

文献調査報告書の概要説明と 質疑の場

原子力発電環境整備機構 ^{ニューモ} (NUMO)



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



概要調査



精密調査

市町村から応募

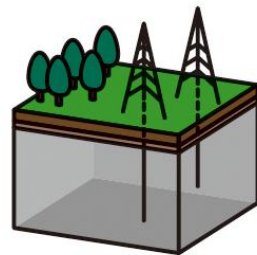
又は

国の申入を
市町村が受諾



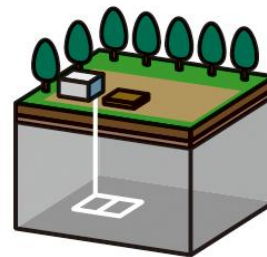
2年程度

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く



4年程度

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く



14年程度

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く



全国に1カ所
地層処分に適した
場所を選ぶ

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。

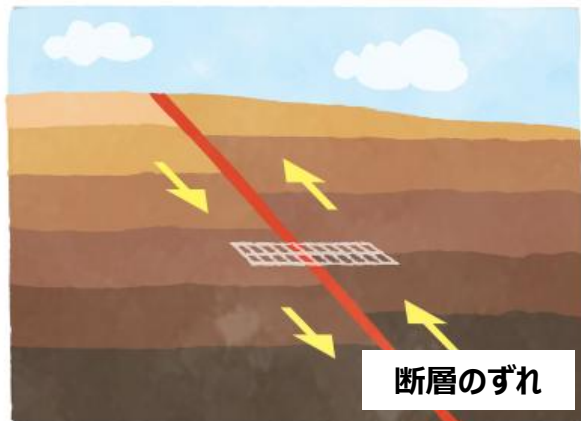
NUMO



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。

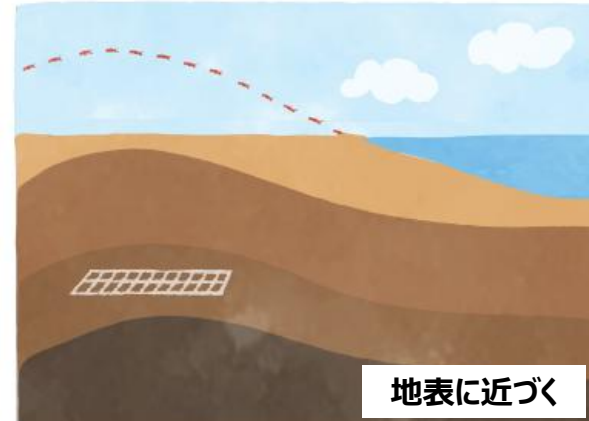
1. 地震・活断層



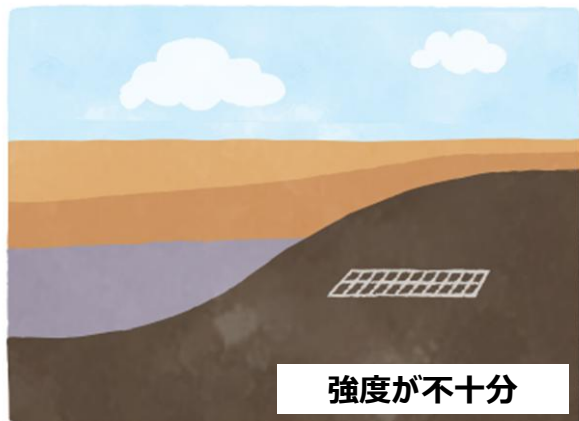
2. 噴火



3. 隆起・侵食

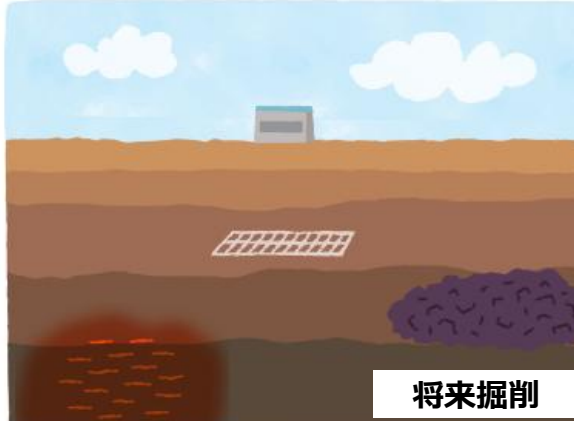


4. 第四紀の未固結堆積物



5. 鉱物資源

6. 地熱資源



7. 技術的観点

閉じ込め機能
建設可能性等



8. 経済社会的観点

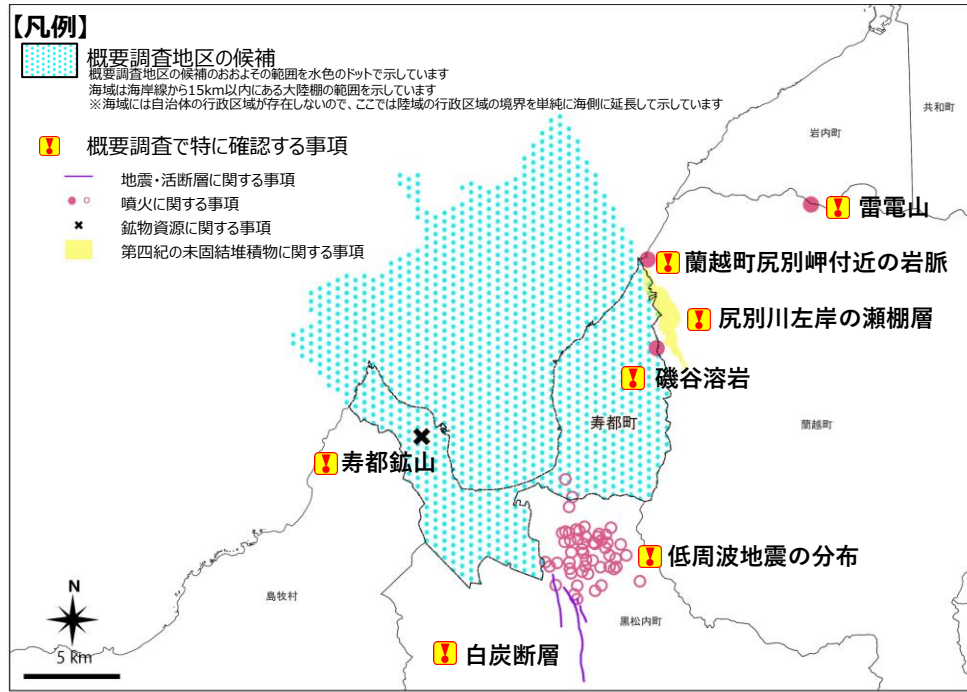
土地利用制限



調査結果（寿都町）：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」はなかったため、文献調査対象地区全体（地図の水色のドット）を概要調査地区の候補としています。

調査項目	調査結果
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	
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	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
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」 は確認されませんでした

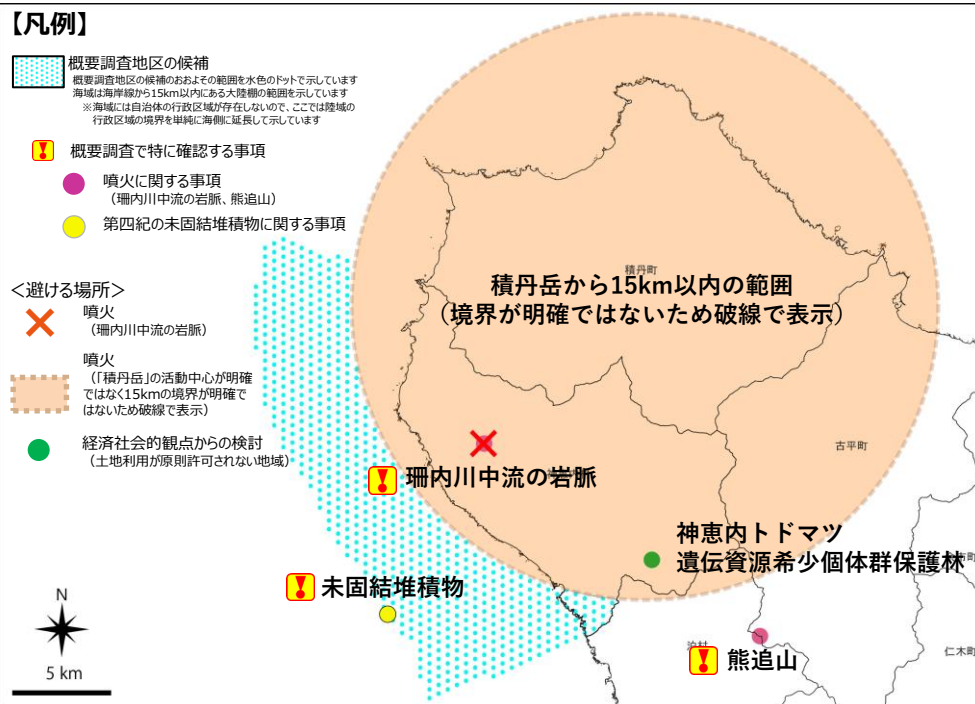


- 概要調査で特に確認する事項**
- 【地震・活断層】**
 しろずみ
 ○白炭断層
 ➢ 寿都町の地下での分布が不明
- 【噴火】**
 いそや
 ○磯谷溶岩
 ➢ 第四紀の火山の活動中心の可能性
 ➢ 第四紀の火山活動の跡
- 雷電山
 ➢ 第四紀の火山の活動中心の可能性
- 蘭越町尻別岬付近の岩脈
 ➢ 第四紀の火山の活動中心の可能性
- 低周波地震の分布
 ➢ 新たな火山が生じる可能性
- 【鉱物資源】**
 ○寿都鉱山
 ➢ 230m以深の分布が不明
- 【第四紀の未固結堆積物】**
 ○尻別川左岸の瀨棚層
 ➢ 第四紀の未固結堆積物

調査結果（神恵内村）：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。

調査項目	調査結果
1. 地震・活断層	<p>2. 噴火の項目については「避ける場所」が確認されました（地図上オレンジの円と×印）が、その他、5項目では「避ける場所」は確認できませんでした</p>
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	<p>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</p>
8. 経済社会的観点	<p>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（地図上●印）</p>



- 避ける場所**
- 【噴火】
- 積丹岳から15km以内の範囲
さんない
 - 珊内川中流の岩脈
- 【経済社会的観点】
- 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**
- 【噴火】
- 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
- 【第四紀の未固結堆積物】
- 未固結堆積物（海域）

これまでの説明会における質疑方法について

- 文献調査報告書の説明会では、できるだけ多くの参加者の皆さまからのご関心・ご質問に丁寧かつ正確にお答えするため、**質問票**による質疑を実施してきました。

<質問票を導入した目的>

- 重複したご質問はまとめて回答し、**限られた時間の中で、1つでも多くのご質問にお答えするため**
- 皆さまのご関心やご質問を紙で整理し、**丁寧かつ正確にお答えするとともに、挙手ではご質問しづらい方への配慮のため**

質問票

ご質問の箇所を以下項目より選択してください。（複数選択可。分かる範囲で構いません）

第一部:事業概要説明・文献調査結果のまとめ
地層処分事業全般 地層処分事業のうち技術的なこと

第二部:文献調査の結果報告
8つの評価項目に関する事 その他

第三部:今後の法定プロセス・概要調査について
今後のプロセスについて 概要調査について

その他:上記以外 国の政策関係

無記名で枠内に楷書でご記入ください

本質問票は本説明会での質疑応答に使用させていただきます。
説明会終了後、議事録として質疑内容をHPに掲載を行います。

説明会で頂いた主なご質問（分類）

<文献調査>

- 評価の客観性
- 文献調査から概要調査
- 白炭断層
- 低周波地震
- 磯谷溶岩
- 水冷破碎岩
- 対象範囲
- 地学の専門家ら300名余による地層処分に関する声明文
- 沿岸海底下
- 文献・データ
- 調査期間

<事業全般>

- 最終処分場
- 地上保管
- 道条例
- NUMO交流センター
- 対話の場
- 処分地選定プロセス
- 文献調査報告書に関する説明会
- 処分費用
- 交付金
- 他地域の状況
- NUMOの概要

<事業技術>

- 日本の地質
- 数万年以上の閉じ込め
- 長期安全性の実証
- 閉鎖後の安全性の確認
- 概要調査
- ガラス固化体
- 海外との比較
- 処分場建設
- TRU廃棄物
- 放射線
- リスク対策

主なご質問とNUMOからの回答

＜文献調査＞

1. 評価の客観性
2. 文献調査から概要調査
3. 白炭断層
4. 低周波地震
5. 磯谷溶岩
6. 水冷破碎岩

＜事業全般＞

7. 最終処分場
8. 地上保管
9. 道条例
10. NUMO交流センター

＜事業技術＞

11. 日本の地質
12. 数万年以上の閉じ込め
13. 長期安全性の実証
14. 閉鎖後の安全性の確認

＜参考＞

*事業・調査等に関連する数字

- 主なご質問と回答のうち、ご質問部分については、これまでの説明会で質問票にご記入いただいたものを、可能な限りそのまま転記を行い、誤字や脱字部分は修正しています。

文献調査に関する 主なご質問と回答

ご質問と回答：評価の客観性

＜質問1＞

- NUMOの調査部が調査したというが、推進する側が調査すると甘い調査になるのではないか。

＜回答＞

【国の審議会で取りまとめられた評価の考え方に従って調査・評価し、結果についても審議会でご確認いただいています。】

- 最終処分法では、NUMOが文献調査を行うこととされています。今回の文献調査は、地質学などの学会推薦による専門家などから構成される審議会において取りまとめられた「文献調査段階の評価の考え方」に従い、調査・評価しました。また、NUMOが取りまとめた報告書案についてもこの審議会でご確認をいただき、いただいたご意見を反映して修正しています。
- この「文献調査の評価の考え方」は、最終処分法で定められた要件、科学的特性マップ策定時の考え方、原子力規制委員会が2022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」等を踏まえて策定されたものです。
- なお、令和5年10月付けで、地球科学の調査・研究、教育、普及などで活躍されている専門家から御提言いただいた声明については、上記のNUMOが取りまとめた報告書案が審議された審議会において、声明の呼びかけ人である3名の先生方をお招きし、審議をさせていただきました。

ご質問と回答：文献調査から概要調査

＜質問2＞

- 文献がなく評価できないのか。進めていって避けるべきものになった場合はどうなるのか。
- 文献調査し、まだギモンが残る点は概要調査に移行しないとわからないと、どんどん概要調査するように誘導する施策と受け取るがいかかか。

＜回答＞

【文献調査では、避けるべき基準に該当するものがあるかどうか、という基準で調査を実施しており、概要調査に入ることを前提としたものではありません。】

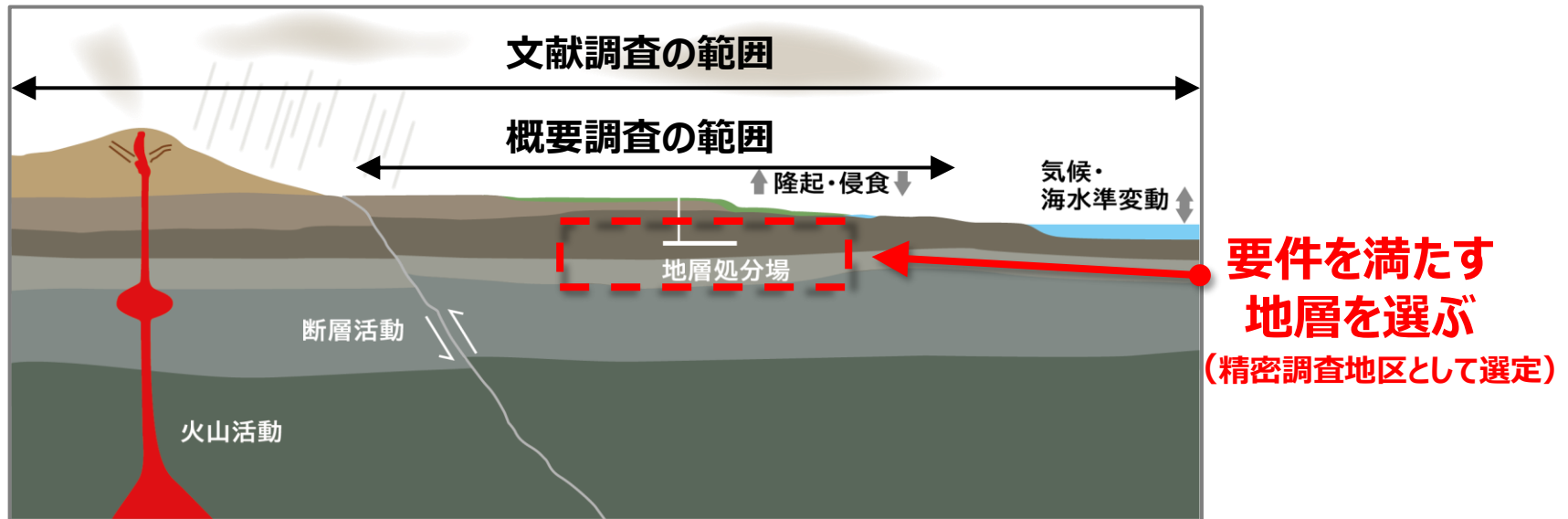
- 文献調査では、避けるべき基準に該当するものがあるかという基準で調査を実施しており、概要調査に入ることを前提としたものではありません。
- 文献に基づき、避けるべき基準に明らかに該当する場所、該当する可能性が高い場所を主に評価し、十分な文献が無く評価できなかった場所は、概要調査で特に確認する事項としてあらためて確認することとしました。
- 概要調査に進むことになれば、特に確認する事項を中心に真摯に調査を進め、地域の皆さまの安全を確認しながら場所を絞っていきたいと考えています。なお、「地層の著しい変動」である活断層や火山などの広域的な現象は、基本的に概要調査により把握し、許容リスク内である（「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。

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。

ご質問と回答：白炭断層

<質問3>

- 黒松内低地断層帯の一部である白炭断層だけを取り上げて評価国の地震調査研究推進本部が黒松内低地断層帯全体の長期評価を行っているにもかかわらず、報告書では、黒松内低地断層帯の一部である「白炭断層（しろずみだんそう）」だけを取り上げて寿都地域の安全性を評価しています。1月1日の能登半島地震では個別断層が150キロにもわたり連動し大地震を引き起こしました。個別断層が連動して大地震を引き起こす可能性を考えることは、断層帯についての基本的考え方だと思いますが、断層帯から一つの断層をあえて切り離して評価した理由を教えてください。

<回答>

【黒松内低地断層帯断層帯全体の連動性や長期的な影響についても、必要に応じて概要調査で確認します。】

- ご指摘の黒松内低地断層帯について、文献調査では、特にその一部であり町外南方で確認されている白炭断層が、文献に基づき、寿都町外南方の地表付近で、約12～13万年前以降に活動した断層面であることが明らかであること、また断層周辺のずれている部分がある可能性が高いことが分かりました。一方で、文献調査対象地区内の処分場の地下300m以深に分布しているかどうかは、十分な文献がなく評価ができませんでした。
- その上で、ご指摘の黒松内低地断層帯断層帯全体の連動性や長期的な影響については、文献調査段階では情報が不足しており、評価を行うことが困難でした。概要調査以降では必要に応じて、ご指摘の「個別断層が連動して大地震を引き起こす可能性」などについて、他の専門機関などの研究成果も参考にしながら、黒松内低地断層帯の全体的な活動様式について検討を進めたいと考えています。

【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

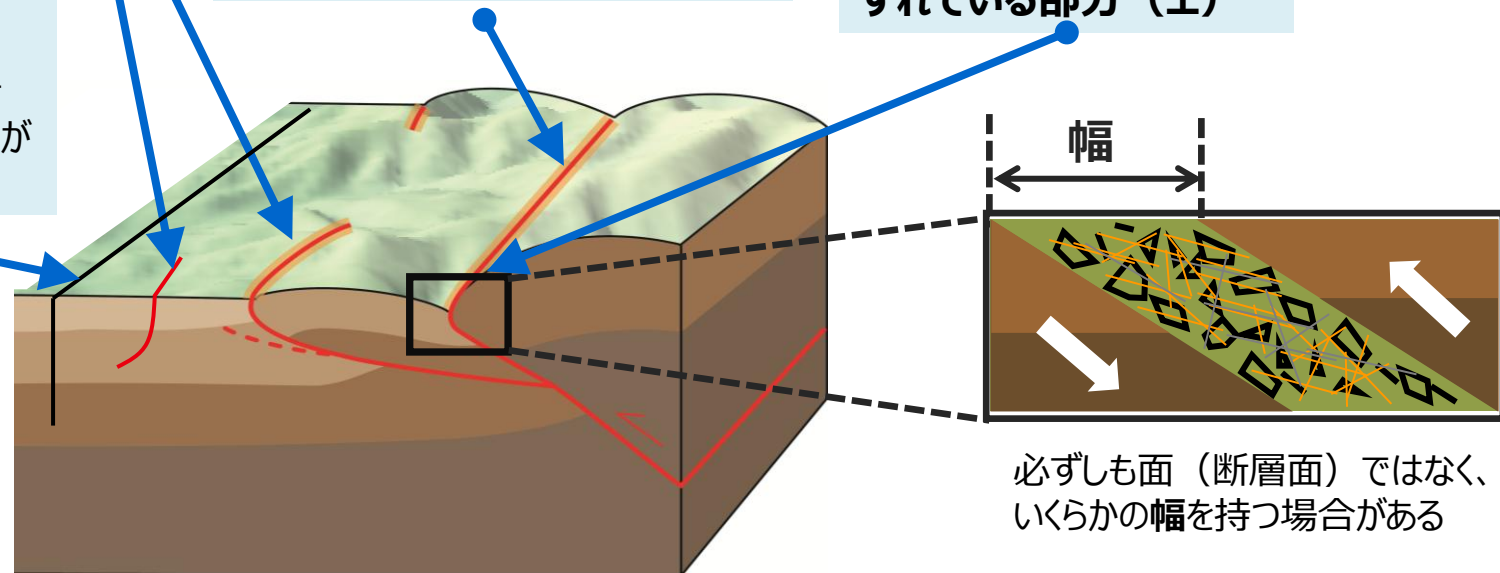
（ア）（イ）以外の規模が大きい断層（ウ）

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）

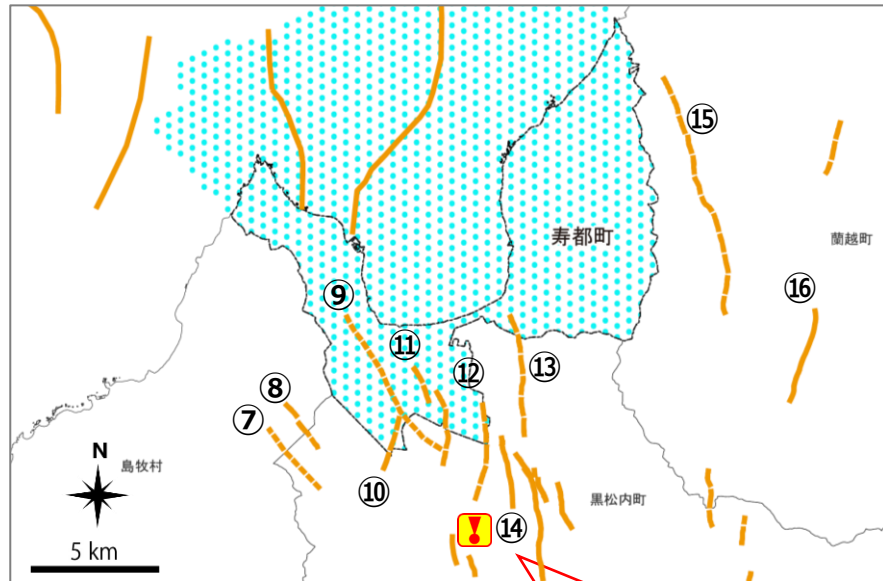


白炭断層


- ⑭「白炭断層」は、文献に基づき、寿都町外南方の地表付近で、約12～13万年前以降に活動した断層面（基準ア・イ）であることが明らかです。また、断層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、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）に分布しているかどうかは、十分な文献がなく評価ができませんでした。


⇒  概要調査で特に確認する事項

「基準」による評価



【凡例】

 断層及びリニアメント

 文献調査対象地区

(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)

白炭断層

避けるべき基準		⑭白炭断層
(ア) (イ)	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）	✓
(ウ)	（ア）（イ）以外で規模が大きな断層の面	
(工)	（ア）～（ウ）に該当する断層の面の周辺のずれている部分	✓
文献調査対象地区内の地下300m以深の分布		△

✓：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

ご質問と回答：低周波地震

<質問4>

- 低周波地震については、能登半島地震の教訓を生かすべきです。

<回答>

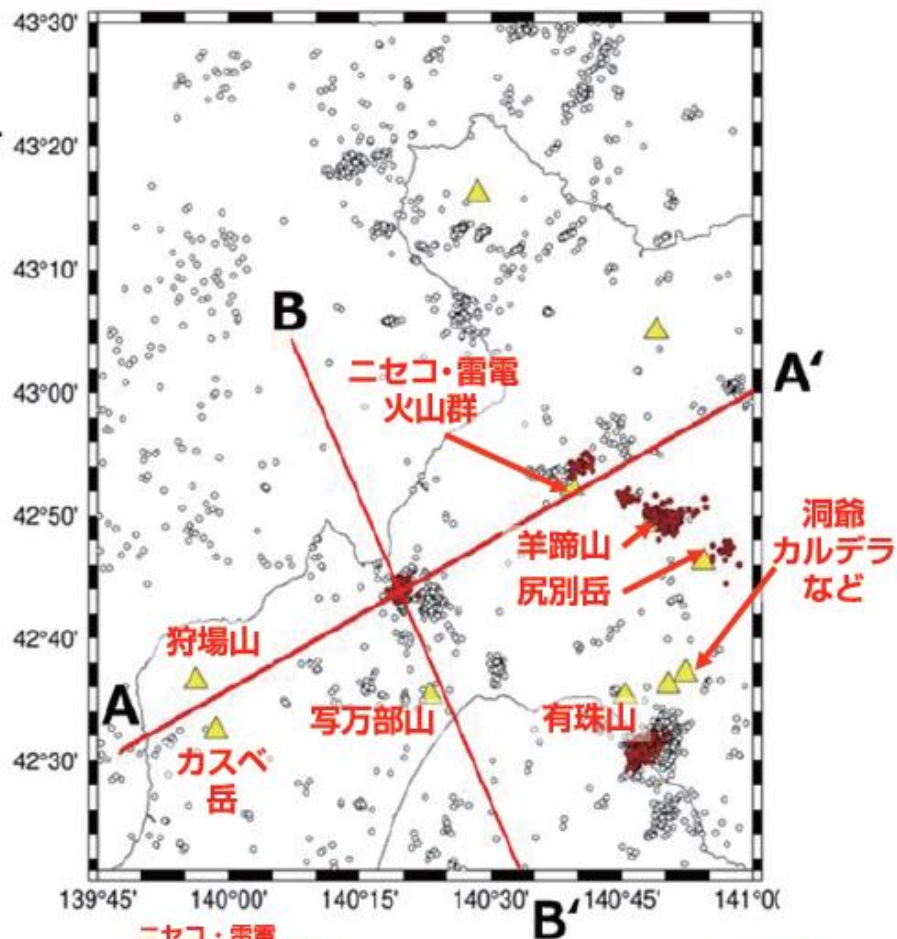
【ご指摘のとおり、最新の知見を取り入れて評価していきます。】

- 能登半島地震については、NUMOでも知見を収集しています。能登半島地震では低周波地震ではなく、深いところで、深部流体という、やや軟らかいものがあるかもしれないことが物理探査等で確認されています。
- 寿都町では低周波地震は新たな火山の観点で着目していますが、能登半島地震では深部流体は活断層の動きの引き金になったと言われています。
- 文献調査報告書の「地震・活断層に関する説明書」においてもこのような流体の状況について整理しています。

低周波地震の分布

- 寿都町の南方の地下深くには、低周波地震等の観測データが確認できました。

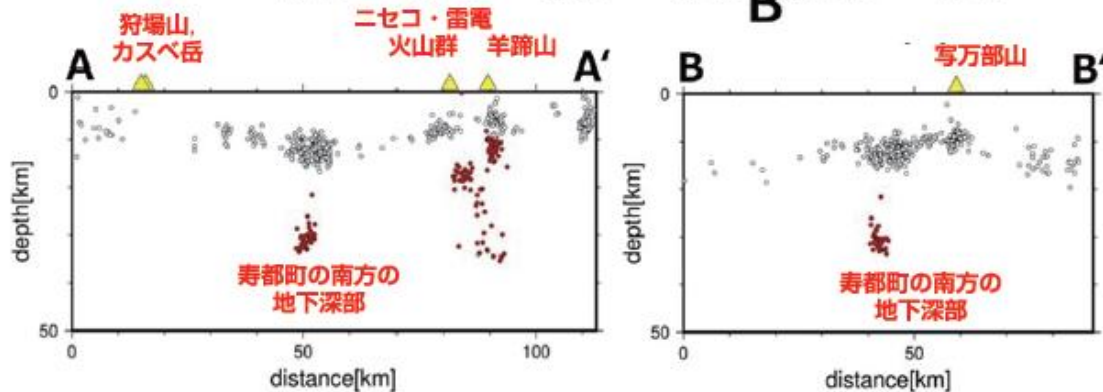
寿都町
周辺の
震源分布



寿都町のみなさまへ よくわかる文献調査結果より

寿都町説明書「噴火」図4.3-4文献調査対象地区周辺の震源分布 より

震源分布は気象庁ホームページ（データ期間：1997年10月から2022年3月）、第四紀火山の分布は中野ほか編（2013）に基づき作成。断面図に示す震源は断面位置から片幅10 km以内で発生した地震



いそや ご質問と回答：磯谷溶岩

<質問5>

- 岡村教授の磯谷溶岩は第四紀火山との新知見を今回反映していないのは納得できない。都合の悪い事は報告書に取り入れないのは問題だと思います。

<回答>

【ご指摘の岡村名誉教授による報告の内容では、避ける場所の基準に該当するかはまだ不確かであると考えています。引き続き確認に努めたいと考えます。】

- 文献調査では、学術論文など「品質が確保され一般的に入手可能な文献・データ」を用いています。ご指摘の北海道教育大学岡村聡名誉教授による報告については、学会で口頭発表されたものであり、現時点で、論文などになっていないと認識しています。引き続き、新たに公表される論文等の把握に努めます。
- また、避ける場所の基準に照らした評価としては、年代のみならず、火山活動の中心であったか否か等を確認する必要があると考えています。
- 概要調査に進むこととなれば、そこでしっかり確認したいと考えています。

【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。

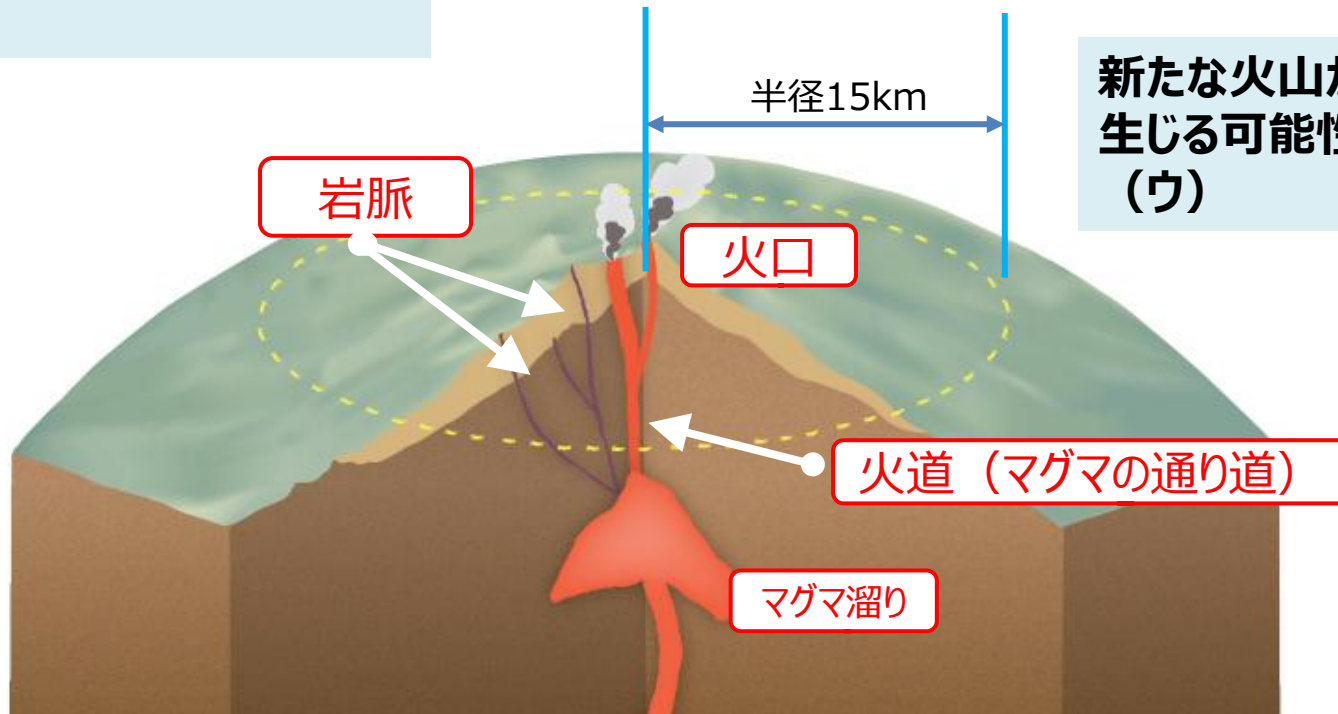
噴火の「避けるべき基準」

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）



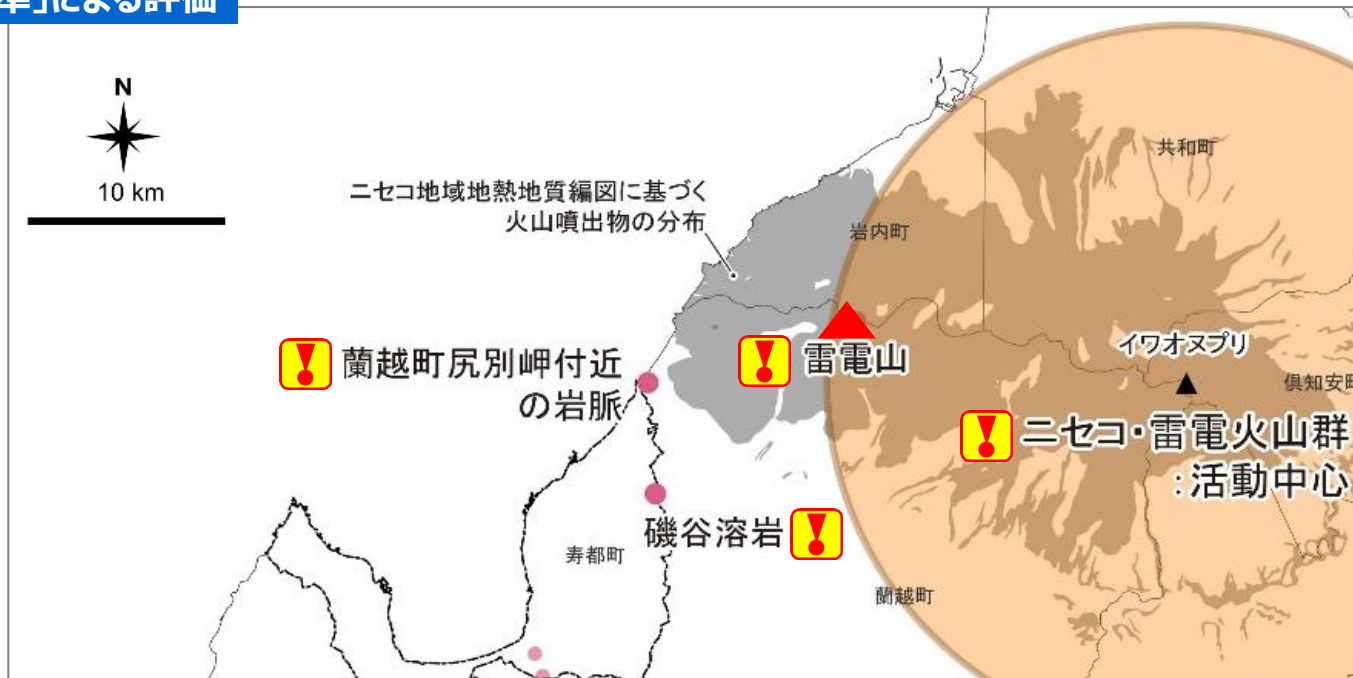
※1：約258万年前から現在 ※2：火道や岩脈など ※3：火口などにより定める

※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）

磯谷溶岩

- 「磯谷溶岩」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。⇒ **❗ 概要調査で特に確認する事項**

「基準」による評価



【凡例】

- 寿都町行政界
- ❗ 概要調査で特に確認する事項
- （オレンジ色） 第四紀に活動した火山の活動中心からおおむね15km以内の範囲
- 噴火に関する事項

避けるべき基準

文献調査対象地区内

❗ 磯谷溶岩

(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)	△
	火山の活動中心である⇒ (基準イ)	△

△：十分な文献がなく、評価できなかった

ご質問と回答：水冷破碎岩

＜質問6＞

- 寿都、神恵内には水冷破碎岩を多く含む岩質があります。水が通りやすいと聞いています。どうして、このような場所で調査するのですか？ どうして4年間でデータがとれないのですか。

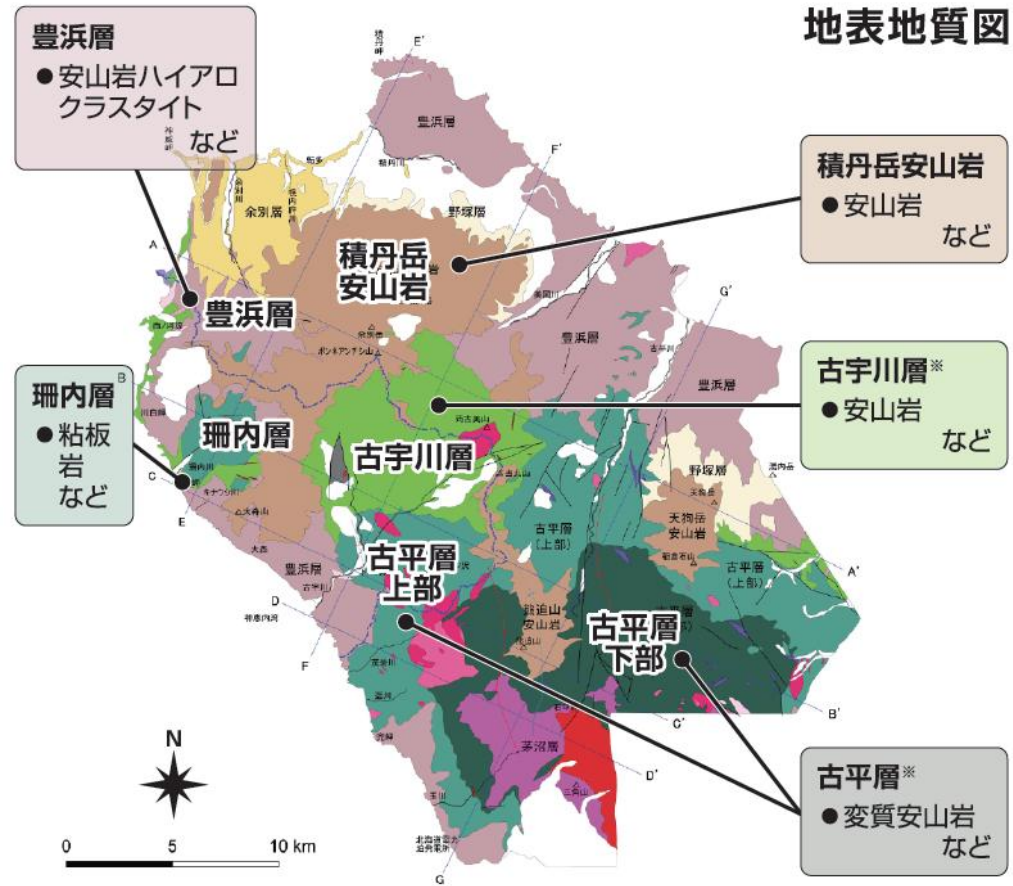
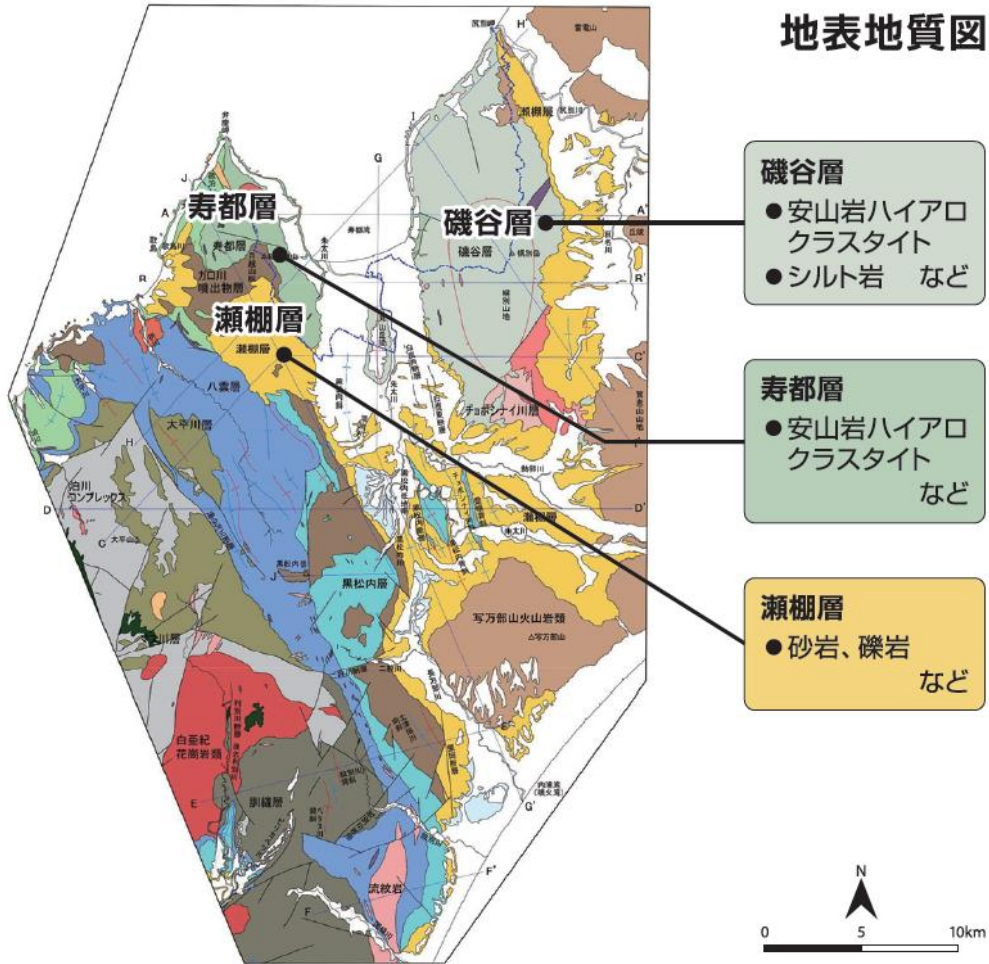
＜回答＞

【300mより深い場所の水冷破碎岩のデータはほとんどなく判断できませんでした。概要調査に進むことができれば詳しく確認したいと考えます。】

- 文献調査では水冷破碎岩のデータは300mより深い場所についてはほとんどなく、適性について判断できませんでした。
- 水冷破碎岩は1千万年前頃の海底火山が噴火して水中で冷やされて破碎されたもので、北海道南西部に広く分布し北海道新幹線のトンネルでも見られることを聞いています。岩石のでき方から特性にばらつきがあると言われているので、現地調査する場合は気を付けていきたいと考えています。
- 最終処分法でも、岩盤や地下水の性質については、概要調査で現地調査することになっています。

水冷破碎岩の分布

- 過去の海底火山活動による火山岩が広く分布しています。

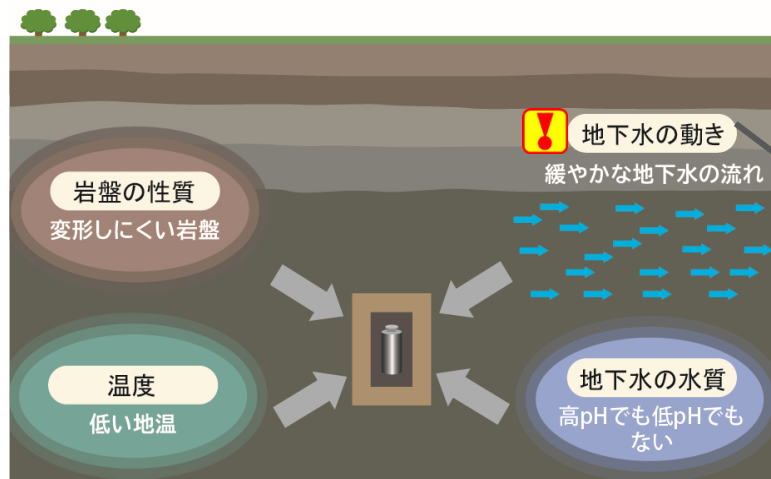


※文献中にハイアロクラスタイト(水冷破碎岩)に関する記載があることから、海底火山噴出物を含むものと考えられる。

【技術的観点】概要調査で特に確認する事項

寿都町の例

<閉じ込め機能の観点>



地下水の動き

- ⚠ 水の流れ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

地層処分事業に関する 主なご質問と回答

ご質問と回答：最終処分場

<質問7>

- 全国に1ヶ所だけ地層処分場をつくるということだが、4万本以上埋蔵できる場所で、既に2万7000本分の処理していない廃棄物があるのに足りるのか。

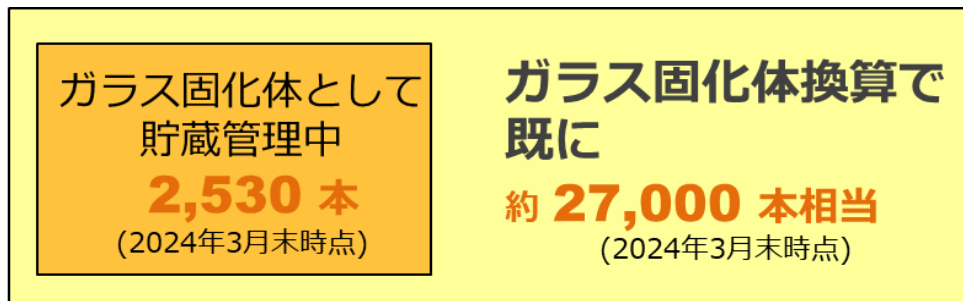
<回答>

【現在の稼働状況等を考慮するとただちに足りなくなるようなことはありません。】

- 現行計画では、高レベル放射性廃棄物の最終処分場は、ガラス固化体を4万本以上処分出来る施設を、全国で1か所建設することを想定しています。
- 現在、ガラス固化体約2,500本と使用済燃料約20,000トンが既に存在しています。この使用済燃料をすべて再処理すると、今あるガラス固化体と合わせ、約27,000本相当のガラス固化体が存在していることとなります。
- 100万kW級の原子力発電所を1年間稼働した場合、約20～30本のガラス固化体が発生することとなります。現在、14基の原子力発電所が稼働しているため、年間約300本のガラス固化体が発生していることとなります。したがって、4万本に達するまでは、将来の原子力発電所の稼働数にもよりますが、数十年はかかると考えています。

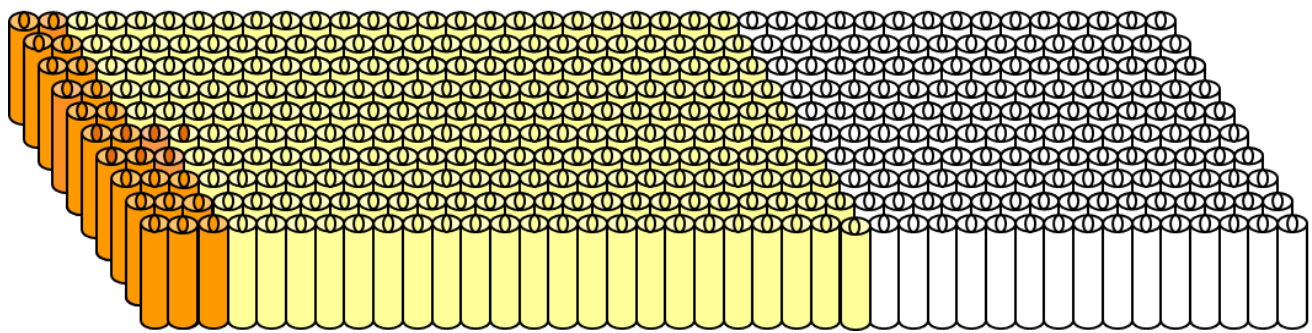
高レベル放射性廃棄物の発生量

- 現在、原子力発電所等で保管されている約20,000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27,000本のガラス固化体となります。

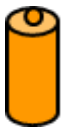


原子力発電所の稼働状況に応じて増加

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の道筋をつけなくてはなりません。



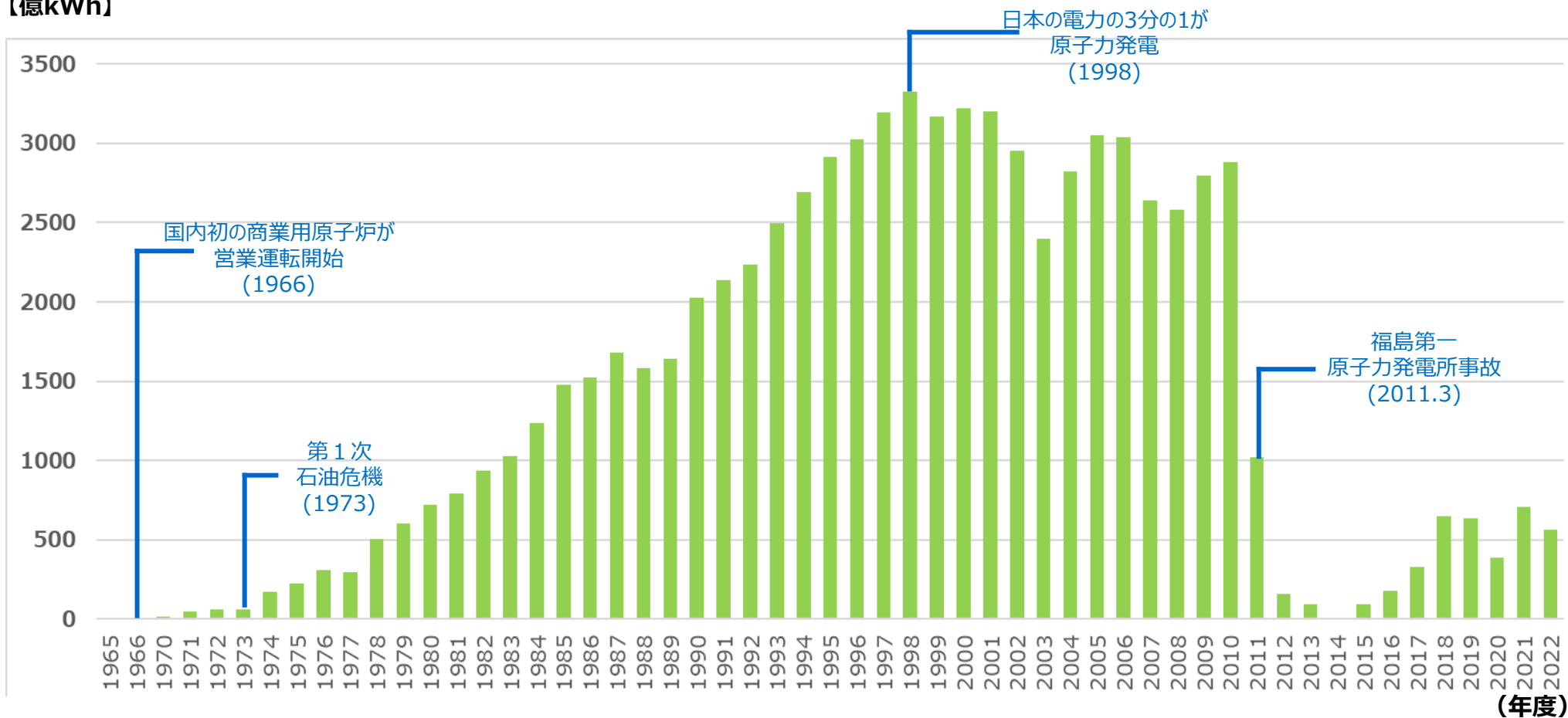
— ガラス固化体
— 100本

- ◆ 100万キロワット級の原子力発電所を1年間運転すると、20～30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、国内での試験運転等により発生したものです。

原子力発電量の推移

- エネルギー資源が乏しい日本は、原子力発電も利用しながら経済発展し、**最盛期には日本の電力の約3割を原子力発電が担いました。**
- 福島第一原子力発電所の事故後、国はこれまで以上に厳しい**規制基準に合格した発電所のみ稼働を認める**こととしています。

【億kWh】



ご質問と回答：地上保管

＜質問8＞

- 将来に負担をかけないのが地層処分だという最後の話だが、埋めてしまって手を離してしまうのが、負担をかけないことではないと思う。地上ですっと管理することこそ、責任あることではないか。

＜回答＞

【地上施設を残すことは、将来の世代に負担を負わせ続けることとなり、現実的ではないと考えられています。】

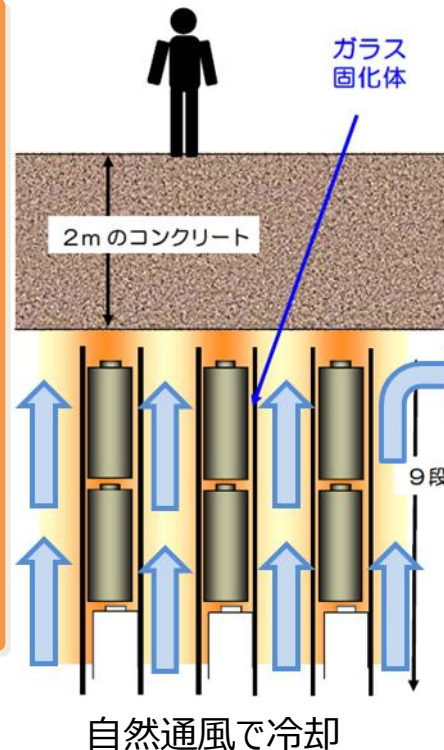
- 高レベル放射性廃棄物については、廃棄物を発生させた現世代の責任として将来世代に負担を先送りしないよう、i) 長期にわたる制度的管理（人的管理）に依らない最終処分を可能な限り目指す、ii) その方法としては現時点では地層処分が最も有望である、との国際認識の下、各国において地層処分に向けた取組が進められています。
- 地上施設で貯蔵管理する方式の場合、それが人間の生活環境に影響を及ぼさなくなるまで、数万年といった長期にわたり地上施設を維持・管理していく必要があり、その間には施設の修復や建て替えも必要となります。さらに地震、津波、台風等の自然現象による影響や、戦争、テロ、火災等といった人間の行為や、今後の技術その他の変化による不確実性の影響を受けるリスクがあります。
- 長期にわたり、このようなリスクを念頭に管理を継続する必要がある地上施設を残すことは、将来の世代に負担を負わせ続けることとなり、世代間責任の観点からも適切ではありません。長期にわたる人の管理を必要としない最終的な処分を行うべきであるというのが国際的にも共通した認識です。

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（※）になることはありません。**
(※) 核分裂の連鎖的な反応が一定の割合で続いている状態



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）



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℃くらいまで減少します。

地層処分場の基本的な考え方

- 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**こととなります。
- 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。

現在

数十年

数百年

数千年

数万年

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

ご質問と回答：道条例

＜質問9＞

- そもそも、核を持ちこませないとの北海道条例に反しているのでは。
- 法律上、都道府県知事、それから市町村長の意見を聞き、これを尊重となっているが、反対した場合どうなるのか。北海道は条例があるが、それとの関係は。

＜回答＞

- 【北海道では「北海道における特定放射性廃棄物に関する条例」(2000年10月制定)が定められていることは承知しています。処分地選定に向けた約20年間の調査期間中は、放射性廃棄物は一切持ち込みません。】
- 【最終処分法では「概要調査地区等の所在地を定めようとするときは、当該概要調査地区等の所在地を所管する都道府県知事及び市町村長の意見を聴き、これを十分に尊重してしなければならない」と規定されており、仮にいずれかが反対ということであれば、その意に反して先へ進むことはありません。】

処分地選定のプロセス

- 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



概要調査



精密調査

市町村から応募

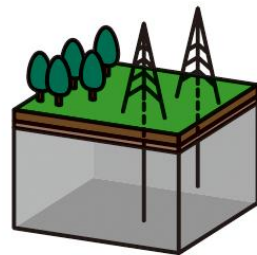
又は

国の申入を
市町村が受諾



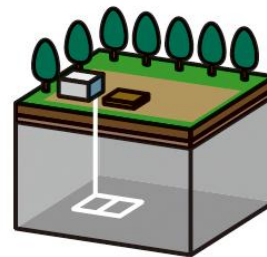
2年程度

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く



4年程度

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く



14年程度

(意見に反して先へ進まない)
地域の意見を聴く



全国に1カ所
地層処分に適した
場所を選ぶ

ご質問と回答：NUMO交流センター

<質問10>

- 文献調査の資料収集、分析は東京本社で行っているとの事。それでは現地の事務所は何をやってきたのか。調査結果には関わりない仕事をやってきたので無駄と思うが。すでに文献調査は終わっているので閉鎖すべきではないのか。早く現地から去るべき。

<回答>

【文献調査開始以降、寿都町・神恵内村それぞれの町村にて地域の皆さまからのお問合せにきめ細かくお答えできるよう交流センターを開設しています。】

- 寿都町と神恵内村において、2020年11月から文献調査を開始し、翌年3月にそれぞれの町村において交流センターを開設しました。
- 「NUMO寿都交流センター」と「NUMO神恵内交流センター」は、地域の皆さまからの地層処分に関する様々なご質問やお問い合わせに、きめ細かくお応えできるよう、NUMO職員が常駐する地域の皆さまとのコミュニケーションの拠点として設置しています。

文献調査における地域での対話活動

- 机上における「文献調査」に並行して、寿都町・神恵内村では交流センターを開設し、地域との交流を深めながら地域共生の活動に取り組んできました。

文献調査（東京本部）

NUMO本部における
机上調査の様子



同時並行で実施

寿都町・神恵内村での対話活動

寿都町



(2021年3月開設、職員9名)

- 交通安全・防犯キャンペーンへの協力
- こどもSOSステーション
- 「海岸クリーン大作戦」への参加
- 「町内花いっぱい運動」への参加



神恵内村



(2021年3月開設、職員6名)

- ごみ拾い運動への参加
- スポーツイベントへの参加
- 交通安全運動への参加
- 海岸清掃への参加



※2025年2月末時点

「対話の場」



周辺自治体への情報提供

- 「対話の場」での議論の結果、文献調査の進捗など隣接する周辺自治体へ情報提供を実施
- 要請に応じて各種説明会や勉強会の開催、ジオ・ラボ号の出展など、周辺自治体の皆さまにも知っていただく機会を提供
- 地層処分事業の内容、文献調査の進捗等をNUMOや講師から説明
- その他、地域の経済発展ビジョンなどについて議論する上で必要な様々な情報を提供

地層処分事業の技術全般に 関する主なご質問と回答

ご質問と回答：日本の地質

＜質問11＞

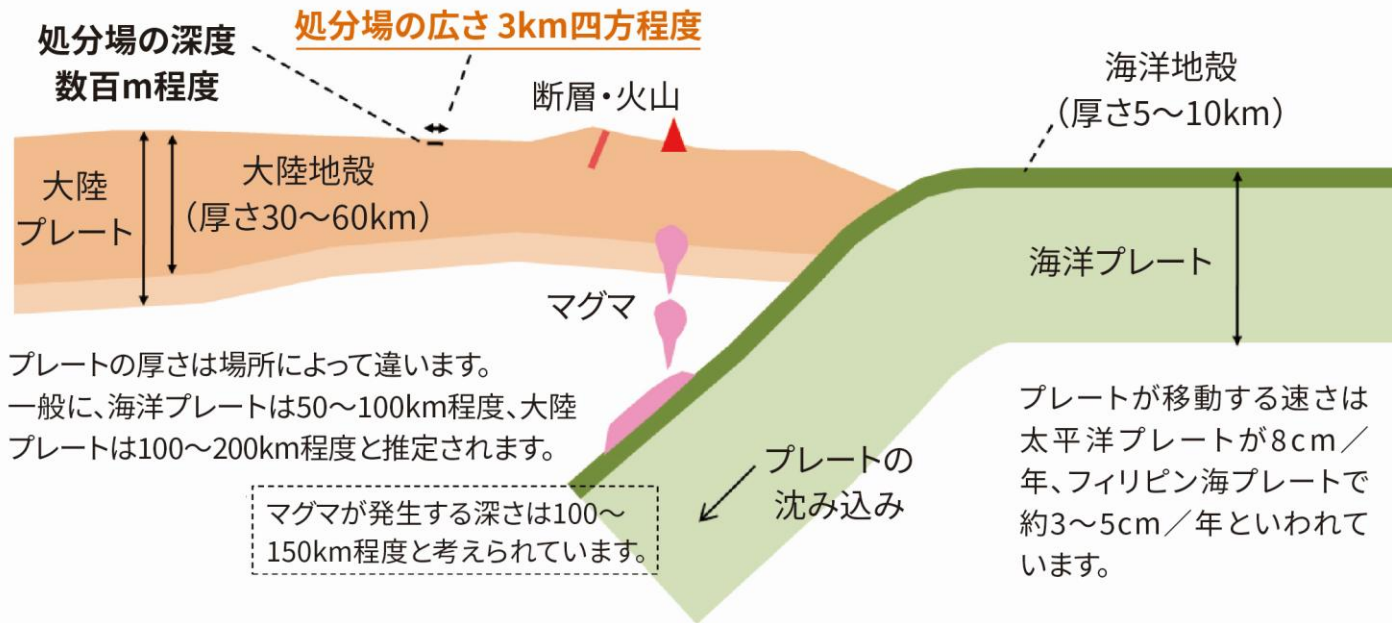
- 国際的な事例は日本の地質とは全く異なる。同じ地層処分として語るべきではない。

＜回答＞

【我が国において地層処分が実現可能であることは、過去複数回にわたって確認されています。】

- 日本における古い地層は数億年前にできたものですが、ヨーロッパなどの大陸には20億年近く前にできた古い地層（岩盤）も存在しています。しかし、処分場を建設する岩盤としての適性を判断する場合、それが古いか新しいかということは、直接関係はありません。例えば北欧では、氷河の形成や融解に応じ、地層に負荷される荷重が変わることから、岩盤のひび割れや断層の形成、比較的早いスピードの隆起・沈降が繰り返し起こります。このように何も変化がない地層はありません。
- 処分地の選定にあたっては地層の著しい変動がないことなどを選定基準とし、地質環境が大きく変化する可能性が低い地域を選ぶことで、安全な地層処分が可能だと考えています。
- 例えば、一般的には、過去数十万年から百万年のオーダーで継続している地殻変動などの傾向は、少なくとも将来十万年程度は継続すると考えられます。地殻変動の基であるプレート運動は変化に百万年以上の期間を要することが知られています。これらの考え方から、過去地層の著しい変動があった地域は、選定プロセスの中で避けます。

<参考> プレートの動き



「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「プレート収束帯のテクトニクス学」(木村, 2002) p.12より。 (※) https://www.jishin.go.jp/main/pamphlet/wakaru_shiryo2/wakaru_shiryo2.pdf

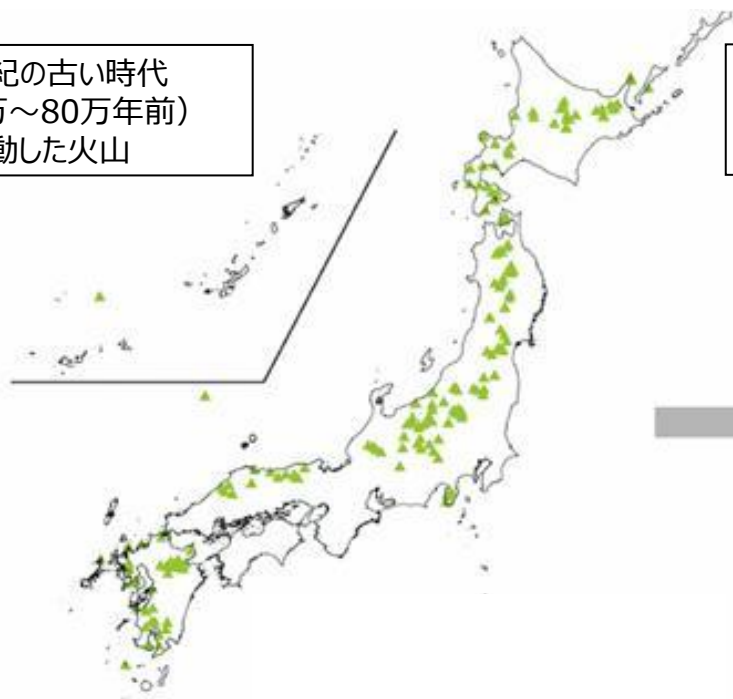
資源エネルギー庁・NUMO (2025) : 対話型全国説明会 説明参考資料 p.50

<参考> 日本列島の火山活動の推移

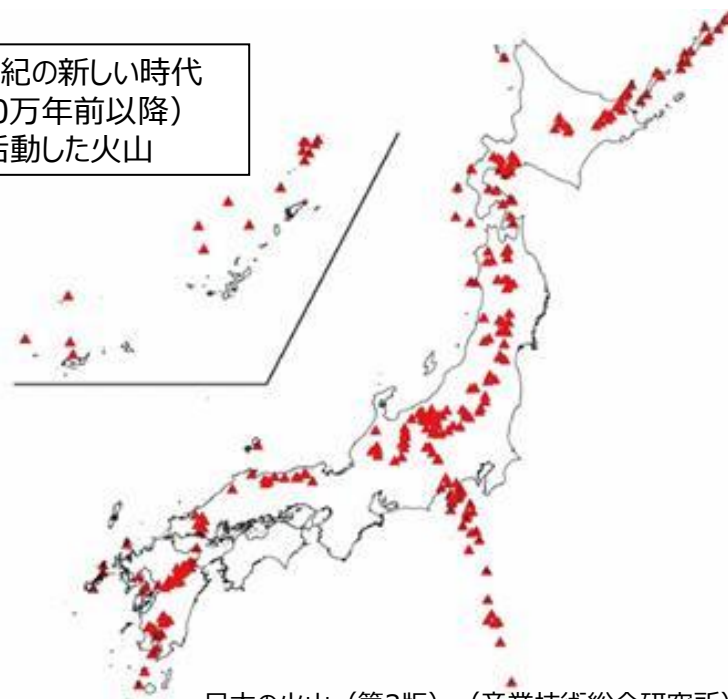
火山活動が起きる地域は過去数百万年の間ほとんど変化していません。

(注) ここでは一例として、**現在を含む地質学的な時代である第四紀**をその中の時代区分で概ね二分
(①約260万～80万年前と②約80万年前以降)

①第四紀の古い時代
(約260万～80万年前)
に活動した火山



②第四紀の新しい時代
(約80万年前以降)
に活動した火山



日本の火山 (第3版) (産業技術総合研究所) に基づき作成

ご質問と回答：数万年以上の閉じ込め

<質問12>

- 地層処分が正しいと思えないが、数万年もの間安全にそのままの状態と保存できると本当に思うか。

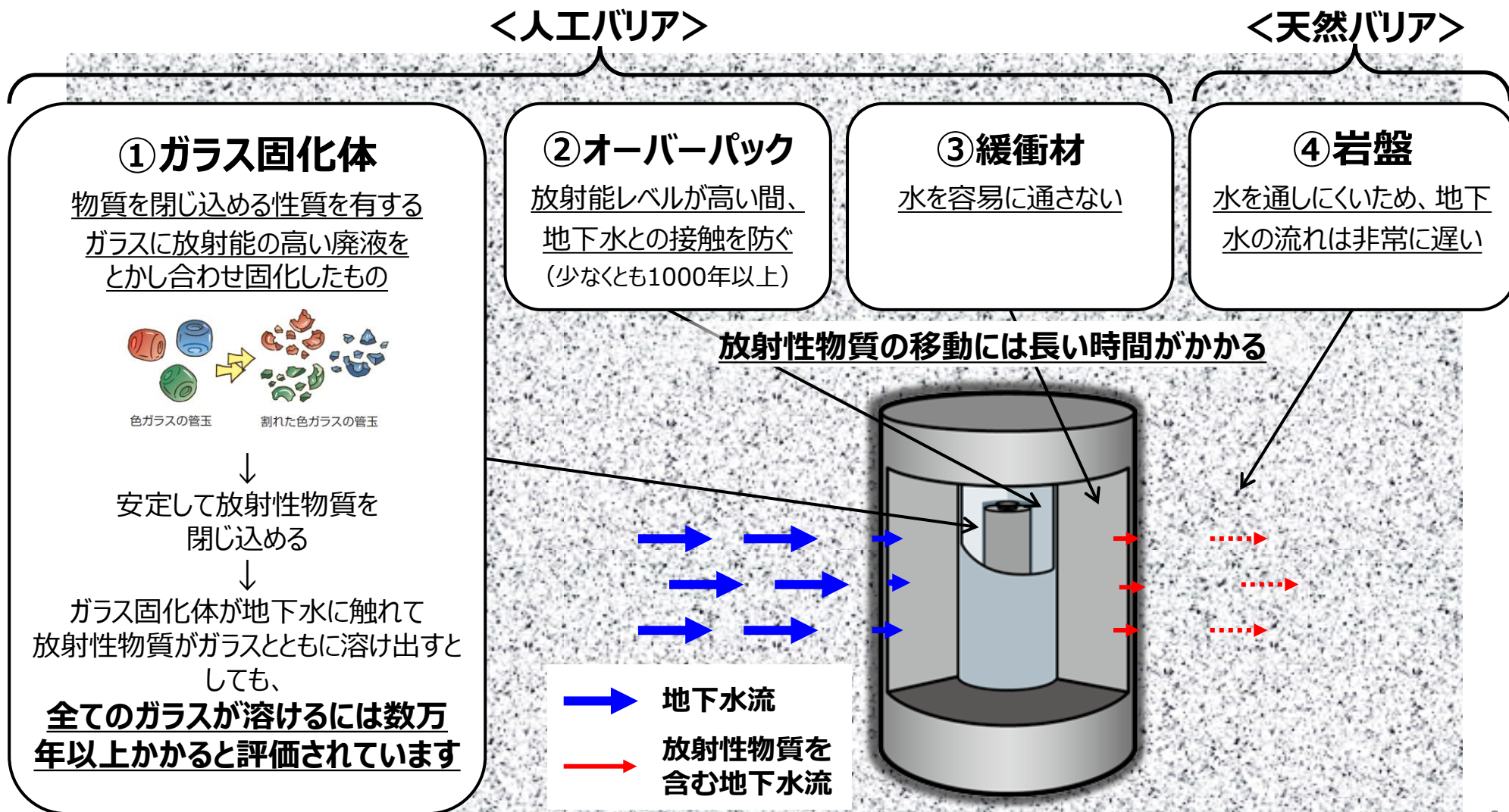
<回答>

【地層処分は、仮に放射性物質が漏れ出しても地表の人間には影響を及ぼさないようにするという考え方に立っています。】

- 地層処分は、放射性物質を全く漏れ出さないようにするというものではなく、一定時間で放射能が半分になるという放射性物質の性質や、地下300m以深の岩盤・人工バリアが持つ物を閉じ込める機能により、仮に漏れ出したとしても、地表に到達するには非常に長い時間がかかるような環境を作ることによって、この間に放射能が減衰するため地表の人間は影響を受けない、という考え方に立脚しています。

<参考> 複数のバリアによる閉じ込め（地下水によるリスク）

- 地下水によるリスクに対しては、更に、複数のバリア機能によって物質の移動を遅らせて、放射性物質を長い期間にわたって地下深部に閉じ込めます。



ご質問と回答：長期安全性の実証

＜質問13＞

- 調査結果や技術だとか言う以前の事になってしまいますが、又、質問とはそれてしまいますが、10万年後のことを私は考えられません。想像もつきません。みなさんはどのように考えたのですか？

＜回答＞

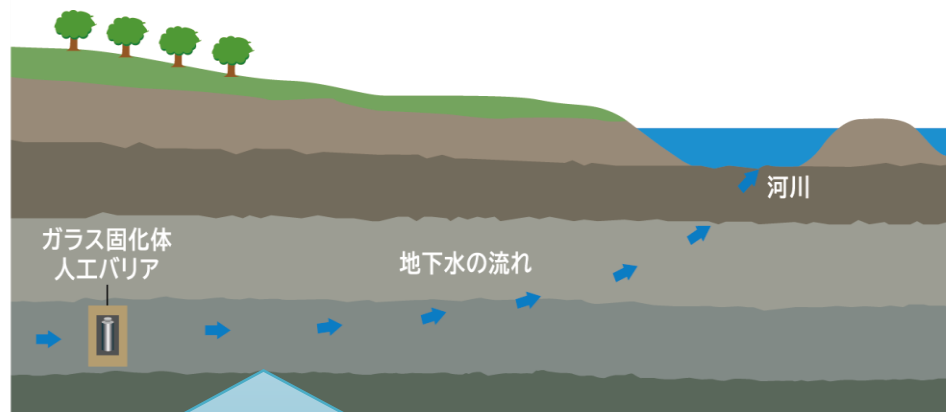
【地層の著しい変動があった場所は避けます。また、数万年以上の安全性を実験などで直接確かめられないため、放射性物質による人間の生活環境への影響を、コンピュータによるシミュレーションで確認します。】

- 地層処分に求められる安全確保の期間は、数万年以上と非常に長く、将来の処分場が安全であるかを実験などで直接的に確かめることはできません。そこで、処分場から放射性物質が長い時間をかけて地表まで移動する状況や、移動した放射性物質が人間の生活環境にどのような影響を与える可能性があるかなどについて、コンピュータ上でシミュレーションを行います。その結果が安全規制当局の定めた安全基準を満足することを確認します。

<参考> 長期安全性に関するシミュレーション

- **数万年以上にわたる長期の安全性**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できないことから、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確認**します。

- 安全性を確認する際には、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）の閉じ込め機能に対して、放射性物質が移動しやすくなるような**厳しいケースを敢えて想定して、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。

安全性の確認例（被ばく線量の計算）

4万本のガラス固化体を封入したオーバーパック（金属製容器）の全てが1000年後に同時に閉じ込める機能を失い、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 [μSv/年]

この場合の
安全性確保の国際基準

300 [μSv/年]

<

出典：包括的技術報告書 https://www.numo.or.jp/technology/technical_report/tr180203.html

ご質問と回答：閉鎖後の安全性の確認

<質問14>

- 最終処分には10万年の保管が必要とされていますが、埋設が終わった後にNUMOはいつまで、どのように見守る計画ですか。見守りの結果、問題が発生した場合、どのように対処する計画ですか。

<回答>

【地層処分は人的管理に依らない方法です。また、埋め戻しまでの間はモニタリングを実施します。】

- 地層処分は、廃棄物を発生させた現世代の責任として将来世代に負担を先送りしないよう、長期にわたる制度的管理（人的管理）に依らない方法として、地下深くの安定的な地層に廃棄物を埋設処分することで、人間の生活環境から隔離し、人間の生活環境への影響を及ぼさないようにする（十分におさえる）ことを目指すものです。したがって、人の手による能動的な管理を継続的に行うことは想定していません。
- いずれにせよ、原子力規制委員会が今後策定する安全規制を遵守していくこととなりますが、埋め戻し（閉鎖）までの間は常にモニタリングを行い、問題がないか監視するとともに、埋め戻し後の取り扱いについても、地域の皆さまに安心いただけるよう、地域の方々と相談しながら対応を進めてまいります。
- 処分事業における一義的責任は事業実施主体であるNUMOが負います。
- なお、NUMOが対応困難となった場合や、NUMOが解散した後については、国が必要な措置を講じます。

**地層処分事業や文献調査に
関連する数字について
〈参考〉**

＜参考＞ 事業・調査等に関連する数字

＜質問＞

- **最終処分しようとする深度**
- **深度が深いと説明があったが、300mで深いといえるのか。**

＜回答＞

- 諸外国における深度に関する検討状況等を考慮し、地下300mが最小限必要な深さとして最終処分法で規定されています。
- なお、処分深度は、地表の生活環境から距離を取る意味がありますが、深くなれば地温の上昇により人工バリアの緩衝材が変質する恐れがあるため、深ければ深いほど良いというものではありません。
- 適切な処分深度については、処分場の候補となる地域の地質環境特性等を鑑みて設定します。

＜質問＞

- **断層**
- **「12～13万年前以降の活動」とありますが、この年数の根拠が知りたい。**

＜回答＞

- 原子力規制委員会の「考慮事項」（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「断層等」において定められた数字です。
- 長いもので数万年と言われる、断層が再び活動する期間を十分包絡できる期間と考えています。

＜参考＞ 事業・調査等に関連する数字

＜質問＞

- 噴火
- 火山から半径15km以内は不適切の15という数字は、なぜ10でもない、20でもない、15なのか。

＜回答＞

- 火山には中心となる主な火山と側方へ分岐するものがあります。全国の火山を調べるとこの主な火山と側方に分岐したものの距離は大半は数kmで15km以内に90%強が入ります。このような範囲を将来マグマが出てくるような範囲としています。

＜質問＞

- 隆起・侵食
- 10万年後残っている覆土70メートルの基準が、現在の一般的な地下鉄やトンネルでの使用深度としていることに驚きました。10万年後までに、70メートルよりも深いところは使われまいだろうという予想をどうやって立てたのでしょうか。

＜回答＞

- 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ます。

＜参考＞ 事業・調査等に関連する数字

＜質問＞

● 地温

- 100℃以上なければ大丈夫という地熱も本当に大丈夫なのでしょうか。

＜回答＞

- 地層処分の際に人工バリアとして設置する粘土系材料からなる緩衝材は、長期間100℃を大きく超える環境にさらされると変質し、主要な機能の一部を喪失する恐れがあります。従って、廃棄物を埋設する際は、地温と廃棄物から生じる熱の影響とを合わせて、緩衝材の温度が100℃を下回ることが求められます。