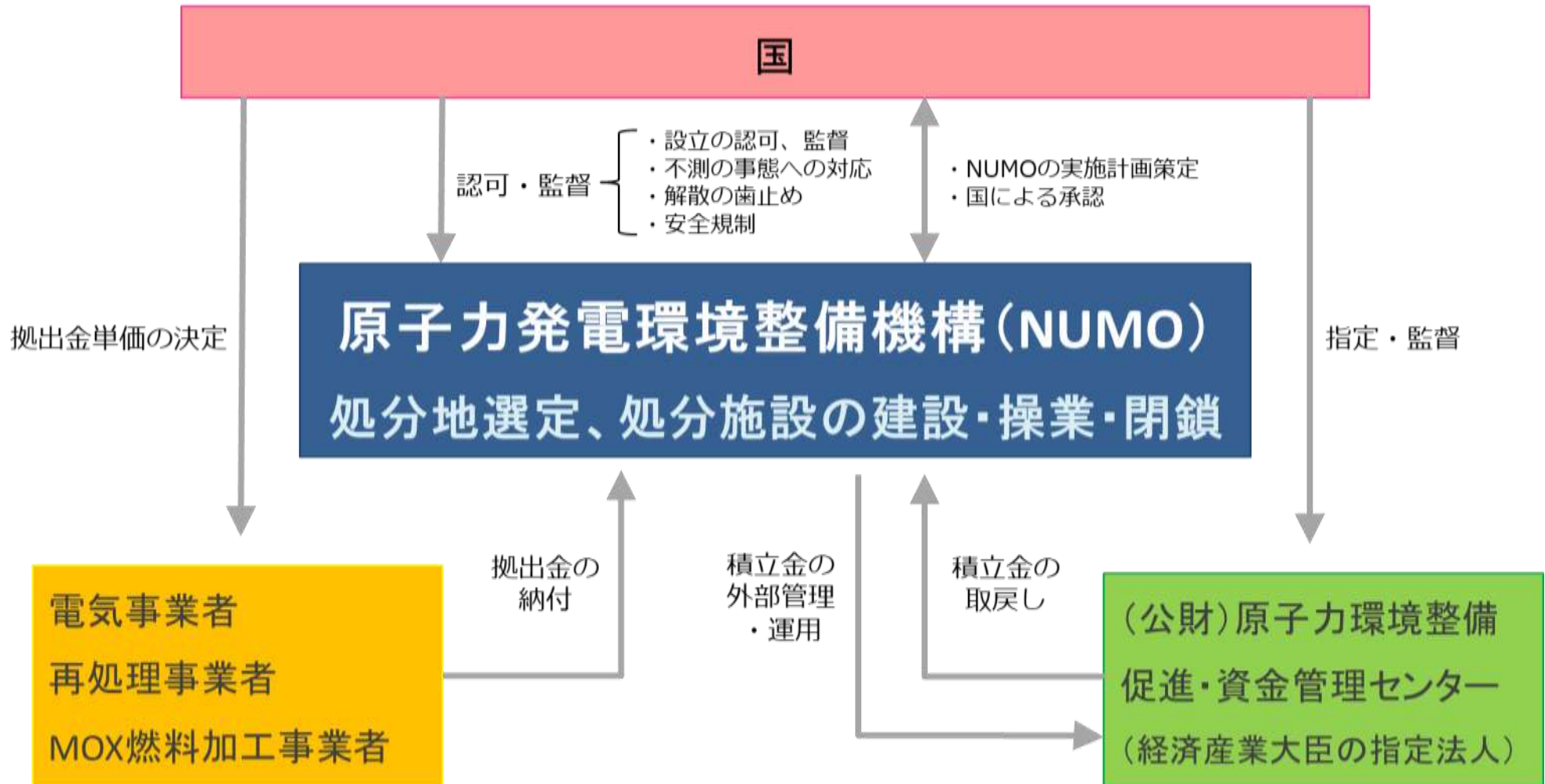
2023年8月27日

原子力発電環境整備機構



原子力発電環境整備機構 (NUMO) とは

- NUMOは、「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」に基づき、2000年(平成12年)に**経済産業大臣の認可を受けて設立**された法人です。



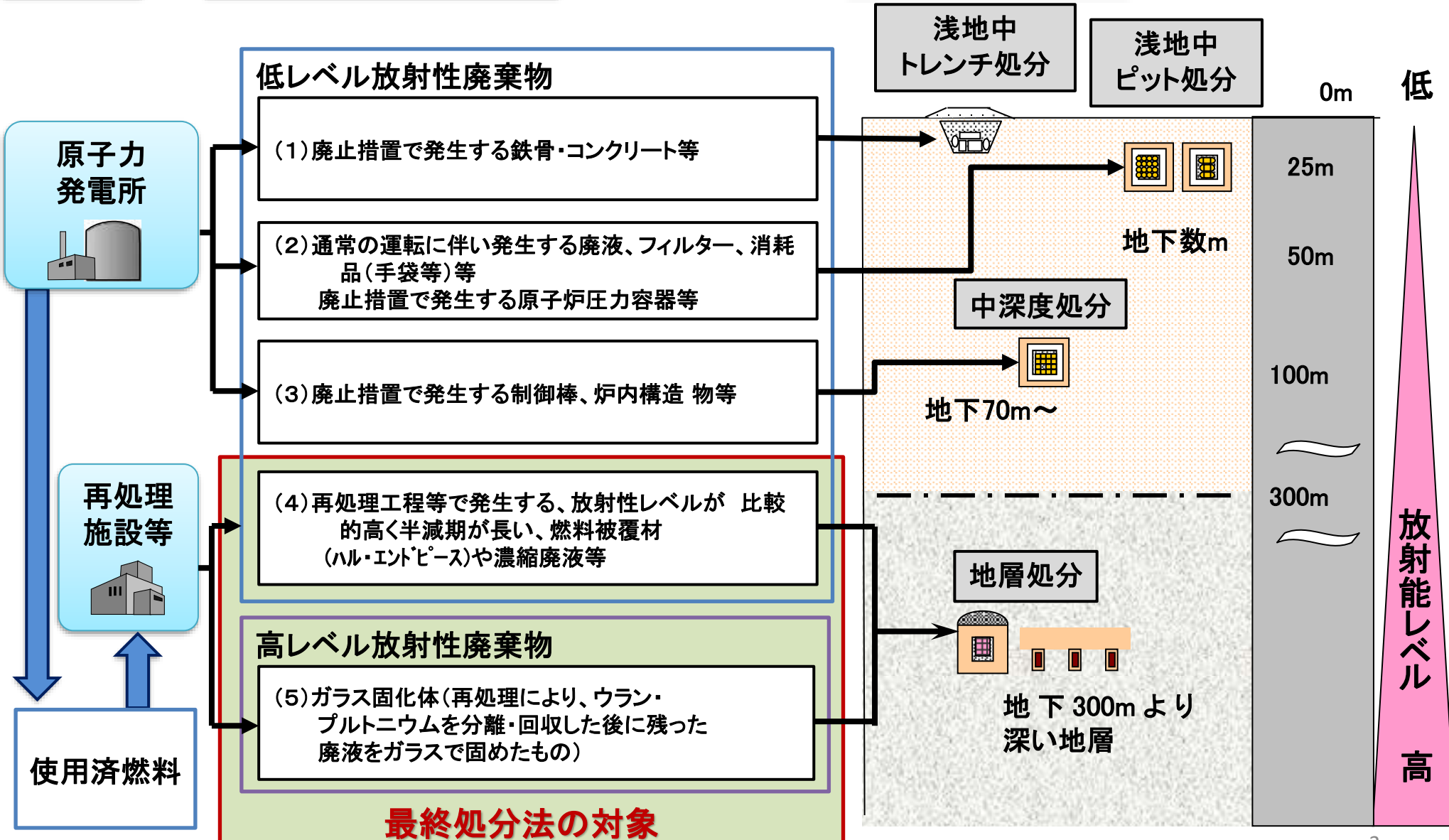
放射性廃棄物の種類と処分方法

発生元

放射性廃棄物の種類

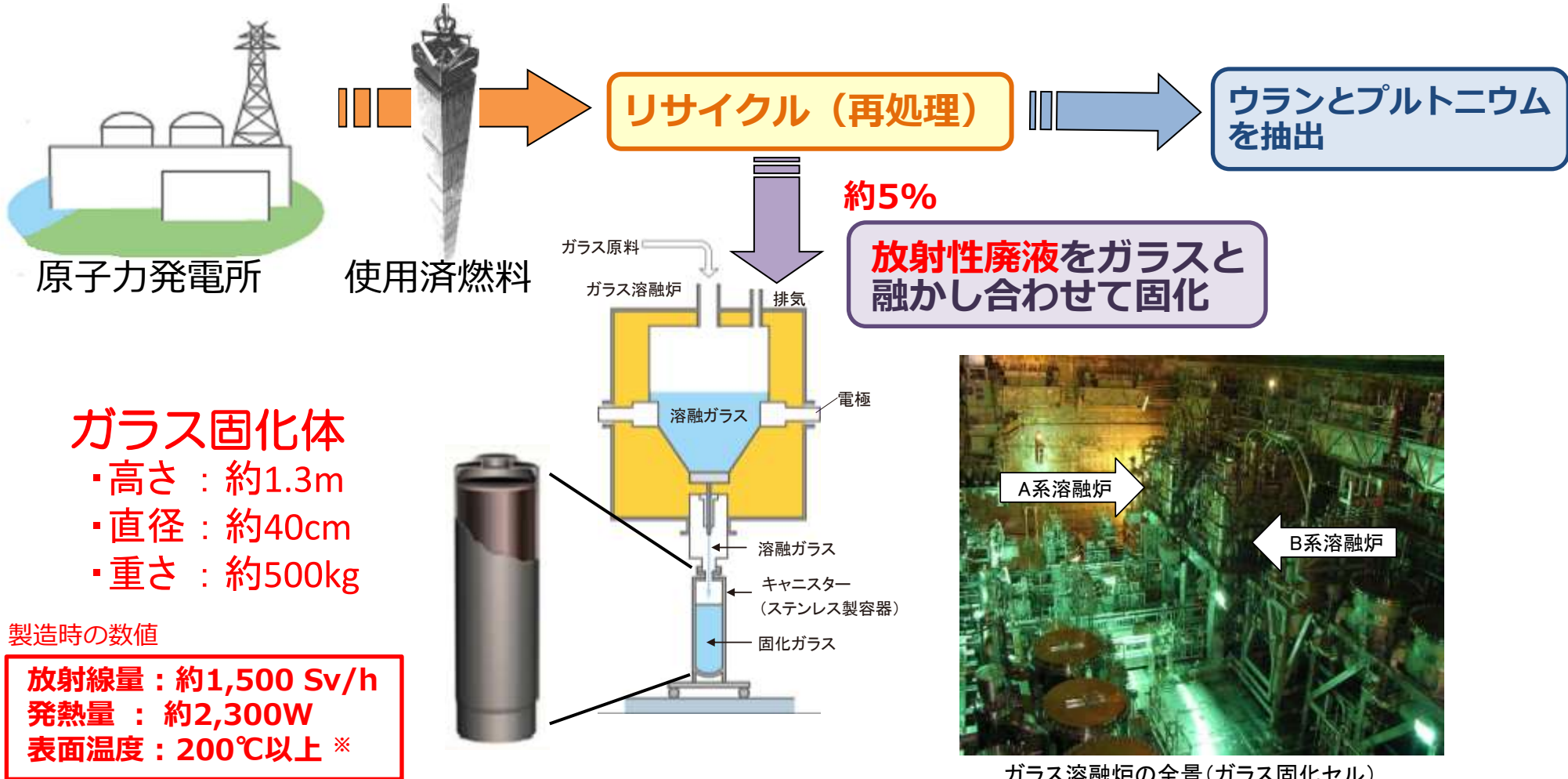
処分方法

※廃棄物の種類、処分方法については、代表的なものを記載



高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)とは

原子力発電所で使い終わった燃料（使用済燃料）をリサイクル（再処理）する際に残る廃液を、ガラスと融かし合わせて固めたもの（ガラス固化体）を処分します。



ガラス固化体

- ・高さ：約1.3m
- ・直径：約40cm
- ・重さ：約500kg

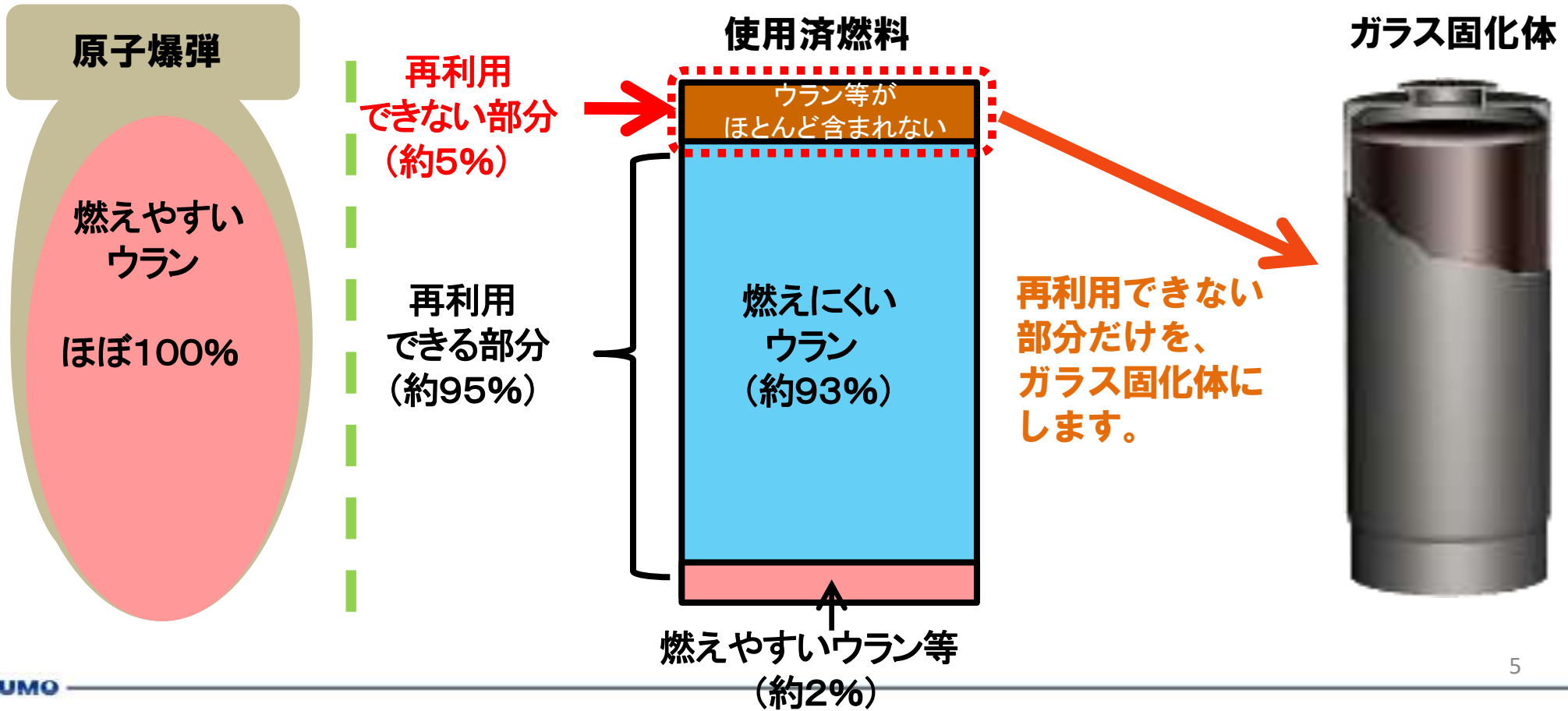
製造時の数値

放射線量：約1,500 Sv/h
発熱量：約2,300W
表面温度：200℃以上 ※

※周囲の環境条件により異なる

ガラス固化体は爆発しない？

- ガラス固化体は、使用済燃料の中の再利用できないものから作られており、ウラン等がほとんど含まれていないため、**爆発することはありません。**
- この点が、ほぼ100%が燃えやすいウランでできている**原子爆弾とは全く異なります。**



高レベル放射性廃棄物の発生量

現在、原子力発電所等で保管されている19,000トン超の使用済燃料を今後リサイクルすると、既にリサイクルされた分も合わせ、約27,000本のガラス固化体となります。

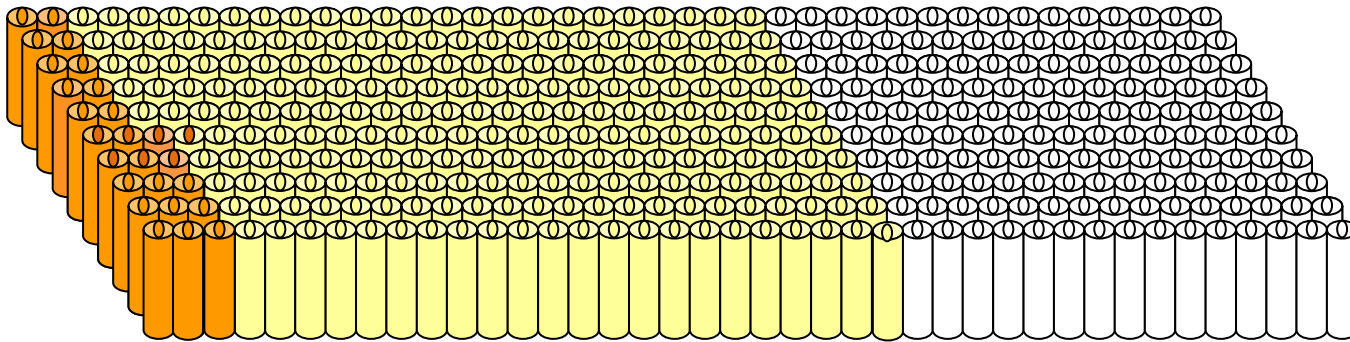
ガラス固化体として
貯蔵管理中
2,530 本
(2023年3月末時点)

ガラス固化体換算で
既に
約 27,000 本相当
(2023年3月末時点)

原子力発電所の
稼働状況に
応じて増加

NUMOでは、**40,000 本以上**のガラス固化体を処分できる施設を計画中です。

次の世代に負担を残さないためにも、原子力発電による電気を利用してきた私たちの世代でできるだけ早く処分に道筋をつけなくてはなりません。



 = ガラス固化体
100本

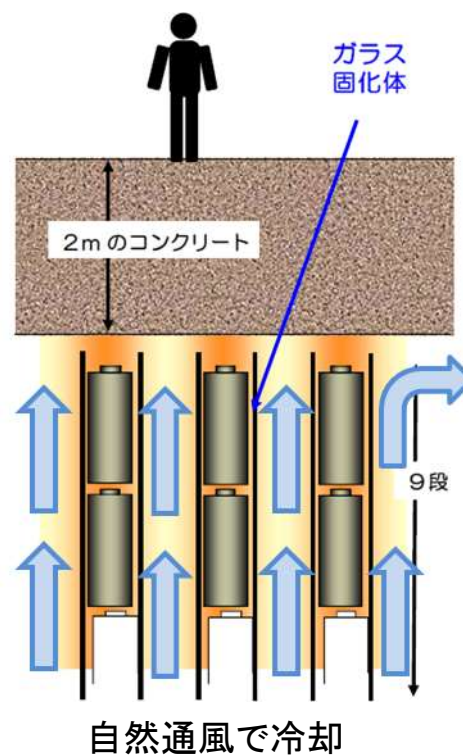
- ◆ 100万キロワットの原子力発電所を1年間運転すると、20本～30本のガラス固化体が発生します。
- ◆ 現在貯蔵中のガラス固化体は海外に使用済燃料の再処理を委託した際に発生したものと、国内での試作品等により発生したものです。

高レベル放射性廃棄物の一時貯蔵の状況

- ・製造直後のガラス固化体の放射能レベルは非常に高く危険ですが、適切な対策を施すことにより、安全に管理できます。
- ・ガラス固化体は安定した物質なので、それ自体に爆発性はなく、多数集めても臨界(※)になることもありません。 (※)放射性物質が連続的に核分裂を起こすこと。



日本原燃㈱ 高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター（青森県六ヶ所村）
写真提供：日本原燃㈱

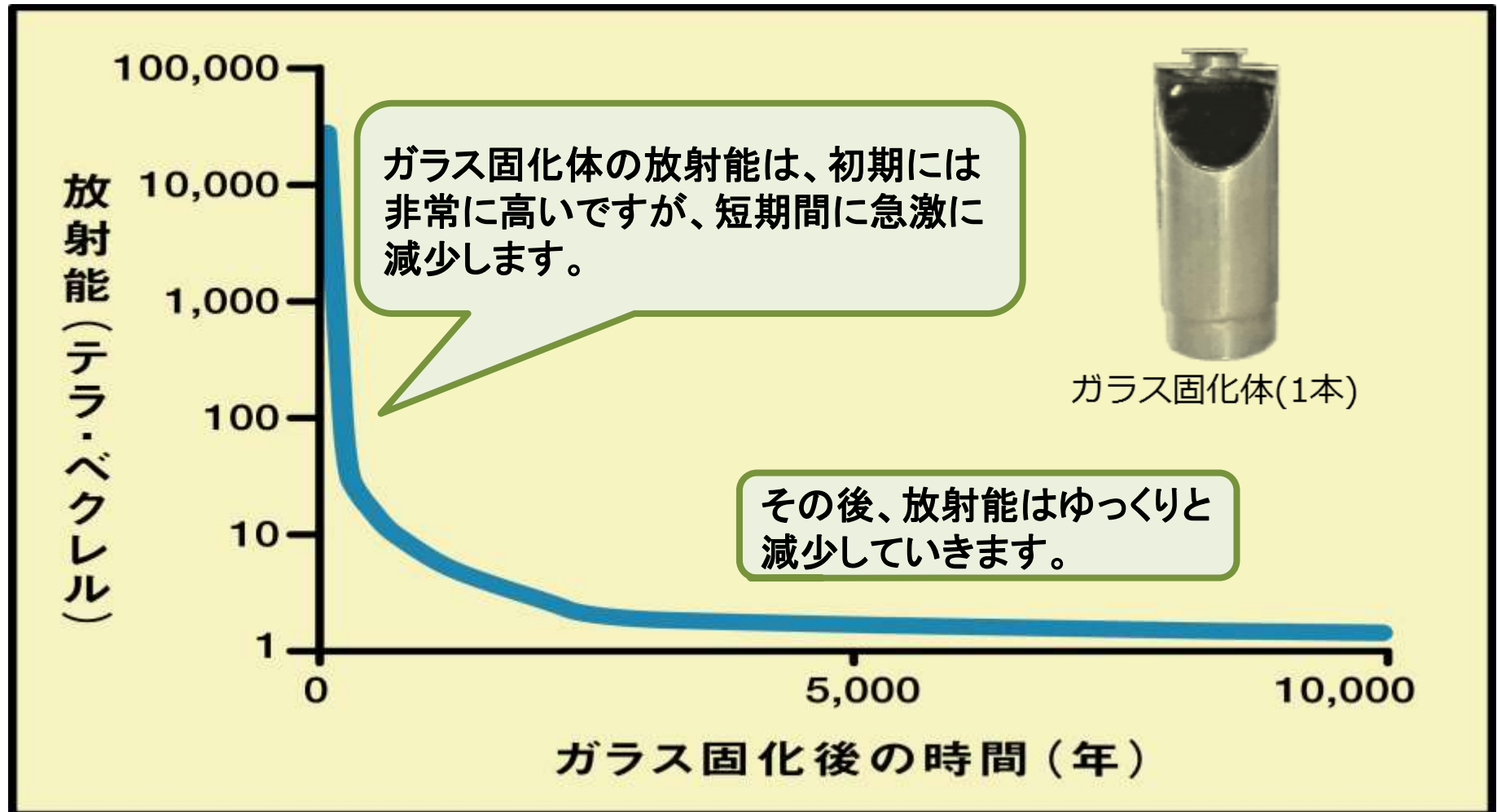


ガラス固化体からは強い放射線が出ますが、約2mのコンクリートで十分遮蔽できます。

30～50年貯蔵。
この間に放射線量は1/10、表面温度は100度くらいまで減少します。

高レベル放射性廃棄物の放射能

ガラス固化体の放射能は時間とともに自然に減少し、**製造後1000年で99%以上下がります。**



※ベクレルとは放射能の強さを表す単位のことであり、1テラ・ベクレルは1兆ベクレルです。

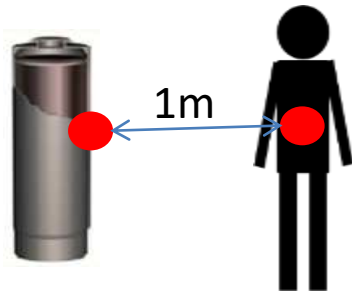
ガラス固化体の外部被ばく線量の低下(製造時→1000年後)

ガラス固化体は製造したばかりの時点では強い放射線を発しますが、**1000年後には99.9%以上の放射能は減衰してなくなります。**

ガラス固化体製造直後

表面線量
1,500,000
(mSv/時)

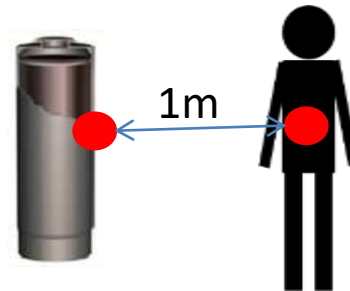
1m位置
100,000
(mSv/時)



1000年後

表面線量
19
(mSv/時)

1m位置
1.4
(mSv/時)



【参考】

CTスキャン1回
2.4~12.9 mSv



東京・ニューヨーク
飛行機往復
0.08~0.11 mSv



地層処分に関する取り組みの歴史

日本では、**原子力発電の操業前から処分の検討**が始まりました。

日本

2020年：北海道寿都町と神恵内村で文献調査を開始

2000年：「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」制定
NUMO設立

1999年：研究開発成果「第2次取りまとめ」
「日本において地層処分は技術的に実現可能」
であることを確認

1976年：原子力委員会決定 地層処分研究スタート

1966年：商業用原子力発電所の運転開始

1962年：原子力委員会報告書
高レベル放射性廃棄物の処分の
検討開始

1950

1957年：米国科学アカデミー報告書
地層処分の概念を初めて提示

1977年：OECD/NEA報告書
「安定な地層中へ閉じ込めることが、最も進歩した解決方法である」

2016年：フィンランド
施設建設を開始

2022年：スウェーデン
施設建設計画を国が承認

2022年：スイス
Nagraがサイトを提案

2023年：フランス
施設設置許可を国に申請

2020

2010

2000

1990

1980

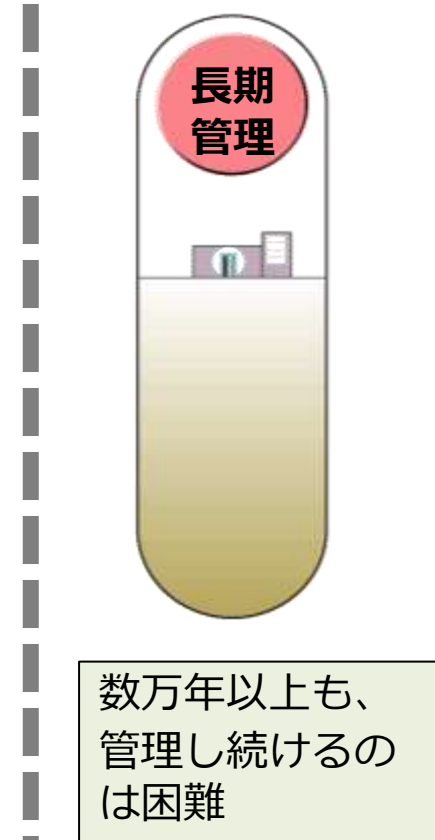
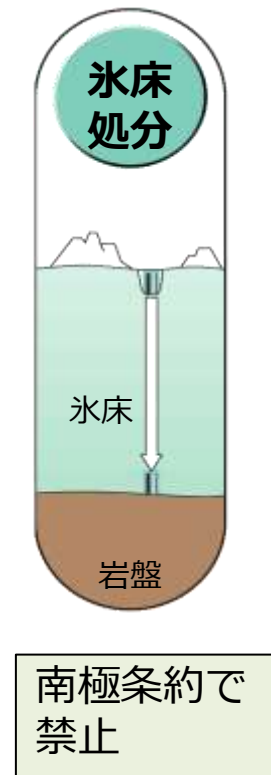
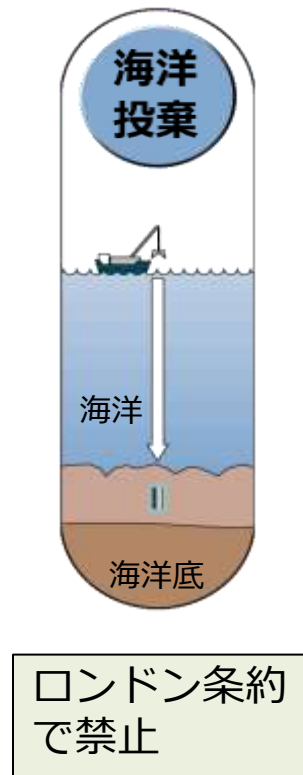
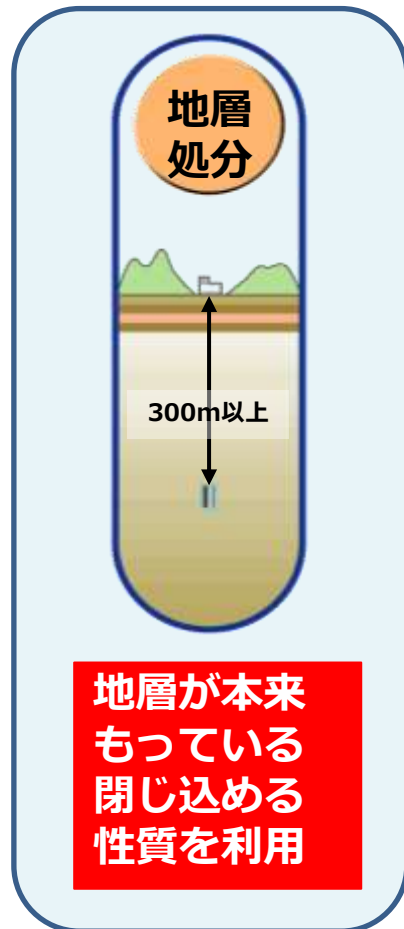
1970

1960

国際

処分方法の検討

- ◆1960年代から、世界各国でいろいろな処分方法が検討された結果、地層処分が最も安全な処分方法であるとされ、**国際的な共通認識**となっています。
- ◆地層処分は**人間による管理を必要とせず**、将来のリスクを十分小さくできます。



地層処分の基本的な考え方

- ◆長い期間にわたって地上で保管する場合、自然災害などのリスクが増大し、また、管理に必要な技術や人材の維持など、将来世代へ負担を負わせ続けることになります。
- ◆地下深くに適切に埋設することで、放射能が減衰するまでの間、人間が管理することなく、将来にわたる廃棄物によるリスクを十分に小さく維持し続けることができます。



管理における安全上のリスクは大きくなる

- 地上は地下よりも、地震、火山噴火、台風、津波、戦争、テロなどの影響を受けやすい
- 地上は地下よりも、ものが腐食しやすい

＜地下深くに適切に埋設することで＞
安全上のリスクを小さくできる

長期間、地上で保管を続ける場合

人間の管理の必要性が継続し、管理の実行可能性に不確実性が増す

- 数万年以上も人間社会が管理し続けられるか？
- 管理に必要な技術や人材を維持し続けられるか？
- 将来世代が管理を行うために必要なコストを負担できるか？

＜地下深くに適切に埋設することで＞
人間による管理を必要とせず、将来世代の負担を小さくできる

地層処分とは

- 原子力発電に伴って発生する「高レベル放射性廃棄物」を、地下深くの安定した岩盤に閉じ込め、人間の生活環境や地上の自然環境から隔離して処分する方法を「地層処分」と言います。

地下深部の特徴

① 人間の生活環境や地上の自然環境の影響を受けにくい

② 酸素が少ないため、錆びるなどの化学反応が発生しにくく、ものが変化しにくいので、埋設物がそのままの状態であり続ける

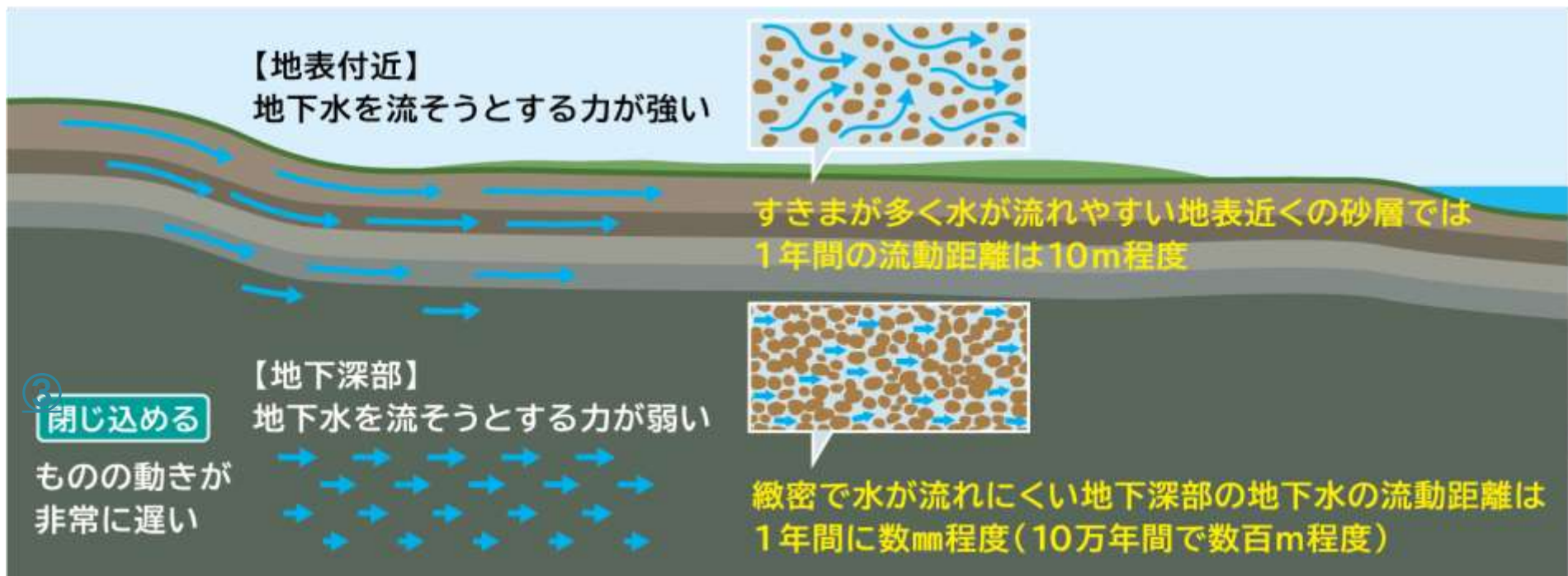
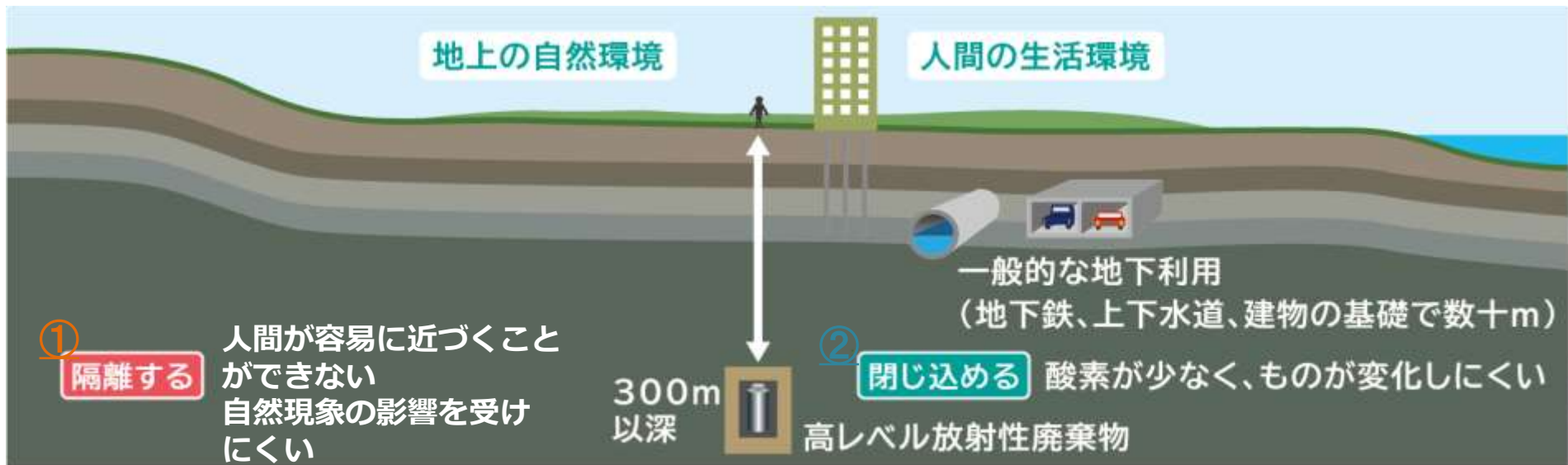
③ 地下水の流れが遅いので、ものの動きが非常に遅い

隔離機能

閉じ込め機能



地下深部の特徴



●目標： **人と環境に与えるリスクを十分小さくする** (※)

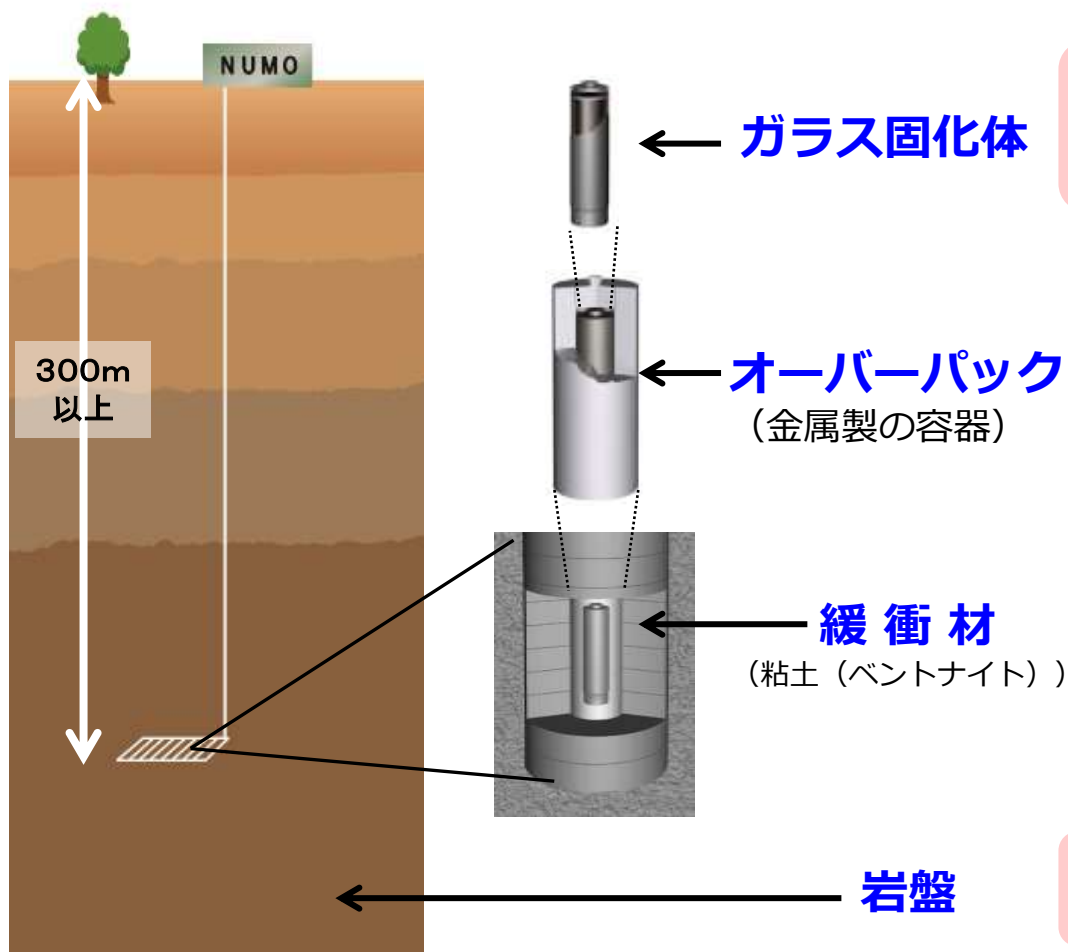
●方策：

- (1) ガラス固化体に含まれる放射性物質の移動を妨げる(閉じ込める)ために、人工バリアと天然バリアを組み合わせた**多重バリアシステム**を構築する
- (2) 自然現象や人間の行為により閉じ込め機能や隔離機能に著しい低下が起きない地域を選ぶこと、および**好ましい地質環境**を有する地域を選ぶ
- (3) 機能低下・喪失が起きると仮定し、その時でも目標を達成できるように、**処分場全体を保守的に設計**(工学的対策を検討)し、そのことを安全評価で確認する
- (4) **建設・操業時、輸送時の十分な安全対策**を講じる

(※)埋設したガラス固化体による地上の人々の放射線被ばく線量の追加分が、**自然放射線による被ばく線量と比べて十分小さくする**

地層処分の方法

「人工バリア」と「天然バリア」を組み合わせた多重バリアシステムで、長期にわたり放射性物質の動きを押さえ閉じ込めます。



- 放射性物質をガラス構造に取り込む。
- 水に溶けにくい。

- 放射能が高い期間、地下水とガラス固化体の接触を防止。

- 水を容易に通さない。
- 放射性物質を吸着し移動を遅らせる。

- 放射性物質を吸着し移動を遅らせる。

人工バリア

天然バリア

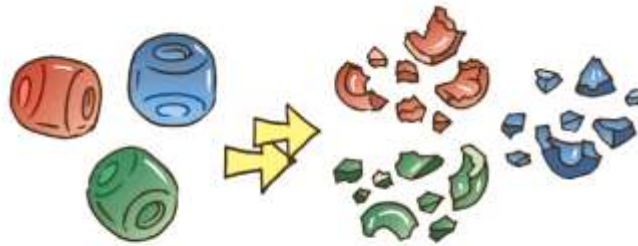
1つ目の人工バリア（ガラス固化）

放射性物質はガラスの網目構造の中に取り込まれているため、
ガラスが割れても直ちには溶け出しません。

ガラス固化体

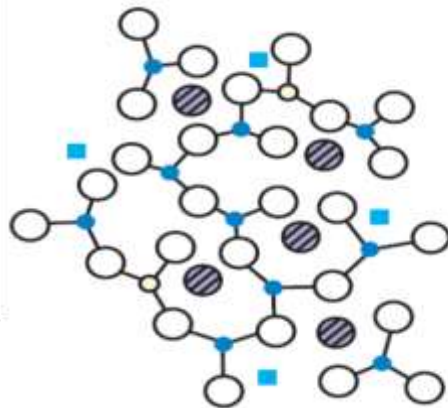


ガラスの性質



色ガラスの管玉

割れた色ガラスの管玉



- 酸素
- ケイ素
- ホウ素
- ナトリウム他
- 放射性物質

発掘された古代のガラス工芸品



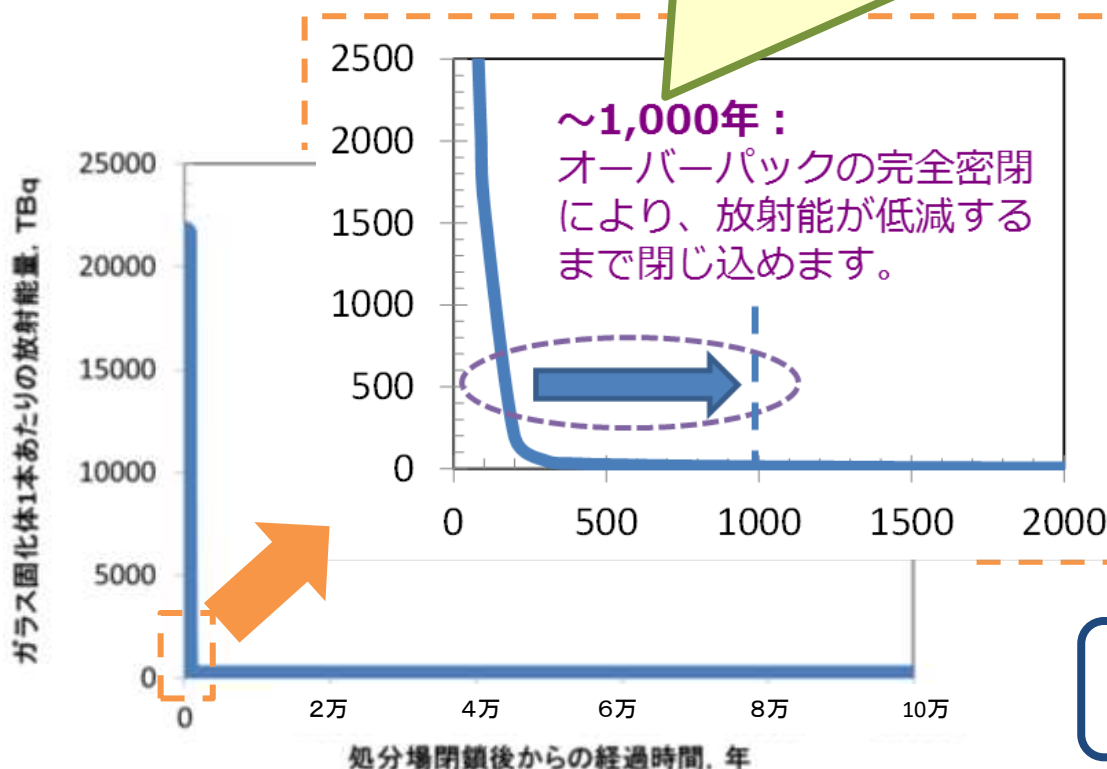
(B.C.150年頃～B.C.50年頃) のガラス工芸品

ガラス固化体が全て溶けるまで **7万年以上かかる**と考えられています。

2つ目の人工バリア(オーバーパック)

放射能が急激に減る少なくとも1000年の間、鋼鉄製で厚さ約20cmのオーバーパックで完全密封し、ガラス固化体が地下水に触れないようにします。

地下の深いところは、酸素が非常に少ないため、腐食も極めてゆっくりとしか進みません。そのため、1000年の間の腐食量は大きく見積もっても2cm程度です。



オーバーパック
(厚さ:約20cm)

出雲大社境内遺跡から出土した鉄斧
(730~750年前)



写真提供: 日本原子力研究開発機構

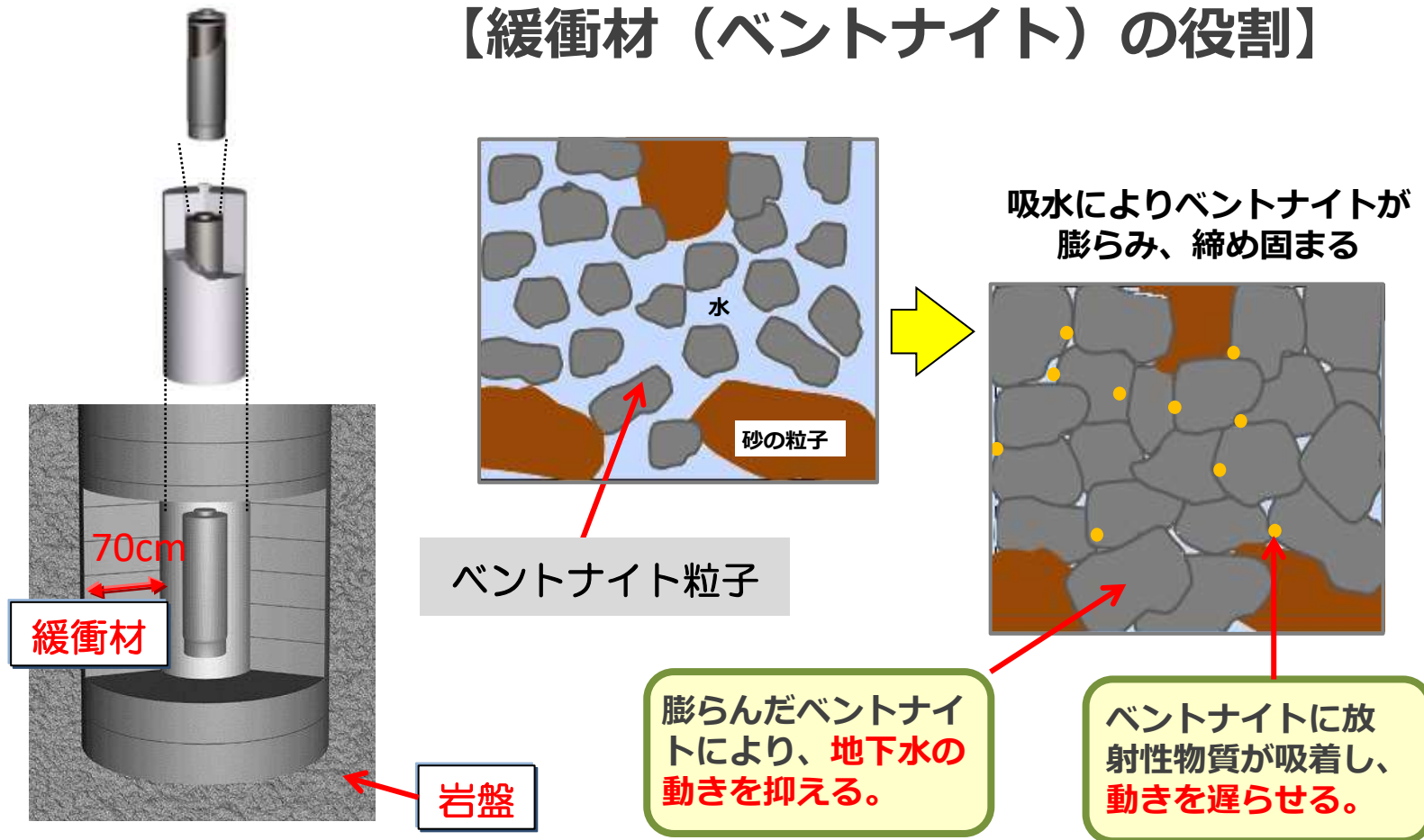
薄い錆びで覆われていましたが、ほぼ完全な形を残していました。

※TBq (テラベクレル) は放射能の強さを表す単位「ベクレル」の1兆倍

3つ目の人工バリア(緩衝材)

緩衝材で放射性物質の移動を遅らせ、放射能が生物圏に影響のないレベルに下がるまで、しっかりと地中に閉じ込めます。

【緩衝材 (ベントナイト) の役割】



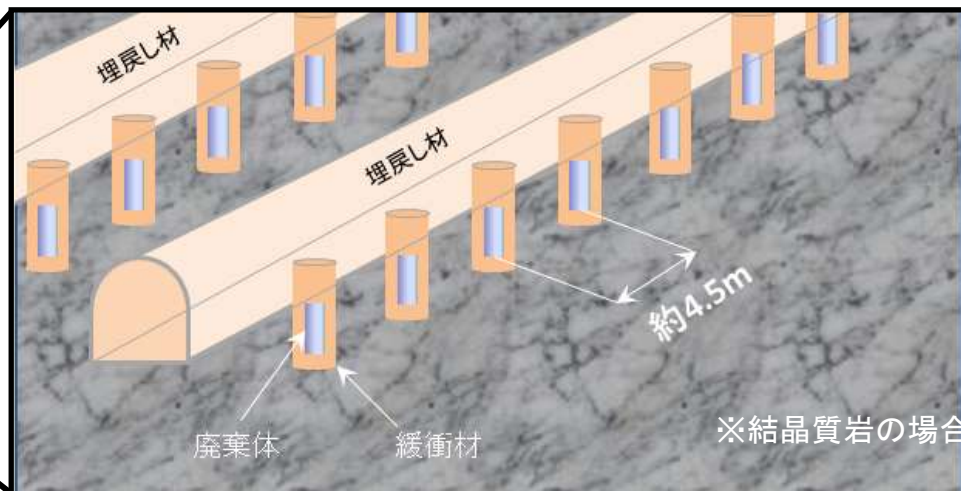
天然バリア(岩盤)

300mより深い地下の岩盤にガラス固化体を1体ずつ間隔をおいて埋設します。

【地下深部の特徴】

- (1) 人間の活動や天然現象から隔離できる
- (2) 地下水の移動が非常に遅い
- (3) 岩体は放射性物質を吸着する性質がある
- (4) 酸素がほとんど無く、金属腐食が起きにくい

300m以深



地層処分のリスクと対策の考え方

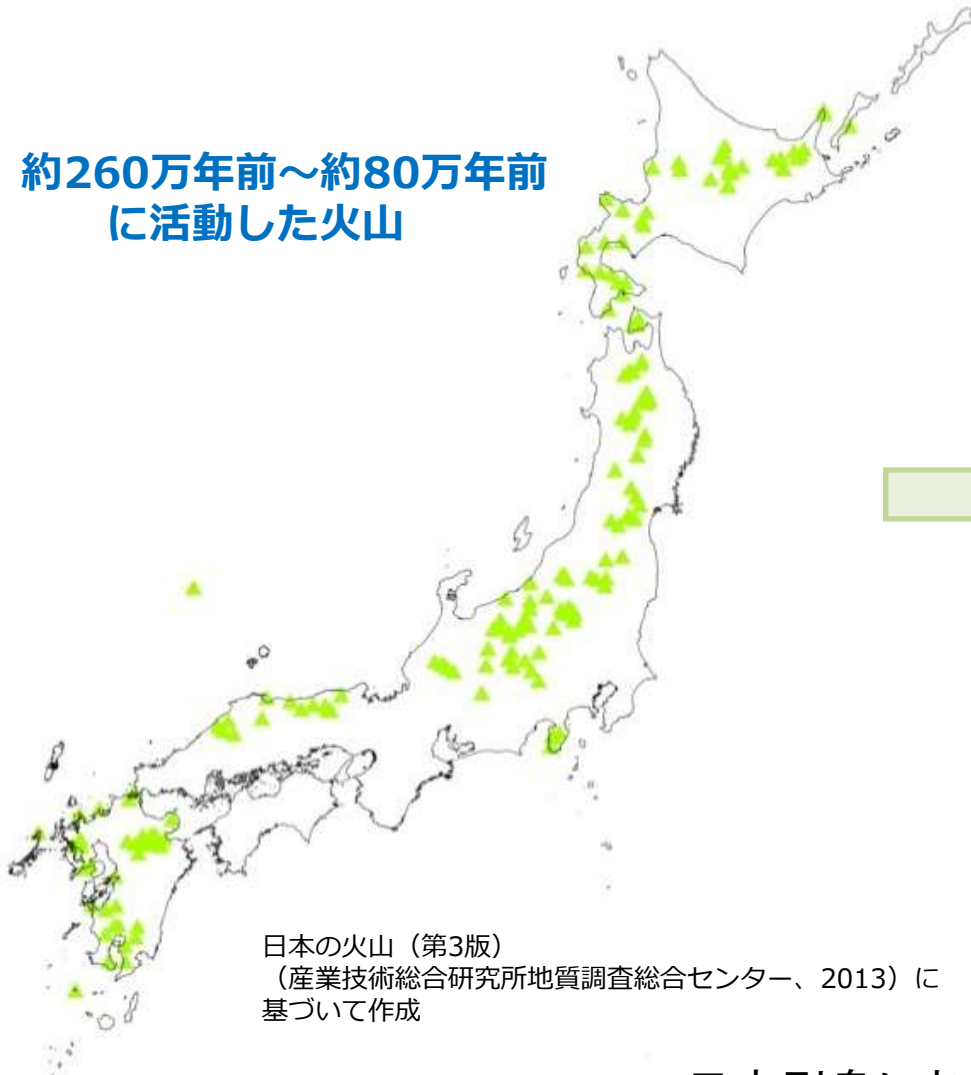
- 数万年以上長期の安全性は、実験などによって直接確認することはできません。
- 数万年以上の閉じ込め、隔離や建設・操業・輸送時のリスク要因を抽出し、立地や設計による対応を行った上で、解析による評価を繰り返し行い、生活環境へのリスクを低減するための対策を講じます。これは、国際的にも共通した考え方です。



数万年以上を見据えたリスク(火山)

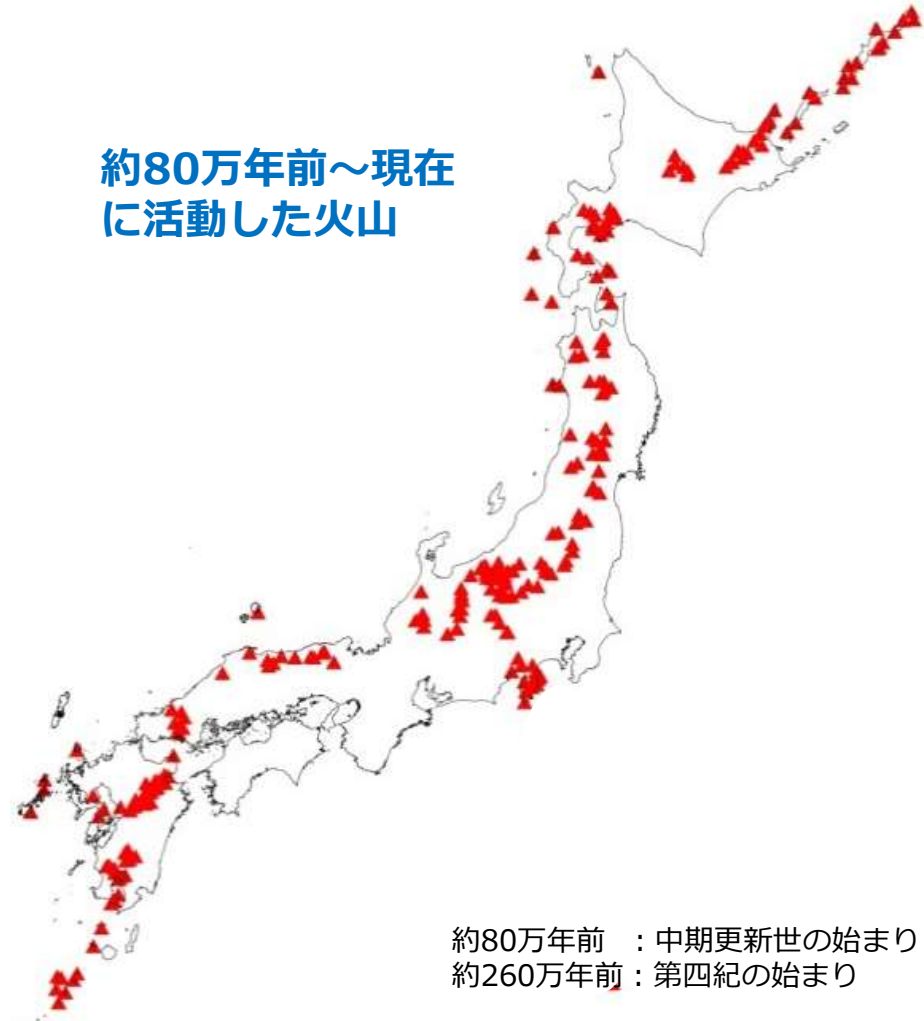
過去数百万年程度の期間、**火山の位置はほとんど変わっていません。**

約260万年前～約80万年前
に活動した火山



日本の火山 (第3版)
(産業技術総合研究所地質調査総合センター、2013) に
基づいて作成

約80万年前～現在
に活動した火山

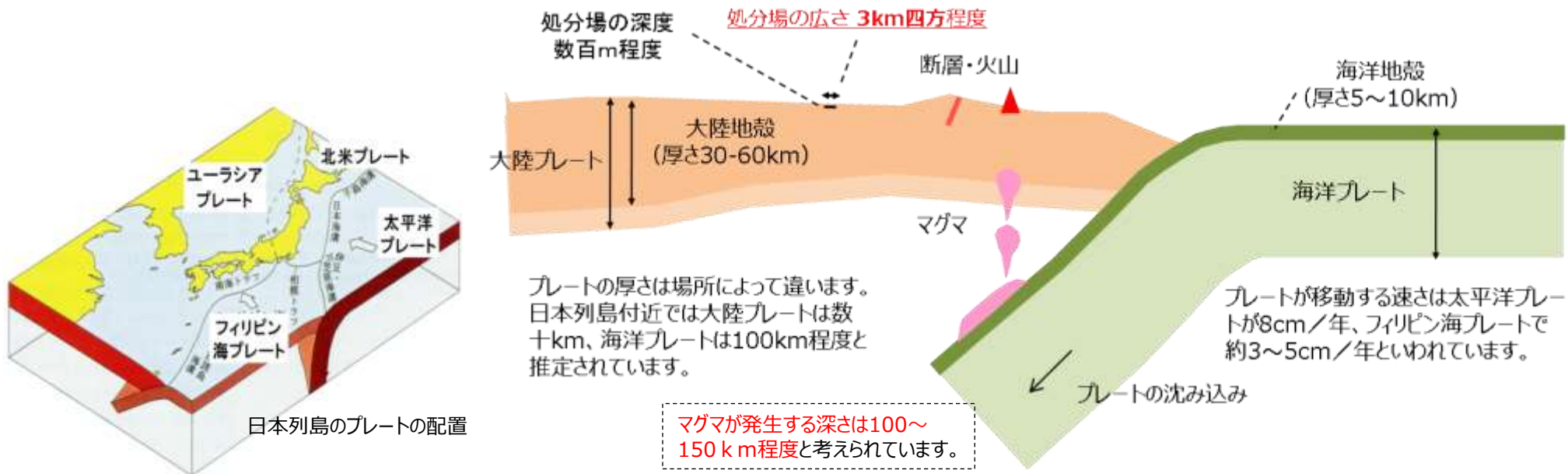


約80万年前 : 中期更新世の始まり
約260万年前 : 第四紀の始まり

日本列島における火山の分布

(参考) プレートの動き

- プレートの規模に比べて、処分場は広さ最大10km²程度、深さ数百m程度です。
- 日本周辺のプレートの動きは、その方向や速さは**数百万年前からほとんど変化がなく**、それに起因する断層活動などの傾向は、**今後も十万年程度は現在と同様であり続ける**と考えられています。
- 従って、日本列島がある大陸プレートの中に設置される処分場も、断層などを避けて設置すれば、その**構造や形状は長期にわたって安定して維持**されます。

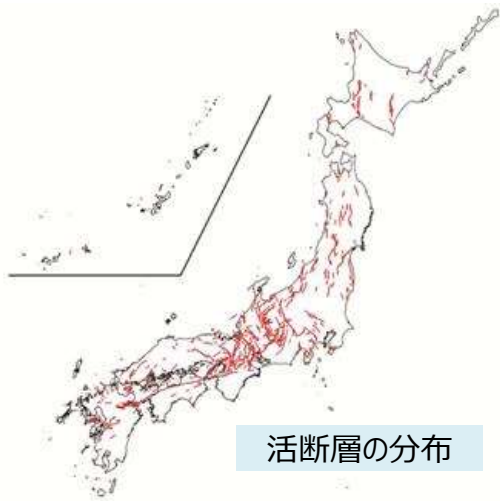


「地震がわかる！」(地震調査研究推進本部, 2017) (※) p.33を参考に作図。プレートの移動の速さ、地殻の厚さ及びマグマが発生する深さは、同資料のそれぞれ p.25,30,33より。プレートの厚さは「続プレートテクトニクスの基礎」(瀬野, 2001) p.82より。
(※) https://www.jishin.go.jp/main/pamphlet/wakaru_shiryo2/wakaru_shiryo2.pdf

数万年以上を見据えたりスク（活断層）

- 断層活動で処分場が破壊されたりすると、処分場の閉じ込め機能が失われる可能性があります。
- **断層活動は特定の地域に偏り、数十万年にわたり同じ場所で繰り返し起きており、10万年程度の期間は同様と考えられます。**
- このような場所を**避けて立地**することで断層活動のリスクに対応します（隠れた活断層は概要調査以降で確認）。

断層活動は過去**数十万年にわたり同じ場所で繰り返し起きています。**



活断層の調査

①物理探査



写真提供：地球科学総合研究所HP

②ボーリング調査

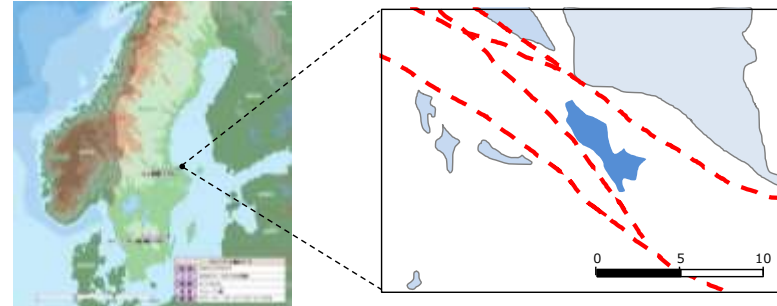


③トレンチ調査



(遠田ほか,2009)

【参考】スウェーデンの処分場の建設予定地であるフォルスマルクの例



スウェーデンの建設予定地でも、断層を考慮した立地になっています。

- 陸
- 海または湖沼
- - - 大規模断層
- 処分場建設候補地

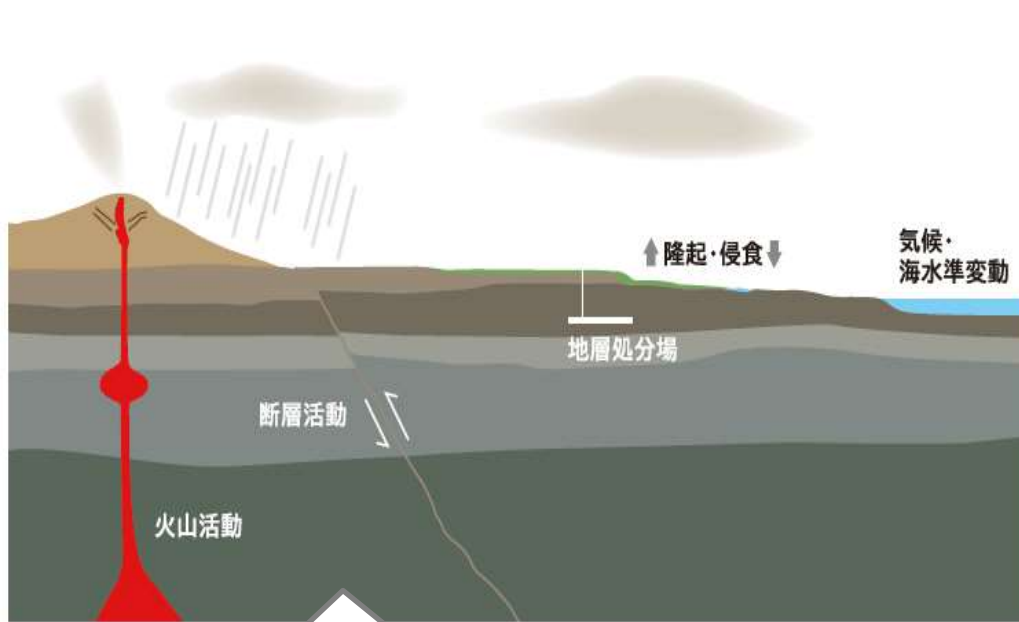
出典：活断層データベース（産業技術総合研究所）
<https://gbank.gsj.jp/activefault/>

諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について（2019年版）（資源エネルギー庁発行）P.9,14
SITE INVESTIGATION Forsmark2002-2007. (http://skb.se/upload/publications/pdf/Site_investigation_Forsmark_2002-2007.pdf...) のp.6より作成

地盤が安定しているとされているヨーロッパにおいても、スウェーデンなどの北欧では**氷河期に氷床が成長・後退することで岩盤に掛かる荷重が変化し、その結果、地盤が隆起・沈降する可能性があることも考慮する必要があります。**

処分地の選定のための調査・評価

- 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、安全に処分を行うためには、具体的な地点において**好ましい地下環境特性が確かに存在し、その特性が長期にわたって確保**できることを、十分に調査して確認する必要があります。
- このため、まずは長期安定性の観点を中心に文献等に基づき確認します。さらに、現地調査により、地下環境特性を詳しく確認します。



火山や断層に近いところ
などは避ける



地温が低い、水質が高pHでも低pHでもない、地下水の動きが緩慢といった場所を選ぶ

長期的な安全性の確認

長期の安全性は、その期間の長さから、実験などによって直接確認することが困難なため、放射性物質が人工バリアの周りに留まるよう設計した上で、**厳しいケースも想定して、人間の生活環境に及ぼす影響をシミュレーションで確認**します。

【人間の生活環境への影響をシミュレーションした例】



(厳しいケース例)

4万本のガラス固化体を封入したオーバーパックの全てが約1000年後に同時に閉じ込め機能を失い、放射性物質がガラス固化体から出ていくと想定したケース

人間が受ける年間線量の
最大値

2 [$\mu\text{Sv}/\text{年}$]

この場合の
安全性確保の国際基準

< 300 [$\mu\text{Sv}/\text{年}$]

出典：包括的技術報告書（レビュー版）

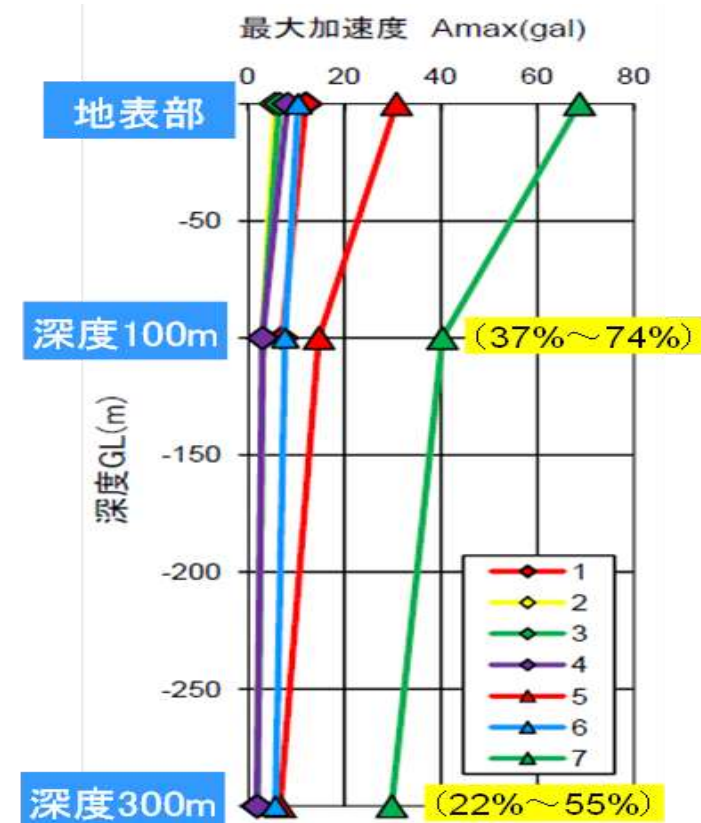
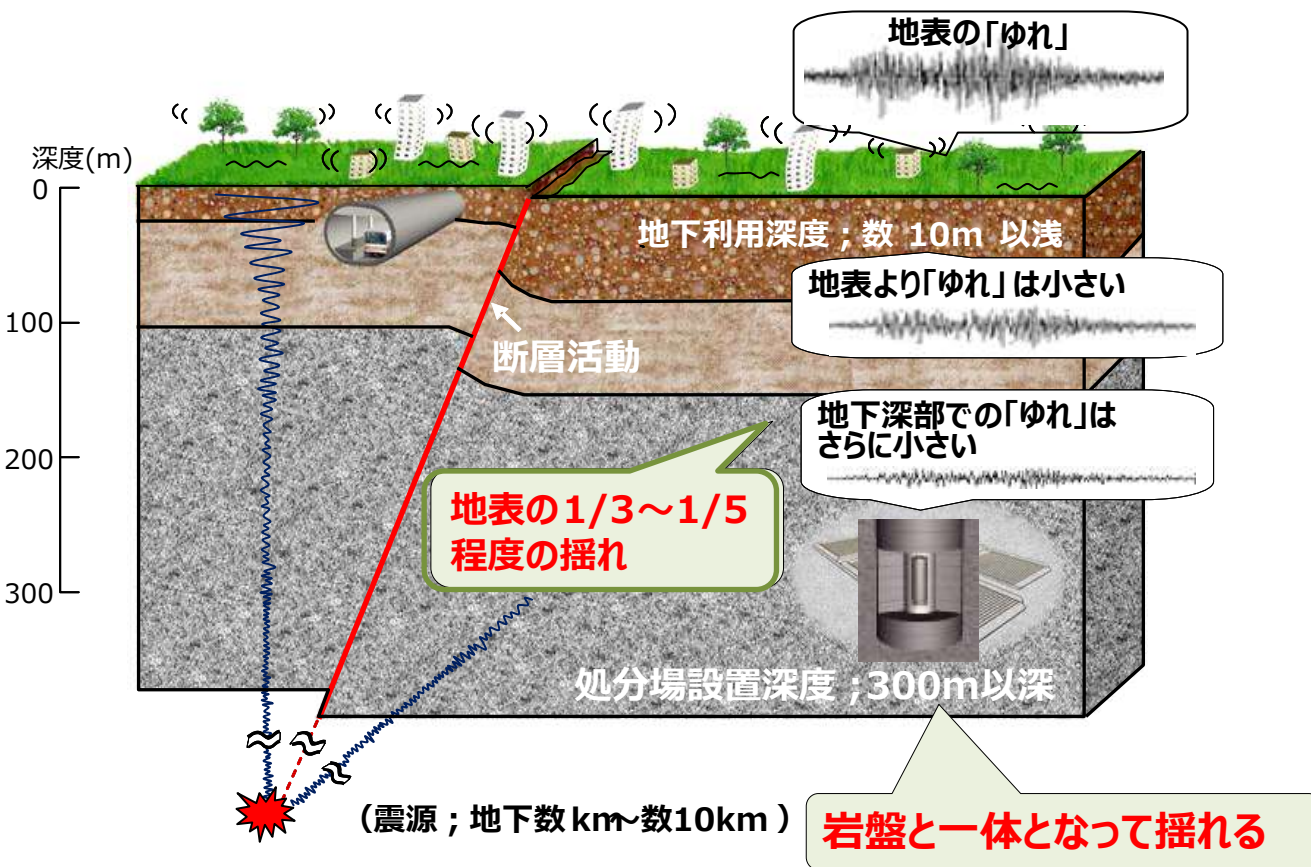
https://www.numo.or.jp/technology/technical_report/tr180203.html

放射性物質が処分場から**地下水を通じて河川に流出し、長い時間をかけて人間の生活環境に近づく経路を検討**

地下水により放射性物質が地表まで運ばれるといったケースについては、岩盤、地下水の特性の違いや人工バリア、天然バリアの性能が基本の想定より低い場合を設定するなど、**多数のケースを解析**しています。

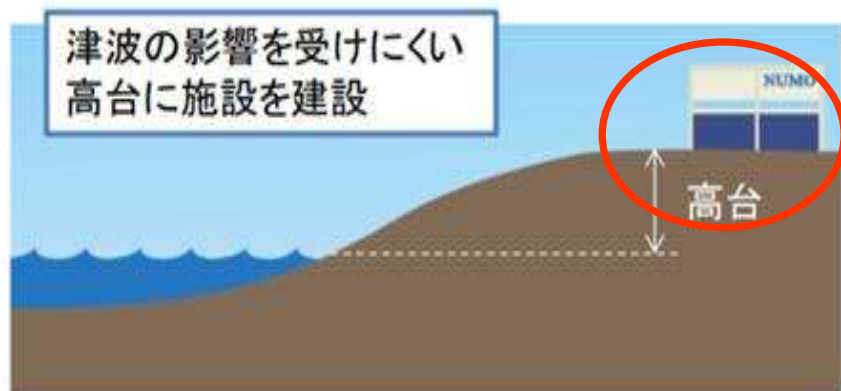
建設・操業中のリスク(地震)

- 地震時の地下深部の揺れは地表に比べて1/3~1/5程度に小さくなります。
- また、廃棄体と岩盤が一緒に揺れることから、地下深部の処分施設に地上と同程度の大きな影響が及ぶことはありません。
- 建設・操業中は、地震の揺れによって施設が損傷しないよう、過去の地震などを踏まえた最大級の地震を想定し、設計します。



建設・操業中のリスク(津波)

- 建設・操業中は、津波によって施設が損傷しないよう、過去の津波などを踏まえ、場所に応じた最大級の津波を想定し、施設の高台への設置、防潮堤や水密扉の設置などの対策を施します。
- なお、坑道を埋め戻した後は、坑道が完全に塞がれますので、地下の処分場には津波の影響は及ばないと考えられます。



高台に立地できない場合



場合によっては、地下施設につながる坑道入口自体を地上の建屋と連結して、津波の浸入を防ぎます。

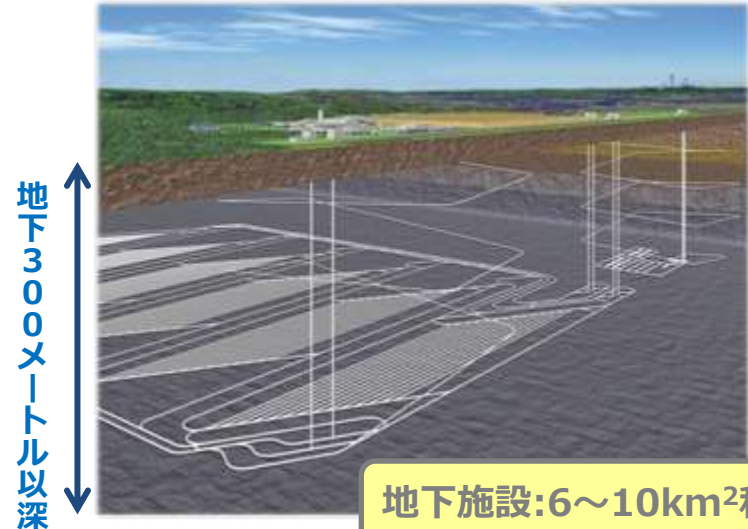
地層処分場のイメージと費用

ガラス固化体を**4万本以上埋設できる施設**を、全国で一か所つくる計画です。

高レベル放射性廃棄物処分施設(イメージ)



地上施設: 1 ~ 2 km²程度



地下施設: 6 ~ 10 km²程度

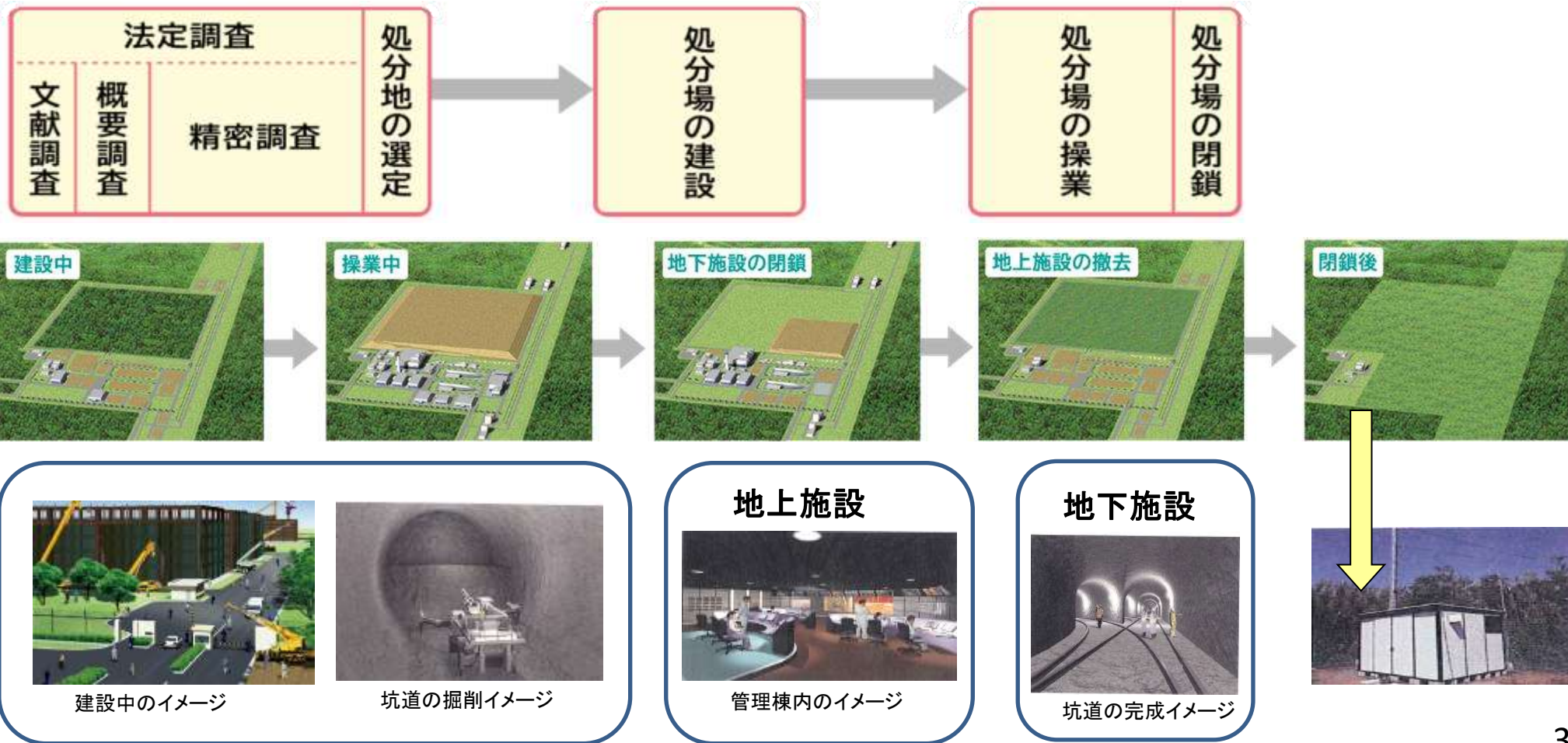
処分費用 約4.0兆円

※高レベル放射性廃棄物とTRU廃棄物の合計

- 電力会社等が原子力発電による発電量等に応じて拠出
(一家庭あたり毎月20円程度を電気料金に上乗せしていただいています。)
- 2021年度末の時点で積立額は約1.1兆円

地層処分事業の期間

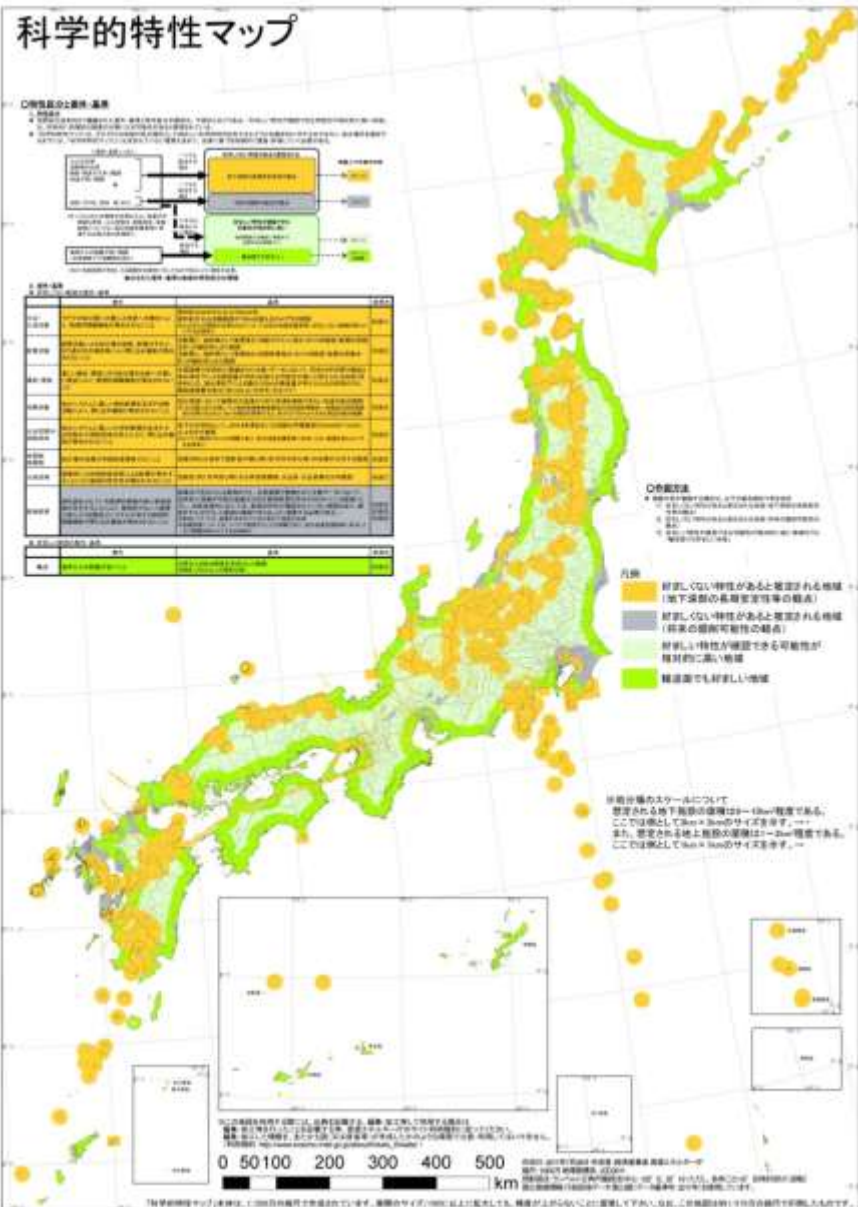
- 処分場の建設と操業は並行して進められ、閉鎖までの期間を含めると、**地層処分事業は100年以上**の長期にわたります。
- 処分場の建設や操業中は**多くの作業員が従事**します。
- 操業終了後は地下施設を埋戻し、地上施設を撤去し、最終的に更地に戻します。



最終処分に関する取組のこれまでの経緯

- 2000年：**「最終処分法」制定** ・事業主体として**NUMO（原子力発電環境整備機構）設立**
⇒ 処分地選定調査の受入**自治体を全国で公募**（2002年～）
- 2007年：**高知県東洋町（応募 → 取下げ）**
- 2013年：**最終処分関係閣僚会議創設** ⇒ 取組の抜本的な見直しに着手
- 2015年：**新たな基本方針**を閣議決定
 - **ポイント**
 - ・ **現世代の責任**として、地層処分に向けた取組を推進（同時に**可逆性と回収可能性を担保**）
 - ・ 受入地域に対する**敬意や感謝の念**、社会利益還元の必要性を国民で共有
 - ・ **科学的により適性の高いと考えられる地域を提示**するなど、**国が前面に立って取り組む** 等
- 2016年夏まで **関係学会等への情報提供・意見照会**
OECD原子力機関（NEA）による国際レビュー
- 2017年 4月：**総合資源エネルギー調査会**：2年越しの検討成果をとりまとめ
 - ➡ 「科学的特性マップ」作成に必要な要件・基準確定
 - ➡ 自治体向け・国民向け説明会の開催（5月～6月）
- 2017年7月：**最終処分関係閣僚会議**：科学的特性マップを公表。
 - ➡ 国民理解・地域理解を深めていくための理解活動を強化
 - ・ 全国で、科学的特性マップを中心に説明（2017年10月～）
- 2019年11月：**総合資源エネルギー調査会**：科学的特性マップ公表から2年経過し、今までの取組を見直し
 - ➡ 「複数地域での文献調査の開始に向けた当面の取組方針」をとりまとめ
- 2020年11月：**北海道寿都町・神恵内村で文献調査開始**

地層処分に関する「科学的特性マップ」の公表(2017年7月28日)



○日本全国の地域特性を4区分(色)で示す

- オレンジ：火山や活断層に近い
- 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相対的に高い
- **濃いグリーン**：グリーンの中で輸送面でも好ましい(海岸から近い)

○日本全国に占める面積割合

- オレンジ : 約 30%
- シルバー : 約 5%
- グリーン : 約 35%
- グリーン沿岸部(濃いグリーン) : 約 30%

○地域特性区分に一部でも含まれる自治体数

- オレンジ : 約 1,000
- シルバー : 約 300
- グリーン : 約 900
- グリーン沿岸部(濃いグリーン) : 約 900

注記:「科学的特性マップ」本体は、1/200万の縮尺で作成(約90cm×約120cm)

マップ作成に用いる要件・基準の一覧

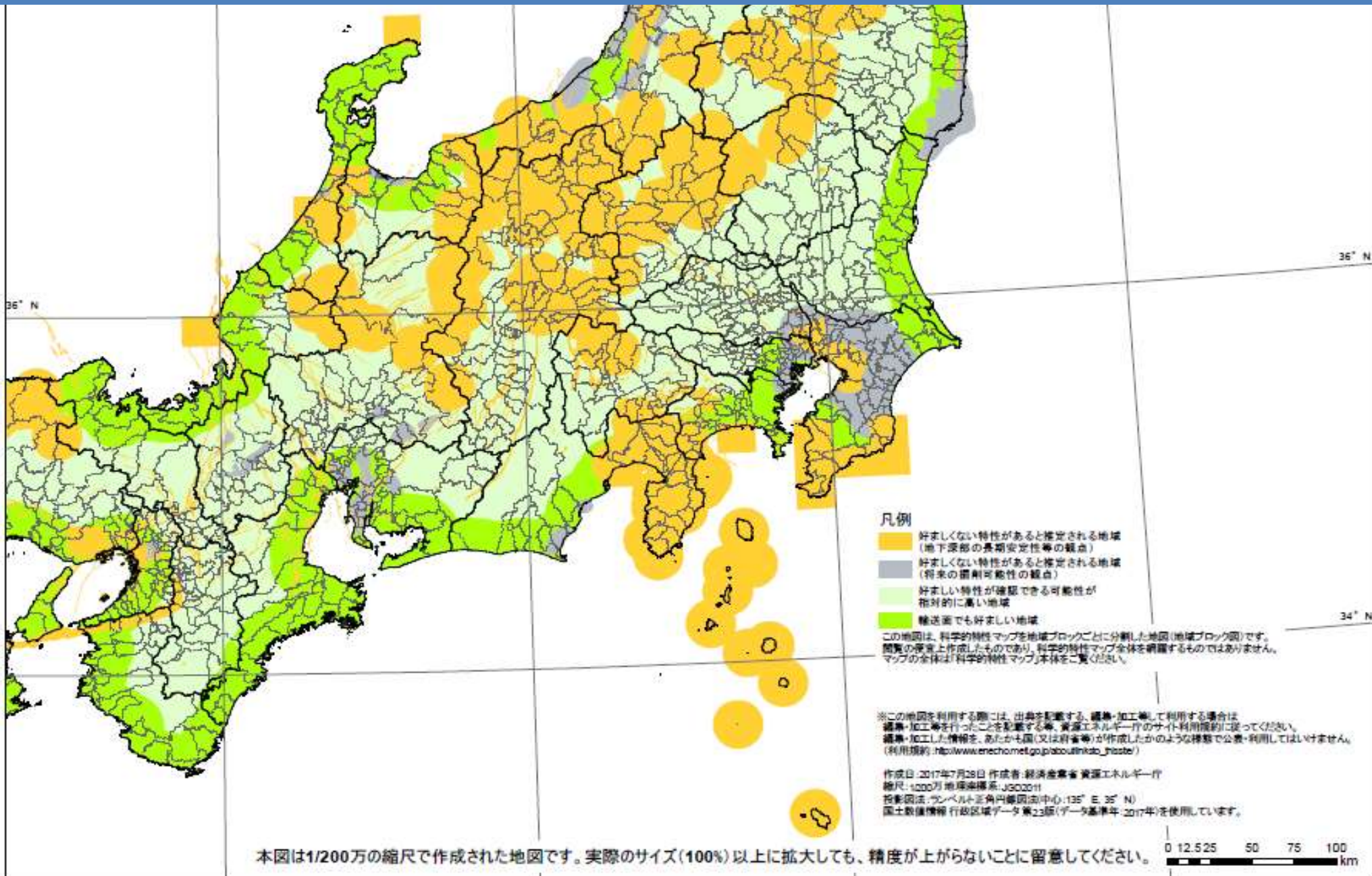
好ましくない範囲の要件・基準

	要件	基準
火山・火成活動	火山の周囲(マグマが処分場を貫くことを防止)	火山の中心から半径15km以内等
断層活動	活断層の影響が大きいところ	主な活断層(断層長10km以上)の両側一定距離(断層長×0.01)以内
隆起・侵食	隆起と海水面の低下により将来大きな侵食量が想定されるところ	10万年間に300mを超える隆起の可能性がある、過去の隆起量が大きな沿岸部
地熱活動	地熱の大きいところ(人工バリアの機能低下を防止)	15°C/100mより大きな地温勾配
火山性熱水・深部流体	高い酸性の地下水等があるところ(人工バリアの機能低下を防止)	pH4.8未満等
軟弱な地盤	処分場の地層が軟弱なところ(建設・操業時の地下施設の崩落事故を防止)	約78万年前以降の地層が300m以深に分布
火砕流等の火山の影響	火砕流などが及びうる場所(建設・操業時の地上施設の破壊を防止)	約1万年前以降の火砕流が分布
鉱物資源	鉱物資源が分布するところ(資源の採掘に伴う人間侵入を防止)	石炭・石油・天然ガス・金属鉱物が賦存

好ましい範囲の要件・基準

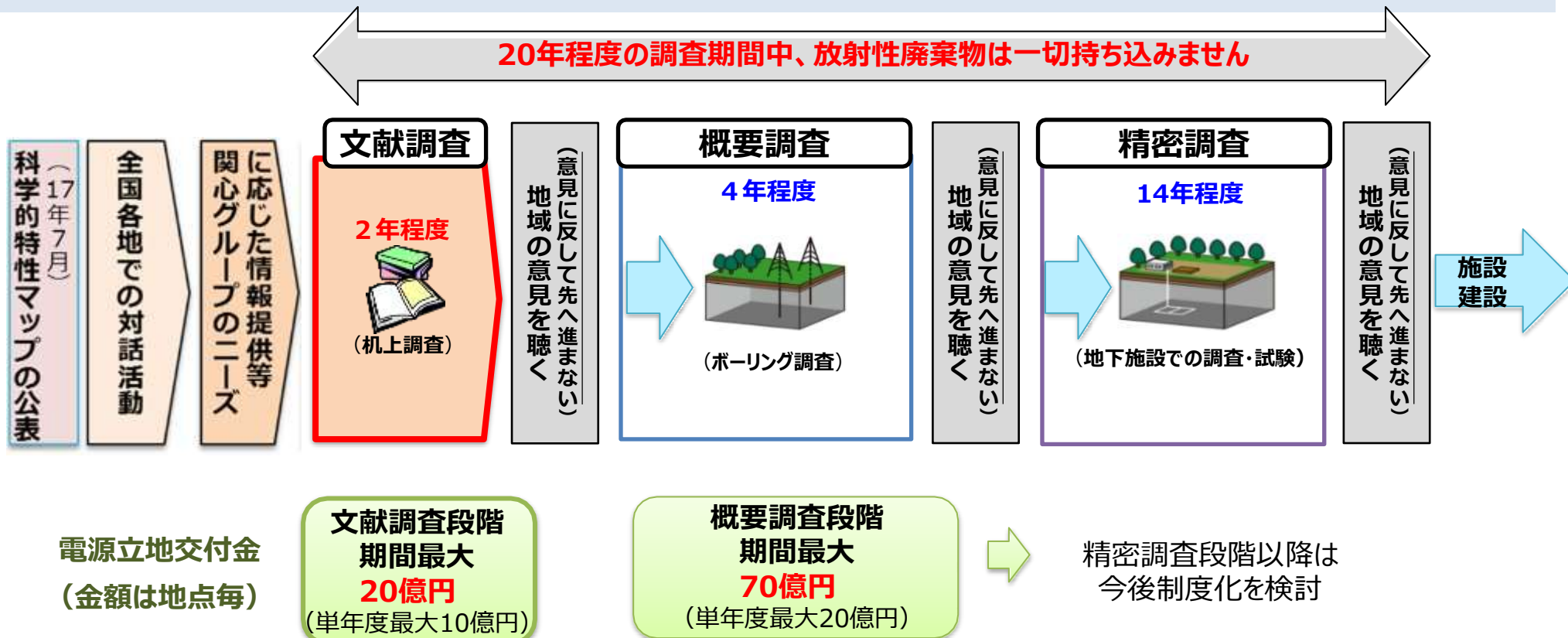
	要件	基準
輸送	海岸からの陸上輸送が容易な場所	海岸からの距離が20km以内目安

科学的特性マップ



最終処分法に基づく処分地の選定プロセス

- 最終処分法では**段階的な調査を経て処分地を選定**することを規定。最初の調査である**文献調査**は、関心を示した市町村に対して、地域の地質に関する文献・データを調査分析して情報提供することにより、事業について議論を深めていただくための、**いわば対話活動の一環**です。
- 次に進むとする場合には、都道府県知事と市町村長のご意見を聴き、これを十分に尊重することとしており、**当該都道府県知事又は市町村長の意見に反して、先へ進みません**。



文献調査の進め方

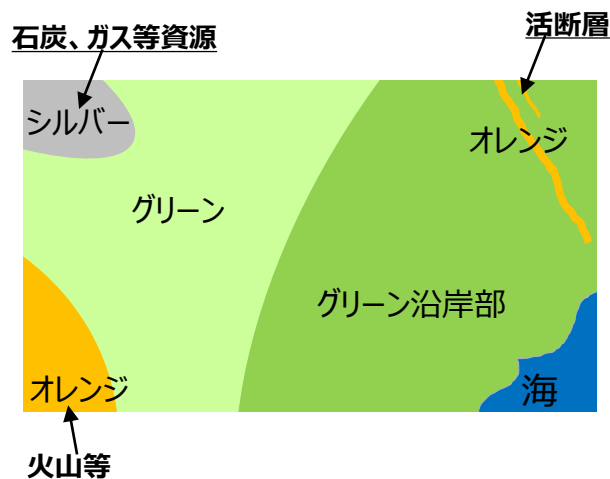
- 文献調査は、地質図や学术论文等の文献・データをもとにした**机上調査**であり、**ボーリングなどの現地作業は行いません**。次の調査（概要調査）に進むかどうかの判断材料を提供するものです。
- 次の調査（概要調査）に進むかどうかは、文献調査対象の区域の市町村長と都道府県知事のご意見を尊重し、**反対の場合は先に進みません**。

NUMOによる調査

地域データを使い、**明らかに立地に適当でない場所を除外**

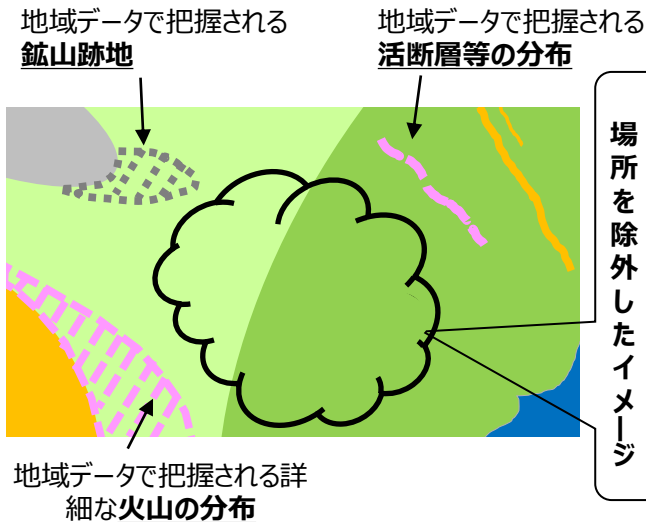
科学的特性マップ：全国一律に評価

個別地域の文献・データは利用せず、既存の公開された全国データを利用し、一定の要件・基準に従って、客観的に整理し、全国地図の形で示したもの。



文献調査：地域のデータによる調査

全国データに加えて、地質図等から得られる地域の文献・データを利用し、地層の著しい変動が生じるおそれがあり、明らかに立地に適当でない場所を除外。



明らかに立地に
適当でない
場所を除外したイメージ

調査結果のご報告

➤ NUMOは調査結果について関係市町村長と都道府県知事にご報告するとともに、**地域のみなさまには説明会の開催、公告・縦覧等により報告し、ご意見を伺います。**

➤ その後、国は、関係市町村長と都道府県知事に意見を聴きます。**（反対の場合は次の段階に進みません）**

対話活動の拠点となる事業所の開設

コミュニケーション拠点として寿都交流センター、神恵内交流センターを開設。
その支援のために札幌事務所を開設（2021年3月26日）

寿都町



【NUMO寿都交流センター：職員9名】
（2023年7月）

神恵内村



【NUMO神恵内交流センター：職員6名】
（2023年7月）

NUMOは、2020年11月から寿都町および神恵内村に関する**文献調査**を進めています。
また、2021年4月14日に寿都町、同月15日に神恵内村において「**対話の場**」が設置されました。
文献調査をしっかりと進めるとともに、住民の皆さまのご意見を伺いながら対話活動に取り組んでいます。

「対話の場」を起点とした対話活動

- 2021年4月、それぞれの町村とNUMOで「対話の場」を立ち上げ、中立的な立場のファシリテーターの進行のもとで地元の皆さまをメンバーとしてお話し合いを実施しており、まちづくりの議論も始まっています。（開催実績は2022年末まで）
- 「対話の場」での議論から派生した取組みも展開しています。

「対話の場」

➤ 寿都町（14回開催）

＜主なテーマ＞

- 地層処分について思うこと
- 地層処分の概要
- 地層処分の安全性についての考え方
- 文献調査の進捗状況
- 町民が集まりやすい機会づくり
- 放射線による人体影響
- 海外先進地(フィンランド)との意見交換
- 将来の町の在り姿について 等



➤ 神恵内村（11回開催）

＜主なテーマ＞

- 地層処分について思うこと
- 地層処分の概要
- 処分事業の安全性についての考え方
- 文献調査の進捗状況
- 文献調査の模擬体験
- 交付金制度の紹介とその活用 等



派生した取組み

➤ 「まちの将来に向けた勉強会」

- ✓ 住民有志の勉強会（テーマは処分事業やまちづくり）
これまでに14回開催

➤ 少人数グループによる活動

- ✓ サイクル関連施設視察@青森県六ヶ所村
- ✓ 深地層研究センター視察@道内幌延町

➤ 町民向けパンフレットの作成

➤ 地元ケーブルテレビで「対話の場」を放映



➤ 少人数グループによる活動

- ✓ サイクル関連施設視察@青森県六ヶ所村
- ✓ 深地層研究センター視察@道内幌延町



➤ 専門家による村民向けシンポジウム

➤ 小規模単位の説明会

（出典：資源エネルギー庁資料 ※NUMOで一部加工）

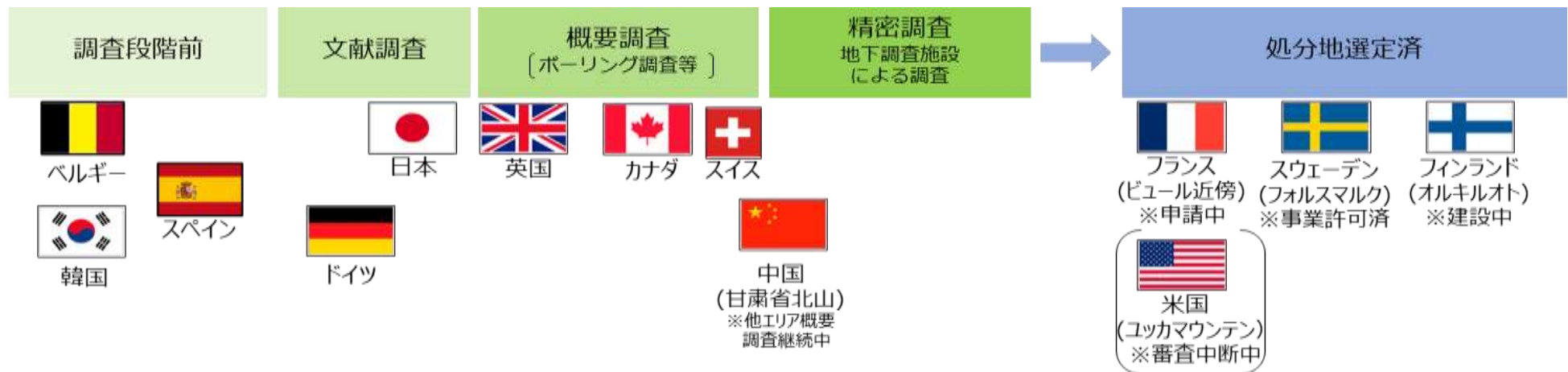
諸外国における地層処分事業の進捗

○最終処分地が決定している国

- ・フィンランド : 1983年より選定開始。2000年に処分地(オルキオト)を決定。
2015年11月に処分施設建設を許可。**2016年12月より建設開始。**
- ・スウェーデン: 1977年より選定開始。2009年に処分地(フォルスマルク)を選定。
2022年1月に施設建設計画を承認。現在、事業認可済。
- ・フランス : 1983年より選定開始。**2023年1月にビュール近郊の処分地設置を申請。**

○その他の国

- ・英 国 : 2018年より新たなサイト選定を開始。
現在、4つの調査エリアで概要調査相当の調査を実施中。
- ・ドイ ツ : 2017年よりサイト選定を開始。2020年にサイト区域マップを公表。
- ・米 国 : **ユッカマウンテン計画を政権交代時に撤回(2009年)。**選定プロセスを見直し。



最終処分の実現に向けた原子力利用国の状況

- 高レベル放射性廃棄物の最終処分の実現は、**原子力を利用する全ての国の共通の課題**です。
- 世界で唯一処分場の建設を開始しているフィンランドにおいても、地層処分の実施を決めてから**30年以上の歳月をかけて、国民理解・地域理解に弛まぬ努力を重ねてきました。**



フランス（ビュール地下研究所近傍）



- ◆ ムーズ県とオート＝マルヌ県の県境に立地予定
- ◆ 処分場建設予定地の主な6自治体（約90km²）の人口は600人程度、農業が主要産業



フィンランド（エウラヨキ）



- ◆ 人口：約9400人
- ◆ オルキオ原子力発電所が立地
- ◆ 原子力発電がエウラヨキ市の主要産業

スウェーデン（エストハンマル）

（注）写真はSKB社作成イメージ図



- ◆ 人口：約22000人
- ◆ フォルスマルク原子力発電所が立地
- ◆ 沖合には群島が数多く広がっており、避暑地や観光地としても有名

地域との共生に向けた取組み

- 地層処分事業は**100年以上の長期にわたる事業**となります。地域の発展と共に、事業を安定的に運営することが重要です。
- NUMOは、調査の開始に伴い、**地域にコミュニケーションのための拠点を設置し、事業に関するご質問にお答えするとともに、住民の皆さまと共に、地域の発展に向けた議論に貢献**していきたいと考えています。

諸外国における地域共生事例 (スウェーデン・エストハンマル市)

- 「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**。



エストハンマル前市長

最終処分場建設
予定地 (CG図)



エスポ研究所の研究の様子 [出典] SKB社HP引用

- 実施主体は、地域において**合計900名弱の雇用創出と試算**（建設段階等ピーク時）また、地元事業者は、**建設資材、建設工事・土木工事、宿泊施設や食事サービス**等でシェアを獲得する可能性が高いと分析。
- 2025年までに**総額約230億円規模の経済効果を生み出す事業を実施予定**（地元企業の新商品開発支援／関連施設の誘致、インフラ整備（道路・港湾の改良）、事業主体の本社機能や研究所移転等）

※フィンランドやスウェーデンでは、**観光業や農業への風評被害**や**住宅価格低下の可能性**などについても、過去の類似事例を調査分析し、その結果を住民に共有。