

神恵内村における 文献調査報告書の説明会

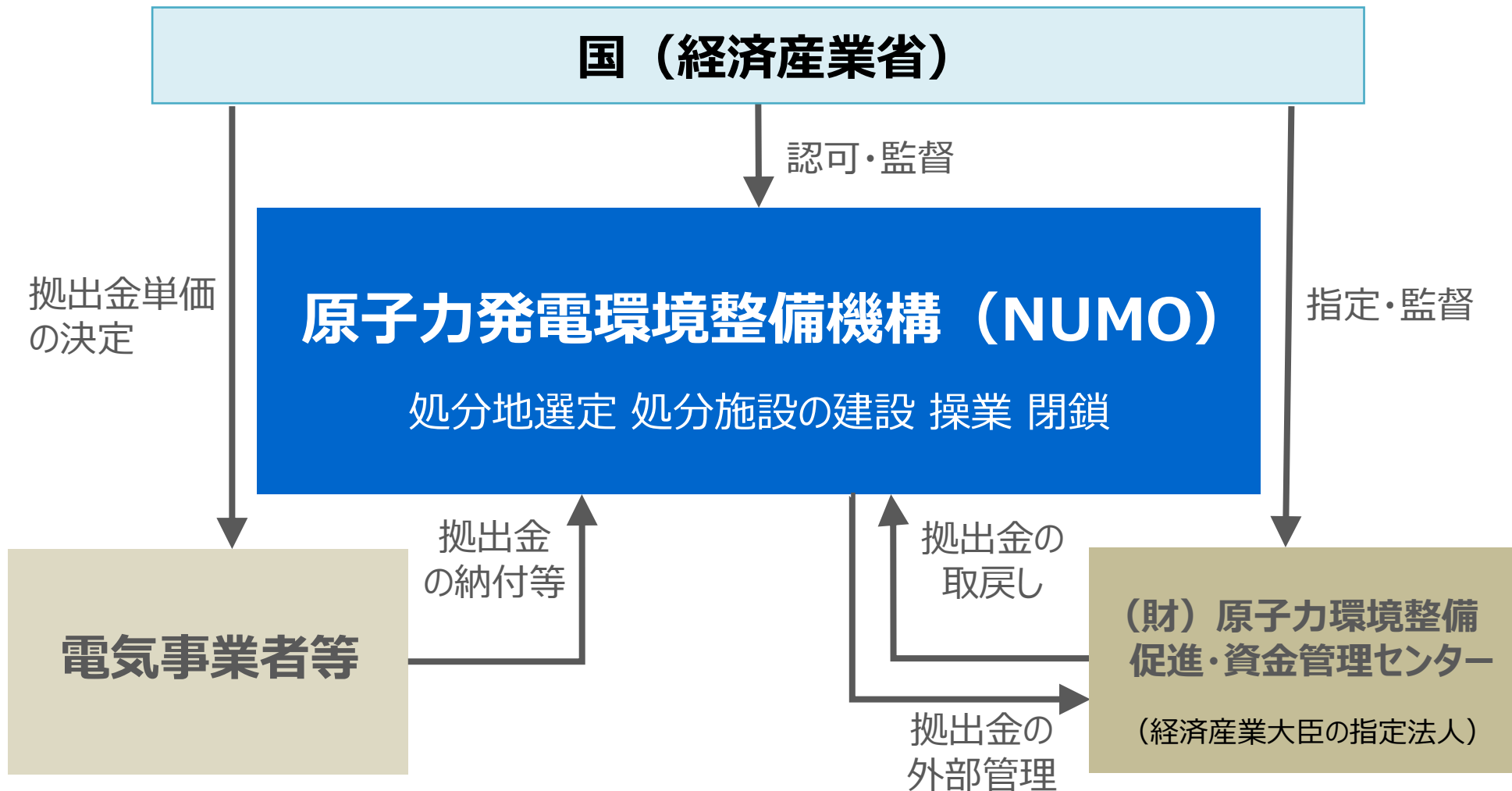
原子力発電環境整備機構 ^{ニューモ} (NUMO)



NUMO : 原子力発電環境整備機構とは

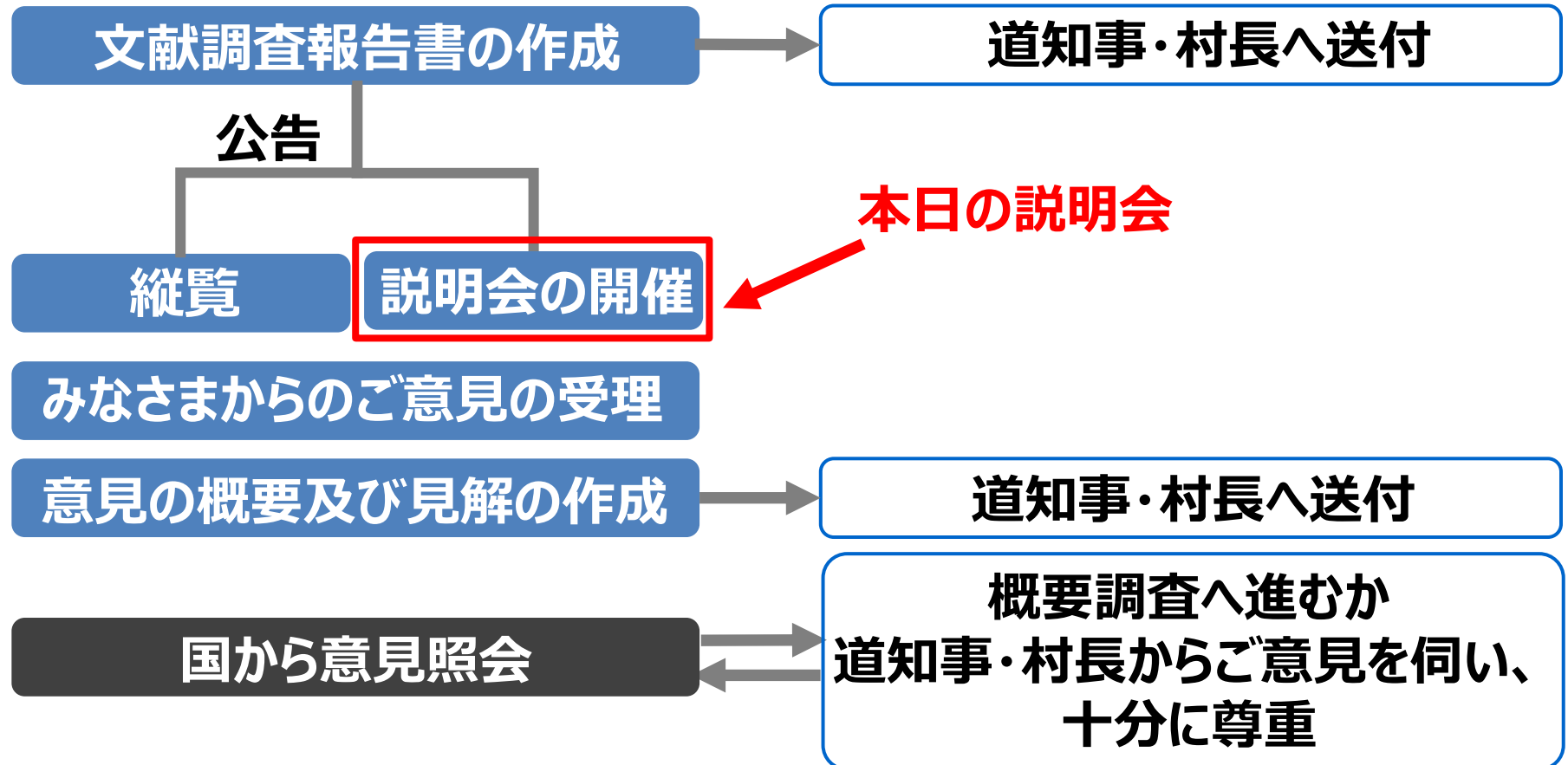
- NUMOは、「**特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律**」に基づき、2000年（平成12年）に、経済産業大臣の認可を受けて設立された法人です

NUMO : Nuclear Waste Management Organization of Japan



説明会の位置づけ

- 文献調査報告書については、法令に基づき縦覧を実施中です
⇒**寿都町・神恵内村役場、北海道庁、道内の全振興局、NUMO事務所（寿都交流センター・神恵内交流センター・札幌事務所）**及びNUMOホームページで報告書を閲覧することができます
- その上で、法令に基づき、寿都町・神恵内村及び道内の全振興局で**全20回の説明会**を実施します

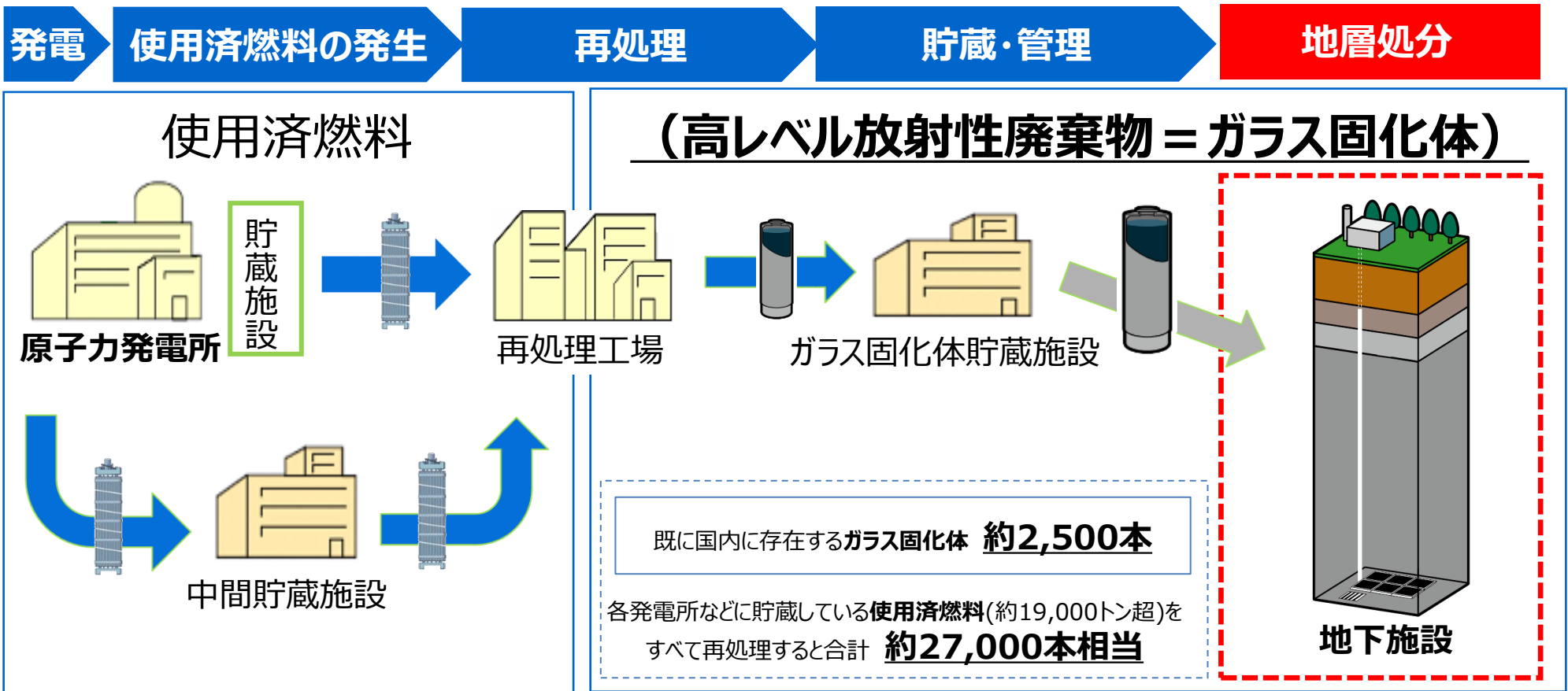


事業概要説明
地層処分とは・文献調査とは
<第一部>

地層処分とは

地層処分とは

- 原子力発電所で使い終わった燃料をリサイクル（再処理）すると、95%は再利用できますが、残りの5%は廃液となります
- **地層処分**は、残った廃液をガラスに融かし合わせて固めたものを、**地下深くの安定した岩盤に閉じ込め、人間の生活環境から隔離する**方法です



※日本原子力研究開発機構（JAEA）の研究施設から発生したガラス固化体、及び上記の再処理の際に発生するTRU廃棄物のうち放射能レベルが一定以上のもの（地層処分相当TRU廃棄物）も、同様に地層処分の対象となります

なにを地層に処分するのか

- **地層処分の対象**となるのは、原子力発電所で使い終わった**使用済燃料をリサイクル**（再処理）する際に発生する、**ガラス固化体**と**TRU廃棄物**です

ガラス固化体

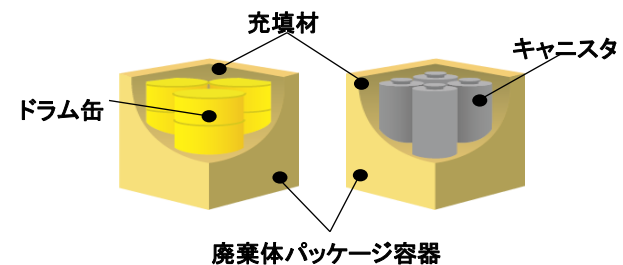


- ・高さ : 約1.3m
- ・直径 : 約40cm
- ・重さ : 約500kg

TRU*廃棄物

再処理過程で発生する廃棄物のうち、使用済燃料を覆う金属部品等、放射能レベルが高く、半減期の長いものは、「地層処分相当低レベル放射性廃棄物」として、適切な容器に閉じ込めた上で処分します

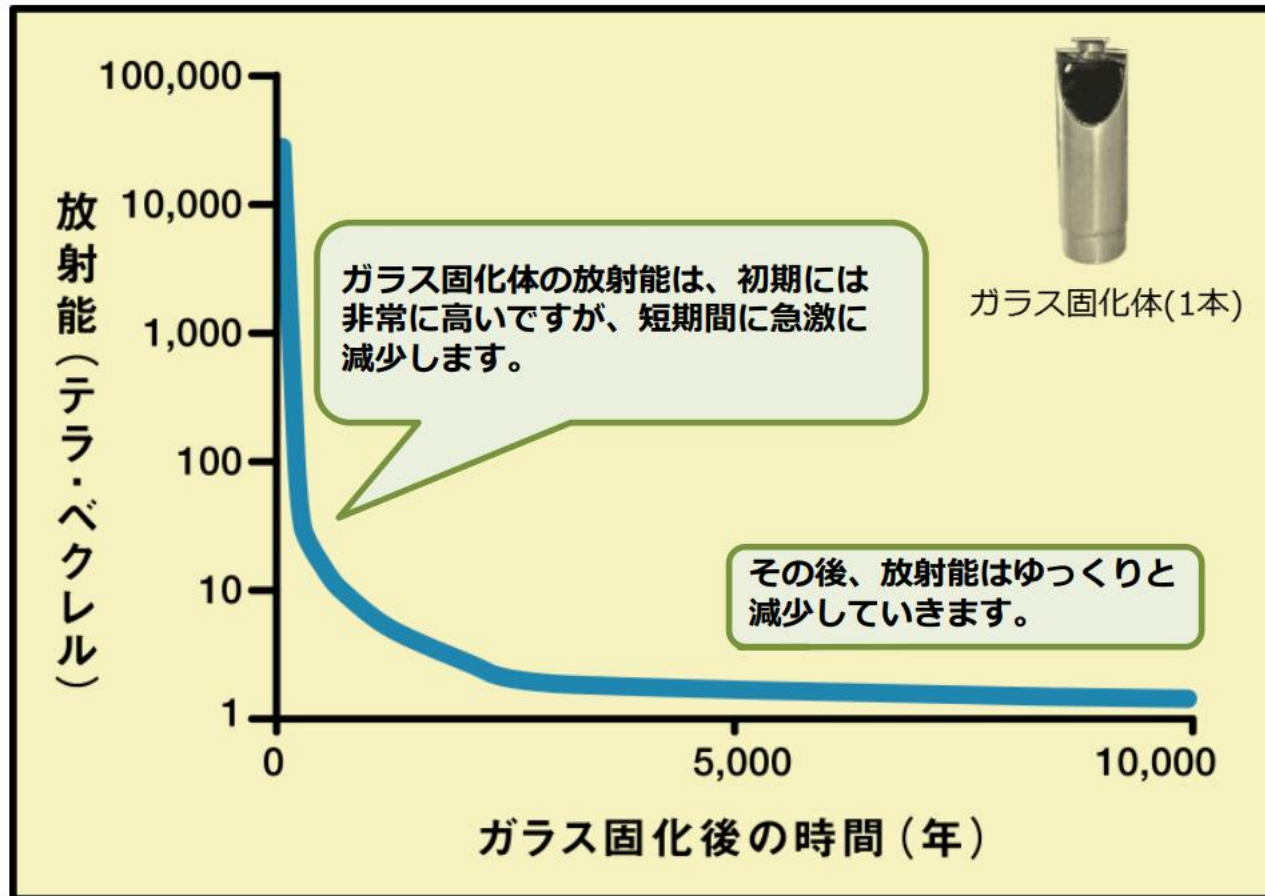
廃棄体パッケージ



* Trans-Uranium
(超ウラン元素：原子番号が92を超える元素の総称)

ガラス固化体の放射能

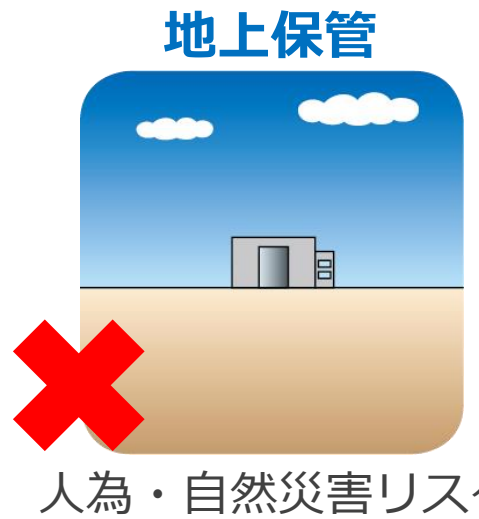
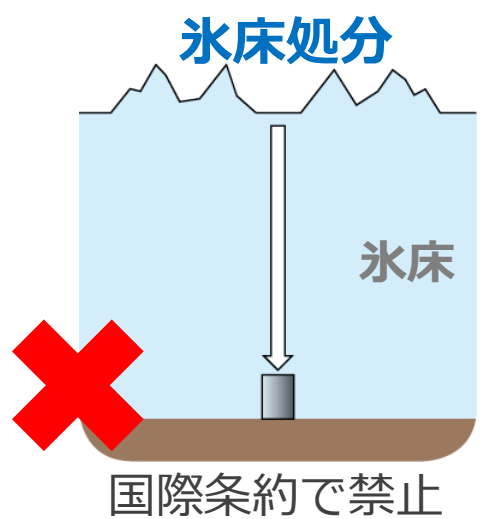
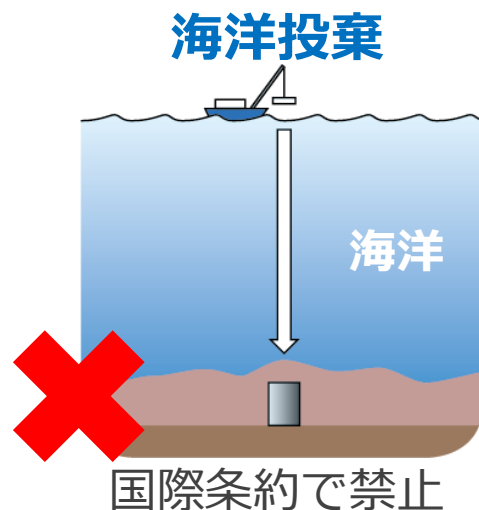
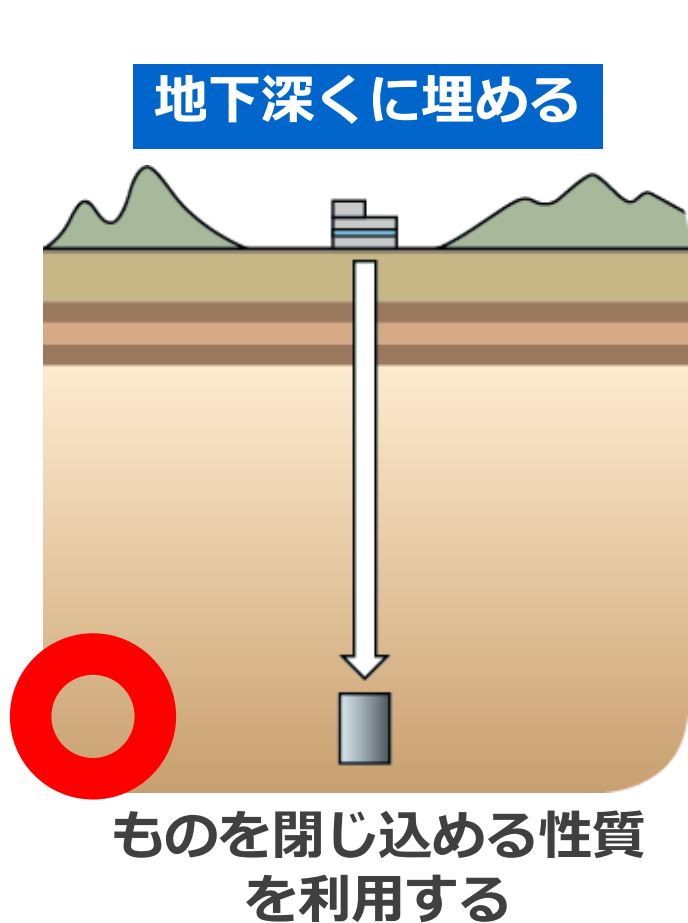
- ガラス固化体の放射能は、時間とともに自然に減少し、製造後1,000年で99%以上低減します



※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

高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の処分方法

- 数万年以上という長期にわたって、人間の生活環境に放射線の影響がでないようにするために、“ものを閉じ込める性質”を利用できる地層に埋設します



なぜ地下深くに埋めるのか①

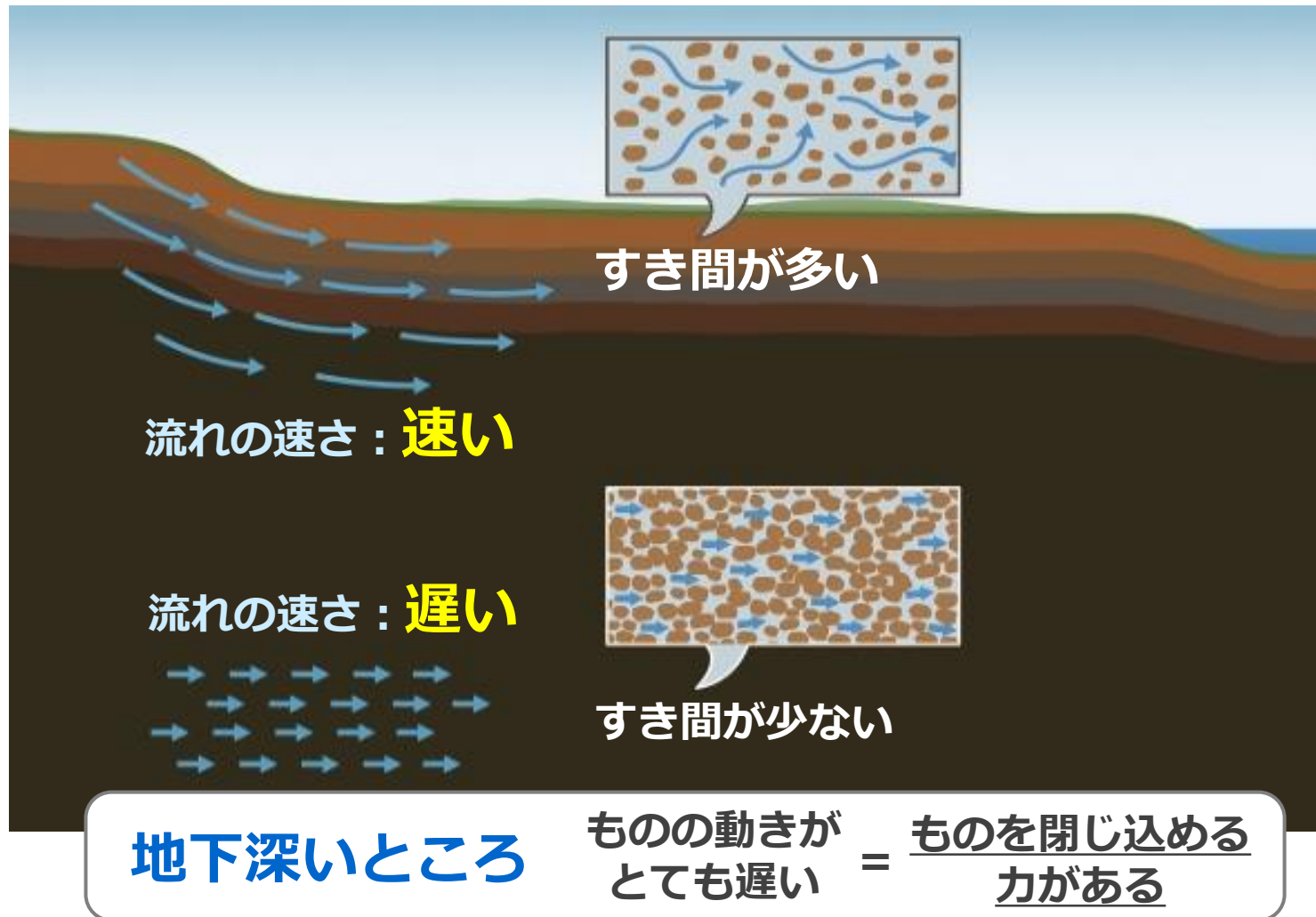
- 古代の遺跡では、鉄くぎが昔の状態のまま発掘されるなど、**地下深くは酸素が少ないため、ものが錆びにくい性質があります**



約2,000年前の鉄くぎ

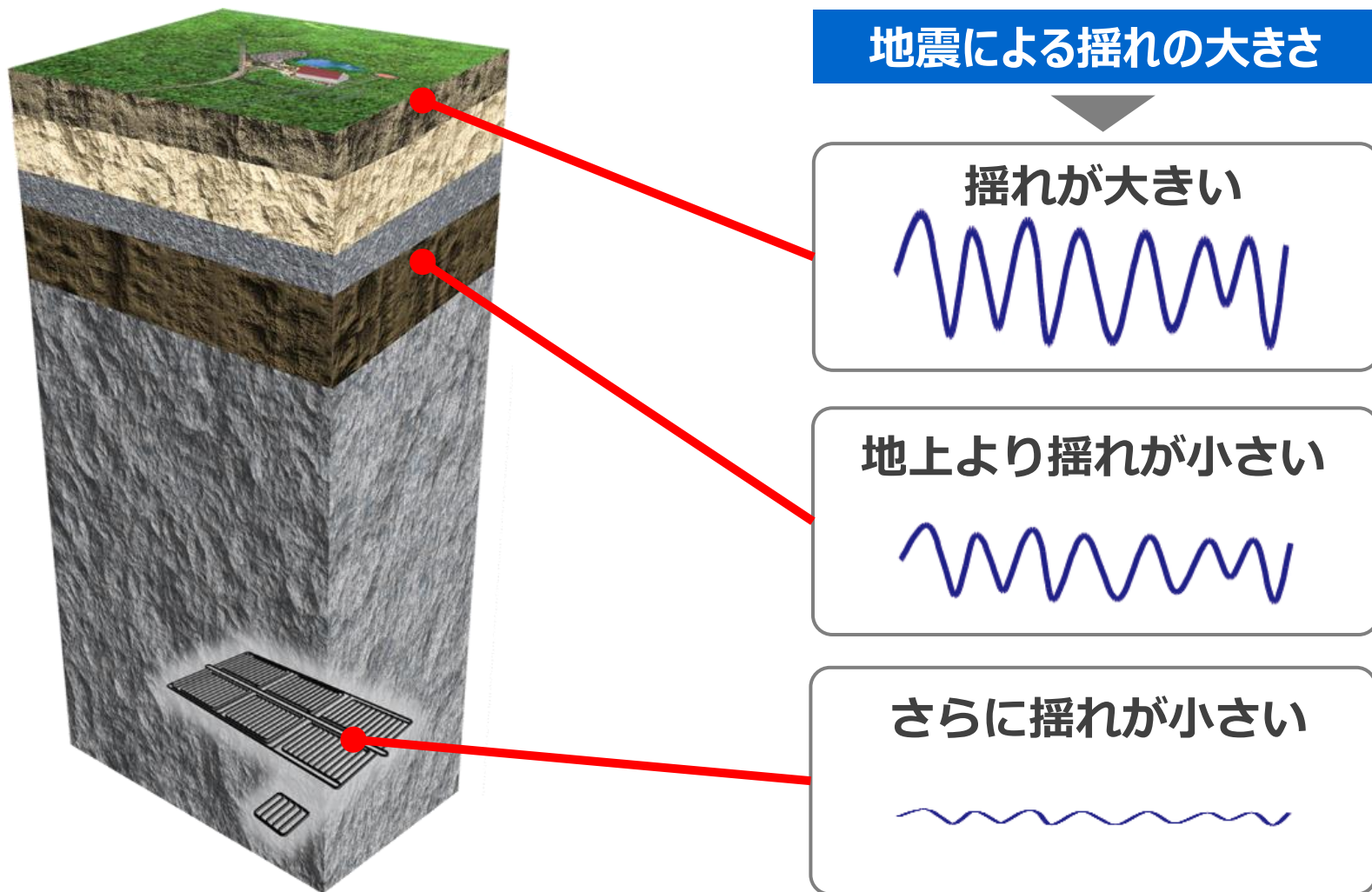
なぜ地下深くに埋めるのか②

- 地下では、水の流れることによって、ものが動きます。地下深いところは、水の流れるがとても遅いので、ものの動きも、たいへん遅くなります



なぜ地下深くに埋めるのか③

- 地下深くは、地震の揺れが小さく、影響を受けにくい場所です。地上の揺れに比べ、**地下の揺れはおよそ“3分の1～5分の1”**です



地層処分の仕組み

- 放射性物質を「ガラス」→「金属製の容器」→「粘土」などで何重にも包み、地下300m以深の「安定した岩盤」に埋設します

ガラス固化体

金属製の容器

(オーバーパック)

粘土(緩衝材)

厚さ：約70cm

厚さ：約20cm

直径：約40cm

高さ
約130cm

重量：約500kg

- 放射性物質をガラスと一緒に固める
- 水にとけにくい

- ガラス固化体と地下水の接触を防止

- 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

人工バリア

地下深くの安定した岩盤

300m
以上

- 酸素が少ないため物質が変化しにくい
- 地下水の流れが遅い
- 人間の生活環境から隔離する

天然バリア

最終処分場の施設とは

- 施設は地上と地下に分かれ、地下には、**ガラス固化体を40,000本以上埋設できる施設を全国に1カ所**、建設する予定です

地上施設のイメージ

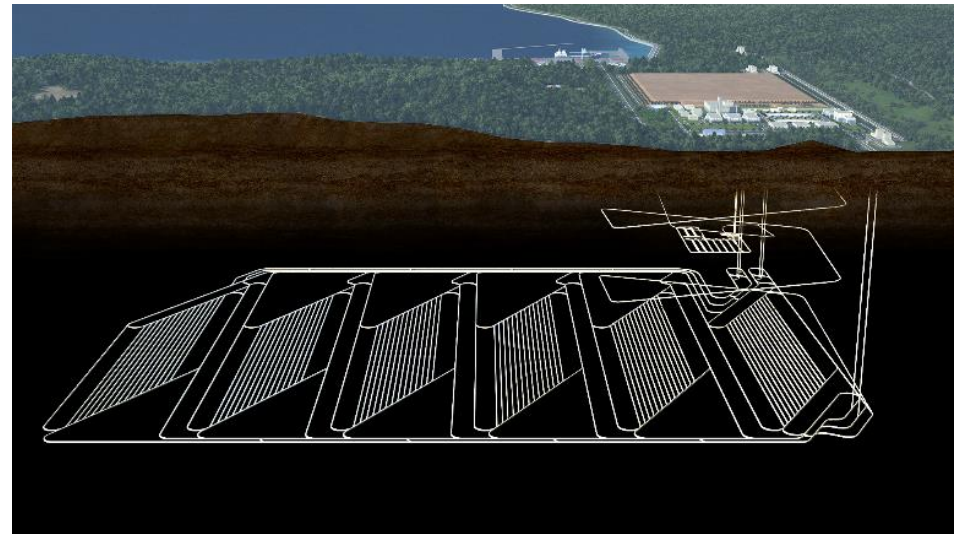


ガラス固化体を金属製容器に密封する施設など

※約1~2km² (新千歳空港を除く北海道内各空港くらいの広さ)

処分パネル
(処分坑道の集合した区画)

地下施設のイメージ



※約6~10km² (およそ新千歳空港くらいの広さ) /TRU併置ケース

文献調査とは

文献調査とは：どうやって調査を進めるのか

- 段階的な調査を行い、最終的に全国に1カ所、処分場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**
- 次の概要調査に進む際には、**知事及び市町村長のご意見をお聴きし、これを十分に尊重することとしています**

← 調査期間（約20年程度）中は放射性廃棄物は一切持ち込みません →

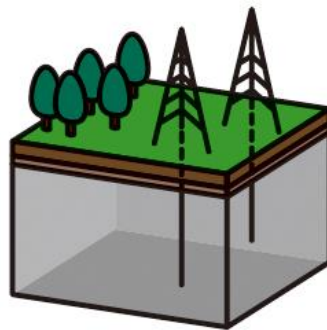
文献調査



2年程度



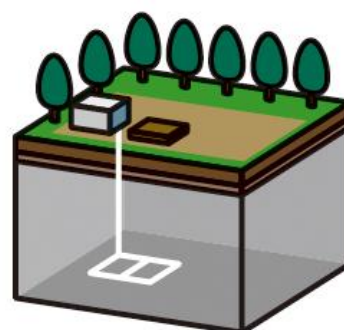
概要調査



4年程度



精密調査



14年程度



全国に1カ所
地層処分に適した
場所を選ぶ

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く

文献調査とは：どうやって調べて、確認したのか

- 国がとりまとめた「文献調査段階の評価の考え方」に基づいて、集めた文献・データを読み解き、評価を行いました

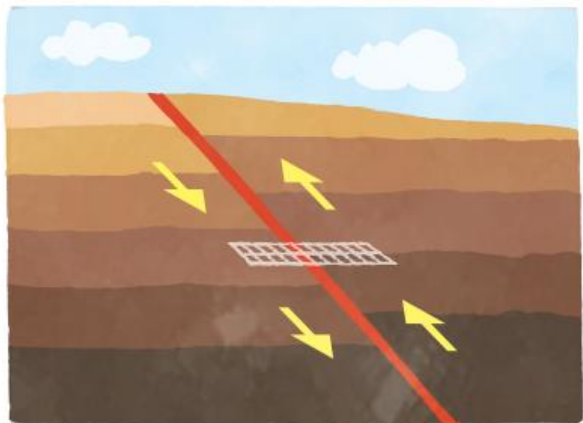
NUMO



文献調査とは：何を評価するのか

- 文献調査では、避ける場所の6つの「**項目**」に、それ以外の2つの「**観点**」からの検討を加えて評価し、概要調査地区の候補を選定します

1. 地震・活断層



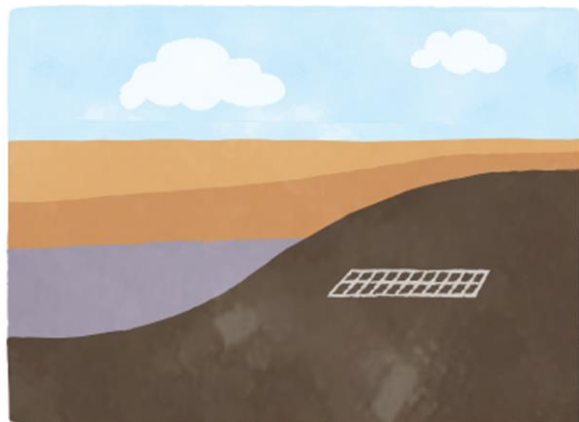
2. 噴火



3. 隆起・侵食

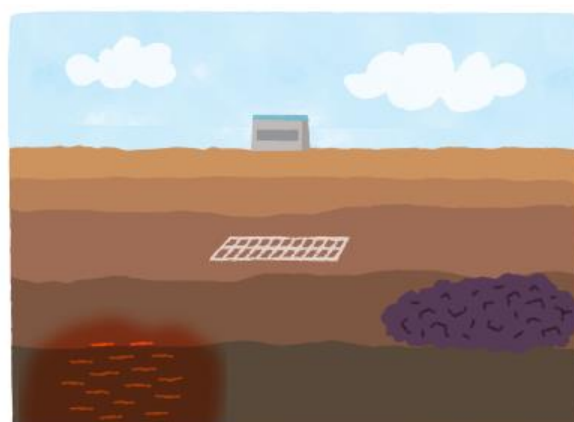


4. 第四紀の未固結堆積物



5. 鉱物資源

6. 地熱資源



7. 技術的観点



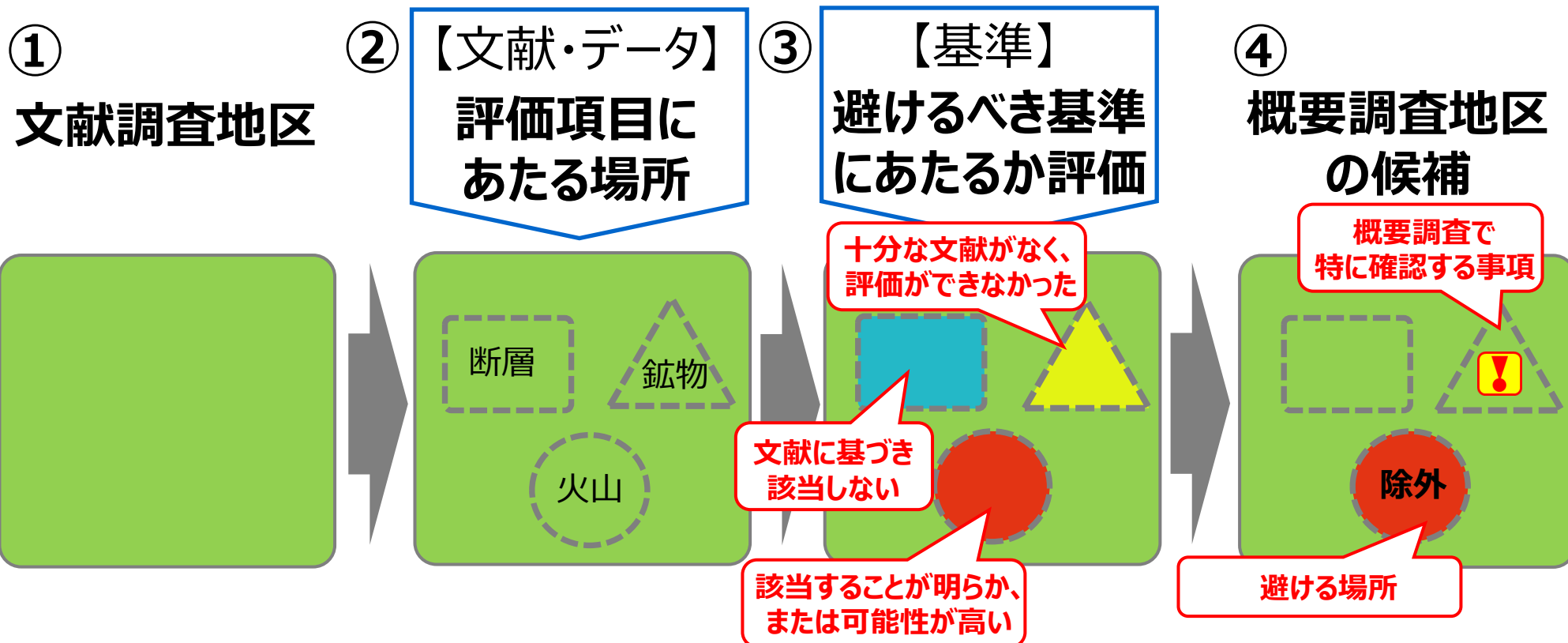
8. 経済社会的観点



文献調査とは：概要調査地区の候補を選ぶ

- 文献・データから、「避けるべき基準」に照らして、該当することが明らかまたは可能性が高い場所を、概要調査地区の候補から除外します
- 十分な文献がなく、評価できなかった場所は、概要調査で確認します

<選定イメージ>



誰が調査を担ってきたのか

- NUMO（東京都）の技術部・地域交流部の職員二十数名が、調査を担当してきました



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

- * 各分野に対応して、地質や土木などの専門技術者が担当しています
- * これに加えて、品質管理、説明資料作成などの作業も含めて、二十数名が、文献調査に携わりました

文献調査報告書

- 「報告書」は本文と添付する各項目について詳しく説明した説明書から構成されています
- 「要約書」は報告書の内容をまとめたものです

<構成>

◎ **要約書**：数頁

◎ **報告書**

- **本文**：約50頁
- 別に添付する**説明書**など：11種類（下記）、9番は数頁、他は数十頁から百数十頁
 1. 地震・活断層に関する説明書
 2. 噴火に関する説明書
 3. 隆起・侵食に関する説明書
 4. 第四紀の未固結堆積物に関する説明書
 5. 鉱物資源・地熱資源に関する説明書
 6. 技術的観点からの検討のうち地形、地質・地質構造に関する説明書
 7. 技術的観点からの検討のうち地質環境特性に関する説明書
 8. 経済社会的観点からの検討に関する説明書
 9. 調査した文献・データの発行機関、学術雑誌などによる整理
 10. 収集し情報を抽出した文献・データのリスト
 11. 対話の場の状況を村のみなさまにお知らせした資料一式

報告書に引用した文献・データの数

- 神恵内村の文献調査報告書は、「延べ840」の文献・データを引用しました

1 報告書本文	64	
2 別に添付する説明書	776	
地震・活断層	178	
噴火	148	
隆起・侵食	139	
第四紀の未固結堆積物	38	
鉱物資源・地熱資源	60	
地形、地質・地質構造	95	
地質環境特性	105	
経済社会的観点	13	
		<u>延べ 840</u>

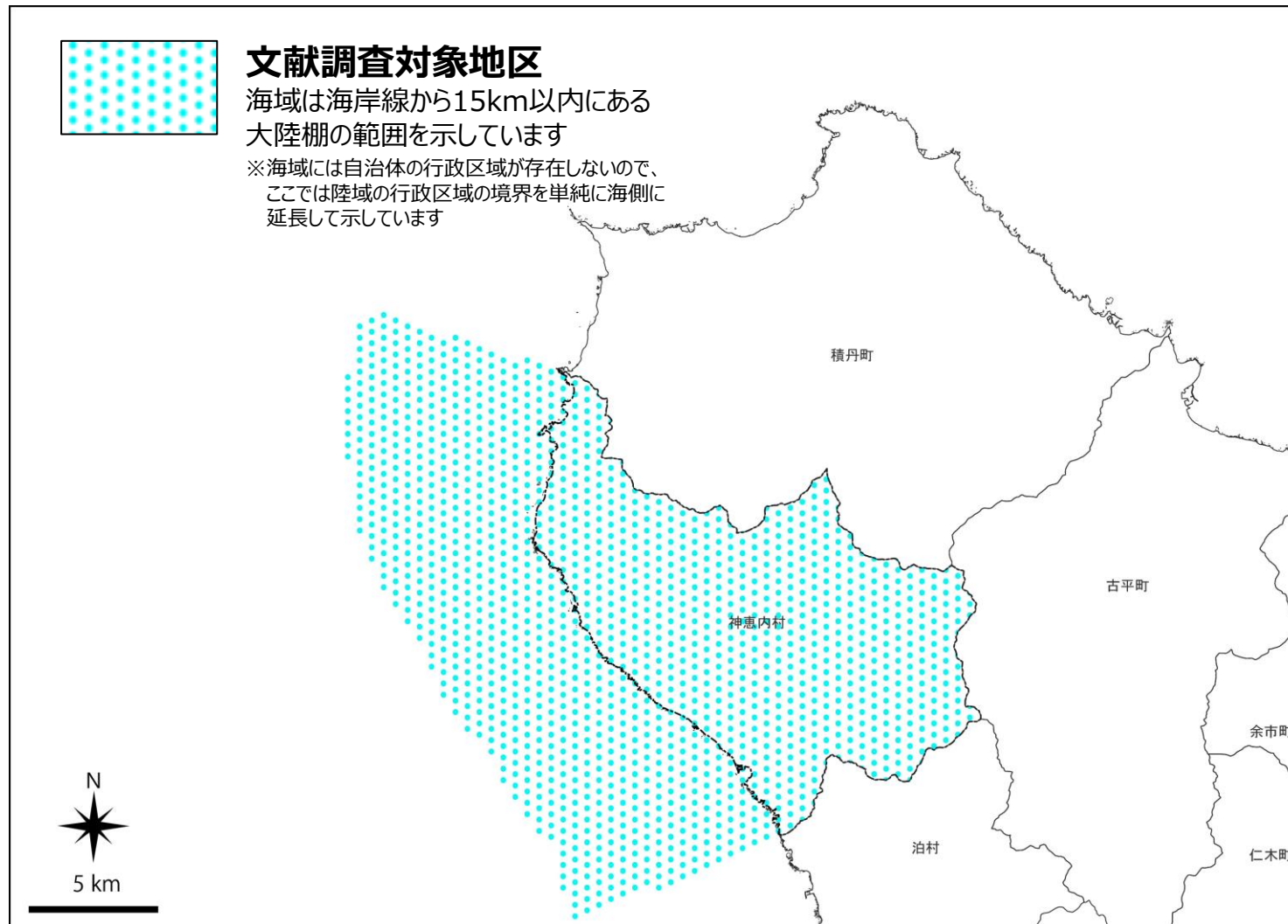
※本文・各説明書に掲載の単純集計：本文・各説明書間の重複は除かず集計

調査結果のまとめ

文献調査対象地区：神恵内村

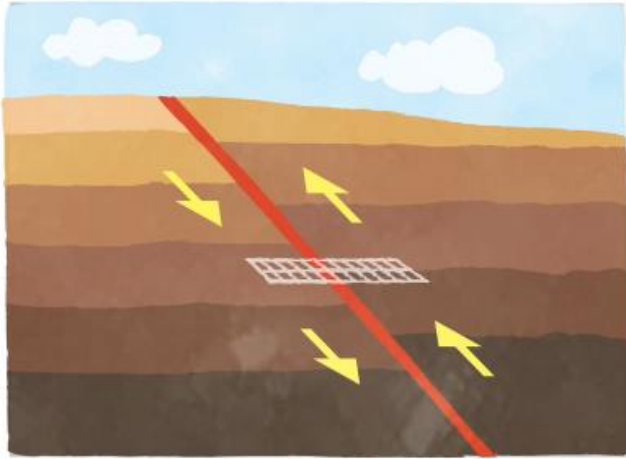
● 「神恵内村全域及びその海岸線から15km以内の大陸棚」を対象としました

➤ 火山や活断層などの活動は広域に及ぶため、神恵内村の周辺についても文献・データを収集しました



8つの評価項目

1. 地震・活断層



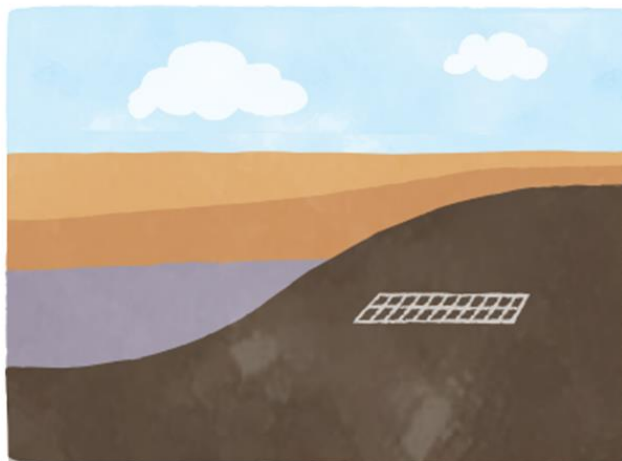
2. 噴火



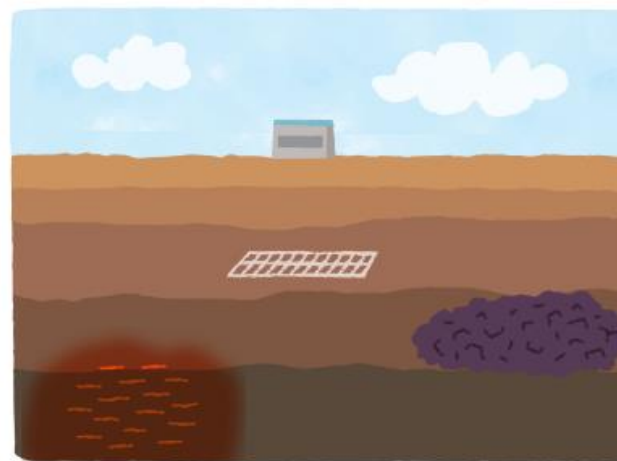
3. 隆起・侵食



4. 第四紀の未固結堆積物



5. 鉱物資源 6. 地熱資源



7. 技術的観点



8. 経済社会的観点



文献調査結果まとめ：神恵内村

1. 地震・活断層

「避ける場所」は
確認できませんでした

2. 噴火

「避ける場所」が
確認されました



概要調査で特に
確認する事項あり

3. 隆起・侵食

「避ける場所」は
確認できませんでした

4. 第四紀の未固結堆積物

「避ける場所」は
確認できませんでした



概要調査で特に
確認する事項あり

5. 鉱物資源

6. 地熱資源

「避ける場所」は
確認できませんでした

7. 技術的観点

適切でない場所やより好ましい場所は選定できませんでした



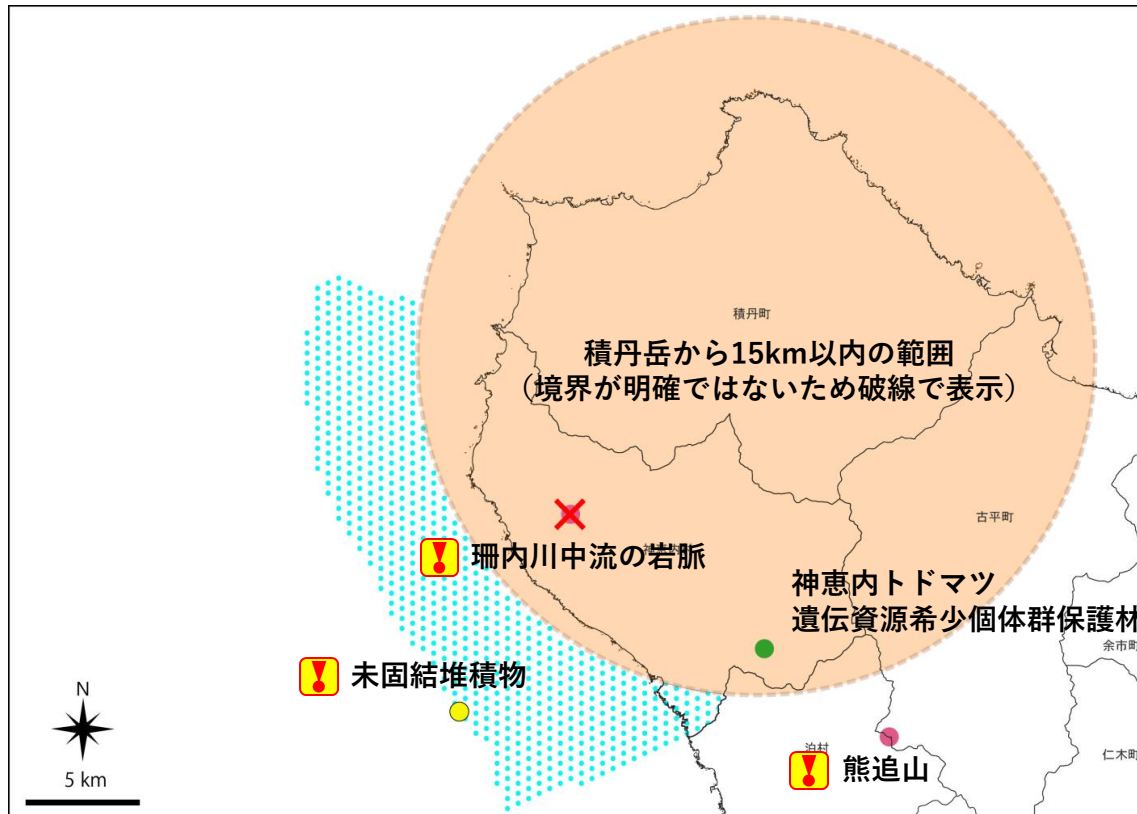
概要調査で特に
確認する事項あり

8. 経済社会的観点

土地利用に係る法規制上
「原則許可されない地域」
が確認されました

調査結果：概要調査地区の候補

- 文献調査では、文献調査対象地区内に「避ける場所」があったため、文献調査対象地区のうち、「積丹岳から15km以内を除いた範囲（境界は明確でない）」を「概要調査地区」の候補としています



【凡例】



概要調査地区の候補

報告書（案）の図に、概要調査地区の候補のおおよその範囲を水色のドットで加筆して示しています

海域は海岸線から15km以内にある大陸棚の範囲を示しています

※海域には自治体の行政区域が存在しないので、ここでは陸域の行政区域の境界を単純に海側に延長して示しています



概要調査で特に確認する事項



噴火に関する事項（珊瑚内川中流の岩脈、熊追山）



第四紀の未固結堆積物に関する事項

<避ける場所>



噴火（珊瑚内川中流の岩脈）



噴火（「積丹岳」の活動中心が明確ではなく15kmの境界が明確ではないため破線で表示）



経済社会的観点からの検討（土地利用が原則許可されない地域）

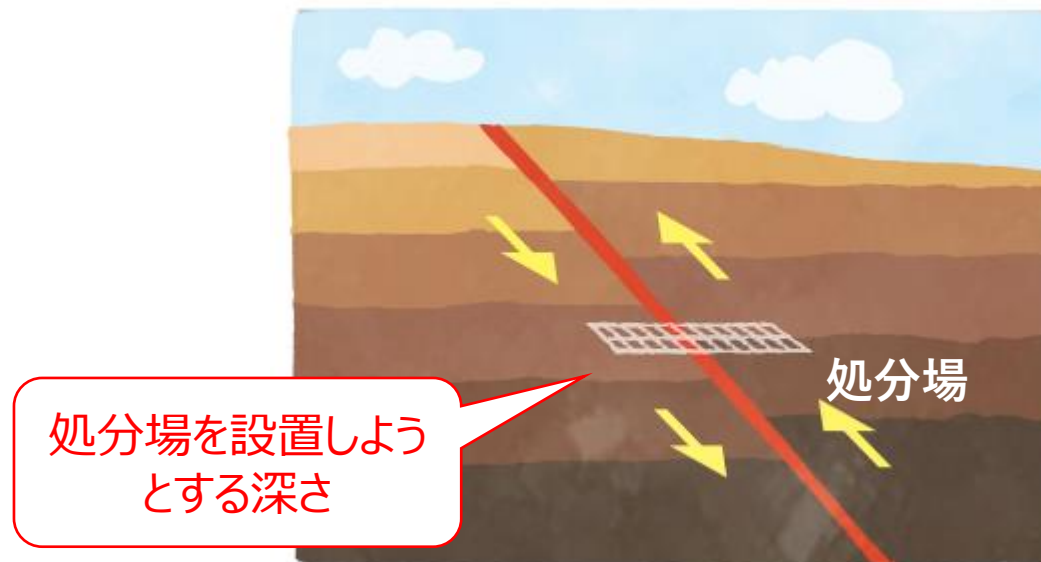
神恵内村における
文献調査の結果
〈第二部〉

1. 地震・活断層

- 「避ける場所」は確認できませんでした

1-① 地震・活断層：なぜ避けるのか

- 断層がずれることで、処分場が破壊される恐れがあるため、避けます



1-② 地震・活断層：なにを確認・評価するのか

- “処分場を設置しようとする深さ”（地下300m以深）において、以下（ア）～（エ）の「基準」に該当する可能性が高い場所を避けます

地震・活断層の「避けるべき基準」

活断層の周辺の断層及び地すべり面（イ）

過去約12～13万年前以降に活動した、活断層の周辺の断層の面及び地すべり面

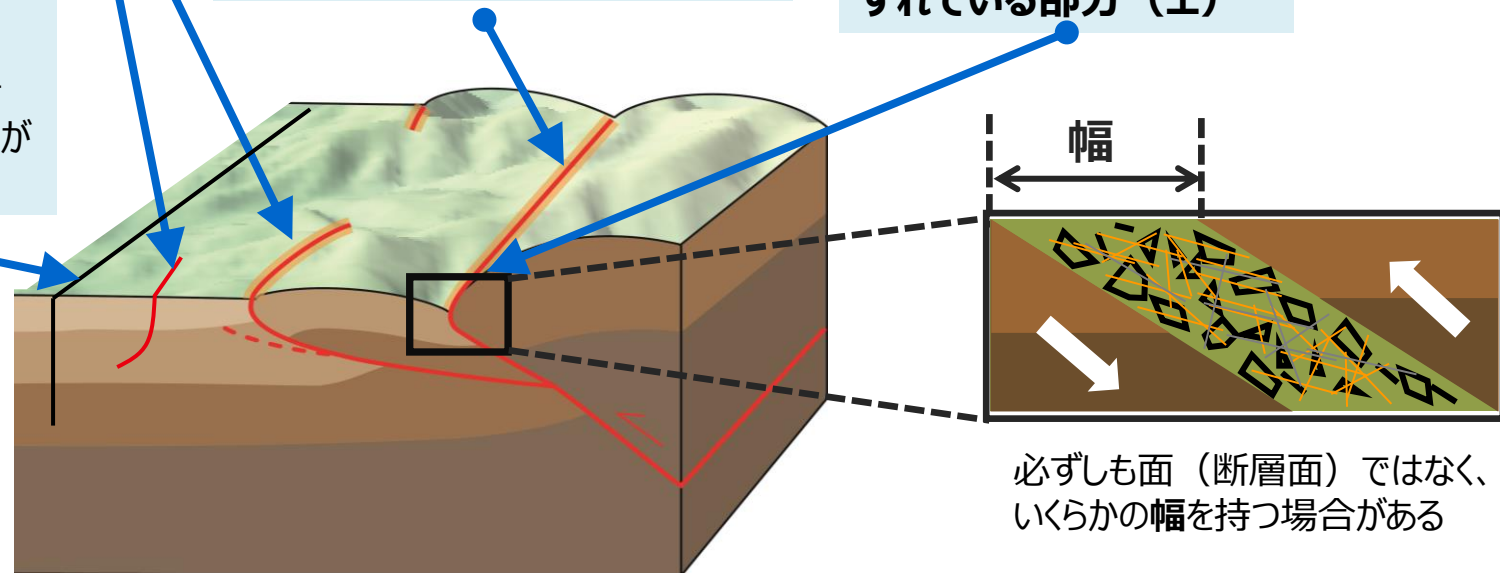
（ア）（イ）以外の規模が大きい断層（ウ）

過去約12～13万年前以降に活動していない、10km以上の規模が大きい断層の面

活断層（ア）

過去約12～13万年前以降に活動した、震源となりうる断層につながっている主な断層の面

（ア）～（ウ）周辺のずれている部分（エ）

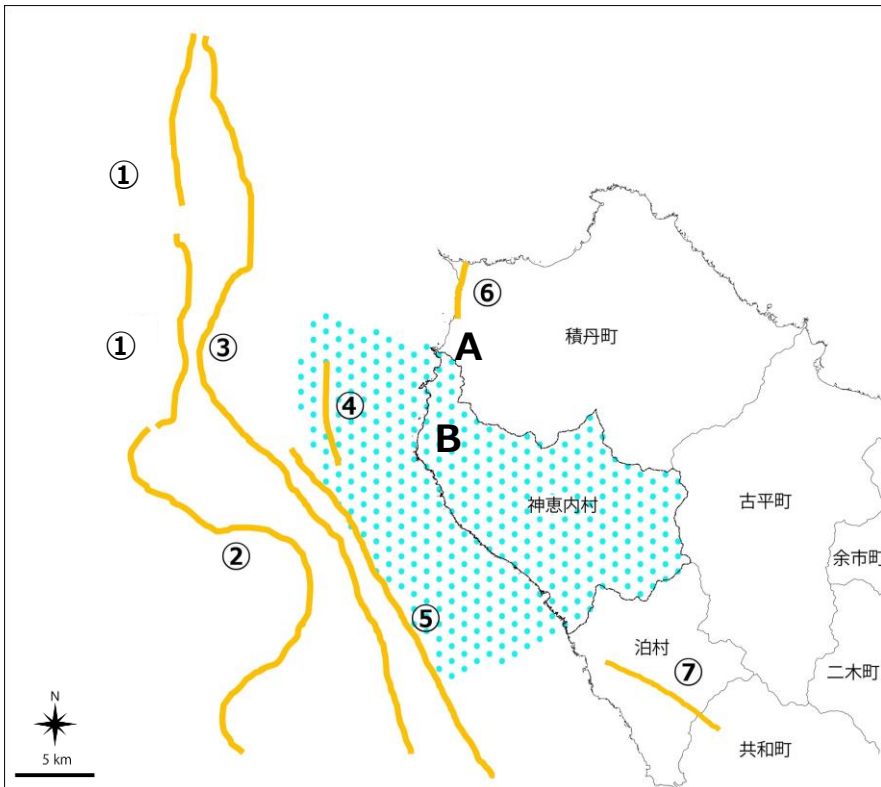


必ずしも面（断層面）ではなく、
いくつかの幅を持つ場合がある

1-③ 地震・活断層：評価の結果（陸域）

- 文献調査では「避けるべき基準」に該当する断層は**確認できませんでした**。十分な文献がなく評価ができなかった断層については、概要調査で確認します

「基準」による評価



①～⑦、A、Bのおおよその位置（地理院地図の白地図に加筆）

避けるべき基準		⑥Kumamoto et al. (2016) の活断層	⑦発足北リニアメント
(ア)	約12～13万年前以降の活動 ↓ ・ 震源となりうる断層につながっている 主な断層の面⇒（基準ア） ・ 上記（基準アに該当）の周辺の断層の面及び地すべり面⇒（基準イ）	△	文献に基づき 該当しない
(ウ)	（ア）（イ）以外で 規模が大きな断層の面	文献に基づき 該当しない	文献に基づき 該当しない
(工)	（ア）～（ウ）に該当する 断層の面の周辺のずれている部分	「断層の面」（基準ア～ウ）が確認できない場合は、「断層の面周辺のずれている部分」（基準工）と断層の面の「文献調査対象地区内の地下300m以深の分布」は確認できない	
文献調査対象地区内の地下300m以深の分布			

△：十分な文献がなく、評価できなかった

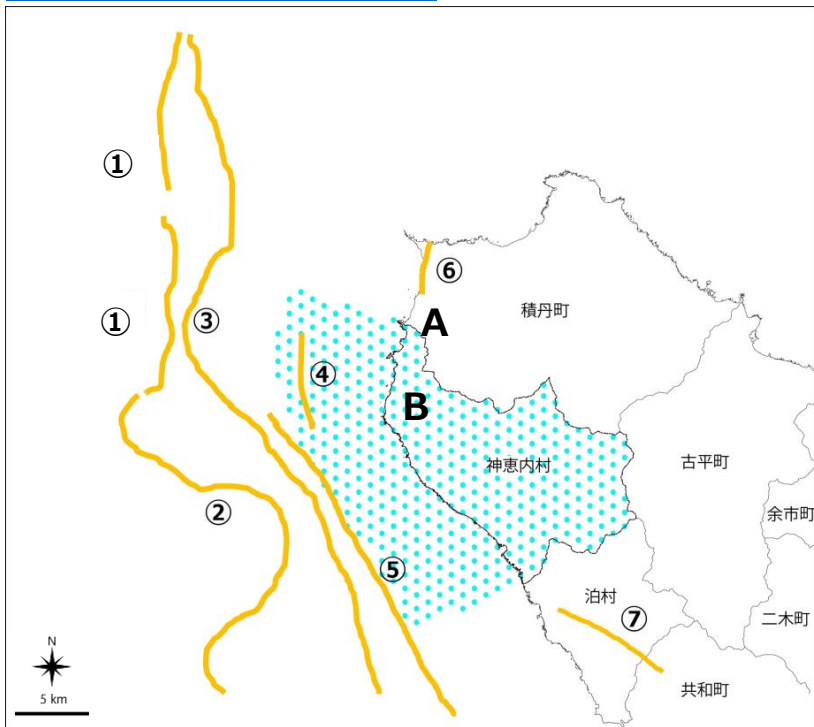
【凡例】

- 断層及びリニアメント
- A B 地すべり
- 文献調査対象地区

1-④ 地震・活断層：評価の結果（海域）

- 文献調査対象地区外で確認されている①「神威海脚西側の断層」は、文献に基づき、約12～13万年前以降に活動した断層面（基準ア・イ）である可能性が高いです。ただし、断層の傾きなどから、文献調査対象地区内の処分場を設置しようとする深さ（地下300m以深）には分布していないと考えられるため、「避けるべき基準」には該当しません
- 「避けるべき基準」に該当するかどうか、はっきりしなかった他の断層については、概要調査で確認します

「基準」による評価



①～⑦、A、Bのおおよその位置（地理院地図の白地図に加筆）

【凡例】



断層及びリアメント
地すべり
文献調査対象地区

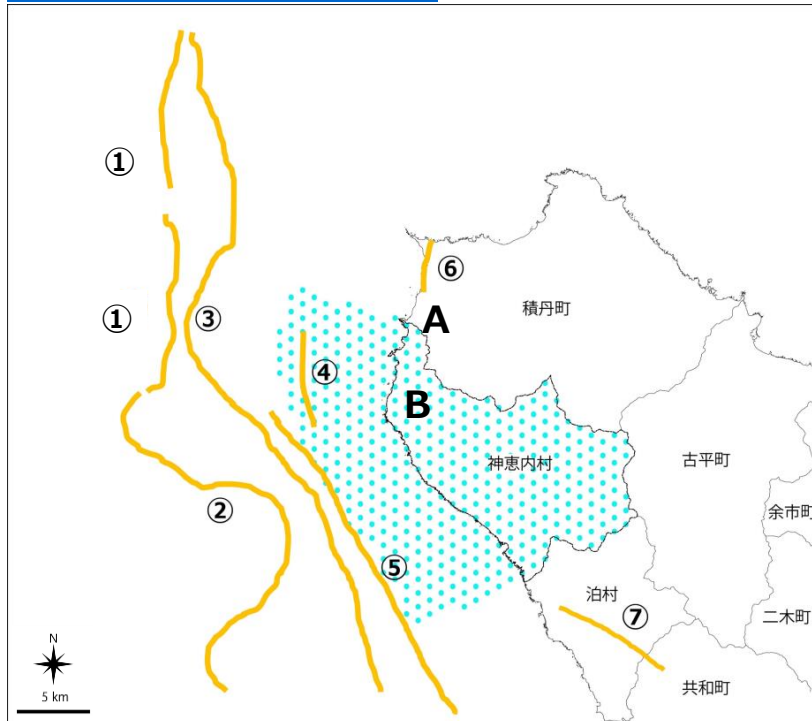
避けるべき基準		①神威海脚西側の断層	④中田(2015)らの海底活断層	②③⑤の断層
(ア)	約12～13万年前以降の活動 ↓ 震源となりうる断層につながっている 主な断層の面⇒（基準ア）	✓	△	△※1
(イ)	上記（基準アに該当）の周辺の断層の面及び地すべり面⇒（基準イ）			
(ウ)	（ア）（イ）以外で規模が大きな断層の面		文献に基づき該当しない	△
(エ)	（ア）～（ウ）に該当する断層の面の周辺のずれている部分	文献がなく確認できなかった	「断層の面」（基準ア～ウ）が確認できない場合は、「断層の面周辺のずれている部分」（基準エ）と断層の面の「文献調査対象地区内の地下300m以深の分布」は確認できない	
文献調査対象地区内の地下300m以深の分布		文献に基づき該当しない		

※1：該当しない可能性が高い
 ✓：文献に基づき、避けるべき基準に該当することが明らか、または可能性が高い
 △：十分な文献がなく、評価できなかった

1-⑤ 地震・活断層：評価の結果（地すべり）

- 文献調査対象地区北端に接するA「沼前の地すべり」は、文献に基づき、約12～13万年前以降に活動した地すべり面（基準イ）であることが明らかです。また、地すべり面周辺のずれている部分（基準工）がある可能性が高いです。ただし、浅部の現象であることから、文献調査対象地区の地下300m以深には分布していないと考えられるため、「避けるべき基準」に該当しません
- 「避けるべき基準」に該当するかどうか、はっきりしなかった他の地すべりについては、概要調査で確認します

「基準」による評価



①～⑦、A、Bのおおよその位置（地理院地図の白地図に加筆）

- 【凡例】
- 断層及びリニアメント
 - 地すべり
 - 文献調査対象地区

避けるべき基準		陸域	
		A 沼前の地すべり	B 川白の地すべり
(イ)	約12～13万年前以降に活動した地すべり面 ⇒ (基準イ)	✓	△
(工)	(イ) に該当する地すべり面周辺のずれている部分	✓	「地すべり面」(基準イ) が確認できない場合は、「地すべり面周辺のずれている部分」(基準工) と「文献調査対象地区内の地下300m以深の分布」は確認できない
文献調査対象地区内の地下300m以深の分布		文献に基づき該当しない	

※地すべりに関する基準は (イ)、(工) のみ

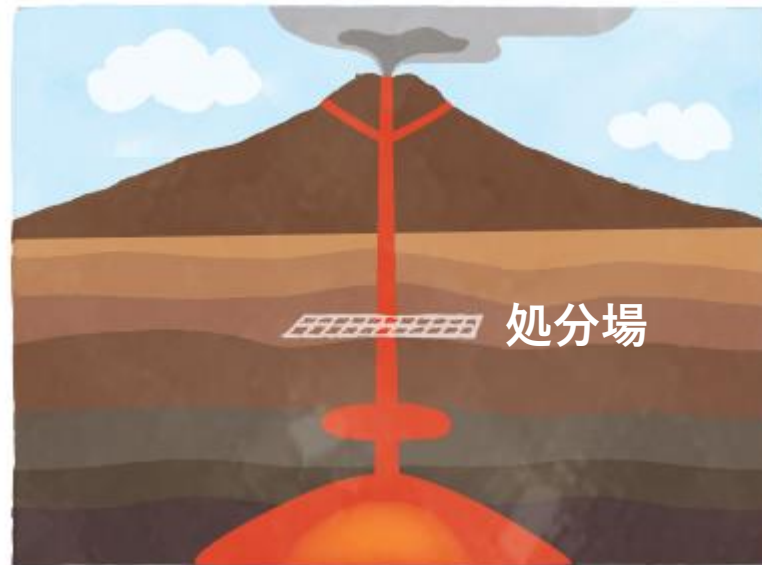
- ✓：文献に基づき、避けるべき基準に該当することが明らか、または可能性が高い
- △：十分な文献がなく、評価できない

2. 噴火

- 「避ける場所」が確認されました

2-① 噴火：なぜ避けるのか

- 火山活動のマグマの貫入や噴出により、処分場の隔離機能が失われる可能性があるため、避けます



<マグマの発生と火山>

- マグマは地下に存在する岩石が融けたものであり、それが上昇して、地表に噴出すると火山を形成します

2-② 噴火：なにを確認・評価するのか

- 以下（ア）～（ウ）の基準に該当する可能性が高い場所を避けます

噴火の「避けるべき基準」

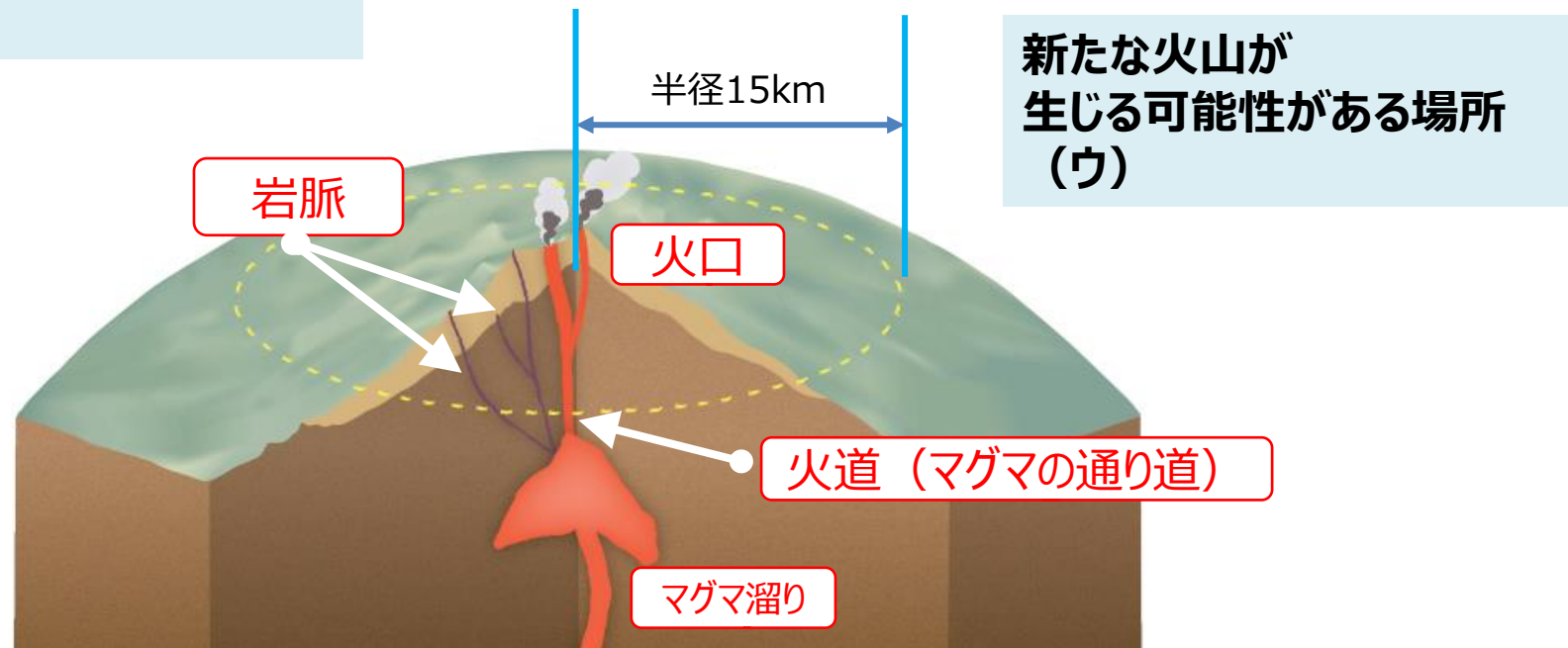
第四紀※1の火山活動の跡が残っている場所（ア）

火山のマグマが地下から地表やその近くまで来た跡※2など

第四紀火山の活動中心※3から半径15kmの円の範囲（イ）

第四紀に活動した火山の中心から、おおむね15km以内

新たな火山が生じる可能性がある場所（ウ）



※1：約258万年前から現在、※2：火道や岩脈など ※3：火口などにより定める

※火口：火山体の一部で固形物質を放出して形成されたくぼみ（文献1）、火道：火口とマグマ溜りをつなぐ通路（文献1）、

岩脈：マグマが地層中に脈状に貫入し、冷却・固結したもの（文献2）、マグマ溜り：マグマが一定量たまった場所（文献1）

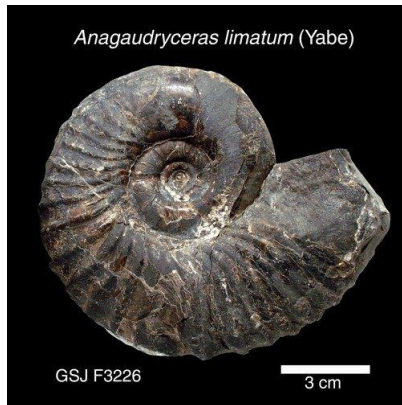
文献1) 東京大学地震研究所監修、藤井敏嗣・瀧野一起編（2008）、文献2) 原子力発電環境整備機構（2004）

2-③ 噴火：第四紀とは

- 「第四紀」は、地質学上の時代区分のうち最も新しい時代で、約258万年前からそれ以降を指します

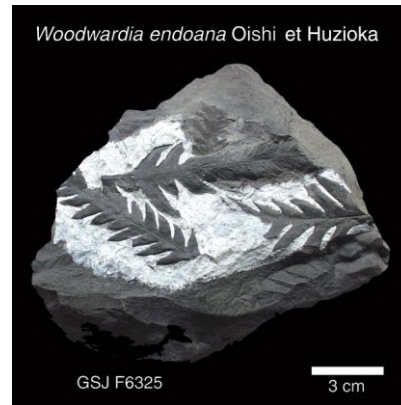
アンモナイト

生息：4億年～6600万年前



日本のシダ植物

3400～2300万年前



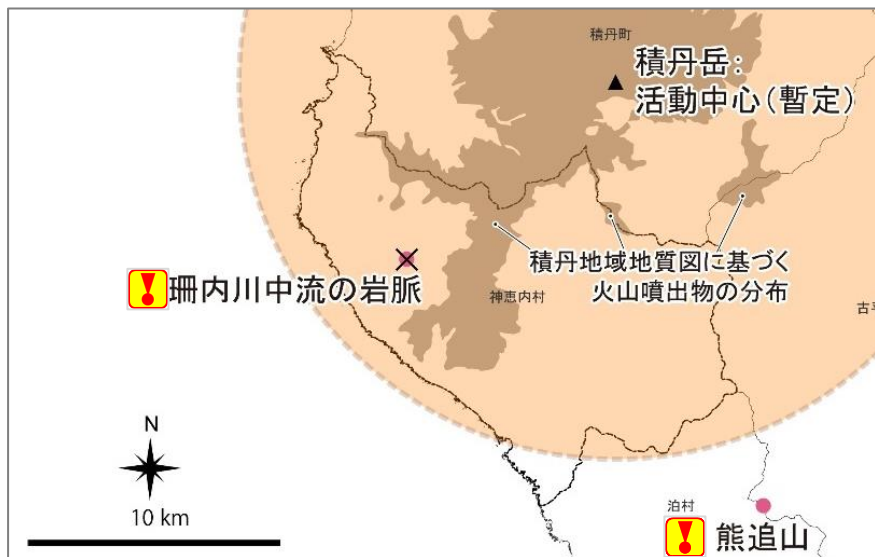
出典：写真（左）産総研地質標本館ウェブサイト,地質標本データベース, <https://gbank.gsj.jp/musee/#F3226>

写真（右）産総研地質標本ウェブサイト,地質標本鑑賞会, <https://www.gsj.jp/Muse/hyohon/f-plant/f06325.html>

2-④ 噴火：評価の結果

- 「積丹岳」は文献に基づき、第四紀火山であることが明らかです。ただし、活動中心については十分な文献がないため、現在は山頂を活動中心と評価し、半径15km以内（境界は明確ではない）を避けます
- ❗ 「熊追山」は、第四紀火山に由来するかどうか、また火山の活動中心であるかどうか、十分な文献がなく、評価できませんでした
- ❗ 「珊内川中流の岩脈」は、文献に基づき、第四紀火山由来のマグマが地下から地表近くまで来た跡（基準ア）が確認されているため避けます。一方で、第四紀火山の活動中心であるかどうか（基準イ）は十分な文献がなく、評価できませんでした
⇒「熊追山」「珊内川中流の岩脈」が概要調査で特に確認する事項。また、積丹岳の活動中心を確認します

「基準」による評価



【凡例】

- 神恵内村行政界
- ❗ 概要調査で特に確認する事項
- 避ける場所
- 噴火に関する事項

避けるべき基準		文献調査対象地区外		文献調査対象地区内
		積丹岳	❗熊追山	❗珊内川中流の岩脈
(ア) (イ)	第四紀の火山に由来する	✓	△	✓
	マグマが地下から地表近くまで来た跡があるか ⇒（基準ア）	✓ (地区外のため、避ける場所にはならない)	△	✓
	火山の活動中心である ⇒（基準イ）	✓ (火山の活動中心が明確ではない)	△	△

避けるべき基準		文献調査対象地区内
(ウ)	新たな火山が生じる可能性	△

- ✓：文献に基づき、避けるべき基準に該当することが明らか、または可能性が高い
- △：十分な文献がなく、評価できなかった

3. 隆起・侵食

- 「避ける場所」は確認できませんでした

3-① 隆起・侵食：なぜ避けるのか

- 10万年後、処分場が建設された土地が隆起したり、侵食されると、処分場が地表に近づくため、避けます

※著しい隆起が生じるような場所では、隆起量に見合った侵食が生じる可能性があります。侵食が著しい場合には、埋設した廃棄物が地表付近まで接近することになります



りゅうき
<隆起とは>

- 地殻変動によって地面が高度を増すこと

しんしょく
<侵食とは>

- 雨・流水・風・河川・波・雪・氷河などの作用によって地表が削られること

3-② 隆起・侵食：なにを確認・評価するのか

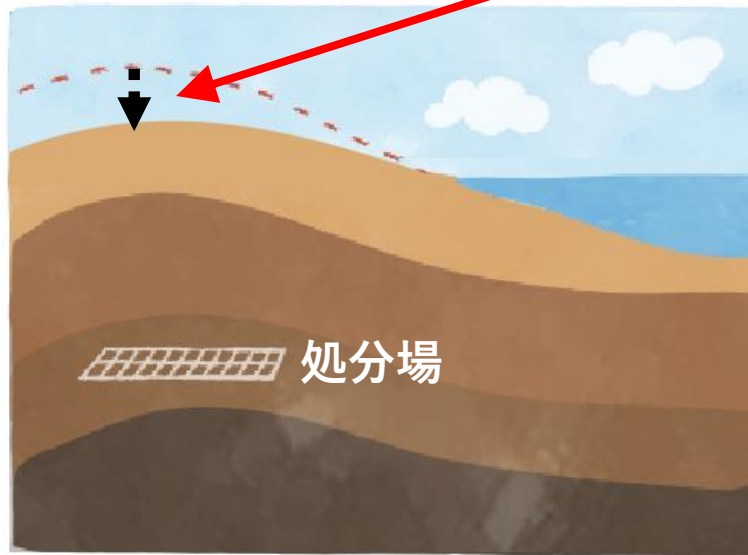
- 以下（ア）または（イ）の基準に該当する可能性が高い場所を避けます

隆起・侵食の「避けるべき基準」

過去の最大侵食量（ア）

過去10万年の侵食量は、
300m※1を超えていないか

現在

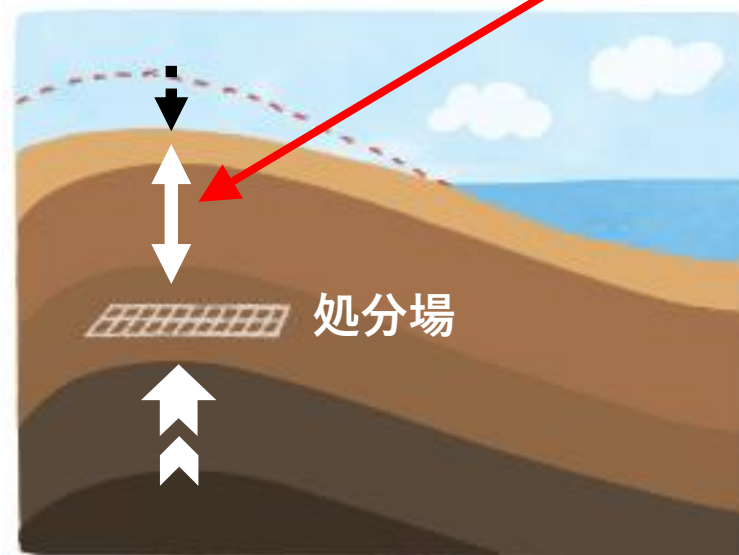


※1：処分場設置の深さを300mと仮定した場合

深度の確保（イ）

10万年後、地表との距離が70m
以上確保されているか※2

10万年後程度



※2：原子力規制委員会が令和4年に公表した「特定放射性廃棄物の最終処分における概要調査地区等の選定時に安全確保上少なくとも考慮されるべき事項」の中で、侵食による深度の減少を考慮した上で、70m以上の深度を確保することが求められている

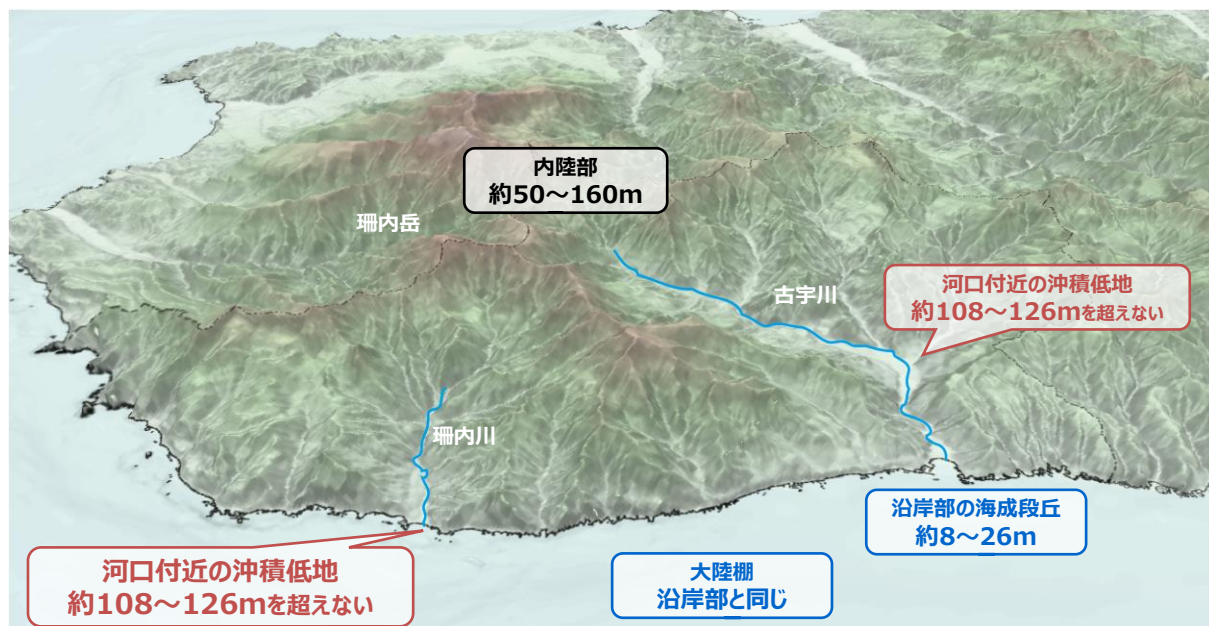
3-③ 隆起・侵食：評価の結果

- 文献からは、過去の侵食量が300mを超える場所（基準ア）※は確認できませんでした
- 将来10万年後の侵食量は過去10万年の侵食量と同程度と考えられます。したがって、10万年後の深度が70m（侵食量230m）より深い深度を確保できない場所はないと評価しました

※処分場設置の深さを300mと仮定した場合

「基準」による評価

<過去10万年程度の最大侵食量>



範囲（調査対象）	過去の侵食量
海岸線付近の陸域側 沿岸部の海成段丘	約8~26m
古宇川等の河口付近 河口付近の沖積低地	約108~126mを 超えない
海岸線付近の海域側 大陸棚	海岸線付近の陸域側と 同じ（約8~26m）
積丹山地 内陸部	約50~160m

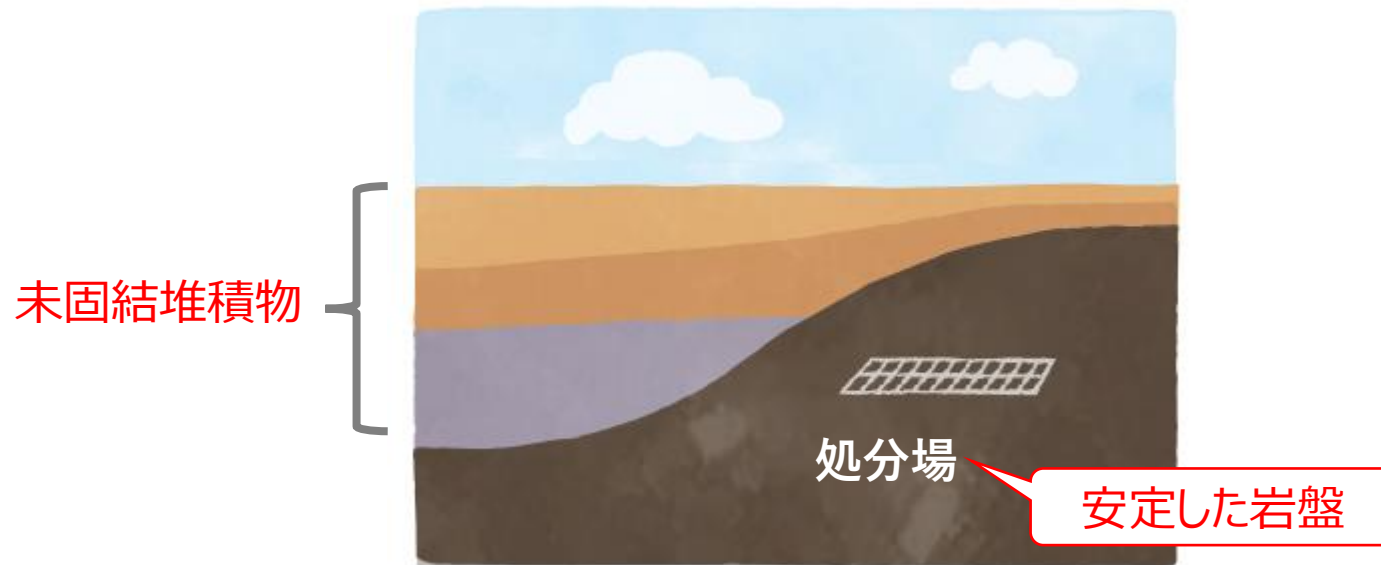
避けるべき基準		神恵内村付近
(ア)	過去10万年の侵食量が、処分場設置の深さ(300m)を超えている	文献に基づき 該当しない
(イ)	10万年後の処分場の深さが70mより深い深度を確保できない = 侵食量が230m近くに達する	文献に基づき 該当しない

4. 第四紀の未固結堆積物

- 「避ける場所」は確認できませんでした

4-① 第四紀の未固結堆積物：なぜ避けるのか

- ボーリング調査をするまでもなく強度が不十分で、明らかに坑道が建設できないような場所は、避けます



みこけつたいせきぶつ
＜未固結堆積物とは＞

- 十分固まっていない砂質土や礫質土
ならびに火山噴出物等

4-② 第四紀の未固結堆積物:なにを確認・評価するのか

- “処分場を設置しようとする深さ”（地下300m以深）について、以下（ア）かつ（イ）の基準に該当する可能性が高い場所を避けます

第四紀の未固結堆積物の「避けるべき基準」

第四紀※の地層である（ア） かつ

十分に固まっていない地層（イ）

さしつど れきしつど
未固結または、固結度の低い砂質土や礫質土ならびに火山灰、
かざんれき
火山礫、軽石等からなる火山噴出物等



※約258万年前から現在

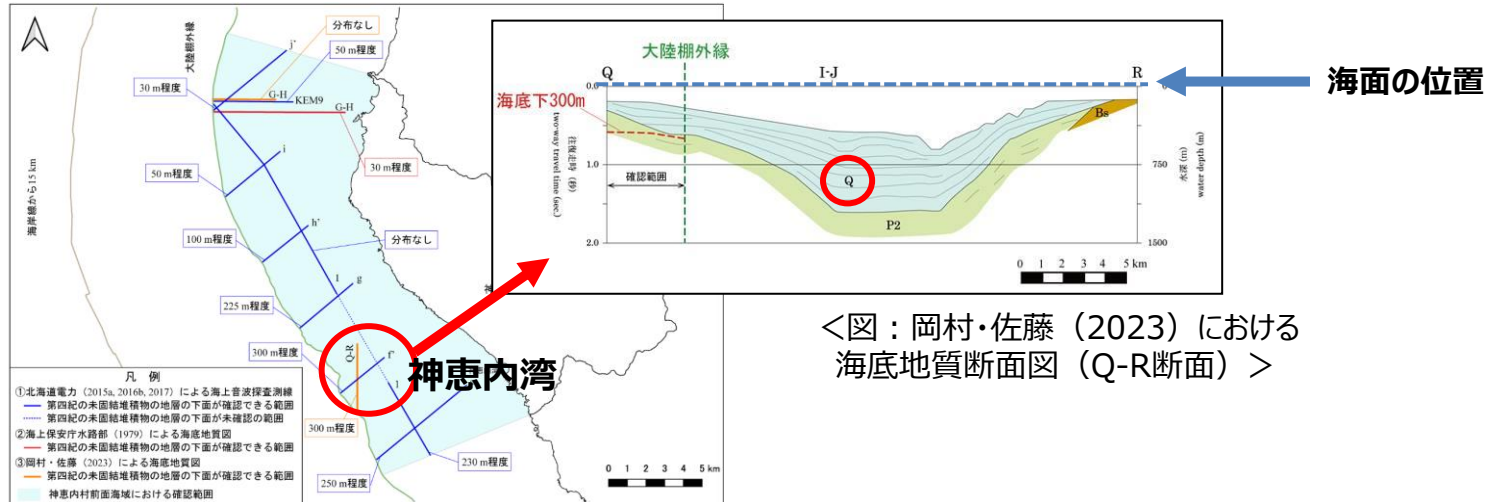
4-③ 第四紀の未固結堆積物：評価の結果

! 文献調査対象地区内の第四紀の十分に固まっていない地層（基準ア、イ）のうち、**神恵内湾西方の大陸棚の端**で確認されている「**北海道電力（2016a）IV層**」、「**岡村・佐藤（2023）Q層**」が、文献調査対象地区内の**地下300m以深に分布するかどうか**、十分な文献がなく評価できませんでした

⇒**概要調査で特に確認する事項**

- それ以外の第四紀の十分に固まっていない地層は、文献に基づき、文献調査対象地区内の地下300m以深に分布していないと確認できました

「基準」による評価



<図：岡村・佐藤（2023）における海底地質断面図（Q-R断面）>

<図：既往の海上音波探査結果から読み取った第四紀の未固結堆積物の可能性がある地層の海底面からの最大深度>

避けるべき基準		陸域の地層	海域の地層	
(ア)	第四紀の地層	沖積堆積物 段丘堆積物 崖錐・地すべり堆積物 野塚層	! 北海道電力 (2016a)IV層 岡村・佐藤 (2023)Q層	北海道電力 (2016a) I～Ⅲ層
(イ)	十分に固まっていない地層			海上保安庁 (1979) I _K 層～Ⅲ _{K-a} 層
文献調査対象地区内の 地下300m以深の分布		文献に基づき 該当しない	△	文献に基づき 該当しない

△：十分な文献がなく、評価できなかった

5. 鉱物資源

- 「避ける場所」は確認できませんでした

5-① 鉱物資源：なぜ避けるのか

- 地下に**経済的価値の高い鉱物資源がある**可能性が高い場所は、**将来、掘削の恐れ**があり、その結果、**人間があやまって放射性廃棄物に触れてしまう**可能性があるため避けます



処分場を設置しようとする地下
300m以深に鉱物資源があるか

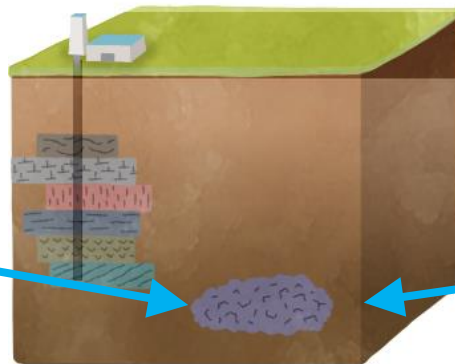
5-② 鉱物資源：なにを確認・評価するのか

- “処分場を設置しようとする深さ”（地下300m以深）について、以下（ア）または（イ）の基準に該当する可能性が高い場所を避けます

鉱物資源の「避けるべき基準」

鉱山の鉱床（ア）

現在稼働しているか、
または近年稼働していたか



現在稼働中または近年稼働していた他の地域の鉱床と同程度の埋蔵量があるか※（イ）

- 経済性を評価するため、経済的かつ技術的に採掘が可能な埋蔵量を国内の総埋蔵量から1鉱山あたりの平均値（小数点以下切り捨て）として設定し、神恵内村の鉱山の埋蔵量との比較を行います

※比較するための埋蔵量の主なもの

鉱種	国内の総埋蔵量 (鉱山の数)	経済的かつ技術的に 採掘が可能な埋蔵量	神恵内村の埋蔵量
金鉱	71t (8か所)	8t (含有量)	同等以上であれば 経済性を有する
銅鉱	4,525t (4か所)	1,131t (含有量)	
鉛鉱	62,577t (4か所)	15,644t (含有量)	
亜鉛鉱	430,400t (4か所)	107,600t (含有量)	

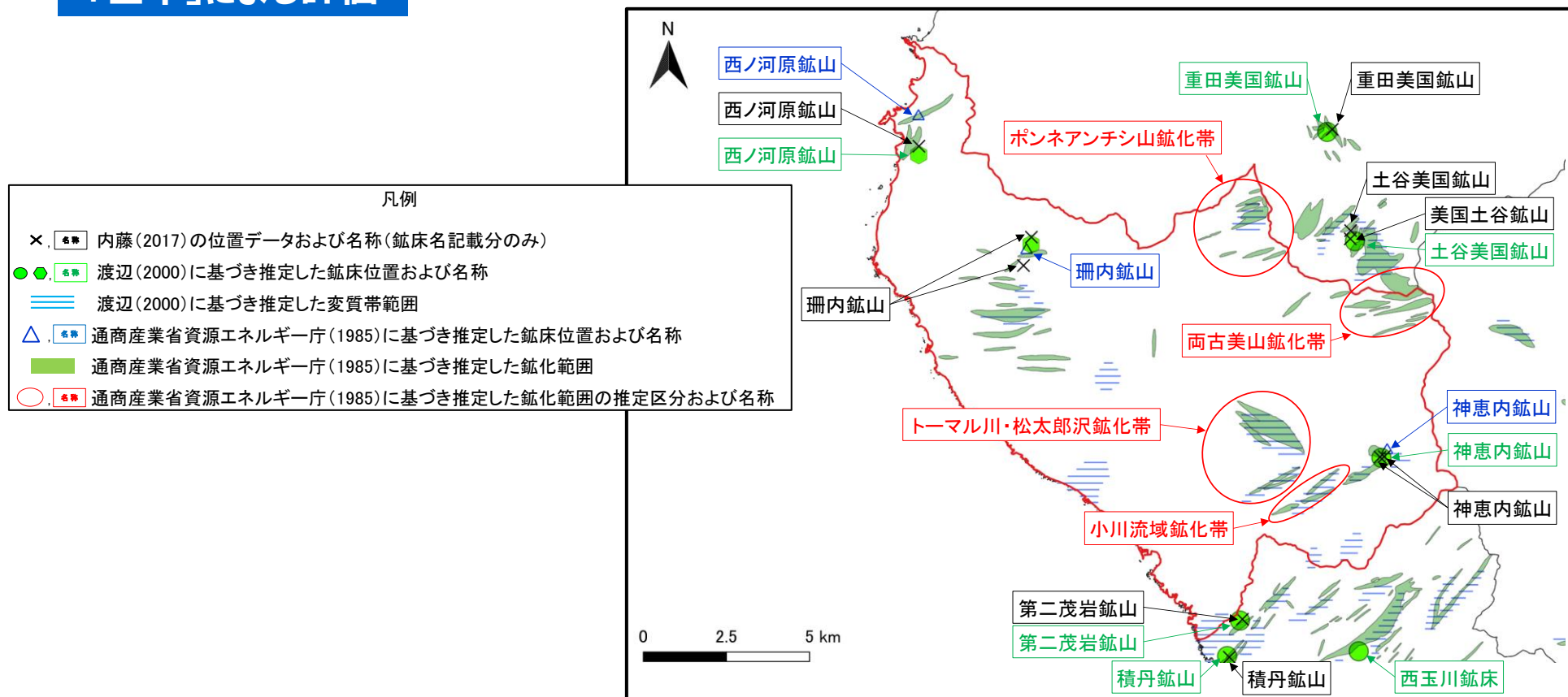
鉱床：資源として利用できる鉱石などが採掘可能な状態で集まっている場所

5-③ 鉱物資源：評価の結果

- 文献調査対象地区内には、近年稼働していた鉱山（基準ア）はありませんでした
- 文献調査対象地区内に存在する鉱山・鉱床のうち、「神恵内鉱山」（銅、鉛、亜鉛の合計が1,000t未満または、16,000t未満とする文献あり）近年稼働していた他の地域の鉱山と同程度の埋蔵量がある（＝経済性を有する）（基準イ）可能性がありましたが、十分な文献がなく評価できなかったため、概要調査で確認します

「基準」による評価

＜鉱山・鉱床の位置＞

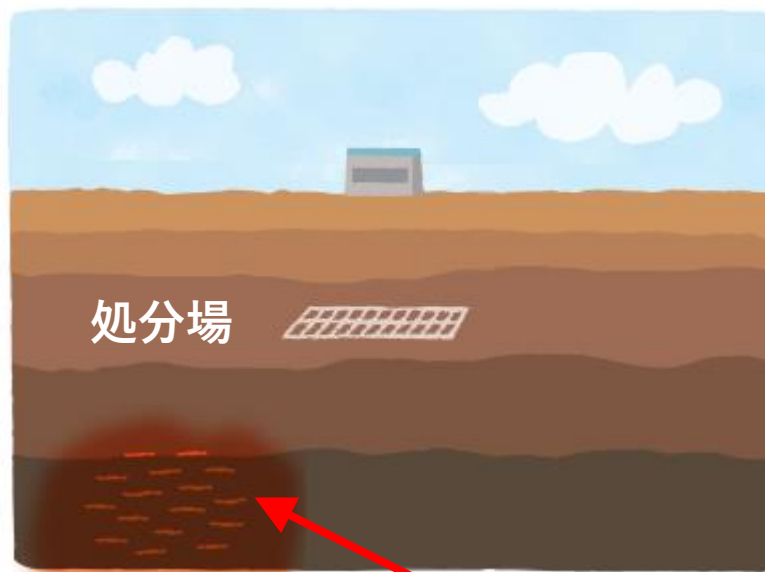


6. 地熱資源

- 「避ける場所」は確認できませんでした

6-① 地熱資源：なぜ避けるのか

- 地下に発電に利用できそうな地熱資源があると、将来掘削の恐れがあり、人間があやまって放射性廃棄物に触れてしまう可能性があるため避けます



発電できそうな地熱資源
があるか？

6-② 地熱資源：なにを確認・評価するのか

- 以下（ア）または（イ）の基準に該当する可能性が高い場所を避けます

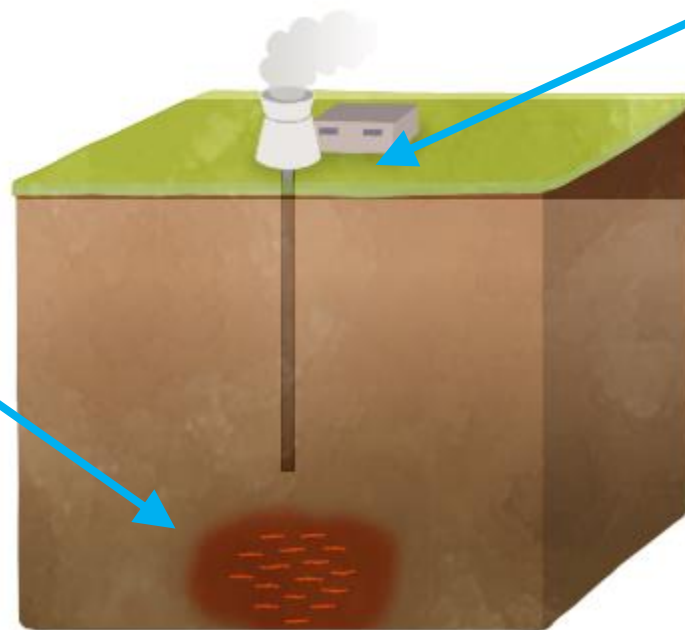
地熱資源の「避けるべき基準」

地温勾配※（ア）

深さあたりの温度が高くなる割合が、1kmあたり100度を大きく超えないか

地熱資源（イ）

周辺数kmに地熱発電所があるか

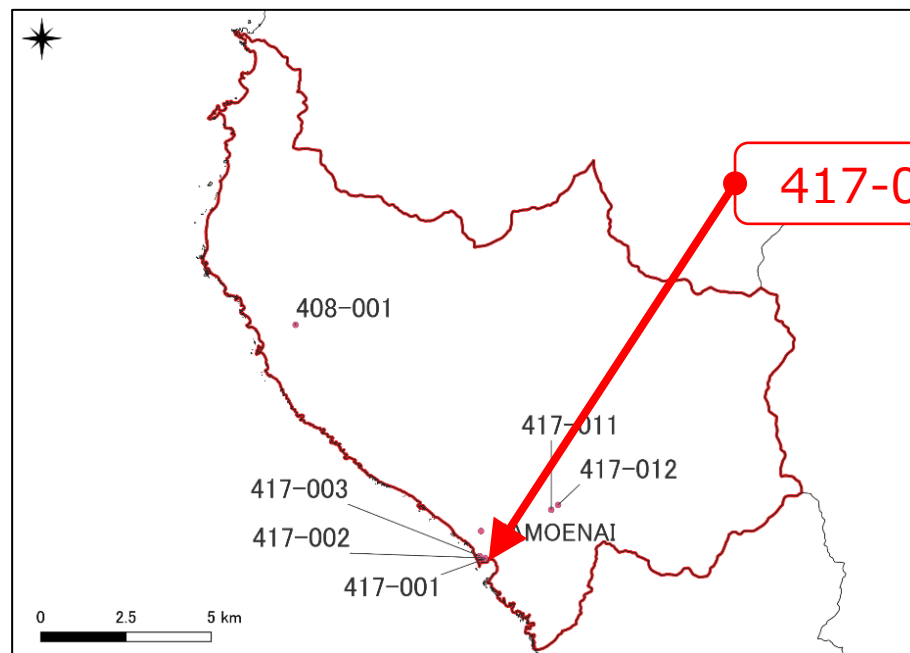


※地温勾配は地下において深さが増すに従って温度が増加する割合を示す

6-③ 地熱資源：評価の結果

- 文献に基づき、地温勾配が100℃/kmを大きく超える（基準ア）記録は確認できませんでした
- 周辺数kmの範囲に地熱発電所（基準イ）は確認できませんでした

「基準」による評価



過去のボーリング調査で推定された地温勾配
約86℃/km
※図に示した300mより深いボーリング孔における
過去のボーリング調査で推定された地温勾配のうち
最大の値：約86℃/km

避けるべき基準		評価結果
(ア)	地温勾配が100℃/kmを大きく超える	文献に基づき 該当しない (過去の調査記録では86℃/km程度)
(イ)	周辺数kmに、地熱発電所がある	文献に基づき 該当しない (最寄りの地熱発電所は洞爺湖町)

7. その他

技術的観点からの検討

(閉じ込め機能・建設可能性の観点からの検討)

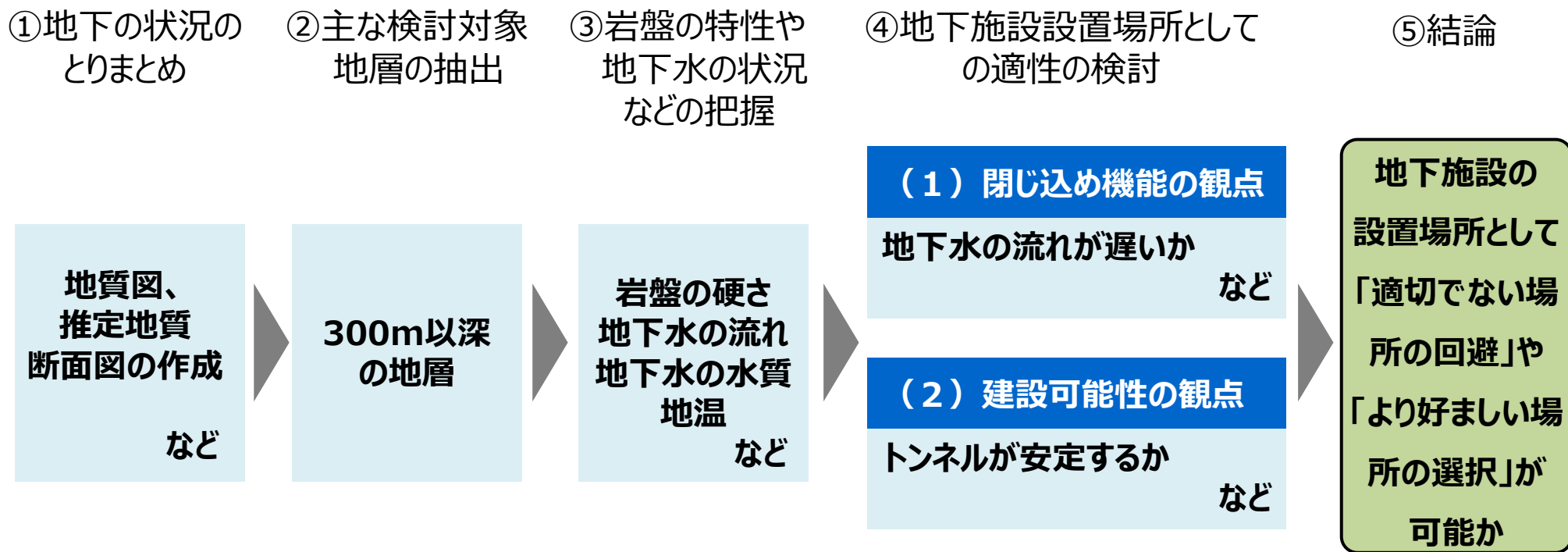
- 地下施設の設置場所として
「適切でない場所の回避」や「より好ましい場所の選択」
には至りませんでした

法令で定められた文献調査の調査事項でないものの、概要調査以降の確認事項について、
文献での調査で分かる部分を調べました

7-① 技術的観点:考え方

- 地下施設の設置場所として「適切でない場所の回避」や「より好ましい場所の選択」を検討します

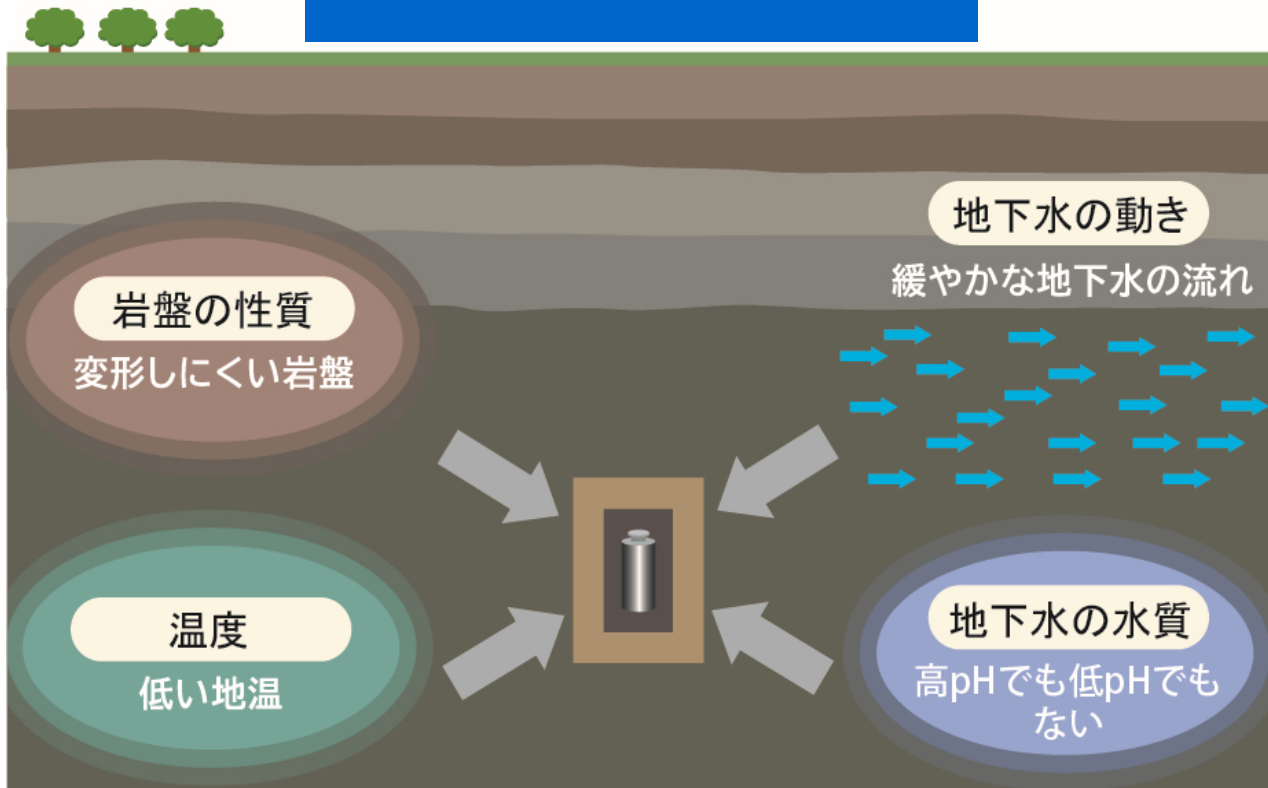
＜検討の手順＞



7-② 技術的観点:なにを確認・評価するのか

- 地下施設の設置場所として適正かは、岩盤の特性や地下水の状況を用いて、閉じ込め機能、建設可能性の観点から検討します

<閉じ込め機能の観点>



<建設可能性の観点>

- 岩盤が一定規模以上の広がりがある
- トンネルが十分に安定するような岩盤の硬さである
- トンネル工事に支障のない地温※である
など

※地熱資源とは観点が異なる

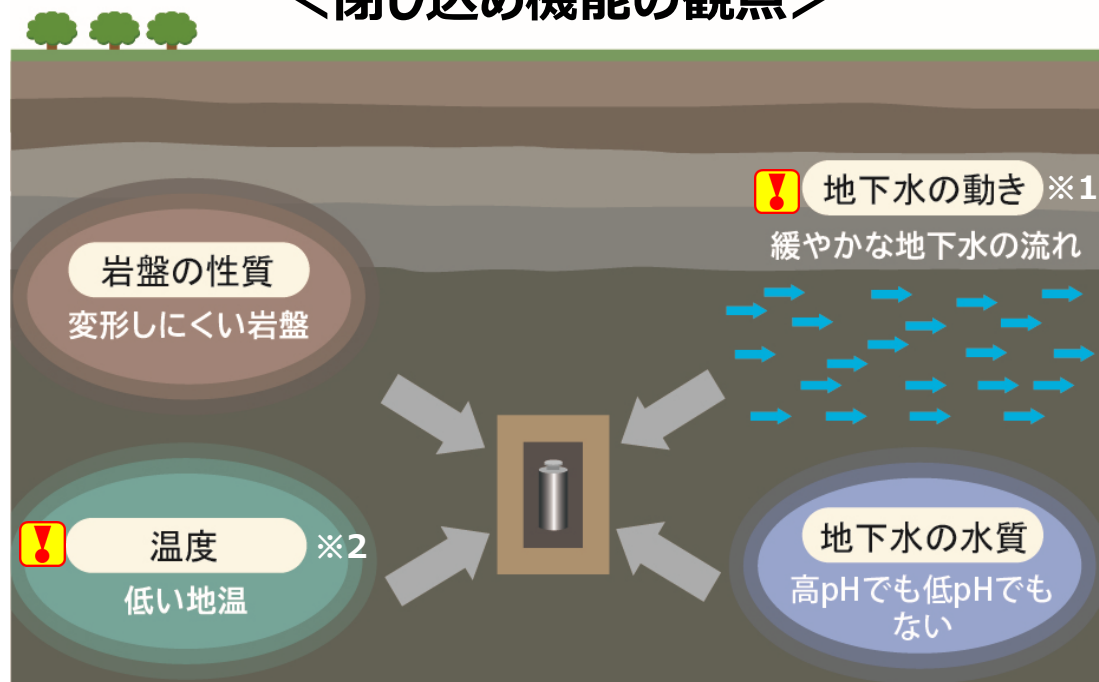
7-③ 技術的観点:神恵内村の確認結果

- 文献では情報が十分ではないため「適切でない場所の回避」や他の場所と比べて、「より好ましい場所の選択」には至りませんでした

- ❗ 地下水を流そうとする力、地温については、閉じ込め機能の観点・建設可能性の観点から、配慮が必要です。また、地区内に広く分布するハイアロクラスタイト※は、岩盤の特性のばらつきが大きいと想定されるため、現地調査で入念なデータ取得の必要があります

※マグマが水中に噴出し、水冷により破碎されたものからなる岩石の総称。水冷破碎岩ともいう

<閉じ込め機能の観点>



※1: 地下水を流そうとする力

※2: 人工バリアの機能(粘土)を損なう可能性がある高い温度

<建設可能性の観点>

- 岩盤が一定規模以上の広がりがある
- トンネルが十分に安定するような岩盤の硬さである

- ❗ トンネル工事に支障のない地温である

など

<現地調査におけるデータ取得の観点>

- ❗ ハイアロクラスタイト

❗ 概要調査で特に確認する事項

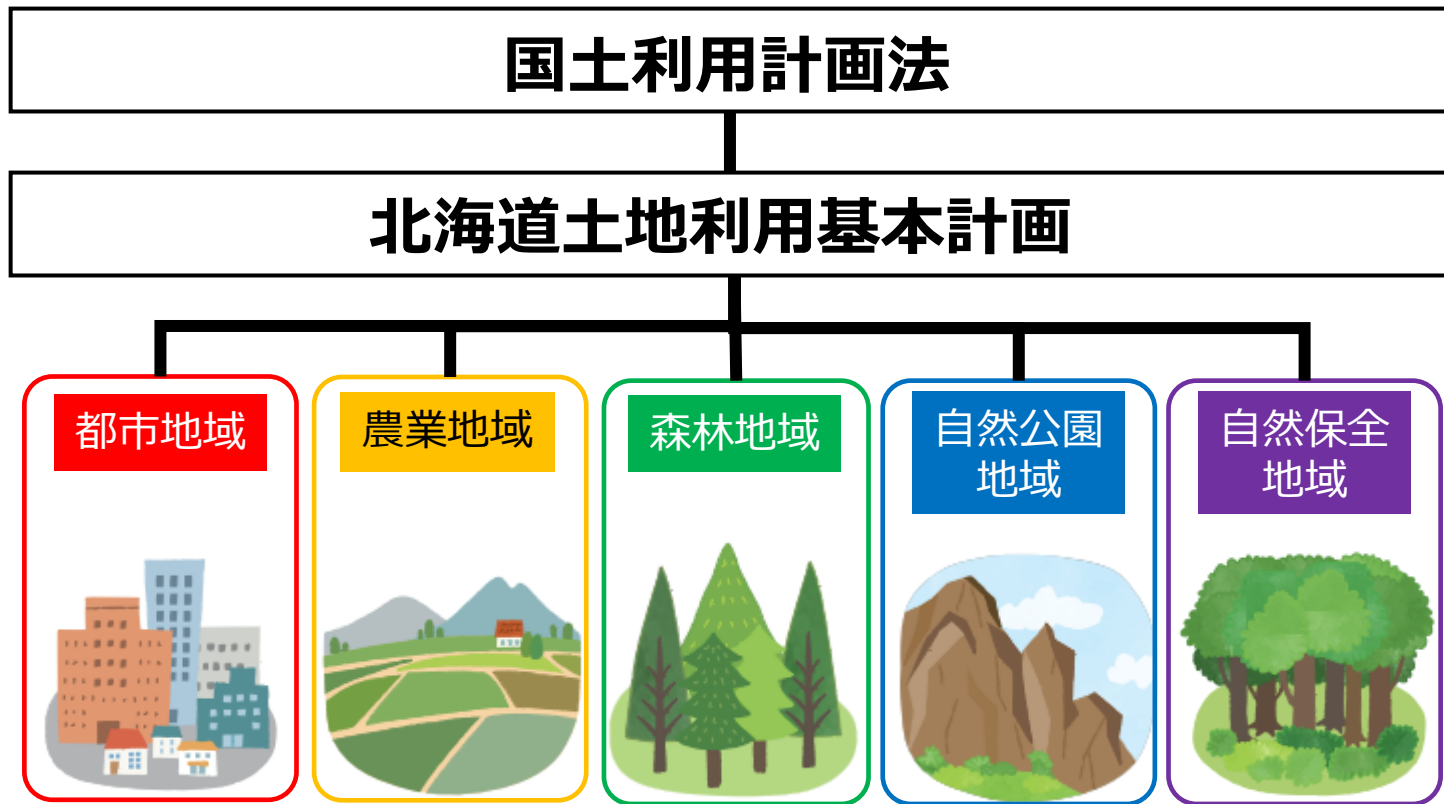
8. その他 経済社会的観点からの検討 (土地利用制限)

- 土地利用に係る法規制上、
「原則許可されない地域」が確認されました

法令で定められた文献調査の調査事項でないものの、
文献での調査で分かる部分を調べました

8-① 経済社会的観点：考え方

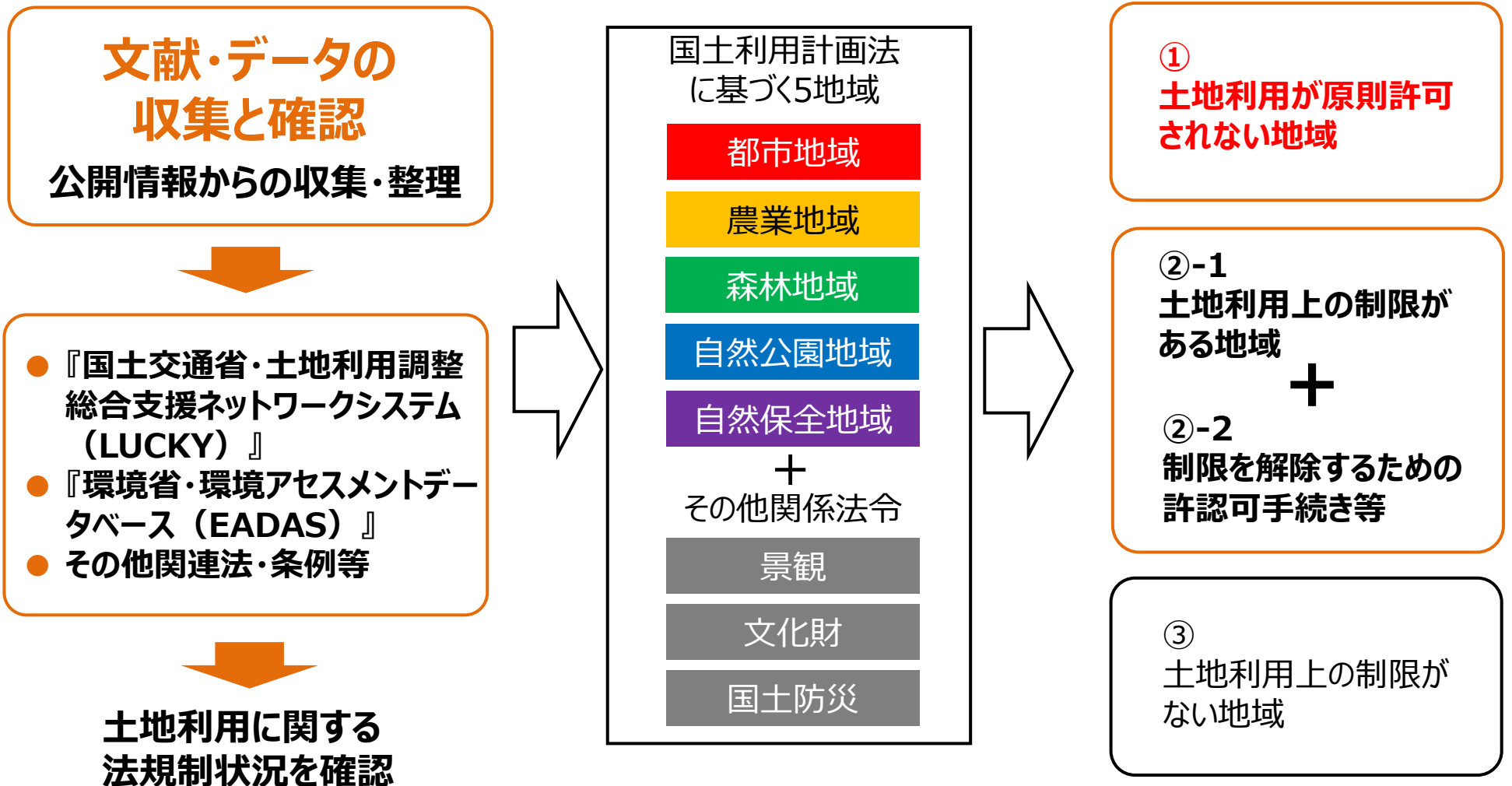
- 文献調査段階では、**土地利用制限**について調査します。国土は、国土利用計画法に基づき5地域に区分され、該当区域内での開発行為等の種類によって規制が定められています



<図：5地域ごとの土地利用制限>

8-② 経済社会的観点：考え方

- 公開情報により、神恵内村の土地利用状況から法規制上、処分場の建設や現地調査の観点で土地利用が「原則許可されない地域」を調べます



8-③ 経済社会的観点：原則許可されない地域

● 土地利用に係る法規制上「原則許可されない地域」の例



『森林地域』

- ・ **保護林**：特に保護を図るべき森林



『自然公園地域』

- ・ **特別保護地区**：特に優れた景観を保護する地区
- ・ **第1種特別地域**：優れた自然の風致景観を極力保護する地域



『自然保全地域』

- ・ **原生自然環境保全地域**：人の活動の影響を受けることなく原生の状態を維持している地域

8-④ 経済社会的観点：確認の結果

- 土地利用に係る法規制上、「原則許可されない地域」が確認されました



<5地域の分布>

調査結果のまとめ

神恵内村の文献調査結果のまとめ①

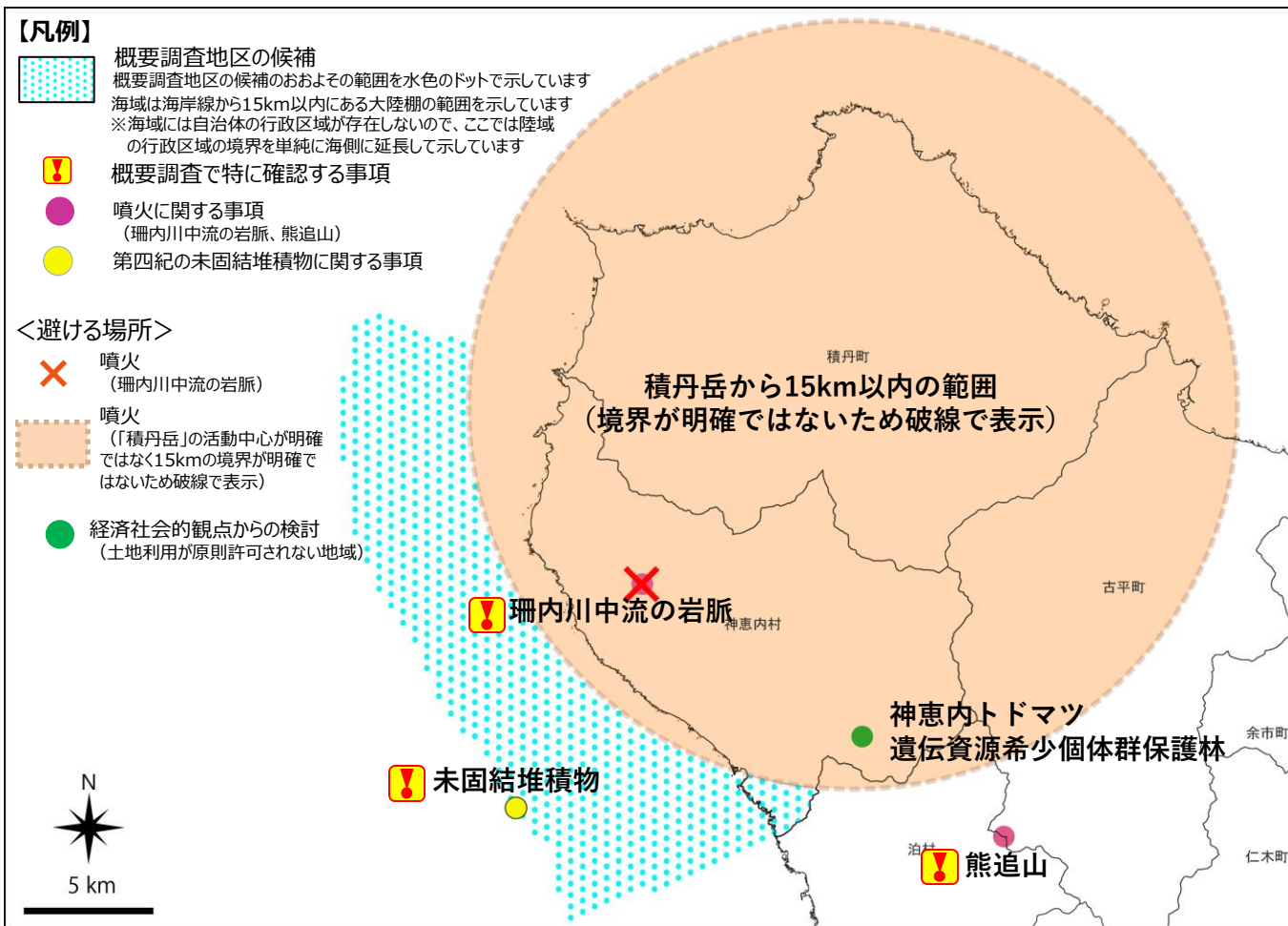
- ① 「文献調査段階の評価の考え方」に定められた避ける場所の6つの「項目」（地震・活断層、噴火、隆起・侵食、第四紀の未固結堆積物、鉱物資源、地熱資源）について、「避けるべき基準」に該当する場所として、積丹岳から15km以内の範囲（境界は明確ではない）、その範囲内にある珊内川中流の岩脈が確認されました
- ② 技術的観点からの検討（閉じ込め機能・建設可能性の観点）では、適切ではない場所の回避や、より好ましい場所の選択には至りませんでした
- ③ 経済社会的観点からの検討では、土地利用に係る法規制上「原則許可されない地域」として、神恵内トドマツ遺伝資源希少個体群保護林（積丹岳から15km以内の範囲にある）が確認されました



- ④ 結論：「文献調査対象地区」のうち、積丹岳から15km以内の範囲を除いた範囲（境界は明確ではない）を「概要調査地区の候補」とします

調査結果のまとめ②：概要調査地区の候補

- 文献調査では、文献調査対象地区内に「避ける場所」があったため、文献調査対象地区のうち、「積丹岳から15km以内を除いた範囲（境界は明確でない）」を概要調査地区の候補としています



避ける場所

- 積丹岳から15km以内の範囲
- 珊内川中流の岩脈
- 神恵内トドマツ遺伝資源希少個体群保護林

概要調査で特に確認する事項

- 未固結堆積物（海域）
- 珊内川中流の岩脈
 - 第四紀の火山の活動中心の可能性
- 熊追山
 - 第四紀の火山の活動中心の可能性

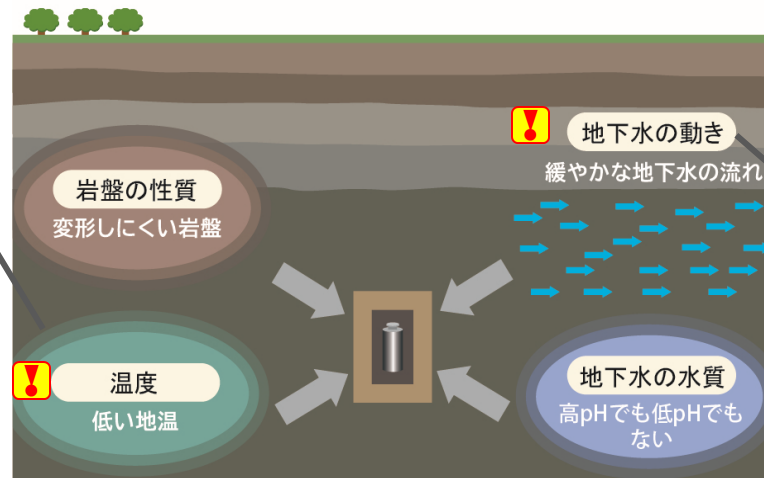
調査結果のまとめ③：技術的観点からの検討

- 文献調査では、技術的観点からの検討において、概要調査で特に確認する事項が複数ありました

<閉じ込め機能の観点>

温度

- ⚠️ 深い場所での地温が高い可能性がある



地下水の動き

- ⚠️ 水の流が急である可能性がある

<建設可能性の観点>

- ⚠️ トンネル工事に支障のある地温の可能性はある

<現地調査におけるデータ取得の観点>

- ⚠️ 地区内に広く分布するハイアロクラストは、岩盤の特性のばらつきが大きいと想定されるため、現地調査で入念なデータ取得の必要があります

寿都町での調査結果

調査結果：概要調査地区の候補（寿都町）

- 文献調査では、文献調査対象地区内に「避ける場所」はなかったため、文献調査対象地区全体を「概要調査地区」の候補としています

【凡例】



概要調査地区の候補

概要調査地区の候補のおおよその範囲を水色のドットで示しています
 海域は海岸線から15km以内にある大陸棚の範囲を示しています
 ※海域には自治体の行政区画が存在しないので、ここでは陸域の行政区画の境界を単純に海側に延長して示しています



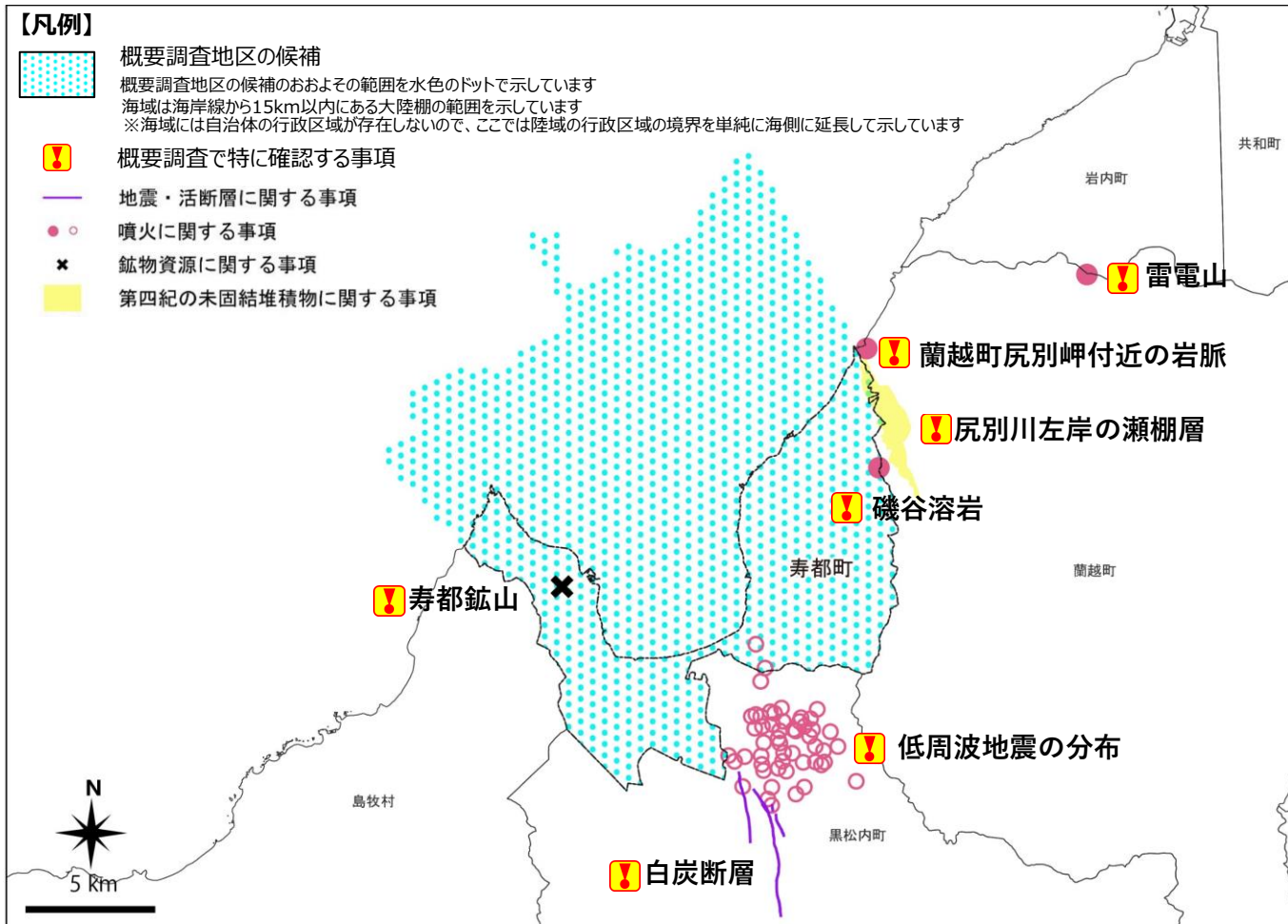
概要調査で特に確認する事項

地震・活断層に関する事項

噴火に関する事項

鉱物資源に関する事項

第四紀の未固結堆積物に関する事項



避ける場所

➤ なし

概要調査で特に確認する事項

○寿都鉱山

➤ 230m以深の分布が不明

○白炭断層

➤ 寿都町の地下での分布が不明

○低周波地震の分布

➤ 新たな火山が生じる可能性

○蘭越町尻別岬付近の岩脈

➤ 第四紀の火山の活動中心の可能性

○磯谷溶岩

➤ 第四紀の火山の活動中心の可能性

➤ 第四紀の火山活動の跡

○雷電山

➤ 第四紀の火山の活動中心の可能性

○尻別川左岸の瀨棚層

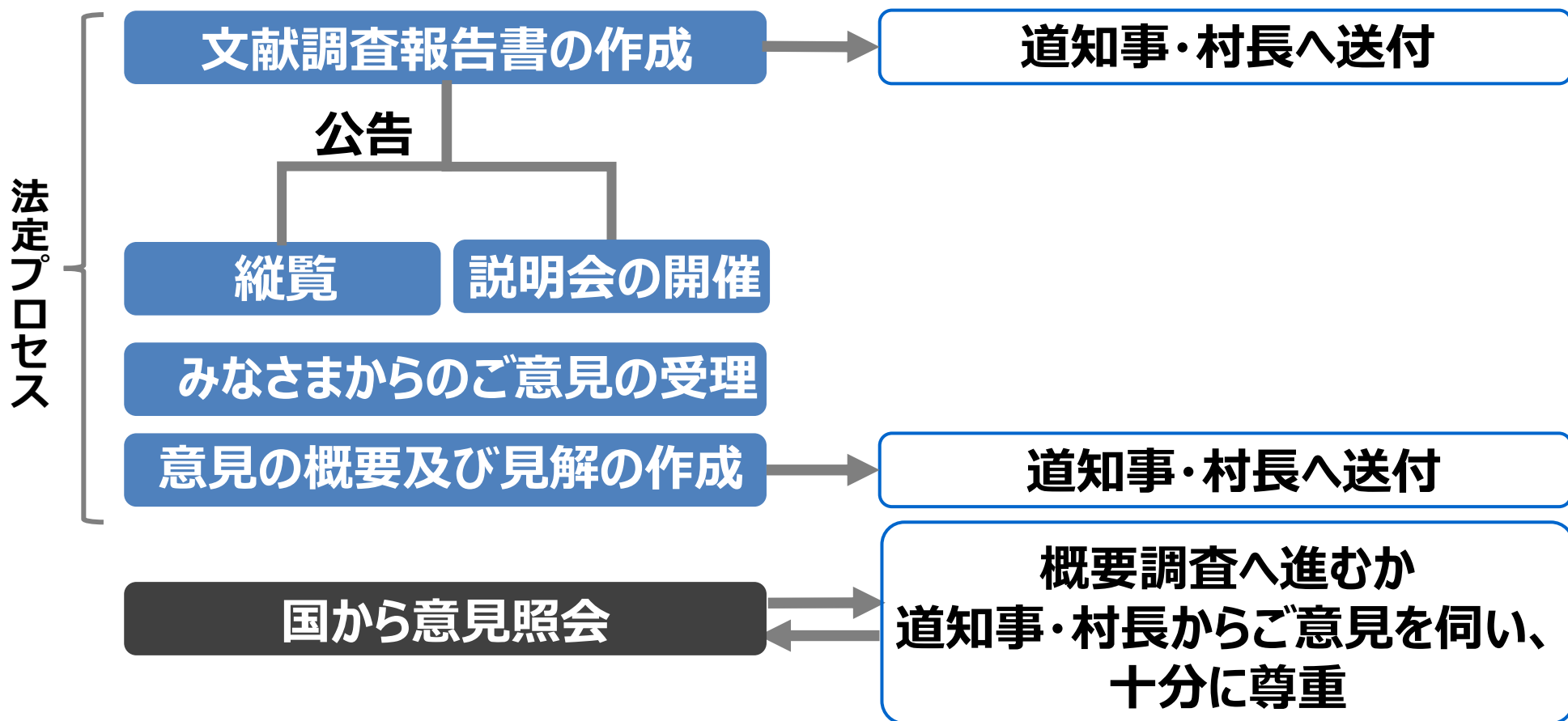
➤ 第四紀の未固結堆積物

今後の法定プロセスと 概要調査について

<第三部>

今後の地域へのご説明（法定プロセス）

- NUMOが行う法定プロセス（公告・縦覧、説明会、意見への見解書の作成等）の後、概要調査地区の選定の際には、国から村長、知事へ意見照会をします

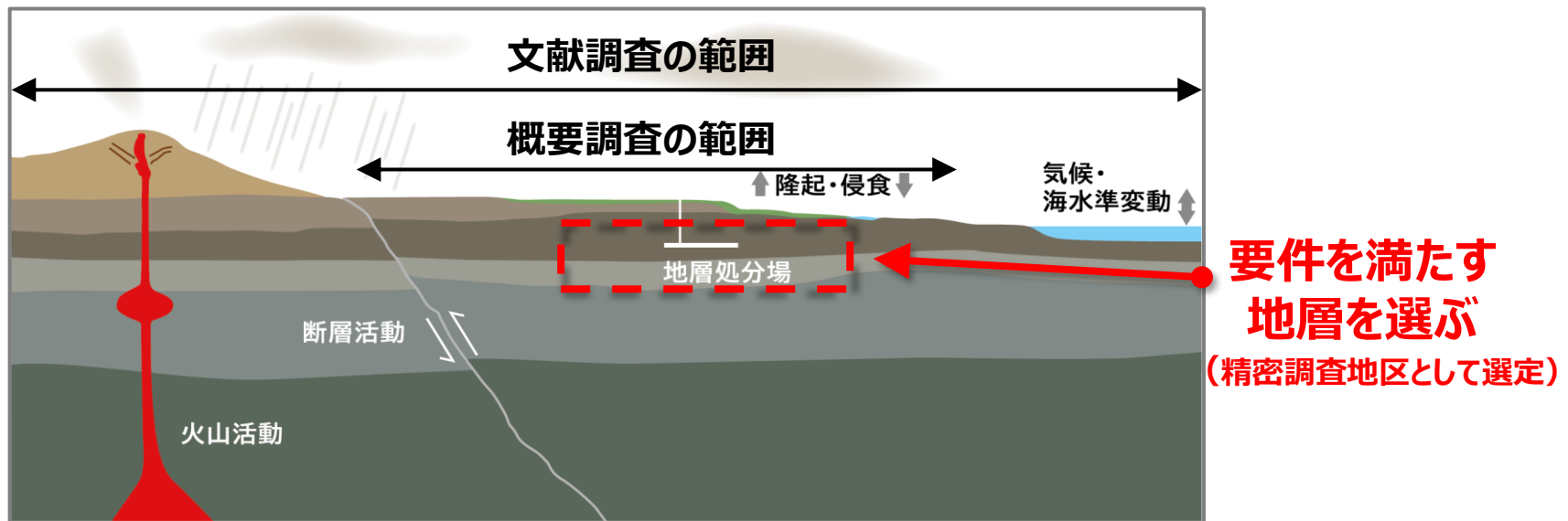


概要調査とは

- 概要調査では、下の3つの要件を満たす地層を選んでいきます

- ① 地層の著しい変動がないか → 断層、火山、隆起・侵食を調査
 - ② 坑道の掘削への支障がないか
 - ③ 地下水流等の悪影響がないか
- 岩盤、地下水を調査

<概要調査で選んでいく地層のイメージ>

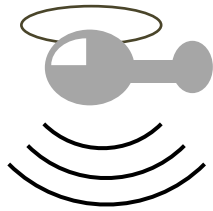


- 「地層の著しい変動」である活断層や火山などの広域的な現象は、基本的に概要調査により把握し、許容リスク内である（「おそれが少ない」など）ことの確認が難しいものも含めて、その影響が及ぶ範囲を概要調査段階で除外します

さまざまな方法

- 空中や地上からの探査や地表踏査などにより比較的広い範囲を概括的に把握します。また、範囲を絞ってボーリング調査やトレンチ調査などにより詳しく調査します
- 概要調査で特に確認する事項を調査する場合も、これらの手法を用います

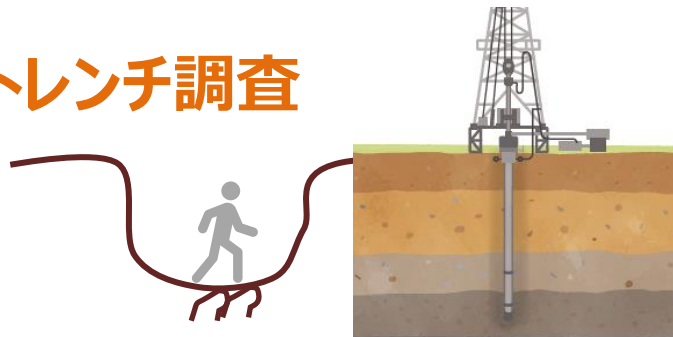
空中からの
探査



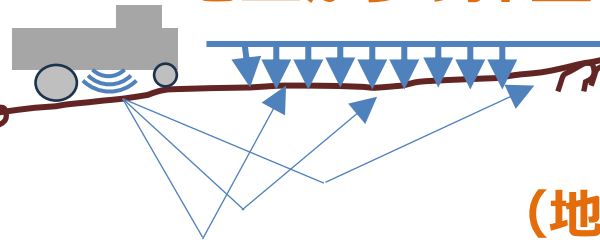
空中からの
地形調査

ボーリング調査

トレンチ調査



地上からの探査

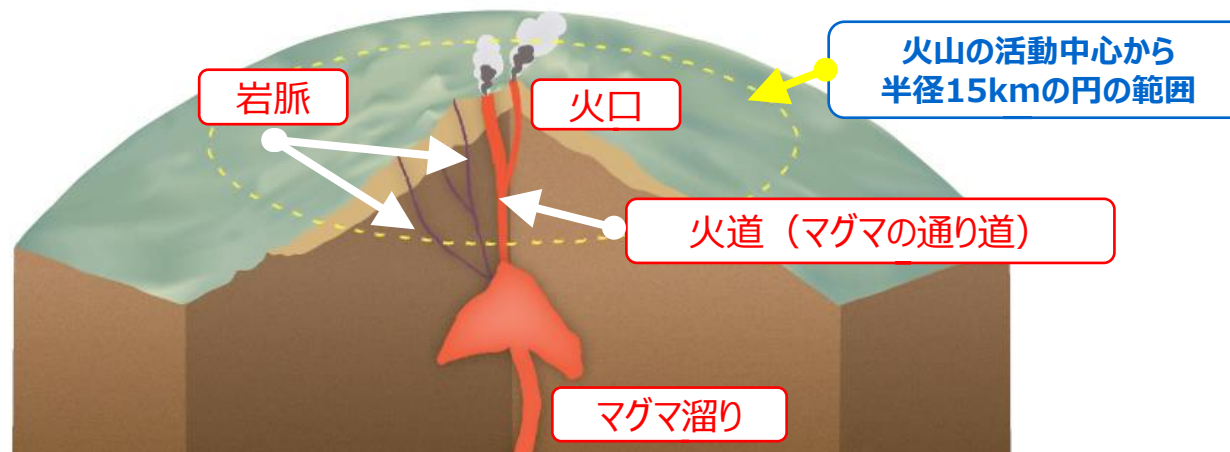


とうさ
地表踏査
ろとう
(地形調査、露頭調査など)

- この図の他に、海上からの探査など

評価項目と調査方法の組み合わせ：火山の例

- 地形調査、地表踏査、物理探査により、火口位置、地下から地表近くまで来たマグマの跡、活動時期などを、物理探査やボーリング調査により、地温、地下水の酸性度、マグマの分布などを把握します



概要調査で特に確認する事項の場合

主な評価項目		主な調査方法	地形調査 (空中や現地)	地表踏査 (岩石の調査)	物理探査 (空中や地上)	ボーリング 調査
熊追山	<ul style="list-style-type: none"> ・火口位置 ・地下から地表近くまで来たマグマの跡 ・活動時期・火山岩の化学組成など 		○	○	○	
珊内川中流の岩脈	<ul style="list-style-type: none"> ・火山岩の化学組成など 			○		

「避ける場所」について確認する項目

積丹岳	<ul style="list-style-type: none"> ・火口位置 ・地下から地表近くまで来たマグマの跡 ・火山岩の化学組成など 		○	○	○	
-----	--	--	---	---	---	--

ありがとうございました

スライド資料の引用文献、図のデータなど その1

- **文献調査対象地区：神恵内村**
 - 図：海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）に、行政界は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく
- **調査結果：概要調査地区の候補**
 - 図：海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）に、行政界は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく
- **1-③ 地震・活断層：評価の結果（陸域）**
- **1-④ 地震・活断層：評価の結果（海域）**
- **1-⑤ 地震・活断層：評価の結果（地すべり）**
 - 図：海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）に、行政界は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく
 - Kumamoto, T., Tsukada, M., Fujita, M. (2016) Multivariate statistical analysis for seismotectonic provinces using earthquake, active fault, and crustal structure datasets, In:Kamae, K. (Ed.), Earthquakes, tsunamis and nuclear risks: Prediction and assessment beyond the Fukushima Accident. Springer Japan, Tokyo, pp. 31-41.
 - 小野有五, 齊藤海三郎 (2019) 北海道西部, 岩内平野の地形発達史—泊原発の敷地内断層と関連して—, 活断層研究, 51, pp. 27-52.
 - 北海道電力 (2015a) 泊発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書 (3号発電用原子炉施設の変更) .
 - 活断層研究会編 (1991) 新編日本の活断層—分布図と資料, 東京大学出版会.
 - 中田 高 (2015) 詳細 DEM 画像による日本列島周辺海域の変動地形学的研究, 科学研究費助成事業研究成果報告書.
- **2-② 噴火：なにを確認・評価するのか**
 - 東京大学地震研究所監修、藤井敏嗣・瀨瀬一起編 (2008) ,地震・津波と火山の事典
 - 原子力発電環境整備機構 (2004) 概要調査地区選定上の考慮事項の背景と技術的根拠—「概要調査地区選定上の考慮事項」の説明資料—, NUMO-TR-04-02
- **2-③ 噴火：第四紀とは**
 - 写真 (左) 産総研地質標本館ウェブサイト,地質標本データベース, <https://gbank.gsj.jp/musee/#F3226>
 - 写真 (右) 産総研地質標本ウェブサイト,地質標本鑑賞会, <https://www.gsj.jp/Muse/hyohon/f-plant/f06325.html>
 - 図：経済産業省資源エネルギー庁・原子力発電環境整備機構 (2024) 対話型全国説明会 説明参考資料,P33を一部改編
- **2-④ 噴火：評価の結果**
 - 図：海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）に、行政界は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく

スライド資料の引用文献、図のデータなど その2

● 3-③ 隆起・侵食：評価の結果

- 図：陸域は国土地理院数値標高データを使用，海域は日本水路協会発行M7000シリーズを使用（（一財）日本水路協会承認第2021006号）。神恵内村の行政界は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく

● 4-③ 第四紀の未固結堆積物：評価の結果

- 北海道電力（2016a）第404回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合（2016年9月30日開催）。
- 岡村行信，佐藤太一（2023）積丹半島付近海底地質図，海洋地質図，94，産業技術総合研究所地質調査総合センター。
- 左図：海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）に，神恵内村行政界は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく
- 北海道電力（2015a）泊発電所の発電用原子炉設置変更許可申請書（3号発電用原子炉施設の変更）。
- 北海道電力（2016b）第394回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合（2016年8月26日開催）。
- 北海道電力（2017）第491回原子力発電所の新規制基準適合性に係る審査会合（2017年7月28日開催）。
- 右図：岡村・佐藤（2023）に大陸棚外縁位置を緑破線，海底下300mの位置を赤破線，横スケール縮尺を加筆
- 海上保安庁水路部（1979）沿岸の海の基本図（5万分の1）神威岬，海図，第6324号³。

● 5-② 鉱物資源：なにを確認・評価するのか

- 表：総埋蔵量および鉱山の数は，経済産業省資源エネルギー庁（2005）に基づき作成
- 経済産業省資源エネルギー庁（2005）平成16年度埋蔵鉱量統計調査。

● 5-③ 鉱物資源：評価の結果

- 内藤一樹（2017）国内の鉱床・鉱微地に関する位置データ集（第2版），地質調査総合センター速報，73。
- 渡辺 寧（2000）札幌-岩内地域マグマ-鉱化熱水系分布図，特殊地質図，38，地質調査所。
- 通商産業省資源エネルギー庁（1985）昭和59年度 広域調査報告書 積丹地域。

スライド資料の引用文献、図のデータなど その3

● 6-③ 地熱資源：評価の結果

- 図：高見ほか（2008）および坂川ほか（2004）の坑井IDに基づき作成。神恵内村の行政界（赤線）および隣接自治体の行政界（黒線）は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく。坑井ID417-001の地温勾配は、田中ほか（1999）および若浜ほか（1995）に基づく
- 高見雅三，鈴木隆広，高橋徹哉，柴田智郎，小澤 聡，藤本和徳，秋田藤夫（2008）北海道地熱・温泉ボーリング井データ集および索引図（統合版），北海道立地質研究所。
- 坂川幸洋，梅田浩司，鈴木元孝，梶原竜哉，内田洋平（2004）日本の坑井温度プロフィールデータベース，地震 第2輯，57，1，pp. 63-67.
- 田中明子，矢野雄策，笹田政克，大久保泰邦，梅田浩司，中司 昇，秋田藤夫（1999）坑井の温度データによる日本の地温勾配値のコンパイル，地質調査所月報，50，7，pp. 457-487.
- 若浜 洋，秋田藤夫，松波武雄（1995）北海道地温勾配図及び説明書，60万分の1地質図，北海道立地下資源調査所。

● 8-④ 経済社会的観点：確認の結果

- 環境省：環境アセスメントデータベース（EADAS），<https://www2.env.go.jp/eiadb/ebidbs/>，2023年8月14日閲覧

● 調査結果：概要調査地区の候補（寿都町）

- 図：海岸線は「国土数値情報（海岸線データ）」（国土交通省）に，行政界は「国土数値情報（行政区域データ）」（国土交通省）に基づく

● 概要調査とは

- 地層処分に関する地域の科学的な特性の提示に係る要件・基準の検討結果（地層処分技術WGとりまとめ）（地層処分技術WG，2017）図2.4.1
https://www.meti.go.jp/report/whitepaper/data/pdf/20170417001_1.pdf，2024年8月1日閲覧