

総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会

地層処分技術WG 第15回会合

日時 平成27年9月17日（木）10：00～11：50

場所 経済産業省 別館3階 312各省庁共用会議室

議題 （1）科学的有望地の要件・基準について

○小林放射性廃棄物対策課長

おはようございます。定刻になりましたので、ただいまから総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 原子力小委員会 第15回地層処分技術ワーキンググループを開催いたします。

本日はご多忙のところ、雨の中、多数の委員の皆様にお集まりいただきまして、まことにありがとうございます。

オブザーバーのご紹介を先にさせていただきたいと思います。原子力発電環境整備機構、梅木理事及び出口部長、電気事業連合会より中井本部長代理、林部長、日本原子力研究開発機構より宮本部長及び梅田次長、それぞれにご参加いただいています。よろしくお願いいたします。

続きまして、配付資料の確認をさせていただきたいと思います。お手元ごらんください。配付資料一覧に続きまして、議事次第、委員名簿、資料1－1、専門家からのご意見の概要について、1－2、そちらの意見の概要に対する考え方、次が資料2、鉱物資源の扱いについて、それから資料3、NUMOの資料でございますが、輸送時の安全性確保の議論におけるご指摘事項への対応。それから資料4、科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術WGにおける検討の成果の整理（案）でございます。

参考資料が続きます。参考資料1、これは専門家への意見募集をしたときの議論の整理でございます。参考資料2、専門家の意見募集の詳細でございます。それから席上のみですけれども、昨年5月の中間取りまとめの冊子を配付してございます。

資料は以上でございます。過不足ございましたら事務局のほうまでと思いますが、よろしいでしょうか。

ありがとうございます。それから、ご欠席の委員のご紹介でございます。本日は小峯委員、遠田委員、2名の委員がご都合によりご欠席でございます。ご報告させていただきます。

それでは早速ですが、以後の議事進行を杤山委員長にお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○杤山委員長

それでは進めてまいります。なお、終了予定は12時を念頭に置いております。議事運営に当たっての委員各位のご協力をどうぞよろしくお願いいたします。

本日は、大きく2つに分けてご議論いただきたいと思います。まず前回までの積み残しです。具体的には、専門家からの意見募集と鉱物資源の取り扱いです。そして次に2つ目として、前回の7月のワーキンググループの際にご指摘いただいた点を確認した上で、それも踏まえて検討の成果の整理について検討したいと思います。

それでは、まず積み残しの課題に取りかかりたいと思います。最初は夏に実施しました専門家の意見募集です。資料1-1をごらんください。

これにつきまして、1-2の資料が具体的なご意見に対する考え方を示したものでございます。全体といたしましては、たくさんご意見いただいたんですけれども、参考資料に意見募集を反映した資料を準備してもらいましたので、あわせてご参照いただけますと幸いです。

全体の概要ですが、この資料1のところに書いてございますように、6月26日から7月25日にかけて、ここに書いてございますような対象の方々をお願いして意見をいただいたということでございまして、ご意見の到達件数、16件でございました。

この内容でございますが、全部、時間の関係上説明することができませんので、代表的な問いについて、私のほうでピックアップしてご紹介させていただきたいと思います。

資料1-2の2ページ目の2番目のご意見をごらんください。これは評価期間についてのことがご質問として挙げられてまいりました。

「数万年以上の長期間にわたり人間とその生活環境に放射性廃棄物の影響が及ばないようにすることが求められる」とあるが、「数万年以上」の意味が明確でない。「2～3万年」なのか、「5万年程度」なのか、それとも産業技術総合研究所地質調査総合センターが考える「10万年単位～100万年」なのかということで、産総研の評価期間の例が書いてございます。

数万年以上の長期間にわたりというのは、もともとは放射性廃棄物のほうの放射能インベントリーのほうから考えて、危険性が持続する時間がそれ以上ありますよということが書いてあったんですけれども、それと評価期間の関係が明確でないということかと思います。

回答といたしましては、右側に書いてございますように、高レベル放射性廃棄物の安全評価に関する評価期間や、その期間における安全評価のあり方は、放射性廃棄物の特性や処分の形態を踏まえて決定されるものであり、今後規制機関等を含めて整備されていくものと考えます。

研究機関は、今後のさまざまな制度設計を想定しながら、さまざまな研究を行っているものと承知しております。

数万年以上の長期間にわたり人間とその生活環境に放射性廃棄物の影響が及ばないようにす

るためには、処分場スケールの地質環境に人工バリアの設置環境、天然バリアとしての特性の長期間にわたる変動の範囲が、機能維持の観点から許容できる範囲であることが求められます。

これが中間取りまとめの内容でございました。

それから、天然現象の発生要因と考えられるプレート運動の継続性から、日本列島を含む周辺における火山の分布や断層の活動性、隆起等の地殻変動の傾向については、現時点では将来10万年程度であれば継続する可能性が高いとされ、このことから段階的なサイト選定を行うことで、将来10万年程度の期間、各々の好ましい地質環境が大きく変化する可能性が低い地域を選定できると考えられます。こういうふうに書いてございます。

このような地域が選定されれば、これを踏まえて、その地域を対象とした天然事象に関連する将来の変動予測、地質環境の変動幅の評価が行われ、これを保守的に捉えて、地層処分全体としての安全性が示されます。

今回は、段階的なサイト選定調査の前段階に当たる科学的有望地の選定について検討していることから、この段階では10万年程度を念頭に置くこととしていますというのが、一応回答ということでございます。

それからもう1件は、今度は一番おしまいページの16番目をござんください。

「火山性熱水、深部流体に関する現象1」に関連した根拠となる情報として、産業技術総合研究所の深層地下水データベースの情報をもとに作成された「スラブ起源水の上昇地域の分布図」が公表されている。全国をグリッド区分したエリアごとにスラブ起源水の上昇の有無を判定し地図にあらわしたもの。回避が好ましい範囲を判断するための情報の一つとして、この分布図を利用すべきというご意見でございます。

回答といたしましては、火山性熱水、深部流体に関する現象では、処分深度に火山性熱水及び深部流体が存在し、かつ化学場への影響が明らかな範囲を回避すべき範囲の基準とし、化学場への影響の基準が明確であったこと、全国規模の文献データが使用可能であったことから、地下水の酸性等の特性を回避が好ましい範囲の基準としています。

一方で、火山性熱水または深部流体の存在を判断する基準については、深部流体に関する研究は現在活発に行われていることから、今後もその動向を注視し、地層処分にかかわる観点からの整理・検討を継続して行うことが必要であると考えます。

ご提案のデータは、深部流体の起源の分布を示した全国規模の文献データの候補と考えられますが、上記のように深部流体についての研究は現在活発に行われていることを考慮して、もう少し動向を注視したほうが良いと考えます。このように答えてございます。

これは全体の中のごく一部でございしますが、このように回答しているということでござい

す。そのほかの内容については、後でごらんいただければと思います。

それで、ご議論いただくのは、この後の鉱物資源のリスクについての説明の後にしたいと思っています。いわゆる隔離機能の喪失に影響を与える事項として、偶発的な人間心理の観点から鉱物資源探索リスクがあるわけですが、この議論が積み残しとなっていました。

この点について事務局にて整理案を用意していただきましたので、これを事務局のほうからご説明をお願いします。

○小林放射性廃棄物対策課長

ありがとうございます。資料2、鉱物資源の扱いについてという紙でございます。大変恐縮ですが、「(案)」の文字が消えておりましたけど、誤植でございまして、書き足していただければと思います。ホームページ掲載はそうように訂正をした上だと思います。

おめくりいただきまして、1ページでございます。

鉱物資源の取り扱いの案ということでございますが、この夏の専門家への意見募集の段階では、鉱物資源のところについては、詳細は今後ということにさせていただいておりました。そこについての今回、補足案の提示ということでございます。

2つ目の黒丸に、最終処分法上はどのように書いてあるかということを念のため記載しております。法律上、実施主体が概要調査地区等を選定する際の許容事項というものが書かれておまして、詳細は施行規則等におろされているんでございますが、ここで引用してございますのは最終処分法の施行規則の文言でございます。

「当該概要調査地区として選定しようとする地区内の最終処分を行おうとする地層において、その掘採が経済的に価値が高い鉱物資源の存在に関する記録がないこと」。これを実際、NUMOが経済産業大臣のほうに、選定の際に示すという格好になっているわけでございます。

それから組織改変前、原子力安全委員会時代の見解というものを真ん中のところに記載してございます。ここに書いてございますのは、真ん中の太文字にしてあるところですが、経済的に重要な鉱物資源の鉱床等の存在が文献調査で明らかな地域は、これを概要調査地区には含めないと。そういうふうに書いてございます。

その下、詳細割愛しますが、鉱業法で定義されている鉱物というものと、現在は資源と見なされていないものの将来資源となる可能性のあるものというものの考え方を区分していると。そして後者のほうについては、一律に判断することは困難だろうというようなことが書かれているということでございます。

以上を踏まえまして、鉱物資源を、この科学的有望地の段階では鉱業法で定められる鉱物というふうにならず外縁を考えまして、その上で回避すべき、それから回避が好ましいについて、そ

れぞれ次のように考えたらどうかということでございます。

回避すべきが、現在稼働中の鉱山、それから残存鉱量が大きな閉山鉱山、それから未開発、しかし発見済みの鉱床ということでございます。

これは一般的に経済的価値が高いであろうということでございますけれども、基本的には個別に鉱種、鉱量等で判断をするということになるだろうと考えまして、回避が好ましいと代替的に考えるものがどのように考えられるか、ということが下の2行でございます。

鉱業法で定められる鉱物のうち、全国規模で整備された文献データによって示された鉱床等の範囲ということで書かせていただいております。

この点、現時点でその経済的価値というものをどのように考えるかということについて、委員の方からも意見交換の際にご意見いただいておりますので、その点も含めてご議論できればと思います。

なお、後ろは割愛しますが、これまで世界的に、例えばIAEAやOECD等での国際基準の中で、鉱物資源、これが偶発的な侵入リスクということの典型的な最たるリスクとして認識され、基本的にはそのようなリスクがあるところは避けるべきというような議論がされてきているということを、5ページにご紹介をさせていただいています。

以上でございます。

○朽山委員長

ありがとうございました。

それでは2つの話があるわけですが、専門家からの意見募集と、鉱物資源の基準の設定ということでございますが、この両者につきまして、ご意見のある方がございましたらネームプレートを立ててお願いいたします。

それでは谷委員、お願いします。

○谷委員

鉱物資源の基準の部分について、残存鉱量等で判断するときに、回避すべき範囲に入るのか、回避が好ましい範囲に入るのかの議論が時代や技術によって変わってしまいます。埋蔵量とか資源量というのは一律には決められないので、場合によっては回避が好ましい範囲に入れておいて、調査が始まってから検討するという考え方はなかったのでしょうか。

○朽山委員長

はい。そのほかございませんか。

じゃ、今、直接答えていただきましょうか。

○小林放射性廃棄物対策課長

説明不十分だったかもしれません。ここで申し上げているのは、回避すべき範囲というふう  
に、要件の考え方としてはこのような定性的な考え方ができるのではないかということですが、  
でも、それを現データに基づいて一律に判断をするということは難しかろうということで、それ  
は個別に、鉱種、鉱量でサイトごとに判断をしていくと。

したがって、これまでの議論の枠組みでいきますと、この段階で回避すべき範囲という  
ものを設定するのではなく、回避が好ましい範囲というものの設定可能性を考えるということ  
でございまして、それが現時点で全国規模で整備された文献データによって示すことが可能であ  
れば、回避が好ましいというふうに考えることが一つのアイデアではないかということでござい  
ます。

○谷委員

ちょっと理解が不十分かもしれないです。そうすると、まずはデータベースに載っていれば  
回避が好ましい範囲に入ってしまうと。その後、検討を加えた上で、その判断時点の経済的状況  
等を考慮して回避すべき範囲に入ってしまうものは入れてしまう。こういう２段階になるわけ  
ですね、時間的に。

○朽山委員長

はい、それじゃ、徳永委員、続けてください。

○徳永委員

同じ部分についてなんですけれども、回避が好ましい範囲、もしくは回避すべき範囲を議論  
するときに、全国規模で整備された文献データを使うということを前提にしているわけですが、  
全国規模で整備された文献データが、どういう経緯でつくられたものに基づいてデータになって  
いるかということも丁寧に見ておかないと、先ほど谷委員がおっしゃられたように、そもそもの  
可採鉱量を議論していたマップなのか、例えば現在の時点での経済性を評価するのに適正な情報  
として取りまとめられたデータなのかというあたりを見ておかないと、少し偏った観点からの判  
断になるという危険性もあるという気がするので、そのあたり、かなりここは注意しながら議論  
をしていただくのがいいかなという印象を持っています。

○朽山委員長

それでは渡部委員、お願いします。

○渡部委員

私は、鉱物資源の取り扱いに関しては、基本的には段階調査の段階で正確に評価されるべき  
ものであるということで認識しております。法令においても価値が高い鉱物資源の存在は、記録  
されている時点で避けなければいけない定めになっているので、その価値が高い資源の記録とい

うのをどう捉えるかという議論しかできないと思うんですね、今は。ですので、段階調査に入ったときに、そういう記録があったのに回避されていない対象になっているということが問題を生じるのであれば、今もそういう議論をしておく必要があると思います。

一方で、ここで言っている処分を行う地層にその記録がないことという、鉱物の存在が知られていないことというのは、ある種、本来求めるべき目的というのは、閉鎖後の処分場というか、廃棄体そのものに掘削の影響が及ぶことを避けようとしているわけですから、地表の鉱床が対象だったとした場合は、地下への探査というのは通常は対象になりません。

一方で、ここで、これまでは水資源等については除外されておりますが、基本的にこれは地下水の流動によって地表への汚染が及ぶわけですので、周辺の地下水流動の範囲、かなり広い範囲においての地下水の採水、あるいは飲用というのは非常に危険なわけですので、これについては、逆に言うところちょっと手落ちの状態にも思います。

と思いますが、ここで言っている記録ということのを唯一根拠にして先に進むのであれば、社会的、あるいは国際的に見ても油ガス田のような燃料資源の鉱床の存在があるのに、差し当たり避けることが好ましいといって個別評価に及ぶのは若干説明がつかないので、それは避けるべきとすべきであって、そういう記録の趣旨というのは誤解のないような形で記録されているものだと思います。

一方、金属鉱床等に関しましては、記録があるということでデータベースがつくられているものがあると思いますので、必ずしもそれはここで避けるべき対象であるかというのは、まさに谷委員ほか皆様がお考えのとおりですので、これは吟味する、対象としてランプをつけておくという趣旨で、選定から排除するというものではなく、その先で個別に判断すればよいということで、そういう意味では2段階ですが、明瞭な大規模鉱床はやはり地域として避けるべきというのは基本的な合意ではないかと思います。

以上です。

○朽山委員長

ありがとうございました。よろしゅうございますでしょうか。

専門家からのご意見募集については特にないということでよろしゅうございますでしょうか。じゃ、そちらのほうは一応、特段異論がないというものにさせていただきたいと思います。

それから鉱物資源につきましては、今さまざまご意見出ましたけれども、それじゃ、少しお答えいただきます。

○小林放射性廃棄物対策課長

ご意見ありがとうございます。鉱物資源、その人間侵入リスクというものをどのように扱う

かということについては、先ほど国際的な議論ということ、一般論としてのご紹介はさせていただきましたし、そのことについての一定のコンセンサスは国内にも国際的にもあるだろうと思っております。けれども、どのようなものを対象に、どの段階で、どの範囲でということについて、確定的に決まっているものではこれまでなかったということであると理解しております。

その上で、科学的有望地の検討をする、そして、その安全性の確保というものを考えるときに、なるべくそうしたものを十分配慮した処分地選定をするということを、国民、地域との間でも示していくという観点から、できるだけ安全性が低い可能性が高いような地域の特定というものを追及するという姿勢で議論していくということが大きなベースではあったと思います。

その前提に立ちまして、今、渡部委員からお話がありましたが、大規模鉱床のようなものが既にデータとして明瞭になっている部分については、回避が好ましい範囲として一回設定することが適当なのではないかと申し上げたところでございます。

その上で、本当に概要調査地区選定等に進めないかどうかというのは、谷委員ご指摘のように、個別サイトごとに、そこで最終確定をするということではあろうかと、そのようなご提案でございました。

谷委員、それから徳永委員、渡部委員、それぞれいただいたご意見も幅がございますので、少しその意見も踏まえて、さらに次回に向けてご議論させていただくというようなことにさせていただくのがよろしいと思ったところでございます。

○朽山委員長

ありがとうございました。

ということで、鉱物資源の扱いについては一度事務局のほうであずからせていただいて、次回までに改めて皆様に相談させていただきたいということで、よろしゅうございますでしょうか。はい、それでは次の議題に進みたいと思います。

次に、前回7月のワーキンググループでの委員からの宿題をNUMOから返してもらいたいと思います。輸送時の議論を行った際に、委員の方々から幾つか確認すべきことの指摘がありました。この点について、実施主体であるNUMOからご説明いただきたいと思います。

資料3の前回の輸送時の安全性確保の議論におけるご指摘事項への対応について、原子力発電環境整備機構、梅木理事からご説明をお願いします。

○梅木原子力発電環境整備機構理事

ありがとうございます。おはようございます。今ご紹介にありましたように、資料3に基づいてご説明申し上げたいと思います。

表紙をめくっていただきまして、前回の輸送時の安全性確保の議論において、長距離輸送の

場合は海上輸送が好ましい、それから海上輸送を前提とした上で、港湾から処分場までは距離が十分短いほうが好ましいといった結論を得たというように理解しております。

一方、輸送時における自然災害の可能性と対策、それから港湾からの距離が短い地域、これは一般には沿岸部ということになりますが、その地域について地質環境特性及びその長期安定性の観点、あるいは地下・地上施設の建設・作業時の安全確保の観点から確認が必要といったご指摘があったと理解しております。

そこでこの資料では、輸送時における自然災害への対応、それから沿岸部における特性及び留意事項といたしまして、ご指摘のような点を検討してみましたのでご紹介したいと思います。

3 ページ目に行っていただきますと、これは輸送時における自然災害への対応ということですが、検討の考え方としましては、まず廃棄物輸送中の安全性というのは、IAEAの「放射性物質安全輸送規則」に基づいて基準が整備され、これに基づいて輸送物自体の安全性、輸送時の対策、緊急時の対策というものによって確保されております。こうした点を踏まえまして以下のような検討を行ったわけです。輸送中に発生すると考えられる自然事象を抽出し、想定される災害と対策を整理いたしました。

それから前回と同様、長距離輸送、これは前回ご紹介しましたとおり、鉄道、車両、船舶といったものが考えられますが、それぞれについて、その影響を整理いたしました。

4 ページ目に行っていただきまして、想定される災害と安全対策についてですが、輸送中に発生しまして影響を及ぼすと想定される天然事象については、原子力規制委員会の「廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則の解釈」などを参考にしまして、以下のように抽出しております。すなわち地震、火山、津波、地滑り、その他の現象であります。

それらを検討しますと、結論といたしましては、輸送時における想定される自然災害に対しては、ハード、ソフト両面から十分対応可能であるということです。

表を見ていただきますと、例えば地震ですと、輸送方法を陸上と海上と大きく分けますと、想定災害については、陸上では設計を超える地震が発生した場合、交通インフラが損傷するということが挙げられます。安全対策は交通インフラの耐震設計などの工学的対策が必要に応じてとられるということです。

一方、海上においては地震による影響はないというような整理になります。

それから一番下のほうを見ていただきますと、台風、竜巻、洪水、その他の現象ですが、こうした複合的に災害が発生するような気象条件によっては、車両・鉄道の損傷が起きます。

同様に、海上においても船舶の損傷が起こる可能性があります、こうしたことについては気象予測により影響を想定し、場合によっては事前回避という対策をとることが可能だというふ

うにいうことができます。

これらの背景の情報につきましては、6ページ、7ページ、8ページにそれぞれ地震、火山の影響、それから津波の影響、その他の災害の影響という形で整理をしておりますので、それをご参照いただければと思います。

それから5ページに戻っていただきまして、4ページで今申し上げましたような想定される災害と安全対策を念頭に置きまして、抽出した自然災害について長距離輸送に関する輸送方法の比較を行ってみました。その結果をまとめたものは、そこに載せてある表のとおりであります。

これを見ていただきますと、例えば地震においては海上輸送のほうが少し有利かなと、それから火山に関しては、特に海上の場合は海底火山は少ないし、火山付近を避けた幅広い経路が選択可能ということで、相当、海上が有利であろうというふうに判断できると思われます。

それから、さらに右のほうに行ってくださいまして、洪水、高潮といったものについては、鉄道、車両においては基本的に発生予測により被害回避は可能ですけれども、その結果、経路の一部が使えなくなって代替道路が必要となるような、インフラが一時期使えないような状況となる可能性があるということでもあります。

海上では、洪水等については特に考慮は不要であります。高潮については基本的に発生予測により被災回避が可能です。また港湾はあらかじめ高潮対策が可能といったようなことから、この点についても少し海上輸送のほうが有利かなということで、全体的に眺めますと、自然災害の観点からも長距離輸送は海上輸送が好ましいという前回の結論と同様なものになっております。

それから9ページからは、2つ目の沿岸部における特性及び留意事項について検討いたしました。

これについては10ページに検討の考え方を示しておりますけれども、これまでこの審議会におきまして、地質環境の長期安定性の確保の観点から回避すべき、あるいは回避が好ましい範囲の要件・基準が、あるいは地下・地上施設の建設・操業時における安全性確保の観点から回避が好ましい範囲と、好ましい範囲の基準が議論されてきております。

前回においては、輸送時の安全性確保の観点から、先ほど申しましたように海上輸送を前提とした上で、港湾からの距離が十分短いといったことが好ましいというふうに整理させていただいているところです。

一方、上記の範囲、港湾からの距離が十分短いという、一般には沿岸部を指しますけれども、これについては、それ以前に議論されてきました地質環境の長期安定性、あるいは地下・地上施設の建設・操業時の安全性確保の観点から、その特性や留意事項を整理、確認しておく必要があるというご指摘がありました。これは先ほど述べたとおりであります。

そこで、ご指摘のありました観点に加えまして、前回、輸送とともに事業の実現可能性の観点で地質環境調査の容易性、あるいは評価の容易性という点を少し議論させていただきましたけれども、その事業の実現性という観点も加えて、そこに書いてありますような3つの視点でこの沿岸部といったようなもの、港湾からの距離が十分短い地域についての特性、留意事項というのを検討したわけであります。

11ページに沿岸部のイメージという図が載せてありますけれども、沿岸部の中には、沿岸部といえども山地、丘陵、平野といったようなものがありますし、海底下というのも一つの候補となりますし、島嶼部においても山、あるいは広い島でありますと平地の部分というのが存在するといった領域になっております。

12ページに行っていただきますと、海底下に地下施設を設置する場合のイメージですが、これはNUMOでも以前より公開した資料の中にお示ししておりますけれども、こうした形で地上施設を陸地に設けた上で、海底下に処分坑道を展開するという施設の概念というのも可能であるというようなことが今まで議論されてきております。

13ページに行っていただきまして、ここからまず最初の視点であります地質環境特性及びその長期安定性に影響を与える事項ですが、例えば水理的な特性のうち動水勾配について見てみますと、これは中間とりまとめに書いてありますように、地表付近ほどではありませんけれども、地下深部については地形の影響を受けると考えられるということから、沿岸部のなだらかな地形部分では動水勾配は小さいと推定されます。

実際その下に抜粋してありますけれども、第2次取りまとめの際に、低地、台地、丘陵地、山地といったような地形区分に応じて動水勾配を推定した値を見てみますと、山地に行くほど動水勾配が高いという傾向が見てとれます。このことから低地においては動水勾配が低いというような地域を探すことが十分期待できるというふうなことが言えると思います。

一方で、沿岸部では、陸域からは淡水系という塩分の少ない陸水と言われるものですが、そういったものが海域の塩水系地下水と接しているといったような状況にある場合があります。こうしたところにおいては、地下水流動とか、水質、化学的性質に影響がありますので、そういったものは段階的調査において個別に確認していく必要があるということが言えます。

次に14ページですが、地質環境特性及びその長期安定性の中の2つ目の点としましては、隆起・侵食について、沿岸部のなだらかな地形部分では、隆起速度が小さい場所を見出すことが期待できると考えられます。この隆起・侵食につきましては、既に回避が好ましい要件・基準として、地質学会のリーフレットから、ある地域を回避が好ましいものとして選定するというような案が以前議論されておりますけれども、そうした部分を除きますと、隆起速度が非常に小さい場

所が多くて、そうした場所を十分探すことができるということが期待できるということでありま  
す。

この点についても同様に、例えば将来の海面低下に伴う侵食の影響といったようなことにつ  
いては、地域ごとに段階的調査において個別に確認していく必要があります。

15ページにまいりまして、建設・作業時の安全性確保に影響を与える事項ということで、2  
つ目の視点であります。

沿岸部の標高の低い範囲は、地上施設に津波が与える影響について考慮する必要があるとい  
えます。その影響については、今後、段階的調査において個別に確認していく必要がありますが、  
基本的には工学的に対応することが可能であるというふうに考えております。

次に16ページですけれども、ここからは3つ目の視点であります事業の実現性に影響を与え  
る事項ということで検討を行った結果になります。

前回、輸送時の安全確保について、「複数の市町村にまたがった輸送経路は選ばないほうが  
円滑にできるのではないか」といったご意見がありました。沿岸部は一般に輸送の観点では利点  
が多いのですが、上記の観点に加えて、地形的制約や土地利用、港湾の利用状況等について  
は、安全性のみならず事業の実現性の観点から段階的調査に向けて考慮していくことが重要と考  
えております。

17ページですが、同じく事業の実現可能性に影響を与える事項の2つ目ですけれども、地質  
環境の評価の容易性、これは前回ご説明した内容ですけれども、その観点からは、沿岸部のなだ  
らかな地形において、地下構造が比較的単純、地下水流動の把握が比較的容易な地域といった場  
所を見出すことが十分期待できるというふうに考えております。

地質環境の調査の観点ですが、まず沿岸部のなだらかな地形部分は一般的に土地利用が進ん  
でいるために、土地の確保については検討が重要となります。ただ、海底下は土地利用に関する  
制約が小さいといった意味で、一つの大きな利点と言えるのではないかとこのように整理してお  
ります。

それから沿岸部のなだらかな地形については、比較的汎用的な資機材・方法で調査が可能で  
あります。当然、山地においても可能なのですが、急傾斜な地形といったところでは調査にやや  
困難が伴う、資機材の運搬といったようなことで困難が伴うというケースもあり得るというこ  
とです。

沿岸部の海域についても調査は可能ですけれども、海岸線から近く水深が浅い陸域との接合  
部は物理探査がしにくくて、既存情報が少ないといった状況にあります。一方、水深が大きい場  
所は、ボーリング調査に大規模な資機材が必要となります。海域は既存の地質図等が陸域と比べ

て少ないということで、実施主体としては段階的調査に向けて調査方法をさらに整備するとともに、関連機関によってデータが整備・拡充されるといったようなことが重要であるというふうに考えております。

18ページ、19ページ、20ページ、21ページは今申し上げたような調査、評価にかかわる情報を参考までに載せております。

以上、まとめまして22ページですが、輸送の観点で好ましいと考えられる沿岸部については、以下のような特性と留意事項を念頭に置いておくことが必要であるということをもとめてあります。

地質環境特性及び長期安定性の観点からは、沿岸部のなだらかな地形部分では隆起速度が比較的小さい、動水勾配が比較のおだやかであるということから、一般的に期待される地域として選ぶことができるということです。ただ、塩水系の地下水との接触部分といったようなことがありますので、それは段階的調査で確認していく必要があります。

それから建設・作業時の安全性確保の観点では、津波について考慮する必要がありますが、これについては基本的に工学的な対応をとることが可能であると考えられます。ただ段階的調査においては個別に確認していく必要があるということです。

事業の実現性の視点では、沿岸部のなだらかな地形において、地質環境が比較的単純で評価しやすい、汎用的な資機材で調査が実施可能といった場所を見つけることが十分期待できるということが言えると思います。海域については、まだ十分にデータがそろっていないということもありますけれども、こうした点についてデータが整備されるとともに、実施主体としては段階的調査に向けての調査方法をさらに整備していくことが重要であるというふうにまとめられます。

さらに土地利用については、沿岸部は一般に土地利用が進んでおりますので、調査に関する土地の確保については検討が重要な点になります。海底下は、しかし、土地利用に関する制約は小さいものといえます。

輸送に関しては、港湾の利用状況等々について、事業の実現性の観点から段階的調査に向けてさらに考慮していくことが重要であるというふうに考えております。

ご説明は以上です。

○朽山委員長

ありがとうございました。

それでは後でまとめて議論したいと思います。今のNUMOのご説明につきまして、ご意見、ご質問等ございましたらネームプレートをお立ていただければと思います。

それでは徳永委員。

○徳永委員

ありがとうございます。沿岸部の整理をしてくださっている中で、沿岸部のなだらかな地形の部分は、動水勾配が比較のおだやかであることが期待されるということが書かれていますが、長期的に考えると、海水準変動というのは結構、動水勾配の変化に境界条件を変えるという意味では大きく影響を与えてくるということがございますし、海水準が変動することによる、例えば削剥であるとか、海水準が上昇してくるときに物が堆積していくということが流れ場に影響を与えていくということがございますので、沿岸域のメリットと同時に、新たに丁寧に考慮すべきことがあるというようなあたりも念頭に置いて議論をしていくという部分を含めておいていただくことが望ましいんじゃないかなというふうに思います。

○朽山委員長

続きまして、宇都委員。

○宇都委員

ありがとうございます。確認のために申し上げます。前回のときに、私のほうから平野部においては火山性の密度流、堆積物が到達する可能性があるので、低くてもいいというものではありませんよというコメントをさせていただきましたが、今回それについてそちらのほうから議論がないということは、別途そういう危険性のあるものについては当然、回避が好ましい要件でしたっけ、そういうところに入っているんで、重なるので、あえてそれについては触れられなかったと、そういう理解でよろしいですね。

○朽山委員長

はい、それでは長田委員。

○長田委員

今、徳永委員と全く同じ意見でしたので。

○朽山委員長

ああ、そうですか、はい。

それではそのほか、山崎委員。

○山崎委員

すみません、よくできていると思いますけれども、ちょっとつけ足してほしいと思うのは、沿岸域と海との境界部分はデータがないという記載があったんですけども、基本的にはやっぱり、海の中で確かに物探はできるかもしれないけれども精度は悪いんですよ。陸域は、浅いところというのは、確かに今はデータはないかもしれないけれども、調査する方法はたくさんあるし、やろうと思えばできるし、精度のいいデータが得られるんですね。だから精度がいいか悪いかと

ということもやっぱり記載しておいていただいたほうが私はよくて。海がよくて、陸地はいいんだけど、海岸の接合部は何か精度が悪いみたいになちょっと印象を書かれているような気がしたものですから、それはないと思いますが、ぜひお願いいたします。

それから海水準変動の問題というのは、確かに徳永先生おっしゃるように動水勾配のほうが急激な変化をもたらす可能性はあるんだけど、深くしてしまえば別に問題はない。海水準というのはせいぜい百数十メートルしか変化しませんし、今一番海面高いところですから、これから下がっても地下100メートルぐらいだろうと。あとはだから、問題は長期的な地殻変動によってその地盤が上がるか下がるかという問題で、平野域はむしろ下がるので、可能性は高いので、どちらかというとプラスの方向に働くというふうに私は考えています。

以上です。

○朽山委員長

それでは、渡部委員。

○渡部委員

この議論と申しますか、ご説明の位置づけについて、確認と全体的な海域に関する影響についてのご質問2つございます。まず沿岸域、あるいは海陸接合海底下という地域に対して特段の評価をされて、利点とそれから残された課題を説明されておられるんですが、逆に言うとこれはある種、輸送時の安全性の確保であるとか、事業の成立性の議論で沿岸域というのが抽出されたのであって、段階的にスクリーニングされていって、これをもって沿岸域に決まったわけではなかったと思います。

ですからこの議論は、沿岸域については非常にわかりやすくまとめておられるので、だからこれだけでいいかということそんなことはなくて、陸域山間部においても同じような検討をされて、結果的には全域を比較される、網羅的にお見せになることも必要で、これだけだと沿岸域が、抽出されて今残っているのはここだけみたいな印象を与えかねないように思いました。その作業は同じように可能だと思いますので、できればよろしいかなと思います。

もう一つの点は、この場でご指摘するのが適切かどうか悩んだんですが、一応、放射性廃棄物の処分に関しては国際条約で自国領土内という定めがございまして、一方で生活圏への被ばくの影響評価という面でいうと、沿岸域、あるいは海底下処分というのは、基本的に漏出した場合に大量の海水で希釈されますので、被ばくに関しては圧倒的というか無限大に有利なわけですね。その点をあえてここでご指摘されていないというのは、やはりその自国内処分に関して、公海に対して、もし評価を間違ったり、あるいは何か起こった際に漏出してしまうという、自国ではなくて他国というか、国際的に影響を与えるという危険を踏まえて行うというリスクもあるので、

それを相殺されて、あるいはその議論を避けるためにあえて触れておられないのかなと。ちょっとエシックの話になるかもしれませんが。

そもそも国の事業として、汚染が生活圏の人間への被ばくという影響以前に、領土、領海外へ出てしまう危険があることを受け入れて進むのかどうかというのは、ちょっと確認したいなという趣旨で、別に賛成も反対もしませんが、その点は考慮された上でのことなのかという、その2点についてよろしければ、はい。

○朽山委員長

それでは蛭沢委員。

○蛭沢委員

22ページの留意事項のまとめ、これについてのちょっと確認なんですけれども、特に②のところで、標高の低い範囲云々と書いていて、基本的には工学的に対応することが可能という、この工学的の中には、例えばトンネルを掘って、輸送の観点から港湾部から対象部までトンネルを掘るという、そういうアプローチまで入っているかどうかによって、もしそういう場合も考えているということであれば、別に標高の低い範囲でなくて、標高の高いところにつくるという前提のほうが津波に対しては非常に。

やっぱり津波は工学的に対応といっても、今回の3.11を見ても、どのぐらいの防潮堤云々となるとなかなか明確でないものがあるもので、基本的には高いところ、ただし海上輸送する場合には港湾部から高いところはどういうアプローチをするかといった場合には、例えば隧道という観点をとっていく。それが実現可能性の観点で非常に大きい要因の一つだとなった場合には、トンネル関係についてもう少し書いておいたほうが幅が広がるんじゃないか。実現の可能性という意味では非常に幅が広がると思いますので、そういう意味ではトンネルというものを意識したような記述もあったほうがわかりやすいんじゃないかなと。ですので、工学的対応の中にはどこまで入っているか、隧道も入れた上でやっているのか、ちょっとそこはまだはっきりしていないということになる。その辺、確認お願いします。

○朽山委員長

じゃ、続きまして長田委員。

○長田委員

建設・操業時の安全性確保のところで、15ページとかになりますけれども、津波のことを書かれているんですが、そのほか例えば海底下みたいなものを考えると、かなり大きな水圧がかかってくるということと、それに伴って、もし出水みたいなものがあつた場合には大量の海水が上に存在しているわけなので、これまで以上に少し建設・操業時の安全性確保の考え方をプラスア

ルファで考えなきゃいけないのかなというふうなことが考えられると思います。

渡部委員がおっしゃったように、少しこれ見ると沿岸部に偏っているような形がありますので、ぜひそれぞれの箇所でもう少し、それに特有の課題があるかなというふうに思いますので、ぜひその辺を多く挙げていただければなというふうに思いました。

以上です。

○朽山委員長

はい、徳永委員。

○徳永委員

先ほど山崎先生がおっしゃられた件に関してですけれども、別に反論するわけではないのですが、100メートルぐらいの変動があつて、どの深さまで地下水の挙動が影響するかというのはかなり条件によっていると思うので、一般論としてほとんど影響がありませんという前に、そういうことを評価するという観点を入れた上で判断に進んでいただくということがいいのかなという意味でコメント申し上げたということでございます。

○朽山委員長

はい、丸井委員。

○丸井委員

ありがとうございます。今回、NUMOが作った資料は、輸送時の安全性確保の議論という前回の宿題を受けておつくりになったので、この資料に関してはよくできていると思うんですが、沿岸域のところに話題が集中していましたので、それについてちょっとコメントを申し上げたいと思います。

沿岸域につきましては、一般的には沿岸域というとおじさんが釣りをするような地域を思い浮かべると思うんですが、渡部委員おっしゃるように、沿岸陸域と沿岸海域、それから沿岸海底下と、それぞれ条件の違うところがございます。

自分も沿岸域の地下水の調査をこれまでやっていたものとして申し上げるならば、まず沿岸域の中には、地下水が下から上へ上がってくる危険性があるものが2つ大きな要素としてございます。1つ目が塩淡水境界といって、陸域の淡水系地下水が海域の塩水地下水にぶつかって、地下水が上昇するものです。今、徳永委員おっしゃいましたように、海水準変動が、例えば日本の沿岸海域ですと100メートルから150メートル以上はあるわけですが、そうすると淡水系の地下水の流れが及んでいる深さが、計算上では300メートルぐらいまで及びます。そうすると物理的な条件だけでいうと、そのぐらいの深さのところの地下水は地表部の人間生活域に上がってくることになります。

それからもう一つは隆起性の平野の場合なんですけれども、沿岸には海岸線に平行する断層が発生しやすいということがあります。そうすると塩淡水境界とか断層とかというものが浅海域などなかなか調査しづらいところにあたりしますので、例えばこの沿岸域というものに関しては、こういう安全性確保の議論とはまた別にもう一つ真剣に議論する場をつくっていただけないかなというのがお願いでございます。

ただ、今、危険ばかり申し上げましたが、先ほど申し上げましたような塩淡水境界には、流れる地下水がつくる塩淡水境界というのが3つあることが世界ではもう認められております。流動性の地下水がつくるもの、それから比重でつくられるもの、あるいは熱水系によって対流するものと3つ区分されています。

それから流れない地下水としては、氷期であった海水準が下がっているときに形成された淡水地下水によってトラップされた地下水がある。その場合には、氷期が2万年ぐらい前にあったわけですが、氷期を繰り返すことによって70万年とか100万年という単位で、その下の塩水部分は安定しているという事象が確認されていますので、動水勾配を見るまでもなく、我々がターゲットとする数万年以上というのは楽にクリアしますので、そういった意味でも沿岸域、あるいは沿岸海底下というところの環境については、こういった議論の中でするのも重要ですけど、もっと真剣にその部分を立ち上げて議論をする場をつくっていただけないかというのがお願いでございます。

○朽山委員長

ありがとうございました。

それではご意見一わたりいただきましたので、NUMOのほうからお答えいただきます。

○梅木原子力発電環境整備機構理事

いろいろご意見いただきましてありがとうございました。まず確認のご質問が2件ありまして、1つは宇都委員から火砕流のお話がありました。これについては宇都委員ご指摘のとおりで、以前よりそういう地域を考慮して、回避が好ましいという条件の中に考慮されておりましたのでここではあえて書いておりません。

それから蛭沢委員のご指摘のありましたトンネルも含めた輸送経路の問題ですが、そういうことも視野に入れておりまして、工学的対策と一言でくくってしまいましたけれども、地域に応じてさまざまな対応がとれるということは十分念頭に置いております。ちょっと資料のつくり方の問題で読めなかったということですが、そういったことが明示されるようにいたします。

それから徳永委員、山崎委員、長田委員、それからさらに丸井委員からもご指摘のありました沿岸地域の地下の水の問題と、それから海水準変動の問題ですが、ちょっと私の説明が悪かつ

たのですけれども、13ページの下のポツに一応、地下水流動等について考えなきゃいけないというものが、海水準変動と余りうまくリンクして書かれていなかったものですから、説明不足で申しわけありませんでした。

実際おっしゃるように、沿岸部は150メートル程度、あるいは200メートルぐらいになる、場所によってはなるかもしれませんが、海水準変動がございますので、当然そういったものが地下水流動に影響を与えるということは十分考慮しなければいけないということで、ここに書かせていただいているもので少し含意があるにご理解いただければというふうに思います。

それから、渡部委員がおっしゃった沿岸部に決まったような印象を受けるという点につきましても、私の説明を含め、そうした印象を与えてことは申しわけないと思うんですが、これはあくまでも先ほど丸井委員もございましたが、前回の輸送の安全確保を受けて、沿岸部が輸送の観点からは有利だろうというようなことについて、今まで議論してきた長期安定性でありますとか、地上・地下施設の安全確保の観点でどうなんだということを整理したものでありますので、全体的には総合的に評価しなければならないというふうに思っております。

それからもう一つご指摘のありました自国領土内の問題と、それから希釈水量の問題ですけれども、おっしゃるように海域が排出域になったと仮にしますと、希釈水量というのは圧倒的に多くて非常に有利なんですけれども、場所によっては、沿岸部じゃなくても希釈水量がそこそこ認められる場合は、基準を満たすような線量になるようなシステムをつくることは可能であるということも含め、ここではその点についてあえて触れていなかったというような次第です。

もう一つ、確かに海に放出した場合は国際的な問題というのもあり得るのですけれども、先ほど渡部委員もおっしゃったように、希釈水量的には圧倒的に大きいので、ほぼ問題ないレベル、国際的な問題になるようなこと、社会的な意味で問題になる可能性はありますけれども、技術的には問題になるような話はないというようなことで、あえてここではそういった議論は喚起しないような形でまとめてございます。

それからもう1点、沿岸域について、これも私の説明が悪かったのですが、データの精度が悪いと聞こえたように山崎先生からご指摘を受けましたけれども、これについてもそういう意味ではなくて、なかなか今までデータが取られていないということ。技術的には十分対応できるというふうな意味でございます。

以上で大体お答えしたような気がいたしますけれども、もし不足があればご指摘いただければと思います。

○柊山委員長

よろしゅうございますでしょうか。

それでは補足的に事務局のほうからお願いします。

○小林放射性廃棄物対策課長

次の資料とも関連しますので簡単に申し上げておきますけれども、2点でございます。

1つは沿岸域の扱いですけれども、前回までの議論の中で、地下の長期安定性、それから地上施設の操業時の問題、それから輸送、それから事業の実現可能性と、そういうふうに各側面に分けて議論をしてきたということでございます。その際に輸送ということに関しますと、地理的な一定の範囲ということで、きょうの話でいきます沿岸域というものがハイライトされ、前回のワーキングの場において複数の委員の方から、沿岸域のメリットもあるけれども、注意事項もあるということで、この先の調査等々、もしくは研究等々をしていく上での注意事項のようなものはしっかり整理しておく必要があると、そういうご指摘をいただきましたので、それを踏まえて今回のNUMOの整理ということでございます。その内数にいわゆるナチュラルハザードへの対応というものも整理をしたということでございます。

その上で、沿岸と内陸のところで、これは前回も渡部委員からもご指摘いただいたと思います。内陸が完全に排除されているのかというご質問を明確にいただいたように記憶をしております。その際、私から申し上げたのは、これは輸送を理由に排除するということではなくて、どちらのほうが好きという観点で議論をした際に、先ほどNUMOから話があったように、一定の距離が短いことというような要素が抽出されてきたということでございまして、地下の長期安定性の観点、好ましい地質環境の観点から、その主従が逆転するものではないということは明確に申し上げたところだったと記憶をしております。

それからもう1点、きょう渡部委員からご指摘いただいた点については、これはいずれにしても将来的に安全評価の基準が決まってくるという中において、おのずと国際的なスタンダードというものを考えながら、安全評価が成り立つところでしか処分は行わないということが、法律上も、この先の規制上も、当然そうなっていくというふうに理解をします。希釈云々の前に、それは内陸陸域だろうと、沿岸域であろうと、その点についてはきちんとした法体系のもとで、人間生活圏環境への悪影響が及ばないということがきちんと確認されるということが大前提だということでございます。安全評価のさまざまなファクターの中に希釈といったようなものも入ってくると思いますけれども、それはあらかじめ何かこの議論の中で先取りするようなものではないというふうに理解をしております。

以上、補足でございます。

○朽山委員長

よろしゅうございますでしょうか。

それでは次の議題に移りたいと思います。

これまでの検討の成果をもとに、事務局でワーキンググループとしての検討の整理をしていただきました。これにつきまして、資料4の科学的有望地の要件・基準に関する地層処分技術ワーキングにおける検討の成果の整理（案）について、事務局のほうからご説明いただきたいと思います。よろしくお願いします。

○小林放射性廃棄物対策課長

お手元の資料4でございます。これまで複数回、議論をいただいてまいりましたけれども、幾つか我々として考慮すべきそれぞれのカテゴリーについて議論が一巡したと理解をしますので、これまでの検討の成果を一度整理するということで、案としてまとめさせていただいたものでございます。

ページ数が多くて恐縮ですが、ポイント、ポイントを触れながら、概略をご説明させていただきますと思います。

めくっていただきまして、1ページ、地質環境特性及びその長期安定性の確保に関する検討というところからスタートしたいと思います。

先ほど触れましたけれども、念のため思い起こしていただければ、我々この議論を昨年末にスタートしてから、順に議論をしてきたということでございますが、まず好ましい地質環境特性、求められる地質環境特性とその長期安定性というものから検討に入ったということでございます。

そしてその後ろ、少しざっと見ていただきますと、目次をつければよかったんですが、4ページ以降、地下施設・地上施設の建設・操業時、それから7ページに行きまして輸送時、そして9ページの事業の実現可能性と、こうしたところを議論してきたということでございまして、その議論の検討成果につきまして、今申し上げた1ページから9ページまで整理をしているということでございます。

1ページに戻っていただきますと、地質環境特性とその長期安定性ということでいきますと、1ページの右上のポツですが、その長期安定性に影響を与え、求められる隔離機能及び閉じ込め機能を損ねてしまうようなリスクは回避をするということで、ここに記載のような天然事象をまずリスク要因として考え、それにつき具体的な要件・基準の設定可能性というものを我々検討してきたということでございます。

そして、その要件にぴったり合致するような文献データが今、利用可能でないと判断した場合には、代替指標の利用により回避が好ましいというものを設定しようということで、後ほどご覧いただくような要件・基準というものを整理したということでございます。

ページをめくっていただきまして2ページでございます。同時にこの地質環境特性及び長期

安定性という観点から、好ましいというものを抽出することが適当かどうかという議論も随分と時間をかけてさせていただいたわけでございます。確認的にまたここで整理をしてございますが、そのデータをしっかり集める必要があるということ。そしてそれらが個別データごとの評価で安全評価が成立するわけではなく、総合的な評価が必要であるということ。

それから長期安定性については、十分な時間スケールを考慮に入れて慎重に判断するということが必要である。そうしたことから、この観点から好ましいというものを抽出するということについては適当ではないというご議論だったと理解をしております。

ページをめくっていただきまして3ページが、そうした議論を重ねて抽出されました回避すべき及び回避が好ましい要件・基準ということで、ここでは割愛させていただきますけれども、我々の検討の成果というふうに理解をしています。

次が4ページでございますが、地下・地上施設の操業時ということでございます。

左のほうに書きましたが、ざっと半世紀以上にわたるということを考えますと、それ自身が今、1のところでも申し上げた時間スケールとは大きく異なるものでございますが、その期間を通じての安全性の継続的な確保というものが非常に重要であるため、ここもしっかり考えようという議論のそもそもの出発点だったということでございます。

右のほうに行っていただきますと、地下施設については、トンネル工事の施行実績等を参考に、土木学会の示す一般的な考え方に依拠して検討を進めるということがまず確認され、その観点から検討したところ、基本的には工学的対策の実績を踏まえてサイトごとでの対応の可能性をしっかりと検討することが適当と。あらかじめ回避すべき範囲を設定するということは、基本的にはこの段階ですべきことではないという判断だったと理解します。

ただし最後のポツに書いたところですけれども、未固結堆積物が地下深部に存在する場合については、できるだけ避けることが望ましいということで、この部分については一つ要件・基準として抽出されたということでございました。

めくっていただきまして、地上施設につきましては、5ページでございます、類似施設としてガラス固化体の貯蔵施設に関する規制基準を参考に、どのような考慮すべきリスクがあるかということで、ここに書かれているような支持地盤、地震、津波、火山等の影響を検討したということでございますが、これも先ほどの地下施設と同じですけれども、基本的にはサイトごとの工学的対策ということに委ねられる部分が大きいということだったかと思います。

ただ、先ほどこれは沿岸の確認のときに宇都委員からもご指摘があった点ですけれども、火砕物密度流、これについては工学的対応ということではなく、現時点でその影響が予見できる部分については避けることが望ましいという考え方に立ちまして、一定の基準というものを設定し

たということだったと思います。

それから、この全体についての好ましい範囲というものが設定可能かということで、一種のスレッシュホールドみたいなものが設定できるかという検討をしてきたわけですが、おめくりいただいた表のところに幾つか整理をさせていただきます。それぞれ具体的な基準の設定というものについては、作業温度であるとか、作業環境の温度の問題、それから支持基盤の層厚といったようなところ、あまたある検討要素の中の一つずつが検討されたということでございまして、今、見ていただいている6ページが、そういう意味でこの地下・地上施設建設・操業時の検討の抽出結果ということでございます。

それから7ページが輸送のこととございまして、先ほども触れましたので割愛をさせていただきますけれども、地下・地上施設の建設・操業と同じ観点からしっかり考えていこうと。それから、我が国の国土の地理、地形的な制約といったようなもの、それから先ほどまさに30分ほど前から議論しておりますナチュラルハザードみたいなものも考慮して検討しようという議論をしてきたということだと理解します。

8ページに行ってくださいまして、そうした観点からどういったところが好ましいかということで、海上輸送、それから海岸からの距離が十分短いこと、その一つの目安として、メルクマールとして、実績は10キロということでございましたけれども、セキュリティの観点で踏まえて20キロ以内を目安とすることが適当という議論だったと思います。

その上で、右のほうですけれども、先ほどの点にも重なるところがありますけれども、ではそうしたような一定距離を超えるような部分が不適なのかと、適性が十分低いというような評価が成り立つのかということにつきましては、さまざまな個別サイトごとの適性というものもあるということで、8ページの右の下のところですが、回避すべきという範囲のような設定の捉え方はしないということが適当ということも前回のご議論であったかと思います。ここは念のため確認をしておきたいところでございます。

9ページでございますが、前回、事業の実現可能性、特に将来的な安全性確保を念頭に置いた十分な調査、それから十分な評価に足りるだけのデータ取得等々ができるだろうかという観点からの検討をしていただいたわけでございます。右のほうに好ましい範囲の設定可能性ということで書いてございますけれども、地質構造の比較的単純であること、地下水流動の把握が比較的容易であること、それから土地の借用や取得において制約が少ないこと等といったようなことが、十分な調査、評価を行う上で好ましい要件ではないかという議論があったわけでございます。

それから、こうした点が何かマップに反映できるような基準として考えられるかどうかということになりますと、そうした地点は広範に存在するということでございまして、それを一定の

地理的範囲で示すということは困難であるということが、これまでの皆様とのご議論の一定のコンセンサスではないかと理解をしております。

なお、一番最後のところに、輸送時の、もしくは、丸井委員からは、地下水流動の広域性の観点から、例えば自治体境界みたいなものも一つ実際の調査、評価の容易性ということでききますと大きな制約になるのではないかとといったような趣旨のご発言をいただいたように記憶をしております。この点については、実施主体の考慮事項としては重要ではないかと理解をしますけれども、今の科学的有望地の要件・基準の検討の中において、それを技術ワーキングとして検討することは射程外であろうという整理をしております。

時間がかかって恐縮でございますけれども、以上これまでの議論の振り返りということ、それから幾つかの点については確認的に申し上げたところでございます。10ページからは、これまでの議論を踏まえて、それぞれの観点から抽出してきた要素をどのように考えるかという整理でございます。

左側、全体の考え方ということでございますが、好ましい地質環境特性とその長期安定性の確保ということが最も安全性確保を考える上で大事な要素であるということが、このワーキングで何度か皆様からご指摘いただいた点だと思います。その点を、時間スケール、空間スケール、大きく違うということで、書かせていただいているところでございます。

したがって、今、前で1ポツというふうに言っていましたこの観点からの検討により、まず適性が高い、低いという判断をし、そこで適性が低い地域というふうに評価される地域が、その他、例えば建設・操業時であるとか、輸送時の判断により評価がひっくり返るものではないということをここで明記をしているところでございます。

その上で、(2)の右の半分でございますが、この観点から地域の適性をどういうふうに考えるかということでございますが、先ほど表でも見ていただいたような回避すべき範囲に係る要件・基準、これに合致する場合は、一つでも入ればそれは長期安定性が成り立たないというご議論でございましたので、適性の低い可能性が極めて高いという評価をし、その意味で不適地として整理をすることが適当であろうというふうに考えます。

その上で、回避が好ましい範囲、これはデータ制約等によりこういうカテゴリーを設けようという議論でやってきたわけでございますけれども、この部分については、適性が低い可能性が高いという評価が成立するということだと思います。この部分については将来的な調査研究、データ充実等が進んだ段階で、その適性というのがより明確になっていくということであり、先ほど申し上げた不適地と同じような意味で、適性が低い可能性が極めて高いということではなく、したがって今後次第では段階的調査を進めていく価値があるのかもしれないということを書

いてございます。

このページの一番最後ですけれども、今申し上げたいずれにも該当しない範囲は適性の低い地域ではないという意味で、適地というような整理が可能だというふうに考えます。

ページをめくっていただきまして、11ページでございます。

今、10ページでご議論したのは、好ましい地下環境特性とその長期安定性ということで、極めて長期の時間スペースでの安全性について議論したわけですが、それ以外の要素につきましては、地下・地上施設の建設・操業時及び輸送時、基本的には半世紀プラスアルファといったようなところで考えるべき要素というものでございます。

こうしたところにつきまして、先ほどの観点から、適地として考える部分についてどう考えるかということでございますけれども、さっきごらんいただいたように、地下・地上の操業時につきましては幾つかの、例えば未固結堆積物等で回避が好ましい範囲に係る要件・基準というのが抽出されたわけでございます。そうしたものに合致する場合には、今の長期の観点から適地に分類される地域であっても、ここでは適性が低い可能性が高い地域として整理するということが適当であろうということをここで書いてございます。

他方、何か仮定要素として好ましい範囲というものが設定できるかということをこの地下・地上施設に関して申し上げますと、地下につき1つ、地上につき1つ、具体的な基準の設定というものが可能であったということではございますけれども、それぞれ1つずつという限定に鑑みますと、そのみに基づいてある一定の地理的範囲を好ましいと評価することは適当ではないのではないかということでございます。

そして右のほうに行っていただきますと、この地下・地上施設の検討を踏まえて、なお適地として残る地域のうち、前回からご議論いただいている輸送時の安全性の確保の観点から抽出された好ましい範囲、具体的には沿岸から十分距離が短い範囲ということになりますけれども、それに合致する範囲は、地質環境特性及びその長期安定性の確保の観点からも、及び建設・操業時の安全性の確保の観点からも、いずれも特段の大きなリスクが確認されておらず、かつ輸送時の安全性の観点からはリスクが相対的に小さいことが期待されるという意味で、全体を通じてのより適性の高い地域として整理されるということで、これまでの議論がラップアップできるのではないかというふうに考えます。

めくっていただきまして12ページ、留意事項として書いてございますけれども、まさに今、きょうの前段で議論していただいたところでございます。そのように議論をして整理をしたとして、沿岸部については今後の調査研究上の課題、もしくは今後サイト選定を進めていく上での留意事項といったようなものをしっかり確認しておくべきということが先段でもあり、またきょう

でもまさにご議論いただいたわけでございますけれども、そうしたことをこの全体の整理のときにはしっかりと位置づけていくということが大事だというふうに認識をしております。

めくっていただきまして13ページでございます。

以上の整理が一定程度可能だという前提に立って、この先、今度はこの技術ワーキンググループの成果というものを、まずは放射性廃棄物ワーキンググループ、それからその上で、さまざまに世の中に対して発信をしていくということが出てくるかと思うんですけども、そうしたことを進めていく上で幾つか留意事項を明記して、そうした発信説明の際にきちんと示していくという考えで、3点ほど書いてございます。

それぞれ、今までこの委員会、ワーキングにおいて皆様からご指摘をいただいたところ、繰り返しご指摘をいただいたところと認識をしております。

まず検討のスコープでございますけれども、我々この1年弱の検討においては、基本的には地球科学的な知見というものを踏まえまして、その工学的対応可能性ということも考えて検討を進めてきたということであったと思います。

その上で、この科学的有望地の検討全体は、このスコープの外に社会科学的な観点というものが入るという前提でスタートしてございますので、そちらについては幾つかこちらで議論された関連部分を抽出しましたが、こうしたものが放射性廃棄物ワーキングのほうでも検討の対象となり、そうした検討が全部合わさって最終的に科学的有望地の範囲が確定するというものだという位置づけを整理したのが1点目でございます。

右のほうに行きまして、段階的調査の考え方ということでございます。この議論の出発点としてどのようなデータを使うのか、それはどうしてなのかという整理をしてからスタートしてございますけれども、そうしたデータの範囲で評価をするということについては一定の限界があり、また慎重さが求められるという議論だったと思います。

そうしたことをまず確認的に書いているということでございまして、そうしたデータを段階的に充実させながら調査を進めていくというそもそもの考え方、これが国民的に広く共有されるということが大事だというご指摘が何回かあったかと思います。

それから、「また」というところでございますけれども、これも皆様からご指摘いただいた点だと思います。最終的なゴールとしては、一定の安全上の基準がクリアされて地層処分システムが成立する場所を選ぶということが大事なゴールでありまして、何か先見的に最適地というものを選び、そこで実施をするということがそもそもの組み込まれた目的、プロセスではないということだったと思います。

そうしたことについては広域的なデータのみでは判断できず、先ほど申し上げた段階的調査

においてのデータの充実というものもあって、総合的に評価をしていくということが大事だということだったと思いますので、その点を改めて記載してございます。

③につきましては、先ほど特に沿岸部について今後の留意事項なり、調査研究上の課題というようなものの議論がありましたけれども、そうしたことも念頭に、そうしたデータ充実、調査研究成果の充実というものが大事だということ。それから、そうしたものを踏まえて、またこの議論全体、変更や精緻化等あり得るということを書いてございます。

長くなって恐縮ですけれども、以上でございます。

○朽山委員長

ありがとうございました。

それでは今の整理につきまして、ご質問、ご発言のある方はネームプレートを立ててお願いいたします。

それでは渡部委員。

○渡部委員

最後の13ページで、段階的調査の考え方についてまとめられている2つ目の項目の部分は非常に重要なことであって、これはぜひ皆さんにご理解いただくようにお願いします。

それに関連して、逆にこの資料についてちょっと感じましたのは、まさにここで目指すものではないとしている最適地を選んでいるかのような今回の科学的有望地の議論が映らないようにしていただく必要があると思ひまして。

具体的にコメントの対象となるのは、10ページの右側最後のところでございまして、私の趣旨としましては、この地域、つまり適性が低いところではない残りの部分が適地としますという部分ですが、結論的には、「好ましい地質環境が存在し」、これはオーケーです。ただ「長期にわたってそれが維持される可能性が高い」とまで今回言ったかという点について、若干これからご説明するような違和感がございまして、現在、あるいは過去から現在まで好ましい地質環境が存在するので、長期にわたってそれが維持される可能性について段階的調査で突き詰める必要があるというようなことがよろしいのかなというのが趣旨です。

もうちょっと説明しますと、このペーパーの中で、「好ましい」、「適性が高い」、「適地」、それから「科学的有望地」という4種類の言葉が使われていて、いろいろな場所でそれらを組み合わせて、最終的な科学的有望地という話になってございまして、若干注意深く読まないといとフォローできないかなと思います。

今申し上げたコメントの根拠は、2ページのところで、環境特性及び長期安定性の確保について、左側、一番最後のところで、時間スケールが非常に長いので十分なデータを踏まえた総合

評価が必要であるということで、ここではそれを評価しないとなっておりまして、右側で、一定の地理的範囲を好ましいと評価しませんとおっしゃいました。

実際、次のページのこの一覧表を拝見しますと、最後のコメントの対象の部分で、回避すべきとされていない残りということで、回避すべきところはどうかという基準の欄を見てみますと、基本的に全ての項目が過去から現在のことでございまして、将来の安定性については少なくとも避ける基準としては盛られていません。それは、なぜなら避ける対象だからです。

ですので、逆説で、それ以外のところはといったときには、必ずしも長期にわたって維持される可能性については論証していないのかなとちょっと思いましたので、ここに関してはそういう意味で、適地という言葉にちょっと変わってはいるんですが、それをまさにこれから段階的調査で証明してもらうんだというふうにはいかがかなと思いました。

以上です。

○朽山委員長

それでは吉田委員。

○吉田委員

ありがとうございます。2点あって、1点目は今も渡部委員のほうで指摘されましたが、私も言葉がちょっとわかりにくいといえますか、いろいろな類似した言葉を多用されているので、でもよくまとめられていると思うんですが、その辺ちょっと整理していただければさらによくなるかと思います。

もう1点は、8ページなんですけど、好ましい範囲の設定可能性についてということで、海上輸送が好ましいというのと、海岸から20km以内、これは下線が振ってあるんですが、この下線の意味といえますか、「これでいいですね」という趣旨なのかどうか、その趣旨がわかりませんでした。言われたい思いはわかるんですが、「海上輸送が最も」という、この「最も」という言葉と、「海岸から20km以内」という言葉と、もう一つ、次の右にある「回避すべき範囲の設定を行わない」ということが、ちょっと強調し過ぎで矛盾しているんじゃないかと。

ちょっと理解が間違っているかもしれませんが、ここは海上輸送が好ましいと考えられると。あとは20km程度を目安とするというか、そういうことぐらいではないかなと思った次第です。

私からは以上です。

○朽山委員長

それでは丸井委員。

○丸井委員

ありがとうございます。渡部委員や吉田委員がおっしゃっていたことと重複するところは省

きまして、自分なりに申し上げるところが2つございます、まず留意事項の①②に関しまして、大変よくまとめられていると思います。

今後、沿岸部に関する留意事項をおまとめになるというところですが、まずその沿岸海域というのが人口も集中していますし、経済活動も集中していますので、ぜひ慎重に有利な点と危険なところについてしっかりおまとめいただいて、今後の調査に役立てていただきたいというふうに思っています。

今後の調査というところについて、これから今回のワーキングの結果をふまえ、放射性廃棄物ワーキングから科学的有望地として発信されると思いますが、そこについてちょっと1つだけ申し上げたいことがあります、15年も前に決めたことですが、日本の処分地を段階的に決める方法として、文献調査から始まる3段階の調査が設定されております。

そのときに前に決めたルールでは、今回の検討の範囲と若干ずれているところがございます。特に文献調査なんかは地球科学的な調査が主になるかと思います。そうすると今回、我々のワーキングで決めている内容とかというのがちょっと先行している、ゆくゆくの調査よりも先行しているところもありますので、例えばなんですけれども、放射性ワーキングのほうから、例えば文献調査ですとか、概要調査に対して、ある程度考慮すべき事項をふやしていただくような、今回の私たちのワーキングがやっていたことが活用されてくるような方向性を持ったメッセージを出していただけないかというふうに思っておりますので、よろしくお願いします

○朽山委員長

それでは徳永委員。

○徳永委員

ありがとうございます。まず1点は渡部委員が最初におっしゃられた点は、やはり私も非常に重要だと思っているので、繰り返しになりますけどちょっと申し上げさせていだきたい。13ページの右側の2つ目ですけれども、最適地というのは、そもそも、地層処分に関しては考えにくくって、システムとして適切に振る舞う場所を選んで、そこで適切な工学技術を扱うということになると思うので、そこはいま一度、正確に理解しておく必要があるかなと思ったということです。

もう一点は、地質環境特性及び長期安定性の確保ということが非常に重要で、その上で輸送の安全性ということはある種、違う観点から見て考えたということをしたわけですが、今後、社会科学的な観点を入れていくときに、どういう重みでそれらを考えていくのかということは、いま一度その要件が出てきたときに再整理する必要があるんじゃないかと感じます。

すなわちここで議論した、例えば仮に11ページの右側で書いている「より適性の高い地域と

して現時点で整理される」というものが、この場でフィックスされるものではなくて、新しい要件が入ってきたときにいま一度どういう整理をするのか、どういう考え方でより適性が高いというのをどういう論理で言っていくのかというあたりは、放射性廃棄物ワーキングのほうでよく考えていただくということをお願いすればいいのかなということがございますので、そのあたりどうぞよろしくお願いいたします。

○朽山委員長

それでは谷委員。

○谷委員

まとめが最終的に国民の理解を得ていくためには、わかりやすさというのが非常に重要と思いますが、10ページから13ページの部分が少しぼやけた感じがします。

事前説明を受けたときには、不適地、準不適地、適地、科学的有望地で分類した絵を見せていただいたのですが、ここにあるように適性の低い可能性が極めて高いのは不適地、適性が低い可能性が高いところは準不適地、そういうことではないならば適地とか、非常にわかりやすかったんですが、きょうの資料ですと、不適地と適地はかぎ括弧で定義されているのですが、もう一つ、科学的有望地については、11ページの左下の黒ボツにあるように、要件一つずつで決まっているので、簡単には決まらないし、社会的な科学的な観点も踏まえて決まっていくことが13ページの左下に書いてあるわけです。

ですので、もうちょっとこの辺を整理するのと、文章だけで説明されるよりは、事前説明でも見せてもらった図面が非常によくできているなと思っていたので、わかりやすい概念図みたいなものも用意して国民に説明するというほうがいいのではないかと思います。

以上です。

○朽山委員長

はい、三枝委員。

○三枝委員

どうもありがとうございます。私もよくこの内容は専門的にまとめられていると思いますので、これからはこれをわかりやすくメッセージとして報告するということを廃棄物ワーキング等へバトンタッチするということだと思いますので、そういう観点からちょっと二、三コメントさせていただきたいと思います。

まず13ページとか9ページに、検討の「射程」という言葉が使われていて、口語で使うのはいいんですけど、文章だとちょっと違和感があって、「範囲」とかそういう、技術ワーキングの範囲はここまでやったけれども、それ以外の範囲がまだあって、そこは廃棄物ワーキングのほう

お願いしますというようなイメージで私は捉えていましたので、「範囲」とか、あるいは検討の「到達範囲」とか、そういう表現をもうちょっと考えていただければと思います。

あと13ページの左側のほうで3つポツがあって、2つ目のポツの最後、自治体境界の扱い（輸送ルートなど）という表現があって、もしかするとこれ廃棄物ワーキングのほうにうまく伝わらない可能性があるなと思って。

私なりの理解は、輸送を行っていく間にルート上は自治体が複数あると。例えばセキュリティの観点から警察とか消防のお世話になるわけなんですけど、バトンタッチしていくわけですね。こういうインターフェイスが多くなればなるほど、そこに取り扱いの問題が生じていて、できるだけそれは少ないほうがそういう問題は起こりにくいという意味があると思いますので、そういうことも廃棄物ワーキングなんかで質問が出たら伝わるようにしていただけたらどうかと思います。

以上です。

○朽山委員長

それでは山崎委員。

○山崎委員

私、今、皆様のご意見を伺っていて、特に渡部さんのご意見に感動いたしまして、これぜひ載せるべきで、例えば10ページの、これ先ほど渡部さんも指摘されましたけど、長期にわたって維持される可能性というのは、やっぱり過去のデータから推定しているわけでありまして、過去のデータを使って今回いろんな条件を決めて選んでいくわけですから、既にまだわかっているわけじゃないわけなので、これを段階的に進めていくんだと。これやっぱり一番大事なことで私は思っています。

ですから、この考え方はぜひきちんと書いていただいて、むしろいろんな既存文献というのは基本的にはやっぱり過去のデータであると。ただ将来を推定するには、過去のデータから将来を推定するんだということを明確にされればよろしいんじゃないかと思います。

以上です。

○朽山委員長

はい、それでは蛭沢委員。

○蛭沢委員

1点だけ、私もやはりわかりやすさという観点で、時間スケールとか空間スケール、天然事象とかいろんな要因について、やっぱり不確実さの場での意思決定していますので、前も不確実さについてはもう私は言葉を使う……前の図で範囲、幅として不確実さというのを実は幅として

示しているんだと。不確実さが大きい要因は幅を広くしているという、あの非常にわかりやすいポンチ絵をつけるといいんじゃないかなと。工夫している幅という形で。あの図があると、そうだな、不確実さの場でこういうことをやっているんだということが納得しやすいんじゃないかと思って。ぜひわかりやすさの観点で、不確実さという言葉はもう使う必要ないと思うんですけども、そういう取り扱いをしているんだと。具体的には幅だったということをぜひわかりやすくしていただければなと思っています。

○朽山委員長

ありがとうございました。

一通りご意見いただきましたので、事務局のほうで。

○小林放射性廃棄物対策課長

ありがとうございます。幾つもの点についてご指摘をいただきましたので、順にと思います。

まず10ページの、長期にわたって維持される可能性が高いというところの今のご指摘につきましては、まさにそのとおりなんだと理解しますので、表現ぶりにつき推敲した上で、今後の整理、それから外向けへの説明をしていきたいと思っています。

それから13ページの、いわゆる最適地みたいなものを言及した部分でございますけれども、そこも複数の方からご指摘いただきましたので、きちんとした形でそれが多くの人に伝わるような部分というものにしていきたいというふうに思います。

それから、幾つかの言葉づかいの整理ということについても、多くの人に理解いただきやすいようにということだったと思いますので、それも努力をしたいと思います。またご相談をさせていただきます。

それから、全体の今回の整理ですね、これをどのような形で、いわゆるプレゼンテーションみたいなもので使っていくかということについては、わかりやすさとともに慎重さというものも必要だと理解しております。慎重さというのは、何かそのときにここで議論されたような重要なことが捨象される程度が低いようにといえますか、違うことの解釈が成り立ってしまったりするということが同時に起こらないように注意深く、しかしわかりやすくということに努めていきたいと思っています。そういう意味で、何か図示できるようなものはなく、まず十分丁寧に文章に落として皆さんのご審議を得たいということがきょうの趣旨でございます。

それから、放射性廃棄物ワーキンググループとの関係について、幾つか向こうでぜひ検討してほしいことという言及もありましたし、それが個別のパーツだけではなくて、その議論を踏まえて、改めて全体の整理が必要だというご指摘もいただいたと思います。我々としてもまさにそのとおりだという理解をしておりますので、ご意見を踏まえてしっかりと今後の議論に生かして

いきたいと思っております。

私からは以上でございます。もし何か足りない部分があれば恐縮ですがご指摘ください。

○朽山委員長

はい、何か補足的にご意見をいただけるということであれば、よろしゅうございますでしょうか。

全体として今まで議論してまいりましたので、いろいろご指摘いただきましたので、一番難しいのは適地とか、それから科学的有望地という言葉でラベリングみたいなことをしたときに、それが伝言ゲームのような形になって、違う意図でものが伝わってしまうというのがあって、そこは事務局も非常に苦勞しております、避けるべき範囲とか、好ましい範囲とか、そういう言葉でさまざまに今のことを表現しようとしている。

適地と言ってしまったときに、最終的には処分のために適している場所を探すために、今、候補としていいところはどこだろうということを見つけようとしているということがうまく伝わっていくということが大事な話なんですけれども、そこが非常に難しいところとして入っているので、我々が議論した内容がうまく伝わるようにするにはどうしたらいいかということで、今、苦勞しているということでございます。

全体としては、今まで議論していただいた内容について、そういう意味で細かい点につきましては調整の余地がございますけれども、大筋の方向性については委員の皆様方に合意いただいたと思いますので、皆様からご異論がないようでしたら、これまでの検討の成果の整理に一定のめどが立ったということで、本日の内容を私の責任において放射性廃棄物ワーキンググループの方に近々報告させていただきますが、よろしいでしょうか。

それではありがとうございました。そういうことにさせていただきます。

本日の議題は以上でございます。放射性廃棄物ワーキンググループの議論の結果は改めて報告させていただき、地層処分技術ワーキンググループとしての、可能なら取りまとめに向かっていきたいと思います。

次回のワーキングの日程につきましては、別途、事務局からご連絡をさせていただきますのでよろしくお願いします。

それではこれをもちまして、第15回地層処分技術ワーキングを閉会します。

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ことにありがとうございます。

—— 了 ——