

第2回「幌延深地層研究の確認会議」議事録

- 1 日時 令和元年10月10日(木) 13:30~16:15
2 場所 TKP札幌ビジネスセンター カンファレンスルーム9A
札幌市中央区北3条西3丁目1-44 ヒューリック札幌ビル

3 出席者

○構成員

- | | | |
|--------------|------------|-------|
| ・北海道経済部産業振興局 | 環境・エネルギー室長 | 佐藤 隆久 |
| ・北海道宗谷総合振興局 | 産業振興部長 | 水戸 文彦 |
| ・幌延町 | 副町長 | 岩川 実樹 |
| ・幌延町 | 企画政策課長 | 藤田 秀紀 |

○専門有識者

- | | | |
|----------------|------|-------|
| ・北海道大学大学院工学研究院 | 教授 | 石川 達也 |
| ・北海道大学大学院理学院 | 特任教授 | 竹下 徹 |
| ・北海道大学大学院工学研究院 | 准教授 | 東條 安匡 |
| ・北海道大学大学院工学研究院 | 准教授 | 渡邊 直子 |

○説明者

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------|
| ・日本原子力研究開発機構 | 地層処分研究開発推進部長 | 瀬尾 俊弘 |
| ・日本原子力研究開発機構 | 地質環境研究統合課研究副主幹 | 水野 崇 |
| ・日本原子力研究開発機構 | 幌延深地層研究センター所長 | 山口 義文 |
| ・日本原子力研究開発機構 | 幌延深地層研究センター副所長 | 大澤 英昭 |
| ・日本原子力研究開発機構 | 幌延深地層研究センター
深地層研究部長 | 佐藤 稔紀 |
| ・日本原子力研究開発機構 | 幌延深地層研究センター
堆積岩処分技術開発グループリーダー | 杉田 裕 |
| ・日本原子力研究開発機構 | 幌延深地層研究センター
堆積岩地質環境研究グループ研究主幹 | 石井 英一 |
| ・日本原子力研究開発機構 | 幌延深地層研究センター札幌事務所長 | 納谷 保則 |
| ・文部科学省 研究開発局原子力課放射性廃棄物企画室 | 室長 | 有林 浩二 |
| ・経済産業省資源エネルギー庁 電力・ガス事業部
放射性廃棄物対策課 | 課長 | 那須 良 |

4 議事内容

(事務局)

それでは定刻になりましたので、始めさせていただきます。

本日はお忙しい中お集まりいただき、誠にありがとうございます。ただいまから日本原子力研究開発機構より道と幌延町に対し研究計画の協議申し入れのありました「令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)」についての第2回確認会議を開催いたします。

私は、司会・進行を担当させていただきます北海道経済部環境・エネルギー室の新山でございます。どうぞよろしくお願いたします。

では、初めに配布資料の確認をさせていただきます。次第の次のページに、配布資料一覧がございますので、配布漏れがないかどうかご確認をお願いいたします。よろしいですか。

それでは次第により進めさせていただきます。確認会議の座長を務めます北海道経済部産業振興局環境・エネルギー室長の佐藤より、ご挨拶をさせていただきます。

(佐藤室長)

皆様、こんにちは。確認会議の座長を務めます北海道経済部環境・エネルギー室の佐藤でございます。本日もどうぞよろしくお願いいたします。

さて、原子力機構から道と幌延町に対しまして、三者協定に基づき幌延深地層研究計画の期間延長の申し出がございました。これにつきまして、確認を行うということで、協定に基づきまして、9月10日に第1回目の確認会議を開催し、本日、第2回目の会議を開催することとなったところでございます。

第1回目の会議では原子力機構より研究計画(案)についてご説明をいただき、協議の申し出により、整理すべき事項として必要性、妥当性、三者協定との整合性の三つの項目を構成させていただくことといたしました。

また、今後に向けて確認する事項につきましても、構成員や専門有識者の皆様からご発言をいただいたところでございます。

会議後には追加の確認事項も収集いたしまして、さらに道民の皆様からいただいた質問や疑問なども含めまして、今回の会議の資料として整理をさせていただいたところでございます。

本日は順番に計画の内容等について確認を行ってまいります。原子力機構におかれましては、道民の皆様からも懸念や疑問も含めまして、多くの質問をいただいているところでございます。丁寧な対応をよろしくお願いいたします。

それでは本日の会議も少々長い時間になりますが、どうぞよろしくお願いいたします。

(事務局)

本日の出席者についてですが、原子力機構の所管省庁であります文部科学省と経済産業省からご出席いただいておりますので、ご紹介をさせていただきます。

文部科学省研究開発局原子力課の有林放射性廃棄物企画室長です。

(有林室長)

有林です。本日は、よろしくお願いいたします。

(事務局)

経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部の那須放射性廃棄物対策課長です。

(那須課長)

那須でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

(事務局)

また、今回は都合により欠席となりましたが、今後は行政法の専門有識者として北海学園大学法学部の福士教授にご出席いただきますので、お知らせをさせていただきます。

続きまして、今回の会議に、新たに参加されました説明者をご紹介します。

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構、核燃料バックエンド研究開発部門、幌延深地層研究センターの大澤副所長です。

(大澤副所長)

大澤でございます。よろしくお願いいたします。

(事務局)

同じくセンターの杉田グループリーダーです。

(杉田リーダー)

杉田です。よろしく申し上げます。

(事務局)

同じくセンターの石井研究主幹です。

(石井研究主幹)

石井です。よろしく申し上げます。

(事務局)

本日は、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、議事に入らせていただきます。

議事は、座長の佐藤により進行させていただきます。よろしく申し上げます。

(佐藤室長)

はい。改めまして議事の進行をさせていただきます佐藤でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

議事を始めるにあたりまして、皆様にご発言をお願いいたしますけれども、その際はですね、本会議は会議終了後の議事録作成のために録音をさせていただきます。

また、報道関係や一般の傍聴の方々も出席されておりますので、ご発言の際はマイクの使用についてよろしくお願いいたします。

それでは始めさせていただきます。初めに、本日の進め方について事務局より説明をさせます。事務局お願いいたします。

(事務局)

説明いたします。前回、第1回会議ですとか、会議の後に、道、幌延町、専門有識者の方々、さらに道民の皆様から提出されました質問事項につきまして、必要性、妥当性、三者協定の整合性、この三つの論点と計画案と研究内容と二つの項目、計6項目に分類して、お手元に配付しました資料6のとおり整理しております。

この資料6によりまして、必要性、妥当性の論点の順に計画全体と計画の内容、それぞれについて、原子力機構へ質疑を行ってまいります。資料記載順に、各質問者から機構へ趣旨を説明いただきまして、機構より回答いただきます。疑問が解消しない場合はですね、質疑をそのまま続けさせていただきます。このため、今日は、質疑がメインとなりますので、皆様のご協力をよろしくお願いいたします。資料6のとおり質問数が大変多くなっております。会議時間も限られておりますので、出席者の皆様には円滑な会議の進行に、ご協力をお願いいたします。

また、次回会議につきましては、皆様事前に日程を確認させていただきました結果、10月23日の水曜日に開催させていただきますことを、この場で、まずお知らせいたします。会議の案内につきましては改めて送付させていただきますので、どうぞよろしくお願いいたします。

次に補足いたしますが、資料7として配付しております「研究計画(案)に関する道民の皆様からの質問や疑問等」という資料でございます。9月の前回会議でもお知らせしたんですが、9月5日から10月4日までの期間で質問を募集いたしました。延べ50名、約200件の質問等がございました。詳細については資料をご覧ください。

道民の皆様からの質問の中には、私ども道庁に対する質問や意見等もございましたが、これらにつきましては、別途、道から回答を行いまして、ホームページ等で公開する予定にしておりますことをお知らせいたします。

以上、本日の進め方について説明させていただきました。

(佐藤室長)

はい。事務局より説明がございましたが、皆様よろしいでしょうか。特に確認するところはございますか。よろしいですか。

続きまして(2)の前回会議でまとめた確認項目について、こちらも事務局より説明をさせていただきます。では、お願いします。

(事務局)

はい。それでは説明いたします。

前回会議でまとめた確認事項についてです。資料5の「第1回確認会議で確認事項とされたもの」というのをご覧ください。

これは前回9月10日の第1回確認会議の際に、原子力機構から令和2年度以降の研究計画(案)の説明を受け、質疑応答を行いまして、その後です、ね、幌延町、道、専門有識者、それぞれから今後に向け課題となる事項ですとか確認していかなければならない事項というものについて、発言をいただきました。その際の発言の要旨を三つの論点、必要性、妥当性、三者協定との整合性に分類したものでございます。これらの事項につきましては、各発言者から確認事項として、背景を加えるなどして文書化していただきまして、改めて提出していただきまして、本日配付の資料6に記載されておりますので、本日の質疑の対象になっております。

簡単ですけども、前回会議での確認事項とされたものについて説明いたしました。以上です。

(佐藤室長)

はい、ありがとうございます。事務局から説明ございましたが、皆様よろしいでしょうか。

続きまして(3)研究計画(案)の確認項目別の質疑などについてでございます。私の方からご説明いたしますが、資料6をご覧ください。横版の資料でございます。

先ほど事務局から説明がございましたけれども、道と町、専門有識者、道民の皆様から提出をいただきました質問事項につきまして、必要性、妥当性、三者協定の整合性の3つの論点と、計画案について、そして研究内容についての二つ、合わせて6項目に分類をして整理しております。

この資料6に基づきまして、必要性、妥当性、三者協定の整合性の論点順に計画全体と研究内容について原子力機構へ質問を行ってまいります。資料の記載順、項目順、具体には、若干状況によって変わる可能性がありますけれども、必要性の一番左上のところに書いてあります括弧、この括弧書きを単位にお話を進めさせていただければと思っております。それで、質問につきましては各質問者から機構に趣旨を説明いただき、機構より回答いただきます。

道民の皆様からいただいた分につきましては、まとめまして私の方から質問を、こういうのが出たということをご説明させていただきますので、これについてもお答えをいただきたいと思っております。疑問が解消しない場合には質疑を続けさせていただきますし、その質問をもともと作った方じゃない方も質問に参画していただきたいと思っております。

それで、あと分類につきましては、皆様、一つの質問に幾つもの項目が入っていて確実に、きれいに分類しきれない部分もございますので、後ろの方にまた同じようなお話が出てきたりそういうのもございます。それで今回同じような項目であれば同じようにまとめてお答えいただくことも可能なんですけれども、特に道民の皆様に対しましては、一問一問、お一人おひとりが出してきたというところもありますので、最後に回答を作る際、次回に向けて書面で回答を改めて作っていただきたいのですが、その際にはきちんと質問によって違いがある部分をきちっと対応いただければと思っております。

それと、本日につきましては、なかなかすべてを行うというのは難しいという状況にございます。当然限度もございます。次回10月23日を予定しておりますので、本日は一定の区切りのあるところまで進めていくというような形をとらせていただきたいと思いますので、どうぞよろしくお願いいたします。

何かご質問等ございますでしょうか。よろしいですか。はい。

それでは、実際に質疑を始めさせていただきたいと思います。

国の方におかれましては、直接、国という内容であれば全然答えていただいて結構ですし、また何か国の立場で補足することもございましたら、お願いしたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、まず必要性につきましてですけれど、全体の大体のイメージとしましては、まず幌延の深地層研究施設の意義や役割を確認することによって、必要性というものを再度確認していきたいというところ。それと、そうした中で、地層処分の研究そのものの位置付けについても、道民の皆様から質問、疑問が出ておりますので、そこもテーマにさせていただきたいと思っております。

そのあと、外部評価等につきましてお話をいただいた後、当初計画の成果や検証についてという内容についてお話の後、計画延長の必要性につきまして、お話を進めていく。6ページ7ページあたりですけれども、この辺を進めていき、延長の話の中では20年ということについて、過去にそういうお話があるのであるからというご意見が多く出ておりますのでその辺もテーマに取り上げさせていただきたいと思います。

研究延長の必要性につきましては、そういう総論的なお話と計画内容の中で、それぞれの今回の成果報告ですとか、そのあとの今後の研究につきまして、専門的な部分も含めまして、質問が多数出ておりますのでここにも回答いただくというような形で必要性を進めさせていただければと思っております。よろしくをお願いいたします。

それでは最初に深地層研究の意義・役割についてなんですけれども、括弧のところでも続く1ページから3ページの方まで続いております。全体の話として出てきているのは、深地層研究計画の意義や役割について、研究成果や知見をどういうふうに活用していくのか。それと地下研究施設との違い、ジェネリックであることの確認。そして、他の地下研究施設と比較した特徴、意義ですとか、国際的な役割等、こういったような部分が質問、疑問として出ておりますので、ここについて質問によって皆さん重なる部分があると思いますが、順番に進めさせていただければと思います。

まず一番最初、幌延町さんからお願いいたします。

(岩川副町長)

はい。幌延町です。私からの質問は幌延町1と2が関連ありますので、まとめて、お話しさせていただきますと思います。

今回の協議の対象となりました令和2年度以降の幌延深地層研究計画(案)の「はじめに」というところの前段にはですね、深地層の研究開発、国の政策における位置付けというものが、記述されていると思うんですけれども、まだまだ、これだけでは道民の皆さんに伝わりきれないのかなと感じています。

幌延の深地層研究施設がですね、今後、処分場にされてしまうんじゃないかというような心配もされている方もいるようですし、中にはですね、実際にあるんじゃないのとか、いつもってくるのとか、そういう大きな誤解をされている方も、実際にいるんですよ。道民の中に。これをやはり、誤解をきちっと解いていかなければならないと思うんです。

これはそのために今回この深地層研究施設の意義、役割というものをきちっとこの場で皆さん、道民の皆さんにわかりやすく伝えていただいて、これはやはり伝える媒体にも責任があると思いますんで、国家的な課題、特定放射性廃棄物の処分という、国としての大きな課題をね、解決するための研究なんだという何のために研究しているんだということをしっかり道民の皆さんに伝えていただきたいなと思います。

それは、今日テレビ局の方や新聞の方も来られていると思いますので、そこんところはしっかりと正確に情報を伝えていただきたいなというふうに思います。そういうことからですね、まず深地層研究センターの役割ですね、これをしっかり一般の人によくわかるように伝えていただき

たいし、研究の開発成果がですね、どのタイミングで、どこにどのように活用されていくのかということも併せて伝えていただきたいなというふうに思います。以上です。

(佐藤室長)

類似する質問が出てきますけれども、まず一問一答の形でやって、また、発言者の方によっては全然、意図が違うという部分もあるかと思しますので、初めからまとめずに答えていただければなと思います。

(原子力機構 大澤副所長)

原子力機構幌延深地層研究センターの大澤といいます。幌延深地層研究センターの意義と役割、あと成果と活用の仕方、位置づけ、そういったものについて、あわせて、ご説明させていただきます。ご説明は、配布させていただいている資料の8-3。こちらの方に第2回確認会議配布資料っていうものを配布させていただいています。こちらの方をご覧くださいながら説明させていただきますので、よろしくお願いします。

まず、スライドの方の右下にページが書いてあります。こちらの方の2ページ目のスライドをご覧ください。こちらの方に幌延深地層研究センターの意義や役割ということが書かれています。こちらの方でご説明させていただきますと、まず幌延深地層研究センターの意義ということですが、こちらの方は、平成6年に原子力委員会が「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」というものを取りまとめまして、そちらの中で意義が説明されております。

幌延を初めとする深地層の研究施設はですね、「地層処分研究に共通の研究基盤となる施設であり、我が国における深地層における学術研究にも寄与できる総合的な研究の場として整備していくことが重要」である、というふうに意義付けられております。また平成12年の「原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画」の中では、深地層の研究施設は学術研究の場であるとともに、「国民の地層処分に関する研究開発の理解を深める場としての意義を有す」、ということが述べられています。こちらの方に基きまして、幌延深地層研究センターについてはですね、日本で地層処分を実施するために必要な技術や方法の信頼性について、実際の地質環境で確認していく、そういった役割を負っております。

またですね、深地層の体験、理解するための貴重な場としての役割も負っているということでございます。こちらの方の深地層研究施設につきましては、このスライドの下にも書いてありますように、日本の地層を大きく分けると、堆積岩と結晶質岩に分かれる。堆積岩の方は、泥や砂が集まって固まったものでその間隙を水が流れ、結晶質岩の方は、硬いため二次的に割れ目ができてそこを水が流れます。こういった異なる二つの地層、岩盤で研究を行っておけば、日本のどこかでサイトが決まったとしても、それらの技術を組み合わせながら適応することができるだろうと、可能であるということで、この二つの深地層の研究施設でこれまで研究を行ってきているということでございます。

1枚めくっていただきまして、3ページ目のスライドをご覧ください。先ほど説明した意義については、当初の計画でも述べさせていただいているものですが、こちらの方の内容についてはですね、改めて平成27年に「特定放射性廃棄物の最終処分に関する基本方針」であるとかあるいは、国の審議会(放射性廃棄物処分技術ワーキンググループ中間取りまとめ)の中に、地下施設等を活用した研究開発を継続的に進めることが重要である、ということで、研究開発に対する重要性については変わっていない、ということです。

また平成30年には「エネルギー基本計画」というものが出ていまして、そちらの方では技術的信頼性に関する専門的な評価が国民に十分には共有されていない状況を解消していくことが重要であるということで、広聴・広報活動としての、深地層の研究施設の重要性ということも挙げられているということです。

このスライドの右下の方に、原子力機構の地層処分事業の中での役割が書かれております。黄色のところはその役割を示したところ、上が実施主体である原子力発電環境整備機構 NUMO と国

の安全規制を示しているということですが、原子力機構、研究開発機関として、幌延を始めとする深層研究施設などを活用しながら、深地層の科学的研究を進め、それらのデータに基づいて、地層処分技術の信頼性を向上する、安全評価指標の高度化を行うというような基盤的な研究開発を行って、その技術基盤を、実施主体である NUMO、国の安全規制の方に反映するということが研究開発を行ってきているということです。

そういった研究成果をどういった形で反映していくのかということですが、4 ページ目のスライドに書かれています。こちらの方の調査研究については、処分事業に先立って行って、その成果として得られる調査機器、調査技術や、有効性が確認されたモデル化手法、解析技術、こういったものを、先ほど説明しましたように実施主体や安全規制の方に反映するということがありまして、下の図を見ていただきますと、上が国の安全規制の流れ、その下が処分事業の実施主体の流れ、一番下の箱が基盤研究開発ということで、下から2 番目の紫色の線が深地層の研究施設の計画の全体の流れが書いてあります。

このうち、処分事業全体の流れを話しますと、処分事業実施主体については、文献調査、概要調査、精密調査ということで、調査を進めて最終処分施設の建設が選定された後で、建設、操業、閉鎖という形で行っていくわけですが、これらに対して深地層の研究施設等で行う基盤的な研究につきましては、まずは、第1 段階、地上からの調査研究段階の成果を、地上から調査を行う概要調査、NUMO が行う概要調査へ、第2 段階の坑道掘削による調査研究及び第3 段階の地下施設の調査研究段階の成果、こちらの方は実施主体が行う精密調査、これは地下調査施設における調査・試験になりますが、こういったタイミングで活用されるような形で、研究が行われてきているということです。

次の5 ページ目のスライドをご覧ください。地下研究施設は、世界の中にもいろいろいくつかありますが、国際機関 IAEA によって、その目的によって大きく二つに分類されています。ちょっと小さくて見えづらくて申し訳ないんですが、右の下の方に書いてある図、こちらが世界地図の中に地下研究施設がどういった形であるのかということを示しているものです。IAEA によりますと地下研究施設はまず一つ目として、Site-specific URL、URL は Underground research Laboratory の略でございます。こちらの方はですね、最終処分候補地の適正を見定める地下研究施設ということで、地下の中に地層処分をする、ある地層、岩盤があるという見定めがあって、それに向けて地下施設を掘って行って、そこで適正が見定められれば、その近傍に処分場建設をするというものになります。こちらの方の代表例としてはフィンランドのオンカロになります。こちらの方は最終処分地として、適正が確認されて、オンカロで最終処分場の一部になるということになっております。

一方で、もう一つが Generic URL というもので、こちらは最終処分場としない場所で先行的に技術を磨いてやって、場所が決まったら、サイトが決まったら、そういった技術を適用していくために先行的に研究開発を行っていくことを目的としたものでございます。

幌延の深地層の研究施設はですね、この Generic URL に分類されるもので、技術開発を実施することを役割として最終処分場になることはありません。また、平成12 年に策定された原子力長計、この中でも、深地層の研究施設は学術研究の場であるとともに、国民の地層処分に関する研究開発の開発、理解を深める場としての意義を有し、その計画は、処分施設の計画と明確に区分して進めることが必要であるとされ、これまでも明確に区分して行われてきているということです。

左の下の図面の方は実施主体である NUMO のサイト選定プロセスが書かれています。こちらの方を見ていただきますと文献調査、概要調査、精密調査というふうに進められてきますが、精密調査になりますと、地下調査施設が建設されて、そこでそのサイトの適正が見定められるような調査試験が行われるということで、こちらの方は、NUMO の方は地下調査施設というふうに呼んでおります。こちらの方が日本では Site-specific URL になりうるということでございます。

大体、これまでのご質問に対する回答は以上になります。

(佐藤室長)

はい。ありがとうございます。いろいろ広範囲に他の質問されている方のお話にも渡っている部分もございましたので、まず、町の方は今のでよろしいですか。

(岩川副町長)

はい。5ページのね、NUMOのサイト選定プロセスで、精密調査段階で地下調査施設が設けられるということですよね、よく言われるんですけども、幌延って精密調査段階に入っているんじゃないのかって言われるんですけども、これを今の説明を聞きますとね、幌延は、最終処分場候補地の適正を見定める研究施設ではなくて、それを技術だとか磨いて、技術移転について先行的にやる地下研究施設だということですよね。このジェネリックなんだということ、今日改めて確認したいと思いますけども。

(佐藤室長)

はい。渡邊先生の方からすいません、ご質問の趣旨をご説明いただきたいのですが、先生の方からいろいろお話をいただいて、ご質問もいただいているのですが、今のお話の中にながらうようなお話ですとか、改めてありましたら、ご説明いただければと思います。

(渡邊准教授)

すみません、今、一つ目と三つ目が終わっているということよろしいですか。

(佐藤室長)

一つ目。

(渡邊准教授)

幌延町の1と2について質問を。

(佐藤室長)

幌延町の1と2について質問をしているのですが、ちょっと話が広がってます。この幌延の深地層研究施設の意義と役割についてという中で、1ページから2ページの最後の手前まで、この辺の内容のお話になってくるかと思うのですが、ご質問いただければと思います。

(渡邊准教授)

わかりました。そうですね。必要性といいますか。内容を一般的な表現で説明していただいて、資料2のところはどういうふうに基盤研究が役に立つのかということも、具体的な事柄ではなく全般的にというようなお答えに聞こえたのですが、すみません。前回の時に、必須の課題ですとか、今後、令和2年度以降の計画の課題というようなのを挙げていただいていると思うのですが、それが三つ目と四つ目の質問の方にも関連してくるのですが、具体的にこの資料2に示していただいた流れの中のどの部分にどう相当するのかということをもう少しご説明いただければと思います。

(原子力機構 佐藤部長)

はい。深地層研究部の佐藤です。私も幌延の計画をスタートして第1段階の調査で地上からの調査研究を行ってきています。第2段階の坑道掘削の調査を行ってきています。すみません。4ページ目をご覧ください。さきほど大澤が説明した下の緑の部分、紫の部分ですね。私も第1段階、第2段階と調査研究を進めてきて、第3段階では地下施設の調査研究を行ってきています。これまで私どもが必須の課題で取り組んできた課題或いは令和2年度以降の取り組みたいというふうに示している課題については第3段階の地下施設の調査研究、これに該当いたしま

す。

(渡邊准教授)

その内容をどう活用していくのかという、もっと先の方にあったのでは。

(原子力機構 山口所長)

山口ですけれども。そうすると、後ろの方の、今回、令和2年度以降に提案させていただいた課題一つひとつの処分事業との関係、それと内容そういう関係でどう反映できるか。それとその内容、成果そういうものを整理したのが資料7以降にありますので、もしよろしければ使っても、ここです。

(佐藤室長)

先生のおっしゃっている趣旨は、そういう趣旨でよろしいですか。

(渡邊准教授)

もう少し大枠といいますか。この二つ目の質問とか四つ目を質問させていただいたときには、例えば、技術とか方法の信頼性という意味では、力学的なこととか工法のような工学的なことですとか、水理的なものとか、放射性物質の物質移行ですとか、現地の化学的ですし、微生物とかの状況を調査するとか、いろんな方向があると思うのですが、なんて言うんですか、その学問的な体系の中で幌延がどういうことを目指しているのでしょうか。世界にいろいろな地下研究施設がある中で、研究課題のどこの部分を役割を、また、ジェネリックの施設としてどの部分を注力して知見を得ようとしているのでしょうか。今後、それがどのように、必要になっていて、その情報が地下の実際の処分施設を実現する上で、どのように役に立ってくるのかということをご説明いただければと思って質問させていただきました。

ですので、ここで書いてあるのはすごく具体的なことなわけですけれども、もうちょっと一般的なことをお話いただければと思っていたのですけれども。

(原子力機構 山口所長)

今のご説明を受けた感じでこちらで理解した範囲ですけれども、資料2のですね、我々の基礎研究開発から上に矢印がある、中身をもう少し学術的に、例えば成果として、例えば、どういう地下水モデルですとか、データベース。そういうものがどういう学術分野のものを整理して、上の方に反映できるように、まとめていくかと。

そういう要望というようなものを、口頭だと説明しづらい部分がありますので、例えば次回の宿題とさせていただいて、これももう少しここ細分化してわかりやすくして説明資料とするということだといかがでしょうか。

(渡邊准教授)

わかりました。その中には、幌延町が聞かれた部分とも重なってくるかなと思うのですけれども、ジェネリックな施設で、その情報を得ることが意味というのがわかりやすく載せていただけるといいかなと思っています。

(原子力機構 山口所長)

はい。わかりました。地層処分の分野というのは先ほど先生がお話になった力学とか水理とか、熱にしても、金属にしても各分野を総合的に取り扱っていますので、幌延はこのうちこれとこれと、いうわけではないんですけれども、ご質問にそのような資料を作って次回説明したいと思いません。

(佐藤室長)

そこは次回、回答ということで、よろしくお願いいたします。

渡邊先生からは今そういった研究の活用というお話が出ましたけれども、他にも何問か続いているお話として、国際的な役割とかそういうお話も出ているかと思うのですが、その辺のご質問いただけますか。

(渡邊准教授)

関連してするのですが、国際的にジェネリックな施設もたくさんある中で、先ほどのように色々な分野も研究がされていて、その共通の課題と独自の課題という中での幌延の役割というのも、その中に含めていただければというふうに思います。

(佐藤室長)

今、回答できる話ですか。

(原子力機構 大澤副所長)

具体的な話は、今後また説明させていただきたいと思うんですけども、全体として国際協力がどうなっているのかということについて、まずはご説明させていただきます。

8-3の資料の7ページ目のスライドをご覧ください。こちらの方に地層処分研究開発分野における国外機関の協力ということで示しております。原子力機構は、国外の様々な機関と協力協定を持ってしまして、例えばスウェーデンであるとかスイスであるとかフランスであるとかアメリカ、また国際機関としてIAEAであるとかOECD/NEAとの協力関係もあるということでございます。ただ、今言われたような地下研究施設の活用ということについては、基本的には各国ともに、自国の地質環境に応じた岩盤を対象として地下研究を実施しているということです。ただし、例えば複数の解析コードによるモデル化手法の高度化、こちらの方は各国で使用している解析コードと異なることがあるんですけど、そういったものを持ち寄って、ある地下研究施設で取られたデータを共通して使って解析して比較・評価していくようなこと、或いは試験場所が限定される放射性核種を利用した試験、こういったものについては、国際的な協力のもとにこれまで実施してきているということです。基本的に各国ともに自国の地質環境に応じたというふうに言ったんですけど、日本については、前回の資料でもご説明させていただいておるんですけども、9ページ目のスライドに第1回の確認資料を付けて添付しております。こちらの方の幌延の地質環境特性というところでもご説明させていただいていると思うんですけども、日本の地質環境ですけれども海外の安定大陸と比較すると割れ目の発達であるとか、地層の侵食、隆起沈降等、様々な変動履歴を有しています。すなわちその地殻変動に伴い発達した地質構造、断層であるとか割れ目であるとか、或いは過去の海水準変動による影響による沿岸域に特徴的な地形であるとか、或いは高塩分濃度の地下水分布等が認められるということで、日本で地層処分システムの信頼性を向上するために、国外の研究開発の状況も参考にしつつ、我が国特有のこのような地質環境で技術を実証していくということが重要なことだというふうに考えて、これまでも行ってきているというところなんです。なお、幌延の方、参画している国際プロジェクトとしては、例えばこちらの方に書いてあるMt. Terriプロジェクトであるとか、OECDのClay Club、こういったものがあげられるというところなんです。簡単ではございますが、以上です。

(佐藤室長)

はい。先生の方で何かまだありますか。

(渡邊准教授)

幌延の貢献度といいますか、世界への働きかけといいますか、そういう部分も教えていただければと思います。

(原子力機構 大澤副所長)

一例を申しますと、例えばこちらに書いてある DECOVALEX というプロジェクトがあるんですけども、こちらの方、Development of Coupled models and their Validation against Experiment の略でして、いわゆる解析モデルの検証を目指したプロジェクトになります。こちらの方、先ほども言いましたように、様々な違った解析コードを各国から持ち寄って、ある原位置データ、共通したデータを使ってコードを検証していくようなそういったプロジェクトなんですけども、こちらの方、数年前、幌延で、人工バリア性能確認試験の初期のデータを使って、こちらの方のプロジェクトでエクササイズをしていただいたということがございます。こういった形で、国際的にも貢献しているという事例がございます。

(渡邊准教授)

ありがとうございました。

(佐藤室長)

今の意義、役割のところは、次回もらう資料という形でよろしいですか。

(渡邊准教授)

はい。

(佐藤室長)

あと、これに関連しまして、国際プロジェクトの関係で、石川先生の方からも質問が出ていたかと思えますけども。今までもうお話が出ちゃっている部分もあるかもしれませんが。

(石川教授)

これは、あれですか、質問が書いてあるところとは別に今、話をするということですか。

(佐藤室長)

先生の方から、この2ページの下から二つ目の質問をいただいたのかなと思いますけれども。

(石川教授)

資料6の2ページですか。

(佐藤室長)

資料6の2ページです。下から2段目、専門有識者の1-6という質問。

(石川教授)

これですね。なるほど。そうですね、今お話しいただいたところでも少し出てきたんですけど、少し確認させていただきたいのですが、幌延は堆積岩ですよ。フィンランドの例との比較をこの8-3の資料でされているようですが、フィンランドが一番進んでいるということでされているのだと思いますが、これは結晶質岩ですよ。そうすると比較の対象が少し異なるのではないかと思います。例えば結晶質岩でされている国というのはこの資料の中にも、例えばスイスとかあったと思うのですが、そことの比較という意味では、国内の研究動向がどの程度、例えば世界で行っている研究に対して貢献をできているかということについて少しお伺いしたいのですが。そういった意味で、私の専門技術者の1-6は書かせていただいているのですが、如何でしょうか。

(原子力機構 大澤副所長)

今回、研究課題を設定するに当たってフィンランドの状況を確認したということなんですけど、こちらの方は、フェーズ的にフィンランドの方は地下建設の許可申請が出て、かなり進んでいる状態で、安全規制側からのレビューの結果が出ているということで、その段階で、処分事業そのものにどういった課題があり得そうなのかということで、その確認のために使ったということでございます。そのためダイレクトに堆積岩と結晶質岩ということで比較していることではございません。ただ、研究の対象として、例えば、共通している評価の仕方とか調査の方法としては変わってくるんですけども、評価の対象としては同じということがございます。例えば坑道掘削によってできた影響領域とか、そういった地層処分の中で対象としなければならないもので、まだその時点で課題になっているものという見方で、フィンランドの事例は確認に用いてきたということです。

(石川教授)

同じような課題が設定されるというのは堆積岩でも結晶質岩でもあると思うのですが、日本で、堆積岩で研究しているのはここだけ、幌延だけなのですよ。瑞浪の方は結晶質岩で。そうすると、幌延の計画を推進する上では、堆積岩の環境で、どの程度のところまで分かっている、ここまでは分かっているないので、日本でやる必要があるということ、幌延でやる必要があるということとをしっかりと説明していただくのがいいと思うのですが。当然のことながらフィンランドで検討しているものと幌延で検討しているものには共通点もあると思うので、その部分と、そうでなくて、堆積岩の幌延でやる理由について、もう少し明確に分けて説明していただく必要があると思います。それについては、世界的な動向とも合わせてお話をしていただくのがいいのかなという気はします。

(原子力機構 大澤副所長)

ご意見ありがとうございます。かなり研究内容に近い内容、ご質問になってきていると思います。恐らく個別の研究内容について説明させていただく段階で、これまで堆積岩である幌延においてどういった形で研究が進んできて、どういった形で成果があがってきて、それに照らして、何と何がまだ十分でない、不足しているのかというような評価をしてきていますので、そういった内容の説明の中で、また具体的には説明させていただくのがいいかと思うんですけども、それでよろしいですか。

(石川教授)

後ほどまたそういった説明をしていただけるということでもよろしいですかね。

(原子力機構 大澤副所長)

はい。

(石川教授)

それであれば、その時にまた質問させていただきます。

(佐藤室長)

はい。じゃあ、それでやらせていただきたいと思います。あと、他に何か皆さんございますでしょうか。

それで、道民の皆様からも、関連した質問で、1ページの下の方に、48-3と48-5とございますけれども、それぞれ人工バリアですとか微生物の閉じ込めの話ですとか、そういったところから来ているのですけれども、幌延の研究について、一地域の実験を一般化するということには論理の飛躍があるのじゃないかというような質問ですとか、廃棄物を模した物体で研究し

ているに過ぎないのであって、その研究が本当に高レベル放射性廃棄物に応用できるのかというような、幌延でやったことが必ず他の所に役立つような研究になっているのかというようなご質問が来ているのですけれども、そこについてもお願いできればと思います。

(原子力機構 山口所長)

まず、微生物の方も含めてですけれども、地層処分の研究は幌延でもやっていますけれども、茨城県の東海村の方でも、実際に放射性核種、RI を使ったですね実験施設もあります。岐阜県では、結晶質岩の研究をやっていて、そういう総合的な研究の成果を持ち寄って、モデル化をしようとかですね、総合的な評価をしていく、地層処分の安全性の信頼をあげていくということですので、全てを幌延で解決してなにか、微生物の研究をクローズさせるということではないわけで、幌延は幌延で微生物の研究をしたこと、また東海村の方でもやっていますので、そういうものを総合して評価していくということになります。

それと、地点的なことですが、これは地層処分研究だけに限らず、科学というのはある場所でのデータをもとにそれをいかに普遍化していくかっていうのは、これはこの研究だけではなくて、一般的なことだと思いますし、我々も堆積岩を対象とした地下の地下水の動きをモデル化すると、これは幌延の地下水をモデル化することではなくて、堆積岩のある条件下での地下水の流動についてのモデル化、そういうものを行っていきますので、我々としては、それは幌延だけに限らず、堆積岩に広く応用できる一般化した成果として活用できると思っております。

(佐藤室長)

はい。それでは、ちょっと議論が色々前後したりして、全体に抜けているところもあるかもしれませんが、意味、役割のところでは何か皆様からありますか。よろしいですか。よろしければ、先にまず進めさせていただきたいと思います。

それで、これでみんなが納得ということではなくて、今回、追加の資料とかまた出していたりして、それを見ながら、納得できるかというのが各項目共通のお話でございますので、よろしく願いいたします。

それでは、2 ページの下の方ですけれども、地層処分の研究のそもそものお話についてもちょっと触れたいと思います。道民の皆様から、地層処分研究の位置づけについて大きく二つに分かれるのかなという感じなのですが、一つは、地層処分の是非ですとか必要性、安全性への説明をして欲しいというところと、もう一つは、処分政策全体や今後の見通しについてというような質問をいただいているかだと思います。

例えば、地層処分の是非、必要性、安全性につきましては、道民の10-4 番の方からは、後の世代に核廃棄物の存在を知らせることができない地層処分は見直すべきだというようなお話。

あとは、その下、地震が多い日本で地層に埋めるということがそもそも間違っているのではないかということの問いかけ。それと、25-7 でございますけれども、幌延のお話に関連しますが、地下水が噴出する沿岸地域での地層処分というのは間違いではないかというお話。

その下には、地層処分とは別の方法で安全な隔離を行う方向に転換をして、深地層研究を終わらせるというのは一つの選択肢としてはないのかというような安全性へのお話が出ております。

それと、その下は地層処分全体の今後の見通し等について、35-1 以下ですけれども、計画の延長というだけで、処分政策の全体や今後の見通しが見えないと。

埋め戻しも含めてのお話も書いていますが、そういう処分全体が見えないというお話。それと、その下も処分像全体をしっかりと提示することが必要であるというお話。

4 ページの方に行きまして、処分については、地層処分以外の研究も必要だと思うけれども、原子力機構ではどのような他の研究をやっているのかという疑問。

それと、12-4 番に入りますけれども、計画案に成果が書かれているが、これは20 年間の成果であって、地層処分がどういうことかというのを、果たして、いいのか悪いのかということを考える視座になるのじゃないかというお話。

それと、場所がここの方がいいのかなということで議論の場を移しますけども、2ページ目の右側に46番というのがありますけれども、これも、幌延での延長はもう海水が出て来て無理だから、無理であるということなのだけれども、今、言われるのは、地層処分ではなくて、核のゴミを安全に処分するためには、原発で保管する方法が現実的ではないかというような、いろんな範囲に渡る質問が出ていますのでけれども、この辺につきまして、そもそも地層処分というのがこれからも必要なかというところでの問いというか声だと思いますけれども、コメントをお願いできればと思います。

(原子力機構 山口所長)

まず、地層処分という選択がそもそもって話になると、今日、那須課長もいらっしゃいますけど、我々としては、原子力発電所から高レベル廃棄物が既に発生していますので、それを地層に隔離してですね、処分するのが最適の方法だと思っています。これは我々だけではなくてですね、世界各国で高レベル放射性廃棄物の処分の方法として地層処分を選択しているということがありますし、それをベースに特定放射性廃棄物の処分に関する法律も既に日本では策定されています。そういう前提のもとで、我々としては、原子力機構の設置に関して機構法というのが定められておまして、原子力機構法の中で地層処分研究をやりなさいという法律上の役割、ミッションになっているということがあります。そういう前提がありますので、地層処分の研究をやらせていただいている中での一つが幌延だということです。

それと、あとは、その道民の方の35-1というものも、埋め戻しについても、これたぶん処分事業に関する見通しを示せという話なのかと思いますが、これは私、原子力機構が何かお話をする話ではないかとは思いますが。

それと3ページの道民の28-3については、これはちょっとあとで話しますが、12-4に関しては、我々の成果を見ていただくのがありがたいですし、これからもいろいろ公開していきますのでそれを見ていただければよろしいかと思います。

それと、参考までに現状こういう日本でやられているですね、地層処分に関する成果は、今実施主体のNUMOが報告書として取りまとめたドラフトを公表していますので、そういうものを見ていただければ、日本において地層処分はどのようなレベルにあるのかということが、分かるのではないかと思います。それが一つのこの視座となるようなお答えになるのかどうかありますけれどもご紹介をさせていただきます。

それから28-3についてはちょっと機構の中で、どういう関連の研究があるのかそれについては瀬尾の方からご説明します。

(原子力機構 瀬尾部長)

それでは続けて瀬尾でございます。今あった28-3、地層処分以外の研究もということでしたが、高レベル放射性廃棄物の対応といいますか、対処という意味で、一つの例をお話させていただきたいと思います。地層処分っていう概念そのものがですね、原子力発電所から出た使用済み燃料を再処理してまだ使えるウランとプルトニウムを除いて、それでも残ったもう使えないもの、我々これを高レベル放射性廃液と言いますけれども、廃液をですね、ガラスと一緒に混ぜて安定した形にして、これガラス固化体というふうに呼んでおりますけれども、このガラス固化体を人工バリアでもって、オーバーパックの中に入れて周りを緩衝材で重ねてですね、安定した地層に埋める、これが地層処分の概念であります。この時に高レベル放射性廃液の中にはですね、特に長寿命核種っていうのがございまして、あるいは発熱性、熱を持つもの。長寿命っていうのは半減期が長くてですね、ずっと、例えば1万年以上ですね、なかなか減らない、そんな長寿命核種というのがあります。ちょっと専門的になりますけど、マイナーアクチノイドっていうのがございまして、これは今申し上げたように長期の寿命を持っていて、熱を持っているものもある。これが入っているんですけども、地層処分概念はそれ自体も含めて安全に処分しようとしていますけど、もしこれがですね、長いもの、長い寿命を持っているものを例えば短くすると、高

レベル放射性廃棄物からあらかじめ、廃液からあらかじめそれを取り除いて、かつ、その取り除いたそういったもの、長い寿命のもののある方法で短くしてやるということで、地層処分自体の負担が軽くなる。さらに確実になるといった、そういった研究をしております。

ちょっと前置きが長くなりましたけど、私どもは分離変換技術の研究開発ということで、まず分離する高レベル放射性廃液の中からですね、そのような具体的には、先ほどの手段、マイナーアクチノイド、例えばですね、元素名でいいますと、ネプツニウムだとか、アメリシウムだとか、そういった名前の元素がございまして、そういったものをどうやって取り除けばいいかという研究、それを分離といいますけれども、例えば化学的プロセスを使って分離するのですけれども、そういった分離のときに、ある化学的な溶液を使ってやると、その化学的溶液自体が例えば廃棄物になるので、それを如何に軽減させてうまく除けるかと。あと、どうやったらなるべく全部取り除けるかとか、そういう研究をしております。

一方、もしきちっと分離できたら、今度は長いものを短めにするのかというような研究も行っています、例えば加速器を使って、ある粒子線を発生させて、それをその長寿命核種に当ててですね、それが短くなると、そういった原理を応用してですね、やれば短くなるじゃないかとか、あるいは高速炉というのが一つの原子炉の形であるわけですけれども、その高速炉を使って、そういう長寿命のやつを短寿命にできないかとかですね。そのような両面の研究だとかあるいは実験レベルだとか、そういったことをやっています。具体的には例えば茨城県の東海村など、うちの複数の研究センターで研究を行っております、そういうものが一つの例として、原子力機構では他にどんな研究をしておりますかという問いの答えになります。以上です。

(佐藤室長)

はい、ありがとうございます。国からなにかございますか。

(那須課長)

資源エネルギー庁の那須でございます。補足で、まず地層処分以外の方法についてもという話がありましたけれども、これにつきましてはですね、世界各国とか国際機関でですね、過去にも様々な処分方法が検討されてまいりました。その結果、現時点においてはですね、地層処分が最も適切な処分方法であると、こういう認識が国際的にも共有されておりますし、この考え方に基づきましてですね、各国でまさに地層処分の処分地の選定つというものが進められていると、こういう状況でございます。その上で日本においてはですね、過去数十年に渡って研究の成果を踏まえて、1999年に、それまでの研究成果を踏まえて日本での地層処分は技術的に実施可能であるということが国内外の専門家によって確認されたことも踏まえて、幌延の深地層研究センターの研究が実施されていると認識しておりますし、それに基づいて最終処分法が成立し、NUMOという実施主体が設置されているということでございます。その上で将来、確かにこれ非常に長期の事業になりますので、将来的ないろいろな技術革新の可能性、これについてはもちろん否定するものではないと思っております、今、瀬尾部長からご紹介があった、核種変換とか、いろいろな研究開発を進めていくということが非常に大事だと思っております。

しかしながら、これは世界的にもそうですね、現時点で地層処分が最も適切であるという考え方自体がですね、現実的には世界的共有されているということですので、この実現に向けた取り組みを進めていくということが非常に大事であるというふうに思っております。

それから政策の全体像というお話がございましたけれども、地層処分の実現に向けてはですね、国、政府として、その処分地選定プロセスを進めるための全国での理解活動、それから研究開発の推進、それから国際連携の強化、いろいろな施策に取り組んでいるところでございますけれども、研究開発につきましては、やはりその地層処分の技術的信頼性の向上を図ることが非常に大事だと思っておりますので、この実際の地下環境において、その地層処分技術を実証するということが非常に重要だと考えております。

それから処分地選定プロセスの先がちょっと見えないというご意見がありましたけれども、

これにつきましても、先ほど冒頭で紹介がありました処分地選定調査が3段階ありますけれども、まだその選定調査に入れていない、これは事実でございます。そのような状況を踏まえましてですね、2015年に最終処分法に基づく基本方針を改定しておりまして、国が全面に立ってこの処分地選定プロセスにおける理解活動についてももしっかりやっていくという形になっておりまして、2017年に、科学的特性マップというものを国から公表しております。現在はこのマップを踏まえまして、全国で理解活動というものを行っておりますけれども、これは地層処分事業の安全性ですとか、必要性でありますとか、どのように安全対策を行おうとしているのかということ年全国の皆様にご覧いただくための活動でありますけれども、これまで2年かけてやってきたということですね、もう一段その取り組みを強化するべく、国の方の審議会でも議論を開始しているところでございます。具体的にはこの理解活動の中でですね、地層処分事業についてもっと詳しく知りたいというふうに思っているグループが全国でも少しずつ出てきておりますので、こういう方々へのより詳しいご説明でありますとか、そういったものを強化していくことによって、複数地域です、処分地選定調査を受け入れていただける地域が出てくるように、そういうような取り組みの強化の方向性を今は議論しているところでございます。

あと、先ほどの質問に戻ってしまうんですけど、ジェネリックな研究と処分地選定プロセスにおける調査施設との違いですけれども、国の方からも明確にお示ししておきたいと思っております。これも全く違うものというふうにご理解いただければと思っております。先ほどのJAEAの資料の5ページ目にありますけれども、最終処分法に基づき精密調査の地下調査施設の建設するに当たってはですね、この概要調査地区の選定それから精密調査地区の選定というものを前もってやると、その時には知事と市町村長の意見を聞いて、これを十分に尊重するというふうになっております。そうした中で、幌延の研究所につきましてはこのようなプロセスを全く経ていないということですので、そういう意味ではこの処分地設定調査プロセス上で建設する調査施設とは、まったく違うものであるということです。従いまして、幌延での研究を続けることとですね、処分地選定プロセスとは全く異なるということは、改めて明確にお伝えしておきたいと思っております。

(佐藤室長)

よろしいでしょうか。なにかあれば随時発言をお願いいたします。それで今、那須課長の方からも地層処分の必要性についてお話が出たのですが、一方で質問、疑問が出ているのが幌延でやってく上で、ちょっと1ページの右側に戻るのですが、実際の研究としてやるときに、地質面から見たときに、幌延で地層処分をやるのがどうなのかというところの意見が、一部道民の方々から出ております。それでその必要性についてというところについて、竹下先生の方から出ているかと思っておりますけれども、お願いします。1ページ右上のほうです。

(竹下特任教授)

北大の竹下です。先ほどもうすでに石川先生の方から質問があったんですけども、あと最初に原子力機構の方から意義や役割の説明もあったんですけども、結晶質岩で構成される瑞浪と堆積岩で構成される幌延の二つの研究施設があって、直感的に私が考えるに、非常に硬い安定した岩盤である、そういう結晶質岩のところに処分場を作るべきじゃないかと思うんですけども、ちょっと国の方も来られていて教えていただきたいのですが、これは最終の処分場を絞り込むことはされていないのですかね。つまり可能性として、花崗岩のところに処分場を作るのか、あるいは堆積岩のところに処分場を作るのか、そういったことは、まだ、未知数であると。だから両方研究しなきゃいけないのか。そのあたりちょっと聞かせたい。

(原子力機構 瀬尾部長)

はい。それでは瀬尾からお話したいと思います。まず二つの地質の種類があると先生のお話で

した。先ほど那須課長からもございましたけれども、1999年に私ども取りまとめた高レベル放射性廃棄物の地層処分の信頼性ということで、日本で処分できるのかとか、そういった議論をして報告書を取りまとめたということなんですけど、その中にですね、先生おっしゃったような日本をわけると結晶質岩か堆積岩の二つということで結論を先に言いますと、どちらでも、ある安定した場所を見つければ、どちらの地質媒体でも地層処分は可能というふうな結論をまず最初にお伝えします。それらは研究開発からの技術的信頼性っていう意味でありますので、それから先はですね、実際の NUMO さんが実施主体として、どちらかを選んでその場所の適正を見るわけなんですけれども、今申し上げました通り、その研究開発の結論としては両方でできると。もちろん条件つきですが、例えば火山ながないとか、発生する確率が低いかどうかとか、そういったところを見つければできると。ただその時に岩石の種類として例えば第四紀の新しい若い地層、そういうのはちょっと建設など難しいですし、きちっとした空洞が掘れないとか、そういうところは除くとか、そういう背景はありますけれども、結論としては両方でできるということで、その時点ではどっちが良いというのは絞り込んでいないという状況です。

(竹下特任教授)

わかりました。それではそういうことで、堆積岩地域を十分研究するという意義が十分あるということですね。

(佐藤室長)

記載されている質問等の関連は大体今のお話でよろしいですか。後ほど個々の質問には文書で答えが返ってきますけれども、よろしいでしょうか。この2-3の紙に記載されているところについてよろしいでしょうか。

(竹下特任教授)

2-5の方については、既にこれもご説明があったとおり海外でかなり地層処分の研究はされているわけですね。それで海外の研究でどこまでわかっている、それに加えてなぜ日本で研究をやらなきゃいけないのか、必要性をもう少し説明して欲しいです。

(原子力機構 佐藤部長)

幌延の佐藤です。海外の研究施設も始まった時期は様々あります。一番に、高レベル放射性廃棄物の地層処分の研究開発を現場で始めたのはスウェーデン。これも元々の鉱山の坑道を利用した研究から始まって、今も実際動いていますけど、エスポのハードロックラボラトリー (Hard rock Laboratory)、硬岩の研究所はその後で始まったプロジェクトで、それは処分の進展、先程から出てきますように地上からの調査、坑道掘削して、地下での調査、というように処分の手順に倣って作った研究施設です。そういうふうに各国様々なスタート地点が違うという話、スウェーデンが早かったり、あとはカナダなんかはかなり早い時点で研究が始まっております。日本はどちらかという後の方から始まっていますので、先行する海外での研究の成果を取り入れた形で日本でできるものは、それは省略したり、特に日本で特段特別にやっていかなきゃならないものについてはやっていくっていうのは大きな基本的な方針になっています。そういった意味で具体例をお話してもいいんですけど、さらにもうちょっと関連のことを言うと、これから処分をやっていく、原子力開発でやっていくような、アジアの国々なんかもあります。そういったところは近い日本での研究開発がどんなことを幌延でやっているのかということは非常に興味を持っているところであります。一つ日本はやはり変動帯の地域で、地質も非常に複雑で、結構割れ目や断層が多い。特に幌延なんかは堆積岩であっても規模の大きい断層があったり割れ目があったりもしますので、そういった意味で、他でフランスですとかスイスの堆積岩の研究データも持っているんですけど、そこは地質の状況が違うので、そういったところに着目した物質移行の試験とか堆積岩の緩衝能力を評価しよう、そういった取り組みを日本独自の研究とし

てやっていると、そういうような位置付けで我々研究を進めてございます。ちょっと先生のご質問に直接的な回答になっているかどうかちょっと不明ですけど、そういった状況報告をご説明させていただきました。

(竹下特任教授)

どうもありがとうございます。よろしいです。

(佐藤室長)

他にこの関係で道民の方から2問ほど質問がきておりまして、道民の7-5番のところでは、研究施設が断層に近接しており、ガスとか地下水が噴出するような不安定な岩盤であるけれども研究サイトとして不適ではないかというようなご指摘。それと17番の方はちょっと長いですが、幌延については、地盤的に地下構造物をつくるに適さないんじゃないかと。それを塩分やガス等の濃度が高い地下構造を有していることを研究の利点としているけれども、そこはどうかというようなご質問がきていますが、この辺についてはどうでしょうか。

(原子力機構 佐藤部長)

はい。幌延は堆積岩での研究ということで、日本全国、こういった沿岸域に近いところも含めて海の底でできた岩石がまた地上近く上がってきてという、そういった堆積岩地域は日本でも広く分布しております。そういった堆積岩の中にはもともと植物ですとか生物を取り込んだ形で岩石ができていますので、それを起源とするようなその、例えばメタンガスですとかそういったガスが地下水の中にあって、坑道を掘削して、大気圧に解放すると、それで地下水からガスが出てくると。そういったメカニズムになっております。メタンガスについては坑道の換気をきちんとやれば問題ないということで、私どももそうですし、北海道には炭鉱がかつてたくさんありましたけれど、そういった炭鉱の中でも、基本的にきちんと管理をして操業していると、そういった事実がございます。

岩石の硬さについては、先ほど瀬尾からありましたように、第四紀という非常に新しく、まだ岩石になっていないような未固結な岩石は処分の適地から外すというような前提で、それよりも古い時代、新第三紀の堆積岩より古い時代の岩石が処分の対象になると。幌延で今、深度250メートルですとか350メートルで研究しておりますのは、新第三紀の堆積岩で、地質で言うと珪質の泥岩です。珪質の珪は珪藻土の珪ですね、バスマットに使うような珪藻を起源とするような、それが固まった岩石で、岩石の強さ、一軸圧縮強度っていう専門的、ちょっと専門的になるんですけど、それで言うとだいたい平均で20メガパスカルをちょっと超えるような固さの岩石です。メガパスカルもなかなか一般的ではないんですけど、1平方センチメートル当たり200キロの力がかかると壊れる。そういった岩石になります。地盤工学会ですとか土木学会、そういった学会の基準で岩石の固さが分類されています。軟岩ですとか中硬岩とか硬岩、軟岩の軟は軟らかい、硬岩の硬は硬いということなんですけど、それでいきますと、軟岩に分類されるのは10メガパスカルから20メガパスカル、それより小さいのが軟岩に相当するっていうことですので、幌延で今研究している場所の岩石の硬さは20メガパスカル程度ですけど、軟岩の中でもかなり硬い方な岩石に位置するということになります。ですので、坑道やトンネルを掘るときにもそれほど大きな支障はない。ただし断層なんか通過するときは、非常に気をつけなければならないんですけど、こういった、地下深いところに、それだけの硬い、軟岩とはいえそれだけ硬い岩石の中にトンネルを掘ったり、坑道を掘ったりすることには全く問題ない。そういった地層になります。大曲断層のことをおっしゃっていますが、大曲断層というのは、確かに幌延のところで存在する断層で、これは活断層ではございません。昔活動した断層で、古い時代の断層ということになります。ただし規模は大きいです。実際、NUMOさんが処分事業を、もしサイトが決まって処分事業を進めていくときに概要調査という地上からの調査を行うこととなります。大体10キロ四方ですとか20キロ四方くらいのエリアを対象にして、その時の実際どうか、

ボーリングを掘って地下の地下水圧がどうか、それから地質がどうか、断層がどう分布しているのか、そういったエリアの中には取り込まれる可能性がある断層で、そういった規模の大きい断層は、比較的広い領域の地下水の流動に影響を与えますので、こういった、断層がどういうふうに分布をしているか、或いはそれによって地下水流動にどういった影響を与えるのか、また断層の透水性ですね、そういったものは、必ずチェックしなければいけないということになります。そういった処分事業でそういったエリアを考えると、評価しなければならないような構造物になりますので、私どもも、幌延の地下研の場所を決めてそういった広域の地下水流動を評価する中でこういった大曲断層の評価を行っております。ですので、大曲断層があるからといって、なにか研究ができない、或いはこれと似たようなところがもし処分場であったとしても、そこは処分場とならないというわけではなくて、地下水の流動評価の中で取り込んで、きっちり評価していけば問題ないというふうに考えております。ということで、よろしいですかね。はい。私からは以上です。

(佐藤室長)

はい。もう一つ、道民の方々から、幌延の研究を延長するにあたっての大丈夫かという問いが、これは、2ページから3ページにかけてなんですけど、29-6、7、8、同じ方からのご質問になるのですけれども、長い文書なのでうまく言えているかどうか解りませんが、何年後程また期間の議論がございますけれども、今後の研究計画の延長の中で、いろいろデータとか取れるんだけれども、そのデータ取ったところで、整備の完了というまでのどこまでやればいいのかというところが、明確になってない。それで、地下環境でしか取れないという物理性のデータを取ったということで、地層処分の整備の完了というために前進したと言えるのかということと、データを取ったと言っても、その10万年とか、そういうこの先の話が、担保されるのか、安全性が確保できるような、そういう情勢になってくるのか。長い目で見たときに、それでいいのかというようなお話。専門的な方からすると、いいのかもしれませんが、一般の方には、そういう懸念があるということでお答えいただければと思います。

(原子力機構 佐藤部長)

はい。地層処分というのは、高レベル放射性廃棄物の放射能が、もともと、ウランの燃料にあったときと同じ位のレベルになりますのに、数万年かかるというふうに言われております。ですので、数万年人間が管理することはできないので、人間の手を離しましょう、処分してしましましょう、というのが基本的な概念になります。もちろん、我々研究をやっている、数万年の実験というのは出来ませんし、それを確認することは出来ません。ですので、地層処分が安全に行われるのは、コンピューターシミュレーションをして、あくまで予測をすることしか出来ないわけですね。ですので、コンピューターシミュレーションがいかにか、きちんとシミュレーションできているのかっていうことをきちんと示すということが大事で、そのためには、地下で生じるようなその熱の伝達ですとか、地下水の流れ、或いは、地下水に溶けた放射線核種が、どういうふうに岩盤にくっつくのか、くっつかないのか、或いは、そういったことをきちんとモデル化して物理法則、化学法則に従ってシミュレーションコードに反映して、それで予測するということが大事になってきます。当然ながら、実験で確認できるような室内試験や我々幌延の原位置でやっているような数年とかせいぜい10年位の単位で、こういったシミュレーション結果とそういった試験の結果が合っているということが大前提です。それに加えて、それに解析に入力するパラメーターですね、地質は非常に不均質、金属材料と違って不均質ですので、そういった不均質でパラメーターの幅があります。そういったものを適切に、入れると言うことが非常に大事になってきます。そういった観点で我々研究に取り組んでいるということなんです。

一方でちょっと話が少し外れてしまいますが、この地層処分分野の研究の中で、ナチュラルアナログ研究という研究がございます。天然に類似するような現象。これを見ていきたいと思いますということですね。非常に古い時代の、例えば鉄の斧があるところにずっと埋設、埋没して、考古学

の調査で上がってきた時に錆がどのくらい進んでいるのか。それで年数で割ると1年でどれくらい錆が進んでいるのか、これは人工バリアのオーバーパックの錆がどのくらい進むかということの、参考になる情報になりますし、例えば富士山の噴火があったときにできた火山ガラスがどのくらいの溶融しているのかといったことデータの、人工バリアのガラス固化体のガラスの溶融に非常に参考になるデータになる。そういったコンピューターシミュレーションと天然に類似したような現象を総合的に加味して、地層処分の安全性を示していきましょと、そういった取り組みで、我々は地層処分の安全性を示していきましょと、ということでございます。

(佐藤室長)

はい、ありがとうございます。技術の確立の話は後程また、別の質問の中で出てきますので、そこで議論は出てくるかと思えます。それでは、次に移ってよろしいですか。

外部評価委員会の評価の動きになっていきますけれども、4ページですと外部評価委員会について、質問の趣旨はこんな感じではありますけれども、外部専門家のお名前と肩書きを聞きたいという方がいらっしゃいますので、そこをお願いしたいということと、別の道民の方から、こういう世界に誇りたいという欲望を持った委員が多数を占めているという発言がありました、認識について問うご質問が出ております。

(原子力機構 瀬尾部長)

はい。12-2、12-5、道民の方からいただいた質問で、同じですので、二つの委員会ですね、地層処分研究開発・評価委員会と、これは地層処分技術全体ですが、深地層の研究施設、あるいは、東海で行われているような地層処分研究、あるいは私どもの東濃地科学センターが行っている長期安定性の研究、そういう全部を評価して頂くための委員会です。

もう一つ、深地層の研究施設計画検討委員会というのは、ここで書いてあるのは、いわゆる、幌延と瑞浪の地下研究施設に特化して技術的に評価いただくという形です。名簿はですね、次回お渡ししたいと思います、これ私どものホームページで公表していますけど、すぐお知りになりたいと思います。ちょっと読み上げさせていただこうかと思いますが。

(佐藤室長)

次回でよろしいかと思えます。

(原子力機構 瀬尾部長)

そうですか。わかりました。はい。次回、ここに手元にあるんですけど、今回、用意できなかったのも、申し訳ございません。ただ、人数だけ申し上げますと、地層処分研究開発・評価委員会が10名、現在10名ですね、今年度から10名で昨年度まで9名でした。委員長は小島圭二東京大学名誉教授でありますけれども地圏空間研究所の代表にもなっておられます。それともう一つ、深地層の研究施設計画検討委員会は10名で、現在の委員長は西垣誠岡山大学大学院環境生命化学研究科の特任教授でいらっしゃいます。次回、この名簿、印刷してお持ちします。

(佐藤室長)

続きまして、外部評価の中身のお話でございますけれども、今回外部評価がされたということで、そこについて何点かございます。

道民の方の48-4ですけれども、評価結果には技術の確立が可能な水準に達するまで試験を継続することを期待すると、いった趣旨のことが書いてあるということなわけですが、この評価が意味することは何かと、技術の確立が可能な水準に達していないという状況なのか。それ故にその技術の確立は実現できるかどうかというのは、解らないのではないのかというようなお話が出ていますが、こちらについてはどうでしょうか。

(原子力機構 瀬尾部長)

はい。申し訳ございません、さっき、二つの名簿の件でもう一つ。「委員が、世界に誇りたいという欲望を持った委員が多数占めている。これをどう認識していますか」、と道民の方からいただいております。私どもとしましては、特に技術的観点から、ある目標を立てて、我々がやっている内容に対してですね、それができているかできてないのか、できるにはどうすればいいのかというアドバイスもいただきながら、その是非についてですね、しっかり評価していただいているものと思っておりますので、何か特別のそういう感じは今のところなく、ある意味きちっと是非について評価していただいているのかなというふうに考えております。以上です。

(原子力機構 山口所長)

道民の方の48-4ですけれども、これは評価委員会からの答申の抜粋だと思いますが。私どもとしてはこの表現が今回の計画案に記載させていただいた技術基盤の整備、これの完了を目指す、確認をします。そして研究を埋め戻しの段階に入ってくるとこのことをおっしゃっていることかと思えます。一つひとつの技術確立したものもあれば、また途上のものは確立していませんので、全体として、整備ができたということを目指してくださいということだと我々は理解しています。それと道の4のところもよろしいですか。

(佐藤室長)

今の48-4のところは、技術基盤の確立は実現できるかどうか分からないということになるのじゃないかという話なのですけど、そこは、技術基盤の確立が可能な水準に達するっていうのは、どういうことかという話になると、そこは、なかなか具体には、難しいですか。

(原子力機構 山口所長)

そこはですね、今の段階で具体的に書くのは難しいと思います。その段階でまず機構としてどのぐらい成果が達成できているかという自己評価をして、それを外部の専門家の方がレビューいただいてですね、もう整備できましたよねと、おっしゃるのであればそれはもう終わりかと思えます。その水準を何か具体的に表現として記載するというのは難しい。

(佐藤室長)

具体的表現として言うのは、例えば水準とかそういうようなお話とか。

(原子力機構 山口所長)

個別、個別テーマごとのここまで成果ができました。成果を見てレビューするというものでもないので、それを総括的に何か一つの言葉っていうのは難しい。

(佐藤室長)

はい。続きまして道の方からですけれども、ここに記載内容について具体的にちょっと教えて欲しいということなのですか、プラットフォームとして国内外の関係者に広く活用されることを期待するという評価結果が出ているのですけれども、その具体的な内容について教えていただきたいというお話です。まずこちらについてお願いします。

(原子力機構 山口所長)

はい。プラットフォームというのは最近良く使われる言葉だと思います。評価委員会からの提言ですけれども、我々としては計画案にも書かさせていただいたとおり、今後も研究がそこで継続できるということになれば、従来の国内の研究機関との共同研究とか受託研究そういうものやってきましたけれども、今後も幅広くですね、海外も含めて研究サイト、いろんな我々以外の研究機関の方に活用いただきたいというふうに思っています。それを評価委員会の方はプラッ

トフォームとして表現されたと思いますし、我々は最後の計画案の6ページで同様の趣旨のことを入れさせていただきました。

(佐藤室長)

ここにあって評価委員会の評価結果として書かれたことの意味というのは今までの継続というような意味合いと考えてよろしいでしょうか。

(原子力機構 山口所長)

今のご質問は評価委員の方がどういう趣旨でここを書かれたかということですか。

(佐藤室長)

そうです。

(原子力機構 山口所長)

今までの我々の幌延、瑞浪の研究の評価をいただいておりますので、評価いただいた方の感覚としてはですね、機構だけが使うのではなくて、いろんな方に折角の場所なので、活用していただいたらどうでしょうか、という提言、素直なまあ、我々としては文字どおりのことかな、というふうに考えています。

(佐藤室長)

はい。ありがとうございます。同じ評価結果の内容について、人工バリアの適用性試験のところに出てくる部分も含んでなのですが、道民の12-7ですけれども、プラットフォームとしての活用を期待するということと、その人工バリアの方では、広く先進的な試験サイトとして広く世界にアピールすることを期待するとあるんですけれども、幌延としては、書いている方の趣旨は、多分もう研究終わるんでしょうということの前提でのお話だと思いますけれども、こういうふうに書いているけれどももう研究は終わるのではないかと言うご意見が出ているということと、もう一つ、24-3の方では、そもそも世界にアピールってということについては、研究センターというか、機構さんということだと思いますけれども、機構も共有している認識なのかというお尋ねです。

(原子力機構 山口所長)

はい。12-7に関しては、今回さらに研究を継続させていただきたいと提案させていただいておりますので、それが可能であれば、我々としては、この地をいろんな国内外の研究者のフィールドにしたいという思いはあります。それがまず12-7です。

それから24-3ですけれども、アピールという意味では、もちろん、これまでも、先ほど最初の方にありました国際研究の場でもですね、我々の幌延での研究成果を紹介していますので、あと、幌延の拠点においても、国際会議をこれまでも何度か開催して、いろんな場でアピールはこれまでもしています。これからも先ほどのプラットフォームに近い形での説明を考えていく上では、やはり国際協力のルートやOECDやNEAなど、いろんな場でもアピールはしていきたいと思っております。

(佐藤室長)

それで、こうした外部評価がある状況の中で、当初計画の成果と検証について、機構さんでは、どういうふうに考えられてきたのかという問いが何回かきております。

5ページの下の方ですけれども、当初計画では基礎研究の具体的なロードマップはどのように示されていたのかというお話し、たぶん通常示されています、今回も前回の説明資料に示されてある3期に分けてというようなレベルではない話だと思いますけれども、そういったような、

ロードマップがどのように示されていて、それと関連して、現在の状況と詳細に照らし合わせて検証したのかと、その結果を道民に示していただけないかという問いでございます。

それと関連して、若干違うのですけれども、なぜ延長するのかというところとともに、研究の進み具合等を具体的に説明いただきたいというお話が出ております。個々の研究といいますか、3つの必須の課題、いくつかに分かれる研究等について、どのくらい進んでいて、という話は、我々道としても、後ほど質問の方に入れさせていただいておりますので、そこで合わせてのご回答でも結構ですけれども、まずは、そのロードマップとその検証のお話、こちらについて教えてください。

(原子力機構 山口所長)

まず、当初計画に示されたスケジュールですけれども、今日、お配りしている資料の8ページに図がありますが。当初計画ではですね、8ページにあるような大まかな20年の工程が示されております。これは平成10年に提示をして、その後2年間の協議があって、平成12年度に開始された訳ですけれども、13年3月、具体的な時期は3月ですけれども、その中で我々としては、まず三つ、第1段階、第2段階、第3段階というステップを踏んで進めるということをご提示しております。そのスタートの段階において、第1段階の計画書というものを先ず策定して公表しています。それに対して第1段階の終了の段階で成果にまとめて公表していると、第2段階も同様に計画書を作成し、成果を取りまとめていると、いうふうにステップ毎に計画書策定して、我々としても評価をしている、その評価の過程では先ほどの委員会の先生のご意見を聞いた上で、最終的にとりまとめをしていると。これはロードマップということのイメージなのかわかりませんが、我々としては詳細に計画書を作成して、成果も取りまとめ、それを公表しています。第3段階についての前半の研究についても色々取りまとめつつあったのですが、途中で研究を絞り込むということで、必須の課題ということで平成27年に絞り込んだ研究をスタートさせて、その段階でその報告書を公表していますが、それまでの取り組みについても、成果をとりまとめ、公表しているところです。ですから、それぞれの計画書、成果取りまとめは公表いたしますので、必要であれば次回そのサイト、アドレスなどを整理した上で、お示しすることは可能かと思っております。3点目、34の件は、先ほど佐藤室長からもありましたが、後の議題であるのであれば、そちらの方で説明をさせていただきます。

(佐藤室長)

25-6のお話、検証の話については、いろいろ実際公表されている資料の中で色々あるのでしようけれども、やはりそこを整理していただいて。整理をするというのは、わかりやすい形で、その辺を、こういうふうに検証してきたというところをご説明といたしますか、ペーパーにまとめていただくのがよろしいと思っておりますので、お願いをしたいと思います。

(原子力機構 山口所長)

わかりました。はい。

(佐藤室長)

続ききまして、6ページの25番と29番の3問なのですけれども、これにつきましては、当初の計画と比べて、建設費等が、25-3と29-4、こちらは当初計画と比べると、掘削と建設と、あと事故への対応等含めてどれぐらい予算掛かっていて、当初の予定よりどれぐらい増えているのだろうというところを知りたいということなのですけれども、何か資料とかありますか。

(原子力機構 山口所長)

私の今手元にある資料で紹介させていただきますと、まず、仮称計画の中に予算という項目がありまして、施設の建設が約340億円、調査研究が毎年35億円。ただこれはですね、その記

載の前提がありますけども、この予算については現地での調査結果を踏まえて概念設計等を進めることで、詳細に検討して固めていくこととなると書いていますので、平成10年段階での粗々の試算ということかということかと思っていただければ結構かと思います。現時点、令和元年度までの予算については、これは我々のホームページで公表していますが、研究に関わる予算の総額が543億円です。それと、後ですね、広報活動とか事務管理的な話、大体56億強ありますので、あわせると599億円という数字になります。

(佐藤室長)

それは、当初計画の数字ではなくて。

(原子力機構 山口所長)

今、当初計画の期間、ホームページを公表しているのはですね、機構の毎年の認可いただいた予算ですね。ですから、実際の支出予算になります。

(佐藤室長)

当初計画の数字というのは出ているのでしょうか。

(原子力機構 山口所長)

当初計画の数字というのは先ほどご紹介した、建設で340億円、調査研究が毎年35億円。ただこれは建設もですね、地上施設・地下施設、概算書いてありますけれども、そのときからは計画内容も変わってきていますので、このまま対比できるかというところと難しいところです。

(佐藤室長)

ちょっとその辺は実際に資料にするときに、ちょっとどういうふうに説明するかどうしていただければ、工夫をしていただければと思います。

次に、延長の必要性の話になってくるのですけれど、まず計画案の延長の必要性で、道からの質問なのですけれども、評価委員会の方では、概ねその適切に研究が行われて5カ年の目標が達成できたと評価されているにも拘わらず、研究を続けていくということについて、明確にその理由を示していただきたいというお話と、これは、要は個々の研究がどう必要なのか説明するということに繋がるとも思いますけれども。やはり計画を今延長したいというお話をされてくるからには、やはりきちんとそこを明確に必要なだということ、それと2番の方に関わる話ですけども、本当にそれを幌延でやらなければならない計画であって、期待されているからとかっていうことじゃなくて、本当にやらなきゃならない研究だと。後ほど期間の議論がでますが、第4期中長期計画目標の目標期間を目途に延長しなければならないのかということ、その延長がこういう理由でやらなければならないということ、最初に20年の計画というお話もあった中で延ばすということが必要だということ、最初と説明されないとなかなか納得しがたいお話になってしまうと思いますので、必要ということ、きちんとして整理をしていただきたいというお話です。ここはそういう説明をして欲しいという要望ということで受けとめていただければと思います。

それに関連して道民の方々からは、評価との関係ということで延長の必要性という問いが出ております。道民の方7-4では、概ね達成したのに研究だから研究を終了して地下設備に埋め戻すべきだというお話ですとか、道民の方の12-6でも今回の成果によって地層処分調査研究はもう終了するのではないかと、そういう成果を踏まえてのお話ということと、技術の確立の話がここでも出てくるのですけれども、技術の確立というのは、際限なくやらなければならない話になってくるんじゃないかというようなお話が出ています。

あと延長する事由ということになるのかもしれませんが、14-1のところでは、20年間の研究で終了できなかったということ、きちんとして説明をいただきたいというお話です。

れども、この辺、今日の段階で口頭で説明できるお話なのか、資料等があるのであれば、それで説明ということになるのですけれども、どんな感じでしょうか。

(原子力機構 山口所長)

はい、まず総論としてはですね、評価委員会の方で、概ね適切に研究が遂行されているという評価をいただきましたけれども、これは平成27年から取り組んだ段階までは、概ねいいでしょうと。ただ、その同じ評価委員会の方から、さらにこういうところを研究されて、継続して、技術の確立を目指してはどうか、という提言を同じようにいただいています。ただ、我々もそれをそのまま計画案にしたわけではなくて、それを機構として本当にやる価値があるのかというのは勿論機構として、再度レビューしていますし、それに合わせて海外の動向、国内の色々な動向を踏まえた上で必要だと判断して、計画案を策定させていただいています。それが総括的な話ですけども、これ、一つひとつ、それが本当に必要なのかという話と、幌延でやる必要があるのかと、同じような話があると思いますので、それは今日配布した資料にありますので、順次ご説明させていただくということによろしいでしょうか。

(佐藤室長)

後ほどご説明いただけると。今、研究の総論的な必要性の話が続いていますので、そこは終わった段階で、研究の中身ということのご説明という格好になりますので、その中でもう少し説明いただければと思います。それと、道の3番のところに書いてあるのですけれども、前から話は出ていますが、瑞浪で終了するのに、幌延に延長する理由は何かというところは、ご説明いただいていますし、それを整理して欲しいというところでもお願いをした感じですが、ここは今回資料として、新たなものが入っていますでしょうか。

(原子力機構 瀬尾部長)

参考の資料としまして6ページの左側、資料4に経緯等を書いてあります。これを横目に見ていただきながら説明させていただきます。

(佐藤室長)

はい、お願いします。

(原子力機構 瀬尾部長)

なかなかちょっとわかりにくいところがあって大変申し訳ないですけど、先ずフレームワークのほうから申し上げますと。いわゆる、私たちが今まで取り組んでいる、ある意味我々が定義している研究領域といいますのが、深地層の科学的研究というのと地層処分研究開発という二つがございます。深地層の科学的研究というのは地下研で行ってきたわけなんですけれども、すなわち大深度の地下空間を安全に掘削し、あるいは維持し、という技術をですね、適用して、それを実証しつつ、地表から、あるいはその作った地下空間を活用してですね、坑道の掘削影響も含めて、深いところの深部の地質環境を調査、評価する技術を確立していくと。その確立の中で深部地質環境というものとはどのようなものなんだろうかという理解をしていく。そういったことを目指して行ってきておりました。元々、瑞浪ではですね、この深地層の科学的研究を対象として調査研究を進めてきております。これに対して幌延では、いろいろと人工バリアのお話などもできますけれども、処分場の設計或いは人工バリア工学技術の信頼性の向上、或いは、それら含めた安全評価の手法の高度化といいますのが、これは我々の地層処分研究開発というふうに呼んでおりますけれども、幌延ではさらにその部分も取り組んできているということでございます。今般、これまでの研究の成果だとかを踏まえて検討しまして、いわゆる深地層の科学的研究に取り組んできました瑞浪につきましてはですね、それがほぼ達成できた、というふうに考えておまして、今後、瑞浪については埋め戻していくのがいいのではないかという方向性と

いうことになっております。

一方、幌延については、今回ご提示させていただいていますように、これまでの成果の精査、或いは国内外の動向、技術的状況、動向を踏まえましてですね、今回ご提案させていただいている処分概念だとか安全評価に関する研究開発を更に継続して取り組ませていただければというふうに今回お願いしているところでございます。瑞浪についてはですね、もともと現在の中長期計画、平成27年度から始まった第3期中長期計画でございますが、その中ではですね、平成31年度末まで今年度末にですね、今年度末までの5年間に成果を出すということを前提に取り組むということを明記しておりまして、今回、ほぼこういう成果が出来ているのではないかと考えておりまして、先ほど来ありますが、外部専門家の評価でもですね、そこで立てたような初期の目標を達成できたという評価いただいているところでございます。繰り返しになりますけど、従いましてちょっとフレームワークがですね、瑞浪と幌延は元々違ったところがございます。瑞浪は終了の方向、幌延の方はさらに地層処分の研究開発を中心としたものを続けさせていただければというふうに考えております。

(佐藤室長)

それにつきましては、また、質問させていただくかもしれませんので、よろしくお願いします。

それと、道民の皆様から非常に多かった質問について、括り方としてよろしいかというところがあるのですけれども、当初20年の計画と、約束という言葉が使われている方も多数いらっしゃいましたが、そういう研究としながら当初計画のことをおっしゃっているということですが、そう言いながら延長する必要があるのかというところで疑念が多くなっているところでございます。若干皆さん記述の仕方が違うのですけれども、特に今まで機構の説明等が異なってきたというところが結構皆さんポイントにされているのかなというところがございます。どれがどれとはならないのですけれども、過去の説明等で、20年で順調に進んでいるというご説明があったとか、あと自らおっしゃったんだからというような言い方をされている場合もございまして、三者協定を絡めて書かれている方もいらっしゃいますが、機構さんがご自身でそういうふうに来てきたのだけれども、なぜこういうふうに延長になってしまうのかというところが、わからないというご意見も入っていれば、20年と言っているんだから止めてくださいというようなご意見も入っているところで、分類しきれないというところはあるのですけれども、いずれにしてもその20年程度の研究としながら延長するということに対してのご疑念があるという状況にはございます。

今後続けていくことを考えたときには、機構さんに対する道民の方達の理解というところが非常に大きくなってくると考えますと、やはり一つは、こういう過去のお話をどう振り返るかという部分があるかもしれませんが、今後どういうふうに進めるかっていう話をした時には、やはり丁寧なご説明が、変わっていくなら変わっていくことは仕方がないということが、必要ならば必要だと説明することが、やっぱり必要だと思いますし、今までこういうふう議論に繋がってきていると受けとめたのですけれども、このようにたくさんのそういうご意見、昔の当初計画というのは20年程度というお話を非常に重視されているのが多いことについて、コメントといいますか、こういうご意見が、ご質問を含めて出ていますので、ご発言いただければと思います。

(原子力機構 山口所長)

平成10年に策定した仮称計画では研究期間は20年程度とお伝えしていますので、ここにあるような14年前の担当組織においては、20年程度を目途に、20年程度という期間を目指して、研究を終わらせようという思いがあって、発言したものと思います。

我々としては昨年度評価をしてですね、研究開発について評価をして、やはりさらに継続したいというものがあつたものですから、8月2日に提案させていただいたところです。

ただ我々もその提案はですね計画案として、機構としてこう考えるという案を提示させてい

ただいて、機構としてはこれで決定だというふうに考えているわけではない、ということは第1回目でもお話しさせていただいたとおり、我々としては協定にある条項に基づいて、計画の変更について協議をお願いしたいというふうな段階だと理解しておりますので、今後この確認会議の場での説明を、ご指摘のあったとおり、いろいろな方々へご説明していく機会を、我々としては行っていきたいと思っておりますので。まず協定と仮称計画は非常に重要な文書だと我々は理解しておりますので、これは遵守して、その協議の中でどうしていくことかと考えております。

(佐藤室長)

それとここはまとめてしまう感じになりますけれども、11ページのところで、道民の方2名からの意見として、研究の延長というよりは、新たな計画になるのじゃないかというようなご指摘もあります。そこについても、こういう意見が出ているっていうことを今後の議論の中で、今回機構さんから出てきているということは第7条に基づき出てきているというお話ですので、研究計画の変更という形で出てきている。それがいいかどうかというのも確認していくというのがこの会議という位置付けですので、新たな計画になるかどうかというのを前提に、この確認会議を開くものではないのですけれども、やはり違いが大きいのではないかというお話もありますので、後程、そういったところを含めて、当初計画の中に収まっているのか、再度計画が必要なものなのかというところの確認の中では、重要視させていただきたいというところがございます。

残りの時間も限られているのですけれども、進めるところまで進めたいというのがございますので、続きまして、研究の具体的な内容の方で必要性っていうところを本当に必要なのかというところの確認をしていきたいと思っております。

ページが戻る格好になって恐縮でございますが、6ページのところに研究の延長の必要性というところで、道庁の方で、前回の1回目の時もお話をさせていただいたのですけれども、三つの課題ごとに八つの研究、この八つというのは機構さんもしてこなかったと思いますけれども、実際に三つの中の細分化された8種類の研究ということで書かせていただきましたが、どこまで細かくするかというところはありますけれども、やはり何でその研究がそもそもなぜこの研究やらなきゃならないのか、それでその研究がこれまでどこまで進んでいて、どういう評価を受けて、どういう状況の変化があったのでやらなければならないのか、今後は、どういう研究を幌延でやらないといけないから、こういう成果を目指していつまでやるんだっていうようなことを説明していただきたいということでのお願いだったのですけれども、それは今回説明できるということですか。

(原子力機構 佐藤部長)

はい。

(佐藤室長)

お願いいたします。

(原子力機構 佐藤部長)

今日準備した資料の10ページ目から35ページ目までと、43ページ目から46ページ目が、今日準備した、これからご説明する資料の中身になります。

前回第1回確認会議の時には、計画、今後計画書案に従って、これまでの成果だけを各課題・成果だけを述べて、外部委員会の評価を紹介して、今後の計画を行うというふうに説明したので、今室長おっしゃったように、各小さな課題ごとにどのような流れになっているのか、どういった成果が必要かということが分かりづらいというご指摘だったと思っておりますので、この10ページ目以降、各小さなまとめり八つごとにそれぞれ一連の流れがわかるように、今回資料を整理してきております。まず10ページ目ご覧ください。

(佐藤室長)

すみません。これ全部を今から説明いただくというイメージですか。

(原子力機構 佐藤部長)

まず、一つ目の課題の、人工バリアの性能確認試験だけを、まずこの流れで紹介しようかなと。

(佐藤室長)

個別のご質問もあるのでどこかで切っていくと。次回以降に廻るところもありますけれども、きりのないお話になってしまう感じになってしまいますので。

(原子力機構 佐藤部長)

はい。まず10ページ目の必須の課題三つございます。

①の実際の地質環境における人工バリアの適用性確認に、さらに三つの矢羽根が、青の下線で書いておりますけど、この一つの人工バリアの性能確認試験について、こういうふうに取りまとめたということで以降のページでご紹介したいと思います。

11ページ目をご覧ください。人工バリア性能確認試験の赤字の両括弧で書いています、最初に研究の背景とか必要性とか意義について書いてございます。その次に実施内容。12ページ目にいきまして成果、13ページ目にいきまして、地層処分事業或いは他分野への貢献、外部委員会の評価、今後の取り組みと、こういった並びで整理してみました。11ページに戻っていただきまして、この人工バリア性能確認試験の背景、必要性や目的ですが、実際に地質環境下にこの右図にありますように、人工バリア、これは縦置きを想定してはいますが、これが実際設計して、製作して、現場設置して確認するというのと、あと実際の放射性廃棄物のことを考えると発熱します。坑道を埋め戻しますと、地下水が段々戻ってきますので、地下水が緩衝材の中に入るとということ、そういった現象を再現するために発熱と注水の試験を行っています。こういった熱-水-応力と化学でそれぞれ様々な現象が発生しますので、この緩衝材の中、或いはオーバーパックに200個近いセンサーを設置していろいろなデータを取っているということがございます。実施内容につきましては、人工バリア、緩衝材とかオーバーパックの設計手法ですとか製作・施工、品質管理手法の適用性を確認するというので、これは実際に放射性廃棄物が入っていないんですけどそれ以外については、同じ寸法同じ重量・材料でやっております。さらにその埋め戻し材ですね、坑道の部分の埋戻材或いはそのプラグと呼ばれる蓋ですね、それに関する設計手法、製作・施工手法、品質管理の適用性を確認ということ。それから熱-水-応力-化学連成評価の適用性を確認するために、これもデータをとって解析を行うと、こういうことを行っております。写真にありますように緩衝材ブロックを製作して坑道から下に掘った穴に吸盤みたいなもので設置すると。坑道の部分も現場での締固めとかブロックで積み上げていくことで、この右上の写真のような出来上がりになって、発熱、オーバーパックの表面100度になるように加熱をして、地下水を注入するという試験をこれまで行ってきました。12ページ目の成果になります。図面を三つ示してございます。左側の図面は緩衝材中の温度ですね、これは実測値と解析結果の両方を示しております。温度については非常に解析結果と実測値が整合しているということがわかると思います。真ん中が緩衝材中の飽和度、右が緩衝材中の土圧になります。成果のところでも三つ書いてございます。人工バリア、埋め戻しの設計については、実際設計手法を構築して幌延の地質環境の条件、例ということになりますけれどもその設計を実施、それぞれの人工バリアの緩衝材、埋め戻し材になんかに求められる要件に基づいて、設計が可能であることを確認したということ。二つ目の両括弧、埋め戻し材の施工ですね、真空把持装置、11ページ目の左から二つ目の写真、吸盤みたいなやつで、緩衝材ブロックの定置を実証しましたということ。それから掘削ズリを混合をした埋め戻し材でトンネルの部分を現場での転圧締め固め、それからブロックによる現場施工、これなんかを実際に行って所定の求められる密度をきちんと確保できているか、ということを実地で確認しております。

また三つ目の熱-水-応力-化学連成評価手法整備、適用性の確認につきましては、解析ツールの中の力学モデルを拡張してございます。具体的には括弧の中に書いてありますように緩衝材の膨潤に伴う密度の低下で、剛性が低下することが考えられますので、それをコンピューターのプログラムを考慮することで実測値との整合がよくなっております。それが右下の写真です。このプログラムを入れていない部分については青で、少し実測値と離れていたんですけど、プログラムを改良することによって実測値とかなり近くなったと、そういった成果が得られております。また二つ目ですが、緩衝材の膨潤変形に伴う、密度変化に伴う熱特性、水理特性及び力学特性の密度依存性を考慮できるようモデルを高度化しております。こういった成果が得られております。

13ページにいきまして、こういった成果については処分事業、これは処分事業への貢献ということになります。処分事業そのものなんですけど、安全評価における核種移行の初期状態の設定ですとか、オーバーパックの寿命評価に必要となるようなニアフィールド、人工バリア周りの領域の環境条件の設定に活用できるということになります。

外部委員会からの評価としては、「人工バリア性能確認試験を継続し、人工バリア内の過渡的な現象を再現する予測モデルの妥当性を検証するとともに、得られた研究成果を余すところなく国内外の論文等に公表し、海外の先行URLと比肩しうる先進的な試験サイトとして広く世界にアピールすることを期待する」というような評価もいただいております。それを踏まえて、今後の取り組みとしては人工バリア性能確認試験を継続して、減熱試験、減熱することで、緩衝材の飽和は中の方まで進みますので、そういったデータを取ってさらに解析ツールの高度化につなげていきたい。更に最終的な解体調査をして、実際の緩衝材の飽和度のデータを取るということ。それから連成モデルの適用性の確認を引き続き行っていくということ。それからこれまでの議論で出てきていますように DECOVALEX とのプロジェクトの解析のデータを提供して国際的な幾つかの機関で同じ条件でそれぞれ持っている数字で解析してもらってどんな違いが出てくるのか、そういったことに提供しようというふうに考えております。

これは人工バリア性能確認試験についての一連の流れになりまして、44ページ目をめくってください。これは表形式にして比較的簡単に各課題を取りまとめております。44ページ目が必須の課題の一つ目の実際の地質環境のおけるということの、最初の段が今ご説明した人工バリア性能確認試験ということになります。

目標が書いておりまして、成果が簡単に書いております。加熱時のデータは終了したのですが、評価としましては、湿潤時あるいは減熱時のデータが未取得であるということ。外部評価では試験を継続し、人工バリア内の過渡的な現象を再現する予測モデルの妥当性の検証が必要と指摘されているところ。それから国外でも、こういった連成挙動の再現モデルの検証で DECOVALEX が進行中ですので、国際的にもこういった課題が認識されていると、認知されているということで、今後の課題として引き続き減熱のデータと解体試験と解析手法の高度化を引き続き継続したいというふうに取りまとめてございます。以上が人工バリア、八つの小さな課題のひとまとまりについて、今回こういうふうにご準備してございまして、それ以外の課題につきましても、これまで取り組んできたものにつきましては、同じように整備してございます。

(佐藤室長)

今、人工バリア性能確認試験のお話をいただきました。今の説明で分かるところ分からないところとあったと思いますけれども、人工バリアの性能確認試験についても必要性含めて質問疑問が幾つか出ていますので、その話を先にやりまして、人工バリアの性能確認試験について、いただいている質問をクリアしていきたいと思っておりますけれども、まず、竹下先生の方から幾つか質問が出ているかと思っております。こちらのご質問の趣旨をお願いできますでしょうか。

(竹下特任教授)

前回質問したことは7ページにあります。地層処分は、まず人工バリアで廃棄物を固めて処理

して、それをさっきご説明にあったように坑道に入れて、もしそこから漏れていったら天然バリアで漏れを防ぐという概念だと思うのですけれども、それでこの2重のバリアにより具体的な放射能漏れがどのくらいあるかということの数値で示して欲しいというのが前回質問したところです。

(原子力機構 佐藤部長)

これは多分、地層処分のそもそもの基本的な概念に関わるようなお話ですので、その資料は今回38ページ目以降に5、6枚準備させていただきました。

多分この概念とか基本的な考え方をご理解していただいた上で、この人工バリア性能確認試験のところを見ていただいたほうがいいかなということで準備させていただきました。これ説明してよろしいでしょうか。

(佐藤室長)

基本的なことということで、説明していただいてもいいのですが、簡潔にお願いいたします。

(原子力機構 佐藤部長)

はい。まず38ページ目ですけど。地層処分というものは、どういったリスクやシナリオが考えられているかということを書いてございます。日本は変動帯ですので、火山、活断層、浸食、隆起が激しいところがある。そういったところは、基本的にサイト選定のときに避けましょうということで、最初の頃に科学的特性マップという話が出ましたけど、そういったところで、まず、処分場のサイトとして、こういった地殻変動が激しいところは避けましょうっていうことになっています。

右側の方は日本に限らないことなのですが、地下を掘れば地下水が存在しますので、将来的に人工バリアという工学的な対策を取った上でも非常に長い年月のことを考えると、人工バリアを出て、地下水に放射性核種が溶けて、地下水に乗って流れてやがて、人間界に出てくると、そういったことを評価しなければならぬという、いわゆる地下水シナリオが考えられております。こういったシナリオに基づいて、地質のモデルを作ったり、こういった物理的、化学的な法則に従って物事が発生するのか、核種が移動するのかということ、コンピュータシミュレーションで評価して最終的に、人間の被曝量がある値より小さいですということで、安全を評価するというのが地層処分の概念でございます。

次のページ19ページに書いていただいて、その天然バリアと人工バリアのシステムが書いてございます。まず、高レベル放射性廃棄物。

(佐藤室長)

すみません。前回も説明しているような事項の繰り返しは、できるだけ避けてください。時間が限られているので、ずっと機構さんのご説明を聞いているだけになってしまいますので。そこはもう基本的なところというよりは、今回の先生のご質問に答えるために最低限に説明しなきゃならない事項を中心をお願いできればと思います。

(原子力機構 佐藤部長)

はい。そういうことで最終的には41ページ目の安全評価を行って、ある基準以下であるということを確認してというのが地層処分の概念ということになります。

(竹下特任教授)

41ページの図を見ると、シミュレーションによって得られた値は安全基準よりも格段に低いということで、まったく大丈夫だということですけども。これは例えば、断層が動いて人工バリアが割れてしまうとか、そういうことは想定されていないのでしょうか。

(原子力機構 佐藤部長)

このケースですと活断層を避けてサイトが制定されるということですので、あくまで地下水シナリオの中での標準的な地質環境を設定してということになります。

ただし、今ご指摘のあったように2011年の東日本太平洋地震以降は想定外のこともという話が結構話題になりましたので、私どもの研究開発の取組としては、そういうことが考えられないのですが、こういった人工バリアを設置したところに活断層が発生して、大きなズレが生じたということを想定した時に、じゃあ緩衝材がどういうふうに変形するかオーバーパックが割れるのか割れないのかみたいなことも、これは茨城県の東海村でスケールを少し小さくした室内試験を実施したのですが、そういった実験なんかも行っていきます。

ですが、基本的に我々としては、地殻変動が激しいところは避けて、地下水シナリオは評価するというのが基本だというふうに考えております。

(竹下特任教授)

私の直感なのですが、仮にそういうような人工バリアが破壊されるということがあっても、なんとなく放射能はそんなに漏れないのではないかとというのが私の直感なので、そのあたりの研究も是非進めていただければ、国民の方々は非常に安心されるのではないかと思います。

(原子力機構 瀬尾部長)

よろしいですか。今、先生が仰っていただいた関連で、今、佐藤がこれを地下水シナリオと言いましたけれども、先ほど私も述べましたが、「第2次取りまとめ」の中で、これはそこに書いてあり、地下水シナリオのリファレンスケースということで、これも一つの考え方として、次に断層を発生させて、いくつかの廃棄体を切らせてですね、シミュレーション上それがどうなるかという変動的なシナリオと言いますか、そういったことも、その中の評価ではやっています、そういったこともやった上でもある安全の基準に対してどうかというか、下回るのかということなのですが、今先ほど佐藤が申し上げたように、さらにそれが現実的にどうか、それはシミュレーションでわざと切らせてこうなるということですが、そのようなシナリオを作った訳です。本当にそのシナリオがそうなのか。例えば、緩衝能力があるのかないのか、すばっと切れていなければ、どこかに流れていくことはないのかなど、念には念を入れてということで、例えば堆積岩の緩衝能力をしっかりと調べるとか、そういったこともこれまで取り組んできましたし、これからも、それでも、まだ未知な部分がありますので、そこを今回提案させていただいています。

(竹下特任教授)

大変重要な研究だと思いますので、是非進めていただきますように。

(佐藤室長)

はい。続きまして石川先生、これに関して質問されていると思いますけれども。

(石川教授)

先ほどの竹下先生がされた内容と同じようなもので、長期的なことをどのように評価するかという質問です。シミュレーションでという話でしたけど、その中で想定外というお話を先ほど伺いましたので、そのことをお伺いしかったのです。変動シナリオで、そういったのは考慮されているという話であれば、私の質問にはお答えくださっていますので、結構でございます。

(佐藤室長)

続きまして、東條先生が何問か質問されていると思いますけれどもお願いいたします。

(東條准教授)

基本的なものです。最初は、資料の11ページのスライドで、緩衝材の設置をしている時の作業と実際出来たものの評価は比較できるのでしょうか。この写真での作業を実際の現場でも、高レベル放射性廃棄物がある場でやれて、それと同じような施工状況だからこうやって評価できるとの理解でよろしいでしょうか。

(原子力機構 佐藤部長)

実際の処分場では恐らく管理区域というふうに設定されて、なるべく人が入らない、遠隔の装置や機械を使って、実際は施工する事になるかと思えます。多分、それ自体はそれほど高度な機器の開発とかは不要だと思えますので、我々の研究開発としては、こうした要素技術の適用性を行っておりますが、これをベースに NUMO さんが実際の処分場では、そういった遠隔の機器を作ったということを我々としては考えております。

(東條准教授)

ありがとうございました。二つ目の研究の方で定置方法のことをしているので、この方法とどう違うのかなど疑問をちょっともっていました。それから、12枚目の方なのですが、順番といいますか、この実験条件は、設置してからヒーターで温度を上げて、同時に水を注入するという流れなのですが、実際の処分状況は、設置されて、発熱はその段階から始まって、緩衝材の方に水は直ぐに侵入してくるのですか。すぐに飽和状態になるのですか。

(原子力機構 佐藤部長)

トンネルを掘削して処分坑道を掘削したり、ピットを掘ることによって、当然その作業するにあたっては、地下水が出てきてポンプアップして排水しなければ作業できませんので、だんだん坑道回りの地下水の水圧が下がってきてということが発生します。

そういった中で、廃棄体を実際に設置してこの11ページ目の絵にありますように坑道の部分を埋め戻して、あるところではコンクリートのプラグで蓋をしてということもあるのですが、そうやって坑道自体を埋め戻しすると、段々地下水が戻ってくるようになります。

そのため、想定される現象としては、廃棄体の熱、温度が上がって、非常に長期間にわたってだんだん下がって収まっていくという形になるのですが、一方で、遅れて坑道の埋め戻しが行われると、段々地下水が戻ってきて緩衝材の中に徐々に水が入ってくるという、非常に長い年月がかかる実験となります。

それを自然の状態でやると、極めて長い時間がかかりますので、いわゆる加速試験のような形でやっております。

(東條准教授)

時間的なところが少しわからなく、発熱ほどの程度速度をもっているのかなど。わかりました。

それと最終的には出てくるリスクの時は、ガラス固化体が溶けてオーバーパックが壊れて、そこからベントナイトとの関係になると思うのですが、そこまでのタイムスケールというのは、どのくらいと考えているのでしょうか。

(原子力機構 佐藤部長)

実際にオーバーパックが本当に何年持つかというのは我々確認できないが、少なくとも千年は持たせましょうという考え方で、安全評価のシナリオの中では、オーバーパックは千年で無くなってしまいます。で、ガラスはもっともっと溶けないのですが、7万年経ったら全部溶けますと、そういった仮定を設けて、計算をしております。

(東條准教授)

その時のベントナイトの状態が、実験で得られた値で代表できると考えてよろしいでしょうか。

(原子力機構 佐藤部長)

ベントナイトの透水性ですとか、力学特性ですとか、そういった物質吸着特性につきましては、東海の方で室内試験がかなり精力的に行われていて、いろんな条件、例えばその地下水の水質、塩分濃度が高いとか、淡水とかいろんな条件でデータがとられてデータベース化はされております。そのため、そういったデータベースの条件設定にシミュレーションにインプットしてということになります。

(東條准教授)

わかりました。ありがとうございました。

(佐藤室長)

よろしいでしょうか。人工バリア性能試験のところについては、何問か道民の方からも質問がございまして、道からも質問させていただきたいのですけれども、7ページの右下の7番です。湿潤時・減熱時のデータが取得されておられませんと今まで言ってきたのですけれども、先ほど全体の説明の中であったのかもしれませんが、なぜ今まで実施ができなかったのか、時点の評価との関係かもしれませんが、そこをご説明願います。

(原子力機構 佐藤部長)

人工バリア性能確認試験につきましては、平成17年の1月から、11ページの写真にあるような現場での状態が出来て、加熱注入試験を開始しました。

その後、27年、28年、29年、30年、4年間こういった実験を継続して、平成27年の1月から初加熱と注入試験を行ってまいりまして、4年ほどデータを取ってきております。

我々としては、加熱と注入試験の試験結果を見て、今後については考えることとしておりましたので、減熱とか解体ついて、その時点では、当初からやると決めていたことではなくて、結果を見てから考えましようということにしておりました。順番にやっていかないとはいけませんので、最初の加熱注入試験の結果を見てから、考えていきたいと思いますということにしておりました。

(佐藤室長)

それは、もともとやらなければならないかということも分からなかった。

(原子力機構 佐藤部長)

そうですね。加熱注入試験の結果を見てから、判断することかなと我々としては考えておりました。

(佐藤室長)

それから道民の方々から、人工バリアの性能確認試験について、地層処分では避けて通れない、そこでトレーサー試験に結びつけていくというような記述かと思うのですけれども、膨大な税金をかけて実施することに疑問があるということ、それと29番の方から、ベントナイトの膨潤は、塩分を含む地下水のもとではうまくできないのではないかとという質問や、ヨウ素129は水に溶けやすく土に吸着しないため、そもそも人工バリアなど存在しないのではないかとという質問が出ておりますけれども、その辺については、どう考えますか。

(原子力機構 佐藤部長)

この人工バリア性能確認試験は、諸外国で地下研を持っているところでは、もれなく実施している試験です。地層処分にとって一番大事な試験となりますので、各国取り組みをしているものです。

それぞれ各国処分概念が異なりますので、自国で想定している処分概念が実際現場でうまく機能するののかということを確認するために各国行っておりまして、日本も我々としてもそういった考えで行っております。最も重要な試験と我々は認識しております。

地下水の塩分を含むことについては、先ほど茨城県の東海村でかなり色々な条件を設定して室内試験をしていることを紹介したのですが、ベントナイトは塩分を含む地下水に入ると膨潤する特性が少し弱くなります。そのため、そういった場合は人工バリアの緩衝材の設計の時に密度を少し高くするといった対策をとることで、人工バリアとしての機能がきちんと果たせると考えております。

そして、ヨウ素やその他のものも同じなのですが、基本的に先ほど言ったように基本シナリオの中では、千年経ってオーバーパックが無くなって、7万年経ってガラス固化体が全部溶けて、そして地質環境を100メートルくらい移動させて、そこにある断層で一気に地表まで行くという、非常に極端なシナリオを設定して、先ほどの安全評価を示しているのですが、300メートル深い地下というのは、地下水の動きが遅いはずですから、大体の核種は人工バリアの周りに留まっているというのが、現実的な評価となっております。

いずれにしても、これも含めて、安全評価をして、極端な条件設定をしても大丈夫だということが現状ですし、これまでの研究で得られたデータを使っても、そういった結果が得られるのではないかと思います。

(佐藤室長)

はい。ありがとうございます。時間の方がオーバーしておりまして、これは時間で止めるというものではないのですが、次回また23日に続きをやるというお話になっておりまして、それ以降も我々は検討していかないと考えております。そろそろ時間もきておりますので、中途半端な形ですが、ここまでを今回の2回目としたいと思います。

3回目以降はこの続きから始めまして、今後研究期間や研究の妥当性というところや500メートル掘削の必要性といったお話ですとか含めて、妥当性を検討し、その後、一番重要な部分、三者協定にこうした研究等が反しないものであるか、遵守したものであるかという確認をしていくということで進めていきたいと思っております。

今回、初めて聞いた回答もあり、機構さんも初めて受けた質問もあるという感じになっていると思うので、この1往復で終わるという話では無くて、また同じ部分に関して質問が出てくるといっても考えられますし、機構さんの方では次回に向けて、現在、これだけ質問疑問が出ておりますので、回答の準備、資料等進められると思いますが、その内容でなかなか納得できないという話になれば、またご質問させていただきたくという形をとって行きたいと思っております。

町や有識者の先生達から何か今日のうちに聞いておきたいということはございますでしょうか。

もし、先生達の方でこういったことを聞いて欲しいということや今回聞いてわからないこととかがありましたら、我々の方で機構さんの方に、次回の会議の際にご発言いただけるようにしますので言っていただければと思います。疑問点を残した形ではなかなか進められないお話なので、よろしく願いいたします。他に発言等なければ事務局よろしく願いいたします。

(事務局)

長時間にわたりお疲れ様でございます。第2回の確認会議を終了します。

また、本日の議事録を来週までに、作成を予定しております。道及び町のホームページで公開させていただきます。つきましては、ご発言の内容等について、確認をお願いさせていただきます。

すので、ご対応のほどよろしくお願ひします。

次回の確認会議の開催は、改めてご案内をさせていただきます。引き続きよろしくお願ひいたします。

本日はお忙しい中お集まりいただき誠にありがとうございました。

(了)