

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8回会合

日時 平成26年5月9日（金）18：01～20：12

場所 経済産業省 本館17階 第1～3共用会議室

議題 （1）放射性廃棄物WGの取りまとめについて（報告）

（2）「最新の科学的知見に基づく地層処分技術の再評価―地質環境特性および地質環境の長期安定性について―（案）」について（専門家からの御意見とパブリックコメントを踏まえ）

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

定刻になりましたので、ただいまから第8回 地層処分技術WGを開催したいと思います。

本日もご多忙のところ、ご参集いただきまして、ありがとうございます。

まず、事務局より配布資料の確認等をさせていただきます。

議事次第、委員名簿、および、資料1として、放射性廃棄物WGの中間とりまとめ（案）をおつけしています。資料2－1に専門家およびパブリックコメントの主な御意見の概要をおつけしています。

そして、資料2－2については、本WGの1月20日に実施された第4回の地質環境特性に関する審議、資料2－3については、3月20日に実施された第7回の長期安定性の審議に関して、専門家の皆様からいただいた御意見と回答をお配りしています。

資料2－4は、地層処分技術WGの中間とりまとめ（案）に対しての国民の皆様から募集した御意見、それに対する回答をまとめております。

資料2－5は、これらの御意見を踏まえて修文等をいたしました中間とりまとめ（案）をお配りしています。

また、資料3と4に第6回、そして第7回WGの議事録をおつけしています。これらは各委員の皆様にご確認していただいたものです。

加えて、参考資料を4種類おつけしています。参考資料1として、好ましい地質環境特性についての専門家の皆様からの御意見、参考資料2として、地質環境の長期安定性についての専門家からの御意見、参考資料3として、パブリックコメントでお寄せいただいた国民の皆様からの御意見を原文のままおつけしています。ただし、氏名等の個人情報を除かせていただいています。

そして、参考資料4として、中間とりまとめ（案）の修正箇所の一覧表というのをおつけして

おります。

前回までの資料につきましては、卓上のドッチファイルにとじております。

資料に過不足等ございましたら、審議の途中でも結構ですので、事務局にお申しつけください。

それから、委員の出席状況ですが、本日は全委員出席となっております。

それでは、以後の議事進行を杢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。

○杢山委員長

それでは、お手元の議事次第に従って進めてまいります。

本日の議題ですが、まず放射性廃棄物WGが先週で全ての審議が終了いたしましたので、放射性廃棄物等対策室よりご報告をお願いしたいと思います。

そして、地質環境特性および長期安定性について原子力発電環境整備機構が作成した第4回と第7回の資料に対して、専門家からの意見募集を募っており、また、中間とりまとめ（案）に対して国民の皆様から御意見を募集しておりました。

専門家からの御意見及びパブリックコメントの主な概要について、事務局から紹介させていただきます。

地質環境特性および長期安定性の資料に対する専門家への回答は、原子力発電環境整備機構から行ってもらいます。

パブリックコメントについては、政策やWGの運営管理については事務局より、また本WGで取り扱わなかった事項、例えば、処分事業のあり方などについては、原子力発電環境整備機構より、そして本WGで審議いたしました技術的なご意見については、私からそれぞれお答えしていくことにいたします。

最後に、専門家からの御意見およびパブリックコメントを踏まえた中間とりまとめ（案）を私から説明し、委員の皆様にご確認をいただきたいと思います。

なお、終了予定は20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。

それでは、早速議事を開始したいと思います。

まず、放射性廃棄物WGの報告についてです。放射性廃棄物等対策室よりご説明をお願いしたいと思います。

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

それでは、資料1に基づきまして、放射性廃棄物WGの中間とりまとめ（案）の現状についてご報告いたします。

資料1は行数を打たせていただいております。この資料は、4月30日に行われました放射性廃棄物WGの中間とりまとめ（案）です。パブリックコメントを踏まえて修文し、各委員の皆様におおむね了承いただいております。現在は、再度WGで出たコメントを踏まえて最終的に各委員にご確認いただいているというステータスになります。

構成ですが、1ページ開いていただいて目次がございます。主に論点としては、「3.」、「4.」、「5.」であり、現世代の取組のあり方、原子力政策全体とこの処分の問題をどう考えるか、その処分方法について地層処分をどう考えていくか、また処分地選定に向けてどう取組を改善するかというのが「4.」、最後に体制と、主にこういった点が論点になっています。

また、文章そのものについては、基本的には、ファクトと各委員からいただいたコメントをつなぎ合わせながら構成しております。時間が限られていますので、要所についてご説明いたします。

まず、5ページをお開きいただきますと、（4）の経緯なのですが、学術会議及び原子力委員会からの提言というのがございます。この放射性廃棄物WGで何をどう検討するに至ったかということをもとめて書いている部分になります。

3行目、2010年9月になりますが、原子力委員会が学術会議に対して、この高レベル放射性廃棄物の処分の取組に係る国民に対する説明、情報提供の在り方についての提言を依頼しました。これを受けまして、2012年9月に、学術会議から原子力委員会に対して回答が提出されました。

具体的には、10行目から18行目に主に4点にまとめさせていただいています。特にこちらのWGにかかわる部分で申し上げると、1点目、地層処分の安全性についての専門家間の十分な合意がないため、自律性・独立性のある科学者集団による専門的な審議を尽くすべきであるといった点が学術会議から言われているということになります。

そのほかに、暫定保管、総量管理。また、ここには書いていませんが、総量管理には増加分の抑制という意味も込められています。そういった回答がなされました。

これを受けまして、20行目、原子力委員会で、その年の12月に見解をとりまとめて、今後、政府が取り組むべき方向性を示しています。地層処分を妥当な選択とした上で、24行目から32行目に以下のような見解を記載しています。

1点目、地層処分の安全性について、独立した第三者組織の助言・評価を踏まえつつ、最新の科学的知見に基づき定期的に確認すべきという点があります。

2点目、可逆性・回収可能性を考慮した段階的アプローチ。

そのほか、立地自治体を始めとするステークホルダー、実施主体が協働する仕組みの整備など、国が前面に出る姿勢を明らかにすべき。

こういったご提言、ご見解も踏まえながら、6ページの2行目以降にありますけれども、2000年に処分制度、法律も含めてでき上がりましたが、私どもとしては、それ以来10年余を経ても処分地の選定調査に着手できていない状況を真摯に受けとめて、最終処分に向けた取組を抜本的に見直すべく、このWGで検討を行ってきたという流れになります。

主な論点をかいつまんでご説明します。

7ページ、まず1つ目、基本的な考え方として、人的管理なのか最終処分なのかといった議論がございました。ここでは、NAS、IAEA等の国際的な考え方を引用しながら、このWGとしての考え方を示しています。

7ページ39行目からですが、本WGとしては、「最終処分」は、人の手を離れても大丈夫なように「管理」の手間を減らしながら最終的に安全な状態にしていく概念と。「管理」と「最終処分」とが決して排他的関係になるものではないと、そのように整理しています。

8ページ3行目、そのため、現世代の責任として、最終処分に向けた取組を進めることが必要である。ただし、この取組を進めるに際しては、信頼性ということが基盤になればいけませんので、あらかじめ最終処分ありきで進めることに対する社会的支持が十分でないということも十分認識しなければいけない。

したがって、最初の基本的な取組に対する考え方は、12行目、社会的信頼を得られていない段階においては、13行目最後、将来世代に社会的価値の選択肢が十分委ねられる仕組みを確実に担保していくことも重要であろう、とまとめております。

そして、その不確実な取組である中で、現世代の取組のあり方として9ページ以降にまとめています。

可逆性・回収可能性を担保し、将来世代も含めて最終処分に関する意思決定を見直せる仕組みとすることが不可欠というのがおおよその解として、このWGでは結論づけられています。

9ページ10行目、ただし、学術会議からは、「暫定保管」という考え方を示されています。15行目からがその考え方です。一定の暫定期間に限って、その後のより長期的期間における責任ある対処方法を検討し決定する時間を確保しつつ、回収可能性を備えた形で、安全性に厳重な配慮をしつつ保管する。

また、保管終了後の扱いをあらかじめ確定せずに数十年から数百年にわたる保管を念頭に置くものであるといった考え方が示されていきました。

そこでこのWGとしては、26行目以下、国際的な考え方も議論の対象としつつ、10ページの16行目ですけれども、数世代に及ぶ長期的な事業であって、17行目、地層処分に不確実性が存在し社会的信頼が不十分な状況に鑑みれば、地層処分という方針を絶対的に変更不能なものとは捉え

ず、常に他の選択肢を留保しながら、科学的知見の進展を踏まえて、将来世代が最良の処分方法を再選択することができるように可能となるような適応的なアプローチを取ることが不可欠と。

21行目、ゼロからイチかで元に戻すのではなく、多段階で常に社会的なインプットが入る仕組み、こういった中で段階的に物事を進めていく形とするといった方向感が出ています。

そして、その方法論ですが、12ページ、地層処分なのかどうかと。ここでは、国際的な認識について、それからわが国の66年以前からの検討の取組を紹介しながら、四角の中のようにまとめています。わが国においても、最も科学的知見が蓄積されて実現可能性が示されているとともに、その具体的なプロセスが制度として確立している方法は地層処分であると。

他方で、その安全性に対して、必ずしも十分な信頼が得られておらず、将来にわたっても絶対の処分方法であるまでの共通認識は得られていない。したがって、最後ですけれども、代替処分オプションについても可能性として検討していくことも必要という形でまとめさせていただいております。

最終処分方式については、さまざまなものがあります。また、最終処分以外の方式についてもあります。それらについての国際的な評価を13ページ、14ページに入れさせていただいております。

また、15ページ、16ページで、わが国における検討の経緯を述べておりますが、その中で16ページの5行目、これは10月28日のこのWGの議論だったと思いますが、改めて地層処分の技術的信頼性について最新の科学的知見を踏まえた再確認を行うということで、この技術WGが設置されたということも触れさせていただいております。

そして、その取組の具体的な方向性が18ページからでございます。

四角の中ですけれども、3点、同時並行的に進めていくことが必要と。

1点目は、地層処分の技術的信頼性について、最新の科学的知見に基づく定期的かつ継続的な評価・反映。

2つ目は、代替処分オプションの研究開発の推進。

3つ目は、使用済燃料の中間貯蔵、そして処分場の閉鎖までの間の管理のあり方の具体化ということ。

最も重要なのは、2つ目の丸ですが、最終処分に関する社会的合意形成を段階的に進めていくことは、こういった取組と同時に進めていかなければいけないという課題として挙げられています。

具体的な中身としては、18ページの37行目以下に書かせていただいております。

例えばということで、可逆性・回収可能性については、現行制度でもあるのですが、その方針

について最終処分制度の枠組みの中で明確に位置づけるべきであると。具体的には、閉鎖までの間、こういった回収可能性を維持した上で、2つ。

1つは、立地選定活動や研究開発を進めながら、その中で明らかになる知見に基づいて、地層処分の技術的信頼性を定期的かつ継続的に評価すること。

もう一つは、減容化・有害度低減に向けた研究開発を含めた代替処分オプションの研究開発を推進すると。

ただし、重要なのは、5行目、6行目、第三者評価機関の評価を受けつつ、処分方法の再検討を継続的に実施していくということだと思っております。

また、あわせて18行目以下ですが、社会的合意形成、こういった取組を並行的に進める中で、より明らかになる知見を踏まえて段階的に進めていくということですので、24行目、26行目ですけれども、可逆性・回収可能性を制度的に担保するというのであれば、こういったプロセスの中で、節目で意思決定ポイントを見定めて、適切な意思決定が将来世代も含めて、常に見直されていく。そういった中で、公共的な討議も進められていくと、そういった仕組みになることが重要だということであります。

21ページと22ページは、いわゆる総量管理に対するWGでの検討の中身ということになります。

主に2点ありまして、1点目は、四角囲みの1つですが、最終処分場の立地選定は持ち込まれる廃棄物の量に関係なく難しい問題ではないかということ。

2つ目は、最終処分の問題が原子力利用における避けて通れない課題の一つであることはしっかり認識して、その上で原子力政策のあり方と合わせて理解を得ていくことが必要であると、そういったまとめ方になっております。

具体的には、特に総量管理についてですけれども、31行目のところ、これは学会会議でも言われておりますが、廃棄物の発生量の上限が決まっていることイコール、処分の立地選定が進むのかどうかといった議論もありました。ここでは、スウェーデンの例をあえて出させていただき、必ずしもそうポジティブに言い切れないのではないかとといったことを例示しながら、各委員から出たコメントを22ページで説明しています。

まず、22ページ1行目、原子力政策に対する社会的合意は世代毎に変化する。

このため、3行目後半、本WGの議論においては、既に廃棄物が存在し、立地地域等ではそれに伴う負担が現に生じているという現状を認識し、原子力政策に対する社会的合意、どちらが先ということではなく、並行的に可逆性・回収可能性を担保した形で地層処分に向けた取組も進めることが必要との意見が大宗を占めたと。

そして、10行目、この最終処分の問題が原子力利用において避けて通れない課題の一つである

ことも認識しなければいけません。したがって、国民に対し原子力政策の全体を示しつつ、その中の重要な部分として、この問題を丁寧に説明していくと。こういったことも並行的にやっていかなければいけないと、そういった結びになっています。

そして、2つ目、大きな柱ですが、処分地選定について23ページ目以降「4.」で書いています。ここでは、主に3つの視点から議論が行われました。

まず1点目、6行目ですが、安全に処分ができる地点を選定する必要があるということ、7行目、2つ目ですが、地域の理解の下、立地地点が選定されるべきこと、3つ目、処分場を受け入れてもらうため、受苦を補う措置が必要なこと。その上で、そういった視点に基づいて、現行の処分地選定を見直していく必要があるのではないかとといったことであります。

24ページ目以降、(1)、(2)、(3)とし、今の3点を深掘りしています。

まず、1つ目、立地選定プロセスの改善については、四角の中ですけれども、広く全国を対象として公募でやってきました。科学的妥当性（「なぜここか」）の説明が困難であったと。こういった自治体の説明責任、負担を重くしている状況を反省して、国は科学的により適性が高いと考えられる地域を示すなどを通じて、地域の地質環境特性を科学的見地から説明し、立地への理解を求めるべきであるといったような全体の意見になっております。

具体的にはというか、40行目、41行目は同じことを書いていますが、国が前面に立って科学的な有望地選定を行っていくべきではないかということです。

25ページに先行している幾つかの国の例を出しながら、ここでSKBインターナショナル社のマグナス社長に来ていただいたときの発言を幾つか載せさせていただいてまして、4行目、地域の地質環境特性を科学的見地から明らかにしたことは地域の方々とコミュニケーションを図る上で適切な材料・糸口となったと。また、公募方式に限界、ある程度地域を特定した上で、そこに積極的に呼びかけていく方針に変更したといったようなことがありましたので、そういった記述も残させていただいています。

それから2点目、合意形成については、とりわけ住民不在で処分事業が進められることの懸念を払拭する必要性があつて、多様な立場の方々が参画して地域の合意形成を図っていくべきではないかといったことです。

そういったことから、まとめという意味でいきますと、35行目、地域のステークホルダーが参画する形で主体的な検討を行う場。フランスのCLISのような、そういった地域協議会みたいなものを、わが国においても積極的に国及びNUMOが必要なサポートを行って、とりわけ住民にしっかり意思決定にかかわっていただくと。参加していただくということでつくり上げていくべきではないかと、そういったご指摘になっております。

(3) 支援策については2つありまして、1つは、これは国民全体の課題の解決に向けた取組です、その受入れに伴う負担、これを背負う地域に対しては、社会全体として応援するような仕組みにしていかなければいけない。そういった理念のお話。

そして、具体的には、実際受入地域は、19行目にあります地域の雇用であったり、書いていませんが医療とか農業とか観光とか社会インフラとか、いわゆる電源立地地域対策交付金だけでない世界の地域のまちづくり、将来のビジョン、全体を実現するための支援策をご要望されるというふうに思いますので、22行目、23行目、政府全体として総合的な支援策を検討していくことが必要ではないかと、そういったことになっています。

そして、最後「5.」、推進体制の話については、大きく2つありました。

1つは、8行目から11行目ですが、これは処分態の考え方も踏まえて、発生者責任の原則でやっています。これはこれでそのとおりだというふうな考え方だったわけですが、国が長期にわたる事業の安定的な実施、安全性を担保するために外部から監督すること、それは適当だとは考えますけれども、ただ、なかなかうまくいっていないと。したがって、24行目から28行目に書いていますとおり、原則は原則なのですが、国としてはより一歩踏み込んで技術的・社会的信頼を確保するための方策を今後講じなければならないというのが1つ。

もう一つ、30行目からですが、第三者が公正・公平なチェックというのをしっかり行っていつて、定期的に評価、見直しをしていかなければいけない。

その具体的な中身が(1)、(2)という形になっております。

一言だけ申し上げると、12行目ですけれども、NUMOが組織としての目標・アクションプランが明確でなく、経営責任も曖昧、組織としての危機感が欠如。

17行目、組織としてのガバナンスを強化し、目的意識を持った組織へと変革していくことが求められていることをしっかりと自覚して、抜本的な改善策を検討、講じるべきと。

20行目から26行目、電気事業者におかれても、取組はやっていただいています、24行目、まだ十分であったとはいえないと。したがって、人的・技術的なサポートに加えて、国民・地域との共通認識の醸成に向けて“自ら汗をかく”取組を進めていくことが必要と。

一方、国ですが、28行目、“民間の強みを活かす”観点、これは大事なのですが、こういった状況ですので、30行目、その取組の内容・効果・効率をしっかりとチェックして、組織ガバナンスを含め改善を促すべきだと。

33行目、NUMOの事業目標、活動内容、達成状況を定期的に評価するプロセスを明確に設けて、“見える化”すべきではないかと、こういったご意見でございました。

(2) 第三者評価についてです。

これは今も、7行目、総合資源エネルギー調査会などで評価していますが、10行目、“応援団”的な視点とどうしても受け取られます。実際そうだと思います。今後、12行目、可逆性・回収可能性の実効性を高めると、段階的な社会的合意形成を図ると、そういった意味においては、15行目、この第三者評価の役割は益々重要になると思います。

22行目、したがって、この“行司”的視点に立った第三者評価を実施する仕組み、これを整備したいと思います。こういった“行司”的役割、今現実を考えられるものとして、例えばどういふものがあるかということですが、32行目以下、原子力委員会の在り方については、昨年来、有識者会議が開かれるなど、また法律が改めて国会に上程されているなど、今見直しが行われています。

その中で35行目、この放射性廃棄物の処理・処分については、「今後重要性が高まる事務」と捉えられており、「関係省庁との役割分担の下で、実施に責任を持つ省庁とは異なる立場で技術オプションの評価等を行う意義はある」などと方向性が示されています。

したがって、もし、このような形で新しい組織が設立され、しっかりと中立性・公正性が確保されているということであれば、このWGとしては、この組織に第三者評価の役割を担ってもらうことも有力な選択肢なのではないかといったような意見が多くございましたので、このような書き方になっております。

以下、「おわりに」で決意といいますか、全体の温度感というのを述べさせていただきながら、参考資料として、このWGで使ってきた題材を中心にお配りしているということになります。

この報告書自体は、今、増田委員長一任ということになっています。中身についてはWGで議論が尽くされていますので、あとは字句の修正等施した上で、早ければ、委員長がマスコミには申し上げていましたけれども、5月中旬頃を目途に公開されるということになります。

以上でございます。

○朽山委員長

ありがとうございました。ご質問があれば承りますが、特によろしいでしょうか。

それでは、続きまして議題2、専門家および国民の皆様からいただいた御意見と中間とりまとめ（案）についてです。

それでは、専門家および国民の皆様からいただいた主な技術的な御意見の概要を事務局から簡潔にご説明をお願いいたします。

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

資料2-1になります。後ほど回答の内容については詳しく1つずつお話しするとしまして、まず私のほうから全体の概要をお伝えいたします。

まず、1つ、専門家からの御意見についてということで2点あります。

1つは、「1. 1」、好ましい地質環境特性についての御意見。お三方ございまして、この資料が審議された時点での御意見ということになります。その御意見の概要をここに5つほど述べていただいております。

まず、各特性について、「全てを同時に満たす」と確認されたわけではなくて、正確な表現にさせていただきたいといった御意見。

そして、例示をしておられるのですが、突発事象の回避は、なかなか難しいこともあり、それに遭遇したときの評価の基準というのが必要ではないか。

3つ目、処分場の掘削、埋設時の施工管理の信頼性・透明性についての格段の向上が必要ではないか。

4つ目、緩衝材の膨潤に関する実験検討が不十分。実験条件が実際の地質環境を再現できていない。

5つ目、地震大国ですので、例えば複数回地震動が起こったときに、その緩衝材の近傍の断層変位が累積する可能性がある。

こういった御意見をいただいています。

それから2つ目、長期安定性について、これは第7回の資料ですけれども、こちら2名の方から御意見をいただいております、参考資料になっています。

1つは、元素の溶解度に影響を与える塩濃度の高い地下水の上昇を考慮する必要があるのではないか。

それから、もう一つは、学術会議の回答に対する言及が不十分ではないかといった御意見でございます。

そしてもう一点、パブリックコメントの御意見になります。詳しくは、原文のまま参考資料3につけております。74件の御意見がありました。それらを踏まえてどういった修文を行っていくかというのが本日の議題にもなるわけですが、裏のページにその御意見の概要を書かせていただいております。

大きく特徴を申し上げれば、原子力・エネルギー政策に対する御意見というものも確かにあったのですが、イデオロギーの対立とか、そういった御意見は実は余り多くなくて、専門的な知見をお持ちの方もいらっしゃって、どちらかというと、皆さん1つずつについてしっかりと御意見を賜っているというふうな心証を持っております。

ですから、具体的には1つずつについての表現ぶりをより丁寧にしてほしいとか、加えてこういう記載をすべきではないとか、そういった貴重な御意見を今回頂戴しているというふうに

感じております。

ここに書かせていただいている概要、幾つか並べさせていただいておりますけれども、基本的には今申し上げたように、もちろん原子力・エネルギー政策に対する御意見、あるいは審議会の運営に対する御意見もあったのですが、ほとんどは個別のテーマについて、より科学的に深掘りしていただけたのではないかと、そういった御意見になっております。

以上であります。

○朽山委員長

ありがとうございました。

それでは、専門家からの御意見について、原子力発電環境整備機構に回答していただきます。

○武田原子力発電環境整備機構理事

それでは、資料2-2に基づきまして、好ましい地質環境特性についての専門家からの意見についての回答、それについてご報告いたします。

質問の内容でございますが、各特性について、全てを同時に満たす地質環境が存在すると期待されると思うが、全体的な確認事項として、「特性ごとに好ましい地質環境が存在する」といった表現にすべきという御意見でございます。

回答といたしましては、ご指摘のとおり、第4回の資料では、熱・力学・水理・化学、それぞれの特性について好ましい地質環境が広く存在することを確認したものです。このWGにおきましても同様の指摘がありましたので、とりまとめ（案）の第3章に反映されているというふうに認識しております。

なお、実際の処分地選定に当たっては、サイトが特定された後、現地調査により詳しい特性を把握しますので、工学的対策とあわせて、地層処分システムの長期的安全性を総合的に評価し、その上で、地質環境が好ましいかどうか総合的に判断していきたいというふうに考えております。

2番目の質問は亀裂、山はね、異常出水など岩盤の掘削中、あるいは掘削完了後、岩盤物性変化に係るデータを確保し、その評価基準を事前に確立すべきではないかと。さらには、施工管理の信頼性・透明性を図るべきと、こういうご意見、ご質問でございます。

これにつきましても、第4回資料で、核種移行抑制の観点および建設可能性の観点から地質環境に対する要件を挙げておりまして、後者の建設可能性につきましても、初期応力に対する一軸圧縮強度が大きいとか、坑道内での湧水量が少ないなどの一般的に好ましい地質環境特性の要件を示しております。

実際の事業におきましても、処分場選定前にサイト調査を行い、上記の要件を満足できるサイトを選定しますので、建設時に遭遇する山はねや異常出水などの発生の可能性はある程度小さ

くできるものと考えております。

しかしながら、ご指摘のように、物性変化に係るデータを整備し、これらの事象に遭遇した場合の評価基準や対応を事前に検討しておくことは、安全に事業を進める上で非常に重要だと考えております。

現に基盤研究機関におきましても、岩盤挙動の評価手法、これについて研究が進められていることから、NUMOにおきましても、掘削中などに発生すると考えられる現象を幅広く想定し、それらへの対応策をあらかじめ検討した上で処分場の建設に着手していきたいと考えております。

また、信頼性・透明性につきましては、今後の事業の進展にあわせて具体化を図るとともに、その向上に努めていく必要があると考えておりまして、品質マネジメント等についても整備を進めているところでございます。

3番目の緩衝材の膨潤についてのご質問でございますが、実験において設定された亀裂幅が狭過ぎないか、さらに自己シールにより緩衝材の膨潤及び吸水が途中で止まる実験結果というのは、少し非現実的ではないかといった御意見、さらには断層変位の累積性に関するご質問でございます。

ご指摘の実験は、あくまでモデルの妥当性や適用性の確認を目的としたものでございます。今後、このようなモデルを用いて、具体的な条件下における緩衝材の挙動の把握を実施していくとともに、幌延におきまして、実規模の挙動についての試験を行っていると考えておりますので、その結果などを参照していきたいと考えております。

なお、自己シールによって緩衝材の吸水が途中で止まるとのご指摘でございますが、亀裂などに充填し緩衝材が自己シールされたとしても、地下水は緩衝材中に浸入して飽和が進行することが確認されております。

断層変位の累積性につきましては、繰り返し活動し変位規模の大きいと考えられる断層を回避するとともに、適切な工学的対策、それを踏まえた総合的な評価を行って、安全性を確認してまいります。

続きまして、資料2－3の地質環境の安定性についてのご質問でございます。

ご質問は、元素の溶解度を高めるような熱水、これが地表付近まで将来上昇する可能性のある地域を、処分サイトから避ける必要があるという御意見でございます。

ご指摘のような非火山性熱水や深部流体につきましても、これまで審議されており、この中で出てきておりますように、文献調査においてその著しい影響が明らかな場合は、事前確認や文献調査の段階で回避します。それが明らかでない場合は詳細な現地調査を踏まえて、著しい影響があると考えられる範囲を回避する、または影響を安全性の評価において考慮していくことを考え

ております。

なお、アクチニドなど難溶解性の放射性核種の溶解度につきましては、地下水中の塩分濃度に対する依存性を考慮して安全評価が実施されております。御意見のありました鉛についても評価を行ってございます。

2番目につきましては、このWGの位置づけを問う御意見であるため、NUMOとしての回答は差し控えさせていただきます。

以上でございます。

○朽山委員長

ありがとうございました。

続いては、パブリックコメントについて主体別に順にご回答をいただきます。

では、まず資料2－4ですが、政策に関するコメントについて、事務局からお願いいたします。

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

資料2－4について、まず事務局より、政策論と、この審議会の運営、そういったところについて寄せられた御意見に対して考え方を示させていただきます。

左が寄せられた御意見の概要、右側が御意見に対する考え方ということです。

まず1点目、原子力・エネルギー政策に関する御意見についてですが、原発からの早期撤退、核燃料サイクルの停止で放射性廃棄物の量をこれ以上増やさないことを国の基本政策として決定するべきであると。この原子力政策の基本方針の変更なくして、地層処分について科学的な説明がなされても、国民の合意形成はなかなか難しい、できないということ。

そしてもう一つは、それに加えてこういった余剰のプルトニウムを保有していることは、核拡散を防止するという国際的な流れに反すると。そして、さらに各原発に貯蔵されているこういった放射性廃棄物については、乾式貯蔵にして厳重に保管するなど、緊急の対策を講じるべきであると、こういった御意見がありました。

これに対して、私どもの考え方ですが、原子力のこういった政策を含めたエネルギー政策全般の中で、この高レベル放射性廃棄物の議論、こういったものに対する論点というのは、これは重要なファクターだと我々は考えています。考えていますが、他方で、この高レベル放射性廃棄物の問題から原子力政策を見た場合に、例えば既に発生して山積みになっている使用済燃料の問題という現に解決しなければいけない問題というものもあって、それを現世代として最大限どうすべきかという責任は発生しているというふうに考えます。

したがって、将来世代に負担を先送りすることがないように、まずは何かをなさなければいけないことに間違いはなく、2つ目ですが、我々としては、それは当然並行的に議論していくべき

問題だと思っています。

加えて、将来の世代ということを考えますと、可逆性・回収可能性を担保した形での地層処分に向けた取組をこれまで以上に強力に進めていくことが必要ではないかというのは、先ほどの放射性廃棄物WG報告書の説明の中で申し上げたとおりです。

なお、3番目の丸ですが、先般4月11日に閣議決定されたエネルギー基本計画では、原発依存度をできる限り低減させていくと、そういった方針が示されています。

そして、次のページ、2点目ですが、この地層処分技術WGの運営・審議内容に関する御意見ということで、まず1つ目は、審議の独立性・中立性、公開性が不十分なのではないかと。自律性のある科学者集団による専門的で独立性を備え、疑問や批判の提出に対して開かれた討論の場を確保する必要があるのではないかとということです。

右側ですが、私どもといたしましては、このWGは、自律性のある科学者集団によって、専門的な審議が行われており、かつ開かれた場として運営されるように最大限努めてきたつもりでありますし、そう自負しています。

例えば、まず委員の構成ですけれども、もうご承知のとおり、まず放射性廃棄物のWGの中で4名の科学者の方がおられます。その方々に加えて、各学会からの推薦ということで6名の方に入っていただいております。また、ご紹介をいただく形で1名の方に入っていただき、また、その他専門家のご推薦という形で1名加わっていただいていると。一言で申し上げますと、できるだけ事務局である資源エネルギー庁の関与を最小化するという、常にそういった心がけでやってきたというつもりであります。

説明においても、今日は私は発言しておりますが、放射性廃棄物WGに比べますと、これまでほとんど説明してこなかったということでも、できるだけそういうことに配慮してきたつもりです。

また、最初場で、杓山委員長のほうから委員の方々の科学的な発言については科学者として責任を負うけれども、行政的また政策的なそういった判断にまで責任は負わないということも、しっかりと最初に仕切っていただいているということだと思っています。

もう一つ、オープンな議論の場になっているのかについても、これはどこまで求めるかというのはあると思いますが、私どもとしては、現時点でできる限りのことはしているつもりです。ホームページのこういった審議の公開だけではなく、今日も第4回目、第7回目の専門家の皆さんの意見に対する回答をご紹介しましたが、国民の皆様からの意見、専門家の意見募集も、これを反復的にその都度行っており、できる限りのことをやってきたつもりであります。

したがって、どこまで求めるかという相対的な判断はあるかと思いますが、私ども

としては、審議の独立性・中立性・公開性は十分保たれているというふうに考えております。

そして、もう一点、3ページですが、この安全性を保証するという点についてございます。御意見としては、何万年、何十万年という超長期にわたる地層処分の安全性の検証は不十分ではないかと。とりわけ「絶対確実な」安全への保証、これが求められると。

そして3つ目の矢印、WG委員の「トータルな観点から科学技術的に地層処分が適切かどうかで議論しなければならない」、そういった御意見もあったと。中間報告で全く考慮された形跡がないと。

最後、長期間地中でどうなっていくのか、環境への漏出は本当に影響がない程度なのかなど、広く論じられた経過はないのではないかとということです。

これに対しては、第2次取りまとめ以降、あるいは諸外国でもこの問題に対するこの処分のあり方を議論するときの基本的な考え方ですが、その前提として不確実であろう10万年先がどうなるかというのを言い当てるということではなく、現時点で予測される不確実性に対してどのように対処するかを科学的に検討という、そういった観点からの処分方法についての検討だというふうに考えています。

2つ目の丸、アンダーラインを引いていますが、千年、万年単位の超長期の期間にわたり生ずる現象を完全に理解し、不確実性を取り除くということは現実的にほとんど不可能だと、それはそう思います。

他方で、そのアンダーラインの続きですが、現時点の科学的知見の限界、不確実性、そういったものは認識した上で、その不確実性を最小化すべく取り組んでいくと。こういったことが我々としては必要な責務ではないかというふうに考えています。

その下、それぞれ質問にお答えする形で、地層処分についての検討の経緯を述べさせていただいておりますが、最後にもう一点、御意見の中にありましたトータルな観点でちゃんと検討していくのかということについては、4ページの最後、アンダーライン引いていますが、今後、人工バリアの性能、そしてそれを踏まえた総合的な安全性評価、こういったものは継続して審議を実施していかなければいけないと、そのように考えております。

まず、事務局からは、以上でございます。

○朽山委員長

次に、地質環境特性に関する追加的な御意見や人工バリアについてのコメントなどについては、原子力発電環境整備機構からお願いいたします。

○武田原子力発電環境整備機構理事

それでは、引き続きご説明いたします。

資料、飛んでいただきまして、9番、21ページをごらんになっていただきたいと思います。地層処分の基本的考え方や安全評価等に関する御意見です。

具体的には、①で書いておりますが、ガラス固化体から溶け出した放射性物質の評価に疑問が残るということでございます。

2つありまして、1つが、ガラスが「ごく少量溶解」ではなく「全量」溶けてしまうなら、放射性物質が人間の近くに返ってきてしまうのではないかとということ。

もう1つは、次の矢羽根になりますが、Sr、Csについて触れていたわけですが、これ以外についても評価したのかというご質問でございます。

右側が回答でございまして、まず1つ目については、基本的に安全評価の考え方、それはどういうものなのかということで回答にしております。

1つ目の丸になりますが、まずオーバーパック、これは少なくとも1000年程度の期間、これはガラス固化体と地下水との接触を防止する。それによって、放射性物質の地下水への浸出を抑制します。次に、オーバーパックがその機能を失った場合、ガラスと地下水が接触しますが、ガラス固化体は水に溶けにくいので、放射性物質の浸出が抑制されるということでございます。

次の丸は、さらにガラス固化体から浸出した放射性物質、これは次のページになりますが、溶解度に制限されますので、大部分がその場に閉じ込められたままになります。

次に、緩衝材でございますが、透水性が低いこと等によって、放射性物質が緩衝材より外へ浸出するのを抑制します。さらには、周辺岩盤、これも放射性物質の溶解、移行を抑制する。その間に放射能の大部分が減衰し、結果的に人間と環境が廃棄物に由来する放射線の影響から防護されるという考えでございます。

第2次取りまとめの評価では、以上のような地下水を介した放射性物質の移行による放射線学的な影響について評価し、その結果、線量の最大値、これは諸外国で提案されている年間の防護レベル、これを下回ることが確認されております。

次に、Sr、Cs以外の減衰についての件でございますが、あくまでこの2つの元素、初期の放射能の大部分を占める核種の代表として示したもので、それ以外の核種についても実際解析を行ってございます。

次に10番を飛ばしまして、次の11番、24ページでございます。工学的対策に関する意見、人工バリアの性能は長期間維持できるか疑問ということでございますが、具体的に4つございます。

1つ目がバクテリアの存在によるオーバーパックの腐食について。

2つ目が人工バリアの長期間の安定性について。

3つ目が地震によって処分体、これが力を受けて継ぎ目にすき間があいてしまうのではないかと

ということ。

4つ目として、地震が繰り返し起こって、その長期的な影響を人工バリア設計に反映することが可能なかどうか。

まず1点目の腐食についてですが、1つ目の丸でございます。微生物が高い活性を維持すれば、腐食速度は大きくなると考えられます。しかし、少し飛びますが、オーバーパックが酸素を消費することから、微生物は活性を維持できにくいと考えられます。また、緩衝材中では、微生物の活動が阻害されることが研究によって示されております。

ただし、微生物には多くの種類がありますので、今後も具体的なサイトにおいて微生物の活動などについて確認する必要があると考えられます。

また、腐食については、ナチュラルアナログ研究の成果がございます。

次の2番目、人工バリアの長期安定性についてですが、これにつきましては、各バリアに隔離機能が発揮される期間を踏まえて、次の25ページでございますが、再冠水、岩盤の長期クリープ、オーバーパックの腐食膨張、耐震安定性、これらにつきまして評価を行って、人工バリアの埋設後の健全性が確認され、その結果が閉鎖後長期の安全性の評価に反映されております。

また、その後も、セメント影響等について地層処分の信頼性向上を目指した技術的な検討が進められております。

次の3番目、地震動による影響でございますが、これにつきましても、埋設後の人工バリアを含む岩盤領域を対象として解析を行っており、オーバーパック、緩衝材および岩盤が一体となつて振動すること、緩衝材に生じるせん断ひずみは微小であること、さらには液状化が生じる可能性が低いこと、これらが把握されておりますし、また地下では一般に地震動が小さいと考えられることから、地震動により人工バリアの機能が喪失するとは考えにくいというふうに考えております。

4番目の地震動が繰り返し起こることによる長期的な影響でございますが、再来性や人工バリア特性の変化等を埋設前にあらかじめ想定し、それらを考慮した解析などによって影響を確認することで、あらかじめ人工バリア設計に反映することが可能というふうに考えております。

次の26ページ、これは②が飛んで③になっておりますが、処分場を埋め戻しても、埋め戻した部分などがみずみちになるのではないかと。

具体的には2つ書いておりまして、その坑道、埋め戻し材料は、その透水性が高いので、坑道が水みちになって埋めたことにならないのではないかとということ。

2つ目は、その解析手法についてのご質問でございます。

右が回答でございます。

1つ目の丸、坑道に沿う地下水の卓越した水みちの発生を抑制するために、埋め戻し材と止水プラグ、これを設置します。埋め戻し材は、ベントナイトを主とする材料と掘削土、これを混合し締め固めたものを考えております。止水プラグは、粘土系材料を候補としております。

埋め戻し材、この止水プラグについては、実験や原位置試験によって必要な機能を満たすことが確認され、また海水系地下水条件など多様なサイト条件への対応も検討されております。

また、原位置において実規模でその性能を検証するため、カナダでの地下研究施設で埋め戻し試験なども行っております。

解析手法については、埋め戻した坑道、プラグ、周辺岩盤を含めたシステム全体をモデル化しまして、地下水の流動解析の状況を解析的に検討しております。

次の27ページ、12番でございますが、後世の人間による掘削あるいは隕石の衝突についてでございます。

掘削の可能性につきましては、1つ目の丸、処分法に決められた300mよりも深いところに設置すること、保護区域の掘削制限などの法的規制といった対策によって、将来人間が掘り出す可能性は非常に小さくなるだろうというふうに考えております。また、記録の保存やマーカーの設置などの対策も考えられるかと思います。

隕石の衝突などについては、処分場の面積が全地球の面積と比べて非常に小さいこと、さらには地下300mよりも深いところに設置することから、影響が生じる確率は非常に小さいと考えられます。第2次取りまとめにおきましても、海外などでの検討事例などももとに議論して、影響が小さいことが確認されております。

次の13番、地層処分以外の技術、ガラス固化体への安全性の確認についてのご質問でございますが、右の回答、1つ目の丸でございます。これにつきまして原子力学会において、地層処分において必要と考えられるガラス固化体の機能と要件について取りまとめられております。

その中で2つ目の丸のアンダーラインになりますが、地層処分場の受入れにおいて満足すべきさまざまな要件が提言されております。

NUMOとしましては、受入れ条件を満たす、次のページになりますが、そのことを確認した上で、ガラス固化体を受け入れることとしております。

なお、先ほどのご質問、①から⑤までありましたけれども、これについては、日本原燃の廃棄物管理施設、再処理施設内の固化体の貯蔵施設の安全審査において確認されております。

また、返還固化体につきましても、ここにありますが規則に基づきまして、ガラス固化体が管理施設に貯蔵可能であることを確認しております。

最後の14番でございますが、地下に生息する生物等への影響について、これについてのご質問

でございます。

右が回答でございます。

1つ目の丸でございますが、地層処分におきましては、放射性物質を生活環境から隔離して、長期にわたって処分場周辺に閉じ込めるものですので、その間に放射能の大部分は減衰します。したがって、放射性物質による地下深部の地質環境の影響は限定的だというふうに考えられます。

また、国際的にはICRPが2007年の勧告で「環境の防護体系」を新たに加えております。今後は、このような国内外の動向を注視していきたいと考えております。

私から、以上でございます。

○朽山委員長

それでは、私から本WGで審議いたしました技術的な御意見について回答させていただきます。

まずページ戻っていただきまして、5ページの3番、好ましい地質環境特性に関する御意見として、①広域の地下環境の地質環境特性についての特定地域のデータのみで評価することは困難ということで、瑞浪、幌延のデータだけではいろいろなことがわかりませんという御意見ですが、これに対する回答は、こういう好ましい地質環境特性のうち、熱環境、力学場、化学場については、精度の差や地域的偏在性はあるものの、データが全国的に広く取得されており、これらのデータに基づく議論を行った結果として、「おのおのの好ましい地質環境特性を有する地域がわが国にも広く存在する」というふうに評価していると答えております。

それから、水理場についても、動水勾配・透水系数についての、第2次取りまとめ時点の全国的な実測データやその後の瑞浪・幌延における研究で得られた実測データ、さらには地下水年代測定の結果等に基づく議論を行った結果として、「地下水の流れが緩慢である場所が、わが国においても十分存在する」と評価できるとしております。

さらに技術的信頼性の向上に向けて、さまざまな調査事例の蓄積を今後行っていく必要があるとも考えていると答えております。

次に、6ページの②番ですが、好ましい地質環境特性は長期的に維持されないのではないかとこのようにしております。

これに対する回答でございますが、ご指摘のとおり、地層処分の場となる地質環境には、好ましい地質環境特性が長期間にわたる変遷の中で、ある一定の変動範囲内にあることが求められるとして我々は議論したということが書いてございます。

そして、最終的には、少し飛んで3番目の丸のところでありますように、こういう地質環境特性を備えるような場所が現在の日本列島にあるかどうかをまず議論し、その上で、そういうよう

な地質環境特性に著しい影響を与える可能性がある天然現象を抽出して、それをサイトから回避する必要がある、あるいはその影響を工学的対策等により最小限に抑えられることができれば、長期的な安定性が確保できると評価しているというふうに答えております。

7ページでございます。4番のプレートシステムおよび地殻応力場に関する御意見で、①番は、東北地方太平洋沖地震以降、正断層の発生が確認されているなど、地殻応力場が変化しているのではないかとということでございます。

これに対する回答でございますが、これは全体の地殻応力場、地殻変動の傾向というのは、プレートテクトニクスにおけるプレートの運動によって支配されているというふうに考えてございます。

その中で、全体の変化の程度から将来十万年程度であれば、地殻変動の傾向が継続する可能性は高いと評価していると。

その一方で、局所的には地殻応力場が変化することは考えられ、例えば、原子力発電環境整備機構作成の第7回資料では、反転テクトニクスの研究例に基づけば、活断層ではない断層、地質断層の遠い将来における活動性に対する局所的なテクトニクスの影響を評価していく必要性も示されています。

そのため、技術的信頼性を向上させていく上では、第6章に示しており、プレートシステムの継続性や地質断層の再活動性に関する研究を着実に進めるべきと考えているというふうに考えてございます。

それから、実際にこういう応力場の変化があったということでございますけれども、この後の話は少しこれからどういうふうにしていくかという話も関係してございますので、NUMOさんのほうにお願いしたいと思います。

○武田原子力発電環境整備機構理事

引き続きまして、私のほうから4つ目の丸から説明させていただきます。

この間の地震の1カ月後、次のページになりますが、福島浜通りでマグニチュード7の内陸型地震が発生しました。そのときの逆断層が卓越する東北日本において、明瞭な正断層型の地震断層、湯ノ岳断層と井戸沢断層でございますが、これの西側トレースに沿ってあらわれたという正断層の活動であったという報告がされております。

この原因として、東西圧縮であった応力場が東西伸長に反転したという解釈もありますが、一方で、この地域は、この地震の前からもともと正断層型の応力場であって、この地震によって東西の伸長の応力変化が加わったことで正断層の地震活動が活発したという解釈もございます。

このことは、応力場の変化に伴って、新たな断層が発生するよりも、既存の断層が繰り返して活

動することを示唆しているというふうと考えられます。

次の丸でございますが、応力変化による熱水の通路の変更に関しましては、サイトが具体化した際に、熱水の発生の可能性とあわせて、サイトに与える影響を検討していく考えでございます。

また、次の丸になりますが、御意見の中央構造線などの大規模な不連続構造、これに関しましても、今後科学的な知見を注視するとともに、サイトが具体化した暁には、そのサイトに与える影響を検討していきたいというふうと考えてございます。

○朽山委員長

続きまして、9ページでございます。

②プレートシステムに関するWGの委員の意見が反映されていないのではないかと。

第6回で「NUMOのプレートシステムについての考え方は学術的に誤りだと思う」といった意見が中間報告では考慮された形跡がないというご指摘でございますが、回答といたしましては、これは第6回の原子力発電環境整備機構の提出資料の中に、「フィリピン海プレートの運動様式が150万年前から変化がない」など、誤解を招きかねない断定的な表現があり、WG委員より「この考え方は誤りではないか」という指摘がありました。

このため、WGといたしましては、資料の修正を求め、再度審議を行いました但那結果、取りまとめ案では、ここに書いてございますように、「将来のプレートの運動の継続性について云々で、現在までのフィリピン海プレートの運動の継続性が少なくとも300万年程度であることや、プレート運動の結果として発生していると考えられる断層活動や地殻変動の継続期間が少なくとも数十万年から百万年のオーダーであることから」というような表現ぶりに直しております。

その上で、3番目の丸でございますが、今後もさらなる取組が必要な研究課題として、「天然現象の将来予測を行う上での前提となるプレートシステムの継続性の評価のための、プレートシステムの変遷と地質学的イベントの関係の整理および検討」に取り組む必要性を指摘しておりますと回答しております。

次のページ、10ページでございますが、5番の地震・断層活動に関する御意見として、まず1番目、小規模な断層などについての検討が不十分ということで、取りまとめ案4. 1. 2 (2) のところにこういう事項が断層の進展・分岐が発生する可能性のある領域の話とか、そういう議論があったのに抜けているではないかというご指摘でございます。

これにつきましては、実際に「将来の断層活動の範囲として、断層の進展や分岐が発生する可能性がある領域（活断層帯）を回避する。さらに、変形帯や活褶曲・活撓曲についても、地層処分システム全体への影響が著しい場合には回避することを検討する」というふうな5. 3. 3 (1) 2という考え方を示しております。

それから、2番目の丸でございますが、地表にはあらわれないで、変位規模が小さな断層や最近の地質時代に活動した形跡が乏しい断層、こういうものについても検討を行い、「変位規模が小さい断層、地質断層については、将来の活動可能性および著しい岩盤の変形を引き起こす可能性は必ずしも高くないと考えられる」ため、「現地調査等詳細な調査結果に基づいて、処分場を断層から離す、断層上に廃棄物を埋設しない等の工学的対策を実施することが可能である」こと、また、「影響が顕在化したことを想定した安全性の評価を実施し、回避または工学的対策を実施するかについて、総合的に判断する」というふうにしております。

②番は、将来の断層の活動範囲をあらかじめ想定することは困難ではないかという議論でございます。

これに対しましては、過去の活動履歴を踏まえて将来の発生領域や影響範囲を評価し回避することで、十万年程度の期間、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することは可能と考えているというふうに取りまとめ案では示してございます。

それから、2000年以降活断層の存在が事前に報告されていなかったものについても、これは活動の痕跡が不明瞭であったため、実際に全国規模で整備されたデータベースに活断層の位置が示されていなかった可能性が指摘されています。

このような地形的に不明瞭なものについても、これからは実際に概要調査の段階において、現地調査により情報を拡充し、回避の必要性を判断することとしているというふうに書いてございます。

回避すべき断層活動の影響範囲としては、破碎帯の幅を挙げるとともに、将来の活動範囲として、断層の伸展や分岐が発生する可能性がある領域（活断層帯）などを挙げて書いております。

それから、この御意見の中に少し地表の大規模崩落に対する地下の岩盤破碎や破断のコメントがございました。これについては、原子力発電環境整備機構のほうにお答えいただきます。

○武田原子力発電環境整備機構理事

引き続きまして、説明させていただきます。

御意見にあった地震に伴う大規模崩落、これについては、必ずしも地下の岩盤の破断・破碎と直接関係があるわけではないというふうに考えます。

大規模崩落は、岩盤を大きく削剥する現象で、山間部などの傾斜地で発生しやすい現象です。このWGにおきましても、マスムーブメント、大規模崩落を含む侵食作用が著しいと考えられる地域を回避する必要性が指摘されております。

○朽山委員長

それでは、続きまして、③番でございます。

地震に伴い地下深部の地下水が地表に湧出する可能性があるのではないかと。これは東北地方太平洋沖地震の影響により福島県いわき市内で突然湧水し止まらないと。その仕組みは解明されていないというご指摘でございます。

これにつきましては、実際に第2次取りまとめにおいて、地震に伴う地下水位の変化については、一般的に季節変化等の経時変化に比べて小さく、その変化は一時的であり、数カ月にはもとの水位に戻ることが示されていると。

また、東北地方太平洋沖地震およびその後の関連する地震に伴う地下水位の変化についても、多くの地点で数m程度の範囲で変動したが、ほとんどの観測地点において1年以内に地震発生前の状態に回復していることが確認されています。

この東北地方で起きた湧水につきましては、原因として、表層付近の透水性や地下水圧の変化、地下深部の透水性や地下水圧の変化、過去の炭鉱開発による人為的な擾乱等さまざまなことが考えられていますが、現象に関する研究成果が引用可能な形で公表されていないため、今回のWGでは十分な審議は行われていません。

したがって、本WGでも、さらなる検討が必要であると考え、今後の研究課題として「地震活動の評価に反映するための、東北地方太平洋沖地震後に誘発された地震や湧水に関する調査事例の蓄積」を挙げております。

続きまして、6番目、火山・火成活動および深部流体などに関する御意見です。

①番は、将来の火山の活動範囲をあらかじめ想定することは困難ではないかということが書いてございます。

回答でございますが、これは実際に全体の地殻変動、火山の分布、断層の活動性、隆起等の地殻変動の傾向は、プレート運動と密接に関係しており、現在のプレート運動の議論をさせていただいて、全体としては、丸の2番のところにありますように、火山フロントが明瞭な地域では、火山活動は火山フロントの背弧域に限定して繰り返し生じています。

従って、このような火山活動の規則性を踏まえて将来の活動性を評価し、著しい影響が及ぶ可能性が高いと考えられる範囲を回避していく必要がありますと答えております。

それから、②番は、カルデラ火山に関する想定が不十分であるということでございますが、これは実際にWGで議論した内容をここに書いておりまして、火山につきましては、丸の2番のように、全国規模で体系的に整備された文献に基づき、最近の地質時代において活動した火山がある場所から、15km程度の範囲を原則として文献調査の対象地域から除外するとの考え方を示しています。

その上で、「巨大カルデラ等は、上記の範囲を超える可能性もあることから現地調査等に基づ

いて評価する」必要があります。

火砕流につきましても書いてございますが、火砕流の影響も実際に評価してございまして、それについては、火砕流が地下の深部に与える熱的影響というのは大きくないという結論を得たということがここに説明してございます。

それから、③番、マグマや深部流体の活動性とプレートシステムとの関連性について現時点では明らかになっていないということで、2番目の矢羽根で沈み込むスラブとの関係の話が書いてございます。

回答でございますが、マグマの上昇を含めた火山・火成活動については、プレート運動と密接に関係しており、将来十万年程度であれば、現在の傾向が著しく変化することはなく、過去の活動履歴を踏まえて将来の発生領域や影響範囲を評価し回避することで、十万年程度の期間、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することは可能と考えているというふうに書いてございます。

深部流体でございますが、これは沈み込むスラブやマントルから放出される流体を起源とすると考えられており、実際にこれについても深部流体の流入の可能性が高い範囲を回避する必要があるというふうに考えております。

深部流体については3番目の丸でございますが、これまでの報告事例からは偏在性が認められますが、一方でご指摘のとおり、その研究が現在行われているところであり、当WGとしても、「深部流体および非火山性熱水に関する形成・移動メカニズム等の調査事例の蓄積」が必要であると考えていますと書いております。

それから、スラブの破断に沿ってマグマが上昇するということに関しましては、これは原子力発電環境整備機構のほうにお答えいただきます。

○武田原子力発電環境整備機構理事

引き続きましてご説明いたします。

ご指摘のスラブ破断に沿ったマグマの上昇、これにつきましてはプチスポット火山と呼ばれ、これは海洋プレートが海溝での沈み込みのため、上のほうに曲がって割れ目ができて、そこからマグマが上昇してくると、こういう解釈があるというふうに理解しております。

次の17ページでございますが、一方、西南日本外帯に分布する温泉の一部に関しましては、深部流体上昇域と深部低周波の微動域や孤立型の深部低周波地震域との強い関連が指摘されております。繰り返しになりますが、今後深部流体に関する研究、現在も活発に行われておりますので、その動向を注視し、地層処分にかかわる観点からの整理・検討を継続していきたいと考えております。

○朽山委員長

18ページにまいります。

次は、隆起・侵食その他の長期安定性に関する御意見でございます。

①番、隆起量が全て面的に侵食されるわけではないということでございます。これは、御意見のような現象も踏まえて、さまざまなことを考えておりますので、表現ぶりといしましては、「隆起した量が全て面的に侵食されるわけではないが」という一文を追記しております。

②番、長期間にわたり徐々に累積する変動に伴う悪影響が考慮されるべきではないかということでございます。これに関しましては、徐々に累積する変動として、気候・海水準変動を含めた「隆起・侵食」が著しい影響を与える事象として考えられ、「過去10万年における最大侵食量が300mを超えた範囲」を事前確認で回避対象とすることとしています。

このような累積変動を適切に評価すべく、今後も第6章にありますような形で研究開発を進めるべきと考えていますと回答しております。

19ページ、8番目、地層処分の技術的な実現可能性についての御意見で、「地層処分は技術的に困難である」というふうに書いてございます。これに対しまして回答は、これはこのWGの報告書の概要をもう一度順々に説明するという形で書いておりまして、好ましい地質環境とその地質環境の長期安定性を確保できる場所をわが国において選定できる見通しが得られたと評価しています。

その上で、不確実性を低減し、技術的信頼性を向上させるべく、今後も不断に研究開発に努めることが不可欠であると考えており、そのための研究開発課題を提示したものと、こういうふうに答えております。

②番は、超長期の不確実性を払拭できておらず、安全性の検証が不十分というふうに書いてございます。

これもWGの実際の報告書の内容をもう一度繰り返す形になりますが、将来数十万程度であれば、地殻変動の傾向が継続する可能性は高いと評価しており、実際にそれによって見通しを得ることができる。

その全体としては、将来的には2番目の丸で書いてございますように、信頼性向上に向けて、「天然現象の将来予測を行う上での前提となるプレートシステムの継続性の評価のための、プレートシステムの変遷と地質学的イベントの関係の整理および検討」の必要性を指摘しています。

なお、具体的な地域が選定されれば、その地域を対象とした天然現象に関連する将来の変動予測、地質環境の変動幅の評価を行い、それを保守的にとらえた上でさらに、必要とされるバリア機能が評価期間にわたって維持されることを示す必要があると考えております。

③番は、地層処分に適さない地域を明示的に示すべきということでございます。

WGとしては、サイト選定により最低限回避が必要な事象として、火山・火成活動、火山性熱水および深部流体、断層活動および隆起・侵食に関する事象を抽出し、これらを段階的なサイト調査において回避するための基本的な考え方を示しています。

こういう中で、全国規模では体系的に整備された文献に基づいて、最近の地質時代において活動した火山がある場所から15km程度の範囲を原則として文献調査の対象地域から除外する等の考え方を示していますと書いてございます。

それから、9番は先ほどお答えいただきましたので、23ページの10番でございますが、ここに書いてございます内容は、実際の表現の仕方が不適切だというご指摘でございまして、それぞれ後の報告書のところで実際に直しておりますので、そこで紹介させていただきたいと思います。

このうちの10番の3つ目でございます。長ほかで得られた地下深部の側圧係数は1～6であり、第2次取りまとめや瑞浪、幌延の測定結果と異なるものであるという、こういうご指摘がございました。これは実際に文献を引くときに、ひとくくりにしてしまっていて、内容的には第2次取りまとめの結果を示して、その中の引用文献にしていたのですが、この調査の文献はその内容を示した文献とは違っており、実際にはひとくくりにできないものでしたので、適切な引用となるように修正したというふうに答えております。これは、後で紹介させていただきます。

これで全体のパブリックコメントに寄せられた御意見の概要、意見に対する考え方をご説明いたしました。

引き続きまして、中間とりまとめ（案）の修正案を私のほうから説明させていただきます。

資料2－5をごらんください。

これと、参考資料4が実際に修正をした一覧表になってございますので、あわせてごらんいただきながらでも助けになると思います。

実際に直したのは、まず1ページ目でございます。

1ページ目はWGの開催回数を実際のものに合わせたということでございます。

「地層処分において」というのは、これは適切なふうに修正したということです。

2ページ目も表現が直っているということでございます。

3ページ目も表現ぶりです。

27行目は、「設計・施工された多重バリアシステム」と書いてございましたが、天然バリアのほうは設計・施工というには当たらないだろうということですので、これを抜いているということです。

30、31行目は、よりわかりやすくなるように文章を直しました。

5 ページの13行目は、「放射線分解等の条件」と書いてあったのが、「放射線分解等が起こりやすい条件」というふうに直しております。

その下の「1000」は、これは漢数字に直したということでございます。

8 ページ目のベントナイトに対する熱影響のところでは、「100℃を超えると鉱物学的に変化し」と書いてございましたが、これはパプコメのほうでコメントがございまして、それに従って、「長期にわたり100℃を大きく超えると鉱物学的に変化し」と、こういうふうに修正してございます。

9 ページの19行目でございますが、「地下水の水圧や岩盤変形に伴う緩衝材の圧密変形や」というような格好にしておりましたが、岩盤変形に伴う話というのは、その2行下のところを書いてございますので、これを削除したということになっております。

9 ページの29行目でございますが、これは「第2次取りまとめでは」という中で、「幅広い地質環境に対応するために硬岩系と軟岩系の岩盤特性を設定し、軟岩系では」と書いてございますのは、これは次のページの10ページ目の4行目のところにある引用文献、「(長ほか, 2009)」との記載が不適切な引用でございましたので、これを分離して書くために、実際にこういう前振りをして実際の第2次取りまとめで検討された条件をきちんと書くよう修正いたしました。

10ページ目の2行目では、「幌延の深地層の研究施設や他機関の応力測定などにおいて、蓄積が進められている」というふうにしております。

「これらの知見は、第2次取りまとめで示された岩盤の特性の範囲内であるが、一部側圧係数が深部で大きい場合(長ほか, 2009)もあり、実際の処分施設の設計・施工では留意する必要がある。」と追記をいたしました。

全体の結論としては、「地下深部の長期的なクリープ変形量は設計で対応が可能な範囲と考えられることから」というふうにして、これには変わりがないという格好になってございます。

27行目は、「リファレンスケース」を「レファレンスケース」に直しました。

11ページの23行目ですが、「低pH条件、高pH条件」というのはわかりにくいということなので、「地下水が低pHあるいは高pHの場合では」という書き方をしております。

それから、これは文献の引用の仕方が違っていたのを直しております。

その29行目も同じことが書いてございます。

14ページでございますが、これは12行目から14行目で同じことが重複して書いてございましたので、それを削除したということでございます。

15ページの12行目は、実際に「設計での対応可能な範囲を超えて天然バリア、人工バリアの機能の喪失に至る条件にある」というふうに正しく書き加えてくださいというコメントがござい

したので、これに従って直しております。

23行目でございます。ここは、「「地表の温度の上昇」に関連する地質的な事象としては」と書いておりますので、「地表の温度の上昇」は、地質的な事象ではないというコメントを受けましたので、「「地表の温度の上昇」に関連する事象としては、地質的な事象ではないが気候変動による」というふうに直しております。27行目も同じことです。

16ページの11行目は、これは非火山性の含め方をわかりやすくするために直したものです。これは上に整合させるために、こういうふうに表現を直したということでございます。

全部割と自主的に直しているところが多いです。21ページにありますのは、これは文献を直しましたということでございます。

それから、23ページも表現ぶりを直しました。

25ページの3行目からは深部流体の表現でございますが、これは先ほどのコメントの中にありましたことに合わせる形できちんと書き直しているということでございます。

27ページは、これは後の扱い方のために、ここに加えているということでございます。

32ページは、今の分類の仕方に合わせて書いてございます。

35ページが沈み込むスラブのことが加えてあるということでございます。

39ページの7行目は、「隆起した量が全て面的に侵食されるわけではないが」という言葉をつけ加えていると、先ほどのパブコメのコメントに従って直してございます。

41ページは、これは表現でございますが、「目安として、侵食量が今後十萬年内に300mを超えらると思われ地域」という表現に、より正しく受け取られるように直しているというところでございます。

44ページから後ろは、文献が不適切なものがございましたし、表現ぶりが、文献の書き方が不適切なものがございましたので、これを修正しているということでございます。

以上でございます。

大分長くなりましたけれども、それでは、これまでの説明についてご発言のある方は、ネームプレートを立ててお願いします。

では、渡部委員。

○渡部委員

余り時間がないようですので、専門家意見に関して、NUMOさんがお答えになった部分というのは、多分このWGでWG委員がその回答について意見が言えるのではないかなと思う点が1つございまして、あとパブコメに関する回答ぶりについて確認したいことがございます。

資料2-2の最初のご質問で、全てを同時に満たす、つまり、好ましい条件の全てを同時に満

たす環境が存在すると期待されるのではあるが、やって確認されたことは、それぞれの特性ごとに好ましい環境が存在するということですねというご指摘に対して、報告書もそのようになっているという回答だったと思います。3つのうちの1つ目です。

それで、そうしまして、それは3章と4章で、3章は幾つかの複数の地質特性に対して好ましい条件というのは満たされている場所があるよと言って、次にそういう場所を大きく損なうようなことが起こらないように、そういう危険は避けましょうという、そういうロジックだったのですが、やはり前回もご質問したとおり、全てが好ましい場所じゃないとダメなのですかとか、あるいは1つでも好ましくない環境特性、地質特性があつて、だけれども、破壊的な変動は起こらないよという場所はどうなのですか。多分、社会的にはそういう質問が絶対来るはずだったんですが、逆にそれは回答しない方向に今まとめてしまったと思うんです。

今回の報告書の最終案を拝見しても、やはり明瞭にその点をはっきりさせないで終わっているなという印象が強いので、前はそこまで考えないでもいいのではないかということだったと思うのですが、私はWGとして何か態度を示したほうがいいのかなと思います。

それは、パブコメの横置き紙の19ページのところの回答側のほうに、右側の考え方の回答案の下線部の最初のところで、「好ましい地質環境とその地質環境の長期安定性を確保できる場所をわが国において選定できる見通しが得られた」と書いてございますので、これだけを読むと、普通は全ての地質特性が好ましい場所で、なおかつ変動がない場所を選べるよと言ったことになると思います。でも、本文ではそう言っていないという方向にしたと認識しておりますので、どちらかを少しすり合わせたほうがいいかなと私は思いました。

2つ目は、パブコメですが、ご質問をまとめていただいたのは非常にわかりやすいと思うのですが、左側に幾つかの矢羽根がございまして、その数と回答側にある丸の数が対応していないんです。対応していないというのは、結果的に表現も一対一対応してなくて、肩すかしをとるか、回答していないで逃げていると思われる危険を感じます。

具体的には、もちろん数が合っていないから明らかに対応していないわけですが、項目立てで左側に5項目あったときに、回答は5項目ちゃんとしているかと見てみると、必ずしもしていないということに気づきます。

それからもう一つ、細かいことですが、回答ぶりとして、例えば、24ページの人工バリアのところで、質問側で何を質問されているかというのを見てまいりまして、右側の回答でそれに答えているかという、ちゃんと答えられていないものが多いような気がします。

例えば、人工バリア①、最初「長期的、実証的な保証がされているとはいえない」に対して、「保証されている」と答えるべきだと思います。でも、そう書いていないです。読めば、そう言っ

ているようにも思いますが、ちゃんと書くべきではないかと思うんです。

2番目、「数万年以上の安定性が必要なのに、確認されていない」に対しては、回答側は25ページのほうの上半分だと思うんですが、これは下線部のところに「健全性が確認されるとともに」と書いてあるので、「確認されています」ということだと思うんです。

その次は、「可能性も考えてほしい」ということに対して、「考えました」とはちゃんと書いていないものの、いろいろ考えられることなどからどうこう考えておりますという感じになっておりますので、一応「考えた」という言葉はあるから、これは対応しているかもしれません。

最後は、「どうやって反映するのか」という質問に対して、「埋めてから設計を変更できないでしょう」という質問なので、回答は「埋める前に反映させます」という回答がわかりやすいと思います。多分、誤解されているご質問だと思うので。

ここまで例示したように、質問されている国民の方に対して、ちゃんと1対1で回答しているという解決感というか、フラストレーションがないようにされてはいいかというご提案です。

最後は、非常に些末なことですが、11ページの断層の表現についてですが、これは2つの意味で質問します。一般の方のご質問は、「地下の岩盤破碎や破断がどの程度起こっているかも十分な調査が済んでいない」ということに対し、基本的にはマスマーブメントが起こったときに、その後地質特性がどう変化するかという、動いて上載物がなくなった浅くなったところがどうなるかという回答をされていますね。これはマスマーブメントですけれども、マスマーブメントが起こる原因についてご質問されているのではないかと私は感じたんですが、ご主旨を考慮して対応した回答になっていけばよろしいんですがというのが1つ。

それからもう一つは、地形に余り明確でないから活断層として登録されていないけれども、それが震源断層になりましたということに対して、「活動の痕跡が不明瞭であったため」と2つ目の丸の真ん中にあります。これは正しい表現だと思いますが、3つ目の丸に「地形的に未成熟な断層」と書いてあって、これはちょっといかがかなと。繰り返しの時間が非常に長い場合は、地形が不明瞭になるわけですので、これは「未成熟」と言うと、まだ累積がそんなに積み重なっていないようなイメージを与えますが、そういうことは何にも保証されていないので、これは「地形的に不明瞭な断層」というふうにするべきではないかと思います。

以上です。

○朽山委員長

ワーキングの内容についての回答を私のほうから。

まず、最初のご指摘についてですが、ここでは実際の地質環境を選んでいく上で、処分の安全

性について科学的に問題あるかどうかというのをちゃんとレビューしましょうという格好でやっておりました。つまり、基本的には、選んでいくときの目安といたしますか、そういうものを考えたということでございますので、それぞれが実際にそれを満たされるような所はどこかといったようなマッピングの議論はやっていないです。我々が受けたミッションというのは、こういう考え方で進めていったらいいというふうにNUMOが考えることに対して、実際にそういう考え方がちゃんと成り立つでしょうか、こういうところは避けたほうがいいでしょうかという議論までやったということでございますので、このパブコメにありますように、実際にそれぞれの地質環境特性が好ましい地域は十分に見られますというところでとどめているということになります。

実際にそこから先へ進めるのは、また次の問題としてあるのかと思いますので、今のこのWGの報告としては、そこでとどめざるを得ないということになるのかと思います。

それから、もう一つは11ページの②、マスマーブメントのところは、これもWGのほうで回答しておりますが、事務局としても質問者の方の意図を考えた結果、「地表の大規模崩落に対して、地下の岩盤破碎や破断がどの程度起こっているかも十分な調査が済んでいない状況である」という回答といたしております。

○渡部委員

実は、回答は次のページの12ページにありまして、上載物がなくなっても下の応力は解放されないよと言っているみたいで、この回答も私は腑に落ちないですが、でも本当に聞いているのはそういうことじゃなくて、将来大規模崩落が起こる場所をどうやって予測するかという意味での質問ではないのかなと思ったという趣旨です。質問されている方の真意が。

○朽山委員長

これはNUMOが答えましたが、ご質問が「地表の大規模崩落に対して地下の岩盤破碎や破断がどの程度起こっているか」でしたので、地表の大規模崩落の影響で地下の岩盤破碎や破断がどの程度起こっているかというご質問だったと解釈し、この5番目、「御意見にあった地震に伴う大規模崩落については、必ずしも地下の岩盤の破断・破碎と直接関係があるわけではないと考えます」というのが回答になっているということだと思います。

○渡部委員

わかりました。原因と結果ではないということですね。

○朽山委員長

そうですね。

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

原文は委員のおっしゃるとおりで、この方は恐らく例示としてこういったものを言われている

のだと思います。ですから、そこは誤解のないように回答しなければいけないので、字句を修正しなければいけないと思います。

○朽山委員長

それから、矢羽根と答えがうまく対応していないというご指摘についてですが、渡部委員のおっしゃるように、いやいや、それは全部ちゃんと言えますというものでなくて、恐らく程度問題として聞かれている問題については程度問題として答えないといけないということがあるので、こういう表現ぶりになっているということだと思います。

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

補足します。私自身の持っている認識としては、いただいた御意見に対してはしっかり答える。むしろ、わからないところはわからないと言ってもいいと思いますし、今後の課題だと言うべきだと思います。そういった方針の中で、これは考え方、整理の問題ですけれども、必ずしも左と右の丸と矢印の数が完全に一致していなければいけないかというと、僕はそうではないと思います。ただ、2つの矢印のところで1つできちんとまとめて答えられるかどうかという話だったり、逆に1つの丸に対しても複数の項目、視点から答えなければいけないこともあると思いますので、もう一度私ども関係者できちんと答えられているかどうか、特に不足しているところについては、こういった切り口、丸の立て方とかをもう一回再構成するなど、修正したいと思っています。

○朽山委員長

ありがとうございました。

それでは、徳永委員。

○徳永委員

先ほどのところにも関係すると思うんですが、このWGでは、幾つかの場に対して適切であろうという条件を決めていきますということをしていったということだと思います。

パブリックコメントに寄せられた考え方、資料2-4の6ページのところの3つ目の丸なんですが、結局パブリックコメントいただいたものを見てみると、1つ重要だと思うというのは、現状安定しているという場所が必ずしも長期安定しているということと言わないのではないかと、御意見をいただいていることが多いと思っていて、それは確かにそのとおりだと思います。それに対する答えとして、主要な影響を抽出して、それを3つ目の丸に書いているように、「サイトから回避する、もしくはその影響を工学的対策等により最小限に抑えることができれば、地層処分場として求められる長期安定性が確保できる」ということなので、何回も申し上げてきていますけれども、結局その部分の議論がどこかでやられないと、長期にわたって本当に安定な場

所を言えるかどうかということに対する答えは出てこないと思うので、伊藤室長がおっしゃってくださったみたいに、そういう部分も含めて評価を実施していくことが必要であろうというふうに考えていらっしゃるということです、そこには強く期待したいなというところを、もう一度言わせてください。それが1点です。

それから、非常に細かいことですが、資料2-4ですけれども、24ページの「人工バリア性能は長期間維持できるか疑問」というところの一番最初の丸ですが、微生物の活動の話なんですけれども、ここがよくわからないんですが、「オーバーストックが酸素を消費するので、酸素の量が少なくなっていくって微生物は活性を維持できにくいと考える」というふうに書かれているんですが、これは好気性のものはそうかもしれないですけれども、嫌気性のバクテリアは多分全然そんなことはないので、そういうところは正確に書かれることが望ましいというふうに思います。微生物影響についてはなかなか理解できていないところもあるんですけど、現状の地層処分の技術の観点から言うと、その次に書かれているような、適切な設計をした緩衝材を設置すると、それがきちんと微生物の活動を阻害するという意味で機能するんだということが重要で、そういう対処をすることによって、すなわち、ある種工学的な対策としては適切な設計をすることによってその問題を回避できるということを、多くの事例に伴って私たちは理解を深めているということが重要なのではないかなと思うわけですので、そのあたり少しご検討いただければありがたいと思います。

以上です。

○朽山委員長

ありがとうございました。いまの委員のコメントは、回答ぶりの話ですので、もう少しそういう格好で、きちんと回答するという格好にさせていただきたいと思います。

最初のご指摘ですが、実はこの報告書自身が今現在好ましい地質環境というのを考えたら、地層処分にとって好ましい地質環境というのはどういうものか、どういう機能があればいいのかをまず考え、その次に、今現在の状況に応じて日本の深部地下の状況をいろいろ見たら、不均質に分布はしているけれども、そういうところが十分に分布していると。その上で、そういう好ましい地質環境をこれから将来十万年間程度にわたって、そういう地質環境の状況を満たすような事柄というのは何だろうというのを抽出して、好ましい地質環境に影響を与えるものを避けていけばいいだろうというふうな考え方をしていたという意味では、長期にそれが確保されるかどうか我々はある程度議論したということになっているわけです。

その構造がうまく伝わっていないということがあるのかと思いました、それはもう少しこの回答のところで、そういう格好で議論したんですよということを説明しているつもりではいるん

ですが、もう少しきちんとやればというふうに考えます。

それでは、遠田委員、お願いします。

○遠田委員

パブコメに対する回答、資料2-4の7ページと同じ文章が20ページにありますけれども、これは以前、前々回私がプレートのシステム、要するに運動に関して異議を唱えたものなんですが、それに対する答え方が何となくこのトーンだと前々回のトーンからほとんど変わりがないように私には感じます。というのは、「1500万年前以降の」云々と書いていますけれども、その後高橋さんの文献が引用されていますが、これは前々回の資料でも、高橋さんのこの論文をもって、15 Ma 以降のプレートの運動が安定していると主張していた文献として使われていたと思いますので、それが同じ文献がこういうふうに使われているというのは、ちょっと正確な回答ではないんじゃないかというふうに私は思います。

これに関連して、本報告のほうですけれども、これも31ページ、プレートシステムに関して、以前よりは十分、公平でいろいろな文献を取り入れられていていいと思いますが、例えば25行目、ここも先ほどの回答と同じようなことが書かれており、これに関しても前々回のことを改めた雰囲気はまだ感じられないと。同じ文献を使って違うことを主張されているように私には感じるということと、あと文章的には表現的にちゃんと読み込めば違うということを書いているんですけれども、15 Ma 以降支配されてきたと考えられ、その後太平洋プレートの運動は、これこれ一定していることや、その後ずっと文章が長く続くんですけれども、これはぱっと読んだ感じだと、15 Ma 以降安定なのか、それとも43 Ma 以降安定なのか。よく読んだら太平洋プレートとフィリピン海プレートを分けているんですけれども、その辺が何かわかりにくい表現になっている。

それから、いろいろな異論がある部分に関して、わずか33行目、36行目ぐらいにHal1の論文しか取り入れていないと。これは今読むと公平性に欠けるというところを私は感じます。

あと次のページに関連するんですが、こういった活断層の活動時期に関してもいろいろ議論していますけれども、一番有名な六甲変動が全く取り入れられていないと。六甲変動は0.5 Ma ですけども、50万年前からあのあたりの関西の活断層というのが非常に活発に動き始めたというのは、藤田先生以降いろいろ言われているんですけれども、それが最も有名な話なんです。それが全然引用されていないということは、ちょっと問題ですし、それからさっきのプレートシステム等にも関係しますが、伊豆の衝突関連。要するに、プレートの動きはある程度3 Ma から一定でも、そういった衝突に応じていろいろな状況が変わったということに関する記述が少しぐらいはあってもいいんじゃないかと思うのですが、全くないと。ですから、これを読んでいて、300万年とか100万年ぐらい以降は大体安定しているんだなという印象を与えかねないような、

その辺の公平性を欠くような部分が私には感じられるということです。

以上です。

○朽山委員長

ここは、委員にご指摘いただいて、いろいろ議論して直したつもりですが、まだ不十分であるということのようです。

最終的には将来10万年程度の議論をするのに当たってのこういうものを持ってくる時の組み立て方、あるいは把握の仕方、あるいは引用文献についての問題であろうかと思います。

これは、少し修正したほうがいいというご意見でしたら、この後遠田委員のほうとご相談して修正させていただくということにさせていただければと思います。

それでは、宇都委員。

○宇都委員

事前に資料をいただいたときには、なかったんじゃないかと思って少し疑問に思っております。個別の案件で申しわけないんですけども、15ページの下から「沈み込むスラブはしばしば垂直的な破断や水平的な破断を形成する。こういうスラブの破断に沿ってマグマが上昇してくることはよく知られた事実であり、多くの事例が知られている」とかあります。私はこういう事例があるという認識は余り持っていないんですが、確かにスラブが破断すれば、その下からマグマが上がってきてもいいように思うので、全く可能性がないとは言えないと思います。

ですから、こういうご指摘を受けたということに対して、ちゃんと考えていかなければいけないのかなと思います。要するに、日本の場合でもこういう既にスラブが破断していて、そこからマグマが上昇してくるような場所があるかどうかは調べるべきではないかと思うんですが、私はそれより気になっているのは、右側のページの下のところの丸にあります「スラブの破断に沿ったマグマの上昇については、プチスポット火山と呼ばれ」云々と書いてございますね。これは本当にそうなんでしょうか。私が理解しているこういう火山活動というのは、海溝軸よりも海嶺側で起こっているものを差しているんじゃないかと思うんですが、すみません、これは何を。日本火山の会のホームページでこういう解釈があるという記載はありますが、本当かちゃんと調べていただきたい。でも、もしこれを書いたとしても、質問者の意見に答えているようには見えないんです。つまり、全然違う答えをしてはぐらかしているふうに思うので、余りこういう書き方はなさらないほうがいいと思います。むしろ、そういう事例が日本においてある。多分エトナがそうだと私は思わないんですが、だけど、そういうご指摘があるならば、それに対して、これからきちんと検討していきますというふうなぐらいでいいんじゃないでしょうか。少なくともマグマについてはまだわからないことがあるので、これからやらなきゃいけませんよと委員会でも言

っているわけですから、わかっています、わかっていますというようなトーンの回答ではないほうがいいように思います。

○朽山委員長

わかりました。それでは、これは原子力発電環境整備機構のほうでつくっていただいた文章ですので、少し検討して宇都先生とご相談しながら、回答ぶりを考えたいと思います。

小峯委員。

○小峯委員

資料2-4のパブコメのコメントの25ページ目ですが、私も前見て気づかなかったんですけれども、25ページの2段落目に「地震動によって緩衝材に液状化が生じる可能性がある」という表現があって、これは参考資料が確かにあるんで、見てみると確かにそう書いてあるんですけれども、液状化というのは、地盤工学の視点からすれば、地震によって非圧縮流体である水が圧縮されようとして、でも圧縮できないので水圧が発生して、土粒子と土粒子を引き離す。有効応力はゼロになるということなんです。それで液状化は起きる。浦安なんかでは起きているということです。

だから、拘束圧が非常に高いところとか、そういうところでは拘束圧に対して0.2倍ぐらいの地震力が加わらないと起きないことなんです。それから、粘土みたいなものではなくて砂みたいなものに起きる現象なんです。なので、果たして「液状化」という表現をすることは、例えば地盤工学の専門家からすると、非常に奇異に感じるんです。

だから、多分ここで作っていることは、流動化というか、塑性変形的な挙動が出るのかどうかということなんじゃないかと思うので、もとの原稿にそう書いてあるのかもしれませんが、ここで「液状化」という言葉を使うのは余り適切ではないんじゃないかと。

例えば、我々の専門家の地盤工学とか土木の分野のほうからこういうのを見ると、何か液状化、ちゃんとわかっていないんじゃないかなというふうに思われると思いますので、この言葉は注意したほうがいいかなと思います。

先ほど渡部委員のほうからもありましたけれども、質問に対して、それで答えているか。液状化が発生しないということを言っているのではなくて、ここでは要するに地震によってせん断変形によって、埋め戻した状態の所にすき間があいたりとかクラックが入ったりとかしたことによってみずみちができて、放射性物質なんかが抜ける可能性があるんじゃないかということだと思うんですが、それに対しては、せん断変形が加わったときの透水係数の変化の研究なんかもされており、あまり変わらないという結果なんかもありますから、そういうのが1つの根拠になるのかなというふうに思います。

ただ、もう一つ申し上げると、私は工学が専門なのですが、工学的対策に関する考え方はいただいたわけですが、本当にこれを全部問題ないですというような議論は、ここでは実はまだしていない。だから、私はこれは次にあるんだろうと思っていて、それに対して、余りそんな検討していないのに問題ないですという回答は何かおかしいような気もいたしました。

なので、2番目はコメントですけれども、むしろ検討材料をいただいたという位置づけで考えてもいいのかなという気が僕はしておりますから、そういう視点でもう少し書いてもいいかなと思います。

だから、まとめますと、「液化化」という言葉は使わないほうがいいと思う。多分「流動」ということ。あと回答に関しては、だからせん断変形があっても透水性の変化が小さいというような研究なんかも調べていただいて、それで一通り回答することはできると思いますが、加えて、まだ要するに次のステップとして工学的な対策については詳細な検討をするのでということ、むしろ議論をする問題提起をいただいたという位置づけではないかなというふうに思います。

以上です。

○朽山委員長

ありがとうございます。表現ぶりについては修正させていただきたいと思います。

それから、全体のパブコメに対する回答も書きぶりとかでまだまだ不十分なところがあるということのようでございますので、もう少し整理して皆様にいろいろご相談しながら、きちんとしたものをまとめていければと思います。

渡部委員。

○渡部委員

以上を踏まえて、パブコメでいいますと、20ページの回答の最後の項目にかかわるところで、報告書ですと40ページの一番下になるところですが、まず好ましい場所を選んで、それが大きく変動を受けないという形でサイトの調査を進めます。この回答ぶりよりは、本報告書のほうがいいと思うんですが、40ページの下の方を見ていきますと、段階的に地域の調査をして、結局将来予測もちゃんとやるということで、最後にさらにそれを保守的に捉えて、つまり変動の幅も含めて保守的に広めにとった上で、最後にどういうところが最終的に残るのかという部分の最後の部分が「必要とされるバリア機能が評価期間にわたって維持されることが示されなければいけない」というふうになっております。本当の安全審査は、地表生活環境での最大線量被曝値が基準値を超えないことをもってということになるのかも知れないとは思っていたので、これは、誤解でなければいいんですが、もし誤解でこのまま残るとすると、この段階でこの条件が将来にわたって評価期間数十万年先にわたって証明しないとできないということに受けられるとまずいの

ではないのかなとちょっと思った次第です。

以上です。

○朽山委員長

これは実際は安全評価の考え方の問題だと思うんですけども、評価の最終的な尺度としておっしゃるように、生活環境における代表的個人の被曝線量か何かで評価するかもしれないんですが、実際にやることは、どれだけの隔離、あるいは閉じ込めがなされるかという、その処分システムの性能が評価されるという格好になります。その評価の中で、こういう表現がされているということだと思います。

○渡部委員

どういう基準になるのは、これからつくられるのでそれは議論しておりません。ここでこう書いてしまうと、事業側で、この評価期間で証明しないと埋めませんと言っていることになる可能性があり、それを証明できるのですかという点、それを心配しています。

○朽山委員長

では、そのあたりは、そういう読み方がされるということでございましたら、もう少し表現ぶりを変えたいと思います。

それでは、まず田所委員。

○田所委員

資料2-4の10ページのところですけれども、小規模な断層に関しては、このWGでも随分議論をしたつもりで、そのことに関しても十分とりまとめ（案）のほうに書き込まれているはずなのですが、不十分であるというようなコメントに少し残念な感じではあるのですけれども。

1点、10ページの一番下の丸、「なお」以降ですけれども、最後が「必要があると考えています」と書いてあるのですが、この最後の丸に書かれている内容は、とりまとめのどこかに書いてあるのでしょうか。探したのですが見つからなかったのですが。つまり、ほかのところはとりまとめ（案）のどこどこに書いてありますという根拠が示してあるのですが、最後に関しては「必要があると考えています」と書かれており、随分議論をしたにも関わらず、一応考慮したという程度だと受け止められかねないので、根拠がきちんと書かれているならば、それも示したほうがいいと思います。というのは、やはり小断層等々に関してはご心配される方も多いと思いますので、きちんと議論をして、とりまとめにも書かれていますということを回答で示したほうがいいと思います。

○朽山委員長

わかりました。これは実際の報告書のほうに追記する格好にしたいと思います。

○田所委員

わかりました。

あともう一点よろしいでしょうか。資料2-3、専門家からの意見に関する2つ目の質問に関してですが、質問の回答は、「本WGの位置付けを問う御意見であるため、回答は差し控えます」とありますけれども、ここで募った意見は、地質環境の長期安定性に関して意見をくださいということだったわけです。従って、「それとは異なる御質問なので回答は差し控えます」と記すのが正しいと思います。そうしないと、「WGの位置付けを問う質問だから、NUMOとしての回答は差し控えます」と回答すると、では事務局か誰かが答えてくださいということになってしまうので、丁寧に回答するという意味では、「ここでは受け付けている質問とは違う事柄です」ときちんと回答するべきだと思います。以上です。

○朽山委員長

わかりました。それは修正いたします。

それでは、よろしいですか。大分時間を超過して申しわけございません。

それで、皆さんに一応ご意見いただいたということでございます。内容的には、報告書の中間とりまとめ（案）でございますが、若干修正をしたほうが良いというご意見が出ていましたけれども、そういう形の修正をするということで私のほうにご一任いただいた上で、この格好の中間とりまとめにさせていただければと思います。

修正につきましては、それぞれの委員からご意見いただいておりますので、その委員と相談しながら修正させていただくということにさせていただければと思いますが、そういう格好で中間とりまとめとするということではいかがでしょうか。よろしゅうございますでしょうか。

ありがとうございます。では、そういう形で処理させていただきたいと思います。そういう格好で中間とりまとめができました暁には、ホームページにおいて公表してまいりたいと思います。

本日の議題は以上でございます。長時間のご審議、ありがとうございました。

それで、最後ですので、後藤審議官から一言ご挨拶いただきたいと思います。

○後藤大臣官房審議官

熱心なご議論ありがとうございました。非常に技術的に難しい話でありますけれども、地層処分事業が国民の理解を得ていくためには、こういう真摯な議論をオープンにやっていただくということは、すごく大切だと思いますし、地層処分だけではなくて原子力政策全体に求められていることではないかというふうに思っております。とにかく今既に1万7,000本もある放射性廃棄物、高レベルというか、使用済燃料をどう処理していくのかというのは非常に大きな問題であって、そのための技術的成立性が本当にこの国にあるのかというのは常に問われているところなの

で、これを一步でも前に進めていくということはすごく重要なことだと思っております。

今日もまた工学的な論点が残っているのではないかと研究課題、まださまざまあるんで、これは次のステップでやるべきではないかという質疑とご意見を非常にいただきましたし、そういう意味では、私どものほうも、これはまだ一里塚であって、この先にさらに詰めるべき点を詰めて、実際そのアクションにつなげていくということができればというふうに思っております。

そういう意味で長期的に本当にわが国で地層処分がちゃんとできるかということを技術的に示すとともに、社会的な受容性をしっかり確保していくということがすごく重要だというふうに思っております。また先生方には、そういう意味ではさまざまな場面でまたご支援をいただくということ多々あるのではないかとこのように思っておりますので、また引き続きよろしくお願いしたいと思います。

とりあえず、今日大きな報告書をまとめていただいたので、今までの8回の審議に対して大変御礼を申し上げたいというふうに思います。本当にどうもありがとうございました。

○朽山委員長

どうもありがとうございました。

それでは、これもちまして、第8回地層処分技術WG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した。

—— 了 ——