

いただいている御指摘への考え方

2024年3月29日
原子力発電環境整備機構

御指摘「日本列島の脆弱な岩盤特性（寿都町・神恵内村の場合）」について

- 文献調査対象の寿都～神恵内地域は、新第三紀（約1千万年前）の海底噴火による水冷破碎岩（ハイアロクラスタイト）からなり、土石流の頻度が高い**不均質岩盤**。マグマの通り道（岩脈）は割れ目が顕著で**透水性が高い**。地下300m以深、数×数km²の地層処分場は、岩脈を含む無数の海底火山の断面を掘削することになり、水平・垂直方向に変化の激しい不均質な岩盤が対象となる。この岩盤は、**強度が低く**、第四紀未固結堆積物に匹敵する地山強度比（2以下）を示す。
- 報告書（案）の概要調査以降の実施にあたっての留意事項として、「岩相変化が著しく、高い不均質性を有する」ことから「各岩相の分布と特性の把握」が必要とされている。しかし、概要調査でボーリング調査などをして、不均質な岩盤の空間的な広がり**の把握は困難**であり、**強度の低い高透水性の岩盤を避けることは不可能**である。

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

- 報告書（案）では、「黒松内低地断層帯」を、単に、その中の「白炭断層」1つだけを取りあげて、寿都地域の安全性を評価しているが、国の地震本部は、あくまでも、「黒松内低地断層帯」全体の長期安全性評価を行い、そこから、M7.3の地震が発生するとしているのであって、**個別の断層評価ではなく、断層帯全体の活動性が評価されている**。それを無視した本報告書（案）は無効である。個別断層が**連動して大地震**を起こすことは、**熊本地震**や、今回の**能登半島地震**でも証明されている。

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

御指摘「能登半島地震の新知見（深部流体起源の地震と活断層帯への連動地震）」について

- 能登半島の群発地震(2020～2023)は、マントルから上昇したメルト(and/or)流体が地震を引き起こし、2024年元日の地震は、群発地震の震源から半島北部沿岸域の150 kmの活断層帯に連動した。能登半島は1993年以来、M 6 を超える地震が起こり、2007年新潟県中越沖地震など新潟～長野周辺でも地震が活発化していた（前兆現象）。
- 「評価の考え方」・「報告書（案）」の問題点

海底活断層の認定；音波探査だけでは不十分で、**変動地形学的手法によらなければわからないことが、積丹半島沖や能登半島北部沿岸で明らかになった。**原子力規制委員会も、地球物理学的手法と、変動地形学的手法を**独立に評価すべき**ことを規定しており、音波探査だけを評価している報告書（案）は、不十分である。

NUMOの考え方

- 2024年能登半島地震を引き起こしたと考えられる海底活断層は、地震前の音波探査により、その存在が知られていたと考えられています。
- 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、断層の断層面および断層コアを避けることとしており、変動地形学的調査結果、地質調査結果、地球物理学調査結果に関する知見を、総合的に評価しています。**
- 御指摘の**原子力規制委員会の規制基準は、変動地形学的調査、地質調査、地球物理学調査により総合的に評価することを求めていると考えられます。**

（参照文献）地震調査研究推進本部地震調査委員会（2024），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，原子力規制委員会（2013）など

- 寿都湾付近は、地下10 kmと30 kmを震源とする地震が頻発し、地下30 kmの低周波地震は深部流体(メルトand/or熱水)に関与し、10 kmの地震の原因となっている（Shiina et al., 2018）。
- 寿都町から黒松内町には、黒松内低地断層帯が走り、寿都の低周波地震が活発化すれば、黒松内低地断層帯に連動し、大地震を起こす可能性は否定できない。
- 「評価の考え方」・「報告書（案）」の問題点
低周波地震の評価；「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。

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



以下、参考

(地層処分技術WGへの提言より)

- 火山活動について、第四紀火山であることが明らかでないケース（熊追山、磯谷溶岩など）では、年代測定を中心に概要調査を実施することが報告書案に示されている。しかし、これらは**新第三紀層の上位に重なることから第四紀火山とされる文献も存在しており、概要調査に進むまでもなく、避けるべき**である。
- さらに、第四紀火山の活動中心から半径15 kmを避けるべきという規定に関しては、ニセコー雷電火山群のうち、**雷電火山を中心とした半径15 kmを避ける範囲とすべき**である。なぜなら雷電火山については、留意事項において、すでに詳細に調査済みであることから、山頂を活動中心に半径15 kmが設定される可能性もあると指摘しているからである。

NUMOの考え方

- **ご指摘の文献は文献調査報告書（案）においても引用しています。**西来ほか編（2012）において、磯谷溶岩、熊追山ともに「追加研究の必要性有」とされていることなどから、第四紀の火山であることが明らかな、可能性が高いとはいえないと考えています。したがって、**留意事項**としています。
- **雷電山は、隣のニセコ火山とは別の火山であることが明らかとはいえず、火道や火口が明らかなではありません。**したがって、**留意事項**としています。

(参照文献) 原子力発電環境整備機構（2024a,b）の噴火に関する説明書，西来ほか編（2012），経済産業省資源エネルギー庁（2023）など



引用文献

- 原子力発電環境整備機構（2024a）北海道寿都郡寿都町文献調査報告書（案）。
- 原子力発電環境整備機構（2024b）北海道古宇郡神恵内村文献調査報告書（案）。
- 原子力規制委員会（2013）敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド（2022年最終改正）。
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2005）黒松内低地断層帯の評価。
- 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2024）令和6年能登半島地震の評価（令和6年2月9日）。
- 経済産業省資源エネルギー庁（2023）文献調査段階の評価の考え方。
- 西来邦章，伊藤順一，上野龍之編（2012）第四紀火山岩体・貫入岩体データベース，地質調査総合センター速報，60，<https://unit.aist.go.jp/ievg/dger/db/QVDB/>，2022年5月11日閲覧。
- Shiina, T., Takahashi, H., Okada, T., Matsuzawa, T. (2018) Implications of seismic velocity structure at the junction of Kuril-northeastern Japan arcs on active shallow seismicity and deep low-frequency earthquakes, Journal of Geophysical Research: Solid Earth, 123, pp. 8732–8747.