

第 28 回深地層の研究施設計画検討委員会 議事録

【日時】 令和 3 年 10 月 13 日（水） 13:30～17:30

【開催方式】 WEB 会議システムを用いたオンライン会議

【出席者】 委員）西垣委員長，亀村委員，窪田委員，嶋田委員，進士委員，
千木良委員，徳永委員※，幡谷委員※，増本委員，丸井委員

※ 令和 3 年 10 月 15 日(金) 13:00～15:00 に実施（オンライン会議）

機構）地層処分研究開発推進部：瀬尾部長，濱次長，棚井課長，天野主幹，他

東濃地科学センター：笹尾部長，見掛 GL，他

幌延深地層研究センター：佐藤副所長，岩月部長，仙波次長，他

【配布資料】

資料 28-1 第 3 期中長期計画の成果取りまとめと評価について

資料 28-2 第 3 期中長期計画における幌延深地層研究計画の研究開発成果
－CoolRepR4 としての成果の取りまとめについて－

資料 28-3 第 3 期中長期計画における超深地層研究所計画の研究開発成果
－CoolRepR4 としての成果の取りまとめについて－

【議事概要】（委員からの意見を「○」、機構からの回答を「⇒」で示す。文末に※のある箇所は、10/15 実施時の意見）

(1) 第 3 期中長期計画の成果取りまとめと評価について

第 3 期中長期計画期間における研究開発の現状、深地層の研究施設計画の状況、および今回の委員会の進め方について説明した。

○ 成果取りまとめでは、次の世代に伝えるべきこともきちんと残してもらいたい。個別の視点から全体的な視点に至るまで、改善点を伝えることも大事な成果の一つである。

⇒ 拝承

○ これまでの CoolRep はどのように評価しているのか。

⇒ 従来の報告書形式と比較して、より多くの方に読んでいただけるようになった一方で、コミュニケーションツールとしては、改善の余地があると考えている。他方、コンテンツ管理システムの導入により、一元的な執筆、編集、管理が可能となり、作業効率面でのメリットも大きいと評価している。

○ 報告書の寄せ集めや単なるウェブレポートにならないよう、これから勉強したいと思う人が読みたくなるように工夫してほしい。

⇒ 拝承。

○ どのような内容に閲覧者が多いか、把握できると良いのではないかと。読者の関心なども分析し、反映できるような仕組みが望まれる。

⇒ 拝承。

- 第2期までの中期計画期間は5年であったが、第3期から中長期計画に変わり7年間となった背景を教えてください。
- ⇒ 平成26年の独立行政法人通則法の一部改正に伴い、平成27年度から日本原子力機構を含む研究開発型の法人が国立研究開発法人と新たに位置付けられ、その中長期目標期間がこれまでの3～5年から5～7年に変更となった経緯がある。
- 第3期中長期計画の成果は精密調査の段階（後半）に反映するとしているが、概要調査などそれより前の段階にフィードバックするという考え方も重要ではないか。
- ⇒ 拝承。関連した例としては、昨年度、幌延で実施した地上物理探査があげられる。成果の反映先については、一つの視点に留まらず、幅広い視点で検討していく※。
- 第3期中長期計画の成果は精密調査の段階（後半）に反映するとしているが、事業の開始までに長い期間を要した場合、取りまとめた技術や知識が陳腐化するおそれがある。技術や知識を長期にわたって、活用できるような方策も検討しておくべきである※。
- ⇒ 拝承。考え方を整理した上で、可能であれば、本取りまとめの中に盛り込んでいきたい。

(2) 第3期中長期計画における幌延深地層研究計画の研究開発成果について

必須の課題に関する CoolRepR4 での記載内容と、幌延深地層研究計画の現状について報告した。

主な質疑は以下の通り。

- 令和2年度以降の研究計画について、令和10年度までの計画に坑道の埋め戻しは含まれないのか。
- ⇒ その通りである。
- 研究終了後の坑道の利用については今後改めて協議するということか。
- ⇒ 北海道、幌延町、JAEA との三者協定において、「深地層の研究終了後は、地上の研究施設を閉鎖し、地下施設を埋め戻すものとする。」と定められている。
- 地下施設の埋め戻しやモニタリングの検討は重要である。
- ⇒ 拝承。
- 水圧擾乱試験の方法や結果に関しては、容易に理解できない部分がある。より分かりやすい説明を心がけてもらいたい。
- ⇒ 拝承。
- 電磁探査と反射法地震探査で化石海水の三次元的な分布を把握できることは理解できるが、その存在が必ずしも地下水の流れが非常に遅い領域の指標にならないのではないか。
- ⇒ 海底下で堆積した際の海水が化石海水として保存されていることから、地下水の流れが非常に遅いと解釈している。
- 化石海水が保存されている場合でも、例えば水平方向に動いている可能性も排除できず、化石海水の存在のみで地下水の流れが非常に遅いかどうか言及できないのではないか。より正確な表現に留意されたい。
- ⇒ 拝承。
- 幌延の研究成果をそのまま地質環境の異なる他の地域に適用することはできないの

ではないか。研究をどのような条件下で行ったかということや、研究成果の適用条件・適用範囲についても整理してもらいたい。

⇒ 拝承。

○ 化石海水や古海水という言葉の使い方など、専門用語の定義にもコメントして良いのか。また、用語集は用意するのか。

⇒ 専門的に見て、問題があるようであれば、ご指摘いただきたい。用語集に関しても必要に応じて検討したい。

○ DI は透水性の評価指標として有効であると思うが、得られるデータは局所的であり、広域的な応力変化や地下水流動の変化までを評価するのは難しいのではないかと。本研究の対象となった規模の亀裂に対しての評価や試験手法のコスト面での有用性、地震時における天然バリアの機能評価のための手法構築という観点であれば、理解できる。

⇒ 拝承。

○ 学術論文の出版数が増加したことは評価できる。掲載誌やキーワード、研究の位置づけなども併せて紹介するとよりアピールできると考える。

⇒ 拝承。

○ 人材を育成するためには、文献だけでは不十分であり、実際に経験し、かつ反復することが必要となる。今後、国際協力の枠組みにおいて、実際の作業が経験できる場を提供できるような計画も進めてほしい。地層処分に関する人材育成はJAEAだけではなく、国内の関係機関と協力して進めるべきである。

⇒ 拝承。

(3)第3期中長期計画における超深地層研究所計画の研究開発成果について

必須の課題に関する CoolRepR4 での記載内容と、坑道の埋め戻し状況について報告した。

主な質疑は以下の通り。

○ 埋め戻しの際のモニタリングデータと、深度 500m 坑道での再冠水試験の結果はどの程度一致したのか。

⇒ 現時点では、データの評価や解釈は行っていない。今後、確認したい。

○ 超深地層研究所計画としての研究開発については必須の課題の成果取りまとめの時点で終了したと認識しているが、今回、同じ内容を再度評価するのか。

⇒ 成果の反映先など、追記箇所を中心に評価をお願いしたい。

○ 埋め戻し中に取得したモニタリングデータの取りまとめは行うのか。興味深いデータが得られているようなので、本委員会の場合でも報告してもらいたい。

⇒ モニタリングデータの活用という視点で、今後ご意見をいただく機会を設けたいと考えている。

○ 埋め戻し後のモニタリングにおけるセンサー類の動作状況や耐久性の評価も重要であり、適時報告してほしい。

⇒ 拝承。

○ 吹き付け工法の有効性確認に関する記述は、必須の課題成果取りまとめ報告書のレ

ビュー時に含まれていたか。成果を得るまでの過程が記述されているのか、確認したい。

⇒ 一部の研究については、委員会開催時点で進行中のものもあり、十分な説明となっていない可能性がある。CoolRep では、それらの内容をまとめて記述しているので、改めてご確認の上、ご意見をいただきたい。

○ 瑞浪については、研究開発を完了したと考えているのか。

⇒ 瑞浪に関しては、全体として概ね適切に研究が遂行され、所期の目標を達成できたと評価されている。

(4) 全体討論

全体について

○ 次の世代の研究者、技術者が CoolRep をより積極的に利活用できるように、初心者向けのガイドや本レポートへの執筆が業績につながるような仕組みについて検討してほしい。

⇒ 拝承。CoolRep が目指している双方向的なコミュニケーション手段としての展開や他機関との連携とも合わせて、今後、検討していきたい。

○ CoolRep のような情報集約システムの導入は JAEA が先駆けだったと思うが、最近の状況はどのようなになっているのか。

⇒ 基本的なシステムの構築を完了し、研究開発は終了している。CoolRep に関しては、研究開発の成果取りまとめの基盤として、現在も継続的に活用している。

○ 幌延深地層研究センターの国際拠点化にあたり、現在原子力を推進している国だけではなく、今後原子力に注力する国との協力も検討してもらいたい。また、英語以外の言語での情報発信等も必要になってくるのではないかな。

⇒ 拝承。

○ 幌延深地層研究センターの国際拠点化にあたり、外国人との事務手続きを円滑に行える体制は整っているのか。

⇒ 機構内に関係部署があり、これまでも海外の研究者を多く受け入れていることから、大きな問題は無いと考えている。

○ 湧水対策時の情報を用いた水理地質構造モデルの検証など、本来の目的以外への研究成果の活用も今後検討していくべきである。掘削や建設工事による影響に関しても、地質環境の変化の視点のみならず、地層処分システムの長期健全性に対する視点から評価すべきである[※]。

⇒ 拝承

○ 地層処分システムとしては、全ての要素技術が完璧である必要はなく、信頼性の高い個々の技術の組み合わせにより、全体として十分な裕度を有していることが重要と考えられる。今後は、個々の技術の達成度だけではなく、それらを組み合わせた全体の完成度についても検討してはどうか[※]。

⇒ 拝承。

幌延について

○ 深度 500m までの掘削では深度 350m までの坑道掘削時に得られた情報を情報化施工の観点から活用し、十分な準備を進めてほしい。特に、岩盤変形挙動に関する事前の予測解析や掘削中の情報を反映した解析モデルの更新が重要となる。

○ 幌延と同じ堆積岩を対象としているベルギー モルの HADES 地下研究所の掘削工事では、粘土層が想定より早い速度で塑性変形した例もあり、安全確保を最優先に取り組んでほしい。

⇒ 拝承。深度 500m は深度 350m と比較して、坑道の設計・施工上の難易度が高い地質条件が想定されるため、ご指摘の点も含め、幅広く対策を準備していきたい。

○ フランスのビュール地下研究所も幌延と同じ堆積岩を対象としており、深度 500m に処分坑道が設置されていることから、地下施設建設時の掘削技術や支保工等の施工対策技術が参考になるのではないかと。

⇒ 拝承

○ 本地域の東西圧縮の応力場に対して、深度 350m の異なる坑道方向（南北、東西）との間で変形の違いは観察されたのか。深度 500m の掘削において、そのような観点から検討する必要性は無いのか。

⇒ 変形の異方性が一部に認められたが、坑道方向による大きな違いは無かった。深度 500m は異方性が小さくなると想定しているが、今後詳細な解析を実施する予定である。

○ 深度 500m までの掘削に伴う周辺地下水の変化は評価可能か。深度 350m までの掘削に伴い、周辺地下水はどのように変化、定常化しているのか。

⇒ これまでに開発されてきた地下水流動の解析・観測技術を適用することにより、評価可能と考えている。深度 350m までの掘削に伴う地下水位の変化は、立坑から数 100m の範囲内の観測点の一部で確認されており、立坑近傍のボーリング孔を除き、定常化している。

（まとめ）

✓ 第 3 期中長期計画の成果取りまとめに対する評価について、本日の説明内容に沿って作業を進めることが確認された。評価に向けた最初のステップとして、CoolRepR4 ドラフト版へのコメントを 10 月 26 日までに事務局に送付していただくよう、各委員へ依頼した。

✓ これまでの委員会でも提言されている幌延の地下研究施設を活用した研究協力、特に国際拠点化の重要性がますます高くなっていることが確認された。各委員への継続的な議論をお願いするとともに、関連する海外の機関や研究者をご存知であれば、事務局に紹介していただくよう依頼した。

以 上