

第 31 回 地層処分研究開発・評価委員会 議事録

【日時】 令和 3 年 3 月 4 日（木） 13:00～17:00

【開催方式】 WEB 会議システムを用いたビデオ会議

【出席者】

委員) 吉田委員長, 小崎委員, 新堀委員, 西垣委員, 長谷部委員, 松本委員, 横小路委員
(欠席のため別途個別説明を実施: 渡部委員、Webb 委員)

機構) 地層処分研究開発推進部: 瀬尾部長, 濱次長, 棚井課長, 天野課長, 佐々木副主幹

基盤技術研究開発部: 亀井部長, 牧野次長, 三原 GL, 澤田 GL, 舘 GL

東濃地科学センター: 伊藤所長, 笹尾部長, 石丸次長, 見掛 GL, 丹羽主幹, 花室 MGR,
島田 MGR, 國分 MGR

幌延深地層研究センター: 柴田所長, 佐藤副所長, 岩月部長, 杉田 GL, 谷口 GL

事業計画統括部評価室: 坂本室長、加藤副主幹

【配布資料】

資料 31-1 概況

資料 31-2-1 令和 2 年度における個別課題の現状および今後の予定

①a) 超深地層研究所計画

資料 31-2-2 令和 2 年度における個別課題の現状および今後の予定

①b) 幌延深地層研究計画

資料 31-2-3 深地層の研究施設計画検討委員会における評価結果

資料 31-2-4 令和 2 年度における個別課題の現状および今後の予定

② 地質環境の長期安定性研究

資料 31-2-5 令和 2 年度における個別課題の現状および今後の予定

③ 高レベル放射性廃棄物等の地層処分研究開発

【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 31-1 に基づき、地層処分技術に関する研究開発について国内外と原子力機構の動きについて説明を行った。

3. 令和 2 年度における個別課題の現状および今後の予定について

(1) 超深地層研究所計画

・資料 31-2-1 に基づき、超深地層研究所計画の進捗状況と今後の予定を報告した。委員からの主な意見は以下のとおり。

○地下研究坑道の埋め戻しは予定通り進んでいるという認識で良いか。また、坑道からの湧水中のフッ素やホウ素は、現在どのような扱いをしているのか。

→埋め戻しは順調に進んでいる。また、坑道の湧水量が減少したものの（坑道埋め戻し着手時は約 800m³/日、深度 200m まで埋め戻し後は約 450 m³/日）、湧水中のフッ素やホウ素は現在も排水処理設備で環境基準値以下になるよう除去した後に河川に放流している。

○埋め戻しに伴う環境モニタリングは地元の理解を得つつなるべく長くモニタリングをすべきであると思う。

→モニタリングについては、埋め戻し中及び埋め戻し後にかけて 7 年程度実施する計画であり、取得された貴重な資料やデータについては、今後の地層処分技術に関する研究開発において有効に活用していく。

○水平坑道は容易につぶれないような強度があると思うが、坑道の耐久性はどの程度か。

→水平坑道は支保工として吹き付けコンクリートを使用しているが、一般的なトンネルで使用するコンクリート同様、耐久性は 60-100 年程度と考えている。

○埋め戻しの完了確認はどのような形でなされるのか。

→計画策定の段階から地元と協議をしており、埋め戻し状況は定期的に自治体の確認を受けているため、埋め戻しの完了も自治体に確認してもらうことになる。

○坑道を埋め戻した際の砂が沈下することがあるのか。

→坑道自体は令和 4 年 1 月までに地表まで埋め戻すが、その後地上施設の基礎コンクリートを撤去するまで 5 年程度の期間がある。その間に埋め戻し材の沈下が見られれば、追加で埋め戻しを行う。最後は立坑をコンクリートで蓋を施し、その上を整地することを考えている。

○以前東濃鉱山の埋め戻しを行っているが、その経験が今回の坑道埋め戻しに生きているのか。

→東濃鉱山での経験や海外事例を踏まえ、埋め戻しの作業を計画して実施している。

○埋め戻しの際、効率性と締固め密度は相反すると考えるが、埋め戻し時にどのようにデータを残しているのか。

→埋め戻しは山砂を用いている。また、埋め戻しの施工状況については目視で確認しており、埋めた際の締固め性などのデータは取得していない。

○今後の研究成果取りまとめの公開はあくまで東濃地科学センターの HP 上のみで、原子力機構の HP 上での公開は考えていないということか。

→公開を予定している東濃地科学センターの HP は原子力機構のトップページの下にあるが、

リンクを上手に活用するなどして関係するページからも容易にアクセスできるような形を考えたい。

(2) 幌延深地層研究計画

- ・資料 31-2-2 に基づき、幌延深地層研究計画の進捗状況と今後の予定を報告した。また、西垣委員（深地層の研究施設計画検討委員会委員長）より、資料 31-2-3 に基づき、深地層の研究施設計画検討委員会における技術的な観点からの評価結果について報告がなされた。委員からの主な意見は以下のとおり。
- 稚内層深部領域（深度 500m）では、地下水の動きが緩慢であることもあり、その特徴が他の地域でも一般的な特性として関連付けることができれば、地層処分の上でも重要な知見にもなることを念頭に置くべきである。
- 研究期間も限られるので、深度 500m での研究を行うこととしたならば、掘削を早く行い試験研究に時間をかけるのが必要であろう。
- 化石海水は地下水の流れが遅いことを示すものだが、幌延における化石海水の分布状況から地下の環境がどのようなものと考えているか。
 - 浅部では透水性が相対的に高く地下水の塩濃度が低い箇所がある一方で、深部で透水性が相対的に低く化石海水が残っている環境であると考えている。地下水水質の分布は地質構造と関連づけた評価ができ、地下水の流れの遅い場所を 3 次元的に把握できるように調査解析を継続していきたい。
- 次年度実施するトレーサー試験だがトレーサーとしてはどのような物質を使うのか。
 - 蛍光染料や非放射性セシウム等のアナログ元素を検討している。
- 資料中に研究は「令和 10 年度までの」と記載があるが、研究開発の期間が設けられているのか。
 - 研究開発期間は令和 10 年度までで、それまでに必要な成果を得て研究を終了できるようしっかり取り組んでいく。
- 人工バリア性能確認試験の解体試験施工において、緩衝材-オーバーパックとコンクリートプラグ-埋め戻し材の位置関係が実際の処分イメージと違う気がしたがなぜか。
 - 解体試験施工については、人工バリア性能確認試験の解体方法やサンプリング方法などの要素技術の確認を目的としているので、実際の処分イメージとは異なるところがある。
- 回収可能技術に関する横置き PEM について、今後どのような取り組みを考えているか。
 - 今後地下施設を使った実証について関係機関と検討していく。
- 緩衝材の流出量試験については、地下水組成をパラメータとした幅広い条件での試験が必要になるかと思う。
 - 室内試験なども併用しつつ幅広い地下水条件での試験を行っていきたい。
- 幌延深地層研究センターの公開 HP では情報の掲載がなされているものの、原子力機構 HP 中の JAEA チャンネルや twitter による情報発信が十分でない。JAEA チャンネル中の URL の動画は古く、twitter も掲載頻度が少ないようなので検討をいただきたい。
 - 拝承。広報関係者とも検討してご指摘に応じていきたい。
- 広報活動に関する意識改善の取り組みについては良いと思うが、実際メディアに対する対応（特に TV）として誰が対応しているのか。
 - 管理職がメディアトレーニングを受けて対応をしている。

- 瑞浪が埋め戻されている現状においては、幌延は地層処分技術に関する研究を行う場所として重要となっていると感じた。報告では幌延の研究は、大半が幌延特有の事象を扱っているように聞こえたが、実際は普遍的な内容を扱っているはずなので区別して紹介してほしい。
- 内容が多岐にわたり、幌延における特徴的な地質環境と堆積岩に普遍的な内容の両者が含まれていた。地下水組成や地下の割れ目分布等のデータ自体は幌延固有であるが、幌延の堆積岩は日本において特殊なものではなく、得られた技術開発成果は国内の堆積岩での地層処分に活用できると考えている。
- 幌延に関するこれまでの成果と今後の予定について、また深地層の研究施設計画検討委員会 で評価いただいた内容については、委員会として特段問題なく了承されたものとする。

(3) 地質環境の長期安定性に関する研究

- ・資料 31-2-3 に基づき、長期安定性に関する研究の進捗状況と今後の予定を報告した。委員からの主な意見は以下のとおり。
- 国により提示された科学的特性マップには海側、すなわち沿岸域が含まれていない。沿岸域については国の委託事業が行われているが、JAEA でまとめているデータもあると思う。今後の文献調査のためにも、もう少し前面に出してアピールしても良いと思う。
- 日本全国のデータをまとめていく際には、それらデータの検証ができ、かつ信頼性があることが重要となるので、常に意識をしつつ取り組んでほしい。
- これらの研究成果が、科学的特性マップへのフィードバックを含め、今後どのように活用されるのかが重要であると感じた。
- 岩石と宇宙線との反応で、深さ 2m 程度の岩石中に生成される核種濃度から侵食量を推定する技術に加え、適用条件の異なる隆起・侵食量を推定する複数の手法についても、防災等の地層処分以外にも適用できる可能性があるので着実に進めていってほしい。
- 国や NUMO とも情報交換をしつつ、必要とされる課題や技術を把握しながら進めていきたい。
- 活断層・非活断層の識別手法の開発については、応用地質の面でも重要であり、今後も手法の適用性を高めていってほしい。
- 拝承。地層処分の概要調査・精密調査段階における重要な技術と認識しているので継続して取り組む。

(4) 高レベル放射性廃棄物等の地層処分研究開発

- ・資料 31-2-4 に基づき、高レベル放射性廃棄物等の地層処分研究開発の進捗状況と今後の予定を報告した。委員からの主な意見は以下のとおり。
- 直接処分において再臨界が生じてしまうと安全評価ができない旨の説明をされていたが、国際的な解釈ということで良いか。放射性核種の移行促進が懸念されるということではないか。
- 現在は特に、核種移行の観点でなく、国外でも研究事例が少ない処分場閉鎖後の処分容器や燃料被覆管の変遷に伴う再臨界に着目とした調査を行っている。
- 隆起侵食に伴う安全評価手法の開発について、移行経路が地表に近づくにつれて短くなっていくときの解析に課題があるように思うので、引き続き研究を進めてほしい。
- 拝承。隆起侵食による環境や移行経路の変化等の条件が変わっても評価できるような技術として形にしていきたい。
- 代替オプションとしての超深孔処分のメリットは何か。

→人工バリアが不要となるのが一つの特徴だが、コストや技術開発課題を含め、総合的に判断するための調査に着手したところである。米国が先行しているオプション技術であり、一部デモンストレーションも行われている。

○使用済燃料の浸出試験は海外でも進められていると聞いているが、ここでは新たなアプローチを考えているのか。

→海外でも行われているが、燃料からの核種放出はソースタームとして重要なので、海外データの検証もしつつ、自ら実施しているところである。

○使用済燃料の直接処分については、福島でのデブリの処分にも活用できると思うが、将来リンクすると思うが考えがあるか。

→成果は他の廃棄物にも活用できることも考えられる。そのことも意識しつつ、現在の研究を実施しているところである。

5. 総合討論

・委員からの主な意見は以下のとおり。

○瑞浪の埋め戻しは、何をもって元に戻したと判断したのか透明性をもって求められることからコミュニケーションを保ちつつ取り組み、適切に情報公開することが重要である。

○幌延については、対象となる事象をどのように技術的に一般化するかが求められている。またスリムかつ効率的な情報発信と技術継承等の観点での国際拠点化への取り組みは積極的に進めるべきである。

○長期安定性については、取りまとめ方と情報発信の方法、データの取扱い方に意識しつつ研究を継続していくことが重要である。

○地層処分研究開発としては、多岐に渡って進められているが、全体として来年取りまとめるという観点で、成果や課題が見えにくかったので今後意識して整理していただきたい。

○全体的に良い成果が得られていると思うので、来年の取りまとめに期待している。○得られた研究成果を上手く伝えることが重要であると感じた。

○フランスでは透水性の非常に低い粘土層に期待した処分概念が考えられており、もう少し簡素な処分概念があっても良いのではと感じた。

○機構の研究開発が処分事業に大きく貢献していることを認識した。このようなことは国民にはあまり知られていないので、信頼感の醸成のためにも、NUMO とともにもう少し積極的な情報発信があっても良いのではと感じた。

○委員として前提となる基本知識について資料に追加していただければ良かった。

○委員会の議事内容に対して時間配分が短く、次回以降再考いただきたい。

○地層処分技術に関する個別課題の現状と今後の予定について全体的に、中長期計画および年度計画に沿って進められていることを確認した。

6. その他

次年度（第 32 回等複数開催予定）は課題評価を実施する予定であり、開催日時等は、別途日程調整を行い決定する。

以上