CNICウェビナー「地層処分技術WGへの提言」発表資料

文献調査報告書原案公表までの経緯

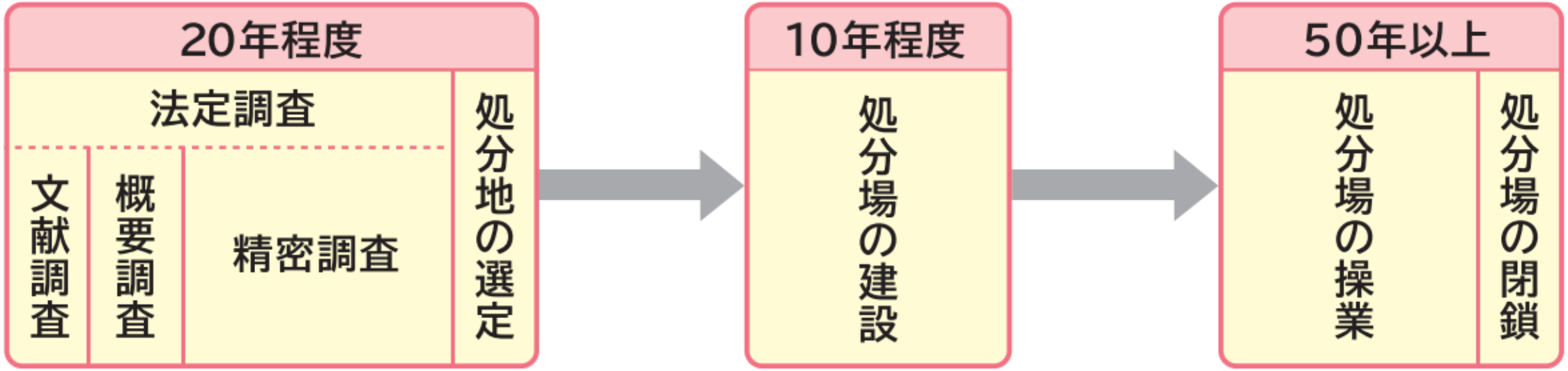
2024.3.4.

高野聡
（原子力資料情報室、特定放射性廃棄物小委員会委員）

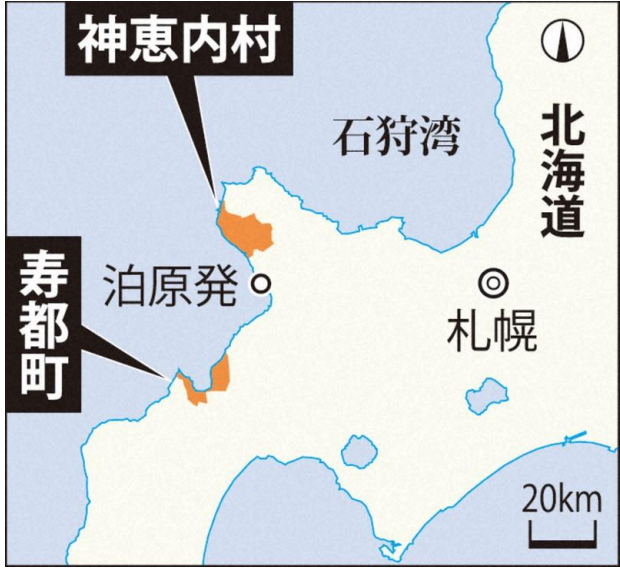
原子力資料情報室

地層処分事業の全体図

- 高レベル放射性廃棄物（核のごみ）は地層処分すると法律で規定
- NUMO（原子力発電環境整備機構）が最終処分事業を担う。NUMOの人材および資金のほとんどは電力会社から。
- ３段階の処分地選定プロセス：文献調査・概要調査・精密調査
- 文献調査：過去の地震等の履歴、活断層・火山の位置などの文献を調査。2年程度。
- 概要調査：空中や地表などでの物理探査、地表踏査やボーリング調査。4年程度。
- 精密調査：地下施設を建設し、岩盤や地下水の特性に関する調査実施。14年程度。



文献調査の進行過程



地図：毎日新聞（2020）

〇2017年：経産省「科学的特性マップ」作成

〇2020年11月：北海道寿都町と神恵内村で文献調査開始

〇2022年11月：経産省審議会の地層処分技術WGで
文献調査の評価の考え方を審議

〇2023年10月30日：地学専門家ら300人余「声明 世界最大級の変動帯の日本に、
地層処分の適地はない」発表

〇2023年11月：経産省「文献調査段階の評価の考え方」公表

〇2024年1月1日：能登半島地震発生

〇2024年2月13日：NUMO「文献調査報告書（案）」を技術WGに公表

〇2024年2月22日：原子力資料情報室「提言 『声明』の呼びかけ人を参考人として
技術WGの議論に参加させよ」発表

科学的特性マップ

－火山や活断層、地下深部の地盤の強度、
地温の状況など地層処分に関する
地域の科学的特性を4つに色分け

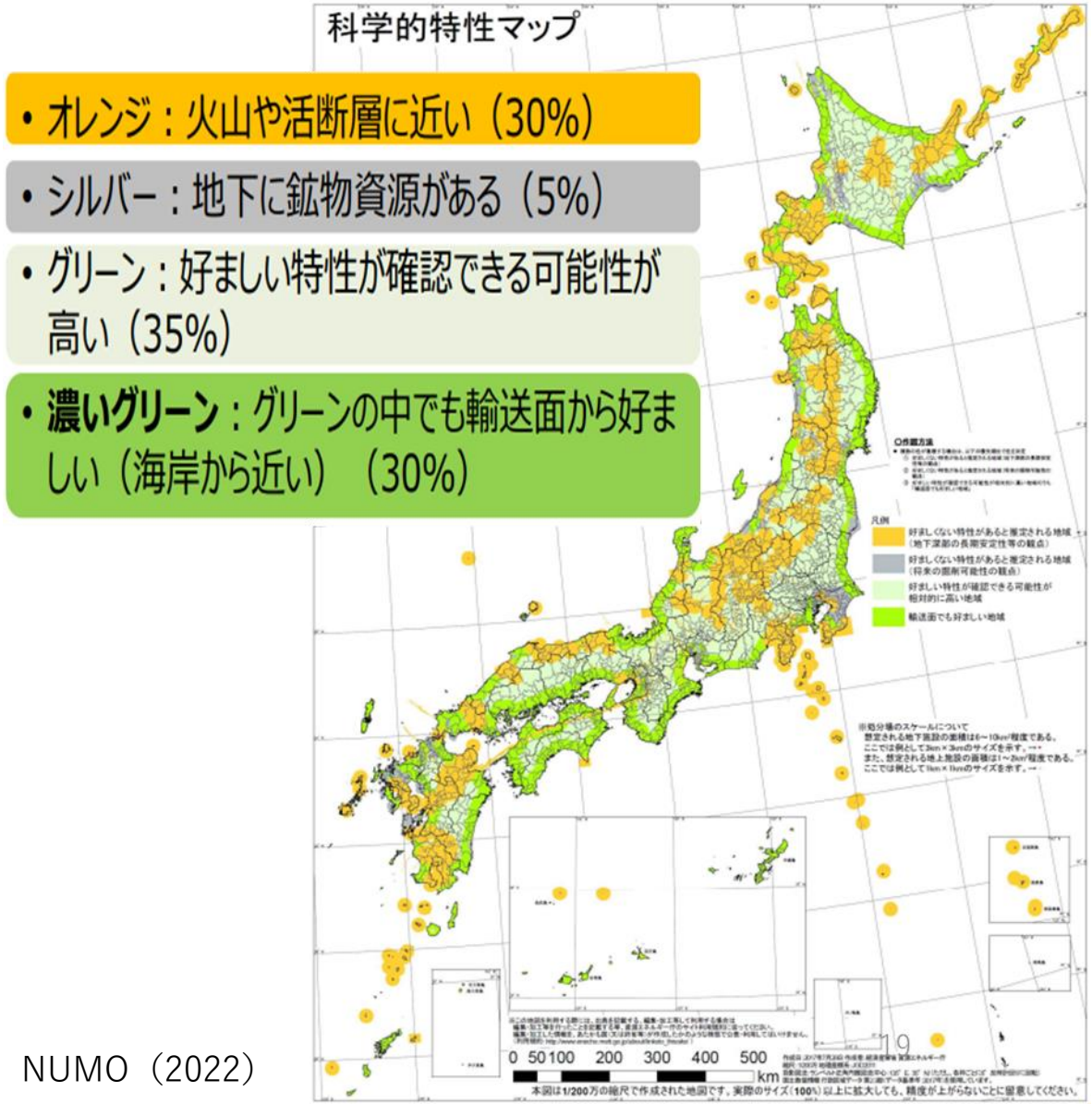
マップ作成に用いる要件・基準の一覧

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℃/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ところ**（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

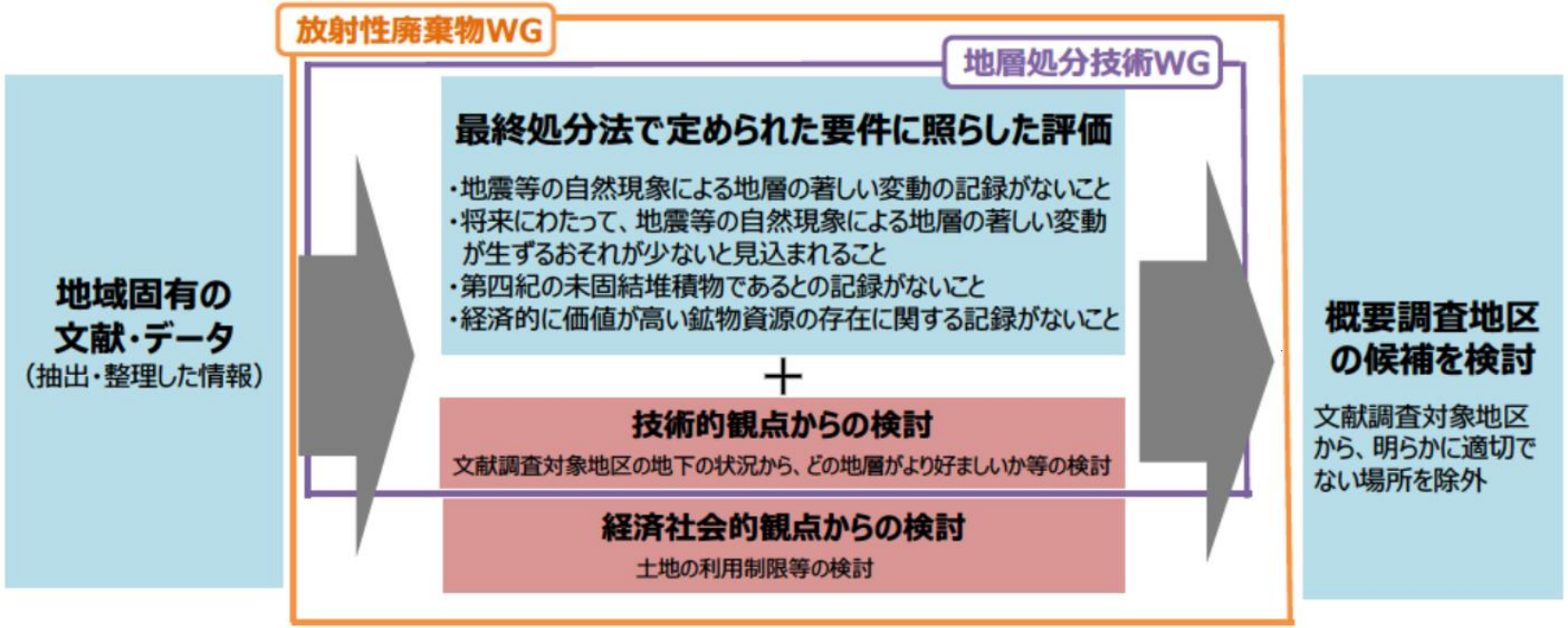


NUMO（2022）

文献調査

- 最終処分法の要件＆技術的観点からの検討：科学的特性マップよりも詳細な地域の地質データを収集・分析。862件の文献データ収集。
- 経済社会的観点からの検討：土地の利用に関する制約や考慮すべき点を整理

審議対象範囲



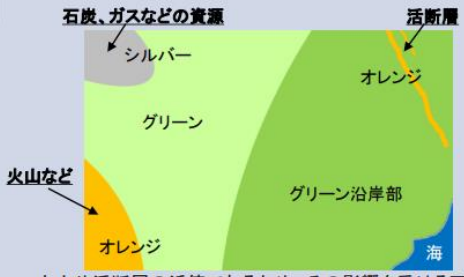
経産省（2023）

科学的特性マップと文献調査

科学的特性マップ：全国一律の文献・データ

一般的に入手可能な公開された文献・データのうち、全国規模で整備された文献・データを利用し、火山や活断層などの特性を全国地図の形で示しています。

イメージ図

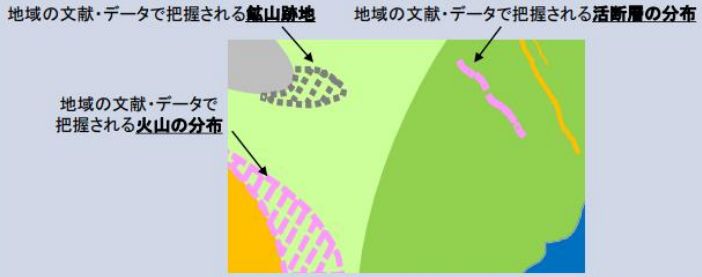


オレンジ　：火山や活断層の近傍であるため、その影響を受ける可能性がある
シルバー　：石炭・ガスなどの資源があり、将来的に掘り起こす可能性がある
グリーン　：オレンジ、シルバーのいずれにも該当しない
グリーン沿岸部：グリーンのうち、海岸から近く陸上輸送が容易

文献調査：地域の文献・データ

文献調査対象地区について、全国規模で整備された文献・データに加えて、地質図などの地域の文献・データを利用し、火山や活断層などがあり、明らかに処分場に適切でない場所を除外していきます。

イメージ図



火山や活断層などの活動は広域に及ぶ可能性があります。そのため、必要に応じ、文献調査対象地区のみでなく、当該市町村の外側も含め、その周辺についても文献やデータを収集する可能性があります。

このようにして、文献調査で評価する要件を満足せず、明らかに適切でない場所を除外し、技術的観点および経済社会的観点からも評価し、概要調査地区の候補を検討します。

経産省（2023）

文献調査段階の評価の考え方

○概要調査選定の要件の具体化

① 地層の著しい変動等の「避けること」の「記録がある」、「おそれが多い」ことが「明らか」又は「可能性が高い」と考えられることを避けることにより、「記録がない」、「おそれが少ない」もの

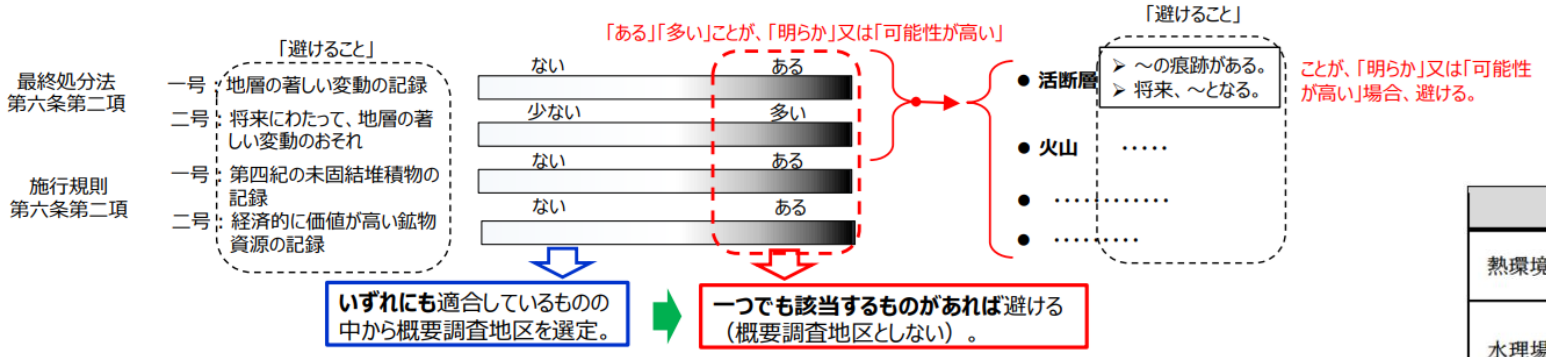
② 「明らかに不適切」と判断できるように、「避けること」をできるだけ具体化

③ 「地層の著しい変動」は活断層、火山等の項目ごとに基準を設定

④ これらの基準は、「～の痕跡がある」等、「将来、～となる」等が「明らか」又は「可能性が高い」場合に避ける

→確実にダメなものの消去法。安全かどうか議論があるレベルのものはOK。

－「好ましい地質環境特性」は示すが、十分な情報がなければ明示せず



概要調査地区選定に関する要件の具体化の考え方

経産省（2023）

好ましい地質環境特性

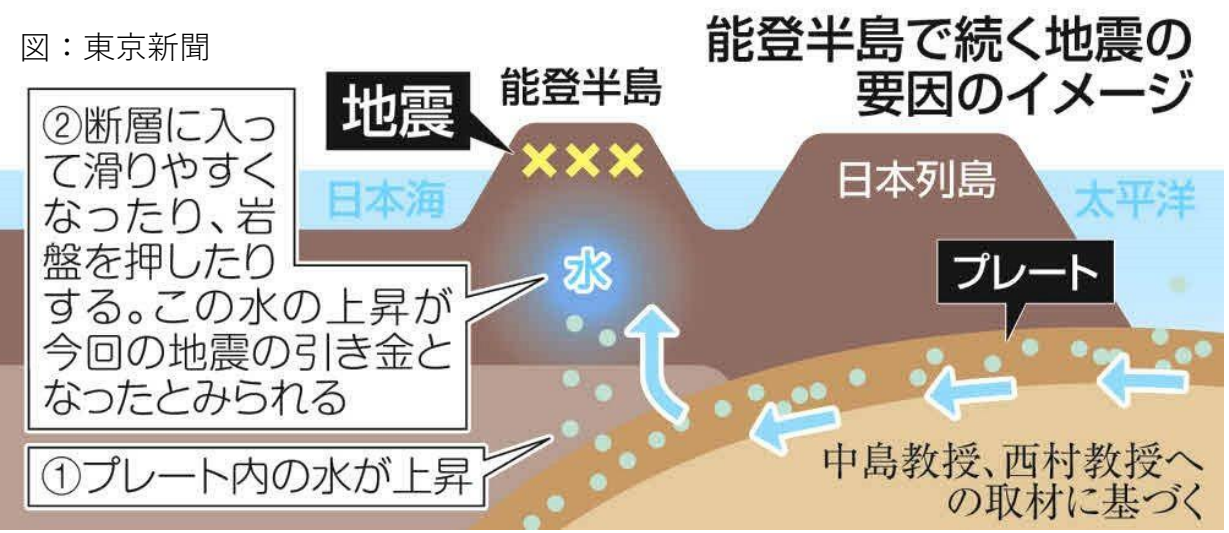
地質環境に求められる要件		地質環境に広く認められる特性
熱環境	地温が低いこと	火山地域などの高温異常域を除けば，地温勾配は 3～5℃/100 m 程度
水理場	地下水流動が緩慢であること	地下深部では，動水勾配は 0.001～0.01 オーダー，透水係数は 10^{-12}～10^{-6} m/s オーダーで深度とともに減少し，低透水係数の岩盤に伴って大きな動水勾配が発生
力学場	岩盤の変形が小さいこと	地下深部では，岩盤の圧縮強度および弾性率が大きく，長期的なクリープ変形量は設計で対応可能な範囲内
化学場	地下水は，高 pH あるいは低 pH ではないこと，酸化性雰囲気ではないこと，炭酸化学種濃度が 0.5 mol/L 以上とならないこと	地下深部では，地下水は，pH6～9 程度で還元性雰囲気が維持され，炭酸化学種濃度は最大でも 0.1 mol/L 程度

経産省（2023）

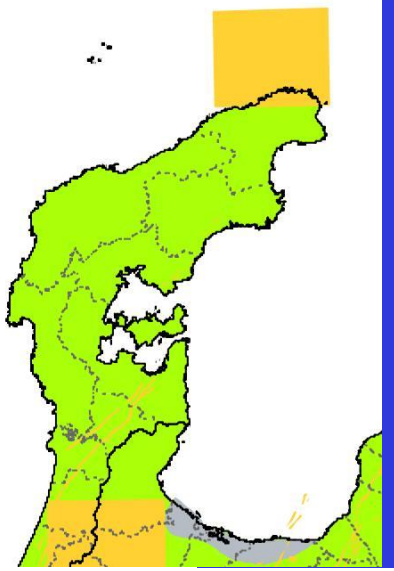
能登半島地震と地層処分

- 深部地下水の上昇により複数の断層が破壊、連動して大地震を引き起こしたと推測。
- 震度7の志賀町含め能登半島はほぼ濃いグリーン。
- 地質学者ら300人の声明文「日本列島において、今後 10 万年間にわたる地殻の変動による岩盤の脆弱性や深部地下水の状況を予測し、地震の影響を受けない安定した場所を具体的に選定することは、現状では不可能」

図：東京新聞

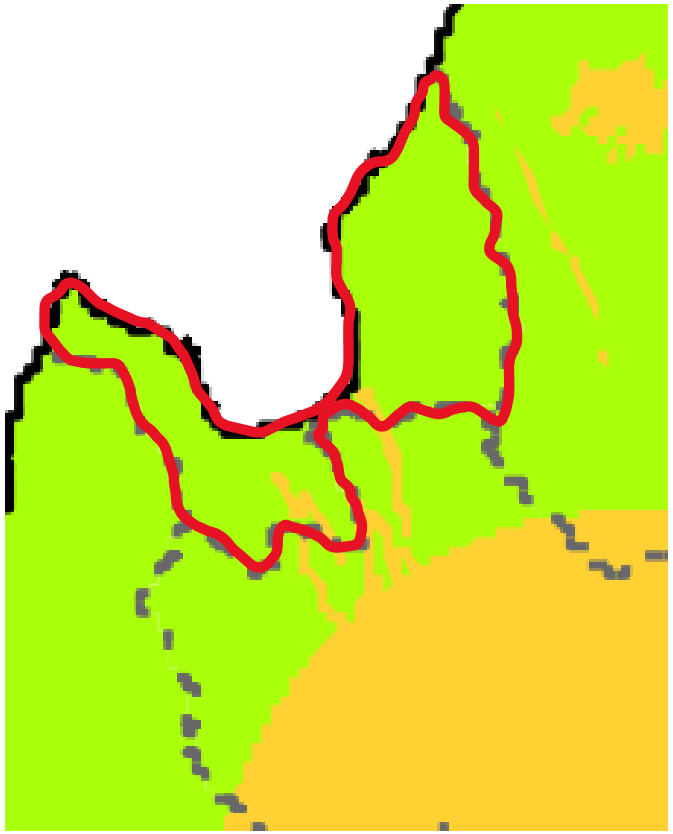


地図：テレビ金沢



文献調査報告書原案の中身

- 2月13日の第一回技術WGで文献調査報告書原案提示。
- 寿都では科学的特性マップのわずかなオレンジ色も概要調査OK
- 委員は学会推薦で、地層処分は可能と考える委員がほとんどで根本的な批判は期待できず。



総合資源エネルギー調査会　電力・ガス事業分科会　特定放射性廃棄物小委員会

地層処分技術 WG　委員名簿

※五十音順、敬称略

委員長

◇徳永 朋祥　東京大学大学院新領域創成科学研究科教授
（特定放射性廃棄物小委員会委員）

委 員

◇長田 昌彦　埼玉大学大学院理工学研究科教授
（日本応用地質学会推薦）

◇下司 信夫　産業技術総合研究所活断層・火山研究部門研究グループ長（日本火山学会推薦）

◇小高 猛司　名城大学理工学部社会基盤デザイン工学科教授
（地盤工学会推薦）

◇小峯 秀雄　早稲田大学理工学術院創造理工学部教授
（土木学会推薦）

◇竹内 真司　日本大学文理学部地球科学科教授
（日本地下水学会推薦）

◇遠田 晋次　東北大学災害科学国際研究所教授
（日本地震学会紹介）

◇長縄 成実　秋田大学大学院国際資源学研究科教授
（石油技術協会推薦）

◇新堀 雄一　東北大学大学院工学研究科量子エネルギー工学専攻教授
（日本原子力学会推薦）

◇野崎 達生　海洋研究開発機構海底資源センター主任研究員
（資源地質学会推薦）

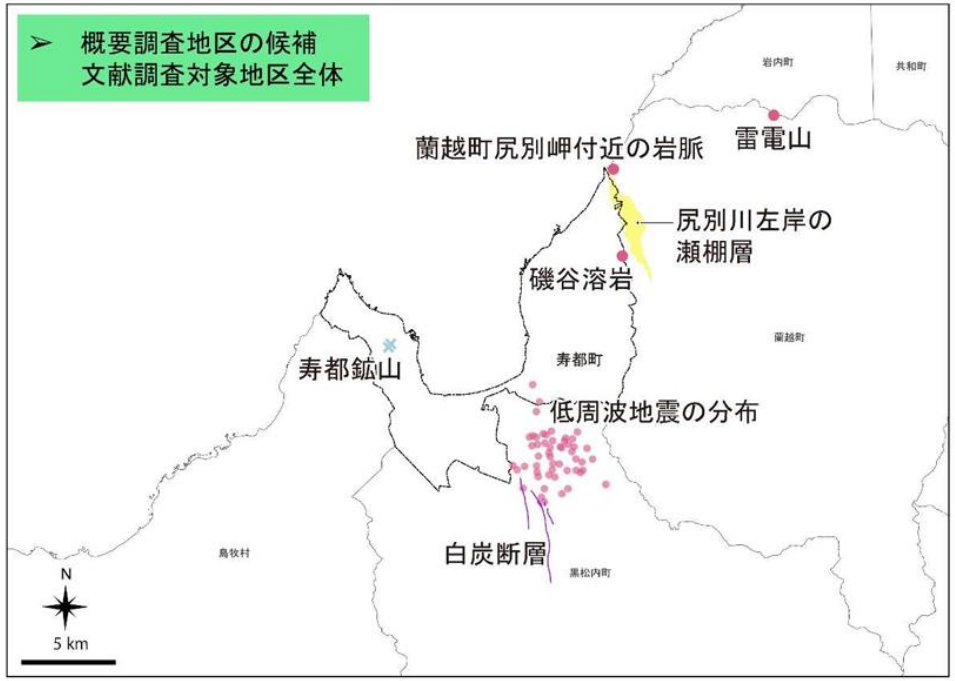
◇長谷部 徳子　金沢大学環日本海域環境研究センター教授
（特定放射性廃棄物小委員会委員）

◇山元 孝広　産業技術総合研究所活断層・火山研究部門招聘研究員
（日本地質学会推薦）

◇吉田 英一　名古屋大学博物館教授/館長
（特定放射性廃棄物小委員会委員）

文献調査報告書原案の中身

- 「好ましい地質環境特性」は情報不足から「より好ましい場所の選択」提示せず。
- 一方「概要調査で留意すべき事項」は抽出。
- 今後複数回、原案審議。去年10月30日の地質学者ら300人の「声明」も合わせ、最新知見に照らし議論。



凡例　避ける場所の基準に該当する可能性の観点から概要調査以降に留意すべきと考えられる事項の例

- 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

NUMO（2024）

地層処分技術WGへの提言

- 2月22日に原子力資料情報室が小野有五教授、岡村聡教授協力の下、地層処分技術WGへの提言発表。同日、オンライン記者会見も実施。
- 能登半島地震で明らかになった最新の知見反映要求。8つの提言。
- 10月30日声明を審議する際は、呼びかけ人参加で議論をするよう要請
- 小委員会の委員として経産省と技術WG委員長に同様の内容の意見書提出（回答まだ）