

## 第 39 回 地層処分研究開発・評価委員会 議事録

【日時】 令和 7 年 12 月 8 日（月） 13:00～17:00  
【開催場所】 富国生命ビル 20 階第 1 会議室（Web 会議併用）  
（東京都千代田区内幸町 2-2-2 日本原子力研究開発機構 東京事務所内）

### 【出席者】

委員） 吉田委員長\*、鬼沢委員、小崎委員\*、佐々木委員\*、竹内委員、長谷部委員\*、横小路委員\*

オブザーバー） NUMO 北川部長\*

原子力機構） バックエンド領域 : 笹尾上級主席  
核燃料サイクル工学研究所 : 柴田部長\*、北村次長、天野主席\*、弥富 GL\*、杉田主幹、宮川主幹 他  
東濃地科学センター : 鶴田室長、浅森 GL\* 他  
幌延深地層研究センター : 館副所長、雑賀室長\* 他  
安全研究センター : 島田 GL\*

[\* Web 会議による参加]

### 【配布資料】

- 資料 39-1 中間評価における自己評価について
- 資料 39-2 第 4 期中長期計画における取り組みと成果（概要）
- 資料 39-3 第 39 回深地層の研究施設計画検討委員会（令和 7 年 10 月 20 日）における中間評価の審議検討結果について
- 資料 39-4 第 4 期中長期計画における取り組みと成果 評価シート（中間評価）
- 参考資料 1 第 4 期中長期計画における取り組みと成果
  - ①幌延深地層研究計画
- 参考資料 2 第 4 期中長期計画における取り組みと成果
  - ②超深地層研究所計画
- 参考資料 3 第 4 期中長期計画における取り組みと成果
  - ③地質環境の長期安定性に関する研究
- 参考資料 4 第 4 期中長期計画における取り組みと成果
  - ④高レベル放射性廃棄物等の地層処分システムに関する研究開発及び代替処分オプションの研究開発
- 参考資料 5 研究開発成果リスト

【議事概要】（○：委員による質問/コメント、→：原子力機構による回答）

#### 1. 中間評価における自己評価について（資料 39-1）

○令和 4 年度から 6 年度までの単年度評価は、中間評価に反映されているのか。過去の指摘事項は、16 ページで網羅されているのか。

→過去の委員会でもいただいたご指摘は、その後の研究開発や情報発信に反映されている。

○中間評価では、現在の進捗や今後に向けたビジョンが明確かどうかを確認すると理解した。

○中間評価の「観点」と「視点」という記載があるが、この 2 つはどのように関連するのか。観点ごとに、視点に基づいたコメントをすれば良いのか。

→評価の観点は、機構の規程で定められており、機構全体に関わるものである。特に地層処分研究開発に対する評価の具体例として、6 ページに評価の視点を例示している。

○2 ページの 4 つの観点で評価する際に、6 ページの視点を加味して進捗を評価すれば良いということか。

→その通りである。

## 2. 第 4 期中長期計画における取り組みと成果

### ①取り組みと成果の全般と自己評価結果（資料 39-2）

○16 ページのプレスリリースの件数（11 件）は地層処分研究開発に限定されたものか。それとも機構全体での数なのか。

→地層処分研究開発に限定した件数である。

○23 ページに地質学や考古学、文化財学等の違う分野にも応用が可能とあるが、これはそのような分野の論文や研究発表を出しているということか。自分の専門以外の論文を読む機会は少ないと思うので、積極的に他分野に働きかけることでより研究が活かせるのではないか。

→東濃地科学センターには地質学の専門家が多いので、地質学分野へのアピールは、論文や学会発表を通して、ある程度できていると考えている。

○26 ページに記載されている運営費交付金の内訳はどのようになっているのか。

→施設の維持管理費等に占める割合が多い。研究開発費は資源エネルギー庁からの受託や NUMO との共同研究等の外部資金により多角的に確保されている状況。

○28 ページの今後の課題で挙げられている人材育成や技術継承について、人材流出や今後の少子化への対策は考えているのか。

→地層処分研究開発に限らず、機構全体の重要課題として採用活動にはこれまで以上に力を入れており、大学訪問等、機構としての対応を地道に進めているところである。

○地層処分の認知度向上は機構だけでなく NUMO も含めた重要な課題である。何か取り組んでいることはあるか。

→機構としては論文発表やプレスリリースの継続的な発信や、施設見学の積極的な受入れを行っている。NUMO ではシンポジウム等を通して積極的な地層処分のアピールをしていると認識している。

### ②第 4 期中長期計画における中間評価に係る討論（深地層の研究施設計画について）（資料 39-3、参考資料 1、参考資料 2）

○幌延で取り組んでいる体系化研究が具体化され、例えば時空間スケールでの研究課題の整理図など、理解しやすい内容になってきている。当該図については、色分けの凡例があるとなお分かりやすいが、このような取り組みを通して当期の成果がより明確になることを期待する。

→課題の色分けについては、令和 2 年度以降の幌延深地層研究計画で取り組んでいる 3 つの必須の課題ごとに色を分けて示しており、当該図に幌延で取り組んでいる全ての課題が網羅されている。今後も引き続き、分かりやすい成果の提示に努める。

○瑞浪の地下水の環境モニタリング調査について、地下施設の埋め戻しによる水理環境の変化に関するモデル計算との比較はしているのか。

→埋め戻しに伴う地下水位と水質の回復挙動については、事前に予察的な検討を行っており、実測

した塩化物イオン濃度等の傾向が整合していることが分かっている。詳細な検証は実施の範囲外であるが、外部からの関心も寄せられていることから、第三者が有効活用できるように、今後も取得データの公開に努めていきたい。

○幌延で取り組んでいる令和 6 年度で取りまとめた課題についても HIP(幌延国際共同プロジェクト)のテーマになっていたようだが、それらの完了した課題については、HIP での取り組みも終了となるのか。

→HIP で取り組んでいる課題も含めて、令和 6 年度で取りまとめた課題については体系化研究に反映され、今後は体系化研究として HIP の取り組みを継続し、令和 10 年度までに一連の成果をまとめ上げる構想である。

○幌延で取り組んでいる令和 6 年度で取りまとめた課題については、今後は体系化研究に集約されるという理解で間違いはないか。また、「体系化」と聞くと「一般化」を想像するが、異なる深度で得られた成果をまとめるという点では「統合化」という視点も含まれるのではないか。「体系化」の趣旨を改めて教えてほしい。様々な地質環境に適用できる技術という意味での「体系化」には難しい面もあると思うが、どこまでを目標としているのか。

→ご指摘のとおり、令和 6 年度で取りまとめた課題については、体系化研究に集約される。「体系化」の趣旨については、これまでに構築してきた調査、設計、評価を統合化して適用し、それら一連の方法論を体系的に整理することと考えている。また、異なる深度や他の堆積岩の特徴を比較することで、他の堆積岩への方法論の適用性、適用限界や留意点を整理することとしている。令和 10 年度までに、実際の地質環境を対象とした地質環境の調査評価、それを踏まえた設計と閉じ込め性の評価という一連の方法論を取りまとめることが目標である。

○幌延での国民との相互理解促進活動について、効果が分かれば状況を教えてほしい。また、多くの施設見学者があるようだが、地層処分に対する国民的議論を深めるという観点から、例えば、北海道外の人数を併記するなど、施設見学の価値がどのように波及しているのかについても検討してほしい。

→これまでの広報活動等を通して、幌延町や周辺市町村の方々の理解が深まっていると感じている。施設見学には北海道内外から多数の方が来訪しており、見学の際のアンケートでも、地層処分への関心が高まったとのご意見を多く頂いている。施設見学者数の示し方については、ご指摘を踏まえて検討したい。

○深地層の研究施設計画検討委員会による評価結果について、瑞浪の研究所周辺の環境影響調査では、モニタリングの実施場所の選定について評価されたのか、あるいはモニタリング結果についての評価があったのか伺いたい。モニタリングが必要な地点選定の最適化という観点での議論は無いのか。

→モニタリング地点を最適化して選定した経緯は無く、例えば、地下水位の観測は用地周辺の民間の井戸を所有者の協力を得て実施している。また、坑道からの排水については、過去にフッ素とホウ素が一時的に基準を超過したことから、地元自治体と環境保全協定を締結し、その上でモニタリング地点を協議・選定し、坑道の埋め戻し後もモニタリングを継続している。

③第4期中長期計画における中間評価に係る討論（地質環境の長期安定性に関する研究、地層処分システムに関する研究開発及び代替処分オプションに関する研究開発）（参考資料3、参考資料4）

○核燃料サイクル工学研究所並びに東濃地科学センターでの理解促進活動について、専門的な研究成果をどのように一般向けに紹介しているのか。

→まず地層処分について話をした上で、具体的な研究内容について紹介を行っている。なお、東濃ではサイエンスカフェを実施し、研究者自らが地域の方々に対して研究紹介する場を設けている。

○そのような場を設けても、専門的すぎる話だと地域の方々の足が遠のいてしまわないか。

→東濃で実施しているサイエンスカフェは、地質や火山、地震といった比較的生活に馴染みやすいテーマを紹介することが多い。研究者も分かりやすい説明を心掛けているため、地域の方々にも好評であり、複数回参加される方もいる。核燃料サイクル工学研究所では、緩衝材に使うベントナイトの性質を実験で体験するという内容を中心に行っている。

○東濃のサイエンスカフェの参加人数や年齢層はどの程度か。

→オンライン併用で運営しており、現地参加者は20人程度である。年齢層は高めである。

○今後の人材育成という面もあると思うので、若い方の集客も頑張ってもらいたい。

○長期安定性に関する研究における、「調査技術の開発・体系化」について、何を体系化しようとしているのか補足してほしい。

→断層の活動性を例にすると、地下に伏在する断層を判別するための調査技術や、断層が活断層かどうかを評価するための手法について、年代測定等の複数の手法の組合せによる調査手法の構築を進めている。

○地表で確認できる活断層と地下に伏在する活断層の調べ方は異なるが、両方把握できるようにするのが望ましいと感じた。体系化の説明に当たって、最初に全体を提示した上でどのように体系化するのかといった図があると良い。

○断層の活動性に係る調査技術について、既に活断層があると分かっている場所で検証ができたというものだと思うが、この手法によって伏在活断層が見つかるという確認はできているのか。本手法の適用性について教えてほしい。

→本成果は、長野県で発生した被害地震を対象としたもので、地表には出ていないが余震分布から活断層面が推定されている地域を対象に調査を行った結果、その証拠が得られたというものである。本手法が一般に適用できるかは、同様の事例を蓄積する必要があると考えており、現在は事例の蓄積中である。

○地下で遭遇した全ての断層について活断層かどうかの最終判断は難しいのではないか。

→断層の最終活動時期を評価するための年代測定技術を提示できるよう開発を進めている。また、単一の手法だけでなく、複数の手法を組み合わせる判断する手法の構築を試みている。

○どうしても判断できない断層は排除することになるのではないか。排除する場合の方法や程度、安全評価に関わる要件についての考え方等について NUMO との議論はされているか。

→判断できない断層については、最終的に排除することになることも想定しており、現在、断層の影響範囲の検討を進めている。資源エネルギー庁からの委託事業に係る委員会等を通じて NUMO

からの意見も受けており、安全評価との関連性を踏まえた研究を今後進めていく予定である。

○参考資料 3 の 7 ページの、火道の安定性評価について、火道が不安定な場合は活動中心をどのように評価するのか。

→火山の活動中心を評価する際に、火山体重心の位置が 1 つの目安になるのではないかと考えて事例を蓄積し始めたところである。現時点では火道が不安定な場合の評価方法といったところまでは検討できていない。

○何を基準に火山の活動中心を判断するのか。

→火山体重心を指標とすることができないかを検討している。現在は、重心の位置とこれまで火山カタログによって示されてきた火山の活動中心の位置がどの程度離れるのかを比較することで、その有用性を検討している。

○火山重心が火山の活動中心という理解で良いのか。

→火山の活動中心については厳密な定義があるわけではなく、これまでもエキスパートジャッジで決められていることが多い。客観的な指標の一つとして火山重心が使えないか検討している。

○火道の安定性評価については、エキスパートジャッジではなく客観的なアプローチをした方がよいとのことだが、その狙いについて補足してほしい。

→火山の活動中心の位置を評価するには、例えば主火道の位置等の情報が必要であると考えられるが、火山によっては、概要調査において特定できない場合も想定される。本研究では、そういった場合に用いる代替手法について検討を進めている。

○具体的には概要調査レベルの話をしているのか。また、概要調査段階の一手法として位置づけられるのか。

→その通りである。既に文献調査で活動中心を定めることができなかった火山もある。今後の成果次第ではあるが、概要調査における現場調査の結果、明確な主火道の痕跡が確認できなかった場合に備え、本研究を進めている。

○参考資料 4 の 2 ページの、人工バリア内のシナリオについて、NUMO が作成した時間軸入りのシナリオボードとは別にこのような図を作成しているのはなぜか。これを作成することによって過度な保守性の排除につながるのか。

→NUMO の包括的技術報告書におけるストーリーボードは承知しており、人工バリア材に対する研究に関してはそれを意識したテーマ設定が行われている。核種に関しては、より総合的な評価という観点で、優先度を考慮したテーマ設定をしている。

○このような見直しを行っている効果が分かりにくい。現在の安全評価の基準が過度であるのに、対策部分のスリム化を図るといのが自己矛盾を起こしているように感じる。

→実際にどのような設計をするのかは NUMO の判断になる。機構の研究開発機関としての責務は現象理解の追求であり、それが過度な保守性の排除につながると考えている。

○設計に過度な部分がある場合、機構として継続的に指摘・検証するべきではないか。

→その通りだが、現状では過度に保守的な設定をせざるを得ないと認識している。

○現実的な性能評価につながる技術の展望が見えると良い。

→拝承。

- 参考資料4の9ページの、緩衝材の浸潤試験はどのような結果を期待して行ったものか。  
→乾燥収縮によって発生した割れ目が選択的な水みちになるのではないかと考えて本実験を行った。割れ目が発生したとしてもその割れ目が選択的な水みちになっていないことを確認できたということが大きい成果だと考えている。
- ベントナイトの特性上、当然の結果ではないのか。乾燥過程で別の鉱物ができるといようなことを懸念していたのか。  
→今回は現象理解として、発生した割れ目が選択的な水みちにならないということを確認した。化学的な変質については今後の検討課題と考えている。
- カリウムの過多等の化学的な条件の変化によってベントナイトの自己修復性がどう変化するかといったことが今後の懸念事項になりそうだと思う。

- 機構内でも福島の高炉関係や人形峠で類似の研究が行われていると思うが、拠点間の連携はあるのか。  
→現時点では、情報交換や兼務を通じた研究者間レベルの連携を進めているところであり、拠点間レベルの連携には至っていない。他拠点との連携については、研究施設等廃棄物の実施主体である埋設事業センターとの協力も含め、今後検討していきたい。
- 予算的に難しい面もあるだろうが、情報交換をはじめ積極的な展開を期待する。
- 機構内の横のつながりが課題ということであれば、自己評価結果は「要改善」なのではないか。  
→評価基準としては達成している。その上で、本件は改良点であるという認識である。

- 代替処分オプションというのは直接処分と超深孔処分の2つを指すと認識しているが、その二つの処分方法の研究開発課題について体系化といった整理はしないのか。また、処分容器の長寿命化という説明があったが、そもそもの計画の考え方や全体像について教えてほしい。  
→日本では、使用済燃料のガラス固化体以外の処分方法が代替処分オプションと呼ばれる。代替処分オプションの案としては様々な方法が検討されたが、現在有力視されている直接処分と超深孔処分の二つの研究開発に取り組んでいる。参考資料4の26ページに挙げている課題を1つ1つ解決しながら、全体の成立性に関する検討を並行して行っている。

### 3. 全体討論

- 自己評価の評定がA評価と記されているが、例えばS評価になるには、どのような成果等が必要になるのか。  
→評定に関する基準はBが標準とされているところ、機構のビジョンに沿った、特に顕著な成果が得られたと判断された際に、「特に顕著な成果の創出…等が認められる。」としてS評価となると考えている。
- 深地層（特に幌延）の研究については NUMO の今後の課題やニーズに対応した多くの成果が得られており、「特に顕著な成果」に該当しうると考える。  
→忌憚のないご意見をいただければ幸いです。

#### 4. その他

研究成果に関する技術的な点を含め、評価にあたって確認したい点があれば、適宜事務局まで連絡をいただきたい。

中間評価の評価シート（資料 39-4）については、評定とコメントを記載の上、12/19（金）頃までに事務局まで提出をお願いします。

次回（第 40 回、令和 8 年 3 月 16 日）は、中間評価の答申案の提出と、令和 7 年度の評価を行う予定である。

以 上