

**幌延深地層研究計画 令和5年度調査研究成果
地域の皆様への報告会 質疑応答の概要**

質問) 成果報告書 P1「はじめに」に NUMO（原子力発電環境整備機構）の地下研究施設について記載している。NUMO は最終処分候補地の適性を見定めるための施設、幌延は処分場にするためではなく研究をするための施設という役割がはっきりと国の方針として書かれているが、なぜ JAEA（日本原子力研究開発機構）の地下研究施設に NUMO が入って研究をしなければいけないのか。

NUMO と一緒に研究をするのはやめるべき。

回答) NUMO は事業を進めるにあたって経済性や安全性を向上させるための技術開発を行っている。一方、国や JAEA 含む産業技術総合研究所や電力中央研究所などの研究機関は地層処分技術の基盤的な研究を行うという役割を持っている。NUMO は将来的に地下研をつくって処分地の適正を見定めることになるが、その前に JAEA のプロジェクトに参加して実際の地下での研究をどのように進めていくか、あるいはそこでとられたデータを使って NUMO が持っているシミュレーション技術に適用して有効なのかどうかということを確認するために参加している。

質問) 成果報告書 P4 で深度 500m の調査坑道でやる研究は、坑道スケール～ピットスケールでの調査・設計・評価技術の体系化と書かれているが、深度 350m でもやってきていると思う。なぜ深度 500m の危険な場所でやる必要があるのか。

回答) 深度 350m は稚内層の上部で比較的岩盤が硬く、亀裂や断層が多く水を通しやすい場所になる。一方深度 500m の稚内層の深部は断層や割れ目が比較的少ない、逆に岩盤がやわらかくて水が動きにくいという特徴的に違う岩盤の状態となる。これまで深度 350m で適用して技術を地質の状況、地下水の状況が異なる深度 500m で適用することによって我々の開発した技術の適用範囲が広がることになる。

質問) 地層処分の技術的基盤としてのゴールを設定した上で科学的根拠を提示していくアプローチの方がより効果的に研究を進められるのではないかとということが一昨年の 2 月の検討委員会で示されている。今年 3 月の評価委員会では到達点を明らかにしておくのが良い、毎年度の到達度評価が行いにくいと考えるという指摘があった。今回そのように整理されていることはどこに載っているのか。

回答) ご指摘や委員会の場で先生が指摘したことは 2 つのアプローチの仕方があり一律にどちらが良いということではないと認識している。ある課題についてはボトムアップ的な検討が必要であり、ある課題についてはゴールを決めてある基準に向かっていくという両方のアプローチがある。報告書の P120 の後半から P130 にかけて工程表を示している。この中で四角い枠で示している部分をゴールと設定し、年度ごとの成果の積み重ねである程度決めたレベルの成果がでるように取り

組んでいる。

質問) 令和6年度計画は、令和6年度で終了する5つの課題と体系化があるがその詳細や検討状況について、既に検討委員会に説明したのか、まだであればいつ頃回答の見通しか。

回答) 秋ごろに今年度の委員会を開催し説明する予定。

質問) 成果報告書 P59 地殻変動が地層の透水性に与える影響の把握とあるが、水みちのつながりを1次元から3次元で示しており、DI(ダクティリティインデックス)という考えと連動しているが、これ以上、以下なら危ないと評価をするために作成する基準と思う。私たちが資料をみて3次元は危ない等と考えてよいか。

回答) 地下は均質ではなく不均質に色々なものが存在しており、地下500mに3次元の場所があったとしてもそのすぐ上に1次元の地層が広範囲に広がっていればそれが蓋の役目をしてブロックするため、一概に廃棄体を埋めるところは1次元が良いとは言えず、総合的にデータをとって評価していくことが重要だと考えている。

質問) 工程表の四角にゴールを示しているということであったが、令和6年度で5つの課題は終了するという事で、成果が達成できたかどうかは自己評価も含めて達成されるという認識で良いか。

また、要望として成果報告会は20時までということだが、ここの会場は21時まで使えると思う。目的が道民の理解と信頼を得るために説明会や報告会をやっているのだから、もう少し時間を取っていただきたいと思う。

回答) 課題については、きちんと取りまとめて外部評価を得てまとめていきたいと考えている。

成果報告会については、会場の片付け等も見込んでこのような時間設定にしている。我々も運営の工夫は行っており、質問等についてはアンケートに書いていただきたいと思っている。

質問) DIの研究も数値化するのは難しい話と思うが、そういう研究を行うのであれば、これ以上なら危ない、これくらいなら問題ないということを示すための基準作りをすべきと思う。

回答) DIは岩石にかかる応力と岩盤の強度の関係で示されるがこの値はボーリング調査等でデータをとることができ、設定しやすいパラメータである。私たちはそれが処分場を決めるための数値というわけではなく、地質をモデル化する時にどの

ようにモデル化すれば良いかを検討する時に使える情報だと思っている。

質問) 成果報告書 P38 で実際の地下深部の坑道で生じる事象を知見、分析、数値解析で岩石飽和度が 70%と 100%の場合を比較してクリープ変形による岩石の破壊までの時間が 130 倍長くなることが推測されると書いてあるが、130 倍というのはすごい差だと思うが具体的にどういうことか。

回答) クリープは岩盤を破壊することに対する時間の依存性を示しており、同じ荷重が加わった際、瞬間は壊れないが、時間の経過とともにだんだん破壊される現象をクリープと呼んでいる。クリープの破壊までの時間が長いということは、耐える時間が長いということ。クリープを調べる方程式は時間が 10 倍、100 倍、1,000 倍というオーダーで評価できるため、130 倍という値の違いは見られるがそれほど顕著な差とは言えない。

質問) 成果報告書 P68 のところで地震と岩盤についての関係が記載されているが、令和 4 年度の宗谷地方北部地震において幌延で震度 4 が観測された時、深度 369m の観測センサーで 1 回水圧が上がったが 2 年程で下がっている。ただ 380m 以深では透水性が変化しなかったため問題ないと記載されているが、図 64 では深度 512m のところでは上がり続けている。これは地震と全く関係ないという判断なのか、地震の影響で亀裂ができて上がっているのか。

回答) ボーリング孔内の水圧観測と地震が起こった時の関係については、地震が起こると水圧が上がる応答が早いため、深度 512m の徐々に変化しているのは地震の変化ではない。おそらくボーリング孔に設置したセンサーの不具合が原因の一つと判断している。

質問) 幌延の地層は岩石飽和度で 70%ということで良いか。

回答) 全く坑道を掘らない純粋な地下であれば地下水が存在するため 100%になる。この研究は、回収可能性を維持するためにどんな影響があるかということを検討している項目であり、回収可能性を容易にするためには処分坑道を埋め戻さない状態で置いておくということが考えられる。ただデメリットがあり、坑道を開放すると坑道をつぶそうとする力が働くためクリープの実験を行っている。また空気があり酸素が存在するため化学的な変化が生じる。70%の設定は完全な地下水が飽和した状態ではなく坑道がある程度開いた状態を仮定して設定しているもの。

質問) 坑道を掘ることによって岩盤飽和度が乾いて硬くなるので崩壊が遅くなるという意味か。

回答) 飽和度が 100%の時と水が入っていない時では水がない時の方が岩石の強度としては高くなるのが一般的である。ただ、地下水が入って非常に長い年月を考え

ると、強度より岩石の化学的反応の方が岩石の変形による影響が大きくなるのでどのくらいの期間をみるかということでもかなり異なる。地下水の成分等もかなり影響する。

以上