

## 寿都町 対話の場（第3回）

### 次 第

1. 日時：2021年7月27日（火）18：30～20：30
2. 場所：寿都町総合文化センター ウイズコム
3. 次第：（1）前回のふりかえり  
（2）前回のふりかえりを踏まえた NUMO からの  
説明と意見交換  
・地層処分事業など

以 上

# 高レベル放射性廃棄物の地層処分について

2021年7月27日(火)

第3回対話の場



## NUMOとは？

- 原子力発電環境整備機構(NUMO:ニューモ)は、国の法律に基づき、経済産業大臣の認可を受けて設立された団体です。
- NUMOは、地層処分事業の主体ですが、みなさまと対話活動を進めることが、最も重要な役割のひとつと位置づけております。  
＜参考＞NUMO 経営理念 抜粋  
-行動指針-  
「3. 事業に関する情報を積極的に公開し、分かりやすく説明するとともに、丁寧な対話を通じて皆様の声を真摯に受け止めて事業を進めます」
- 文献調査自体が、地域のみなさまとの対話によって処分事業がどのようなものか知っていただくためのプロセスです。
- 地域のみなさまのご理解なくして、NUMOが放射性物質を持ち込むことは一切ありません。

## 1. 高レベル放射性廃棄物

高レベル放射性廃棄物って何？

高レベル放射性廃棄物ってどこにどれだけあるの？

高レベル放射性廃棄物はどうやって処分するの？

## 2. 地層処分

地層処分場ってどんな施設？

地層処分事業はどのように進めるの？

地層処分の安全性は？

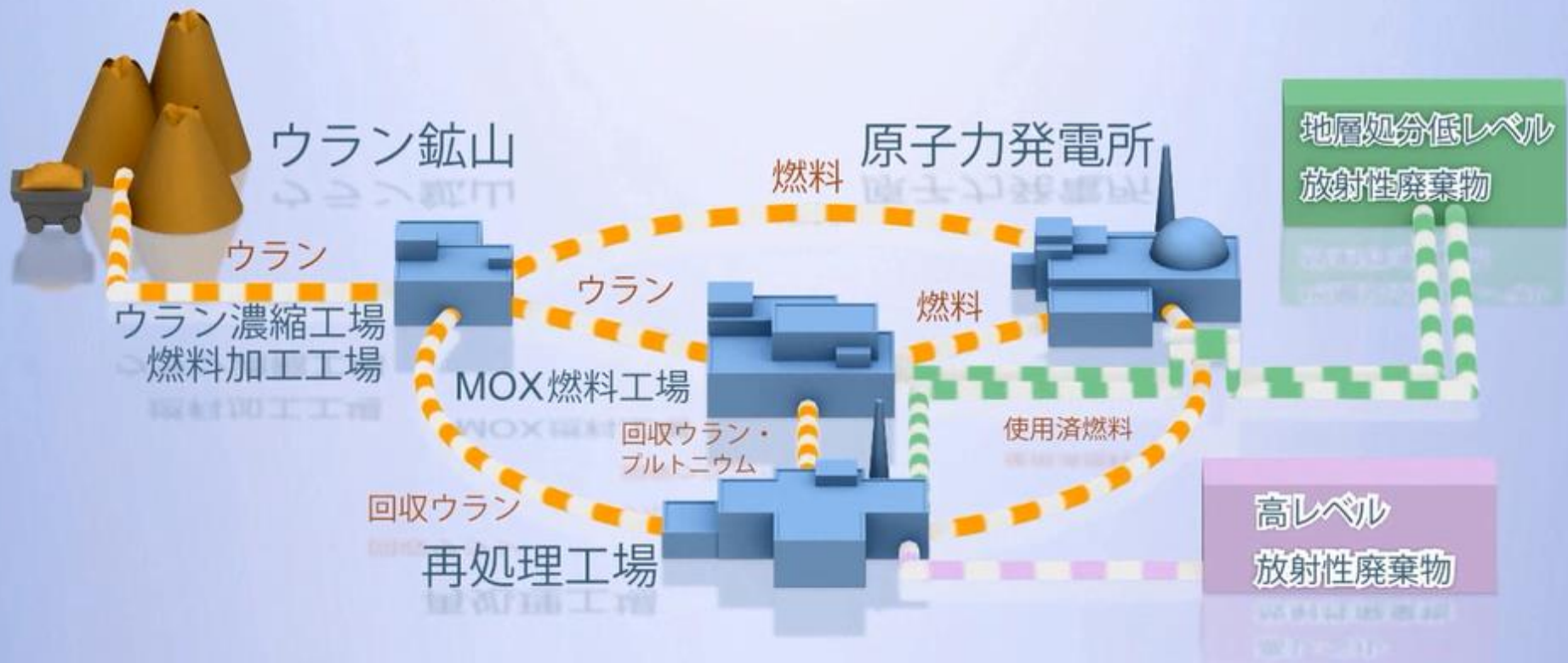
## 3. 地層処分に関する諸外国の状況

## 4. 全国的な理解活動

**高レベル放射性廃棄物って何？**

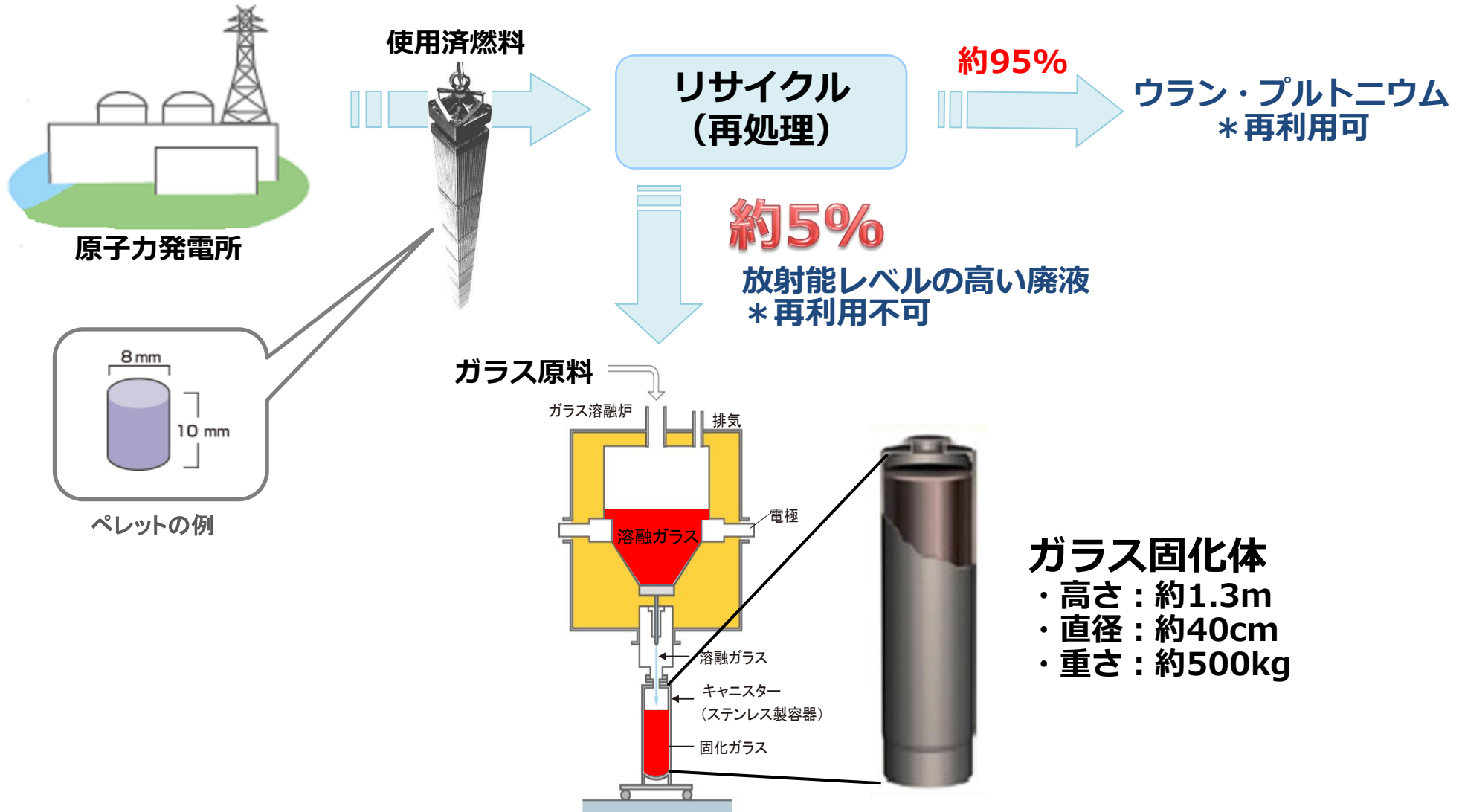
# 使用済燃料の再処理と高レベル放射性廃棄物

## 使用済燃料を再利用する原子燃料サイクル



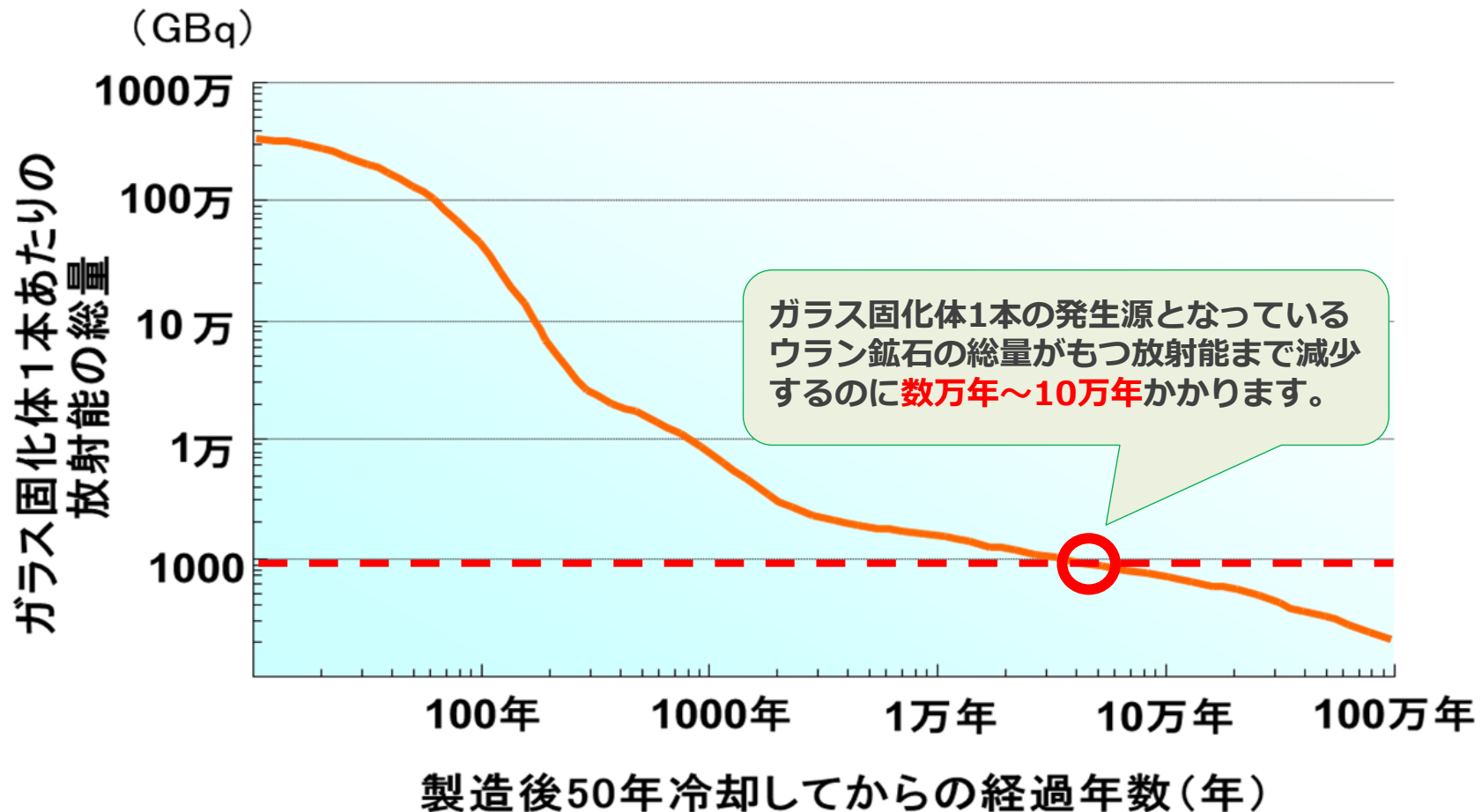
# 高レベル放射性廃棄物って何？

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）**です。



# 高レベル放射性廃棄物の放射能の経時変化

高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の放射能は製造時には非常に高く危険ですが、時間の経過とともに急速に低下します。



※Bq (ベクレル) とは放射能の強さを表す単位 (G : ギガ 1Bqの10億倍)  
※上図は対数目盛で表記



**高レベル放射性廃棄物ってどこにどれだけあるの？**

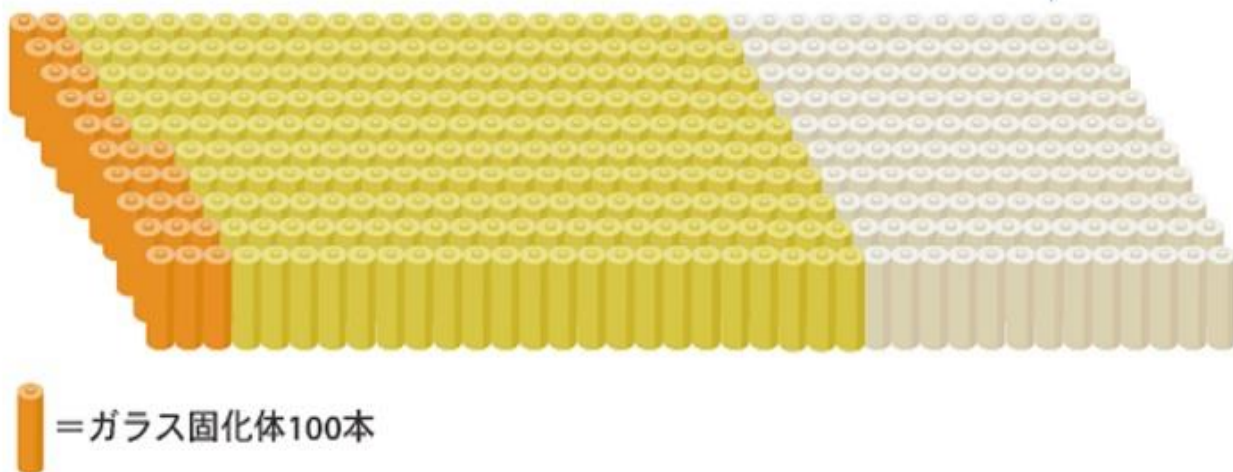
# ガラス固化体の「量」

原子力発電所などで保管されている**約19,000トン**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26,000本**のガラス固化体になります。



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  
私たちの世代で  
処分に道筋をつけたいと  
考えています。



(参考)

- ・100万キロワットの原子力発電所を1年間運転すると、**約20～30本のガラス固化体が発生**します。
- ・貯蔵管理中のガラス固化体は海外に再処理委託したものと、国内で試作したもの等です。

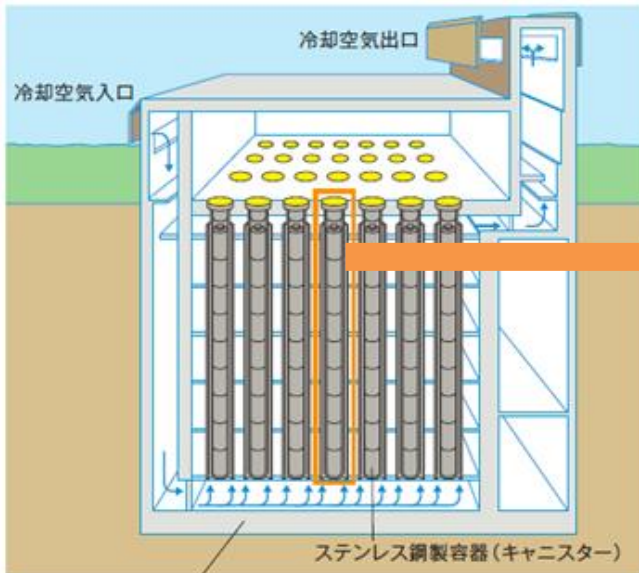
# ガラス固化体の「場所」

ガラス固化体は青森県六ヶ所村にある一時貯蔵施設で安全に貯蔵されています。一時貯蔵施設では自然換気で冷却を行っています。**30～50年貯蔵**している間に放射線量は1/10、温度は100℃くらいにまで低下します。



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: 日本原燃株式会社



貯蔵ピット

ガラス固化体からは強い放射線が出るが、**約2mのコンクリートで十分遮蔽**できる。



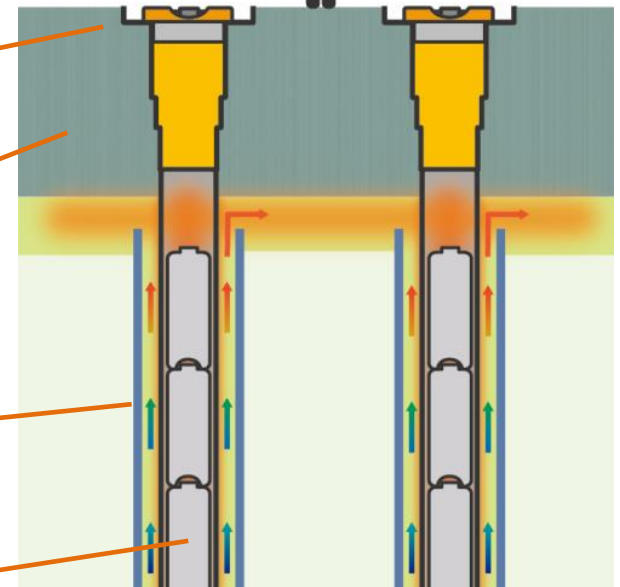
頑丈なふたをしている

厚さ約2mの  
コンクリート製の床

貯蔵ピットを拡大すると…

熱を逃し、冷たい空気を  
流して温度を管理している

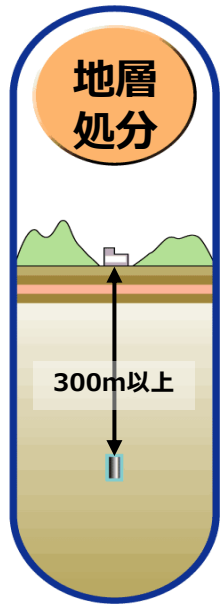
ガラス固化体が  
縦に9つ入っている



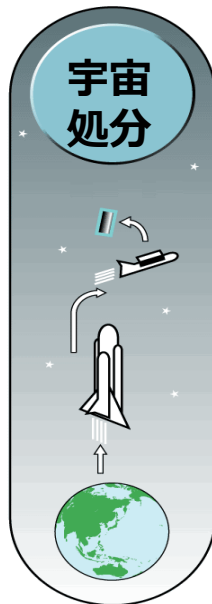
**高レベル放射性廃棄物はどうやって処分するの？**

# 様々な処分方法

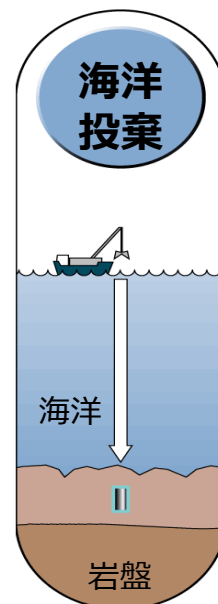
世界各国でさまざまな処分方法が検討されてきましたが、  
「**地層処分**」が最適な方法であることが、**国際的に共通な認識**となっています。



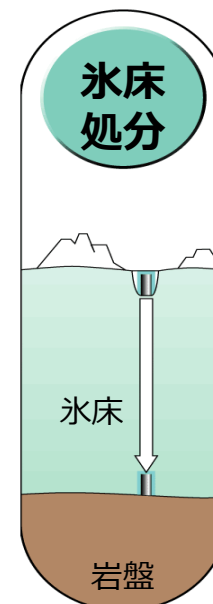
地層が本来  
もっている  
閉じ込める  
性質を利用



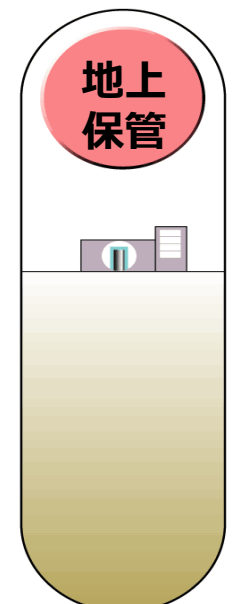
発射技術等の  
信頼性に問題



ロンドン条約  
により禁止



南極条約に  
より禁止

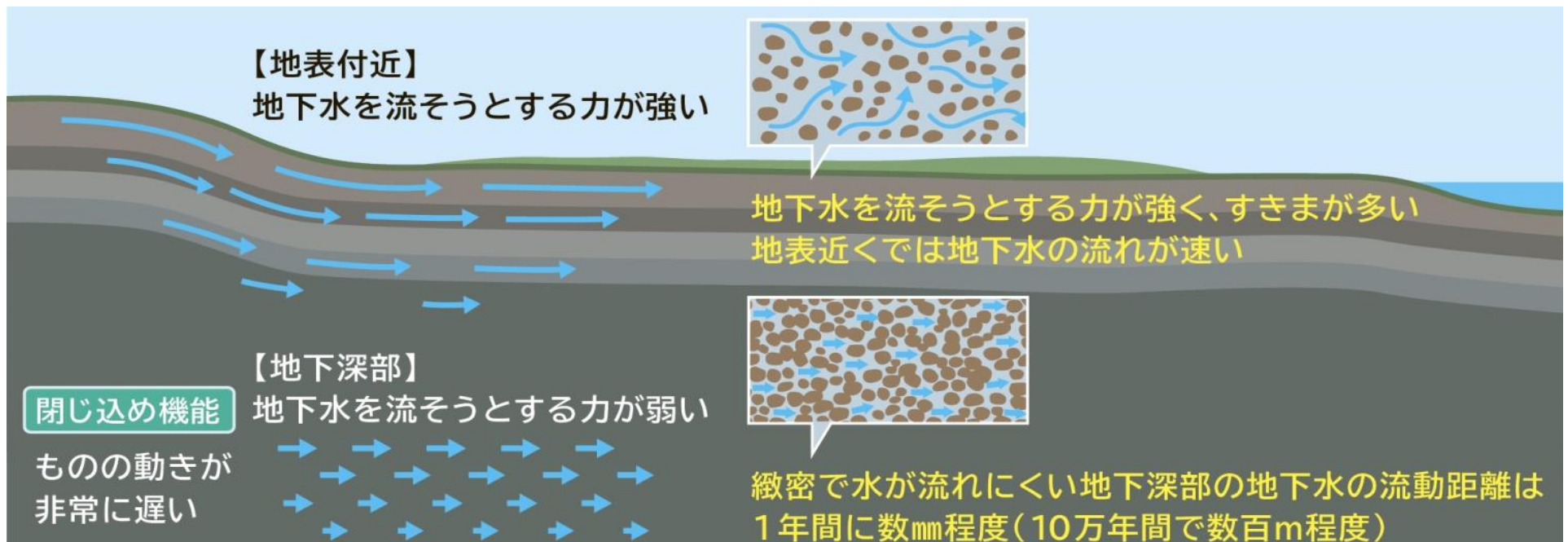
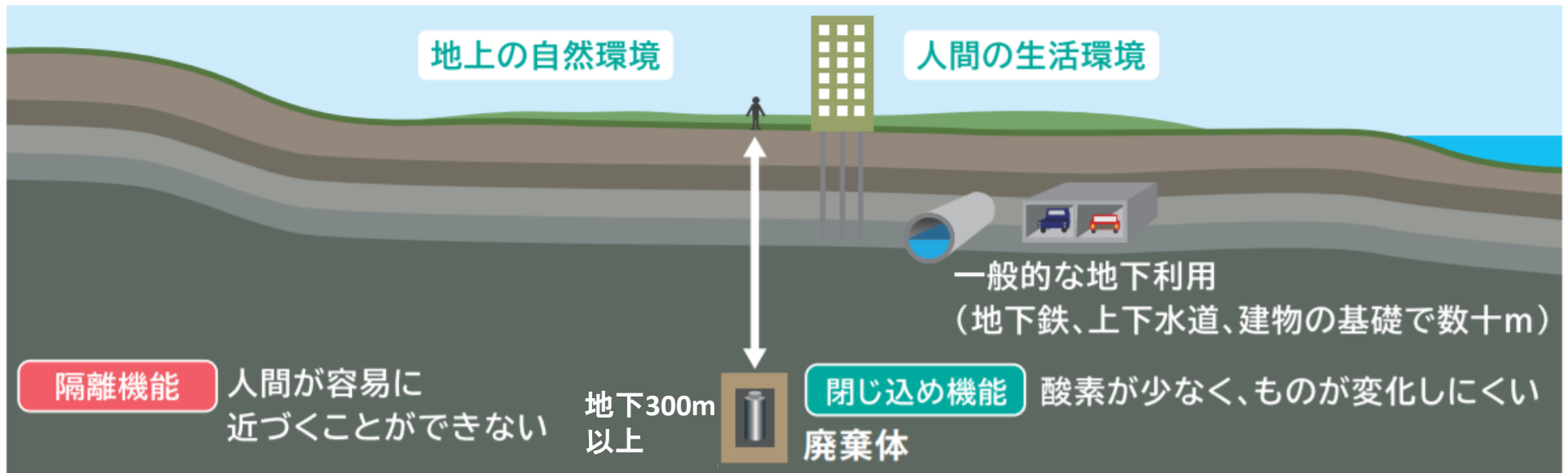


人間による  
恒久的な管  
理が困難

# 地層処分の方法(動画)

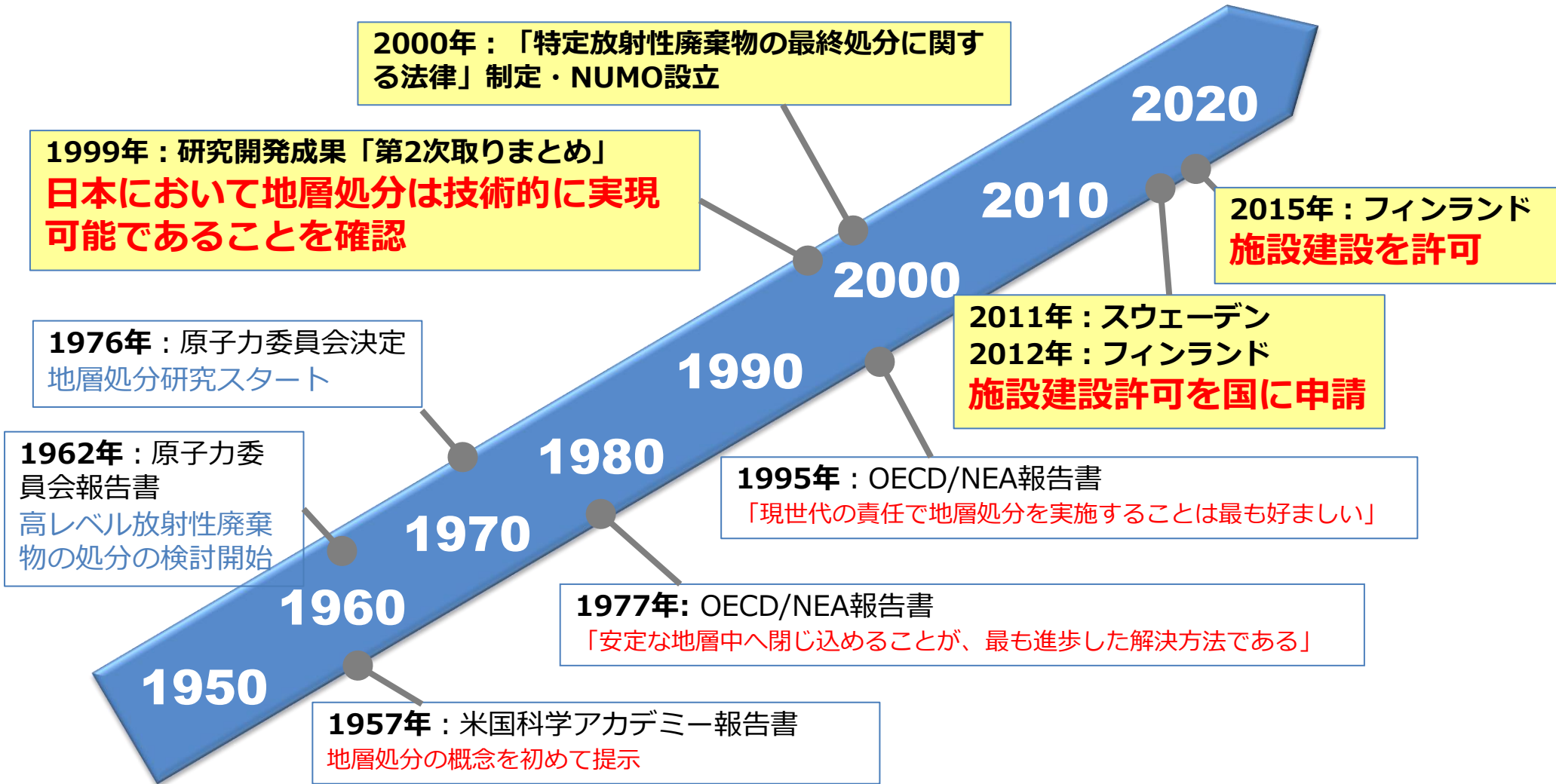


# 地下深部の特徴



# 地層処分にに関する取組の歴史と現状

国内外で長い年月をかけて研究開発や処分方法の検討が積み重ねられてきました。

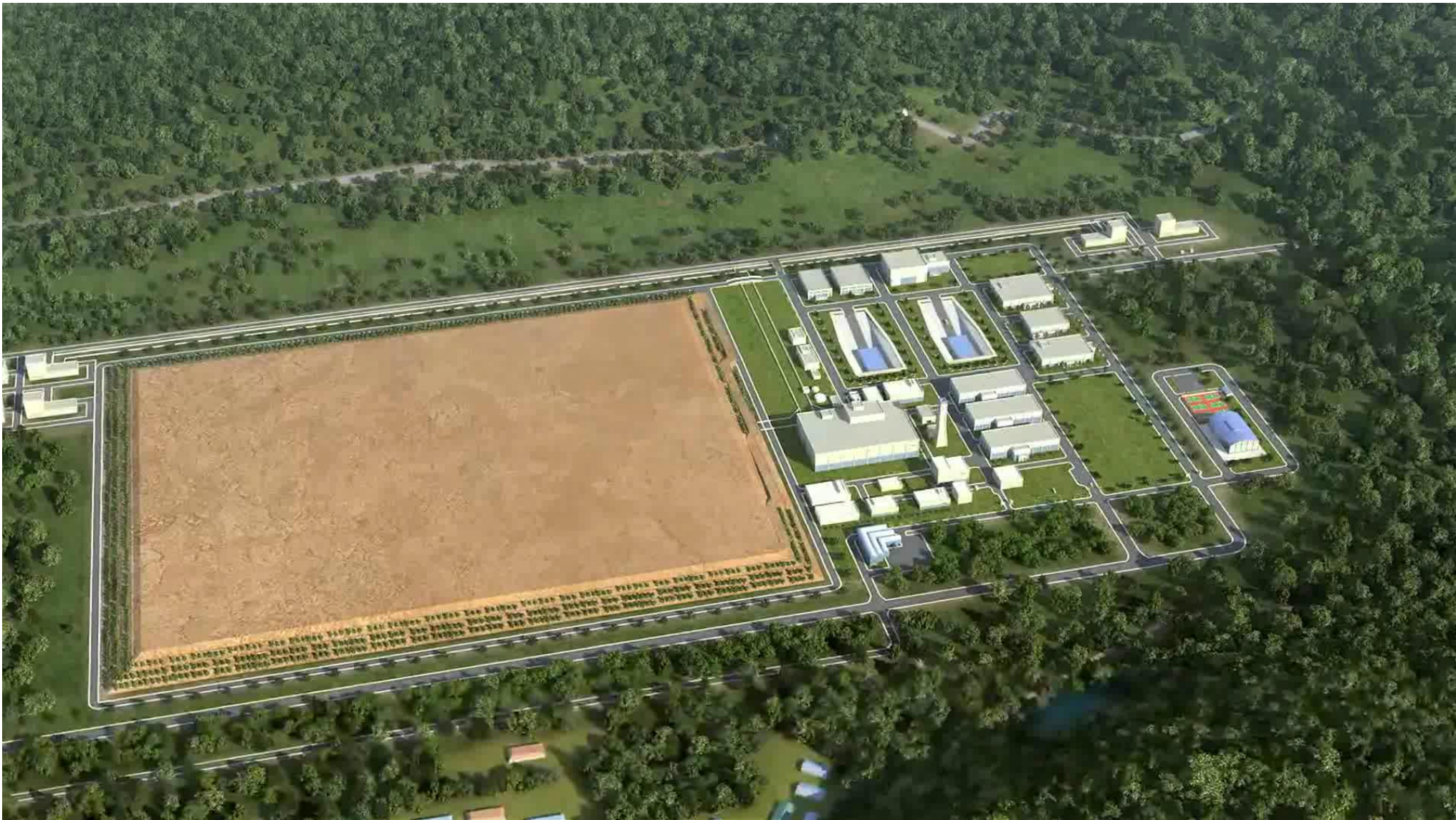


※1966年に日本初の商業用原子力発電の東海発電所が運転開始



**地層処分場ってどんな施設？**

# 処分場イメージ(動画)

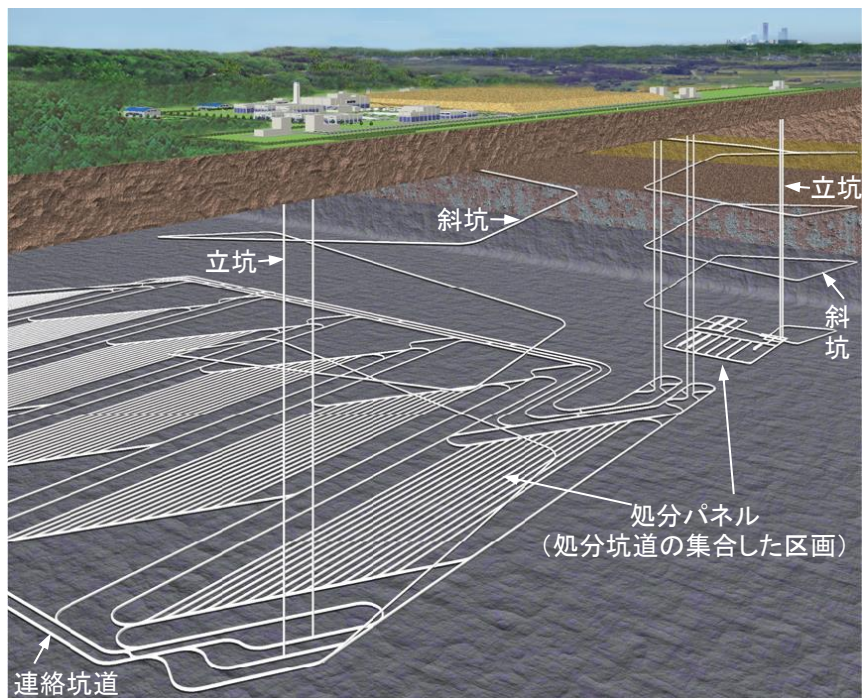


# 地層処分場の概要

閉鎖後は全ての坑道を埋戻し、地下深部の環境は掘削前の状態に近づきます。

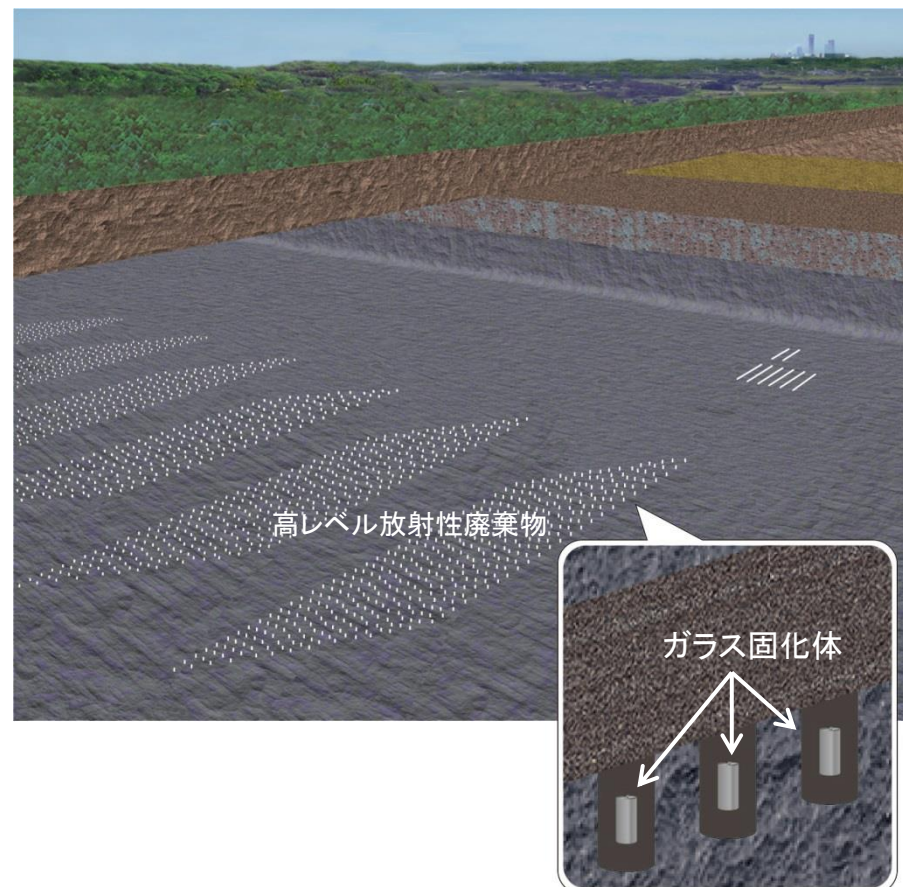
操業中

地上施設の規模: 1~2km<sup>2</sup>程度



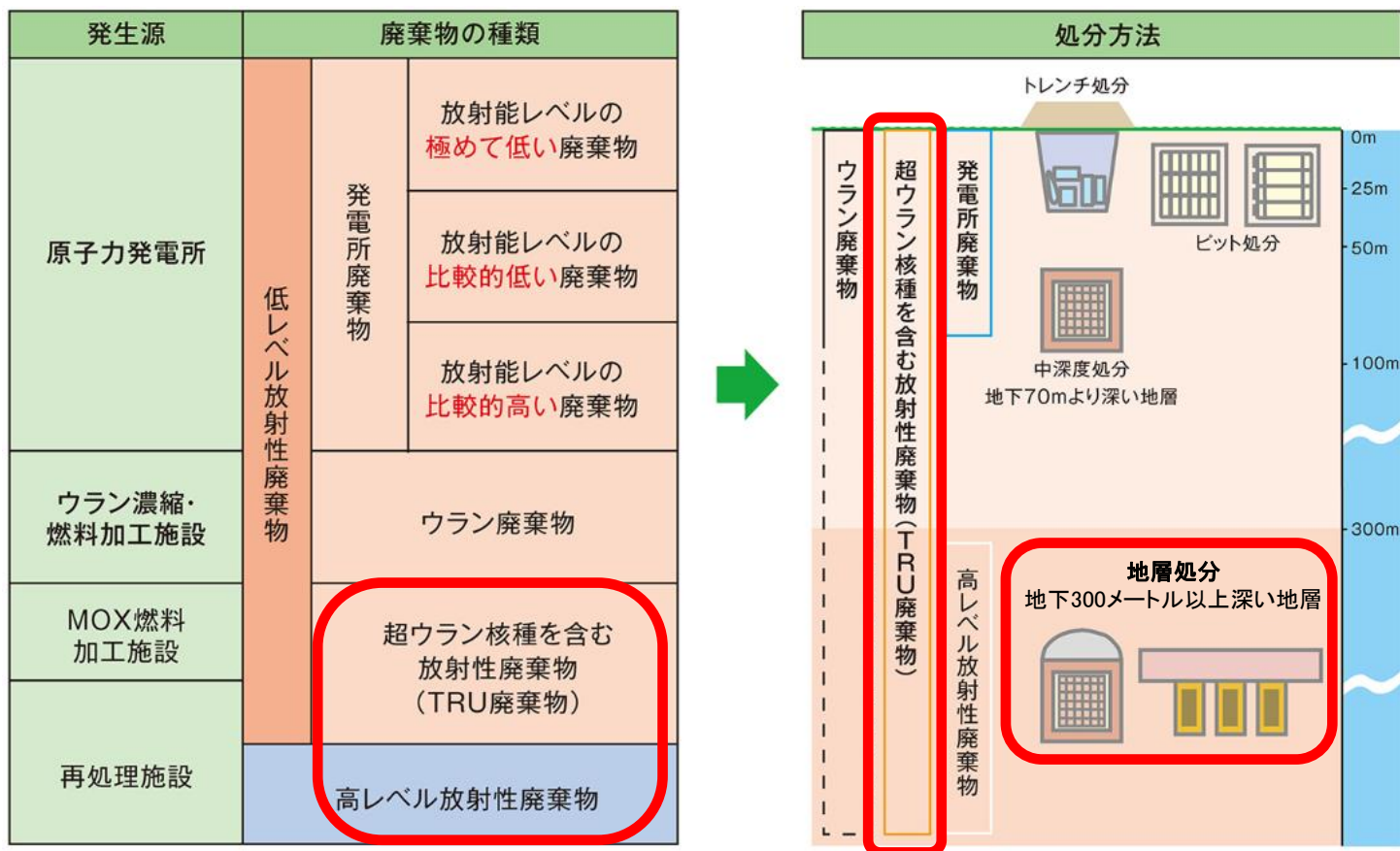
地下施設の規模: 6~10km<sup>2</sup>程度

閉鎖後



# 地層処分する必要がある放射性廃棄物

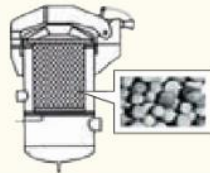
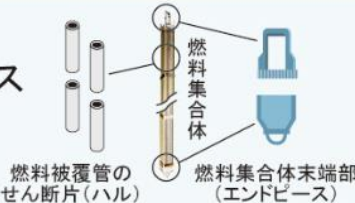
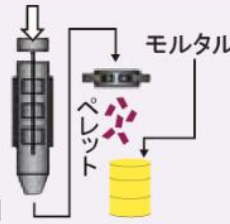
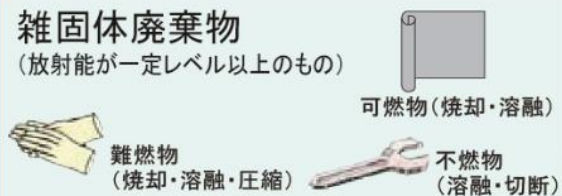
地層処分の対象とする放射性廃棄物は、高レベル放射性廃棄物と地層処分相当低レベル放射性廃棄物（TRU廃棄物）で、これらは地下300メートル以上深い地層へ処分する必要があります。



※ウランより原子番号が大きい放射性核種（TRU核種：Trans-uranium）を含み、発熱量が小さく長寿命の放射性廃棄物のことを、TRU廃棄物と呼びます。

# TRU廃棄物

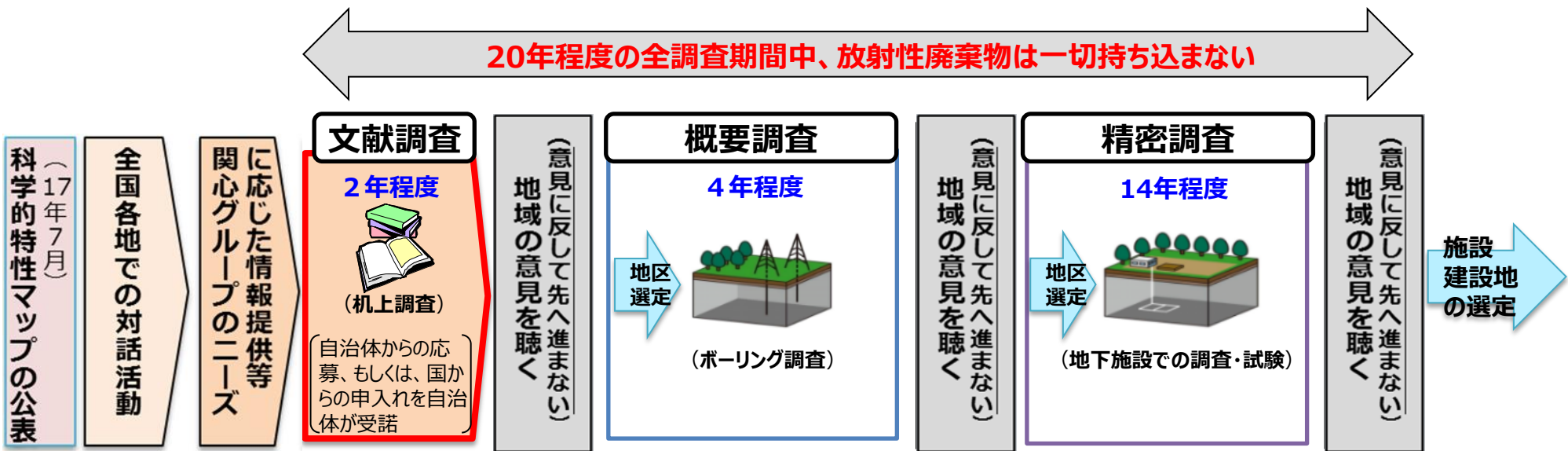
使用済燃料の燃料被覆管の切断片(ハル)や燃料集合体の末端部であるエンドピース、再処理工場内の使用済みの排気フィルター(廃銀吸着材)、放射能が一定レベル以上の濃縮廃液や雑固体廃棄物などがあり、それぞれの性状を考慮した処分形態にて地層処分されます。

	内容	特徴	処分坑道断面 (円形坑道の場合)
1	排気フィルタ等 (廃銀吸着材) 	<ul style="list-style-type: none"> <li>●半減期が長く岩盤等に吸着されにくいヨウ素129を多く含む</li> <li>●発生量が少ない</li> </ul>	廃棄体パッケージ 埋め戻し材 構造躯体
2	ハル・エンドピース  燃料被覆管のせん断片(ハル) 燃料集合体末端部(エンドピース)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●半減期が長く岩盤等に吸着されにくい炭素14を多く含む</li> <li>●発熱量が比較的大きい</li> </ul>	緩衝材 支保
3	濃縮廃液等 (放射能が一定レベル以上のもの)  硝酸系廃液の処理例	<ul style="list-style-type: none"> <li>●人工バリアに影響を与える硝酸塩を多く含む</li> </ul>	廃棄体パッケージ
4	雑固体廃棄物 (放射能が一定レベル以上のもの)  可燃物(焼却・溶融) 難燃物(焼却・溶融・圧縮) 不燃物(溶融・切断)	<ul style="list-style-type: none"> <li>●グループ1~3のような特徴を持たない</li> </ul>	充填材 支保

**地層処分事業はどのように進めるの？**

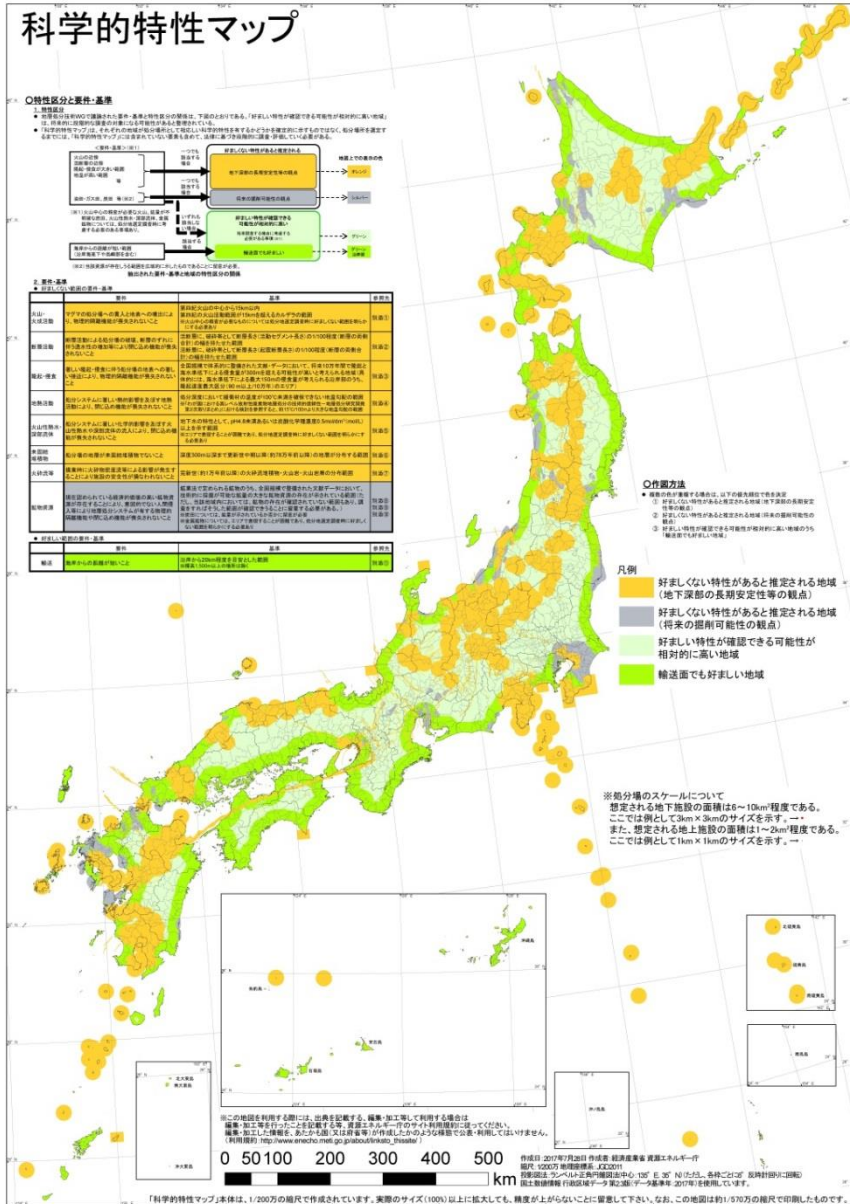
# 処分地選定プロセスと文献調査の位置付け

- 最終処分法では、概要調査（ボーリング調査）、精密調査（地下施設における調査）を経て、最終処分地を選定する方針です。
- 概要調査を実施するかどうかの検討材料を集めるために、あらかじめ文献調査（資料による調査）を実施します。



- 文献調査とは、全国各地での対話活動の中で、地域の地質を詳しく知りたい「市町村」があれば、どの市町村に対しても、地域に関する資料やデータを情報提供し、理解活動の促進を図るものです。
- 市町村が次の調査に進もうとする場合には、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。

# 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 経済産業省HPで公表

○日本全国の地域特性を4区分(色)で示す

○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)



# 考慮すべきさまざまな科学的特性

安全に地層処分を行うために考慮すべき要素について、様々な観点から検討がなされました。

## 地下深部の科学的特性が長期にわたって安定的か？

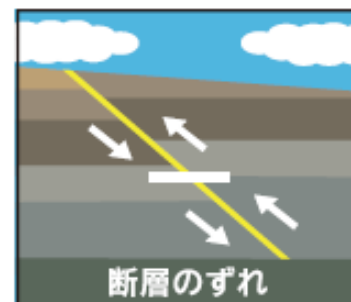
### ✕ 火山に近い

将来にわたって火山の活動が処分場を破壊したりすることのない場所を選びます。



### ✕ 活断層に近い

大きな断層のずれが処分場を破壊したりすることのない場所を選びます。



### ✕ その他、地下の科学的特性が地層処分に適さないところ

地盤の隆起の速度が大き過ぎないか、地下の温度が高過ぎないか、地盤の強度が不十分でないか、といったことも考慮します。

## 将来の人間が気づかずに近づいてしまわないか？

### ✕ 地下に鉱物資源がある

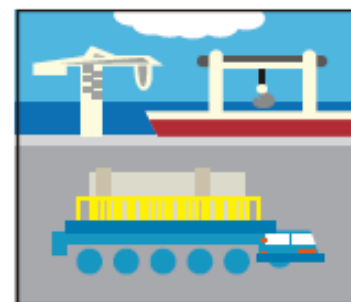
地下に鉱物資源があると、施設管理終了後の遠い将来に、人間が掘削してしまうかもしれません。



## 輸送時の安全性が確保されるか？

### ○ 陸上輸送距離が短い(海岸から近い)

陸上輸送にかかる時間や距離は、短い方が安全上好ましいです。

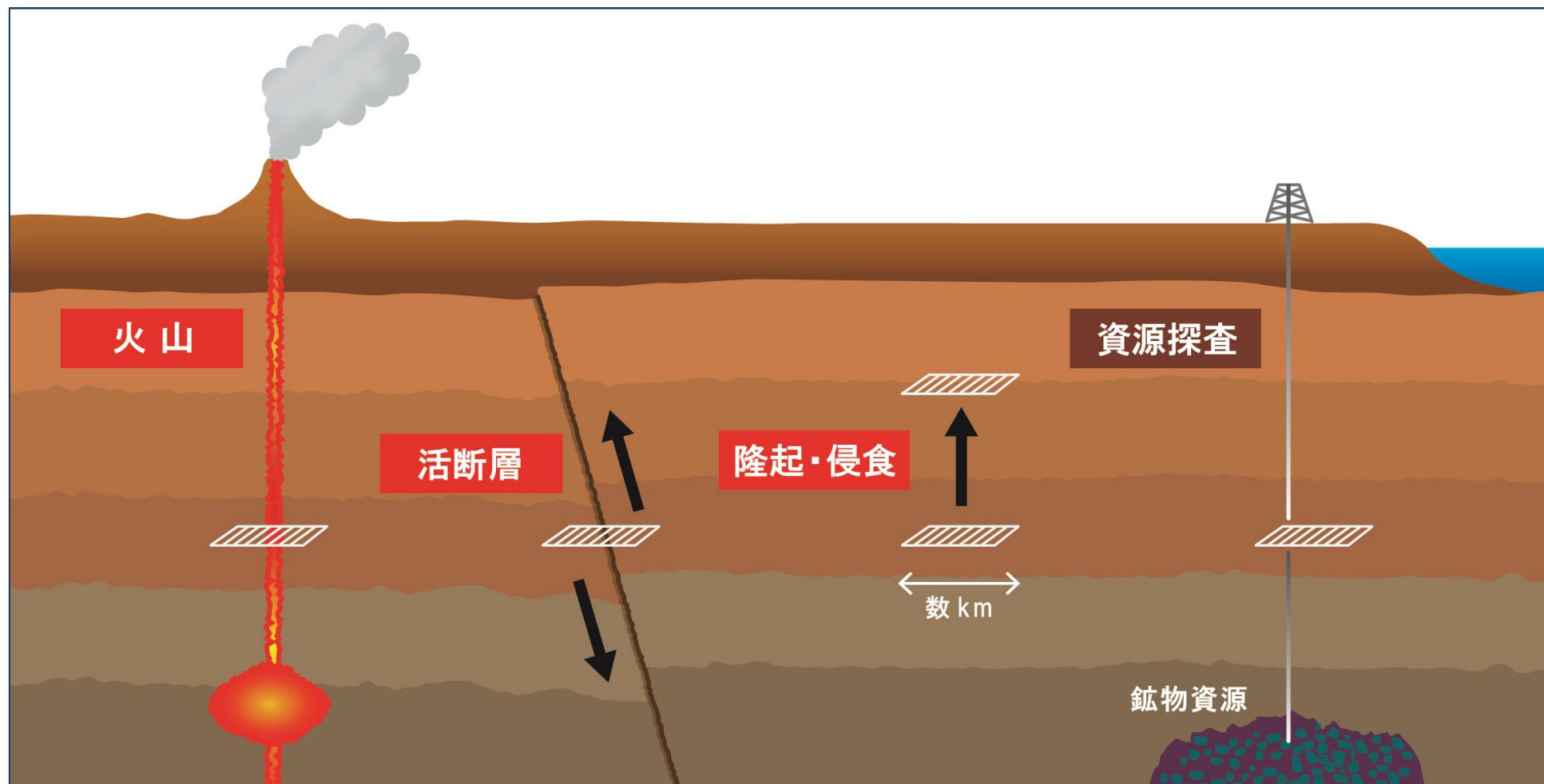


※貯蔵場所からの長距離輸送としては、海上輸送を想定しています。

**地層処分の安全性は？**

# 処分場にしてはいけない場所ってどんなところ？

処分場を選ぶときには、火山、活断層、隆起・侵食が大きいところは避けます。また、価値のある鉱物資源がある場所は処分場にしません。



# 地層処分で考慮すべきリスクについて

地下水や火山、活断層等の自然現象の影響を考慮する必要がありますが、日本の地質の特性に応じた対策を講じることにより、安全に処分することが可能です。

火山・活断層

日本の地質環境

地下水

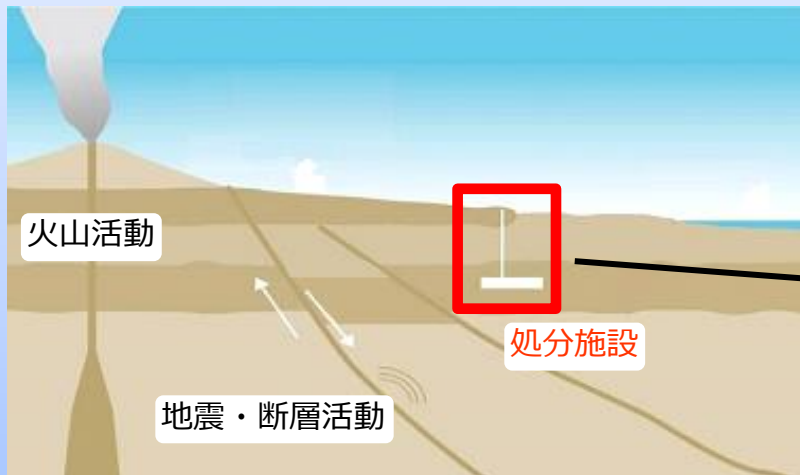
処分施設の損傷

安全性への影響

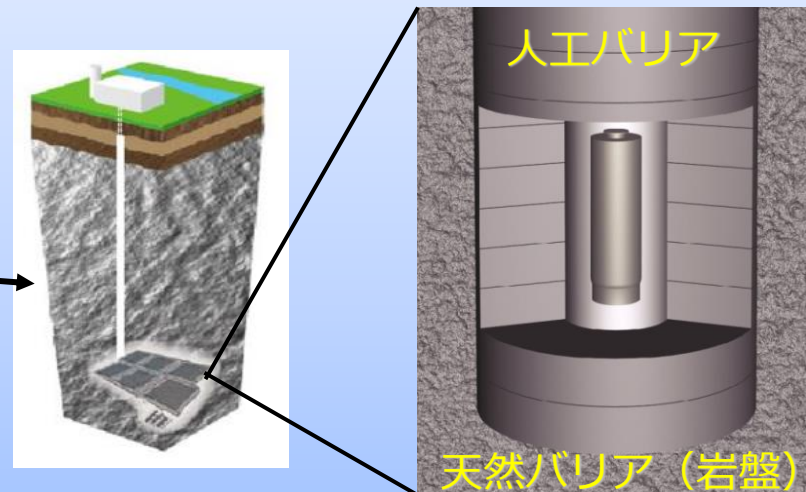
放射性物質の生活圏への移動

対策

火山や活断層等を**避けて**処分施設を建設



多重のバリアで**ガラス固化体を防護**

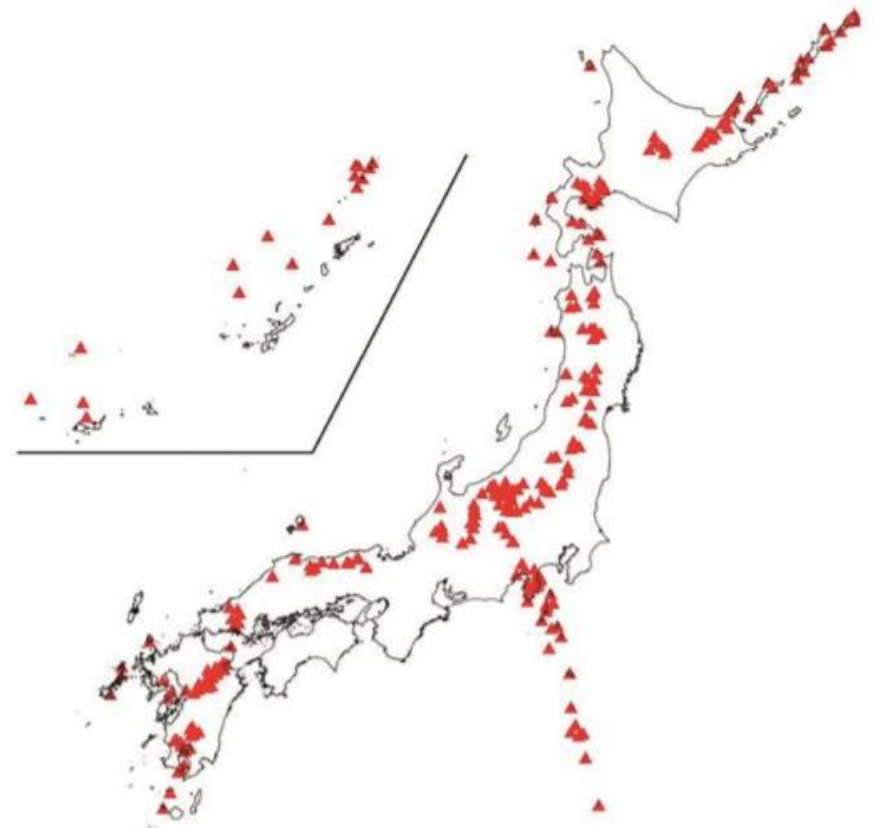
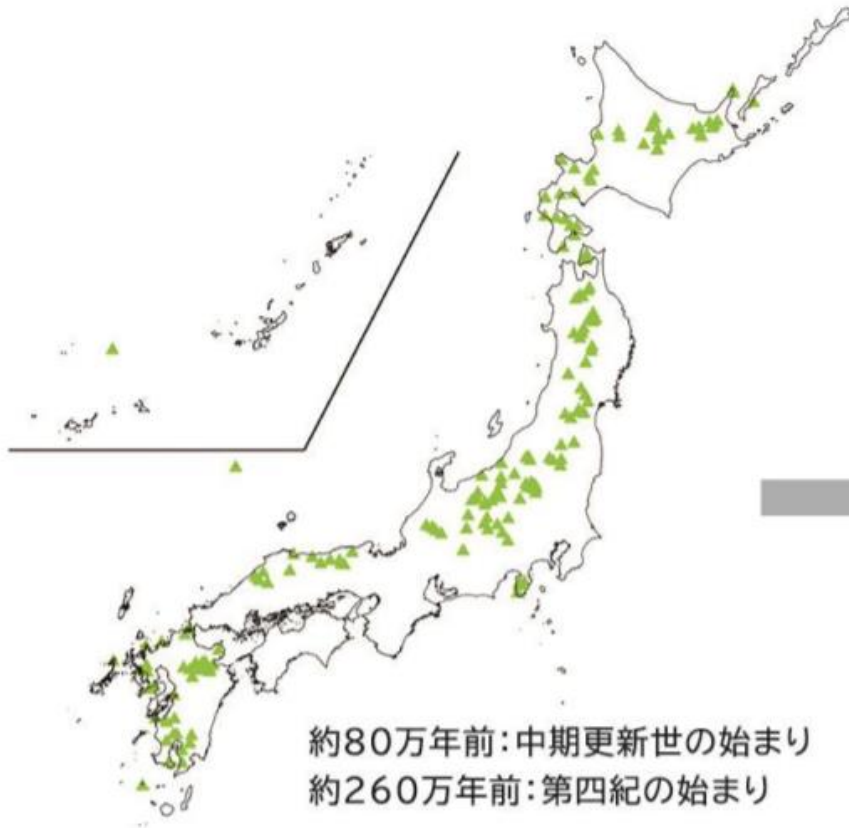


# 火山の影響について

実際、数百万年程度の期間、火山ができる位置はほとんど変わっていません。  
このため、**詳細な調査により火山を避けることができます。**

約260万年前～約80万年前に活動した火山

約80万年前～現在に活動した火山

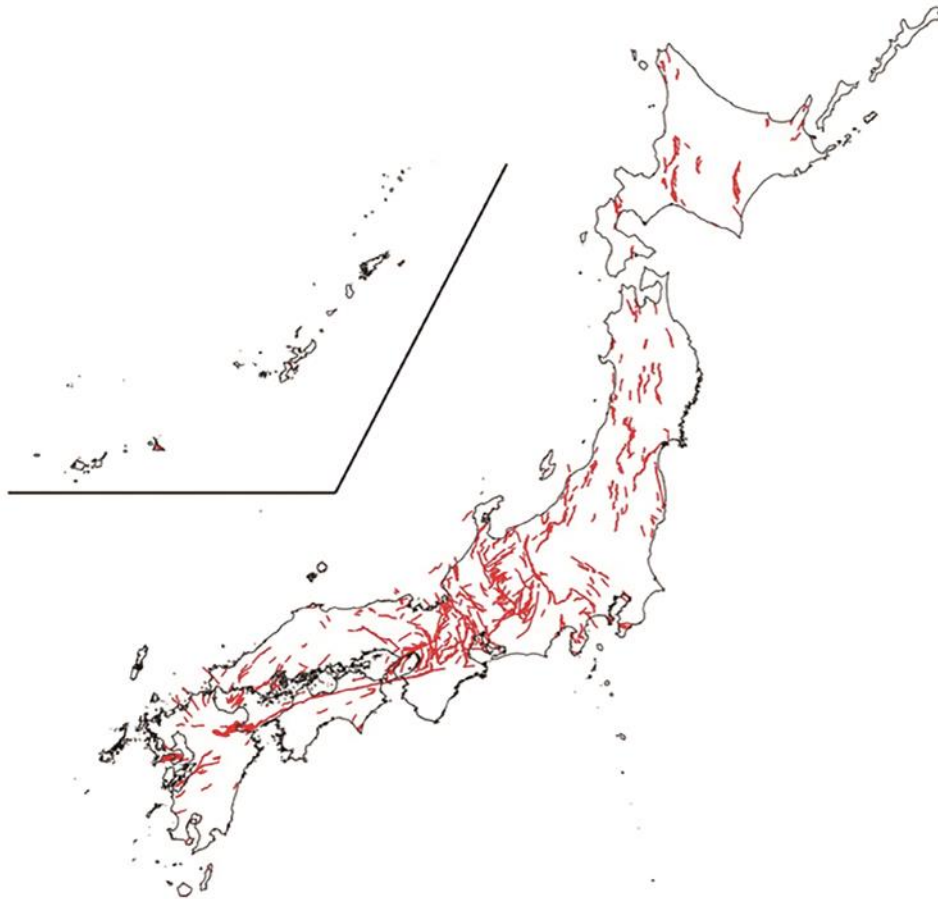


- ・中期更新世とは: 第四紀の中の更新世(約260万年前から約1万年前)のうち、約80万年前から約13万年前までの期間
- ・第四紀とは: 約260万年前以降の地質時代

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

# 活断層の影響について

断層活動は過去数十万年にわたり同じ場所（活断層）で繰り返し起こっています。  
このため、**詳細な調査により活断層とその影響範囲を避けることが可能**です。



## 活断層とは

過去数十万年前以降に繰り返し活動し、将来も活動する可能性のある断層のこと

既にある断層が岩盤の中で最も弱い場所となり、同じ断層が繰り返し活動する傾向があります。

## 活断層の影響範囲とは

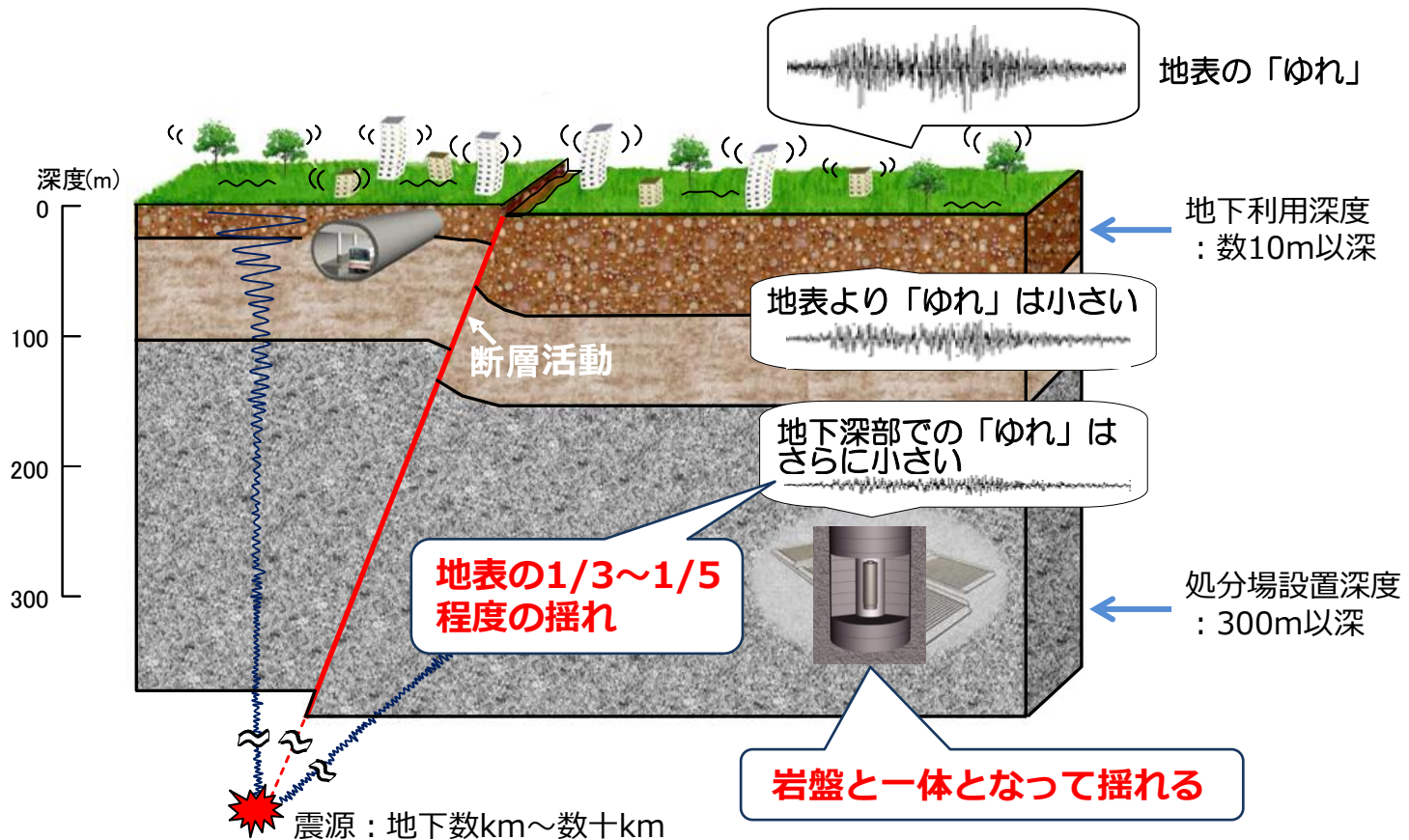
断層周辺の岩盤の破壊や変形が生じている領域、ならびに将来、断層が伸展したり分岐する可能性がある領域のこと

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/index\\_gmap.html](https://gbank.gsj.jp/activefault/index_gmap.html))

# 地震の影響について

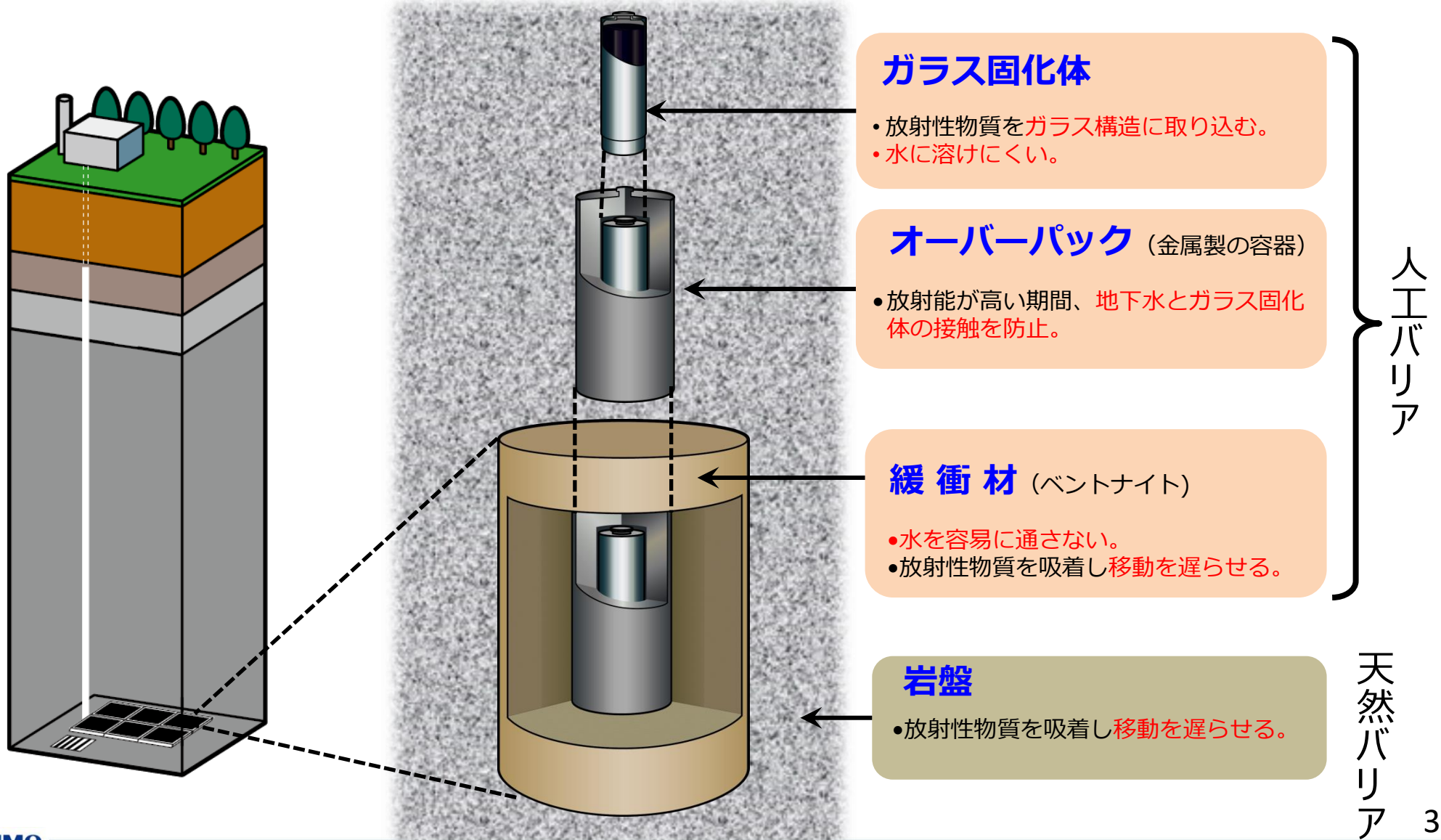
地下の揺れは地表に比べ小さく、周囲の岩盤と一体となって揺れるため、**地震の揺れによって人工バリアが破壊される可能性は非常に小さいです。**

※施設の建設中については、過去の地震等を調査・評価し、場所に応じた最大級の地震を想定して、必要な耐震設計を行います。



# 地下水による移動への対策

人工バリアと天然バリアで放射性物質を地下にしっかり閉じ込めます。

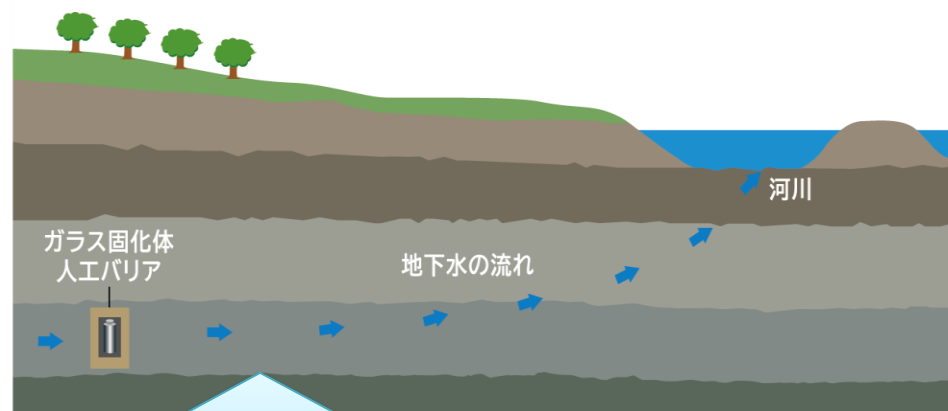




# 長期の安全性の確認（地下水による物質移動）

- 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は困難**であることから、立地、設計により対応した結果については、**地下における物質移動のシミュレーションによって安全性を確認**します。

- **放射性物質が移動しやすくなるような厳しいケースも想定して**、人工バリア（ガラス固化体、オーバーパック及び緩衝材）や天然バリア（岩盤）の閉じ込め機能により、**人間の生活環境に影響を与えないことをシミュレーションで確認**。



長期の安全性を確認するため、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**を考える。

（厳しいケース例）

**オーバーパック**（ガラス固化体を封入した金属製容器）の**閉じ込め機能が失われたと仮定し**、さらに、**通常より10倍の速度で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 [μSv/年]

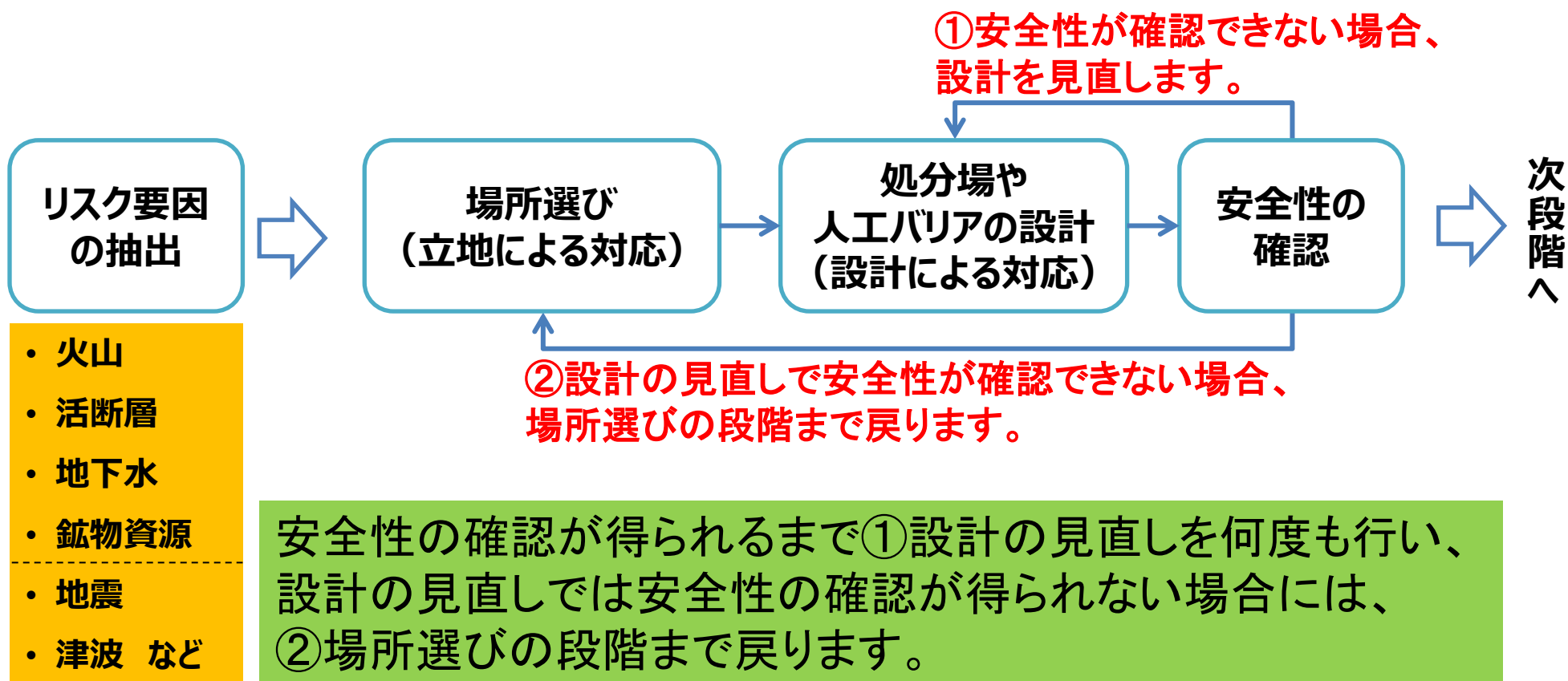
このケースの  
安全性確保の国際基準

300 [μSv/年]

<

# 地層処分における安全確保の対策

- リスクの要因を抽出し、そのリスクを小さくできる対応策を実施します。
- 場所選び(立地による対応)と設計(設計による対応)によって対応し、安全性が得られるかを確認しながら進めます。

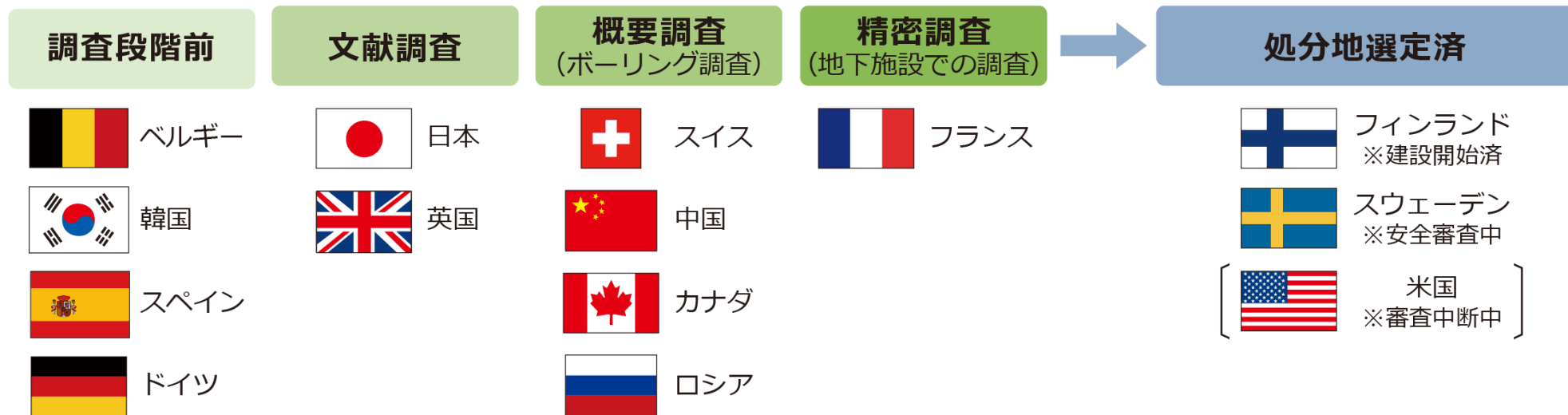


# 地層処分に関する諸外国の状況

# 諸外国における地層処分事業の進捗

海外でも高レベル放射性廃棄物の地層処分に向けて、処分の実施主体の設立や資金確保等の法整備、処分地の選定、必要な研究開発が進められており、規制当局の許認可を受けた国や許認可を申請中の国もあります。

フィンランド政府は2015年11月にエウラヨキ自治体のオルキルオトでの処分場建設を許可し、2016年12月より処分場の建設が開始されています。スウェーデンでは処分場の立地・建設許可申請が行われています。



# 地層処分事業の経済社会的影響(諸外国での評価)

既に処分場所が決まったスウェーデンやフィンランドにおいては、自治体と実施主体等との対話活動を通じて、**雇用への寄与、地域経済に与えるプラスの影響、農業や観光業への風評被害の可能性等**についても総合的な調査分析が実施されてきました。

## 【フィンランド】

- ◆ **建設段階**等ピーク時には、エウラヨキ及び周辺地域において合計**300名強**の雇用創出と試算。
- ◆ **農業・観光業・不動産**価値に対して、**特にマイナス影響が出ることはない**と評価。

## 【スウェーデン】

- ◆ **建設段階**等ピーク時には、エストハンマル及び周辺地域において合計**900名弱**の雇用創出と試算。
- ◆ **原子力産業施設立地による特徴的な住宅価格の低下傾向は確認できない**と評価。
- ◆ **技能労働者や家族の移住、住宅需要増加**、処分施設の視察などによる**訪問者数増加**、などの経済効果を期待する声あり。



エストハンマル市長  
2016年  
国際シンポジウム  
(東京開催)

- ✓ 「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

## エウラヨキ自治体 (最終処分施設建設地)



[出典] Posiva Oy

- ◆ 人口：約9,340人 (2021年)
- ◆ オルキルト原子力発電所が立地

## エストハンマル自治体 (最終処分施設建設予定地イメージ)



[出典] SKB社HP

- ◆ 人口：約22,000人 (2019年)
- ◆ フォルスマルク原子力発電所が立地。避暑地や観光地としても有名。

# 放射性廃棄物処分の概要

フィンランド  
Finland

# フィンランドの地元エウラヨキ自治体での住民インタビュー映像



# 全国的な理解活動



# 地層処分をどのように伝えるの？

例えば、これらの取組みを実施しています



全国各地でワークショップ  
(小規模対話集会) を開催



教員向けの勉強会（教育WS）を開催



展示車両「ジオミライ号」を用いた巡回説明



▼YouTubeは  
こちらから



ホームページ  
Facebook  
Instagram  
メールマガジン  
新聞・雑誌  
...

# 最終処分に関する全国対話活動の実績

「科学的特性マップ」公表からこれまでで合計128地域で実施。今後も新型コロナウイルスの感染拡大状況等も踏まえた上で、全国で対話活動を実施していく。

## 2017年

10/17 (火) 昼 東京都千代田区	10/31 (土) 昼 大阪府大阪市	11/13 (火) 昼 福岡県福岡市	11/29 (水) 昼 佐賀県佐賀市	12/12 (火) 昼 山口県山口市
10/18 (水) 昼 栃木県宇都宮市	11/1 (水) 昼 奈良県奈良市	11/14 (水) 昼 熊本県熊本市	11/30 (木) 昼 長崎県長崎市	12/13 (水) 昼 大分県大分市
10/19 (木) 昼 群馬県前橋市	11/2 (木) 昼 兵庫県神戸市	11/16 (木) 昼 岩手県盛岡市	12/5 (火) 昼 三重県津市	12/19 (火) 昼 鹿児島県鹿児島市
10/24 (火) 昼 静岡県静岡市	11/6 (月) 昼 埼玉県さいたま市	11/17 (金) 昼 秋田県秋田市	12/6 (水) 昼 宮城県仙台市	12/20 (水) 昼 宮崎県宮崎市
10/25 (金) 昼 愛知県名古屋	11/8 (水) 昼 神奈川県横浜市	11/20 (月) 昼 岡山県岡山市	12/7 (木) 昼 長野県長野市	
10/30 (月) 昼 和歌山県和歌山市	11/10 (金) 昼 山梨県甲府市	11/21 (火) 昼 広島県広島市	12/8 (金) 昼 山形県山形市	

## 2018年

2/21 (水) 昼 東京都港区	5/25 (金) 昼 兵庫県神戸市	7/9 (月) 昼 北海道札幌市	↓県庁所在地以外も含めた開催	11/18 (日) 昼 兵庫県豊岡市
2/24 (土) 昼 埼玉県さいたま市	5/26 (土) 昼 香川県高松市	7/14 (金) 昼 青森県青森市	10/13 (土) 昼 石川県七尾市	11/18 (日) 昼 山口県下関市
2/25 (日) 昼 東京都国分寺市	6/2 (土) 昼 沖縄県那覇市	7/15 (土) 昼 秋田県秋田市	10/13 (土) 昼 鳥取県米子市	11/21 (水) 夜 高知県四万十市
3/1 (木) 夜 神奈川県横浜市	6/10 (日) 昼 富山県富山市	7/21 (土) 昼 石川県金沢市	10/14 (日) 昼 島根県浜田市	12/26 (月) 夜 秋田県能代市
3/4 (日) 昼 千葉県千葉市	6/16 (土) 昼 徳島県徳島市	7/28 (土) 昼 群馬県前橋市	10/20 (土) 昼 熊本県八代市	12/1 (土) 昼 京都府京丹後市
5/10 (木) 夜 大阪府大阪市	6/17 (日) 昼 岡山県岡山市	7/29 (日) 昼 新潟県新潟市	10/21 (日) 昼 岩手県釜石市	12/8 (土) 昼 愛知県豊橋市
5/17 (木) 昼 茨城県水戸市	6/30 (土) 昼 高知県高知市	7/30 (月) 昼 京都府京都市	10/28 (日) 昼 岐阜県岐阜市	12/9 (土) 昼 静岡県浜松市
5/19 (土) 昼 島根県松江市	7/1 (日) 昼 千葉県千葉市	7/31 (火) 昼 福井県福井市	11/1 (木) 夜 熊本県熊本市	12/18 (火) 夜 神奈川県平塚市
5/20 (日) 昼 鳥取県鳥取市	7/8 (日) 昼 愛知県名古屋	8/1 (水) 昼 滋賀県大津市	11/10 (土) 昼 京都府綾部市	

## 2019年

1/19 (土) 昼 長野県松本市	2/24 (日) 昼 山形県鶴岡市	5/30 (木) 夜 北海道旭川市	9/7 (土) 昼 愛知県岡崎市	10/23 (水) 夜 茨城県つくば市
1/19 (土) 昼 兵庫県姫路市	3/2 (土) 昼 愛媛県新居浜市	6/2 (日) 昼 山口県周南市	9/8 (日) 昼 新潟県上越市	10/27 (日) 昼 山梨県富士吉田市
1/26 (土) 昼 大分県佐伯市	3/3 (日) 昼 愛媛県松山市	6/4 (火) 夜 北海道函館市	9/12 (木) 夜 福岡県久留米市	10/30 (水) 夜 長崎県天草市
2/3 (日) 昼 岡山県倉敷市	3/4 (月) 夜 宮城県白石市	6/4 (火) 夜 三重県四日市市	9/18 (水) 夜 北海道帯広市	12/11 (水) 夜 兵庫県西宮市
2/4 (月) 夜 広島県広島市	3/9 (土) 昼 福岡県北九州市	6/19 (水) 夜 北海道北見市	9/26 (木) 夜 宮崎県延岡市	12/21 (土) 昼 青森県八戸市
2/5 (火) 夜 佐賀県唐津市	3/10 (日) 昼 滋賀県長浜市	8/22 (木) 夜 長崎県佐世保市	9/28 (土) 昼 大阪府堺市	12/22 (日) 昼 青森県弘前市
2/13 (水) 夜 埼玉県熊谷市	3/14 (木) 夜 徳島県阿南市	8/26 (月) 夜 北海道釧路市	9/29 (日) 昼 島根県出雲市	
2/15 (金) 夜 香川県丸亀市	5/22 (水) 夜 高知県安芸市	8/27 (火) 夜 富山県高岡市	10/3 (木) 夜 秋田県横手市	
2/16 (土) 昼 和歌山県新宮市	5/26 (日) 昼 鹿児島県霧島市	9/1 (日) 昼 広島県福山市	10/16 (水) 夜 福井県敦賀市	

## 2020年

1/22 (水) 夜 静岡県沼津市	2/19 (水) 夜 山口県山口市	9/15 (火) 夜 奈良県奈良市	11/10 (火) 夜 和歌山県海南市	12/10 (木) 夜 神奈川県横浜市
1/25 (土) 昼 北海道室蘭市	8/23 (日) 昼 兵庫県洲本市	10/14 (水) 夜 広島県東広島市	11/25 (水) 昼 千葉県木更津市	12/19 (土) 昼 沖縄県那覇市
2/5 (水) 夜 埼玉県川越市	8/27 (木) 夜 東京都墨田区	10/21 (水) 夜 愛媛県宇和島市	12/2 (水) 夜 鳥取県倉吉市	

## 2021年

5/27 (木) 夜 愛知県名古屋
-------------------

以降も順次開催を予定

# 「より深く知りたい」関心グループの全国的な広がり

- 全国で対話活動が続ける中で、地層処分事業をより深く知りたいと考える、経済団体、大学・教育関係者、NPO等の、**全国で約100の関心グループ<sup>※</sup>が勉強会や情報発信などの多様な取組を実施中。**

2021年3月時点

## 中国・四国

- 山陰エネルギー環境教育研究会
- 山口県地域消費者団体連絡協議会
- 松江エネルギー研究会
- 豊田くらしの会
- La vie
- 環境とエネルギーを考える消費者の会(えこはーもにい)
- 山口エナジー探偵団
- 愛媛県立東予高等学校
- 松江高専専攻科有志
- 山口県商工会議所連合会
- 出雲商工会議所 工業部会
- 鳥取美業倶楽部
- エネルギー問題勉強会
- ものづくり愛好会(香川高専)
- つわぶき友の会
- 鴨島電気工事協同組合
- エネルギー環境教育大学間ネットワーク
- えひめエネルギーの会
- えひめ消費生活センター友の会 松山支部
- 香川大学創造工学部長谷川研究室
- 核兵器廃絶・平和建設香川県民会議

## 九州・沖縄

- 沖縄エネルギー環境教育研究会
- 科学技術コミュニケーション研究所もっと知りもっと語る会
- 「電気のごミ」ワークショップ
- 九州原子力会議
- 宮崎大学学生地層処分事業勉強会
- NPO法人 みやざき技術士の会
- 宮崎県地域エネルギー環境教育ネットワーク推進会議
- 神松寺社会問題研究会
- KAKKIN鹿児島エネルギー研修会

## 中部

- びさい消費者の会
- 岐阜工業高等専門学校
- 愛知県教育関係者
- 特定非営利活動法人 放射線環境・安全カウンスル
- 東海・北陸・近畿地区における高専教職員の地層処分事業勉強会
- 三重大学教育学部 技術・ものづくり教育講座 電気工学研究室
- みえ防災コーディネーター津ブロック
- エネルギーミライズ
- 一般社団法人 環境創造研究センター

## 近畿

- 大阪市環境経営推進協議会
- 洲本交通安全協会
- 生活者の視点で原子炉を考える会
- 公益社団法人 兵庫工業会
- 特定非営利活動法人 NUSPA
- 近畿大学 原子力研究所 第3研究室
- 和歌山ゴールドライオンズクラブ
- 特定非営利活動法人 シンビオ社会研究会
- 伊都・橋本地球温暖化対策協議会
- 京都府立鴨沂高等学校
- 原発のごみ処分を考える会
- 福井県原子力平和利用協議会 敦賀支部
- 高浜町原子力発電関連勉強会
- スマートエネルギー福井会
- 若狭高浜クラブ
- きのこと星の町おおいネットワーク
- 原子力国民会議福井支部
- 福井県立敦賀高等学校
- 福井県女性エネの会
- 和歌山異業種交流会
- 和歌山尚友会
- 核兵器廃絶・平和建設 和歌山県民会議
- 和歌山県経営者協会
- 女性ビジネス研究会“凛”
- チームEEE (エネルギー環境教育実践チーム)
- 特定非営利活動法人 奈良環境カウンセラー協会
- 特定非営利活動法人 大阪環境カウンセラー協会

## 北海道・東北

- 若者と地層処分を学ぶ会 (東北)
- 北海道大学 放射性廃棄物処分勉強会
- 放射線教育プロジェクト
- エネフメール21
- Climate Youth Japan
- 紫陽花の会 などわ
- 尚絅学院大学 総合人間科学部 環境構想学科
- 地域振興を考える有志の会

## 関東

- BENTON SCHOOL
- 特定非営利活動法人 女性技術士の会
- 特定非営利活動法人 放射線線量解析ネットワーク (RADONet)
- 学術フォーラム・多価値化の世紀と原子力
- 東京当別会 有志の会
- 翔友有志の会
- 東京私立初等学校協会 社会科研究部
- 慶應技術士の会
- 若者と地層処分を考える会
- 若者と地層処分を学ぶ会
- 環境教育支援ネットワーク きづき
- 日本保健物理学会学友会
- 西那須野商工会
- 特定非営利活動法人 地球感
- 一般社団法人 柏崎青年会議所
- 山梨県消費生活研究会連絡協議会
- なでしこ会
- 核兵器廃絶・平和建設国民会議「KAKKIN 栃木」
- 埼玉県電気工事工業組合
- 横浜エネルギー政策懇話会
- 日本原子力学会学生連絡会
- NPO法人 あすかエネルギーフォーラム
- 静岡大学 社会合意形成研究会
- 特定非営利活動法人 アースライフネットワーク

※ NUMOが実施する学習支援事業等を活用し、勉強会や講演会、関連施設見学会等の活動を行ったグループ

ご清聴ありがとうございました

！ぼくグーモ！



# 文献調査の進捗状況 について (寿都町)

2021年7月27日



原子力発電環境整備機構 ニューモ (NUMO)

# 文献調査とは？

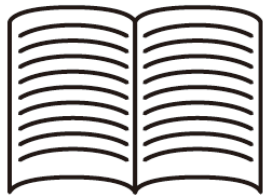
# 段階的な調査を行います。

- 段階的な調査を行いながら、慎重に地層処分に適した場所を選びます。
- 調査期間中は、放射性廃棄物は一切持ち込みません。
- それぞれの調査の完了後には、調査内容をまとめたものを公表します。仮に次の段階の調査に進む場合には、市町村長と都道府県知事の意見を聴き、これに反して先へ進むことはありません。

## 段階的な調査

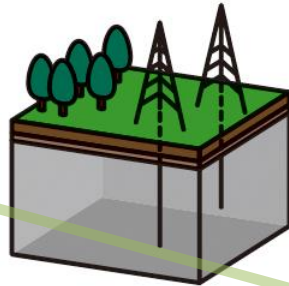
### 文献調査

いろいろな文献・データを使って調査



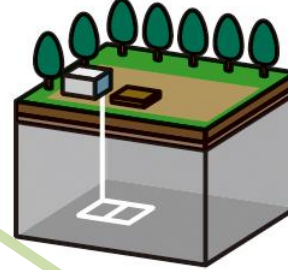
### 概要調査

ボーリングなどの調査



### 精密調査

地下に調査施設を作って調査



地層処分に適した場所を選ぶ。

- 火山など、自然現象の影響を受けやすい場所は避けます。
- 鉱物資源のある場所も避けます。
- 地下水の性質や岩盤の強さなどを、くわしく調べます。

それぞれの段階で市町村長と都道府県知事のご意見を聴き、これに反して先へ進むことはありません。

# 文献調査ってどんな調査？

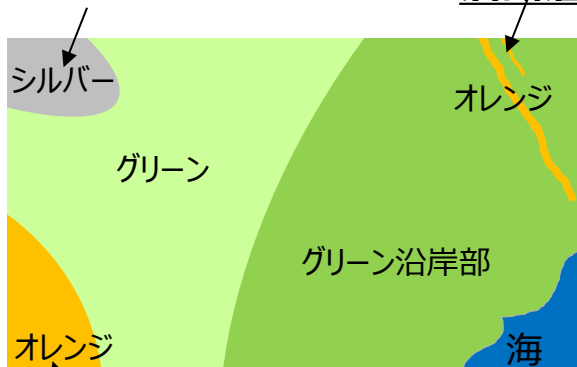
- 文献調査では、地質図や鉱物資源図などの地域固有の文献・データを調べます。

## 科学的特性マップ<sup>o</sup> (全国一律に評価)

- ◆ 既存の公開された全国規模で整備された文献・データを利用
- ◆ 一定の要件・基準に従って、全国地図の形で示したもの

石炭、ガスなどの資源

活断層



火山など

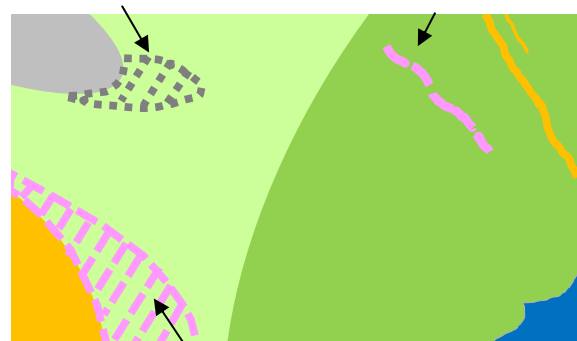
## 文献調査

(地域の文献・データによる調査)

- ◆ 全国規模で整備された文献・データに加えて、地質図などの地域固有の文献・データを利用
- ◆ 明らかに処分場に適当でない場所を除外
- ◆ 周辺の活断層などのデータも分析

地域の文献・データで把握される鉱山跡地

地域の文献・データで把握される活断層などの分布



地域の文献・データで把握される詳細な火山の分布



# 机上調査です。

- ボーリングなどの現地作業は行いません。



地質図をPC画面で見ているところ



地質図を机上に広げて検討しているところ

# 「文献・データの収集」の途中です。

## ●収集し、必要な情報を抽出・整理しています。

### 文献調査計画書「4 文献調査の進め方」などより

#### (1) 文献調査の開始

文献調査の計画を公表するとともに、地域のみなさまにご説明し、調査を開始します。

#### (2) 文献・データの収集

地質図や学术论文など、必要な文献・データを収集し情報を整理します。この際、科学的特性マップの作成に用いられた全国規模で整備された文献・データの最新版に加え、文献調査対象地区に関連した文献・データを収集し、ひとつひとつ詳しく調べていきます。

#### (3) 文献・データに基づく評価

収集した文献・データを用いて、火山や活断層などによる地層の著しい変動がないなどの文献調査で評価する要件に従って、評価を実施します。さらに、どの地層がより好ましいと考えられるかなどの技術的観点からの検討、土地の利用制限などの経済社会的観点からの検討も実施します。地層処分の仕組みや文献調査の進捗などについて、「対話の場」などで地域のみなさまにご説明します。

#### (4) 報告書の作成

文献調査で評価した結果や、文献調査の次の段階である概要調査地区の候補について、「対話の場」などで地域のみなさまにご説明します。また、報告書を作成し公告・縦覧するとともに、あらためて地域のみなさまにご説明する機会を設け、ご意見を伺います。

# 必要な情報を抽出・整理しながら収集します。

## まず、主な文献・データ

(国の調査機関、学会などによりまとめられた図面など)

- 
- 文献・データを収集します。
  - ひとつひとつ詳しく調べます。
  - 必要な情報を抽出します。
  - 抽出した情報を分類・整理します。  
(同じ断層に関する情報に分類など)

不足している必要な情報を把握します。

文献・データの  
範囲を広げます。

(学術論文など)

# 収集した主な文献・データ

項目	収集した主な文献・データ（上段：科学的特性マップの作成に用いられたもの、下段（黄色）：地域固有のものなど）
火山・火成活動など	<ul style="list-style-type: none"> <li>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）</li> <li>日本の第四紀火山カタログ（第四紀火山カタログ委員会，1999）</li> <li>全国地熱ポテンシャルマップ（産業技術総合研究所地質調査総合センター，2009）</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本の火山データベース（産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト）</li> <li>札幌地熱資源図（地質調査所，2001）</li> <li>日本列島におけるスラブ起源水の上昇地域の分布図（風早ほか，2015）</li> </ul>
断層活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>活断層データベース（産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト）</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>活断層詳細デジタルマップ〔新編〕（今泉ほか編，2018）</li> <li>新編日本の活断層（活断層研究会編，1991）</li> <li>50万分の1活構造図「札幌」（地質調査所，1984）</li> <li>日本被害地震総覧599-2012（宇佐美ほか，2013）</li> <li>黒松内低地断層帯の長期評価について（地震調査研究推進本部地震調査委員会，2005）</li> </ul>
隆起・侵食	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本列島と地質環境の長期安定性「付図5 最近10万年間の隆起速度の分布」（日本地質学会地質環境の長期安定性研究委員会編，2011）</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本の海成段丘アトラス（小池・町田編，2001）</li> <li>日本列島における侵食速度の分布（藤原ほか，1999）</li> <li>日本の地形2北海道（小疇ほか，2003）</li> </ul>
鉱物資源	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本油田・ガス田分布図（第2版）（地質調査所，1976）</li> <li>日本炭田図（第2版）（地質調査所，1973）</li> <li>国内の鉱床・鉱徴地に関する位置データ集（第2版）（内藤，2017）</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>鉱物資源図「北海道（東部・西部）」（地質調査所，1996）</li> <li>鉱業原簿および鉱区図（北海道経済産業局）</li> <li>北海道金属非金属鉱床総覧Ⅰ、Ⅱおよび説明書（地質調査所，それぞれ1963、1963、1967）</li> </ul>
未固結堆積物、地質・地質構造、項目共通	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本列島における地下水賦存量の試算に用いた堆積物の地層境界面と層厚の三次元モデル（第一版）（越谷・丸井，2012）</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>5万分の1地質図幅および同説明書「寿都」、「歌棄」、「島古丹」など（北海道立地下資源調査所，それぞれ1981、1984、1976）</li> <li>20万分の1地質図幅「岩内（第2版）」（地質調査所，1991）</li> <li>沿岸の海の基本図「寿都」（海上保安庁，1995）</li> <li>日本地方地質誌1北海道地方（日本地質学会編，2010）</li> <li>北海道電力株式会社泊発電所の新規規制基準適合性に係る審査会合資料（原子力規制委員会ウェブサイト）</li> </ul>

# 文献・データとは？

- 国の研究機関、学会などによりまとめられた図面など
- 学術論文など

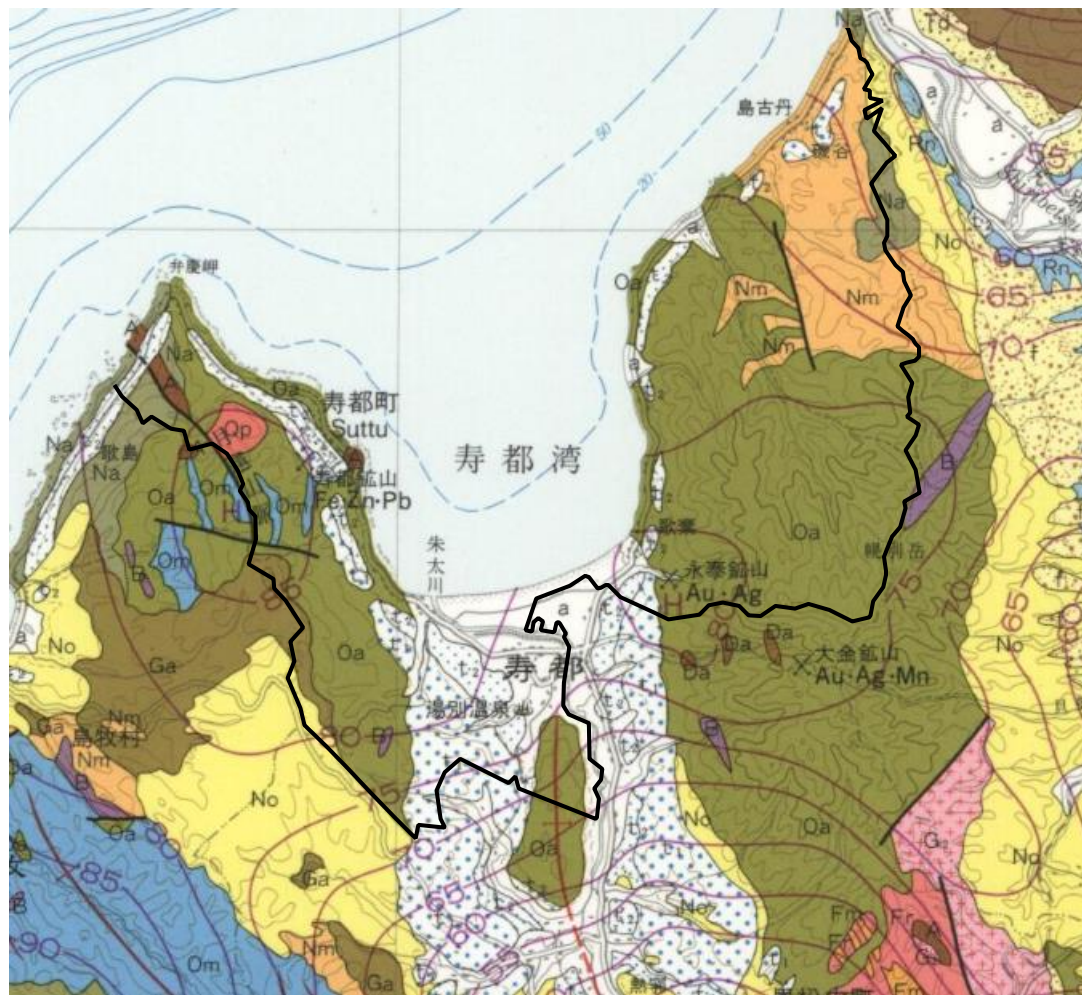
**国の研究機関、学会などにより  
まとめられた図面など**

**以下に例を示します。**

# 地質図の例

## ●地質の種類や年代を示したもの

地質図とは、表層の土壌の下にどのような種類の石や地層がどのように分布しているか、を示した地図です。

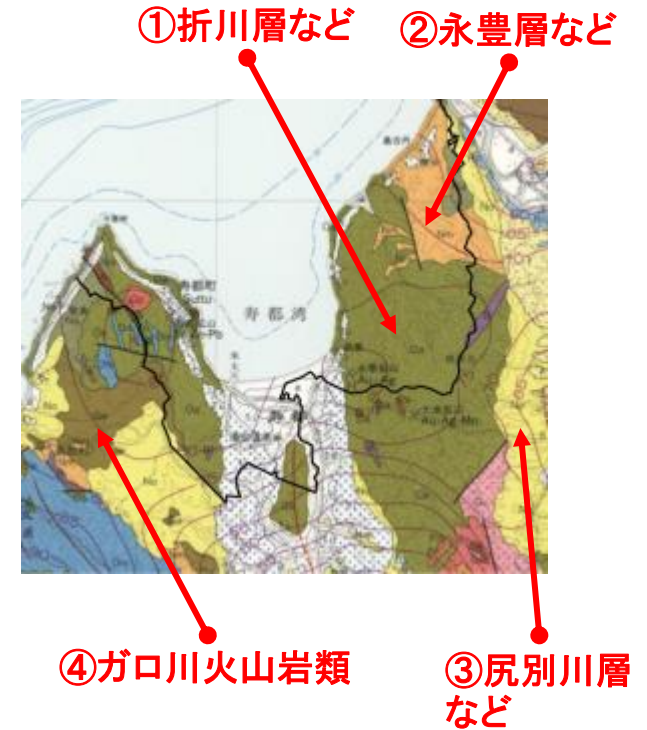


- Nm** シルト岩・砂岩・泥岩及び凝灰岩  
 Siltstone, sandstone, mudstone and tuff  
 永豊層など（鮮新世）
- Oa** 輝石安山岩溶岩及び火砕岩  
 Pyroxene andesite lava and pyroclastic rock  
 折川層など（中新世）
- B** 玄武岩  
 Basalt  
 貫入岩類（鮮新世）
- No** 礫岩・砂岩・シルト岩及び凝灰岩  
 Conglomerate, sandstone, siltstone and tuff  
 尻別川層など（鮮新世～更新世）
- Gi** 角閃石黒雲母花崗岩  
 Hornblende-biotite granite  
 貫入岩類（中新世）
- Fr** 流紋岩溶岩及び火砕岩  
 Rhyolite lava and pyroclastic rock  
 大平川層など（中新世）
- Qp** 石英斑岩  
 Quartz porphyry  
 貫入岩類（中新世）
- Om** 砂岩・硬質頁岩シルト岩互層・礫岩及び凝灰岩  
 Sandstone, alternation of hard shale and siltstone, conglomerate and tuff  
 折川層など（中新世）
- Ga** 輝石安山岩溶岩及び火砕岩  
 Pyroxene andesite lava and pyroclastic rock  
 ガロ川火山岩類（鮮新世）

20万分の1地質図幅「岩内（第2版）」（1991）より一部抜粋し加筆、産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト > 地質図カタログ > 20万分の1地質図幅 > 北海道北部  
[https://www.gsj.jp/data/200KGM/JPG/GSJ\\_MAP\\_G200\\_NK5420\\_1991\\_200dpi.jpg](https://www.gsj.jp/data/200KGM/JPG/GSJ_MAP_G200_NK5420_1991_200dpi.jpg)

# 地層が重なる順序や年代を整理した表の例

時 代		西 部 地 区		
		寿 都 (38)	歌 楽 (46)	長 万 部 (25)
約 1 万年前	更 新 世	歌 島 層	尻 別 川 層 ③	瀬 棚 層
約 180 万年前 (※)	鮮 新 世	ガロ川 ④ 噴 出 物 層	賀 老 川 火 山 岩 類	礫 谷 層 ガ ロ 川 火 山 岩 類
		永 豊 層	② 永 豊 層	
約 530 万年前	中 新 世 後 期	寿 都 層 ?	折 川 層 ①	八 雲 層
	中 期 — 前 期	大 平 川 層	チ ョ ボ シ ナ イ 川 層	訓 縫 層
約 2300 万年前				



※第四紀及び更新世の始まりは1991年当時は約180万年前とされていたが、現在では約260万年前とされている。

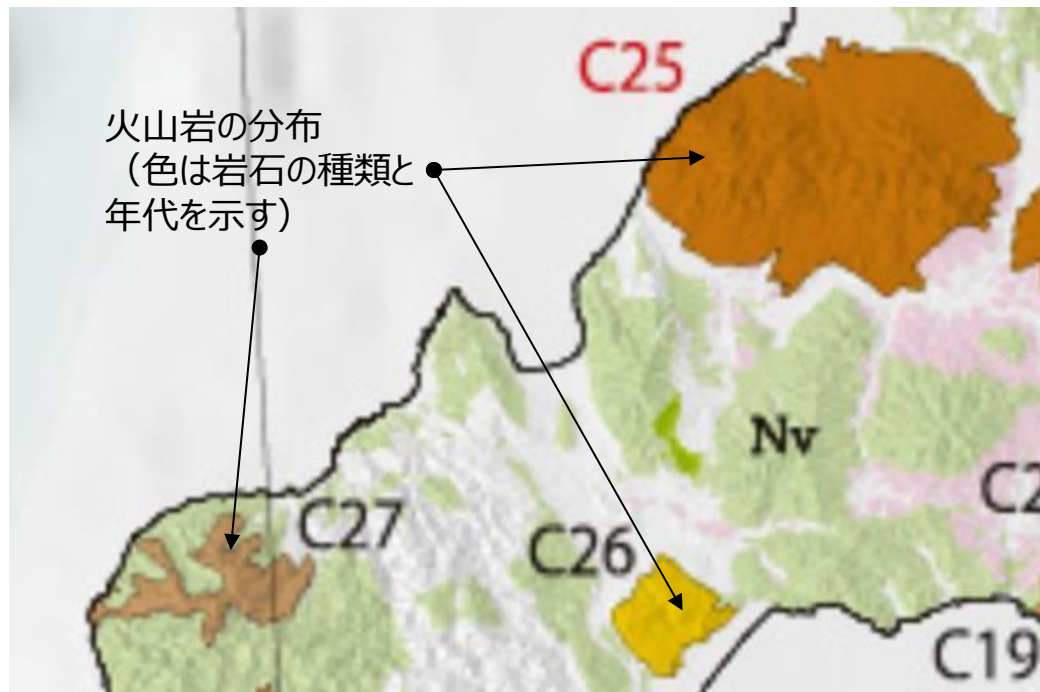
20万分の1地質図幅「岩内（第2版）」(1991)を基に作成（層序表は同図第1表から一部抜粋）  
 産業技術総合研究所地質調査総合センターウェブサイト > 地質図カタログ > 20万分の1地質図幅 > 北海道北部  
[https://www.gsj.jp/data/200KGM/JPG/GSJ\\_MAP\\_G200\\_NK5420\\_1991\\_200dpi.jpg](https://www.gsj.jp/data/200KGM/JPG/GSJ_MAP_G200_NK5420_1991_200dpi.jpg)



# 火山に関する文献・データの例

日本の火山データベース(産業技術総合研究所地質調査総合センター)

- 溶岩などの火山岩の分布や過去の活動、火山の型式などが示されています。
- 扱った論文もリスト化されています。



火山番号	C25
火山名	ニセコ・雷電火山群
活動年代・最新活動年	約200万年前以降、最新の噴火：約6,000年前
火山の型式・構造	複成火山、溶岩ドーム
主な岩石	安山岩

火山番号	C26
火山名	写万部山
活動年代・最新活動年	2.6-2.5 Ma(Ma:百万年前)
火山の型式・構造	複成火山
主な岩石	安山岩

火山番号	C27
火山名	狩場山
活動年代・最新活動年	約80万～25万年前
火山の型式・構造	複成火山
主な岩石	安山岩

産業技術総合研究所 地質調査総合センター ウェブサイト  
日本の火山 > 第四紀火山 > 地域選択 > 地域 北海道中部-道南  
[https://gbank.gsj.jp/volcano/Quat\\_Vol/Japan\\_retto/map2.html](https://gbank.gsj.jp/volcano/Quat_Vol/Japan_retto/map2.html)などを抜粋 (2021年7月)

# 活断層に関する文献・データの例

## 活断層データベース(産業技術総合研究所 地質調査総合センター)

- 長さや傾斜、活動の型、活動の間隔、調査地・調査方法などが示されています。
- 扱った論文などもリスト化されています。

産業技術総合研究所 地質調査総合センター ウェブサイト  
活断層データベース>起震断層・活動セグメント検索  
<https://gbank.gsj.jp/activefault/search> などの結果 (2021年7月) を  
抜粋

### 「黒松内活動セグメント」の概要

一般走向	N 10°W
一般傾斜	30 ° W
長さ	46 km
断層型	逆
変位の向き(隆起側)	W
平均変位速度	1.0 m/千年
単位変位量	5.4 m
平均活動間隔	5.4 千年



番号	調査地名	調査方法	調査年
1	全体	空中写真判読	1991
2	全体	空中写真判読	1991
3	全体	空中写真判読	1991
4	日東農場	空中写真判読 反射法地震探査 ボーリング調査など	1994-2002
5	白炭	空中写真判読 反射法地震探査 ボーリング調査など	1994-2002
・			
・			

# 鉱物資源に関する文献・データの例

## 鉱物資源図 北海道(東部・西部)(地質調査所, 1996)

● 金属鉱物などの鉱種、鉱床タイプ、鉱床の規模などが示されています。

### 鉱種 Commodity of minerals

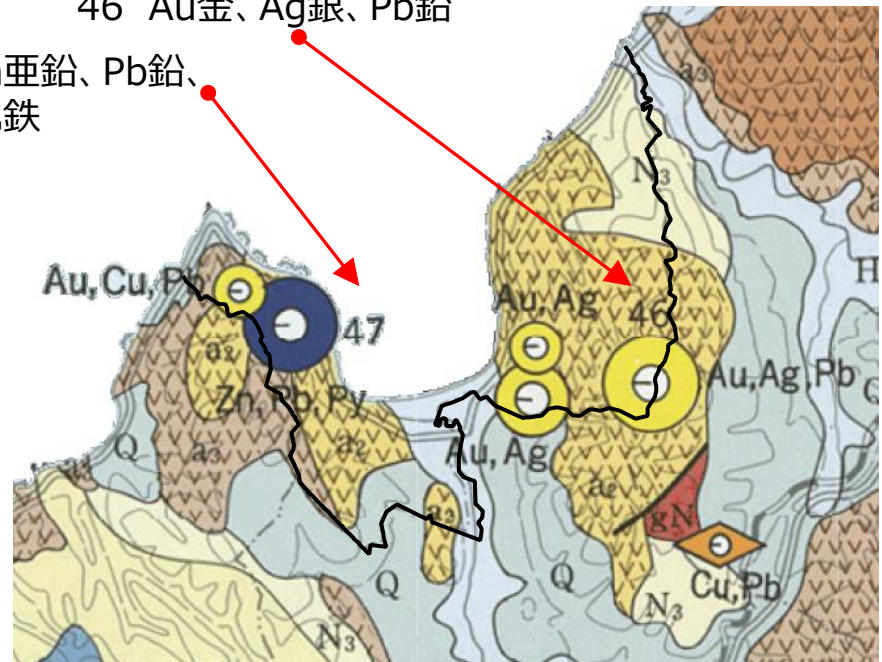
- 金 Gold (Au), 硫化鉄 Pyrite (Py), 硫黄 Sulfur (S)
- 鉛 Lead (Pb), 亜鉛 Zinc (Zn)
- 銅 Copper (Cu), けいそう土 Diatomaceous earth (Da), けい石 Silica (Si)

### 鉱床タイプ Type of deposits

- Hydrothermal vein (HV) 熱水性鉱脈
- Strata-bound (ST) (including Kuroko-Cyprus-types, and sublimation sulfur)

層状鉱床 (黒鉱、キプロス型や昇華硫黄を含む)

46 Au金、Ag銀、Pb鉛  
47 Zn亜鉛、Pb鉛、Py硫化鉄



### おもな鉱床 Inventory of mineral deposits

Number	鉱床名	Ore deposit	Commodity	Size
46	大金	Ōgane	Au Ag Pb	S
47	寿都	Suttsu	Pb Zn Py	M

産業技術総合研究所 地質調査総合センター ウェブサイト 地質図Navi

(<https://gbank.gsj.jp/geonavi/>)

を用いて描画、抜粋 (2021年7月) に一部加筆

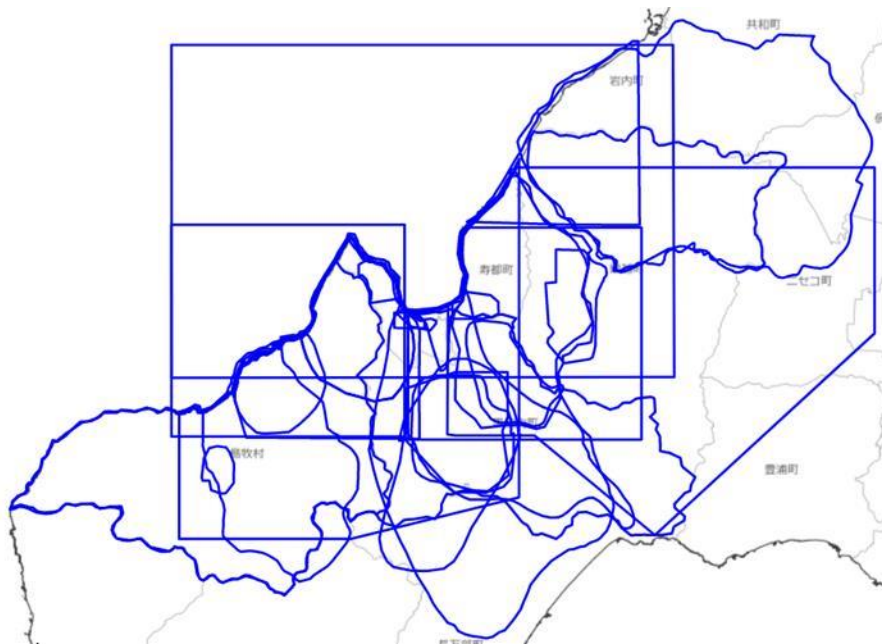
# 学術論文など

検索した例を示します。

# 学術論文などの検索例

## 地質文献データベースGEOLIS (産業技術総合研究所地質調査総合 センターウェブサイト)

※青枠は各文献が対象としている範囲



地質文献データベース: GEOLIS

検索ワード:

文献検索結果:

- 北海道開発局農業水産部・北海道立地下資源調査所(1998) 丸山地区表層地質調査報告書--国営農地再編整備事業計画地区--, 51,1 sheet, 北海道開発局農業水産部, 北海道立地下資源調査所. [map](#)
- 海上保安庁水路部(1995) 海底地質構造図, 海底地形図, 調査報告「寿都」. 沿岸の海の基本図(5万分の1), 56, 2 sheets, 海上保安庁. [map](#)
- 山岸 宏光・和気 徹(1995) 島牧村の地質と資源・環境, 55, 1 sheet, 島牧村(北海道). [map](#)
- 椿原 慎一・長谷川 四郎・丸山 俊明(1989) 西南北海道黒松内地域の上層新生界--とくに黒松内層の層序と微化石年代について-. 地質学雑誌, **95**, 423-438, 日本地質学会. [DOI](#) [map](#)
- 北海道開発局農業水産部・北海道立地下資源調査所(1989) 蘭越北部地区表層地質調査報告書--国営農用地開発事業調査計画地区--, 45,1 sheet, 北海道開発局農業水産部, 北海道立地下資源調査所. [map](#)
- 鈴木 明彦(1989) 西南北海道黒松内地域の瀬棚層の貝類化石群. 地球科学, **43**, 277-289, 地学団体研究会. [DOI](#) [map](#)
- 岡村 聡(1986) 西南北海道寿都半島の新第三紀火山岩類. 地質学雑誌, **92**, 91-108, 日本地質学会. [DOI](#) [map](#)
- 岡村 聡(1984) 西南北海道寿都半島における新第三系と火山活動. 地質学雑誌, **90**, 383-391, 日本地質学会. [DOI](#) [map](#)
- 山岸 宏光(1984) 5万分の1地質図幅「歌棄」及び説明書. 地質図幅, 1:50,000, **4 Sapporo**, 43,1 sheet, 北海道立地下資源調査所. [map](#)
- 道南グリーン・タフ団体研究グループ(1984) 西南北海道・島牧地域の新第三系--グリーン・タフ変動と島弧変動との関連性についての検討-- . 地球科学, **38**, 380-396, 地学団体研究会. [DOI](#) [map](#)
- 池谷 仙之・林 慶一(1982) 北海道渡島半島黒松内地方の地質. 地質学雑誌, **88**, 613-632, 日本地質学会. [DOI](#) [map](#)

Page 1 of 1 1 - 25 of 25

産業技術総合研究所 地質調査総合センター ウェブサイト 地質図Navi (<https://gbank.gsj.jp/geonavi/>) を用いて、検索、描画 (2021年7月)

# 今後の予定

- 文献・データの収集、情報の抽出・整理を進めます。
- それらに基づき、文献調査で評価する要件に従った評価などを実施します。

ご清聴ありがとうございました。