

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1回会合

日時 平成25年10月28日（月）16：00～17：30

場所 経済産業省 本館2階 西3共用会議室

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

皆様おそろいですし、定刻になりましたので会議を始めたいと思います。

私ども、資源エネルギー庁放射性廃棄物等対策室でございます。事務局を務めさせていただきます。どうぞよろしく願いいたします。

この会議でございますけれども、本ワーキングは、総合資源エネルギー調査会運営規定に基づき、田中原子力小委員会委員長のもとで権限により設置されておりますことを、まずご報告させていただきます。

まず、私のほうから本日お配りしている資料の確認をさせていただきます。本日は、お手元に議事次第、委員名簿、資料の1、2、3、4、5がございます。それから参考資料が2種類で、参考資料の1と2というふうにご用意をさせていただいております。過不足等ありましたら事務局までお申しつけください。

また、卓上に、少し分厚ですけれども冊子数冊、それからドッチファイルを置かせていただいております。こちらは核燃料サイクル開発機構、現日本原子力研究開発機構が平成11年に取りまとめました、わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の信頼性、いわゆる2次取りまとめと言われるものでございます。また、この2次取りまとめを受けまして、原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会が平成12年に出しました、わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分研究開発の技術的信頼性の評価、こういったものの中につけさせていただいております。適宜審議の際のご参考にしていただければというふうに思います。

資料等、特に過不足はないでしょうか。よろしゅうございますでしょうか。

続きまして、委員についてご説明をいたします。

委員長及び委員につきましては、総合資源エネルギー調査会の運営規定第13条第2項及び第3項に基づきまして田中原子力小委員会委員長の指名により選任されておりますが、委員の構成につきましては、お手元に委員名簿がございます。そちらをもとにご説明をさせていただきます。

この構成につきましては、まず放射性廃棄物ワーキンググループの技術系の委員4名の方、朽山委員、徳永委員、山崎委員、吉田委員、この4名の方に参加をお願いしております。これは、

本ワーキングが放射性廃棄物ワーキングの審議の結果配置されることになったため、その放射性廃棄物ワーキングへの橋渡し・互換性といったことに重きを置くこと、また、この地層処分について大変お詳しいとともに、各専門分野にも精通されております。そういったことから、このワーキングにも参加をいただいております。また、地層処分システムにおいて重要な天然バリアである地質環境についても専門家に審議を行っていただく必要があること、中立性、公正性、そういったことを担保する観点から、委員につきましては、地層処分に関連の深い学会、それから各専門家の皆様からのご推挙により参加をいただいている構成になっております。

委員長につきましては、これまでの地層処分の技術開発に長年携わってこられました栢山委員にお願いしたいというふうに考えております。

また、本ワーキング、この審議内容を国民の皆様にはわかりやすくコミュニケーションしていくかと、こういった視点も大変重要であるというふうに考えております。したがって、廃棄物ワーキングの社会学系の委員であります小林委員、本日はご欠席されておりますけれども、小林委員にも適宜オブザーバーとしてご参加をいただきたいというふうに考えております。

以上の点につきまして、あらかじめご了承くださいと思います。

それでは、まず、栢山委員長のほうからご挨拶をいただきたいと思います。

#### ○栢山委員長

栢山でございます。どうぞよろしくお願いたします。

私は、2008年まで東北大学に在りまして、超ウラン元素の溶液化学を専門にしておりましたけれども、そういうことの関係から地層処分にもかかわってまいったという格好でございます。

放射性廃棄物の地層処分につきましては、原子力政策の中の一環としてこういう事業が生まれているということから、原子力に賛成であるとか反対であるとか、そういう政策的な問題が絡んできて非常に難しい問題があるんですが、そういう中で、我々としては全く公正中立という立場でこういうものを見たいということでございます。公正中立というのは、私が考えますに、真ん中にいるとかそういうことではなくて、あくまでも科学に忠実であるというのが私は公正中立であるということかなと思っております。今回は、こういう地層処分の今までの考え方が科学的に妥当なものであるかどうかということ、もう一度きちんと見直してやると。私としては、今までずっと携わってきましたので、過去にどういう意思決定があったかとか、そういうことがたくさんございますけれども、せつかくこういう大事な機会でございますので、そういうことを一回全部リセットして、本当にこれでいいのか、今の知識でもってこれでいいのかということ、きちんと見直していきたいという意味で、先生方にお集まりいただいております。どうぞ皆様にもそういう立場で、科学的にこれでいいのかという、あくまでも科学者としていろいろな判断をしてご

議論をいただければと思います。どうぞよろしくお願ひいたします。

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

ありがとうございました。

続きまして、加えて事務局のほうからご説明いたします。本日のところは小峯委員、それから遠田委員がご都合によりご欠席というふうになっております。また、事務局側の説明者といたしまして、原子力発電環境整備機構の武田理事、それから日本原子力研究開発機構の梅木地層処分研究開発部門長にもご参加いただいております。どうぞよろしくお願ひいたします。

続きまして、私のほうから加えて、資料1と2につきまして、この会議の設置についての背景、目的、それから主な審議事項についてご説明をしたいと思います。

資料1をごらんいただければというふうに思います。

資料1、1枚紙ですが、1. 背景・目的とございます。

1つ目の丸、地層処分について、我が国においては、1976年以降、日本原子力研究開発機構を中心に検討を進めてまいりました。これを受けまして、1999年に「わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性、いわゆる2次取りまとめでございますけれども、この2次取りまとめを行って、その後、原子力委員会原子力バックエンド対策専門検討部会において検討が行われて、2000年に我が国においても地層処分が技術的に実現可能であるという評価がなされております。

2つ目の丸です。第2次取りまとめから10年以上経過しました。この間、東北地方太平洋沖地震を初めとするさまざまな自然事象が発生しております。こういったことから、地層処分の技術的信頼性について改めて最新の科学的知見を反映する、加えて再評価を行う、そして今後の研究課題を明らかにすることが不可欠であるというふうに考えております。

また、日本学術会議、原子力委員会の提言でも同様の指摘がなされているほか、そういった、これまでの10年間、なかなか候補地、立地選定が進まなかったといった反省も私どものほうでありますので、そういったことも改めて加えて、今回、原子力小委員会放射性廃棄物ワーキングのもとでも専門家による再評価を行う必要性というのが示されているというところでございます。

以上のことから、この地層処分技術ワーキングを設置させていただきまして、今後も科学的知見の進展や処分事業の進捗を踏まえながら、定期的にこの場で再評価を常に知見について行っていきたいというふうに考えております。

2つ目、審議事項でございます。

第2次取りまとめで示された科学的論拠について網羅的に整理する。これを踏まえた評価を行って、今後の研究課題を明らかにする。具体的には、処分の実施主体であるNUMOにおいて最

新の知見の整理を行っております。これを議論のたたき台にして進めてまいりたいというふうに考えております。そういったことから、先ほどご紹介しましたように、事務局側の説明者として NUMO及び JAEA に参加していただいているということでございます。

それから、続きまして資料 2 でございます。パワーポイントの紙になります。こちらは、総合資源エネルギー調査会基本政策分科会の、9 月 4 日ですけれども、第 3 回の会合で使われている資料でございます。簡単にご説明をいたします。

1 枚めくっていただきまして 1 ページ目、趣旨でございます。

今申し上げたように、処分の制度創設以降 10 年以上たった現在においても、処分地選定の調査に着手できていない状況であります。他方で、既に相当量の廃棄物、使用済み燃料ベースで 1 万 7,000 トン発生しております、立地選定プロセスを進展させることが必要であるというふうに考えております。

こういったことから、2 段落目ですが、これまで立地選定が進んでいない現状を我々として真摯に反省して、学会や原子力委員会の提言も踏まえつつ、最終処分取り組みを抜本的に見直していくことが不可欠であるというふうに考えております。

こういったことから放射性廃棄物ワーキングを開始しております。これまで計、ここには 4 ですが、最新で申し上げますと計 6 回開催しております。第 5 回目が 9 月 20 日、それから第 6 回目が 10 月 15 日ということで、いわゆる現世代の取り組みはどうあるべきか、国民に信頼されるプロセスはどういったものかといったところまで議論されておりますが、この中で第 3 回目、7 月 5 のところを見ていただきたいのですか、審議と並行して取り組むべき課題として、この地層処分技術ワーキングなどの設置が議論されたところであります。

2 ページ目、これは日本学術会議原子力委員会の提言でございます。左と右、それぞれポツ 4 つずつついています。それぞれ対応しております。とりわけ 1 つ目のポツがこのワーキングに直結する部分ですが、日本学術会議においては、1 つ目のポツ、地層処分の安全性について、自律性・独立性のある科学的集団による専門的な審議を尽くすべきと。それを受けまして、右側の原子力委員以下では、独立した第三者組織の助言や評価を踏まえつつ、最新の科学的知見に基づき定期的に確認すべきことがうたわれております。

次のページ、3 ページ目、4 ページ目以降ですが、国としてこの制度取り組みについての反省点、主なものを列挙しております。

1 つ目は、社会的受容性や合意形成といった点であります。幾つかご紹介すると、①手を挙げる地域があれば、国・地域全体で応援するといったような国民的コンセンサスがこの国では形成できていない。②国・NUMO に対する不信感があるのではないか。③現世代の責任として地

層処分を前提に取り組みを進めていく必要性を改めて国民に訴えかけていくべきではないのか。

④将来世代が処分方法を再選択できるような仕組みを明示的に導入すべきではないのか、そういったことがまず1つ目としてあります。

2つ目は政府としてのコミット、4ページ目ですが、体制・プロセスです。ここは、地域に負担やしわ寄せが行き過ぎているのではないかとといったことで、今の制度は国からの申し入れの制度になってはおりますけれども、地元からの問い合わせを出発点とする受動的な対応になっていたのではないかと。それから、②NUMOは、国に従って立地活動等を行っていけばよいとの意識が強く、処分場をみずから早急に見つけるとのインセンティブが不足していたのではないかと。それから、③国民全般に向けた一般的な広報活動にとどまっていた、直接的なステークホルダーに対する働きかけや処分事業の重要性について、政務レベルも含めて説明を行う等の一步踏み込んだ理解活動を行ってこなかったのではないかと。④「地域を金で売った」と批判がある。地域と一体となって取り組む仕組みを政府一体として整備すべきではないかとといった点が2つ目の反省点。

それから5ページ目、反省3ですけれども、ここも同様ですが、地元が負う説明責任、説明負担が重過ぎるのではないかとといった点で、より国が前面に出るべきではないかとといったような反省点でございます。プロセス、公募方式、申し入れ方式、今申し上げたとおりいずれの場合もありますけれども、地元の発意を必要とする。手を挙げるリスクが地元には大き過ぎる。②なぜその場所か、国がより説明責任を負うことで地元が調査受け入れを判断しやすくする必要があるのではないかと。③なお、地元においても住民が参加したオープンな形で理解を深められるような仕組みとすべきではないかとといった点でございます。

それから、6ページ、住民参加のあり方であります。法律上規定されている立地選定プロセスへの首長の関与にとどまらず、地域住民が調査、処分事業に参画できる仕組みが明確化されている必要があるのではないかと。

こういったそれぞれの話で、これ以外にももちろん細かいところはございますけれども、こういったものを受けて、現在放射性廃棄物ワーキング、計6回開いてきております。

7ページ、8ページ、主な論点でございます。簡単にご紹介します。

論点A：原子力政策との関係をどのように整理するか。これは、エネルギー政策や原子力政策における社会的合意の欠如のままに、高レベル放射性廃棄物の最終処分地選定の合意形成を求めると自体が、そもそも転倒した手続なのではないかとといった、学会会議にもそういった趣旨のことが書いてあります。そういった根源的な問題を解決しない限り、なかなかこの問題は前に進まないのではないかとといった論点がございました。したがって、原子力政策全体との議論、それがまずあって高レベルの処分の話をすべきというご意見がありました。

それに対して、この放射性廃棄物ワーキングでは一応結論は出しておりまして、やはり出るごみについては、既に現実の課題として存在しているわけですから、この放射性廃棄物ワーキングにおいては、最終処分の問題について基本政策分科会とのコミュニケートを図りつつ、並行的に審議を図るべきだというふうな結論になっておりまして、あくまで最終処分そのものを議論する場として物事を前に進めていく検討をするということになっております。

それから論点B、これは現世代としての取り組みはどうあるべきか。(1)から(3)まで書いていますが、要は2つ大きな議論があって、1つは、社会的合意を図りつつも回収可能性や可逆性といったものをより強く担保して、将来世代が意思決定に参加する仕組みを明確化すれば地層処分に向けた取り組みを進められるのではないかといったご意見と、2つ目は、社会的合意を得ていくプロセスにおいて、一度、その処分方法そのものを白紙に戻してベタで議論する。結果として地層処分になっても、プロセス上、その後の社会的受容性はやはり高まっている。納得感、腑に落ちるといことが国民の中に少なくとも経験値としてとどまる以上、それは意味があるのではないかと、主にこういった2つの大きなご意見がございました。

こういった点については、1つ目の、可逆性、回収可能性を担保しながら進めるべきだというご意見が多数ではございましたが、今のところ、増田委員長が預かっておられるという状況になっております。今後、論点のC、D、処分推進体制、それから立地選定プロセスをこれからまさに議論していくと、そういった状況になっております。

なお、第3回目、7月5日のワーキングでまずは進めるべきとされた主な点については、9ページ、10ページに書かせていただいております。

1つ目、このワーキングそのもののことであります。地層処分の安全性・技術的信頼性に対する理解に向けた取り組みをすぐにでも行うべき。①専門家による客観的な検証を行い、最新の科学的知見を踏まえた現時点の再評価や今後の研究課題を早急に示すということになっております。

(2)の使用済核燃料対策協議会、(3)の多段階の合意形成、簡単に申し上げますと、①、この使用済核燃料対策協議会は、中間貯蔵も加えまして、使用済み燃料対策について国が関連自治体や電力消費地域と相互理解の醸成を図る場をつくるべきだということになっております。

それから10ページ、国民と認識をともにし、協働する仕組みというところですが、一般的な広報というよりは、むしろ公聴、問いかけ型で聞いていくというスタンスのもとに、2つ目の丸にございますように、オープンで冷静な議論が反復されて、国民各層の関心が惹起、深化、そして拡大するようなコミュニケート活動をエネ庁側・政府の側の主要な合意形成の公聴活動としてやっていくべきだということで、これは今年度の我々の公聴事業からも、既にそういった改善を行いつつあるというところがございます。

長くなりました。以上でございます。

冒頭、事務局より全般の背景についてお話ししました。以後の議事進行につきましては杣山委員長のほうにお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○杣山委員長

それでは、お手元の議事次第に従って進めてまいります。まず、本ワーキングは、あくまで科学的な議論を行う場でありますので、ご出席の委員の方々には科学的なご発言については責任を負いますが、行政的または政策的な判断については責任を負わないことを確認いたします。

今回は第1回ですので、委員の皆様から簡単な自己紹介をいただきたく存じます。時間が限られておりますので、恐縮ですが、1人当たり一、二分程度でお願い申し上げます。五十音順で一巡するまで進めてまいります。

それでは、宇都先生からお願いします。

○宇都委員

日本火山学会から参りました宇都でございます。

私、今、産業技術総合研究所というところに勤務しておりますが、研究現場から離れて、もう8年ぐらい、最近の研究という点では若干不安がある部分がありますが、私、今、火山学会の会長をしておりますのと、もう一つは、火山岩の年代測定及び過去の火山活動の時間・空間分布というものを専門にしてきましたので、今回のご議論には専門的な意味では近いのかなと思って参加させていただきます。また、最近の私の知見につきましては、私どもの研究所にはそれをやっている人間がたくさんおりますので、そこら辺のところとも意見聴取をしながら、この会議に反映させていただきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いいたします。

○遠藤委員

遠藤でございます。私、日本大学文理学部地球システム科学科というところに長くおりましたが、昨年定年になりましたので、現在日本大学名誉教授ということになります。

私は、日本第四紀学会から推薦を受けて出てまいりました。私の専門は、一言で第四紀学と言っていますが、第四紀という時代の地形とか地層の形成とか環境とか自然災害の問題と幅広くかかわっております。この第四紀にかかわるところが、この委員会の審議の中ではかなりございますので、その点で多少とも貢献できればと思っております。どうぞよろしくお願いいたします。

○長田委員

埼玉大学の長田と申します。

私は、日本応用地質学会を代表して、この委員会に参加させていただいております。応用地質

学会のほうは、こういう放射性廃棄物の処分の関係だけではなくて、土砂災害であるとかに関する技術開発、地層をベースにしたような地質開発、技術開発をしてきている学会でございます。私の専門は岩盤力学になりますけれども、割れ目の中をどういうふうに地下水が通っていくのかというところに非常に焦点を当てて研究させていただいております。この委員会でも何らかの貢献ができればというふうに考えて推薦を受けさせていただきました。どうぞよろしく願いいたします。

○田所委員

名古屋大学の田所と申します。

専門は地震学でございます。内陸の活断層に関しましては、断層の構造を地震学的に研究する、あるいはその時間変化を研究するということをしております。海の地震に関しましては、海域でこれから南海トラフの地震が起こると言われていますが、そういった海域で地殻変動を測定して、現状、ひずみがどうたまっているかというふうなことを測定するような研究をしています。

東日本大震災が想定外と言われるように、地震学はまだ未熟な学問ですけれども、それでも随分、ここ何年かで進展しておりますので、そういった知見もこの委員会に生かせるように頑張りたいと思います。よろしく願いいたします。

○徳永委員

東京大学の徳永でございます。

先ほど柘山先生からのお話にございましたけれども、私も放射性廃棄物ワーキングの技術系の委員ということで、このワーキングにも参加させていただいております。専門は地質学に基づく工学、それから地下水学ということで、特に最近長い時間、例えば数千年とか数万年とか、そういう時間がかかっている地下での水の移動とか、それに伴う物質の移行というようなものに興味を持って研究をしています。放射性廃棄物ワーキングの委員ということでもございますので、そちらのワーキングとこちらで議論することに対して、技術系の立場からこちらでは議論して、向こうではその結果をうまく議論に乗せられるという意味での貢献もできればなというふうに思っております。どうぞよろしく願いいたします。

○丸井委員

産業技術総合研究所の丸井でございます。

本日の名簿を見ていただけるとわかりますが、私、地下水学会から推薦を受けてこの委員会に参加させていただいておりますが、実は隣の徳永委員も地下水学会で、同じ理事会のメンバーでございます。それから産総研のメンバーがほかに2人おまして、地下水に関する興味といたしますか、関心が非常に高いのかなということを感じております。

福島第一原子力発電所の問題にもございますように、地下水は汚染物質を運搬したり拡大したり、非常に大きな要素でございますので、科学的な議論について積極的に参加して、地下水の役割についてお話ししていきたいと思っております。どうぞよろしく願いいたします。

○山崎委員

首都大学東京の山崎でございます。

私、この放射性廃棄物ワーキングの委員でございますが、専門は活断層でございますが、もう既に40年近く、この研究を続けています。それからもう一つは、活断層の研究を始めたもとのきっかけが、どうして現在の地形ができていくかという地形発達史という分野、これをやっておりました。これは結局、先ほどの遠藤先生の第四紀学を駆使して将来を考えていくわけなんですけれども、私、特に非常に長い期間が必要な、この地層処分において、我々が目で見たり歴史で知っている知識以上のものが、地質情報の中でいろいろなものが起きているわけですね。これを将来の予測にぜひ活用しなければいけないという観点で、ずっとこの処分などにも関係してございました。そういう立場でこれからも貢献させていただきたいと思っております。どうぞよろしく願いいたします。

○吉田委員

名古屋大学の吉田です。私も放射性廃棄物ワーキンググループのメンバーをさせていただいております。

私のバックグラウンドといいますか専門は、構造地質学と、あと地球化学とか、その辺をベースにして地下の環境とか、その辺を長年やってきております。地層処分は、地下の環境と、その環境の中での長期にわたった物質移動現象とか、そういったことを把握する必要があるということで、私のどちらかという立つ位置というのは、自然に学んで、その現象をどう応用地質学・工学的に使うのかという観点で研究をしているという状況です。

放射性廃棄物のワーキンググループでも今問題になっているといいますか、感じることは、やっぱり信頼性がちょっと欠落しているといいますか、欠如しかかっているんじゃないかというような状況が常にいつも議論になっています。そういう面では、この技術ワーキンググループの議論というのは非常に重要ではないかというふうに私は考える次第です。その辺の部分を受け渡しできるような形でお役に立てればと思う次第です。

○渡部委員

産業技術総合研究所の渡部でございます。

私は日本地質学会の副会長でございますが、地質学会という分野のかかわりを考えますと、火山学会長もおられますけれども、基本的に非常に長い時間のスケールの地質に関する変動を扱う

学問、専門家が集まっているところということになるかと思います。私の所属している産総研では、私自身は特に原子力の安全規制にかかわるような仕事をする、まとめる立場にございますので、組織のほうの成果もこちらに反映できるのではないかと考えてございます。

以上でございます。

○朽山委員長

どうもありがとうございました。

それから、小峯委員から挨拶文が届いておりますので、事務局よりご紹介いたします。

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

土木学会ご推薦の茨城大学工学部の小峯秀雄委員ですけれども、本日ご欠席となっておりますが、ご挨拶内容を予め頂戴しておりますのでご紹介いたします。

土木工学は、さまざまな社会基盤施設を建設地点の地質条件、あるいは応力条件、環境条件を踏まえて、また材料劣化なども考慮して設計・建設する工学学問です。また、モニタリング技術を活用して施設の長期的な健全性も継続的に把握することを心がけております。本ワーキングでは、土木工学を本事業に適用する際の留意点の抽出、そして設計で考慮されるべき地質条件、応力条件、環境条件の把握の重要性の観点から意見を述べさせていただきたいと存じます。皆様、どうぞよろしくお願ひ申し上げますとのことでございました。

以上でございます。

○朽山委員長

どうもありがとうございました。それでは皆様、どうぞよろしくお願ひいたします。

それでは、この議論に先立ちまして、本会議の公開について確認させていただきます。

資料3の会議の公開についてをごらんください。

本ワーキングの公開については、審議会の公開に関する閣議決定などを踏まえ、本資料のとおり原則公開で運用することよろしいでしょうか。

どうもありがとうございます。特に

発言をいただく場合には、このネームプレートを立てていただくということでやっていきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願ひいたします。これに関してよろしゅうございますでしょうか。

どうもありがとうございます。

それでは、ご異議がないようですので、このとおりとさせていただきます。ありがとうございました。

それでは、議題に移ります。

議題1につきましては、先ほどの事務局からの説明のとおりです。

続きまして、第2次取りまとめと最新知見を踏まえた再評価の概要について、資料4を用いて原子力発電環境整備機構から説明をお願いします。また、引き続いて審議の進め方について資料5を用いて事務局から説明をお願いします。

○武田原子力発電環境整備機構理事

NUMOの武田でございます。

それでは、資料4に基づきまして、現在NUMOが検討している内容についてご説明したいと思います。

資料をめくっていただきまして1ページ、目次でございます。本日の説明の内容になっております。まず地層処分の概念とシステム、それから地質環境に対する考え方を紹介した後、第2次取りまとめの検討と、今回、現在行っております検討の位置づけを簡単に説明いたします。その後、2つの概要、地質環境の長期安定性と地質環境特性についてご報告いたします。

次の2ページでございます。地層処分概念とシステム。

地層処分とは、本来、地質環境が有する隔離機能、これに工学的な対策を組み合わせる放射性廃棄物の隔離機能を高めようとするものでございます。具体的には、右の図にもありますが、廃棄物を内蔵するガラス固化体をオーバーパックに収納して、それを粘土系材料である緩衝材、これを人工バリアといいます。それを地下深部の地質環境に設置すると、これが地層処分の基本的な考え方でございます。

これから説明いたします地質環境に対する考え方、4つございます。1つは期待される役割。それからニアフィールド、これは人工バリアとその近くの岩盤というふうに定義しております。ニアフィールドの重要性。それから、この地質環境に対して擾乱を与える可能性のある現象による影響の回避の考え方。さらには考慮する時間の長さの不確実性、これらについて順次ご紹介いたします。

次の3ページがその目次でございます。地質環境に対する考え方について4ページ以降で説明いたします。

まず4つのポイントのうちの1つ目、地質環境に期待される役割。これは3つあります。1つが物理的な隔離。これは地層そのものが廃棄物と生物圏の間に十分な距離を維持するというものでございます。2つ目が人工バリアの設置環境。これは、人工バリアの品質にとって好ましく、それが長期にわたって安定である環境を提供するというものでございます。3番目として天然バリア。これは本来地下が持っている機能によって放射性元素の溶解度を低く抑える。さらには放射性核種の移行を遅延する、さらには移行の過程で核種を分散、希釈する、そういう機能を期待

するというものがございます。

次の5ページは期待する役割の具体例でございます。4つに分けております。1つは地下水の流れ。これは動水勾配とか透水係数が低くて地下水の動きが遅いことが望まれます。2つ目が地下水の化学。これにつきましては、地下水が極端に酸性であるとかアルカリ性ではなくて還元性であること、これが望まれます。次の熱とか力学につきましては、地下の岩盤の応力状態が均質であるとか、均質に近いとか、地温が低いとか、そういうことが望まれます。さらに4つ目の岩盤中の物質の移行特性。これは岩盤の、特に結晶質岩の場合ですが、マトリクス拡散の効果が大きいこととか、さらには鉱物の核種に対する吸着能力が高いこと、こういうことが非常に好ましい条件となっております。

これらを踏まえまして、第2次取りまとめでは、これは動水勾配に関係するわけですがけれども地形、さらには地下水の水質、岩種に関するいろいろなケースを組み合わせる幅広い地質環境を設定した評価を行っております。

次の6ページでございます。タイトルがニアフィールドの重要性ということでございますが、ここではモデルについての説明になっております。

自然の地質環境は広い範囲にわたっておりますので、調査によってその状態を把握するにしても、相対的に不確実性が大きくなるのは避けられません。そのため、それに比べて確実性がより高いニアフィールドの挙動の解明に力点を置いて安全性を示すアプローチをとっております。安全評価をするためにモデルが必要です。そのモデルを1次元としております。下の図がそれをあらわしています。処分場の下流100メートルのところで大規模な断層破碎帯を設定し、そこでは地下水がストレートに通るものとしております。その理由として1つには、大規模な断層であれば、事前の調査で十分に把握ができ、それから100メートル程度離しても処分場を建設することは十分可能であろうということです。もう一つは実際の亀裂とか、断層もいろいろありますけれども、それを大きな一本の断層で代表させ、それを地下水がストレートに通ることにするという安全から見て最も危ない設定をすること、これが安全評価手法の一つの方法となっていると、こういうことが理由でございます。これをもとに核種移行解析を行いました。

次の7ページでございます。

この図は解析結果です。縦軸が放射能の強さ、横軸が時間です。どちらも対数目盛になっております。この図は、処分した後の核種が処分システム全体の中でどこにどのぐらいの放射能があるかを示しております。そして、この図は放射性核種が地下水を介して生物圏に運ばれることを想定した場合でも、地下の地質環境がその役割を果たしていれば、ほとんどの核種が長期にわたってニアフィールドに保持されていると、そういうことを示しております。

核種は放射性崩壊によって減衰しますが、ここでは2つの設定をしています。1つはオーバーパックが1,000年後にその機能を失うこと、もう一つはガラス固化体が7万年で全て地下水に溶けるということでございます。したがって、青で示したように、1,000年後には核種は緩衝材へ移行し始めます。それから、緑で示しておりますように、7万年後には核種はガラス固化体からなくなってしまいます。これを見ますと、放射能は初期は全てガラス固化体にとどまり、次いでほとんどが緩衝材にとどまって減衰するのがわかります。残りのほとんどが天然バリアで減衰し、生物圏に到達する放射能は最大でも処分直後の約100万分の1であることがわかります。

なお、日本のウラン鉱床、岐阜県にありますけれども、その鉱床で、それは1,000万年前に形成されたわけですが、それ以来、断層運動など地殻変動を受けてもウランなどが保存されてきていることが示されております。これは地下が持つ隔離性能を示す一例かというふうに思います。

次に8ページでございます。3番目の擾乱を与える可能性のある現象による影響回避の考え方についてご説明いたします。

火山とか断層活動などにつきましては、将来にわたって活動が起こりそうな場所を特定しまして、これを避けます。そして、個々の地域につきましては、詳細な調査によって得られる情報に基づいて、そこから十分に離すか、あるいはそれを考慮して処分施設等を設計いたします。隆起とか気候・海水準変動につきましては、将来における変動の速さとか幅を推定しまして、その著しい地域を避けます。そして、個々の地域においては変動の規模を考慮いたしまして適切な処分場の深度を設定するなどの対応をとるという考えになっております。

次の9ページでございます。4番目の不確実性についての説明でございます。

先ほどのウラン鉱床のところでは話がありましたが、地層処分という発想は、地下が地表に比べてはるかに安定であって、しかも本来物質を長期にわたって隔離する能力が高いこと、それに根拠を置いております。地下が化学的に安定な岩石で構成されておまして、外的要因が大きく変わらない限り恒常的に存続し得るものと言えるかと思えます。地層処分では10年以上の長期にわたる期間の安全性を考慮します。この場合、擾乱を与える可能性のある現象を回避する上で必然的に不確実性が存在します。地層処分につきましては、必ずしも唯一の正確な予測は必要ではなくて、むしろ潜在的な将来の変化の範囲を理解すること、そしてこれらの要因的なリスクを与えないことを保障する、そして、将来の挙動の範囲についての評価を社会的な意思決定を行う上で十分な信頼性を持って実現することが重要だと考えます。

次の10ページでございます。

第2次取りまとめでは、これらの不確実性を考慮しまして、2つの場合について検討しており

ます。1つは物理的隔離性能が確保されている場合。この場合は核種の移行は地下水を介しますので、生物圏への移行は遅延されて、その間に減衰いたします。また、処分場領域が直接擾乱を受けない場合は、その影響が非常に小さいものと考えられます。

具体的な設定として、新規の断層が処分場の領域などで発生した場合、その断層を通して酸化的な地下水が侵入する場合、それによって人工バリアの機能が喪失する場合、そういうことを想定しております。さらには、火山活動については、近傍で発生することによって地下水の流れとか水質の変化、それによって人工バリア機能が喪失する。さらには隆起・侵食につきましては、隆起・侵食などによって、これも地下水の流れ、水質の変化とか気候・海水準変動による同じく地下水の変化、こういうものを考えております。

そして、もう一つのケース、物理的隔離機能が喪失する場合。そもそもこれは、処分場を選ぶ場合、サイト選定は慎重に行いますので、これが起こる可能性は極めて低いだろうというふうに考えております。この場合、地下水を介さず生物圏へ直接影響を与えることとなりますけれども、天然に存在する放射性核種の含有量などと比較しても同程度であることが示されております。火山活動の場合は、マグマが処分場を直撃して核種が生物圏に放出される場合、隆起・侵食につきましては、特に侵食によって処分場を含む岩盤が露出して核種が生物圏へと放出すると、こういうケースが考えられます。

以上が地層処分についての基本的な考え方でございます。

次の11ページ、本検討の位置づけ、3番目でございます。

本検討につきましては、先ほどからお話がありましたように、原子力研究開発機構、JAEAが第2次取りまとめをまとめたわけで、ここにありますように地質環境の特性、さらには地質環境の長期安定性に関する現象について見解を取りまとめております。そして、これらの見解が地質環境に対する考え方の基盤となっております。

これに対してNUMOが現在検討を行っておりますのは、このような見解に対して新しい知見によってそれを評価するというものでございます。具体的な検討の方法といたしましては、まずは第2次取りまとめに示された見解の整理、それから、それに関する文献の収集・整理、そしてその見解やサイト調査などへ反映すべき情報がないかどうかの検討、この手順で行っております。

以下、地質環境の長期安定性と地質環境特性の内容についてご紹介いたします。時間が限られておりますので、少しはしよる形になるかと思いますが、ご了承ください。

次の参考が3ページ続いてありますが、これは割愛いたします。

次の15ページが目次になっております。

まず地質環境の長期安定性に関する検討でございます。16ページ、文献の収集・整理でござい

ますが、対象とした現象は、ここにありますように地震とか火山とか隆起とか気候変動でございます。地質学雑誌などを初めとする学術雑誌を中心に、約320件について、地層処分の観点から見て関係のあるものについて調べました。

次の17ページからはその内容でございます。17ページ、18ページは、原子力研究機構が行いました第2次取りまとめの見解、これを簡単にまとめております。

17ページは断層の活動様式分布。この中では既存の活断層、これは繰り返し活動するというところか、2つ目、重大な影響を与える断層が新たに発生する可能性は小さいとか、規模の大きい活断層帯の延長にあるところには注意が必要であるとか、さらに3番目として、伏在活断層、これはしっかり調査をする必要があるということになっております。

次の18ページは影響範囲でございます。④では活断層の破碎帯が数メートルから数百メートル程度であるということ、それから、地震による影響につきまして、6番目で地下における地震の影響は小さいということ、さらには7番目、地震によっても地下水は変化するけれども、それは一時的であって、それはもとに戻りますよという内容でございます。

次の19ページでございますが、これが現在NUMOが取りまとめている内容でございます。活動の様式、分布につきましては、繰り返し活動の平均間隔とか開始時期、こういうものが評価されているというような情報、さらには各種の活断層図が非常に拡充されている情報、細かなところは全て割愛いたしますけれども、これらをもとに、先ほどの第2次取りまとめの見解に沿う事例が蓄積されているのではないかと。

ただし、下のほうにあります、断層が再活動する可能性とか見落としの可能性、こういうものが指摘されておりますので、こういうことについてはこれからも情報収集して、サイト調査などに反映していきたいと考えております。

次の20ページは、影響についてのNUMOの取りまとめでございます。

影響範囲につきましても、力学的な影響は一般に数百メートル程度であるとか、場合によっては数キロに及ぶというようなこと、地震による影響につきましては、今回の大地震についても地震動は地表に比べて地下は振動が小さいというような情報、それから、今回の地震においても地下水が広い範囲にわたって変化が観測されましたけれども、ほとんど1年以内に地震発生前の状態に回復しているというようなこと。基本的には、下の件を除いて見解に沿う事例が蓄積されていると考えております。

ただし、一番下にありますように、その後の余震ということになるのでしょうか。4月11日の福島県浜通りの地震、これによって地下水が自噴してございまして、これは発生から2年以上にわたって継続してございまして、これにつきましては引き続き最新の情報を収集していきたいと考えて

おります。

次の21ページは火山についてでございます。火山については、第2次取りまとめの見解としては、火山活動の変化は火山地域や火山列スケールに限られるということとか、過去をもとに将来を予測することが有効であろうとか、そういう内容になっております。

次の22ページでは熱水の影響。これは火山の中心から離れるに従って小さくなる傾向があるというようなことが指摘されております。

23ページはNUMOの取りまとめ。これも例えば火山フロントの背弧側に限定して火山活動が繰り返し起こっているようなこととか、熱水の影響についても同じく火山の中心から離れるに従って小さくなる傾向。ただ、場合によっては数十キロまで及ぶ事例もあるとか、そういうようなことでございます。これも基本的に見解に沿う情報だというふうに考えておりますが、一番下にありますように、非火山地域における熱水活動がありますので、これについては注意が必要かと思えます。文献収集を継続していきたいと考えております。

次の24ページは隆起・沈降・侵食についてでございます。隆起・沈降につきましては、①で見ますと、ほとんどの地域での隆起・沈降の速さは10万年当たり50メートル程度か、それ未満ということとか、侵食のほうについては、4番目で山地とか地震隆起海岸を除けば10万年間に侵食される深さは数十メートル、100メートル程度とか、そういう見解でございます。

次の25ページはNUMOの取りまとめでございます。かなり全体的に隆起速度を算定する手法の信頼性が向上しておりまして、データが非常に蓄積されております。これも詳細は割愛いたしますが、基本的に見解に沿う例が蓄積されていると考えております。

次に、26ページが気候・海水準変動。第2次取りまとめでは氷期・間氷期が10万年周期であるとか、海水準変動の幅、さらには氷期における気温とか降水量について述べられております。

次の27ページがNUMOのまとめたものでございますが、これにつきましても海水準変動の幅であるとか、若干の数字が変わっておりますけれども、これも精度が上がったこととか手法の信頼性の向上とか、そういうものかと思えます。気候変動につきましても氷期での気温・降水量などが把握されておりまして、これも基本的に見解に沿うものというふうに考えております。

次から、28ページからが地質環境特性でございます。

29ページにつきましては文献の収集・整理。これにつきましても地下水の流れ、化学、岩盤の熱力学、あと物質移動について、文献の数約110件、これらについて調べております。

30ページが第2次取りまとめの見解でございます。動水勾配、これは地形に支配されているとか、地下では動水勾配が小さくなるとか、透水係数の値の範囲が述べられております。

31ページはNUMOのまとめたもので、これも基本的に同じような見解に沿う内容が示されて

おります。動水勾配について、透水性について。

次は32ページ、地下水の地球化学特性。第2次取りまとめの見解は、1番では、地下水の水質は水と岩石の反応によって決まるということとか、2番目、3番目、どちらも降水、海水においても地下水は還元状態であるということが述べられております。

次の33ページはNUMOが取りまとめたものでございますが、基本的にこれも見解に沿う内容が得られていると考えております。真ん中辺にありますが、水質であれば還元状態が維持される傾向であるというような文献が得られていること。非常に注目すべき情報としては、水質の2つ目にありますように、特に堆積岩の地下深部について数百万年から1,000万年程度の値、つまり、そのぐらいの期間、地下水が動いていない地域があると、こういうような情報が得られております。

次の34ページ、岩盤の熱力学特性でございます。第2次取りまとめでは、②になりますけれども、大部分の地域での地温勾配の平均が大体 $3^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ というようなこと、応力につきましては3番目でございますけれども、地下に行くに従って鉛直と水平応力の低い位置に近づくというようなこと。

さらには35ページになりますが、トンネルを掘る場合の掘削影響領域、これが大体1メートル程度であるとか、こういうことが述べられております。

次の36ページがNUMOのまとめたものでございますが、これは原子力機構が深地層の研究施設におきまして精力的に研究開発を行っております。いろいろ貴重な情報が得られております。これらにつきましても、基本的には見解に沿うものというふうに考えております。

次の37ページ、最後になりますが、物質移行についての見解でございます。1つ目につきまして、①につきましては、堆積岩の場合では粒子間の間隙が主要な移行経路になるとか、花崗岩、結晶質岩ではマトリクス拡散が重要であるとか、2つ目の吸着につきましては、鉄含有鉱物が吸着能力が高いとか、こういうことが述べられております。

次の38ページはNUMOのまとめたものでございますが、非常にデータが蓄積されておりました、データベースとしてかなり取りまとめてきているということでございます。

あと、最後、40ページ、次回以降ということですが、きょうは全体の概略ということでしたが、次回以降は、これらにありますようなこれらの現象とか特性について、第2次取りまとめで示された見解に関係する文献の情報について少し詳しく紹介したいと思っております。そして、その見解とかサイト調査などに反映すべき情報はどのようなものか、こういうことについて紹介する予定でございます。

私からのお話、以上でございます。

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

続きまして、資料5に基づいて審議の進め方をご説明いたします。1枚紙になっております、そちらをごらんください。

審議の進め方についてですが、まず1つ目、地層処分概念を構成する地質環境の長期安定性、そして地質環境特性、今、NUMOのほうからありましたけれども、それぞれ個別に地震とか火山とか隆起とか、そういった物事というか専門領域ごとというよりは、大きなくりとして議論を方向づけたほうがいいのではないかとこのように考えておりますが、いかがでしょうか。

(2)、開催頻度ですが、あくまで目安ですが、大体月1回程度という形で、今年度中を目途に一定の取りまとめという形にしてはどうか。ただし、長期安定性、あるいは地質環境特性、こういった議論の終了時にそれぞれミニレポートとか、取りまとめを行って、加えて最終的な取りまとめもあわせて行って、これで計3回。本体、廃棄物ワーキングとの互換性ということもありますので、要所要所でそういった報告ができるようにできればいいなというふうに考えております。

ただし、(2)の後段にありますけれども、取りまとめに当たっては、その時点で科学的な根拠に基づく主張が許容される範囲の明確化、これを主眼としたいと考えておまして、重要な意見の相違というのは、これはあると思います。したがって、できないものはできない、意見が違うものは違うということも、やはりしっかりと明確に出していくと、これも一つ信頼性を確保する上で大事だと思いますので、必ずしも単一の結論を出すことを目的とはしないということではいかかかと。

(3)、特に議論の中立性、独立性を高める観点からは、情報の公開、疑問や批判の提出に対して開かれた場とするということが重要であると思います。したがって、この議論の内容については、学会に所属する専門家への意見の公募を行ってワーキング内での議論に反映してはいかかかと。また、必要に応じて意見提出者のワーキングへの招聘を行ってはいかかかと考えております。特に①、意見の公募の対象は、こういった各学会の所属でそれぞれ執筆経験等を有される専門家とさせていただいて、意見の根拠、これは論文や報告書等を示したものを意見として重要視する形、②、第1回、このワーキングですけれども、ここで今示されたNUMOさんの第2次取りまとめの再評価に関する資料というのがあります。今のパワーポイントは概要になっておりますけれども、より詳細なとか、本体と言っているかもしれません。それ自体は今回、参考資料の2という形でこういうものをつけさせていただいています。これの公開を1カ月程度させていただいて、この記述の妥当性について項目ごとに専門家から意見を募集してはいかかかというふうに考えております。また、地質環境の長期安定性、地質環境特性について一定の審議を終え

た段階で、それぞれ意見の募集を行ってはどうかと、こういった感じで今後の審議の進め方については考えております。

以上でございます。

○朽山委員長

どうもありがとうございました。

では、ここまでの説明を踏まえまして、ご質問及びご意見をいただきたいと思います。ご発言する場合にはネームプレートをお立てください。

それでは徳永委員、お願いします。

○徳永委員

このワーキングでやることの目的を正確に理解しておきたいんですが、それと、それに必要な説明というか、説明をしていただく資料がどういうものであるかということですが、そもそも地層処分を考えたときに、もしくは地層処分が放射性廃棄物の処分をする上で現状、最良の技術なんですということが、私たちが考えた科学的な根拠に基づいて言えるのかどうかというのが、1つ主要なことだと思っているんです。そのときに、その中で課題がどういうものですかとか、我々が見落としている重要なことがないですかなんていうようなことが議論の中心になると思うんですけれども、そのときに、ちょっとこれ、失礼な物の言い方になるかもしれないんですが、NUMOさんのご説明いただいた説明を伺っていると、現状の知見は第2次取りまとめの見解に沿っているということをおっしゃっているように聞こえるのです。第2次取りまとめの見解に沿っていればよいということは、それは余り明らかなことではなくて、2000年レポートをつくらせた段階の科学とか技術の理解に基づくと、それは適切であったという判断がその時代になされたという、そういうドキュメントであって、我々は、それと、この十数年間の技術・科学の進歩、それから我々の理解の深まりに基づいて、現状の理解として、地層処分を考える上で地質環境が十分に適切な場所があり得るかということを我々の理解としてここで議論するという立ち位置だと思っているのですが、それが正しいかどうかというのが1つ。

もう一つは、それが正しいとすると、第2次取りまとめの見解に沿っているという結論は、議論を始める段階として余り適切な情報提供ではなくて、それに基づいて実施主体の方が、その第2次取りまとめの見解に沿っているという知見が集まっているということと、現在の実施主体の方が考える科学技術の立ち位置に基づくとすれば、地層処分が依然として最良の技術であると考えられるというようなご説明をいただくことが望ましいと思うので、私の理解が適切かどうかということについて、まず教えていただきたいということと、適切であれば、そういう資料の準備をしていただきたいという希望があるということでございます。

○朽山委員長

まさにおっしゃるとおりだと思います。今は、私、一番最初にも申し上げたように、過去にどういう評価がなされたというのは、それはそれとして一応リセットして、今の持っている我々の知識としてこれでいいのかどうかをきちんと、まっさらから評価していただくというのがとても正しいと思います。その意味で、NUMOさんのご説明、若干その辺の表現の仕方があれだったかもしれません。武田さん、お願いできますか。

○武田原子力発電環境整備機構理事

確かに若干話がスキップしたかもしれませんが、見解に沿うという意味は、あくまで知見そのものが正しいとか正しくないということだけではなくて、地層処分を行う、先ほど地質環境の役割というのがあったわけですが、その観点から見て、知見との役割との関係が揺らいでいないかどうかという、そういう観点になるんだろうと思うんです。つまり、他にこういう新しい知見が出ました。それでもって本来の地質環境の役割、それとの関係が変わったどうか、そういうものが一つのポイントなのかと思います。そういう意味では、確かに表現、余りにも簡単に見解に沿うと言ってしまったかもしれませんが、中身についてはそういう趣旨でございます。

○宇都委員

私も事前に資料を少し読ませていただいて、私の関係する部分を読ませていただいて、若干同じような感想を持ちまして、前の取りまとめ以降、蓄積がなされていて沿っているということが非常に強調して書かれているんですが、それが科学的にどういう意味を持つかということが必ずしも明らかにされていない。

もう一つ言うと、将来予測ですから、確かに過去から現在まで起こったことが将来にも起こり、一番可能な主要内容ですけれども、将来に過去とは違う事象が起こることも当然あるわけですから、やっぱり理論的な予想が必要なわけですね。ところが、結局今までここに示したのは、過去の事象においてこういうことがたくさんあることがわかった、積み重ねができたと書いてあるので、10年前にまとめられた見解に沿うものであるというような書き方をしてあって、まさに我々は、ここに書いているのは、やっぱり科学的な知見でもう一回再評価をするということを使命としていただいているわけですので、余りにもちょっと書き方がイージーではないかなというふうに思った次第です。

それからもう一点、この8ページの絵の資料で少し違和感があったのでご指摘させていただきたいんですが、8ページの1つ目の矢印の火山活動、断層運動のところのアンダーラインが書いてある「将来にわたって活動が起こりそうな場所を特定する」とある。いかにも「起こりそうな」というのは非常に曖昧な表現ではないか。起こるのか起こらないのか、起こる可能性がある

のかないのか、つまり、可能性があるのかないのかの議論であって、起こりそうか起こりそうでないかという、いわゆる推測ですね。推測をして、多分起こらないだろうな、起こるだろうなという場所を探す、特定するというのは、ここに強いひっかかりを持っているところです。今後のご議論としては、やっぱりサイエンスの言葉として可能性があるのかないのか、将来にわたって過去の延長が成り立つのか、確実なのか確実でないのか、そういう議論をしていただければと思います。

○朽山委員長

よろしいですか。

○武田原子力発電環境整備機構理事

2つあったかと思いますが、1つは理論的予測という件、あともう一つは8ページの表現ですね。

1つ目につきましては、これは地層処分の安全性というんでしょうか、そういう考え方とも当然関係すると思うんですが、科学的に全ての現象が理論的に証明されていなければ、それについて取り扱えないといいますか、その事象が地層処分についてどうなのかという議論はできないということかという、決してそういうことではないんだろうと思うんですね。つまり、それは科学の分野、文字通り純粋科学の分野であって、地層処分の場合は、科学的な検討が必要と同時に工学的な考えも重要なわけで、つまり、処分場をつくるという工学的な行為もあるわけで、そこで何らかの考え方というんでしょうか、よく言われる、保守的に考えるというような言い方があるんですけども、つまり、必ずしも理論的に説明できなくても、例えば経験的に判断ができるということもあり得ますので、そうであれば、そういうことも駆使して安全性を評価する議論ができるんじゃないかなというふうに考えております。当然、その場合、リスクということが残りますので、あるいは不確実性ですね。そこでそういう不確実性なりリスクはきちんと評価していくということがあわせて重要なんだろうと思います。

それから、8ページの表につきましては、確かにご指摘のように若干不正確な表現かなということ、それは確認いたしますので、ここについては、原文はどうかも含めて別途チェックしてみたいと思います。

○宇都委員

私が申し上げたかったのはそういうことではなくて、要するに知見が高まっているからいいんだというような表現になっていませんか。それだったら我々は呼ばれる必要はないんじゃないですかということをお願いしたかっただけなんです。必ずしも工学的な部分は否定しているものではありません。ところが、将来にわたって、非常に擾乱に大きな影響を及ぼす事象に関して言う

と、やはりそこに科学的な根拠を持たないで経験則だけで言っているのかという不安が非常にあるところだと。

特にこの10ページを見ていただくと、下から2番目の火山活動については、マグマが処分場を直撃した場合は、すぐにバリアを超えて、場合によっては成層圏までまき散らされる可能性がありますから、場合によっては日本だけではなくて世界的な影響も、当然半地球的な影響もあるわけですから、それについて経験予測で可能性があった場合、それを抑える努力とおっしゃいますけれども、どう抑えるのかもよくわからない話になりますので、そこはやっぱり慎重に検討していただければと思います。

#### ○朽山委員長

そのあたりは、先ほどの徳永委員から始まって、この表現のあり方とか、それから、今までの中で得られてきた知見と、それから、まだ得られていない不確実性というのをどんなふうに把握して、その中で何をしようとしているかというのがもう少しわかりやすいように、具体的な面で、この後の説明でそういうようなものをきちんと整理して、委員の先生方がうまく判断できるようにといえますか、間違った知見を使っていないとか、そういうことがきちんとわかるようにしていただければと思います。

それでは、渡部委員。

#### ○渡部委員

私も先ほどのお2人の意見に賛成するところですが、当初のご説明にもございましたように、また、あるいは推薦状等々にございますように、第2次取りまとめでの評価、地層処分が我が国で可能であるという評価を再評価するのだという文言というふうに私は理解しております、2000年レポートのレビュー、評価をするのではない。そうすると、そもそも現在、もう一回どうやって安全を確保するのか、その上で地層処分の抱えるリスクであるとか不確実性は許容できる範囲かどうかという、そういう話が必要だと思っんですね。ともすると、それぞれの事象ごとの専門的な提示がなされて、これについてはこうです、断層についてはこう、火山についてはこう、地下水についてはこう、でも実際に将来に起こることというのは単独に起こるわけではないので、全部それがそれぞれ起こったときに、グレーが重なったらそれでも大丈夫ですかということすら評価されていないわけです。

ですので、こういうそれぞれ代表する学会の知見を集めるとしても、まずは安全を評価する考え方というのを事業としてご提示いただいて、それに対して具体的に、まずそれが理解できる形でご説明いただく。こういう学術的な提示以外にもわかりやすく、当たり前のことのように話されることも説明が必要な部分があると思うのです。その上で、それが果たして社会的な重要性の

上で、ここまでわからなくてもとにかく進めるべきなのかどうかというしきい値は、どこか別のところで設定していただいて、それぞれに対する最新の知見、あるいは危険度とリスクとか不確実性をそれぞれの技術分野が差し上げるのではないかなと思いますので、ちょっと今の形ですと、第2次取りまとめでどのように安全を評価したのかというご説明もなくて、個々の事象の与える影響は当初どおりですよというお話だとすると、知っている方はそれでわかるかもしれませんが、若干それできょうこれで開始できるという感じにはならないかなと私は考えております。

#### ○伊藤放射性廃棄物等対策室長

お三方のおっしゃるとおりだと思います。余りエネ庁の側から会議をどうのこうのと言うつもりはなくて、聞いていようと思っていたんですが、ちょっと一言申し上げると、おっしゃったように、地層処分の信頼性を科学的な知見、しかも最新でわかりやすくという、こういったことからどう国民に訴えかけていくかというところが、一つやっぱり大きなテーマだと思う中で、私としては、多分事業実施主体の検討をベースに最新の知見に単に焼き直すというふうな、しかも2次取りまとめだけでいいのかというところもありますし、それは違うと思っています。

ただ、今回も、例えば長期安定性のところは320の文献云々とありましたけれども、一個一個全部読んで、ゼロベースで全部見直して、それでも変わらないものは変わらないでもいいと思うんですね、結論としては。ただ、宇都委員からもありましたように、やはり明確に書ける部分をどこまで書き切るか、書けない部分はどこまで書けないかというところは、やっぱりきちんと線引きはすべきだというふうに思いますし、渡部委員からありましたように、分野ごとにグレーが重なる部分といったものを、事業実施主体、事業を進めていく上でどういうふうに評価を、安全評価の基準をつくっていくのかといったところの視点というのは、多分やっていかなければいけないと思っています。

ですから、ベースは2次取りまとめにしながら、最新の知見を加えて限界を明らかにしつつ、今後の研究課題を明確にしていくということを皆さんにご知見をいただいてまとめていくわけですが、今回は1回目ということもあるので、まず2次取りまとめの文献、10年間の動きというのを2次取りまとめに重ね合わせたところ、基本的には自噴の話だとか幾つかありましたけれども、そういったところ以外については余り大きな変動というか変化というものは見られないのではないかと。ただし、長期安定性とそれぞれの特性について、今後2回目以降、1つずつ丁寧に、今皆さんがおっしゃったような視点も加えてしっかりとレビューをしていくということなんだろうというふうに思っています。

#### ○遠藤委員

今の議論、私も同じように感じておりました。次回から個別に議論をされていくということで、

次回以後に期待したいと思いますけれども、きょうの段階ですと、この場が科学的な議論に進めるというふうにはなかなかしにくい状況、ご報告だったなというふうに思いました。

例えば、先ほどからもいろいろ出ていますけれども、私もいろいろ疑問を感じた点はあるんですね。多分1つは共通する問題になるかなというのは、途中にありました、考慮する時間の長さをどう設定するのかというあたりは、かなりいろいろなところに波及してくる大きい問題かなと思うんですが、こういう問題も、これまでどういう議論がなされた上で進んできたのかというようなところも、少し背景とか、どういう制約状況があるのかとか、その辺もご紹介いただいた上で、こういう問題も検討していければなというふうに思います。本日、この議論に踏み込む必要はないのかもしれませんが、今後の問題としてぜひお願いしたい。

#### ○吉田委員

次回からの進め方ということになるのかもしれませんが、私の思いとしては、ここは技術ワーキンググループですので、2000年レポートでの技術の蓄積からこれまで十数年たったということがあって、いわゆる地層処分の日本の地質環境における成立性の観点から、10年間の蓄積を踏まえて、NUMOとして成果と技術的判断、そしてその根拠というのを出していただければ、ここで議論になるのではないかなと思う次第です。ですので、技術的な判断の部分をぜひ根拠も踏まえて伺いたいと思います。次回、多分そういうものが出てくるのではないかなと思いますけれども、そこが我々の知識も踏まえて、やっぱりそうだよなというふうに思えば、それはすごく蓄積が蓄積として認識されるわけだし、地層処分としてこういうものが進んだんだという理解が進むと思います。もし一方で、それが足りないということになれば、そこが課題になるはずなので、それは次のステップに向けて、どうそれを打開していけばいいのかということも見えてくるということだと思いますので、ぜひ、ちょっとそういうやり方というか、そういう情報の提供をいただけるといいかなと思います。よろしくお願いたします。

#### ○長田委員

埼玉大学の長田です。

今のお話とはちょっとずれるかもしれないんですが、ちょっとお聞きしていて感じたのは、実際に本当に処分場をつくるということになると、地下に処分場、トンネルを掘っていかなければいけないという状態で、結局そういう人工的に乱すような行為が地質環境にどう影響を与えるかというようなところの、要は工学と地質環境のところの横断的なところというか、重なった部分の評価というのが余り今のご説明からは聞こえてこなかったんですが、そういう部分に関しては、ここのワーキングで取り扱うべき内容なのかどうかですね。そのあたり、すみません、確認させていただければと思います。

○武田原子力発電環境整備機構理事

今までいろいろ、NUMOのプレゼンにこうすべきだという議論があったと思うんですが、これは、むしろワーキンググループでそういうふうなことを決めていただければ、それに沿ってNUMOとしてのプレゼンをしていきたいというふうに考えております。

○朽山委員長

皆様のご意見を伺っていますと、きょうのプレゼンは中途半端に第2次取りまとめを使って、その知見を皆さんが既に持っているかのような話し方がちょっとあって、そのところでゼロから判断できないじゃないかと。それから、実際にもうその中で地質環境の安定性とか何とか言っちゃって、全体の考え方がどうなっていて安全機能との関係がどうなっているかとわからないで、こういう話がばらばら出てきたのでは、やっぱり整理が悪いのじゃないか。ゼロから判断できませんよという、そういうことかと思うんですね。そういう意味では、もう少し整理をし直していただいて、ここに2000年レポートといいますか、第2次取りまとめがあるんですけども、本来はNUMOさんが今の時点でこういうものがあって、それを我々が評価するというのが一番いい形であるものが中途半端になっているということかと思えます。そういう意味でも、こういうものがないにしても、ある程度そういう形の全体をこういうふうに考えてやるんだと、その中で地質環境の安定性というのはこういう意味を持っているんだから、そういう議論をしていただきたいという格好で両方を整理していただけるのがいいかと思うんですね。そういうことが先生方のおっしゃっていることかなと思うんですが、よろしゅうございますかね。

それで、事務局。

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

天然バリアをまずやらせていただくという今回のワーキングの趣旨があって、人工バリアとか、順番に全体も含めてやっていかなければいけないのは、いずれ順番にやっていこうと思うんですが、ただ、天然バリアの中でも、ご指摘のとおり擾乱の部分であるとか工学的なところとの安定性、それから特性といったところは、やっぱり掛け合わせて見ないと、實際上事業を実施するという視点で見るとは意味がないので、それは必ずやりたいと思います。

結局のところ、本日の議論については僕はこれはこれで意味があると思っていて、何となく頭の中で思い浮かべていたとおりでっただんですけども、要は2次取りまとめを単純にレポートバックする、焼き直すといったことではこの世界ではだめで、やはりそれでは別に一般の人々の理解とか信頼というのは得られるわけがなくて、今、大体皆さんから同じような意見をいただいたわけですけども、そういったさまざまな視点を踏まえて、今後2回目以降、この議論を深めていかなければいけないという方向感が出たというのは、すごく僕は意味があると思っています。

す。

ですから、そういった形で、NUMOから、指示があればそのようにしますということでしたから、次回以降、皆さんから本日いただいた意見を踏まえて資料の作成、説明というものに臨んでいきたいというふうに思っています。

○朽山委員長

そのほかございませんでしょうか。

山崎委員。

○山崎委員

実は今、朽山先生と伊藤室長から言われていたとおりで、私も今聞いていまして、きょうの資料のご説明というのは、やっぱり従来ずっとやってきた説明をそのままやられたわけですけども、きょういらっしゃるの、皆さん、各分野の専門家であるので、これから次回以降はもう少し細かいところに入って、それぞれが持っているご自分の知識や、あるいは10年の成果を踏まえて問題点を指摘していただければ新しいところに進むのではないかなという気がいたしますので、それだけ申し上げておきます。

○朽山委員長

そのほか、ございませんでしょうか。よろしいですかね。

ありがとうございます。そういう意味では、出発の時点で皆さんにいい意見をいただきましたので、もう少しそういうことを整理し直して、どういう形でここで議論するか。地質環境の安定性の話になるんですけども、全体としては、本当に日本で地層処分ができるのかどうかということ判断の中で科学的な知見が正しく整理されているか。特にわかっていることとわかっていないことがしっかり把握されていて、わかっていないことに対して十分に予防的に物が考えられているかということが判断できるということが大事だと思いますので、そういうご議論がいただければと思います。

それでは、一応おおむねそういう格好で審議を進めていくということで、今回は長期安定性について議論いたしますが、その中でも、今、先生方からいただいたようなご意見を反映する形でプレゼンをしていただくように用意したいと思いますので、そういうことで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。

渡部委員、どうぞ。

○渡部委員

このまま各論に入るようですので、ちょっと確認させていただきたいんですが、言葉遣いとして、我が国で地層処分が可能であるとか実施できるという言葉と、それから、処分が安全である

ということの違いは、少なくとも社会ではかなり大きい開きがあると思うんですね。各論に入ったときに、この項目について言うところの程度の影響しかありませんからできますということですが、先ほどから申し上げているように、全てのことを配慮した上で最大のリスクとか、あるいは危険性というものが、つまり安全が確保できる、その求めるべき、あるいは達成すべき規制値とか基準値というものを安全に対してある程度設定して議論を開始して、実施可能ですというよりは、むしろこれ以上のことは起こりませんということまで各論で議論できるようにご配慮いただければと思います。

○朽山委員長

おっしゃるようにしたいと思います。

丸井先生。

○丸井委員

今、渡部委員がおっしゃったことはとても重要だと思うんですけども、もし可能であれば、時間軸とか、それから、この委員会の中で皆さん、違う分野の方がいらっしゃるんで、それぞれの事象が起こるのがとてもタイムスケールが違うことばかりやって、例えば私と渡部さんなんていうのはオーダーが3つも4つも違うような時間軸の中で生きていますので、そういったところもリスク評価の中に入れていただいて、ぜひ複合的な安全性を担保するような方向に議論を進めていただければと思います。

○朽山委員長

全体の安全評価との関連性というのをきちんと明らかにしながらいろいろな議論をしていくということがとても大事になると思いますので、そういう意味で、その安全というのも、おっしゃるように時間軸や空間軸がさまざまに変わってまいりますので、それを全体の安全の中でどう議論するかというのをきちんと整理しながら資料を出していただいて、皆さんで議論していただくのがいいかと思います。

田所先生、お願いします。

○田所委員

時間軸の話はいつか言わなければと思っていたんですけども、まさにそのとおりで、地質学の研究をされている方は第四紀、第三紀というふうな長い時間のことを考えておられるでしょうけれども、地震学では、例えば10万年先を予測しなさいと言われても全くわからないわけですよね。不確実性が存在するんですけども、それは学問分野によってどこまで先のことがわかるかというのはやっぱり違うわけですから、そういった観点も踏まえて、やはり取りまとめしていく必要があるだろうなというふうに思いますね。

○朽山委員長

先生方、大体同じような意見。武田さんのほうから何かございますか。よろしいですか。そういう格好で留意していただいて資料を用意していただくということかと思います。よろしいですか。

それでは、長い間議論していただきましたけれども、そのような形で進めさせていただきたいと思えます。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。長時間のご審議ありがとうございました。

最後に、次回のワーキングにつきまして事務局からお願いします。

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

次回につきましては、事務的にまた日程を調整させていただきたいと思えますが、来月の下旬ぐらいを一つ目安にさせていただければというふうに思えます。どうぞよろしく願いいたします。

○朽山委員長

ありがとうございました。

それでは、これをもちまして第1回地層処分技術ワーキングを閉会いたします。

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、まことにありがとうございました。

— 了 —