

## 第 35 回 地層処分研究開発・評価委員会 議事録

【日時】 令和 5 年 3 月 29 日（水） 13:00～17:00  
【開催場所】 航空会館ビジネスフォーラム 9 階 901 会議室（Web 会議併用）  
（東京都港区新橋 1-18-1）

### 【出席者】

委員）吉田委員長、小崎委員、竹内委員、新堀委員\*、長谷部委員\*、松本委員、横小路委員  
機構）地層処分研究開発推進部：瀬尾部長、濱次長 他  
基盤技術研究開発部：牧野部長 他  
東濃地科学センター：笹尾部長、丹羽主幹\* 他  
幌延深地層研究センター：岩月部長 他

\* Web 会議による参加

### 【配布資料】

- 資料 35-1 概況  
資料 35-2-1 令和 4 年度における個別研究課題の現状および今後の予定  
①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  
資料 35-2-2 令和 4 年度における個別研究課題の現状および今後の予定  
②地質環境の長期安定性に関する研究  
資料 35-2-3 令和 4 年度における個別研究課題の現状および今後の予定  
③深地層の研究施設計画 a) 幌延深地層研究計画  
資料 35-2-4 令和 4 年度における個別研究課題の現状および今後の予定  
④深地層の研究施設計画 b) 超深地層研究所計画  
資料 35-2-5 深地層の研究施設計画検討委員会における審議検討結果の総括  
参考資料 1 高レベル放射性廃棄物等の地層処分研究開発令和 4 年度における成果リスト

### 【議事概要】

#### 1. 委員長の互選について

吉田委員が委員長に選任された。

#### 2. 概況（資料 35-1）

○幌延の施設見学者数は、新型コロナの発生前と比較してどの程度まで回復しているのか。

→令和元年度は約 1,300 名の見学者を受け入れたが、直近 2 年間は 500 名程度であり、今年度は 1,404 人まで回復している。また、科学イベントが増加している影響で、イベントへの協力依頼も増えているのが現状である。

○人材育成の取り組みについてどのような活動を行っているか。

→夏季休暇実習生や特別研究生といった学生の受け入れを適宜行っており、就職に結びついた実例もある。また、入社後の若手研究者・技術者に対しても機構内で育成プログラムがあり、個別に研究活動をサポートしている。

### 3. 令和4年度における個別課題の現状および今後の予定（資料35-2-1～資料35-2-5）

#### (1) 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

- 個別の研究テーマに関する実施内容や成果については、別途専門家による意見を反映しつつ進めているのか。
  - 現在の研究の多くは国の受託事業として実施しており、計画の立案・研究の進捗・成果の提示の各段階において専門家で構成する委員会にて評価を頂いている。
- 熱-水-応力連成挙動に係る解析値と実測値との比較において、概ね良好に再現できたとのことだが、一部の計測値で完全に再現できない箇所があるという見方もできる。再現性の判断や基準を明確にすることが重要である。また、連成モデルによる改善の効果を具体的に示さないと成果が伝わりにくいと考える。
  - 拝承。まず全体的な傾向が再現できたことが一つの成果と考えている。その上で、解析モデルのさらなる改良の必要性の検討は、室内実験結果の詳細な理解なども踏まえつつ今後進めていきたい。
- 実際の地層処分への適用という社会実装の観点で、説明された各研究課題が地層処分のどの部分に適用されるのかを示してほしい。
  - 例えば、実際の地層処分への適用に関しては、その観点でまとめられた地層処分研究開発調整会議において作成された「地層処分研究開発に関する全体計画」に基づき各研究が実施されているものの、ご指摘のとおり、今回はその説明が必ずしも十分ではなく、今後の委員会においては、その位置づけや反映先についてしっかり説明していきたい。
- これまでの使用済燃料の直接処分研究開発の成果を踏まえた今後の研究の進め方について言及できることはないか。
  - 諸外国の技術なども参考としつつ、我が国で想定される環境条件等への適用性などに着目した研究開発が必要であると考えます。
- 超深孔処分については、海外事例も参考にしつつ、日本で技術的に適用できるか、また限界があるのかについて示してもらいたい。特に設計の観点で我が国の地質環境に対しどの程度適用できるのかという点での提示が欲しい。
  - 拝承。今後ご指摘の点について検討した結果を委員会で提示していきたい。
- 隆起侵食による核種移行への影響について、隆起侵食に伴い移行経路が短縮していく中での物質収支解析について今後実施していく必要があると感じた。
- 第4期中長期計画にある各研究課題名と資料35-2-1で示された各研究課題の対応関係が分かりにくいことを指摘しておきたい。
  - 拝承。今後は研究課題の示し方について資料の構成を含め改善していきたい。
- 放射性廃棄物対策の全体を考える上で、代替処分オプションの研究については非常に重要であると考えます。
  - 最終処分の方針においても、使用済燃料の直接処分やその他の方法について国と関係研究機関が研究を推進することが明記されており、全体計画でもその内容が記載されている。この取り組みの重要性を理解した上で成果の発信をしていきたい。
- 各研究課題の成果のみを強調するのではなく、課題を抽出した上で、その課題を克服していくためにどのようにすればよいかの議論を行うなど、そのように委員会を活用する形式の方が良い場合もある。今後の委員会運営に関し参考としていただきたい。また、得られた課

題も研究開発の結果としての一つの「成果」としてとらえることも大事である。  
→拝承。

## (2) 地質環境の長期安定性に関する研究

○火道の安定性を評価する手法に関する研究や深部流体に関する研究は、処分事業における概要調査等に非常に重要になる知見を供給できると考えるので是非積極的に進めていただきたい。

→地形解析による火道の安定性の評価については処分事業にその成果が有効活用できるように提供していきたい。また深部流体に関する研究は国の受託研究等でも実施した結果が論文化されており、有用な情報を提供できていると考えている。

○断層活動に関する研究で、地表の断層条線を見て地下に伏在する活構造を推定することはなかなか難しいのではないかと考える。その中で長野県西部地震の震源域に関する適用事例は一つの成功例ではあるが、その適用限界も含めて知見を出していただきたい。

→拝承。

○年代測定技術については確立されている手法が多いと思うが、どの部分に課題があるのかをもう少し明記してほしい。また、確立された技術やその対象についても明示してほしい。

→課題等の情報について、今後資料を工夫して提示したい。なお、数十万年前から数万年前の噴火史に適用できる観点で、ウラン-トリウム非平衡年代を適用した新規の技術開発を検討しているところである。

○人材育成について、学生が実習での参加により機構等、地層処分分野の就職につながった例について、より情報発信をしてほしい。

→拝承。今後積極的な PR に努めていく。

○放射年代測定技術等の微量の試料に対応可能な測定手法の開発、改良についての結果があれば示してほしい。

→新しい成果が出た段階で提示させていただく。

○これらの事例研究が、処分地の選定にどのように応用されていくのか。

→例えば、低温領域の熱年代学的手法を適用するなどによって、地質環境が長期にわたり安定であることを示すことができるなど、非常に有用な研究であると考えている。

○人材育成について、夏季実習などで学ぶ学生はどのようなルートで参加しているのか。

→共同研究先の大学から参加するケースや、機構の公開 HP を見て、直接応募してくるケースなど、様々なルートで参加いただいている。

○今回示された調査技術が、社会実装の点で、様々なスケールに対応できる手法として提示できるようにすると、アウトプットとしてインパクトのある成果となる。

→我が国の多様な地質環境などを意識して、今後取りまとめて提示できるよう努めていきたい。

## (3) 深地層の研究施設計画（瑞浪、幌延）

○幌延で 500m 掘削が開始されてもモニタリングは継続されるのか。

→500m 掘削中もモニタリングは継続する。また、坑道掘削中に立坑などで様々な計測を行う。

○瑞浪で埋め戻しに使用した山砂は地下水の水質モニタリングの結果に影響を与えないのか。

→山砂は花崗岩地域のものを使っているが、溶出試験も行われており、環境モニタリングの結

果には影響しないと考えている。

○幌延の人工バリアの性能確認試験は数年間データ取得を行っているが、実際の処分期間と比べると短時間であり、加速試験ができない中でのギャップをどのように考えているのか。

→試験では 10 年程度のデータを得て解析結果と比較できるが、地層処分の時間スケールを踏まえて、その信頼性や確度を確認していくことになる。加熱条件や減熱条件など幅広い環境条件で得られたデータに対して、解析による再現性を確認することで解析技術の確度を確認したり様々な仮定条件で解析を行い、ある程度の幅をもって将来予測することになると考えられる。

○幌延国際共同プロジェクトについて、参加する海外機関はどのような目的で参加をするのか。

→前提として自治体と約束した研究課題の範囲内において、各機関の関心のある課題や目的に応じた項目を実施することになる。

○幌延国際共同プロジェクトが立ち上がった際は、地元への情報発信として、例えば海外研究者のインタビューをホームページに掲載したり、地元と交流を深めたりする活動も重要と考える。また、国際プロジェクトは学生の関心が高いため、大学の授業で取り上げてもらうなど、積極的に情報発信していく必要がある。

→拝承。今後取り組んでいきたい。

○瑞浪の環境モニタリングデータは非常に貴重であるので、継続して取得していただきたい。

→拝承。計画どおり取得していく。

○幌延については、国際共同プロジェクトを目玉として、世界の研究者とともに日本の地層処分研究開発におけるジェネリックな成果の創出に携わっていくことや、それらの成果をシンポジウムやフォーラムなどを行いつつ、また新聞やプレスなど様々な方法で情報発信しつつ、成果の最大化に取り組んでほしい。

→拝承。

## 5. 総合討論（令和 4 年度の評価について）

○本日示された令和 4 年度の研究開発活動についてまとめると、第 4 期中長期目標期間の初年度として、顕著な成果が創出されつつ、一部の項目については成果の創出の目が出ていることが確認できた。特に地下研究施設については深地層の研究施設計画検討委員会で技術的な評価がなされ着実に進んでいることを確認した。

## 6. その他

次年度（第 36 回評価委員会）の開催日時等は、別途日程調整を行い決定する。

以 上

## 補 遺

令和5年3月29日に開催した地層処分研究開発・評価委員会を欠席した WEBB, Erik K. 委員（米国）について、令和5年4月18日（火）6:00～7:00（現地時間）に Web 会議を行い、令和4年度の地層処分研究開発の現状と今後の予定について概要を説明し、ご意見を伺った。

主なご意見は、以下のとおり。

### 1. 研究開発全体について

- ・各拠点の研究施設を効果的に活用することで、地層処分の技術基盤の整備に大きな成果を上げている。
- ・第4期中長期目標期間内の研究課題は、NUMOによる処分事業と国による安全規制のみでなく、世界の放射性廃棄物対策にも大きく貢献するものである。
- ・瑞浪の地下施設の埋め戻しに伴う地下水の水質及び水圧に関する環境モニタリングデータは、地下坑道の閉鎖プロセスの評価にも活用できる世界的にも例がないデータセットとなる。
- ・第4期中長期目標期間内に各拠点で行う研究開発は、処分場閉鎖後の人工バリアとその周辺環境およびそれを包含する地質環境の挙動にしっかり焦点を当てている。
- ・地層処分において重要な視点である、処分システムの時間毎の変遷について解明するための研究テーマが課題毎に示されている。

### 2. 個々の研究開発について

#### (1) 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

- ・高レベル放射性廃棄物、使用済燃料、そしてそれ以外の放射性廃棄物の対策のために、代替処分に関する検討は重要である。
- ・超深孔処分については技術情報の継続的な整備を行いつつ、取り組みが行われている諸外国との連携を進めていただきたい。

#### (2) 地質環境の長期安定性研究

- ・ここで考慮されているサイト選定に考慮すべき自然現象は、全てではないものの海外各国でも取り組みが行われており、日本のサイト特性評価への適用を目指し実証し続けるとともに、国際的なコミュニケーションを是非行ってほしい。

#### (3) 深地層の研究施設計画（瑞浪、幌延）

##### a) 幌延深地層研究計画

- ・幌延の地下研究施設は、アジアを含めた世界にとって地層処分を理解するために必要不可欠な施設である。
- ・幌延国際共同プロジェクトは、国際社会に開放することにより、論理的で重要な研究開発を示すことができる。
- ・地下500m坑道への掘削は、化学的かつ水理学的に安定した地質環境を理解するために重要である。

##### b) 超深地層研究所計画（瑞浪）

- ・地下施設の埋め戻しに伴う地質環境の変化を観測した事例は世界のプログラムにおいて類がなく、そのデータは非常に重要であり、比較のために公開し、国際的に共有されるべきである。

以 上