

# 地学の専門家等による声明に関する 参考人及び地層処分技術WG委員からの 御意見について

2024年5月2日

資源エネルギー庁 電力・ガス事業部

放射性廃棄物対策課

# これまでの審議等の経緯と本日審議いただきたいこと

## 地学の専門家等による声明に関する審議等の経緯

- 地学の専門家等による声明（2023年10月30日）
- 第2回放射性廃棄物小委（2023年12月11日）
  - 声明に関する審議のタスクアウト
- 第1回地層処分技術WG（2024年2月13日）
  - 声明に関する審議事項の確認「『文献調査段階の評価の考え方』に技術的な観点から反映すべき事項があるか等も含め、最新知見に照らした御意見をいただきたい」
- 地層処分技術WGへの提言（2024年2月22日）
- 第2回地層処分技術WG（2024年3月29日）
  - 声明・提言の内容について参考人から説明
  - 声明・提言に関する国としての考え方、およびNUMOからの関連情報を説明
  - 地層処分技術WG委員による審議
  - WG開催後、委員にメールにて追加意見を募集
- 参考人からの追加意見書提出（2024年4月23日）

## 本日審議いただきたいこと

- 委員や参考人からの追加意見等を踏まえた、新たな御意見があれば頂きたい。
- 今後作成する、特定放射性廃棄物小委員会への報告の構成案について議論いただきたい。

## 第2回WGの振り返り：参考人、国、NUMOのプレゼン概要等（議事要旨より抜粋）

### 参考人から頂いた御意見について

- 安定陸塊である北欧では地層処分は可能でも、変動帯である日本では不可能である。
- 2016年の熊本地震や、2018年の北海道胆振東部地震、2024年の能登半島地震などから得られている最新知見を、文献調査報告書や文献調査段階の評価の考え方に反映すべきである。
- 寿都町や神恵内村では、文献調査段階で候補地から除外されるべき事象が観測されている。
- 疑問や批判の提出に対して開かれた討論の場が必要である。
- 目に見えない地下300mに処分するのは無責任であり、地上保管を暫定的に行って、科学技術の進歩を見ていくべき。例えば、六ヶ所村の乾式保管や原発内で保管・管理すべき。

### 国からお示した考え方について

- 変動帯の日本列島においても、地質環境が大きく変化しない場所を探すことは可能である。北欧でも氷河の消長に伴う断層活動や地盤の隆起・沈降が生じており、それらを踏まえて適切な場所が科学的に選定されるものと理解している。
- 評価の考え方は2023年6月時点の知見を基に作成されたものである。能登半島地震など、それ以降に得られた知見は、その蓄積状況を踏まえ、必要に応じて評価の考え方への反映も検討していく。

### NUMOからお示した文献調査報告書(案)の関連情報について

- 岩盤の強度などは、最終処分を行おうとする深度300m以深のデータがなく、現時点で明らかに不適とは判断出来ない。関連情報として現在得られているデータ、知見は留意事項として整理しつつ、次段階以降に詳しく調査していく方針である。
- 能登半島地震などから得られる最新知見については、今後も情報収集、検討を進めていく。

## 第2回WGの振り返り：委員から頂いた御意見①（議事要旨より抜粋）

### 変動帯の日本における地層処分の適地について

- 地層処分は変動帯の中でいかに良い場所を選ぶかが非常に大事。
- 北欧でも日本より隆起が速い地域もあり、地層処分の大前提である深度確保に困難がある中で、地層処分の場所を見つけようとしていることは適切に伝えていくべき。

### 最新知見に基づく検討について

- 国として、必要に応じて最新知見を反映するとのことだが、どの段階で反映することを考えているのか。
- 温泉の成分等を調べることで深部流体が把握できるという研究もあり、そういう観点から、深部流体の影響を受ける場所は事前に避けることが出来るのではと考えている。
- 事業を進めていく中で、最新の知見や議論の結果、考慮すべきことをどのように導入していくかは、柔軟な対応が必要である。どのような考え方で進めていくか整理が必要。

## 第2回WGの振り返り：委員から頂いた御意見②（議事要旨より抜粋）

### 処分地選定プロセスについて

- 地質学の文献調査では、基本的に全ての情報が既存文献で出ていることはない。
- 技術的な懸念について、概要調査に移行する際にどのような手法で分析するのか説明が必要。
- 駄目な場所は早めに駄目と言える建て付けに出来ないか。
- 段階的な調査のプロセスを進める中で、情報を繰り返し確認し、場合によっては立ち止まる・リセットすることも含めて議論するという認識を共有することが重要。
- 地層処分について、法律に基づくプロセスや地質環境の変化が少ない場所を探すといった方針を丁寧に説明する必要がある。

### その他の観点について

- 地質学の知見を踏まえてどのように土木設計をするかは、地層処分施設だけではなく、土木施設全般に関わる大きな問題だと思っている。安全安心が得られる施設設計が出来るか、しっかり審議していただきたい。
- 概要調査に進むとなった場合には、地質の安定性等に関する多様な知見を、地域の方々と確認していくことが大事。
- 日本が変動帯であるが故に、地表も本当に危ないところであると思っている。放射能の取扱い原則は隔離や防護であり、地表では水害等もあるかもしれない現状を考えると、地表でどのような考え方もってすれば、安全にストレージが可能であるかについてアイデアがあれば参考にさせていただきたい。

## 第2回WG後に委員から頂いた追加御意見

- 我々の生活に必須な電気の一部は、原子力発電で賄われています。我が国は、エネルギー資源・化石燃料の大部分を輸入に頼っていますが、原子力発電が他の発電と併用されている理由は、エネルギー資源の安全保障上のリスクを低減するための最適なエネルギーミックスを実現するためです。
- 原子力発電から生じる放射性廃棄物の処理を海外に委託する訳にもいかず、何の対策もないままに無責任に後世に問題を先送りすることを避けるためにも、この地層処分技術をより安全な形で実現していく必要があると思います。
- 今後、文献調査を行う自治体が増えるかもしれませんが、参考人の意見にあったように、その地域の『地域地質』に詳しい専門家の意見を聞いて参考にするというのは、今後のより安全なプロセスを実現していくうえで、重要な点かと思いました。

## 参考人から頂いた追加御意見（概要）①

# 「第2回地層処分技術WGの国およびNUMOの考え方への意見」（2024年4月23日 岡村聡参考人）

### 寿都町・神恵内村の脆弱な岩盤特性について

水冷破碎岩からなる岩盤は、地下300m以深のデータは得られていないが、周辺の岩盤からは、新第三紀堆積岩に匹敵する低い強度であること、さらに岩相が不均質であることが文献調査報告書（案）には示されている。この不均質性とは、破碎岩にともなう土石流堆積物や割れ目の顕著な岩脈が頻発することを指しており、300m以深であってもそのような岩盤が存在しうることを意味している。文献調査報告書（案）では、概要調査へ進む際の留意事項として、各岩相の分布と特性の把握を上げているが、仮に300m以深の岩盤の強度や透水性の値が得られたとしても、具体的な評価基準が示されていないため、処分場としての適否は最後まで判断できないことを意味する。きわめて不均質な岩相を示し、局所的にせよ強度が低く高透水性を示す岩盤は、断層活動や地震動によって容易に地下水の水みちの役割を果たすことから、最終処分を行う候補からは除くべきである。

### 北海道胆振東部地震に代表される内陸型地震について

「国としての考え方」では、断層活動は特定の地域に偏り、数10万年にわたり同じ場所で繰り返し発生していること、未確認の活断層についてはボーリング調査など現地調査で確認する、と回答している。しかし、北海道胆振東部地震は、その後の調査研究が進められてはいるが、想定外の地震であり現地調査では予測は不可能であった。このような内陸型地震の頻度は低いとしても、現在の知見では予測不可能であることを認識すべきである。

一方、「国としての考え方」では、地震による地下深部での揺れは小さく、しかも岩盤と廃棄体は一体であり、廃棄体の破壊の可能性は低いと回答している。しかし、地層処分場が地震・断層の直撃を受け、断層のずれにともなう岩盤隆起が起これば、廃棄体は破壊されることは免れず、しかも、10万年間の変動に備えた耐震設計は全くの未知数と言わざるを得ない。

### 海底活断層の評価について

文献調査報告書（案）は、変動地形学的調査・地質調査・地球物理学的調査に関する知見を総合的に評価していると述べている。しかし、積丹半島沖の海底活断層については、北海道電力（2015）による音波探査結果をもとに、活断層であることが否定されている。一方で、海底地形の判読と神恵内村周辺の沿岸域の段丘面高度の不連続を指摘した渡辺・鈴木（2015）など、変動地形学的手法による研究は十分考慮されておらず、総合的に評価しているとは言い難い。海底活断層については、陸上とは異なり直接観察が困難であり、十分なデータ入手が困難なケースでは、より安全性重視の立場から、これらの見解を取り入れた総合的評価に重点を置くべきである。

## 参考人から頂いた追加御意見（概要）②

### 「第2回地層処分技術WGの国およびNUMOの考え方への意見」（2024年4月23日 岡村聡参考人）

#### 黒松内低地断層帯と連動地震

文献調査報告書（案）では、黒松内低地断層帯の活動性評価において、「白炭断層」だけが避けるべき個別断層として取り上げられており、それ以外は、地質調査・地球物理学的調査の情報がないとの理由で対象外とされている。我々はこのことについて、熊本地震や能登半島地震の経験から、個別断層が連動して大地震を起こすことから、黒松内低地断層帯全体の活動性を評価すべきと指摘した。これに対し、「いただいているご指摘への考え方」（NUMO）は、地震動の大きさなどに影響する活断層の連動については、概要調査以降に検討するとしている。しかし、個別断層がどの程度連動するかは、発生する地震動や断層運動の規模によって様々であり、たとえ概要調査によって地下情報が得られたとしても、今後発生する地震の連動性の有無や規模は評価できない。したがって、黒松内低地断層帯を長期評価した地震調査推進本部の見解を手掛かりに、地下情報のない個別断層を含め、断層帯全体が連動する可能性があることを前提に、地層処分場の適否を評価すべきである。

「国としての考え方」は、内陸型地震が発生する断層活動は特定の地域に偏り、数10万年にわたり同じ場所で繰り返し発生していると回答しているが、その場所の一つは、黒松内低地断層帯そのものであり、地震の連動性を考慮するならば、寿都町周辺は、地層処分場の候補地として最もふさわしくない場所と言わざるを得ない。

#### 寿都の深部流体起源の低周波地震

この問題は、文献調査報告書（案）において「新たな火山が生じる可能性」に限定して評価しているが、この度の国及びNUMOの考え方では、低周波地震の発生メカニズムおよび深部流体などと断層活動の関連性については今後も情報収集、検討を進めていく、必要に応じて評価の考え方への反映も検討していくとされており、一定程度広い視点にたっており評価したい。

一方で、断層のずれによる人工バリア損傷防止の観点から、低周波地震・深部流体の有無に関わらず、断層面や断層コアを避けるとの見方が強調されている。この見解は、「評価の考え方」において、深部流体を起源とする地震と断層運動との関連が定かではないことによると推測される。しかし、能登半島地震の深部流体に起因した群発地震は、地表で見られる活断層の有無に関わらず生じているのであり、地層処分場の立地を妨げる変動現象としてこれを評価基準に加える必要がある。

したがって、国およびNUMOが留意事項として、今後も情報収集と検討を進める（NUMO）、知見の蓄積状況を踏まえながら検討していく（国）との回答は、地層処分場の適否の評価基準としては極めて不十分であると言わざるを得ない。

# (参考1) 参考人の追加御意見中 「寿都町・神恵内村の脆弱な岩盤特性について」と関連する 第2回技術WGのNUMOプレゼン資料(抜粋)

参考人の追加御意見(概要) (2024年4月23日 岡村聡参考人「第2回地層処分技術WGの国およびNUMOの考え方への意見」)

## 寿都町・神恵内村の脆弱な岩盤特性について

水冷破碎岩からなる岩盤は、地下300m以深のデータは得られていないが、周辺の岩盤からは、新第三紀堆積岩に匹敵する低い強度であること、さらに岩相が不均質であることが文献調査報告書(案)には示されている。この不均質性とは、破碎岩にともなう土石流堆積物や割れ目の顕著な岩脈が頻発することを指しており、300m以深であってもそのような岩盤が存在しうることを意味している。文献調査報告書(案)では、概要調査へ進む際の留意事項として、各岩相の分布と特性の把握を上げているが、仮に300m以深の岩盤の強度や透水性の値が得られたとしても、具体的な評価基準が示されていないため、処分場としての適否は最後まで判断できないことを意味する。きわめて不均質な岩相を示し、局所的にせよ強度が低く高透水性を示す岩盤は、断層活動や地震動によって容易に地下水の水みちの役割を果たすことから、最終処分を行う候補からは除くべきである。

## NUMOプレゼン資料(抜粋) (2024年3月29日 原子力発電環境整備機構「いただいている御指摘への考え方」 p.1)

### NUMOの考え方

- 文献調査対象地区内でハイアロクラスタイトを含む最終処分を行おうとする地層(地下300m以深の場所)の透水性や強度の値は得られていません。現時点では、最終処分を行おうとする地層としての透水性や強度について、判断できないと考えています。
- 現地調査における地質環境特性データ取得の観点から「岩相変化が著しく、高い不均質性を有することが想定されるハイアロクラスタイトを含む海底火山噴出物など(各岩相の分布と特性の把握)」を留意事項としています。概要調査へ進んだ場合には、最終処分法に定められた要件に照らして、最終処分を行おうとする地層としての特性を評価することとなります。

(参照文献) 原子力発電環境整備機構(2024a,b)の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 など

## (参考2-1) 参考人の追加御意見中

# 「北海道胆振東部地震に代表される内陸型地震について」と関連する 第2回技術WGの国プレゼン資料(抜粋)

参考人の追加御意見(概要) (2024年4月23日 岡村聡参考人「第2回地層処分技術WGの国およびNUMOの考え方への意見」)

## 北海道胆振東部地震に代表される内陸型地震について

「国としての考え方」では、断層活動は特定の地域に偏り、数10万年にわたり同じ場所で繰り返し発生していること、未確認の活断層についてはボーリング調査など現地調査で確認する、と回答している。しかし、北海道胆振東部地震は、その後の調査研究が進められてはいるが、想定外の地震であり現地調査では予測は不可能であった。このような内陸型地震の頻度は低いとしても、現在の知見では予測不可能であることを認識すべきである。

一方、「国としての考え方」では、地震による地下深部での揺れは小さく、しかも岩盤と廃棄体は一体であり、廃棄体の破壊の可能性は低いと回答している。しかし、地層処分場が地震・断層の直撃を受け、断層のずれにともなう岩盤隆起が起これば、廃棄体は破壊されることは免れず、しかも、10万年間の変動に備えた耐震設計は全くの未知数と言わざるを得ない。

## 国プレゼン資料(抜粋) (2024年3月29日 資源エネルギー庁「地層処分の安全確保に向けた国としての考え方」p.10)

### 参考：活断層による数万年以上を見据えたリスクと対策

- 断層活動で処分場が破壊されると、処分場の閉じ込め機能が失われる可能性がある。
- 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発生しており、今後10万年程度の期間は同様と考えられる。隠れた活断層は、概要調査以降の現地調査等を通じて確認する。
- 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する。

活断層の分布



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/>

活断層の調査方法例（例）

①ボーリング調査



②物理探査



写真提供：地球科学総合研究所HP

③トレンチ調査



(瀬田ほか, 2009) 10

# (参考2-2) 参考人の追加御意見中 「北海道胆振東部地震に代表される内陸型地震について」と関連する 第2回技術WGの国プレゼン資料(抜粋)

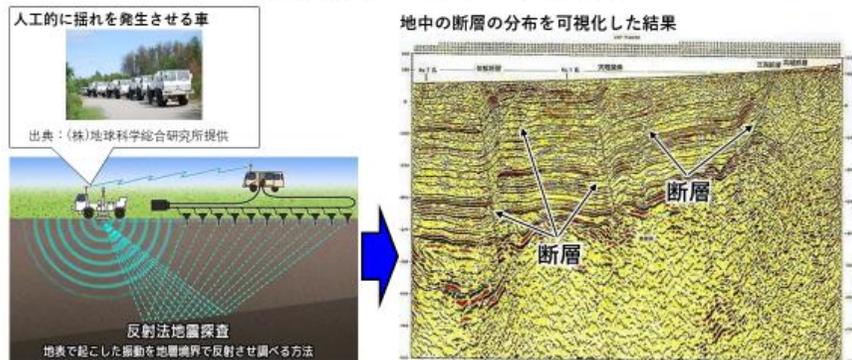
## 国プレゼン資料(抜粋) (2024年3月29日 資源エネルギー庁「地層処分の安全確保に向けた国としての考え方」p.11, 12)

### 参考：未知の断層は本当に発見できるのか

- 地下に伏在する断層など、地形的に確認が難しい断層はある。
- このような断層も、概要調査以降に実施する現地調査（ボーリング調査、地表踏査、物理探査等）により検出していく。

#### 地表から物理探査で地下の断層の分布を確認した例

奈良盆地東縁断層帯の帯解（おびとけ）断層の事例



出典：最新の科学的知見に基づく地層処分技術の再評価－地質環境特性および地質環境の長期安定性について－（地層処分技術WG, 2014）  
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 <https://www.gsj.jp/publications/actfault-eq/h8seika.html#nara>

11

### 参考：断層が直撃する事態を想定したシミュレーション

- 発生する可能性が低い過酷な事象が同時に発生するような設定のシミュレーションも実施し、人間の生活環境への影響が安全な範囲に収まることを確認していく。
- 設定例：調査段階で発見できなかった、地表まで到達する大規模な断層が発生し、廃棄体を直撃してバリア機能が喪失し、断層が水みちとなって放射性物質が地表に運ばれるケース。



#### ① 発生した断層が最も多くの廃棄体を直撃

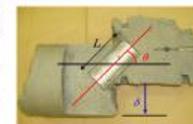
- 地表まで到達する断層面が、250体の廃棄体を直撃すると想定。

#### ③ 断層のずれによる透水性の増加

- 断層活動により水みちが発生すると仮定。水みちでは健岩部と比較して透水係数が5桁増加すると想定。

#### ② 断層のずれによるバリア機能の喪失

- 実験的には、緩衝材厚さの80%程度のせん断変形であれば、オーバーバックが回転し、損傷しないことを確認。
- シミュレーションでは、全バリア機能を喪失すると想定。



12

# (参考3-1) 参考人の追加御意見中「海底活断層の評価について」と関連する文献調査報告書(案)中での分析例(抜粋)

参考人の追加御意見(概要) (2024年4月23日 岡村聡参考人「第2回地層処分技術WGの国およびNUMOの考え方への意見」)

## 海底活断層の評価について

文献調査報告書(案)は、変動地形学的調査・地質調査・地球物理学的調査に関する知見を総合的に評価していると述べている。しかし、積丹半島沖の海底活断層については、北海道電力(2015)による音波探査結果をもとに、活断層であることが否定されている。一方で、海底地形の判読と神恵内村周辺の沿岸域の段丘面高度の不連続を指摘した渡辺・鈴木(2015)など、変動地形学的手法による研究は十分考慮されておらず、総合的に評価しているとは言い難い。海底活断層については、陸上とは異なり直接観察が困難であり、十分なデータ入手が困難なケースでは、より安全性重視の立場から、これらの見解を取り入れた総合的評価に重点を置くべきである。

## 北海道古宇郡神恵内村 文献調査報告書(案) 地震・活断層に関する説明書

### 4.1 活断層 4.1.2 海域の活断層 (p.26-40 抜粋)

(2024年2月13日 原子力発電環境整備機構)

#### (3) 渡辺・鈴木(2015)らの海底活断層 (p.32-33 抜粋)

本断層に相当する文献活断層は、渡辺・鈴木(2015)、中田(2015)および小野・斉藤(2019)に示されている。(略)

##### (i) 変動地形学的調査

変動地形学的調査によって本断層を示しているのは、渡辺・鈴木(2015)、中田(2015)および小野・斉藤(2019)である。これらの文献に、本断層の活動性に関する情報は確認されなかった。(略)

#### (4) 神威海脚西側の断層 (p.34-38 抜粋)

本断層に相当する文献活断層は、北海道電力(2015a)、渡辺・鈴木(2015)、中田(2015)、小野・斉藤(2019)、岡村(2019)および岡村・佐藤(2023)に示されている。(略)

##### (i) 変動地形学的調査

変動地形学的調査によって神威海脚西側の断層を示しているのは、中田(2015)、渡辺・鈴木(2015)および小野・斉藤(2019)である。これらの文献では、活動性に関する情報は確認されなかった。(略)

#### (5) 積丹半島西方断層 (p.38-40 抜粋)

本断層に相当する文献活断層は、泉ほか(2014)、渡辺・鈴木(2015)、中田(2015)および小野・斉藤(2019)に示されている。(略)

##### (i) 変動地形学的調査

変動地形学的調査によって積丹半島西方断層を示しているのは、泉ほか(2014)、渡辺・鈴木(2015)、中田(2015)および小野・斉藤(2019)である。これらの文献に活動性に関する情報は確認されなかった。(略)

## (参考3-2) 参考人の追加御意見中「海底活断層の評価について」と関連する 文献調査報告書(案)中での分析例(抜粋)

### 北海道古宇郡神恵内村 文献調査報告書(案) 地震・活断層に関する説明書

#### 4.4 既存文献・データと断層の関係 4.4.1海成段丘の高度分布 (p.53-54 抜粋)

(2024年2月13日 原子力発電環境整備機構)

広域的な地殻変動の指標としては、同一時代に形成された段丘面の高度分布などが挙げられる。特に、「沿岸海域の活断層が活動すると、地盤の隆起、沈降により海岸変動が生じることがある」ため、「旧汀線の高度分布パターンは、断層の位置、形状の推定において有効な拘束条件となる」(地震調査研究推進本部, 2010) ことから、4.4.1では海成段丘および旧汀線の分布高度について整理した。(略)

北海道電力(2016b, 2018)やAmano et al.(2018)は、ボーリング調査による段丘堆積物上面の高度を示している。本地域のように段丘面の背後に急斜面があって崖錐が厚く堆積するような地域では、地表から推定する旧汀線アングルの高度よりも段丘堆積物上面の高度から求める隆起量のほうが誤差は小さいと考えられる(Amano et al., 2018)。(略)

以上に示した各ステージの海成段丘の高度分布から、活構造が推定されるような高度不連続などは認められないと考えられる。渡辺・鈴木(2015)は、旧汀線高度は照岸(原文では兜岬)付近の25 mから、盃付近の北西では徐々に低くなり、神恵内の手前では20 m以下となるが、神恵内付近では30 m近くの高さになることから、「神恵内付近における「旧汀線高度」の急激な変化は、断層運動に関連する可能性が高い」と述べている。また、宮内(2012)は、歴史地震に伴う隆起量や12.5万年前の旧汀線高度分布から、積丹半島南西岸に震源断層をモデリングしている。以上のように、積丹半島南西岸の旧汀線高度やその変化様式が断層運動に関連する可能性が指摘されている。

一方で、北海道電力(2017)は、海成段丘堆積物上面高度や河成段丘の比高を調査し、「積丹半島の東西において隆起速度に差は認められないことから、積丹半島西岸を一様に隆起させる活構造を示唆する特徴は認められない」と述べており、積丹半島南西岸から北岸の範囲において、MIS 5eの段丘堆積物上面高度が概ね一様な高度を示す(図4.4-1および図4.4-2)ことから、活構造の影響は小さいと考えられる。

## (参考4) 参考人の追加御意見中「黒松内低地断層帯と連動地震」と関連する 第2回技術WGのNUMOプレゼン資料(抜粋)

参考人の追加御意見(概要) (2024年4月23日 岡村聡参考人「第2回地層処分技術WGの国およびNUMOの考え方への意見」)

### 黒松内低地断層帯と連動地震

文献調査報告書(案)では、黒松内低地断層帯の活動性評価において、「白炭断層」だけが避けるべき個別断層として取り上げられており、それ以外は、地質調査・地球物理学的調査の情報がないとの理由で対象外とされている。我々はこのことについて、熊本地震や能登半島地震の経験から、個別断層が連動して大地震を起こすことから、黒松内低地断層帯全体の活動性を評価すべきと指摘した。これに対し、「いただいているご指摘への考え方」(NUMO)は、地震動の大きさなどに影響する活断層の連動については、概要調査以降に検討するとしている。しかし、個別断層がどの程度連動するかは、発生する地震動や断層運動の規模によって様々であり、たとえ概要調査によって地下情報が得られたとしても、今後発生する地震の連動性の有無や規模は評価できない。したがって、黒松内低地断層帯を長期評価した地震調査推進本部の見解を手掛かりに、地下情報のない個別断層を含め、断層帯全体が連動する可能性があることを前提に、地層処分場の適否を評価すべきである。

「国としての考え方」は、内陸型地震が発生する断層活動は特定の地域に偏り、数10万年にわたり同じ場所で繰り返し発生していると回答しているが、その場所の一つは、黒松内低地断層帯そのものであり、地震の連動性を考慮するならば、寿都町周辺は、地層処分場の候補地として最もふさわしくない場所と言わざるを得ない。

NUMOプレゼン資料(抜粋) (2024年3月29日 原子力発電環境整備機構「いただいている御指摘への考え方」p.2)

#### NUMOの考え方

- 文献調査報告書(案)では、地震の観点ではなく、ずれによる人工バリア損傷防止の観点から、個別の断層それぞれの断層面および断層コアを避けることとしています。
- 地震動の大きさなどに影響する活断層の連動の影響については、概要調査以降に検討していきます。

(参照文献) 地震調査研究推進本部地震調査委員会(2005)、経済産業省資源エネルギー庁(2023)、原子力発電環境整備機構(2024a)の地震・活断層に関する説明書 など

# (参考5-1) 参考人の追加御意見中「寿都の深部流体起源の低周波地震」と関連する第2回技術WGのNUMOプレゼン資料(抜粋)

参考人の追加御意見(概要) (2024年4月23日 岡村聡参考人「第2回地層処分技術WGの国およびNUMOの考え方への意見」)

## 寿都の深部流体起源の低周波地震

この問題は、文献調査報告書(案)において「新たな火山が生じる可能性」に限定して評価しているが、この度の国及びNUMOの考え方では、低周波地震の発生メカニズムおよび深部流体などと断層活動の関連性については今後も情報収集、検討を進めていく、必要に応じて評価の考え方への反映も検討していくとされており、一定程度広い視点にたっており評価したい。

一方で、断層のずれによる人工バリア損傷防止の観点から、低周波地震・深部流体の有無に関わらず、断層面や断層コアを避けるとの見方が強調されている。この見解は、「評価の考え方」において、深部流体を起源とする地震と断層運動との関連が定かではないことによると推測される。しかし、能登半島地震の深部流体に起因した群発地震は、地表で見られる活断層の有無に関わらず生じているのであり、地層処分場の立地を妨げる変動現象としてこれを評価基準に加える必要がある。

したがって、国およびNUMOが留意事項として、今後も情報収集と検討を進める(NUMO)、知見の蓄積状況を踏まえながら検討していく(国)との回答は、地層処分場の適否の評価基準としては極めて不十分であると言わざるを得ない。

NUMOプレゼン資料(抜粋) (2024年3月29日 原子力発電環境整備機構「いただいている御指摘への考え方」 p.4)

### NUMOの考え方

- 文献調査報告書(案)では、**低周波地震や深部流体の有無に関わらず、断層のずれによる人工バリア損傷防止の観点から、断層面や断層コアを避けること**としています。
- 低周波地震の発生メカニズムおよび深部流体などと断層活動の関連性については**今後も情報収集、検討を進めていきます。**

(参照文献) 経済産業省資源エネルギー庁(2023), 原子力発電環境整備機構(2024a,b)の地震・活断層に関する説明書、噴火に関する説明書 など

## (参考5-2) 参考人の追加御意見中「寿都の深部流体起源の低周波地震」と関連する第2回技術WGの国プレゼン資料(抜粋)

国プレゼン資料(抜粋) (2024年3月29日 資源エネルギー庁「地層処分の安全確保に向けた国としての考え方」p.7)

### 深部流体起源の低周波地震についての御指摘

- 「評価の考え方」・「文献調査報告書(案)」の問題点として、深部流体起源の低周波地震について、「新たな火山の可能性」に限定した一面的な評価しかしていない。

### 国としての考え方

- 評価の考え方では、**文献調査対象地区下の地殻及びマントル最上部にメルトが存在する可能性**を**地球物理学的、地球化学的な観測データ**※を用いて評価することとしている。  
※地球物理学的、地球化学的な観測データには低周波地震の観測データも含まれる。
- 一方、近年指摘されている、**低周波地震と深部流体、断層活動との関連**については、今後、**深部流体やそのメカニズム**に関する知見の蓄積状況を踏まえながら、**必要に応じて評価の考え方への反映も検討**していく。
- **深部流体の有無に関わらず断層のずれによる人工バリア損傷防止**の観点等から、**断層面や断層コアを避けて立地することが重要**である。

# 特定放射性廃棄物小委員会への報告の構成イメージと、とりまとめの進め方(案)

## 小委員会からのタスクアウト事項

- 地学の専門家等からの声明に関する技術的・専門的観点の審議



## 「地層処分に関する声明を踏まえた技術的・専門的観点の審議報告」の構成イメージ

### 1. 声明に関する審議等の経緯

- 1.1. 声明の発表
- 1.2. 特定放射性廃棄物小委員会からのタスクアウト
- 1.3. 地層処分技術WGにおける審議経緯

### 2. 声明等の内容と参考人招致等で頂いた意見

- 2.1. 声明等の内容
- 2.2. 参考人招致等で頂いた意見

### 3. 国・NUMOの考え方

- 3.1. 国の考え方
- 3.2. NUMOが提示した文献調査報告書(案)の関連情報

### 4. 技術WG委員による審議内容

### 5. まとめ



## 審議報告とりまとめの進め方(案)

- 審議内容を踏まえ、次回までに事務局で審議報告(案)を作成
- 「地層処分に関する声明を踏まえた技術的・専門的観点の審議報告」を小委員会に報告