

総合資源エネルギー調査会  
電力・ガス事業分科会  
特定放射性廃棄物小委員会  
地層処分技術WG（第2回）

日時 令和6年3月29日（金）10:00～12:00

場所 経済産業省別館 11階 1107 各省庁共用会議室（対面・オンライン会議併用形式）

## 1. 開会

○下堀課長

それでは、定刻となりましたので、ただいまより総合資源エネルギー調査会、電力ガス事業分科会、特定放射性廃棄物小委員会、第2回地層処分技術ワーキンググループを開催いたします。

私は、事務局を務めます経済産業省、資源エネルギー庁、電力ガス事業部、放射性廃棄物対策課の下堀でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

本日は、ご多忙の中、多数の委員の皆様にご出席をいただきまして誠にありがとうございます。本日は、参考人として岡村聡北海道教育大学名誉教授、赤井純治新潟大学名誉教授、小野有五北海道大学名誉教授、また、オブザーバーとして高橋特定放射性廃棄物小委員会委員長にご参加をいただきます。オンラインでございます。

また、事務局からは、資源エネルギー庁のほかに原子力発電環境整備機構、NUMOから説明者として梅木理事、それから兵藤技術部部長が出席しております。なお、小峯委員におかれては10時50分頃にご退席と伺っております。

本日のワーキンググループは、対面とオンラインのハイブリッドにて行います。本日の会議の様子は、YouTubeの経産省チャンネルで生放送いたします。

本日の資料ですが、対面でご参加の方はお手元のiPadをご参照ください。オンラインでご参加の方については、Teamsの画面上で適宜投影をさせていただきます。

まず、本日お送りしている配付資料の確認をさせていただきます。配付資料一覧のとおりですが、過不足などございましたら事務局までお知らせください。

では、以降の議事進行は徳永委員長にお願いいたします。

## 2. 説明・自由討議

### （1）地層処分に関する声明について

○徳永委員長

ありがとうございます。皆さん、おはようございます。本日は、どうぞよろしくお願いいたします。

それでは、初めに本日の議事の進め方について説明をさせていただきます。本日の議題は、地層処分に関する声明について、文献調査における科学的特性マップの位置づけについて、文献調査報告書（案）で整理する概要調査等での留意事項の考え方について、文献調査報告書（案）への「文献調査段階の評価の考え方」の反映状況についての4点でございます。

議題1では、地層処分に関する声明について、特定放射性廃棄物小委員会からのタスクアウト内容、及び参考人招聘の趣旨を私から説明させていただいた後に参考人から資料1を説明いただきます。続いて、資源エネルギー庁から資料2で声明に関する国の見解の説明があります。参考人からのご説明には文献調査報告書（案）への

ご指摘も一部含まれておりますので、その部分につきましてはNUMOから資料3で関連情報の提供もいただきます。

議題2、3は、12月13日の第1回ワーキングで委員の皆様からいただいたご質問、ご意見に関する議題です。議題2では、文献調査における科学的特性マップの位置づけについて、資料4に基づいて資源エネルギー庁から、資料5に基づいてNUMOから、それぞれ説明をいただきます。

議題3では、文献調査報告書（案）で整理する概要調査等での留意事項の考え方について、資料6に基づいてNUMOから説明をいただきます。議題4では、文献調査報告書（案）への「文献調査段階の評価の考え方」の反映状況について、報告書（案）を構成する評価項目ごとの内容を資料7に基づいてNUMOからご説明をいただきます。

委員の皆様には、それぞれの議題について、忌憚のないご意見をいただければと思います。どうぞよろしくお願い申し上げます。

それでは、プレスの皆様におかれましては、ここまでとさせていただきますので、ご退席をお願いいたします。ユーチューブでの傍聴は引き続き可能となりますので、引き続きユーチューブにて審議の模様をご覧ください。

それでは、議題1、地層処分に関する声明の審議に移ります。

まず、本議題と参考人招聘の趣旨についてご案内いたします。昨年12月の特定放射性廃棄物小委員会において、昨年10月に地学の専門家等から出された声明等で示されているご意見について、技術的・専門的な観点から審議するよう本ワーキンググループへ審議がタスクアウトされました。今回の参考人招聘は、小委員会からタスクアウトされた審議を、より深めていくため、声明の呼びかけ人から直接ご意見を伺うためのものでございます。

それでは、本日おいでいただきましたお三方の参考人の方、おいでいただきありがとうございます。地層処分に関する声明について、資料1に基づいてご説明をいただきます。

それでは、北海道教育大学の岡村名誉教授より、資料1、地学専門家による地層処分の声明についてのご説明をお願いいたします。

○岡村参考人

ご紹介にあずかりました岡村聡と申します。北海道教育大学の名誉教授であります。

このたびは非常に貴重な機会をご提供いただきまして、本当にありがとうございます。この場を借りてお礼を申し上げたいと思います。

私が代表して説明させていただきますけれども、同席者として新潟大学名誉教授の赤井純治さんと北海道大学の名誉教授の小野有五さんに同席していただきましたので、時間の許す範囲で、私のご説明の後、質疑の中でご発言を認めていただければと思いますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。

私も、こんな場は初めてですので緊張しております。それで、実は、昨日の夕方、経産省側からメールが来まして、この資料は配付されたということで、私たちの資料はもちろんなんですけれども、経産省側とNUMOさんから我々の趣旨に対しての非常に精緻なご回答が含まれていることに私、非常にびっくりしまして、27日に私たち、この文書をアップしましたので、2日間で皆さん、ご用意されたのではないかと、この年度末の忙しい中、大変恐縮しております。

私のほうからは、ご説明の中でそれぞれの機関からの回答がありますので、それにもちょっと触れながら説明させていただきたいと思います。

まず、最初の1ページ目ですけれども、「はじめに」というふうに書かれていますように、それで、先ほどご紹介にあずかりましたように、私たちの声明に関して技術的な観点からいろいろ検討いただけるということです、2段落目にありますように、我々の声明は地層処分そのものについての見直しを求めるという、言ってみれば

ば大前提の問題を含んでいるんですけれども、中身については、やはり放射性廃棄物の安全隔離ということが大前提ですので、その内容に関わらざるを得ないということで、その内容について今日は、るる説明させていただきたいと思います。

その上で、2段落目にありますけれども、賛否を越えて、いろんな意見が反映できるような場をぜひ提供していただきたいと思います。今回、私たちを呼んでいただいたのも、その一環かと思うので、今後ともこのような機会をぜひいただきたいと思いますというのが声明の趣旨にも反映されているかと考えています。

それで、資料は最後のところに書かれていますけれども、技術的観点ということで、非常に重要な問題は、能登半島地震の問題はやはり絶対に逃すことができないと。1月1日でしたので、報告書（案）が出たのが2月ですから、今回、このような議論の場になっていますので、非常に急転直下ではありますけれども、この記憶が非常に大きいだろうということで、ぜひ、その問題を報告書の中にも、あるいは評価の考え方にも反映させていただきたいということが大きな趣旨だと私たちは考えています。

その点でワーキンググループにはぜひ議論いただきたいと思いますということで、参考資料の2として添付させていただきましたけれども、今回は具体的に内容については触れている。今日は、それを全部触れることはもちろんできませんので、具体的な問題に少しこれから入りたいと。

次のページを見ていただくと、これは皆さんにとっては釈迦に説法で非常に恐縮なんですけれども、地層処分をするという意味でのまず大前提は岩盤の問題があるというふうに私たちは考えます。地質特性ということで掲げましたけれども、世界で先行していますフィンランド、あるいはスウェーデンというところがスカンジナビア半島、北欧ということで、日本列島とは基本的に、地学的に、地球科学的に、決定的な違いがあるということをや大前提で考える必要があるのではないか。

そういう意味でいうと、いろいろな高レベル放射性廃棄物の処分については、いろいろな議論が、この間、ずっと続いてきたわけなんですけれども、地層処分という地下に埋設するというのが世界基準だというのは、そういう意味でいうと北欧に代表される安定陸塊と。具体的にいうと、10億年とか20億年とか、そういう時代の花崗岩とか変成岩とか、既に日本列島のような変動帯の歴史を億年単位で過ぎている、そういう意味での安定陸塊であると。そういう場所での地層処分はあり得るだろうと我々も考えるわけなんですけれども、同じ地球科学の専門として、そういう意味でいうと日本列島は非常に環境が悪いというふうに考えます。

お答えの中で北欧でも地盤変動は起こっているというお話がありましたけれども、それは私たちがよく教科書で学ぶアイソスタシーということで、氷が溶ければ大陸が上昇するという、そういう意味での変動だと思うんですけれども、日本列島は、太平洋プレートが9センチとか10センチ、毎年動いていて日本列島に押しつけているという、そういうひずみのある場所とは決定的に違うというふうに私どもは考えております。次のスライド、お願いしたいと思います。

日本列島は、では、どんな岩盤なんだということなんですけれども、くしくも北海道の寿都町と神恵内村がターゲットになっているわけなんですけれども、これは、僭越ながら私、学生時代に歩いたフィールドも実は含まれておりまして、そんな経緯もあって私はこんなところに駆り出されているわけなんですけれども、そこに書かせていただいたように、1,000万年前とか800万年前とか、そういう時代の海底噴火の産物であると。海水で1,000度近いマグマが冷やされるということで、水冷で破碎する。そういう岩石が基本で、海底下で噴火すると当然、安息角を超えると土石流が発生すると。そういう繰り返しの山体をつくると。当然ながらマグマの通り道は岩脈なんですけれども、最後のマグマは冷却して割れ目が非常に発達すると。そういうふうな致命的な岩盤であると。

そこに火山モデルの図を描きましたけれども、引用しましたけれども、スケールを見ていただけるように50メートルぐらいでマグマが上がってきて海底火山をつくる。実際の地層処分は地下300メートルよりも深いところ、数キロから数キロ掛ける平方キロメートルとか。だから、2キロから3キロぐらいの直径だとすると、こういう

ものが無数に広がる、そういう岩体の中を掘削して地層処分するという、そういう状況は想像されるわけです。そういう意味で、非常に不均質であること。

地表では地下 300 メートルのもちろんデータはないんですけども、強度も、部分的には土石流のような未固結、そういうものも含むと非常に強度が低くなる。そうすると、割れ目ができやすくて亀裂も生ずる。そういう意味でいうと、透水性が非常に高くなると。

そういうふうな宿命を持ったところですので、留意事項の中に、非常に岩相変化が著しく、不均質なので、各岩相の分布と特性を把握する必要があるというふうなただし書が今回の報告書（案）には出ているんですけども、実際には、ボーリングやっても、その場所に岩脈があるかないか、次に掘ってみたら、また違う岩相が出ると。非常に目まぐるしくて、実態は非常に把握が不可能であるというのが今のボーリングなり地下探査の現状だと思います。

そういう意味で、非常にリスクの高い場所を掘削しようとする計画だと言わざるを得ないという意味で、私たち地質に関わる者としては、まず、こういう岩盤は避けるのが当然だよなというふうに考えているわけでありす。次のスライド、お願いいたします。

日本列島で、まず、次の問題として、岩盤はまずありますけれども、一番話題になっているのは活断層、あるいはそれに伴う地震発生の問題ということになります。私どもは、このスライドで示しているのは、一つは北海道ですので、真ん中の下、右下にありますように、2018 年に北海道胆振東部地震がマグニチュード 6.7 で発生して、大きな被災を受けています。地表で非常に大きな災害があつて、人も亡くなっているんですけども、実は、この地震は活断層はどうも無関係らしいと。

当時はいろいろ、石狩低地東縁断層帯というのが、かなり長い距離、札幌も含めて存在しているんですけども、その活断層に関連する地震なのか、あるいは新たな活断層が発生したのかということが専門の分野で議論になっています。決着みたいな面もあるんですけども、一説によると、私たちが勉強すると、どうもこの地震は、普通は非常に硬くてブリットルな地殻で発生するのが活断層と言われているんですけども、どうも 20 キロから 40 キロという、一般的にはマントルで地震が発生するということは非常に考えにくい、非常に塑性的な物性を示していますので、にもかかわらず、そういうところで地震が発生したということが地震学的内容から見えてきたと。

そういう意味で、こういう問題を——もう時間が来ましたか。分かりました。それでは、そういうことも含めて、予知できないことについて、やはり評価の考え方ではきちんと、それに対する考慮が必要だろうと。

もう一つ示しているのは、熊本地震について、これはまた別の発想ですけども、15 キロ離れたような場所でも発生していると。それは、活断層の評価の考え方や科学的特性マップでは説明できないと。この問題については、専門の小野先生に後でお話をいただければと思います。

時間がほとんど過ぎましたので、次のプリントを見ていただいて。これも活断層ということで、これは報告書（案）についてのコメントですので、これについても、寿都が文献調査候補地になっていて、その場所を含めて活断層が存在しているということで、その評価についてはやはり問題だろうというふうに指摘させていただいています。次のスライド、お願いします。

あと 2 枚ほどありますが、申し訳ありません。よろしくお願いします。これから 2 枚は能登半島地震の教訓ということで、私が強調したいのは、右の色刷りのキノコが上がってくるような地震波のトモグラフィーですけども、去年までの 3 年間、4 年間は群発地震であつたと。ところが、今年の 1 月 1 日は 150 キロに及ぶ活断層に連動したと。このことは私たちは非常に大きく受け止めるということで、活断層とは言われない場所で地震が非常にマグニチュード 6 を超えるものが起こる、そういう場所で本当に地層処分していいんだろかという問題提起です。

それと、能登半島については海底の沿岸の活断層で、これについては非常に短い活断層としか認識されていなかったことが、近年、非常に精度の高い変動地形学の分野から、非常に長い活断層があるということが専門家からも言われて、そういうことが既に分かっているにもかかわらず想定外というふうになってしまったという、そういう宿命があったということになります。

最後のスライドを見ていただきます。最後のスライドを見ていただきますと、珠洲で起こった去年の3年間、4年間の深部流体に関わると言われている、小規模ではあるけれども寿都で地震が発生しているという事実があると。そこを含めて南北35キロ程度の活断層、黒松内低地断層帯があると。これは、まさに能登半島の活断層、そして深部流体が発生していった珠洲の地震、群発地震に置き換えると。

そういう意味で、寿都に関しては、マグニチュードが2とか3以下ですので、そういう意味では、すぐに同じことが起こると私たちも考えていないんですけれども、少なくとも10万年間の保証をするという意味で、こういう場所に活断層がある、ないということは置いておいても、群発地震が起こる、あるいは深部流体に関わる低周波地震が起こるところにつくるということについて、私たちは疑義を言わざるを得ない。

最後になりますけれども、評価の考え方では、その基準が、その場所に新たな火山が発生する可能性があるか、ないかということで指標を持っているわけで、そういうことではないだろうということで、最後にまとめさせていただいていますように、3段落ほど書きましたけれども、私が強調したいのは、神恵内については、あまり具体的に今日はお話することができませんでしたが、少なくとも寿都、神恵内も含めて様々なマイナス要素があるという意味で、文献調査段階で既に候補地から外すべき、そういう事象を私たちは目の当たりにしているのが今回の文献調査報告の中身ではないかというふうに受け止めます。

そういう意味で、ぜひ、皆さんからも忌憚のないご意見をいただき、いろいろ議論させていただければと思います。

時間超過して申し訳ありません。ありがとうございました。

○徳永委員長

ご丁寧にご説明をいただきまして、ありがとうございました。

それでは、続きまして声明に関する国の見解について、資料2に基づきまして地層処分の仕組みと安全確保の考え方のご説明をお願いいたします。

○下堀課長

それでは、資源エネルギー庁から資料2に沿ってご説明をしたいと思います。次のスライド、お願いします。

幾つか、今、岡村先生のプレゼン資料にあった要素を幾つかピックアップさせていただいて、それぞれについて、国としてはこういうふうを考えておりますということをご説明するものでございます。

1 ページ目、まず、日本列島と北欧の地質特性の違いについてのご指摘があったところでございます。これについての国の考え方ですけれども、まず、変動帯である日本でも断層活動や火山活動が起こる地域はほとんど変化しておりませんで、繰り返し同じ地域で起こっていると。そういうことで、こういう地域を避けることで地質環境が大きく変化しない場所を探すことは可能であるというふうに考えております。

先ほど岡村先生からも言及がございましたけれども、北欧において氷河期に形成される氷床の成長、後退に伴って荷重が変化し、断層活動や地盤の隆起、沈降が生じているので、日本と同様、段階的な調査を経て処分地を選定しているということでもあります。

下のほうにスウェーデンの事例が書いてあります。赤の点線が大規模な断層で、濃い水色、青い部分ですね、これが処分地建設候補地でございますけれども、この断層をしっかりと、スウェーデンだからといって、どこでもできるわけではなくて、こういう断層など、こういったものも考慮した立地、建設予定地はそういう立地になっている。フィンランドも同様でございます。次のスライド、お願いします。

内陸型地震に関するご指摘がございました。まず、国としての考え方ですけれども、数万年以上を見据えた長期的なリスクとして、地震の揺れによる影響は限定的というふうに考えております。地層処分ですけれども、そもそも安定した岩盤に埋めるというところが大前提になっておるわけですが、地震のときには廃棄体、ガラス固化体は周囲の岩盤と一体となって揺れるということでありますので、地震の揺れによって埋設した廃棄体が破壊される可能性は低いというふうに考えております。また、一般的に、地下深くの揺れは地表よりは小さいということが分かっております。

地層処分施設でございますけれども、建設・操業中は、地震の揺れによって施設が損傷することを防ぐために、最大級の地震を想定した耐震設計を行うこととしております。次のスライド、お願いします。

科学的特性マップに関するご指摘もございました。科学的特性マップですけれども、地層処分を行う場所を選ぶ際に、どのような科学的特性を考慮する必要があるのか、それらは日本全国にどのように分布しているかを大まかに俯瞰できるように示すものでございます。地層処分に関する国民理解を深めるための対話活動に活用しているというものでございます。

そして、科学的特性マップですけれども、公表した、今でも公表している下の参考部分にもありますけれども、赤線を引いた部分ですが、地層処分に關する地域の科学的特性を確定的に示すものではない。つまり、不確定要素を含んだものであるということでございます。処分地を選定するまでには、科学的特性マップに含まれていない要素も含めて、法令に基づいて段階的な調査、評価を行う必要があると考えておまして、科学的特性マップだけで最終処分地が決まるものではない。むしろ、その後の段階的な、法令に基づく段階的な調査でしっかり調べることで、処分地を適切に選定していくプロセスであるということをご説明をさせていただきます。

それから、次のスライド4ページでございます。評価の考え方における活断層の考え方についてのご指摘もございました。国としての考え方でございますが、まず、科学的特性マップでは、活断層の破碎帯の幅として断層長さの100分の1程度を設定しまして、好ましくない特性があると推定される区域をオレンジ色で提示しているところでございます。断層長さの100分の1程度という設定でございますけれども、既往の断層の長さや破碎帯の幅の關係に関する知見、例えば、破碎帯幅は断層長さの350分の1から150分の1程度という、そういった知見に基づいて、破碎帯の幅として考慮する範囲とされた2014年の地層処分技術ワーキンググループの中間取りまとめの考え方を踏襲しております。

評価の考え方におきましても、避ける場所として上記の破碎帯に相当する断層コアを含めております。個々の断層等の検討に当たりましては、個別の文献データを参照しまして、地滑り面については周辺の破碎部を断層コア相当としながら、断層コアの部分の領域を考慮することとしております。各調査区域における、より具体的な断層コアの部分の可能性、あるいは地層処分を避ける位置、こういうものにつきましては、概要調査以降で確認をしていくということでございます。

次のスライドは、参考までに、今の根拠となる地層処分技術ワーキンググループの中間取りまとめをつけております。説明は割愛させていただきます。次のスライドでございます。

6ページ目、海底活断層の評価に関するご指摘もございました。国としての考え方ですけれども、評価の考え方では、審査ガイド、これは原子力規制委員会が敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイドを策定しておまして、こちらの説明や最近の知見を参考に、個々の断層等の検討対象について、震源として考慮する活断層、地震活動に伴って永久変位が生じる断層、及び変位を及ぼす地滑り面に該当するかどうかを確認するというようにしております。

先ほどご紹介した審査ガイドにおきましては、活断層の有無を変動地形学的調査、地質調査、地球物理学的調査の結果により、総合的に評価することを求めているというふうに承知をしております。

文献調査報告書（案）のほうについては、後ほどNUMOから、また説明があると思っておりますけれども、断層に

つきまして、ご指摘の変動地形学的調査結果も含めた総合的な評価を行っているというふうに承知をしております。

次の7ページ目でございます。深部流体起源の低周波地震についてのご指摘がございました。評価の考え方ですけれども、文献調査対象地区の下の地殻及びマントル最上部にメルトが存在する可能性を、地球物理学的あるいは地球化学的な観測データを用いて評価するという事となっております。

一方で、近年指摘されている低周波地震と深部流体、断層活動との関連については、今後、深部流体や、そのメカニズムに関する知見の蓄積状況を踏まえながら、必要に応じて評価の考え方への反映というのをも検討していくというものと考えております。

深部流体の有無にかかわらず、断層のずれによる人工バリア損傷防止の観点等から、断層面や断層コアを避けて立地することが重要というふうに考えております。

次のスライド、8ページ目でございます。これは、声明全体でご指摘いただいた地層処分に関する技術的なご懸念についてでございます。変動帯、冒頭、岡村先生がおっしゃられた変動帯の、日本列島において、地層処分の影響を受けない安定した場所を具体的に選定することは現状では不可能という指摘ですけれども、国としての考え方ですが、断層活動や火山活動が起こる地域はほとんど変化していない、繰り返し同じ地域で起こっている、こうした地域は避けることで地質環境が大きく変化しない場所を探すことは可能であるというふうに国としては考えております。

未確認の活断層等による影響等については、概要調査以降に実施する現地調査等を適切に行うことで避けていくことを考えております。

地震のときには、廃棄体は周囲の岩盤と一体になって揺れるため、地震の揺れによって埋設した廃棄体が破壊される可能性は低いというふうに考えております。

地層処分施設の建設・操業中は、地震の揺れによって施設が損傷することを防ぐため、最大級の地震を想定した耐震設計を行います。

そして、全体として適切な評価を行うためには、その時々最新の知見を取り込んでいくことが重要と考えております。

残りのスライドは参考ですので、本日、ご説明としては割愛させていただきます。

以上でございます。

○徳永委員長

ありがとうございました。

ここで、参考人の皆様からのプレゼンテーションには、文献調査報告書(案)に対するご指摘もございました。その部分につきましては、報告書(案)の作成主体であるNUMOから資料3に基づいて関連情報を説明いたします。兵藤部長、よろしくお願いいたします。

○兵藤原子力発電環境整備機構技術部部長

NUMOの技術部の兵藤でございます。よろしくお願いします。

次のページ、開けてください。

まず、ご指摘の脆弱な岩盤特性(寿都町・神恵内村の場合)というご指摘がございましたので、それについてのNUMOの考え方を述べさせていただきます。

そこにありますようなご指摘に対しまして、不均質ですとか透水性が高い、強度が低くというようなことでございます。これに対しましては、まずは文献調査対象地区の300メートルより深いところの透水性、強度の値そのものは、まず得られていませんということを、お話にもあったと思いますが、それを言いたいと思います。ですので現時点では、最終処分を行おうとする地層としての透水性や強度について、判断はできないというふうに

考えております。

ハイアロクラスタイト等が不均質であるというのは、そういうご指摘が文献にもある、それから周辺の岩盤等を調べてもそういったことがありますので、それは、これから調べようとする、そういうことは当然想定されますので、そこを留意して、通常の調査よりは留意して行うということを留意事項として留めておいて、それで、先ほど申し上げましたが、最終処分を行おうとする地層としての特性をこれから評価していこうと考えております。次、お願いします。

続きまして、活断層です。黒松内低地断層等につきまして、連動といったご指摘がございます。こちらに関しましての考え方です。報告書（案）のほうでは、そこに書いてありますように、先ほどちょっと国のほうからもありましたが、地震の観点ではなくて、今回の文献調査段階では、ずれによる人工バリア損傷防止の観点から、個別の断層それぞれの断層面、それから断層コアを避けるというふうにしております。

ご指摘の連動、これは地震動の大きさなどに影響するということが知られておりますので、そういった連動の影響については概要調査以降に検討していこうと思っております。次、お願いいたします。

こちらは、変動地形学的調査といったことだと思います。若干、先ほどと重複するかもしれませんが、NUMOとしての考え方です。まず、能登半島地震のほうですけれども、地震本部等の資料を読みますと、地震前の音波探査により海底活断層の存在が知られていたというふうに理解しております。報告書（案）のほうでは、先ほどもちょっと申し上げましたが、地震の観点ではなくて、ずれによる人工バリア損傷防止の観点から断層面、断層コアを避けるということにしております。

それにつきましては、変動地形学的調査結果、地質調査結果、地球物理学的調査結果、こちらを総合的に、これらの知見を総合的に評価をしております。これは、規制基準のほうでも総合的に評価するというふうに求めているというふうに考えております。次、お願いします。

続きまして、こちらは深部流体等の関係だと思います。こちらに関するNUMOとしての考え方です。こちらでも若干重複するかもしれませんが、報告者のほうでは、低周波地震や深部流体の有無にかかわらず、あくまで断層のずれによる人工バリア損傷防止の観点から断層面や断層コアを避けるというふうにしております。一方、こういったご指摘があるのは承知しておりますので、低周波地震の発生メカニズム及び深部流体などと断層活動の関連性については、今後も情報収集、検討を進めていきたいと考えております。

以上でございます。

○徳永委員長

ありがとうございました。

それでは、今までご説明いただきました資料1、2、3につきまして、ご質問またはご発言を希望される場合、委員の先生方、会場の方はネームプレートを立てていただき、リモートでご参加いただいている先生方は手を挙げる機能にて発言の表明をしていただくようお願いいたします。順次、こちらから指名をさせていただきます。

なお、ご発言時間に関しまして、できるだけ多くの方にご発言いただく機会を確保するために、恐縮ですが、お一人当たり2分程度でのご発言をお願いできればと思います。時間の目安として、1分が経過しました段階でベル及びチャットボックスにてお知らせをさせていただきます。ご容赦ください。

それでは、どうぞ、ご質問、ご発言を希望される方はお願いいたします。いかがでしょうか。

それでは、私が見えているところからでよろしいですか。では、遠田先生、お願いできますでしょうか。

○遠田委員

能登半島地震の群発地震の起き方は流体に関係していると言われていて、それは私も懸念していて、前回、コメントを申し上げた次第です。国としては、ここに書いていますけど、必要に応じて反映していくと書いていますけれども、どの段階で、そもそもそういうことをしていくのか。文献調査の段階から、しっかりした知見

を反映させるような評価のやり方をするというようなことを言うのか、それとも、もっと進んだ段階でやるのか、その辺をもう少し説明いただけると助かります。

○徳永委員長

ありがとうございます。これは、ご意見を一通り伺った後で回答いただくということ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。

では、続きまして、長谷部委員、お願いします。

○長谷部委員

ありがとうございます。金沢大学の長谷部です。

今回、岡村先生がご指摘されたことというのは、非常に、私も地質学の末席にいる者として、全て、もっともであると思いながら伺っておりました。一方、私の個人的な考え方としては、日本が変動帯であるがゆえに、地表、もう本当に危ないところであると思っております、どのように今現在ある放射性廃棄物を地表環境で管理するか、放射能の取扱原則としては、やはり距離を置く、防護をしっかりする、遮蔽体を厚く取るということが必須と言われているので、変動帯である地球の特に地表といたら、水害もある、もしかしたら飛行機が落ちてくるかもしれない、あってはならないことですが戦争とかが起こって爆撃を受けないとも限らないというような現状を考えると、地表でどのような考え方をもってすれば安全にストレージが可能であるかというようなことについて、もし、岡村先生、何かご意見というか、アイデアといいますか、言っていただけるようなことがあったら、非常に参考にさせていただきたいなと思います。ありがとうございました。

○徳永委員長

ありがとうございます。

続きまして、長田委員、お願いします。

○長田委員

ありがとうございます。埼玉大学の長田と申します。

今日、お話をお聞きして、非常にうなずける部分が多かったかと思います。私個人的には、地層処分というのは、変動帯の中で、いかにいい場所、サイトを選ぶかということが非常に大事だというふうに思っております。その意味で、前回、ちょっと欠席しましたがけれどもコメントで書かせていただいたように、ご指摘の黒松内低地断層帯の北方延長みたいなところは、今の建てつけだとまぐ排除できないんですけれども、先ほど遠田先生言われたように、どの段階でそういうのを適用していくかということとも絡むかと思いますが、駄目なところは早めに駄目だというふうに言えるような建てつけにできないものかなというふうに考えているところでございます。コメントということで、よろしくお願いいたします。

○徳永委員長

ありがとうございました。

それでは、山元委員、お願いいたします。

○山元委員

産総研の山元です。

地質学の専門家として、声明について一言、言いたいことがあります。つまり、ちょっと科学的に問題があることを言っているなとは思いますが。

国の説明でもありましたけれども、スカンジナビアというのは、安定大陸とはいっても、地層処分の大前提である深度確保の点からいうと、日本よりはるかに高い隆起速度、氷河による侵食作用があるところで、非常に困難な地域でスウェーデン、フィンランドはサイト選定をしていると。そのことを我々は参考にするべきであって、そうではないところで印象操作で反対に持っていこうというふうな提言については、私、地質学の専門家

としては賛同しかねます。

ただ、本当に、言われていますように、北海道の2地域がいいのかどうかということに関しては、やはり地元の先生方の意見は参考にして判断すべきだとは思っています。

以上です。

○徳永委員長

ありがとうございます。

続きまして、竹内委員、お願いいたします。

○竹内委員

ありがとうございます。日本大学の竹内です。

質問というよりコメントなんですけれども、二つほどですかね。深部流体に関しまして、能登半島の話、それから胆振東部の話をご指摘がありましたけれども、この辺は地震がある前から温泉の成分等を調べられている文献等がございます、それで深部流体が来ているというような指摘、研究例もありますので、そういう観点からも避けるというようなことが事前にできるのではないかなというふうに感じております。

それから、文献調査の報告書のNUMOの見解に関してですけれども、私、文献調査では深度300メートルよりも深いところの情報がほとんどないということと、僕も、もともと地質学を学んできましたので分かるんですけれども、地表の情報から地下を推定するというのは、ちょっと解釈が入る部分が、解釈をするわけですが、この文献調査の報告書に関しては、できるだけそういう解釈の部分は避けているというか、あまり解釈、深部についての解釈をしないようにしているのではないかなというふうに認識しておりますので、その辺も含めてご検討いただければというふうに思っております。

以上です。

○徳永委員長

ありがとうございます。

では、小峯委員、お願いいたします。小峯委員、ミュートになっているような感じが。

○小峯委員

聞こえませんか。

○徳永委員長

今、聞こえ始めました。

○小峯委員

すみません。小峯です。

私、土木技術者なので、そういう観点から意見、コメントだけを言いたいと思います。

今日、岡村先生からご提示いただいた情報、それから先ほどの山元委員、それから長谷部委員のほうでの議論なども、地質学の方の意見はいつもこの委員会で聞いていて、それを踏まえて、どう土木施設設計をするかということです。今日のお話なんかも含めると、地層処分施設だけではなくて土木施設全般に関わる大きな問題だなというふうに思っています。

であるがゆえに、NUMOのほうのコメントにもありましたけど、やはり透水性とか強度とか、そういったデータがないと我々は設計ができませんので、ぜひ、そういうものをしっかり見て、NUMOさん、経済産業省さんが安全・安心が得られる施設設計ができるかというようなことを、土木技術者としては、この委員会を通じてしっかり審議していただきたいと。そういうふうに改めて思ったということで、土木技術者としての意見表明をさせていただきました。

以上でございます。

○徳永委員長

ありがとうございます。

それでは、吉田委員、お願いいたします。

○吉田委員

ありがとうございます。岡村先生、名古屋大学の吉田です。

今日、説明していただいた地質、特に神恵内、寿都とかに関しては、以前から先生からも伺っていたことでもありますけど、非常にピンポイントで重要なご指摘をいただいたと考えています。それで、コメントになりますけど、エネ庁とNUMOのほうから基本的な考え方を提示していただいたと思うんですが、やはり双方の意見がちよっとずれていると感じます。地層処分における考え方が伝わっていないかなと感じており、WGメンバーとして反省をしているところもあります。

地層処分では、後戻りができるとかというようなこととか、あと、国の考え方でも言っていましたが地質環境が変化していない場所を探すんだと。その探し方とか。その辺が、もう少し丁寧なご説明が重要だなというのを思いました。今後、もしもですが、概要調査へ進むという話になった場合には、ぜひ、岡村先生たちが持つておられるような重要な情報なんかも含めて、概要調査の段階に参画いただき、その辺を一緒に確認していくというようなことも含めて、より、どこが安定であるのか、ないのか、それを地域の方々とも一緒に共有していくというようなこともやっていくのが大事なのかなと思って聞いていた次第です。

私からは以上です。

○徳永委員長

ありがとうございます。

下司委員、お願いいたします。

○下司委員

産業技術総合研究所の下司です。聞こえていますでしょうか。

○徳永委員長

はい、聞こえております。よろしくをお願いいたします。

○下司委員

今までの各委員の先生方のコメントと大体ダブりますけれども、一つだけ追加でコメントしておきたいなと思いました。

文献調査のところで今いろいろと見えてきておりますけれども、一般論として地質学の文献調査というのは基本的には不十分であって、全ての情報が既存の文献でできているわけではないということもありますので、文献調査の段階でよく分からないことに関しては、次の段階で、きちんと概要調査で様々な今ご意見いただいたようなものも含めて取り入れることによって、進むのか、戻るのかということについては各段階できちんと判断をしていくんだということを、もう一回確認をしていただくというのが非常に重要ではないかと思うのです。それがあるということが担保されることで、恐らく、専門家の皆さんもそうですし、国民の皆様に関しても正しい理解をしていただけるようになるのではないかなというふうに思っております。

以上です。

○徳永委員長

ありがとうございます。

それでは、続きまして、小高委員、お願いいたします。

○小高委員

ありがとうございます。私、名城大学の小高と申します。

私も小峯委員と同様に土木の技術者でございます。今回、岡村先生からいろいろいただいたこういうご意見、非常に貴重なご意見かと思えます。この中で、特に不均質な岩盤の広がりというのを把握するのは、恐らく、文献調査から概要調査に進んでも不可能だというようなことをおっしゃられているかと思えます。

そういうご懸念に関しまして、概要調査に進んだときに、今どんな地盤調査の手法があって、どのような解像度で調査できるんだと、そういう技術的なことも含めて丁寧に説明をされるというのが必要かなと。今の答え方ですと、概要調査に進めば分かるんだというような、そんなようなふうに聞こえないこともないので、どういう技術を導入すればそういう懸念がある程度払拭できるというようなことも含めて、お答えになるのがいいのかなというふうに感じました。

以上でございます。

○徳永委員長

ありがとうございました。

よろしいですね。もう一方、手を挙げていらっしゃる。新堀委員、お願いします。

○新堀委員

聞こえておりますでしょうか。新堀でございます。

○徳永委員長

聞こえております。よろしくお願いいたします。

○新堀委員

先ほど吉田先生からありましたように、繰り返して確認していくというプロセスで進んでいき、また、場合によっては立ち止まると、場合によっては事業をリセットするということも含めた議論をするということは改めてこの場においても確認しておく必要があると思えます。たとえば地層としての透水性や強度についての知見がまだ判断できていないということについて、岡村先生のご指摘とNUMOさんからのご指摘、これは相反しているところがあるんですけども、今後データ取り、議論を必要とするポイントの一つであることは、この場でもしっかり共有させていただきたいなと思えます。

以上です。コメントでした。

○徳永委員長

ありがとうございます。

ありがとうございます。様々な観点から委員の皆さんからのご意見、ご質問、コメント、コメントが多かったと思いますが、いただきました。長谷部委員からは、参考人への質問という形でのご発言がございました。

まず、最初に委員からのご質問、またご発言に対して、参考人の方からの回答をお願いできればと思います。少し押しているので、簡潔にお願いできると大変に助かります。

○岡村参考人

長谷部さんのご質問に関しては、地上の保管はどうするかということなんですけど、声明でも出ていますので、赤井さんのほうからちょっとコメントをいただけると。いいですか。私のほうでいいですか。

声明の中では、要するに、目に見えない300メートルでやるのはやはり無責任だろうということで、地上保管を暫定的にやって今後の様子を見ていく。要するに、科学技術の進歩を見ていこうという意味で、例えば六か所ですか、乾式保管できちんと保管する、あるいは原発の中で保管しながら、きちんと管理するということに尽きるのではないかと思います。原発も、まさに危険な場所ですので、同じような意味だと思っています。

それから、活断層に絡めては、小野先生のほうからちょっと補足いただいていいですか。

○小野参考人

よろしいですか。いろいろありましたけれども、4ページ目の図を出していただけますか。資料の4枚目。皆

さん、「地球で最も安全な場所を探して」という映画が2013年につくられたわけですがけれども、委員の方は皆さん、ご覧になっていらっしゃるのでしょうか。これは、世界的に地層処分を進めようとしているイギリスの地質学者のチャールズ・マッコンビーさんのことをずっと描いたものですがけれども、そういう中で、世界の中で今のところ、そういう最も安全な場所が見つからないという状況を説明している映画にもなっています。アメリカの地質学者で、やはり地層処分を推進してきたデビット・ペンツという方がその中で発言されていますけれども、100キロ四方でプラス・マイナス5メートルぐらいの高低差しかないような場所が我々が求める地層処分の場所なんだと。そういうことですね。

ですから、これが世界の常識というもので、先ほどの科学的特性マップでは、好ましい特性が見つけれられる可能性が相対的に高いところが緑色に塗られているわけですがけれども、私たちのほうから見れば、これは好ましくない特性が確認できる可能性が相対的に高い地域というのが日本全国に広がっているんだと。やはり世界的なグローバルスタンダードで評価していただきたいというのを1990年代からお話ししていることですがけれども、いまだにそれがされていないというのが大きな問題だと思います。

そして、私たちは地震ではなくて、あくまで地層のずれというのを地層処分では一番重要視しているわけなのです。ですから、活断層の考え方も、地震を起こす起震断層のほかに、いわゆる副断層があり、さらにダメージゾーンという全体の変位が起きる範囲、この全体が活断層であると。

これは今の活断層学会の会長である鈴木（康弘）さんが提示されている模式図ですがけれども、皆さんは2014年段階でまとめられたものでお話をされていますけれども、その後、2016年の例えば熊本地震で、これは委員でもあられる遠田（晋次）さんたちがつくられた図ですがけれども、要するに、主断層からもう15キロも離れたところで、主断層はせいぜい30キロ以下なのに、15キロまで離れた場所でもたくさんの変位が地表で認められているわけです。地表で変位があるということは、当然、地下にも変位があるわけです。地表だけ変位があるということはありません。ですから、地下に全部亀裂が入って地表まで現れている。

ですから、国の考え方やNUMOさんの考え方は根本的に間違っている。もう、最新の知見で評価しなさいということを言われているわけです。皆さんもそうおっしゃっているわけですから、最新の知見で判断したらば、活断層の周り、相当広い距離までが危ないということになると思います。

そして、胆振東部地震は、文字どおり、私は既存の活断層の関連で起きたと最初は考えましたけれども、もし、そうでないのであれば、先ほど岡村さんの説明にあったように、全く関係ない場所で新たにあれだけの地震が起きてしまう。ということは、好ましい場所として塗られているところが、もう根本的に間違っていたということです。今回の能登半島地震も同様だと思います。ですから、国としては早急に、そういうことを最新の知見をもって改めるということを今なさるべきではないでしょうか。

そして、海底活断層についても、総合的に判断すると言われてはいますがけれども、今回のNUMOさんの報告書は、結局、従来の音波探査で見つからない、そのことだけを評価しているわけです。全然、総合的な評価になっていないと思います。それは、言葉の使い方が間違っていると思います。

以上です。

○徳永委員長

ありがとうございました。

それでは、続きまして、資源エネルギー庁から回答をお願いします。

○下堀課長

ありがとうございます。

遠田委員からございました、どの段階で最新の知見というのを反映していくのかということでございます。前提として、本日はご説明がありませんでしたけれども、すみません、私のほうからはしませんでしたけれども、

地層処分事業、最終処分事業ですけれども、法律に基づいて段階的な調査を行うことになっております。文献調査、2年程度、3年以上、今たっていますけれども、それから概要調査、それから精密調査、それぞれ4年と14年ということで、調査だけでも20年程度、段階的に調査をしていくということでございます。そういう中で、諸外国と同様に、できるだけ多くのところで、まず事前調査である文献調査をやった上で、そこから次の段階、次の段階にどんどん絞り込んでいくプロセスということでございます。

今、安全基準というものが規制当局からまだ出されていない状況で、我々としては文献調査から次に進むためにどういう基準があるかということで、昨年、地層処分技術ワーキンググループの委員の皆様にご協力いただいて、文献調査段階における評価の考え方というのを策定したということでございます。

これは当然、では、仮に概要調査に進めたとして、同じ評価の考え方でもいいのかといたら、私は、それは同じではないと思っていますし、しっかり段階を追って、知ることが増える、把握できることが増えるわけですから、そういうことで、その時点の段階でしっかり、また、例えば概要調査段階の評価の考え方というのを考えるべきだともっていますし、その時点で、また最新のデータ、知見というのもしっかり蓄積されていると思いますので、そういった、そのときそのときで最新のものというのを反映していくべきというふうに思っております。必ずしも文献調査において全てを反映、この時点のものということで、まずは今は進めて、概要調査段階での評価の考え方で、仮に新たな知見がこうだということで、文献調査にも反映させるべきものがあれば、それはしっかり検討もしていくものということでございます。

○小野参考人

すみません。文献調査というのは、あくまでスクリーニングだと思うんですよね。ですから、今の段階で、この地域は不適當なものが多過ぎると。そういうことがもう既存の文献で出ているわけですから、そういうところは落としていくというのが文献調査の趣旨ではないでしょうか。残念ながら、私たちの地質学の今の知識では、300m下のデータは、地上では得られないわけですよ。だとしたら、NUMOさんがおっしゃるように、300m掘ってみなきゃ分かりませんということだったら、これは最初から概要調査をもう前提とした扱いになってしまうでしょう。そしたら、日本中どこでも、それは概要調査をやるということになってしまうわけですね。やっぱりそれは論理的におかしいと思うんですね。まず、ふるい分けをして、この日本の中でですよ、まあ適當な場所が、より適當か、皆さんの言い方ですればね、でも、より不適當な場所、それをふるい分けするのが文献調査というものじゃないですか。

○下堀課長

大変恐縮ですけど、ちょっと委員長の進行に沿ってご発言をいただければと思います。すみません。

その上で、今のお話ですけれども、ご説明もしましたが、科学的特性マップ、それから文献調査、これ、最終的な答えではございません。今、科学的特性マップを作るときの、そのときに得られている全国的なデータ、あるいは今回の文献調査で860以上の文献から得られたもの、そこで、できる限りの最大の評価をした上で、適切にそれを評価することだと思っていますけれども、必ずしも、そこで最終処分地が決まるわけではなく、先生がおっしゃるとおり、ここで先に進むべきではないというところが見つかれば、それは当然先に進めるべきではないエリアも当然出てくると思います。それはおっしゃるとおりだと思いますが、必ずしもこれが最終的な評価ではなくて、それが段階的な調査のまず最初のステップであるというところで、補足説明させていただきました。

○徳永委員長

ありがとうございます。議事の進行には、ぜひご協力ください。お願いします。

○小野参考人

申し訳ありませんでした。

○徳永委員長

はい、どうぞ。

○赤井参考人

感想ですが、これほど重大な問題、皆さん、2分で区切ってというのは、やはり無理ではないかなと。もう少し別な形を考えたほうがいいのではないかと。シンポジウムとか、そう思います。

私の住んでいる新潟西区というのは、能登半島地震ほどではないんですけども、液状化で新潟市1万4,000棟が影響を受ける中で、市民と対話していても、原発は無理だなと、地層処分も無理だなというのが、市民的な声としてもあります。私、指摘したいのは、声明全体についてで補足ですけども、学术界の視点ということ。時間がないので、このパネルに示すように、学会会議の2012年の回答の要点が私は7点にまとめられると思います。専門家内の合意、それから科学の限界性を自覚すること、そういう点が、言わば科学者倫理、技術者倫理の基本にあるのではないかと。このことが忘れられて議論が進んでいるというのは、まずいのではないかと。最終的には、やはり国民のため、これは何のために今やっているかということ、国民の命、安全のためなわけです。そのところが抜けていては非常にまずいなというふうに思っています。

このNUMO、2000年の法律でできたわけですけども、その基になったのは何かというと、99年の第2次取りまとめです。これについて、地質の専門家が文書をまとめるときに圧力を受けたというようなことが学術叢書にも書いてあって、こここのところ疑問が残る点であって、やはりこれは科学に基づくわけですから、例えて言えば、新型コロナのときに専門家が議論をする。それを基に法律とか対策が反映されるということがあったわけなので、今、我々もその原点に返って、今からでも遅くないから、そういうことをやるべきではないかというふうに思います。

それから、最近、NHKのEテレの3月2日の放送で、『膨張と忘却』という歴史を振り返る番組を見て、非常に驚いたんですけども、その中で、核燃サイクルをやめるという話があって、いろいろあったという、そういうところも、やはり反省点、我々、もう一度深く考えるべきところではないかなと思います。

専門的な面で、我々、科学特性マップが発表されてから、50人位で勉強会をやってきていたんですけども、その中で指摘されているのが、一つは地下水の問題が非常に大きいと。地下水については、よく分からないというけれども、日本ほど降雨量が多いところで、この問題はやはり非常に難しいということで、我々の中にも地下水の専門家がいますので、この委員会の中にもおられますけれども、そういう方とも議論をする場を、ぜひこの委員会だけでなく、広く議論をすべきではないか。そこが一つ非常に大きな問題としてあるし、それが国民理解にもつながることではないかなというふうに思います。

まだたくさんありますけど、時間が限られているので、以上です。

○徳永委員長

はい、ありがとうございました。

様々なご議論をいただいたということでございます。我々としても、最新の知見を受け入れながら、新しい処分における考え方は、常にアップデートしていくということが必要であるということは、考え方の中にも記述しているとおりでございます。声明に関して、今日、お話をいただくという機会をつくらせていただきました。そういう意味で、理想的に物事が進むということではないかもしれませんが、このワーキンググループとしては、そういうところについては、常に意識をして議論を進めていくというスタンスを取りたいということでございます。

それから、何人もの委員からのコメントもございましたが、やはり段階ごとに立ち止まって考えるということが、このプロセスの中に織り込まれているということは、非常に重要なことだということを私は認識しています。立ち止まるということは、立ち止まったときに最新の知見、今やっていることは、そのとおりだと私は理解して

いますが、そういうことと、そのときに見ている場所をどう評価しますかということについて、丁寧に議論をしていくということだと思います。

そういう意味では、いろいろな、ここのワーキンググループもあるでしょうし、様々な学術界で進むこともあるでしょうしということが、並行して進んでいく中で、社会の中での理解が深まっていくのだろうと思うところではございます。

私も申し上げたいことがあったんですけども、少し議事が遅れておりますので、この議事（１）につきましては、ここまでにさせていただきたいと思います。活発なご議論をいただきましたこと、本当に御礼申し上げます。また、参考人の方々は、本日、おいでいただきまして、大変ありがとうございました。

それでは、本日の参考人、国・NUMOの説明を踏まえ、委員の皆様のコメント等々も留意しつつ、次回以降のワーキンググループで議論をいただき、また審議をいただければというふうに思います。

以上で、議題（１）につきましては終了とさせていただきます。

繰り返しになりますが、参考人の皆さんにおかれましては、ご多用のところ、貴重なお時間をいただきまして大変ありがとうございました。御礼申し上げます。

それでは、次の議題に移りますので、参考人の皆様は傍聴席へのご移動をよろしくお願いいたします。

それでは、続きまして、議題（２）に移ります。本議題では、文献調査における科学的特性マップの位置づけについて、資料４に基づいて資源エネルギー庁から、それから、資料５に基づいてNUMOから、それぞれご説明をいただきます。

それでは、まず下堀課長より資料４、科学的特性マップの位置づけ、それからNUMOの兵藤技術部部長より資料５、文献調査における科学的特性マップの位置づけのご説明をよろしくお願いいたします。

○下堀課長

資源エネルギー庁でございます。資料４に沿ってご説明をします。

次のスライドをお願いします。

こちらは、もう先ほど実は科学的特性マップについてご説明しました繰り返しになりますが、科学的特性マップは、地層処分を行う場所を選ぶ際に、どのような科学的特性を考慮する必要があるか、それらは日本全国にどのように分布しているかを大まかに俯瞰できるよう示すものでございまして、対話活動に活用しているところでございます。

これ、繰り返しになりますが、科学的特性マップは、地層処分に関する地域の科学的特性を確定的に示すものではないということであります。処分地を選定するまでには、科学的特性マップに含まれていない要素も含めて、法令に基づいて、段階的な調査・評価を行う必要があるというのが、国の科学的特性マップの位置づけでございます。

○兵藤原子力発電環境整備機構技術部部長

それでは、NUMOのほうから。

次のページをお願いします。文献調査における科学的特性マップの位置づけについて説明させていただきます。

このページの下のほうにフロー図があるかと思います。こちらはNUMOのパフレットから抜粋をしております。ここにお示ししますように、文献調査を開始する前に、調査の実施見込みの確認というのを行っております。この調査の実施見込みの確認という中で、科学的特性マップを使わせていただいているということでございます。

上のほうの文章にちょっと戻りますが、開始前に調査の実施見込みの確認で用いているということです。

科学的特性マップに示された特性が確定的ではなくて、含まれていない要素もあることを考慮しつつ、概要調査地区を選定できる見込みがない場合以外は、文献調査を開始するということにしております。

こういったことを、今申し上げましたが、文献調査の内容ですとか、応募についてのパンフレット、こちらのほうに説明をしております。

見込みの確認の結果を、文献調査計画書ですとか、今回の報告書（案）の冒頭のほうに記載しているということでございます。

下に参考文献と書いてありますが、科学的特性マップでは、全国大のデータ、文献を使っておられますが、こちらはもちろん文献調査のほうでも参照しているという状況でございます。

参考のほうには、次の次のページですが、こちらは寿都町、それから神恵内のほうの文献調査計画書から、見込みの確認のところを抜粋したものでございます。

以上でございます。

○徳永委員長

ご説明ありがとうございました。

本件、前回の委員会のときに、長谷部委員から科学的特性マップというのはどういう位置づけで、文献調査との関わりはどうですかというようなことを確認しましょうと。長谷部委員からのご質問に基づき、私がそういうことをお願いするということをしあげたことに関して、ご準備をいただいたことでございます。

今ご説明いただきました科学的特性マップの位置づけにつきまして、何か確認されたいこと、ご質問がございましたら、どうぞ委員の皆さん、ご発言いただければと思います。いつものように、ネームプレートを立てていただく、もしくは手を挙げていただくという機能でお願いいたします。いかがでしょうか。

長谷部委員、もしよろしければ、コメント等をいただけると大変ありがたいんですが、いかがでしょうか。

○長谷部委員

ありがとうございます。

私自身、先ほどの岡村先生からのご質問に、提言にもありましたけれども、科学的特性マップは不完全ではないかというようなご指摘がある中で、私自身も、例えば沿岸地域の海洋のデータなどは、マップを作るときには、考慮は完全にはしていないというようなことも伺っておりましたので、あまり科学的特性マップありきで、その後の文献調査、概要調査等が影響を受けるのは、何かちょっと違うのではないかというような思いで、前回質問をさせていただきましたけれども、今回、はっきりと、どのような位置づけでということがご説明いただきましたので、安心して、このマップというのは、特に市町村の方が手を上げるかどうかということを考えていただく一助としての効果が重要であるというふうに理解しまして、非常によく分かったと思います。ありがとうございます。

○徳永委員長

はい、ありがとうございました。

じゃあ、長縄委員、お願いいたします。

○長縄委員

秋田大学の長縄です。

私、石油の上流部門の専門なんですが、その観点から言いますと、我々、石油・天然ガスを探すときは、構造性の貯留層、いわゆる地質の構造を探すと。ここにあるであろうと。それから、もう一つ、地熱もやっているんですけども、これはやっぱり地質の構造も探しますけれども、やっぱり温度、地下に温度が高いところを探すと。それから、あと、今、石油業界はCCSを始めているわけですけども、これも地下にCO<sub>2</sub>を貯留できるスペースがどこにあるかというのを探して、ここがやっぱりいいだろうというふうに、まず絞り込んでいくんですが、CCSなんかも、適地調査事業というのをずっとやってきましたけれども、あれも、そういう観点で、こういう、いわゆるシール、遮蔽層があって、その下にこれだけのスペースがあるという場所を地質構造から解釈して、抜

き出してって、ここがいいだろうと。そういう形で科学的に選定をした上で、それから、今お話しした、どの分野もやっぱり地元の最終的には合意が一番大事で、我々、技術科学研究者なんですけども、やはりその地元合意、いわゆるパブリックアクセプタンスですかね、受容性、これが今すごく問題になっています。

私、そういう立場からしていると、この地層処分の特性マップ、これはすごく、よく分からなくて、結局、この地図、何も言っていないんですよ。私も最初は「おやっ」と思ったんですけども、よく読むと、薄緑のところって、好ましい特性が確認できる可能性が相対的に高いって、これ、日本語的に何かすごい変なんですけども、じゃあ、相対的に低い地域は設定してあるかという、それもないですし、結局、これは何も言っていないんですよ。黄色のところと、それからグレーは、誰が見ても明らかに、これは無理でしょう、そこだけは除外しましょう、あとはどこでもいいですよというマップに私には見えるんです。

という意味では、資源開発で適地を設定していくのと、物すごくプロセスがとといいますか、対象が、何て言ったらいいんですかね、要するに対象が絞れていない、ここがいいという条件が結局まだ定まっていないわけですよ。石油とか地熱とかCCSに比べると。という非常に難しさがあるので、ですので、そこを多分皆さんによく理解していただいて、この地図って、そんなにすごいことを言っているんじゃないですよというふうに私は捉えているんですけども、とにかく、文献調査に入る前の一次のスクリーニングで、絶対駄目というところが明らかになるというのは、除外しようというのに使っておられるというふうに私は理解しております。

○徳永委員長

ありがとうございます。

それでは、小峯委員、お願いいたします。

○小峯委員

小峯です。聞こえますか。

○徳永委員長

聞こえています。お願いいたします。

○小峯委員

はい、分かりました。

私は、この科学的特性マップの作成のところから関わっていますけども、先ほどの認識のとおりだというふうに思っております。

ただ、この間の能登半島地震でもそうですけども、私に関わったときもそうですが、どうしても施設を造る場所という位置づけで見ていたところがあって、今回、能登半島地震の場合なんかだと、その施設じゃなくて、そこにアクセスしていく道に対しての被害とか、そういうのがあったと思うので、そういうのは、反映させる必要があれば、やはりブラッシュアップしていくという意味では、これからまた、ああいうもの、科学的特性マップを踏まえて、候補地が、手を挙げるところがあるかもしれませんので、そういう、可能な範囲で事例を踏まえたリバイスはあってもいいのかなというふうに思っております。

ちょっと土木工学的な、都市計画的な観点で申し上げました。以上です。

○徳永委員長

ありがとうございます。

ほか、よろしいでしょうか。

それでは、本件は事務局から、ご質問、ご意見について、コメントがございましたら、どうぞお願いいたします。

○下堀課長

一言だけ。

ご意見ありがとうございました。長縄委員から。基本的に、ご認識のとおりというか、何ていうんでしょうね、先ほど申し上げましたとおり、不確定なものを含んでいますということです、これで処分地が何か決まるものではないという、そういう位置づけというのは、おっしゃるとおりですと。

その上で、大前提として、このマップもなかった頃というのは、一体、我が国のどこで、自分たちが候補なのか、そうでないのかも、全く分からない状況の中で、市町村が手を挙げてくださいという、手挙げ方式でしたと。そうじゃなくて、もう少し情報が幾つかあって、例えば火山は避けるとか、断層は避けるとかということ、もう本当に当時の、ここでも大変お世話になっている先生も何人もいますが、地層処分技術ワーキンググループでさんざん議論した上で、まず一度作ってみたものという位置づけでありますし、法律上は、これじゃなくて、マップじゃなくて、段階的な調査を、しっかり地下まで調べて、それで処分地を選定していくというプロセスでありますので、そういうものというところを、しっかり皆さんで共有できればなというふうに思います。

ありがとうございます。

○徳永委員長

はい、ありがとうございました。

今日の議論で、非常に明確になったと思います。私も科学的特性マップの作成のときから関わらせていただいていたのですが、まさに、このマップをもって適地を示すということにはならないマップであるということは、よく理解した上で、ただ、活断層であるとか、活火山であるとか、そういう、明らかに適切でないと思うところをマップに、先ほど下堀課長がおっしゃったように、そういうことすら、やればできるんだけど、やっていなかったという中、日本国の国民の皆さんに、そういう情報を提供しましょうと。そこで、まず考え始めていただきましょうという意図でのマップだったと思います。

ですから、先ほど長谷部委員が最初にまとめていただきましたけど、これに依存するということが、必要なプロセスでもないし、これで、だけど考えること、考え始めることというのはできるでしょうというような意図で作ったと私も理解していますので、今日は、それがよく共有できたかなと思います。いろいろご意見をいただきまして、ありがとうございました。よろしいでしょうか。

それでは、今日いただいた意見、それから全体の認識がそろってきたと思いますので、この部分につきましては、地層処分技術ワーキンググループとして今後取りまとめを作成するということを念頭に、事務局で引き続き整理を進めていただくことにしたいと思います。よろしいでしょうか。

はい。ありがとうございました。

すみません、私の議事進行が不適切で、少し遅れているので、今日の議題の最後まで進まないかもしれませんが、続きまして、議題（３）及び（４）に移りたいと思います。

この議題では、まず、文献調査報告書（案）で整理する概要調査等での留意事項の考え方について、第１回ワーキンググループで委員の皆様からご質問、ご意見をいただいた点の対応ですが、これを資料６に基づきましてNUMOからご説明をいただきます。

続きまして、文献調査報告書（案）への文献調査段階の評価の考え方の反映状況について、報告書（案）を構成する評価項目ごとの内容ですが、これ途中までになると思いますが、資料７に基づいて、NUMOからご説明いただきたいと思います。

最後、議論をする時間を少し残したいので、この辺りでということをお願いしますが、それでは、NUMO兵藤技術部部長からのご説明をお願いいたします。

○兵藤原子力発電環境整備機構技術部部長

よろしくお願いします。

まず、資料６でございます。

今映っていますけども、開けていただきまして、前回、第1回で、こちらにございますように、概要調査に進む場合についてのご意見を、こういったところをいただいているというところでございます。この資料では、詳しい各論というよりは、全体論として、どういうふうに考えるかということを説明させていただきたいと思います。

次のページをお願いいたします。最終処分施設建設地の選定に係る段階的な調査と概要調査等での留意事項というタイトルにしております。

こういったことを考えて、全体としては概要調査を進めていくということを考えております。進むことができますね。ということを考えております。

下のほうに表がございますけども、これは最終処分法、あるいは施行令、施行規則等から抜粋をしたものでございます。左から文献、概要、精密とありまして、文献その他の資料による調査、それからボーリング等の実施、それから地下施設での測定・試験等がありまして、こういうことを調査する。それから、次段階へ向かうには、こういった要件を満たさなければいけないということをまとめております。

上に戻りますが、まとめますと、文献調査は、既往の文献・データを収集・分析・評価する机上の調査です。一部は地形の判読とかがございますが、先ほどもちょっと委員の方からございましたが、基本的には不完全な情報を基に判断するというような調査になります。

一方で、概要調査以降は、現地調査でございまして、こちらは必要な情報を取るための計画を立てて、情報を取っていくというようなことがあると思います。それから、もちろん地下深部、先ほどからも議論が出ていますが、300m以深、法律ですと最終処分を行おうとする地層及びその周辺の地層、こちらを対象として、地下深部を対象として、ボーリングや物理探査等を通じて、必要な情報を取得していくということです。

それから、段階的にというのを書いておりますけども、表の中に、例えば活断層ですと、文献のほうでは概要、それから概要調査のところで詳細、それから、地下水流ですと概要のところで概要とあって、精密のところで詳細というような書き方もありますけども、こういったことを考えながら、精密調査も考えながら、段階的に調査をしていくというようなことが立てつけとありますので、そういうことを考えております。

前回、委員からご指摘があった、考え方がよく分からないということがございましたので、こういったことをまとめて、全体としての方針を、報告書の中に書き込むことを考えていきたいと思います。

それから、部分的に、各論のほうでは想定される調査・評価手法等も追記することを考えたいと思います。

各論につきましては、この後に説明させていただきますけども、概要調査などでの留意事項を示しておりますので、その辺は、この後に説明をさせていただきたいと思います。

資料6は以上でございます。

続きまして、資料7の表紙を開けていただけますでしょうか。こちらは前回、第1回の資料と同じものですが、そこに赤字で書いてございますように、意見を受けまして、若干加筆等、それから誤記等について、自主的に修正したところは赤字で示しております。文献調査報告書自体は、前回から変えておりませんので、その中から、引用とか抜粋を増やしたとか、あるいは表現が分かりやすいようにしたと。そういうような状況でございます。

そこで、次のページをお願いします。これを、前回はⅠ章の共通事項を丁寧に説明させていただきました。残るのがⅡ、Ⅲ、Ⅳ章は前回大体説明させていただきましたが、Ⅱ章、Ⅲ章の各論をこれから説明していくということになりますが、若干時間が不足しておりますので、Ⅱ章が避ける場所の基準、それからⅢ章が地質環境特性等ですが、もともとⅡ章の中に断層とか火山がありますが、こちらは評価点、それから議論、論点が比較的多うございますので、今日は後半の時間しかございませんでしたので、こちらはちょっと次回に繰り越させていただいて、残りの侵食のほうから、時間を考えながら説明をさせていただきたいと思います。

それでは、資料ですと、侵食が82ページになります。こちらから、評価の考え方がこうなっていて、それをこ

ういうふうにはめていったという説明をさせていただきたいと思います。

寿都、神恵内の中から、当てはめ方の説明が比較的しやすいものを材料として示させていただいております。残り、使わなかったものについては、参考のほうに示しているというような形です。

構成は、ここにありますように、最初に基準、確認の仕方を復習しまして、その後に全体のフローを説明して、その後に、評価の要素ごとにどうやったかというのを説明して、最後のほうにまとめ、それから、先ほど資料6で説明しました、次段階以降に行くときにどうするかということを説明しております。

それでは、次のページ。基準はこういうことでございまして、過去10万年、こちらのほうと、それから、これからの10万年についての深度の減少をどうするかということでございます。

確認の仕方が次のページにございまして、こちらは地形場ごとに評価をしていくということでございます。

次のページ、これを受けまして、地形場ごとに、まずは過去の状況を調べて、将来をどうするかというのを評価しております。

次、お願いします。この中の沿岸の隆起量の評価はこういうふうにやりましたということでございます。ご存じの方は、よくご存じだと思いますが、左側にありますように、段丘面の判読をしまして、その中で12～13万年前と考えられる段丘面の高度を調べたということでございます。

次、お願いします。それから、これは海水準が下がったときにどれぐらい掘られたか、侵食されたかを確認するために、沖積層の基底深度を調べたということで、こちら寿都の場合は、河口付近にボーリングのデータがあったので、その沖積層の厚さをカウントしているということでございます。右側の絵は、じゃあ、それが将来に外挿できるかということで、河川の縦断、この勾配を考えた上で、形状から考えると、Aの形であれば今後侵食されるということで、朱太川の場合は、このAに当たるというような評価をしているということでございます。

次、お願いします。それから、三つ目の地形場ですけども、大陸棚のほうです。こちらは、まず音波探査の解釈断面を用いまして、その重なりぐあいを見て、ここが隆起傾向なのか、沈降傾向なのかというのを確認して、隆起傾向ですので、その後は海岸線の陸側と同じというような判断をしております。

次、お願いします。内陸部です。こちらはなかなか難しいところはあるんですが、データは、ダム堆砂量を基に考えた、それを地形の特徴、地形の数値的な量と関係性を、作った関係式等がありますので、参照して、数十年でどれぐらい掘れるかといったものを10万年ぐらいに外挿しているので、誤差は少し大きいと思いますが、そういった評価をやったということでございます。

次、お願いします。これは将来だけになりますけども、地滑り、それがどれぐらいの深いところまで及ぶかもしれないという観点で調べているということで、陸域は比較的データが、精度がありますので、そういった前兆がある地形を判読ができます。ただ、海底のほうは、なかなかそこまでの精度がなかったということです。陸域のほうについては、どこまでの深度まで及ぶかというのは、なかなかデータがないので、予察的ではありますが、そういうところまでやりましたが、数十mだったということでございます。

次、お願いします。こういった結果をこのようにまとめていて、300mまでは行かないとか、将来については、300引く70で230mまでも行かないという結論でまとめております。

次、お願いします。次段階に行く場合は、先ほども申し上げましたが、内陸のほうはなかなか難しいので、こちらの情報をもう少し確認するとか、先ほど申しました地滑りのどれぐらいの深度かということについても、データが少なかったんで、もう少し確認すべきということを示しております。下のほうは、クリティカルではないんですが、信頼性向上のために、低温領域の熱年代法ですとか、そういったことを検討しなければいけないのではないかということを書いております。

侵食は、こういったところでございます。

続きまして、104ページ、第四紀の未固結堆積物でございます。こちらも同様の構成になっております。

次のページ、まず基準ですが、これは第四紀の地層であって、未固結ないし固結度の低いといった、こういったものを避けるということですが、上のほうに最終処分を行おうとする地層と書いてあります。要は、こういったものが300m以深にあるかどうかということでございます。

次のページ、それを、右側に表がありますが、地質図ですとかボーリングデータ等とかから確認するというところでございます。

次のページ、そういうことを、このフローに沿ってやっております。

次、お願いします。こちらは寿都の陸域の例ですが、層序表がございます。若いほうから、どこまでが未固結かということで、沖積とか段丘はもちろんでございますが、更新世の前期等にありますが、瀬棚層、こちらまでを未固結と考えると。まず、ここで止めております。

続きまして、次の海域のほうです。こちらも同様に、上のほうから、こういったIVとかVのほうまでを未固結と考えまして、続きまして、110 ページ、これは先ほど申しました瀬棚層というのは、寿都ですと黄色のところですね、黄土色のところです。町の左、西の端とか東の端のほうにございます。こういった分布でございます。

続きまして、111 ページ、瀬棚層が今端のほうと申し上げましたが、東側の端のほうですと、そこに断面図がございますが、300mのところにかかるかもしれないくらいというような判断をしております。

次、お願いします。ボーリングのデータとしましては、先ほどもちょっと申し上げましたが、河口付近にボーリングデータがございまして、それに依ります。あっ、ちょっと違うボーリングかもしれませんが、深いボーリングがありまして、それでいくと、せいぜい50mということを確認しまして、次、お願いします。海域のほうですと、音波探査。探査測線に、囲みで100m程度、200m程度とか、海底面付近とかございますが、未固結と考えられる、先ほどⅠ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳとございましたが、こちらはせいぜいこれぐらいの深度ということを確認しております。

結論といたしまして、114 ページにありますように、避ける場所はないんですが、瀬棚層について、先ほどまちの東側の尻別川左岸について若干可能性があるのを、留意事項として残している。あと、海域につきましては、測線でなかなか判断できないところがあったと。記録・情報がないということを残しております。

次のページが、じゃあ、次の段階ではということで、先ほど申し上げた瀬棚層の話ですとか、二つ目は、概要調査に入りますと、ボーリング等で地下の情報を主体的に現地調査していきますので、そちらを基にして判断していくということを書いております。具体的な調査・評価をやっていくということでございます。

続きまして、鉱物資源でございます。127 ページですね。

こちらも同様の構成になっておりまして、128 ページ、基準ですが、(ア)のほうが、今操業、あるいは最近まで操業していれば、それは避けましょう。(イ)のほうは、操業していないとしても、残っている鉱量が、日本のほかの地域で操業、あるいは最近まで操業していたものと同等の鉱量であれば、避けましょうというような基準でございます。

129 ページのほうは、それをどういうふうを確認するかということで、公的な埋蔵鉱量調査とか、そういったものを使いましょう、個別には、J I S 基づいた評価・調査結果があれば、それを使いましょうということが述べられております。

130 ページが全体のフローですが、右側にありますように、まずは比べる鉱量を調べております。

それが131 ページになります。これが、ほかの地域で操業あるいは近年操業していたものが、どれぐらいの埋蔵量かというのを調べた結果でございます。下のほうに金属鉱物、非金属鉱物というのがございますが、ちょっと古いですが、これぐらいの操業例があつて、それを基に考えると、1か所当たりこれぐらいであれば、経済性があるのではないかというふうにまとめております。

これをやった上で、まず寿都、神恵内のほうですけども、132 ページ、まず、現在操業しているかということ

で、鉱業権については両方ともありませんでした。油田・ガス田、炭田につきましては、基本的に分布をしていないというふうに確認しております。

133 ページが金属鉱物ですね。字がちょっと小さくて申し訳ありません。

すみません。先に次のページを見ていただくと、こういった、寿都の例ですけども、西側に寿都鉱山とかがあります。東側に永泰鉱山とかがございます。

戻っていただきまして、この寿都鉱山が一番上に書いてあります。ここは休山していますが、鉱量としては、鉛、亜鉛とかが 10kt から 100kt という説明があります。それから、硫化鉄が 200kt から 2 Mt というような説明がしてあります。鉛、亜鉛というのは、先ほどの比較する鉱量の中にありました。ですが、硫化鉄鉱のほうはありませんでした。よその地域でも最近はやっていないという、要は経済性がないという判断になります。ですので、寿都鉱山の鉛、亜鉛について、該当するかどうかを確認すると、基準（イ）に該当するかどうかというのを確認するということになります。もう一つ、下の正荘鉱山というのがあったんですが、こちら鉛、亜鉛が 20kt 未満というふうに書いてあって、いや、可能性はあるんですが、なかなか個別にどれぐらいかというのは判断できませんでしたので、明らか、あるいは可能性が高いとは言えないということで、取りあえず寿都鉱山を抽出しましたということです。

次の次のページを見ていただくと、これは寿都町のほうから提供いただいた寿都鉱山の坑道の断面図ですけども、一番下のほうで、一番深いところに 230m という記録は確認できたんですが、それよりも深いところを確認できなかったということで、最終処分を行おうとする地層でどうかということに関しては、判断はできないということで、結論といたしましては、136 ページにありますように、寿都鉱山について、留意事項として、基準の（イ）のほうには該当しそうですけども、深度の関係で、はっきり言えないということで、留意事項にしたということでございます。下のほうに、次段階ですね、概要調査以降の調査を実施する場合ということを書いてあります。今申し上げましたような 300m 以深のお話ですとかがもちろん書いてありますけども、この辺りで、概要調査以降になった場合、これは詳しくやるんですけど、現地調査をするというよりは、文献調査段階では公開資料を調べておりますが、概要調査以降では、可能であれば、私企業さんのデータ等が調べられるのであれば、まずはそういったことを調べにいくというようなことも考えられるのではないかと書いております。それから、もちろん、先ほども申し上げましたが、地質調査をやっておりますので、それに合わせて考えて、検討していくということになると思います。

続きまして、地熱資源が 141 ページでございます。

基準が、142 ページにありますように、地温勾配が 100℃/km を大きく超える、それから周辺に地熱発電のための生産井が置かれていないかということでございます。

143 ページは、坑井データ等調べるということでございます。

145 ページが、この辺りは、温泉があるかどうかということで、ボーリング調査がやられておりまして、それで地温が取られております。それを調べますと、神恵内のほうは若干高いですが、それでも 80℃程度ということでしたので、基準にはかからないということになります。

それから、146 ページが地熱発電所ですが、一番近いものでも洞爺湖町ということで、10km 以上ということで、こちらも基準にはひっかからないということになりましたので、まとめとして、147 ページというふうになります。下のほうに、次に進む場合ということを書いてありますが、地温勾配は、先ほどあるデータで判断しておりますが、ボーリング調査等を行いますので、そこで地温が取れば、確認をするということになると思います。それから、基準の議論のときにもありましたが、地熱開発というのは、地温勾配だけではなくて、地下に、深いところにあります地熱貯留層、そういったことに着目してやるというようなことが、ご指摘がございましたので、そういったことを考えてやっていくということになると思っております。

時間がこれぐらいで、ここで切らせていただきたいと思います。

○徳永委員長

ありがとうございました。

それでは、まず資料6が、前回議論して、ご質問があった文献調査報告書（案）で整理する概要調査等での留意事項の考え方についてということで、後半は、幾つかの項目に関して、特にその部分を意識しながら、幾つかの事例をご説明いただいたということでございます。この部分の後半については、次回以降も、ほかの項目での議論もでございますので、また次回以降、ご質問いただくということも考えられると思います。本日も説明いただいたところにつきまして、どの部分でも結構ですので、どうぞ委員の先生方のご質問またはご発言をお願いできればと思います。よろしくお願いいたします。

まず山元委員、お願いいたします。

○山元委員

産総研の山元です。

前回、私が意見を言いましたのは、前回の資料の資料5ですよね。文献調査・評価の考え方のところ、これは寿都、神恵内にかかわらず、今後の調査全てに係る部分ですけども、この部分のところで、十分なデータが得られない場合に、どういうふうに考えておくかというところで意見を言いました。それに関して、今回、それでちゃんと本当にNUMOさんの説明が足りているのかというと、正直、足りているとは思えません。

つまり、もう一遍繰り返しますが、特廃法で言っているところ、文献調査から概要調査に進むためには、地層の著しい変動のおそれが少ないと。それを文献調査で判断して進むというふうになっているわけです。それに対して、ページ5番のところですけども、取得が望ましいと考えられる情報を整理しておくだけで本当にいいのかというところなんです。

NUMOさんの今回の説明だと、報告書の各論で示すといいますけども、これはもう一遍繰り返しますが、寿都、神恵内にかかわらず、ほかの地域が出たときにおいても、前回の資料5は関わるものですから、ここをやっぱりちゃんと、どう考えているかということをしてほしいというのが、前回の私の意見です。

今回も、いろいろ委員の意見が出ていますけども、地層処分というのは、いつでも戻れるから、どんどん行けるんだよというふうな意見もありますけども、私は、それには、はっきり言って反対です。ちゃんと将来、そういうふうな将来の著しい変動が判断できるかどうかということは、ちゃんと示しておかないと困るんじゃないかと。いつでも戻れるというけども、みんなから集めたお金で、地層処分を限られたお金でやるわけですから、無駄になる、できる目途がないようなものを、やはり私は進むべきではないということを前回言いました。そういうふうに考えますと、やっぱり前回資料のページ5については、やっぱりこれは、この考え方では不十分であるということは今でも思っているし、今回の説明では、NUMOさんの説明では、私はとても納得できるものではありません。

以上です。

○徳永委員長

はい、ありがとうございました。後でご回答いただこうと思います。

野崎委員、お願いします。

○野崎委員

海洋研究開発機構、野崎です。すみません。ちょっと声が枯れていて、聞き苦しい声で申し訳ないんですけども。

まず、資料6にしても、資料7にコメントがあるんですが、資料6で各段階の説明について留意事項が示されていると思うんですけども、たくさん留意事項がある中で、特に深部流体であるとか、新たな火山の可能性とい

うのは、地球科学分野においても非常に最先端かつチャレンジングな内容を含んでいますので、これらの判断をするにおいて十分に足るデータが取れるかどうかというのは、なかなか難しい面があると思います。

それで、先ほどの山元委員の発言とも関連しますが、仮にこれらの判断するに足る十分なデータが得られない場合には、どのようにされるのかということについて、もう少し説明していただければと思います。

次に資料7、私、鉱床学が専門ですので、資源の少し細かい話についてコメントいたしますけれども、まず資源について、避けるべき点として経済価値が高いところ、すなわち現在価値に基づいて価値が高いところを外すということを前提にしておりますが、これは前のパブリックコメントにもあったんですけれども、資源の価値というのは、技術革新、イノベーションによって、市場価値が急激に変わることもありますので、そのようなことも一応留意するということは、一言入れておいたほうがいいかなとは思っています。

それから、あと、ちょっと細かい話になりますが、途中で硫化鉄鉱の話が出てきましたけれども、これは比較すべき鉱種に入っておりませんが、硫化鉄鉱というのは、もともと戦前とか戦後に黄鉄鉱から硫酸を作るために採掘されていたものでして、現在では、このような方法は経済的価値は取れませんので、あまり考慮する必要はないかなと思います。

最後に、寿都鉱山の坑道が地下230mまでしかデータがないということですが、これは当然60年ぐらい前の時点で、ここまで掘ると、もう経済的価値がなくなるということを意味していますので、現在、これは同じことをやろうとしても、経済的価値が取れる可能性というのは非常に低いということは、付け加えておきたいと思っています。

以上です。

○徳永委員長

ありがとうございます。

小峯委員、お願いします。

○小峯委員

聞こえますか。大丈夫ですか。

○徳永委員長

はい、聞こえています。

○小峯委員

私は土木技術者なので、概要調査の件での留意事項として、資料6の2ページ目を見ているんですが、岩石の種類及び性状とか、そういうところで、精密調査の段階で、岩石の強度とか、そういうのが出てきて、初めて精密な、精緻な地下施設の設計等ができる感じになるんだろうと思うんですけど、私、もう文献調査とか、もっと前の段階から、こういうのに関わっていますので、できれば、概要調査の段階で何らか設計できるような情報も取れるのであれば、そういう努力をしていただければ、いろいろ考えることができるなと思うので、そういうのも少し念頭に置いておいていただければと思います。

理由は、地層処分の施設を見てもらうと、物すごい数のトンネルを接続するんですね。これは土木技術においても、トンネル工学的にも、ある意味で初めてのことに近いので、やっぱり概要調査の段階でも、その可能性とか、そういうのを検討しておくべきじゃないかと思うので、申し上げます。

以上でございます。

○徳永委員長

はい、ありがとうございました。

それでは、今いただきましたご質問、ご意見につきまして、まず、NUMOさんのほうからご回答をお願いします。

○兵藤原子力発電環境整備機構技術部部長

すみません。資料7の5ページを開けていただければと思います。山元委員からご指摘のありました資料7の考え方というのは、ここだと思います。まずは、この考え方自体は、評価の考え方から抜粋をしております。これを受けて、次のページ、これは先ほどの資料6の最後の参考のところにもつけておりましたが、こちら側に基づいて、どう考えるかということで、この資料の中に入れておりました。こちらのほうが多分不十分ではないかというご意見かと思しますので、先ほどの資料6のほうで、そういった全体の方針について、報告書の中で書いていきたいということを申し上げておりました。ご意見がございましたので、そちらをもう一回検討して、そこに書き込んでいくようなことを考えていきたいと思ひます。

野崎先生のお話でもございましたが、十分な場合、得られない場合、どうかということがございましたので、こちらについても、それも含めまして検討して、書くようにしていきたいと思ひます。

それから、野崎先生の、一言、こういったことを入れておいたらいいか、それから硫化鉄のお話とか、そういったところは、貴重なご意見でございますので、書き込むことを考えていきたいと思ひます。比較のこの辺の説明が若干あっさりしているところはあるかと思ひますので、書き込むことを考えたいと思ひます。

それから、小峯先生の、設計にというようなお話がありましたが、すみません、資料6の先ほどのページ2ですかね、表があったと思ひますが、概要調査段階の要件の一つとして、坑道の掘削に支障がないというのがございます。これがありますので、当然、空洞の安定性というのを検討はやっていくと。そういった観点からの検討をやっていくということはございますので、そういった点で、設計の観点は入ってくるとは思ひます。

こういったところでございます。

○徳永委員長

はい、ありがとうございます。

エネ庁さんからは、特によろしいですかね。はい、ありがとうございます。

ほか、ご意見ございますか。

遠田委員、お願いいたします。

○遠田委員

ちょっと、若干個別の話になるかもしれませんが。先ほど来から、最初から話が出ている深部流体とか、低周波地震とか、断層活動、断層沿いの水理とか、その辺に絡む話で、結局、文献調査から概要、精密と進んでも、これは多分、こういう深い話とか推測に基づく話って、クリアにならないような気がするんですね。何か分からないまま、そのまま進んでいいのかというのがあって、この辺の表が、その辺り、ちょっと整理されていないような気がするので、少し考えていただければと思います。多分、数kmオーダーの話とか、深い話とか、今回の能登のああいふ事象とか、多分分からないと思うんですよ。細かくやっていっても。もっと学問的な、学術的な話になるかもしれないんですが、それが、そもそもどんどん段階的に分かってくるというものもあるかもしれないんですけど、ちょっと、その辺りが、この表には恐らく書けないというか、曖昧なまま進んでいいのかという話になってくると思うので、ちょっと考慮いただければと思います。

以上です。

○徳永委員長

はい、ありがとうございます。

続きまして、新堀委員、お願いします。

○新堀委員

新堀です。

先ほどちょっとご質問すればよかったんですけども、最後に地熱貯留層の考え方というのがあるということで

というお話があったんですけど、私からしてみると、少し違和感がある言葉で、地熱流体の賦存についても考える必要があるという言い方になるんじゃないかなと思います。すなわち、高温の流体が流れによって熱を運ぶことを基盤に地熱を評価していく必要があります。他のご説明はかなり精度が高いのに、そこだけすごくアバウトな感じだったので、ちょっと違和感がありましたので、改善していただければと願っております。

以上です。

○徳永委員長

はい、ありがとうございます。

いかがですか、NUMOさん。

○兵藤原子力発電環境整備機構技術部部長

承知しました。修正をしていきたいと思います。

○徳永委員長

遠田委員の。

○兵藤原子力発電環境整備機構技術部部長

遠田委員のご意見は、かなり大きいお話だと思います。NUMOとしても考えていきたいと思いますが、そうですね、全体の中でどう考えていくかということ、それから、なかなか難しいところをどう判断していくか、それを段階的にどうやっていくかというのは難しいところでございますので、これは、すぐ話ができるところではないと思いますけども、そこは考えて、整理をしていきたいと思います。

○徳永委員長

はい、ありがとうございます。

よろしいでしょうか。

はい、ありがとうございました。今日も、山元委員のおっしゃっていること、それから最初の資料1に基づく議論のときに、小高委員が、どのようにすると情報が得られるかということ、不均質の中でも、どういうふうにすると、より知ることができるかということ、共有することが大事であるというようなお話がございましたので、その部分については、いま一度整理をしていただけませんか。その中で、概要調査に行くということ、何を残して判断するのかということ、委員の先生方のお考え等を伺いながら、より良いものにしていくというプロセスがもう少しあっていいかなという気がいたしました。というのが1点です。

それから、もう一つ、遠田委員の最初の資料1に対するご質問がありましたけど、深部流体の話等々、やっぱりカッティングエッジのサイエンスの話というのが常に出てくると思います。サイエンスは前に進むので、そういう中で、事業を進めていくという中で、最新の議論の結果、考慮すべきことというのをどのように導入していくのかというのは、これは時々私申し上げますけど、柔軟かい対応が必要だと思うんです。今決めたことで、これでいきますということでは済まないということはあると思うので、そういうのに対して、どういう考え方、もしくは、先ほど野崎委員が一言言及しておくことが望ましいとご質問ご発言がございましたが、その辺りをどうNUMOさんとしてはお考えになるのかということは、次回以降、また議論しましょう。私が特に重要だと思ったのは、その辺りでございます。よろしくお願いいたします。

私、2011年から2012年、スウェーデンの地層処分のサイト選定の国際評価パネルの中に入れていただいて、すごく勉強させていただいたんですけども、そのときに、先ほど山元委員のお話があったんですが、スウェーデンはスウェーデンで様々な課題を抱えているということです。地震に関しても、特に彼らの記載では、マグニチュード8ぐらいの地震が起こることがあることが想定されており、それによって引き起こされる廃棄体の破壊等についても考慮して安全性の議論をしています。各国でどのように地層処分の安全性を構築していくかについては、そういう意味で、各々の国が、各々の場の特性に応じて苦勞をし、また工夫をして進めていくということ、

それは地質環境の理解であり、その天然バリアの理解に基づいた適切な人工バリアの設計だと思いますが、そのようなことを各々その場に応じて考えていくということになるんだろうと考えています。その辺りを私としては地層処分で考えることが大事なことはないかと思うということ、少し表現をさせていただきました。

資料6及び資料7については、次回以降も引き続き議論をするということでございますが、本日の議論の部分につきましては、地層処分技術ワーキンググループとして今後取りまとめを作成することを念頭に、事務局で引き続き整理を進めていただくことにしたいと思います。いかがでしょうか。よろしいでしょうか。

次回も、この資料6、7の部分については、他の項目も含めて検討を進めていくということになりますので、本日十分に議論ができなかった部分につきましては、次回以降、また議論をするということができ得るという形で、会議を準備しておきたいというふうに思います。

それでは、下堀課長におかれましては、各議題での審議を踏まえて、事務局での対応をどうぞよろしくお願いいたします。

○下堀課長

徳永委員長、それから委員の皆様、ありがとうございます。本日の文献調査報告書（案）に関しまして、貴重なご意見をいただきましたので、事務局として整理を進めていきたいというふうに思います。

○徳永委員長

ありがとうございました。本日の議題は以上でございます。

ワーキンググループの委員の皆様におかれましては、長時間のご審議、大変ありがとうございました。今日も非常に活発な議論がなされて、重要な論点が出てきたというふうに思います。御礼申し上げます。

また、議題（1）でご出席いただきました3名の参考人の皆様、本当にありがとうございました。改めて御礼申し上げます。

最後に、今後の進め方につきまして、事務局からの連絡をお願いいたします。

○下堀課長

今後の予定でございますが、次回以降も、文献調査報告書（案）に含まれる各項目について、議論、評価の審議等をいただく予定でございます。具体的な内容については、徳永委員長とご相談の上、改めてご案内いたします。

また、次回日程も、改めて各委員に個別にご連絡いたします。

○徳永委員長

はい、ありがとうございました。

それでは、これをもって、第2回地層処分技術ワーキンググループを閉会いたします。

本日は、ご多忙のところ、長時間にわたり熱心にご議論いただきまして、大変ありがとうございました。閉会したいと思います。