

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7回会合

日時 平成26年3月20日（木）14：00～15：31

場所 経済産業省 別館312階各庁共用会議室

議題 （1）地質環境の長期安定性の確認事項

（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特性の長期安定性について

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

定刻になりましたので、それでは第7回の地層処分技術ワーキンググループを開催したいと思います。本日も皆さんご多忙のところをお集まりいただきましてありがとうございます。お礼申し上げます。

まず、事務局より確認をさせていただきます。資料でございますが、本日の資料は議事次第、委員名簿、それから資料1といたしまして、NUMOからご提出いただいている地質環境の長期安定性に関する確認事項となっております。この資料は、前回のワーキンググループにてご指摘いただいた部分を修正したものとなっております。今回のワーキンググループで再度確認させていただいて、専門家からの意見募集を1カ月行いたいと、そのように考えております。

次に、資料2についてですが、この資料はこれまでに地質環境特性と長期安定性についてご審議をいただけてきました。その内容について本ワーキンググループでの取りまとめとして案を示させていただいているといった内容となっております。この資料につきましても本日も確認をいただいて、委員の皆様のご意見を反映させた上で、1カ月程度のパブリックコメントを行いたいと考えております。

また、資料の3と4については1月20日の第4回の会合、また2月10日の第5回の会合の議事録となっております。補足資料として参考資料1、長期安定性に関する資料をつけさせていただいております。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閉じさせていただいておりますので、その他の参考資料とあわせて本日の審議の際の参考にしていただければと思います。

資料に過不足等ありましたら、審議の途中でも結構ですので、事務局にその旨お申しつけください。

次に、本日の委員の出欠ですが、小峯委員、遠田委員、ご都合によりご欠席となっております。

定足数を満たしておりますので、審議を開催したいと思います。

以後の進行につきましては、朽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。

○朽山委員長

朽山でございます。よろしくお願いいたします。それでは、お手元の議事次第に従って進めてまいります。本日の会議は、14時から16時の予定でございます。

議題ですが、本日の議題は、地質環境の長期安定性に関する確認事項と、それから本ワーキンググループの取りまとめ案であります。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、及び地質環境の長期安定性についてです。長期安定性につきましては前回は審議しましたので、修正した点のみを簡単に紹介させていただき、その後、1カ月程度の意見募集を行いたいと思います。取りまとめ案につきましては、本ワーキンググループでの評価を示しておりますので、この点を中心に不足している点や誤認等、修正すべき点を具体的に示していただければと思います。委員各位のご協力をどうぞよろしくお願いいたします。

早速、議事を開始したいと思います。それでは、資料1を用いて、NUMOからご説明をお願いします。

○武田原子力発電環境整備機構理事

それでは、資料1につきましてご説明いたします。前回の資料と比べて、修正した点、変えたところを、かいつまんでご説明いたします。

まず、1ページでございます。一番下の注意書きのところですが、前回は引用文献がありましたけれども、特に必要ないだろうということで削除しております。こういう簡潔な表現にいたしました。

次に、4ページでございます。これは赤いところの右上に参考資料というのがございまして、これはつけ加えております。同じものが次の5ページ、同じ場所にあると思います。赤の箱の右上です、5ページ、6ページ、7ページ、ここに参考資料というのがありまして、これはつけ加えております。

それから、飛びまして10ページ、これは今回新たにつけ加えたページでございます。委員の方から断層のずれに伴う透水性の増加はどう扱われているのかというコメントがございましたので、それに対する説明ということで、新たにこれを加えました。主な内容は、一つは下のほうの箱2つございますけれども、事前確認及び文献調査の段階で明らかに著しい影響があると考えられた現象、これを回避するという考え方が一つ。次の概要調査の段階、このときに、真ん中辺に「次に」というふうにあります。サイトの詳細な特性を踏まえて影響評価して回避するか、工学的

対応をとるか判断すると、このような考え方、つまり2つに区分して対応するというこゝで入れております。

ちなみに、断層のずれに伴う云々というコメントでございましたので、例があるのが分かりやすいかと思ひまして、例として力学場、水理場、このような内容を加えております。次に、11ページ飛びまして、12ページ、13ページでございます。プレートシステムについての考えです。前回は1ページにおさめてあったのですが、内容を拡充いたしまして2つのページに分けております。

プレートシステムの考え方、委員の方からいろいろとコメントがありました。変更のポイントは3つございます。1つは結論の書き方です。2番目が、その根拠となる知見、これは拡充しております。それから3点目が信頼性向上の取り組みのところ、これも具体的にかつ充実させております。

それで12ページを見ていただきますと、第2次取りまとめの見解、これは変更ありません。その後の知見、これは拡充しております。その続きが13ページに続きます。これも拡充したところでございます。それを受けてNUMOの考え方、この中での最後の行でございますが、前回はこういう変動の傾向が維持されると考えられるというふうに表示しておりましたけれども、ちょっとそれは断定し過ぎではないかということで、「傾向が継続する可能性は高いと考えられる」と、こういう表現にいたしました。

それから3点目の信頼性向上の件ですけれども、これは前回、プレートシステムの転換について研究に取り組む必要があるということで留めてあったわけですけれども、これは具体的にかつもう少し充実させた表現にいたしました。

それから、次の14ページでございます。火山についてで、ございますが、これは変更点が2つございます。1つ目が、2番目の丸、回避の対象となる範囲、この2つ目のポツ、ここの表現を改めました。ここのポイントは火山の発生、これは多くはマントルということですので、マントルについての記述を丁寧にいたしましたというのがポイントでございます。例えば地震波トモグラフィーを使って調査をすゝとか、さらにマントル物質の熱対流モデルによって評価すゝとか、というような表現にいたしました。

それから、2つ目の変更点は3つ目の丸、現在ポツが2つありますけれども、これは3つございました。1つ削除いたしました。前回の内容で削除した記述は、地殻の温度が低い領域でマグマ発生の可能性が低い旨が記述されてあったわけですけれども、マグマ発生は多くはマントル内であるということから、前回その可能性が低いというふうに申し上げましたけれども、必ずしもそうとは言えないのではないかと考え、この内容を削除いたしました。

それから、次は16ページでございます。深部流体でございますが、これはタイトルにもありますが非火山性熱水と深部流体、これは分けました。違うものというふうにみなすことが妥当だろうと考えました。ちなみに、前回は「深部流体など非火山性熱水」とそういう表現になっておりました。これを明確に分けたということでございます。

それから、一番上の青い箱でございますが、2行目ほどに偏在性ということがありますが、前回、メカニズムを考慮して偏在性があるという表現にしてあったわけですが、それはそこまでは我々は言えないのではないかとということで、あくまでその現象を踏まえて偏在性があると、そういう表現にしております。

それと、先ほど非火山性熱水と深部流体を分けたということでございますが、青の中でも明確に分けております。非火山性熱水はその熱への影響、深部流体は熱とか化学場の影響、そこは丁寧に表現いたしました。

あと、下のほうにつきましても、そういう観点で整理しております。それから、次に飛びまして19ページでございます。隆起・侵食でございますが、これにつきまして、まず1つ目の丸、侵食に関する現象、これの2つ目のポツでございますが、これはここに侵食基準面というのがありますが、これは「局部的現象」という修飾がついてあったわけですが、必ずしも局部的現象ということにする必要はないのではないかとということで、削除しております。

それから、2つ目の一番下に波浪侵食、これを新たに追加しております。この同じ丸の3番目のポツでございますが、ここの表現も、前回は海水準変動の痕跡が世界各地にあってそれが把握できると、そういう表現だったわけですが、ここももう少し丁寧に表現いたしております。ハイドロアイススタシー、そういうことを踏まえると個々の地域についてしっかり見ていく必要があるだろうと、そういうような内容にしております。

それから、もう一つ下の丸、将来の侵食量の予測でございますが、この中での1つ目、2つ目の矢羽、これ、それぞれ内陸、沿岸というふうに明確に区分をいたしました。

次の20ページでございますが、これにつきましては侵食量あるいは隆起量、前回のご指摘で、前回ですと10万年当たり300mという平均的な数字という、そういう内容であったわけですが、そうではなくて一瞬でもその300mを超えるかどうかということが重要だろうということで、こういうふうには10万年における侵食量は300m、10万年の中に一度でもを超えるかどうかという、そういう観点での表現にしております。

それから、文言でございますが、同じく20ページの概要調査の段階のところの1行目、「堆積物」、これを「侵食堆積物」というふうにしております。

同じ内容が、次の21ページにもございます。21ページの下から2つ目の箱に、「侵食堆積物」

というのがあったわけですが、これも「堆積物」にいたしました。

あと、22ページでございますが、これは今申し上げましたような修正に伴って、参考文献も変更させていただいております。以上でございます。

○朽山委員長

ありがとうございました。

10ページの真ん中の箱で、「事前確認及び概要調査地区段階（文献調査の段階）」と書いてあるのは、「選定」というのが抜けているのではないですか。

○武田原子力発電環境整備機構理事

そうですね。失礼しました。

○朽山委員長

そうですね、これはミスプリントですね。

それでは、前回のワーキンググループでの指摘事項について適切に対応できていると思いますので、これで意見募集させていただこうと思いますけれども、よろしゅうございますか。

○宇都委員

宇都でございます。14ページのところで、私のほうで修正をお願いしたのですが、ちょっと慌ててやっておりましたので、若干私自身がちょっと書き過ぎた部分があるかなと思いましたが、少しそのところを修正していただきたいと思います。

この14ページのところで、回避の対象となる範囲と、それからその下の丸で評価法と書いてございますね。それで、私のほうで2つ目のポツの「また、第四紀火山が存在しない地域であっても」の後に、「上昇する温度・圧力条件が存在するか否かを地震波トモグラフィー等の手法を用いて調査し」と、ここに調査の手法、つまり評価手法の部分を入れてしまいました。この場合、範囲ということであれば、もうむしろそこは切ってしまうで「温度・圧力条件が存在する可能性の高い地域は回避すべきである」という形で、「か否かを地震波トモグラフィー等の手法を用いて調査し」という部分を削除し、つなげていただいて十分じゃないかと思います。その手法の部分については、多分その下の評価手法のところ若干その言葉を生かした形で適宜入れていただければいいかなと思います。すみません、私のほうが混乱しております申しわけございませんが、よろしくお願ひします。

○朽山委員長

これは、そういうふうに修正するというのでよろしゅうございますか。丸井委員、どうぞ。

○丸井委員

ありがとうございます。6ページ目の水理場に関するところですが、下の箱の中に「地

下水流動経路の変化」というところで、「など」という赤い文字で追加していただいた部分について、私のコメントを反映していただきました。ありがとうございます。

これは、今回の議論の中心がプレート活動ですとか断層活動であったところとちょっと外れてしまって申しわけないですが、第2次取りまとめの中では地下水流動に影響を与える要因といたしまして、断層とそれから塩淡水境界、そして泥火山とか異常高圧間隙水というのが挙げられておりました。ですので、塩水／淡水境界だけでなく、今回、第2次取りまとめを踏まえた上でさらに進んだところという議論でしたので今までなかったですけど、パブリックコメントをするに当たっては、そこら辺もう一度再確認していただければと思って追加した次第です。よろしくをお願いします。

○朽山委員長

これも、よろしゅうございますね。この「など」をつけたということで、いいということですね。

そのほか、何かご指摘事項ございませんか。よろしゅうございますか。

それでは、これを意見募集させていただきたいと思います。

続きまして、取りまとめ案について、私から説明させていただきたいと思います。資料2をごらんください。

これが実際の、これから皆さんにパブリックコメントを求めたいという文章になるわけですが、我々がこれまで議論してきた内容をここでまとめております。内容につきまして、少し説明させていただきたいと思います。

まず1ページ目、第1章「はじめに」でございますが、ここにはこの地層処分技術ワーキンググループの、なぜこの地層処分技術ワーキンググループというのが開催されたかということの理由と、それから構成、それから審議内容というのが書いてございます。なぜかというのは、地層処分技術ワーキンググループのミッションでございますけれども、これは最初から5行目あたりに、平成12年に原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会においてということと、それから第3段落に、平成24年に出された日本学術会議や原子力委員会の提言、それからそのすぐ2行下に、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放射性廃棄物ワーキンググループと、こういうところでちょっと上の段落に戻りますが、第2次取りまとめから10年以上経過しているということと、それからその時点に応じてきちんと最新の科学的知見を反映した形で再評価を行うことが必要であるということがこれまで言われております。その中で実際にそういうことをきちんと議論しようということで、この地層処分技術ワーキンググループが開かれたということでございます。

ですので、このミッションは我々、地層処分を進めていくに当たって、いろいろな分野の科学的知識を使って、それで進めていこうとしているけれども、それはその理解が正しくできているかどうかというのをチェックしていただくという格好で実際に開催されたということでございます。

そしてWGの委員構成につきましては下から3つ目の段落に書いてございますけれども、「WGの技術系専門家4人に加え、審議の中立性・公平性を確保する観点から、学会等からの推薦等からなる12名の専門家によってなされた。事務局側説明者としては、原子力発電環境整備機構および日本原子力研究開発機構が参加し、審議はNUMOから提出された資料を基に行われた」と、書いてございます。

そうして、審議内容につきましては1ページ目の一番下の段落ですが、「審議内容としては、地層処分において、放射性物質を長期に隔離し閉じ込めておくために好ましい地質環境特性について特性ごと（熱環境、力学場、水理場、化学場）に整理し、それらに影響を与える天然現象について（地質環境の長期安定性）の議論を行った。さらに、影響を与える天然現象の中から、地層性分の安全確保に著しい影響を与えるサイト選定において、回避が必要な事象を抽出するとともに、それらの事象について、段階的なサイト選定における回避の考え方についての議論を行った」と、書いてございます。

めくっていただいて2ページ目ですが、ここには本報告書の構成が書いてございまして、第2章ではその地層処分の基本的考え方、第3章では好ましい地質環境特性、第4章では地質環境の長期安定性への影響用意と対応方針、第5章では地質環境の長期安定性への影響要因に関するサイト調査の方針、こういうことが示してございまして、第6章に全体の評価が取りまとめております。第2章から第5章につきましては、まずNUMOが示した資料に基づいて審議内容を取りまとめ、第3章から5章については、それに対する地層処分技術ワーキングとしての評価を記述したと、こういうふうになってございます。

第2章でございます。第2章、3ページ目から書いてございまして、2.1のところには「地層処分の安全概念」ということが書いてございます。これは、この委員会の基本的な考え方の大事などところになりますので、読み上げさせていただきますが、「高レベル放射性廃棄物の最終処分においては、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およばないようすることが求められる。そのため、地層処分では地下深部に放射性廃棄物を埋設することで、生活環境から物理的に隔離し、さらに長期にわたっては放射性物質が放出され、分散されることを抑制し、地下深部にとどめる（閉じ込める）。この間に、放射性廃棄物に含まれる放射能の大部分が減衰するため、人間と環境が放射性廃棄物に由来する放射線の影響から防護される。

これらの目的を達成するために、放射性廃棄物が埋設される母岩およびその地質環境が本来的に有する物理的隔離および閉じ込め機能（天然バリア）にいくつかの工学的対策（人工バリア）を組み合わせ、それらの複合的および補完的特性によって放射性廃棄物を物理的に隔離し閉じ込めておけるよう、多重バリアシステムを構築する」と、こういうふうになってございます。

この考え方に基づいて、2.2では実際の人工バリアと天然バリアが考えられていくということが書いてございます。

そうして、2.3.1のところに地質環境に、特にこれが安全機能に関係するところがございますので、その中身が書いてございまして、2.3.1には「物理的隔離機能をもたらす地質環境特性に関する時間・空間スケール」と書いてございます。図1に「処分場とその周囲の空間スケールの概念図を示した」というふうに書いてございまして、図1をごらんいただくと、その処分場のすぐ周りに地質環境があるという格好でございます。もう少し広域に見ますと、より広い広域スケールというのが青い点線で書いてございます。これが全体のスケールになってございますが、第2段落にございますように、「放射性廃棄物が、長期にわたって地表の生活環境から物理的に隔離され続けるかどうかを考えるには、より長期にわたり広い規模で運動しているプレートの一部として動いている広域スケールの地質環境が、どの様な幅で変遷する可能性があるかを考える。厚い岩盤による物理的隔離機能を損なう自然過程としては、長期にわたり徐々に進行する侵食や急激に起こる火山活動等が考えられ、これらの将来の悪影響が十分な信頼性を持って回避できるならば、物理的隔離のための地質環境特性としては長期的に安定であるとみなす」、と書いてございます。

それから、2.3.2のほうは、閉じ込め機能に対する時間・空間スケールの話が書いてございます。

第2段落にございますが、時間的には「廃棄物埋設後、数百年程度の期間は、主に初期の放射能の大部分を占めるセシウム-137（半減期30年）とストロンチウム-90（半減期29年）の崩壊に伴うガラス固化体の発熱が著しい。このため、廃棄物の周囲では、地下水の熱対流や放射線分解等の条件が想定される」と、こういうふうになってございます。

その下の段落には、この初期の数百年から1,000年ぐらいの間は人工バリアが非常に重要な役割を果たすということが書いてございまして、第2段落の最後のところに書いてございますが、ガラスが溶けていったときには、これが真ん中辺ですね、「ガラスが溶解する可能性があり、保守的見積もりによれば7万年程度経過するとガラス固化体の全量が溶解すると考えられている。このため、徐々に進行するガラス固化体の溶解にしたがって、溶解度の高い放射性物質は地下水中に浸出すると考えられる。初期の放射能の大部分を占めるセシウム-137とストロンチウム-90

は地下水への溶解度が高いので、これらが減衰するまでの初期の数百年から千年の期間は、オーバーパック及びガラス固化体の健全性の維持が望ましい」というふうに書いてございます。

それ以降については、オーバーパックの機能が失われていると、「ガラス固化体から浸出したより長半減期の放射性物質が天然バリアに以降することを遅延させるために、緩衝材には、移行抑制の機能として、低透水性、間隙水中での放射性物質の難溶解性、吸着性等の機能が期待されている。この間、これらの緩衝材の機能が長期間維持されるよう、緩衝材の化学的な変質（変質、密度低下）が起こりにくいことが要求される」と、こういうふうに書いてございます。これが我々が整理した安全機能ということでございます。

そして実際に2.4では、それに対してどのように調査が進められるかが書いてございます。それぞれの、2.4の中で6ページの第2段落から、それぞれ文献調査、概要調査、精密調査の中身が書いてございます。そして、実際にそれぞれでどういうことがなされるかが書いてございまして、そのすぐ2つほど下の段落ですが、「最終処分法によれば、特に著しい影響を与える天然現象の起こる可能性を概要調査の段階までに調査し、将来予測等も検討した上で。そのような影響を受ける可能性のある地域を処分地から回避することが求められている」と、こういうふうに書いてございます。

これに対して、「本WGでは、最終処分法に定められたこれらの段階に、文献調査に先立つ段階、すなわち全国規模の地域を特定しない一般的文献情報に基づく事前確認の段階を加えて、各段階それぞれの時点で、処分地としての適不適を判断する基準を考えた」と、こういうふうに書いてございます。これが前提でございます。

そして、第3章ではまず、好ましい地質環境特性が書いてございます。それぞれ、3.1には閉じ込め機能の観点から好ましい地質環境特性、これがどういうものかということが、それぞれ3.1.1熱環境、3.1.2力学場、それから10ページにまいりまして、3.1.3水理場、11ページに3.1.4化学場、こういうふうに書いてございまして、それぞれ好ましい条件というのがどうなっているかということと、それから、それに対してわが国の地質環境がどうなっているかという科学的知見に基づいたNUMOの見解が書いてございます。そして、それを受けてNUMOとしては、3.1.5で好ましい地質環境特性のまとめをしてございます。

13ページの3.2に、これに対する我々委員会の評価が書いてございます。好ましい地質環境特性に関する評価、ここを読み上げさせていただきます。

「本審議では、第2次取りまとめ以降の最新の科学的知見に基づき、高レベル放射性廃棄物の地層処分において地質環境に求められる、人間の生活環境からの放射性核種の移行抑制等の閉じ込め機能のうち、後者の観点から人工バリア設置環境および天然バリアとして好ましい地質環境

特性（熱環境、力学場、水理場、化学場）について整理した。その結果、熱環境については、人工バリアの温度制限に関連し「地温が低いこと」、力学場は、人工バリアの力学的安定性の観点から「岩盤の変形量が小さいこと」、水理場は、主に天然バリアの観点から「地下水流動が緩慢であること」、化学場はガラス固化体からの放射性核種の浸出や移行の抑制、オーバーパックの腐食等の観点から「地下水の水素イオン指数が高pHあるいは低pHではないこと」、「地下水が酸化性雰囲気でないこと」、「地下水の炭酸化学種濃度が高くないこと」が挙げられた。

今までの地質環境特性が処分場の設計や安全評価の観点で体系的に十分整理されていなかったことに鑑み、今回の審議により、地層処分システムの安全機能の観点から好ましい地質環境特性が整理されたことは重要である。また、それらの特性が導かれた過程における現象の理解もおおむね妥当であり、抽出された特性を満たすことにより、人工バリアおよび天然バリアの閉じ込め機能が十分に発揮され、地層処分の安全性が保たれると考えられる。

また、これらの好ましい地質環境特性を有する地質環境が、わが国に存在しうるかについての審議も行った。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、比較的全国的にデータが取得されており、そのデータから、おのおのの好ましい地質環境特性を有する地域はわが国にも広く存在していると考えられる。

一方、水理場における動水勾配や透水性は、岩種や割れ目の分布特性等に大きく影響され、場所によって大きく異なる可能性があるが、地下深部は地表付近に比べ、動水勾配や透水性が小さく、また、場の均一性が高いため、地下水の流れが緩慢になると考えられる。また、瑞浪や幌延の深地層の研究施設等のデータは、第2次取りまとめで示されている程度の低い透水性や動水勾配を示している。以上のことより、好ましい水理場がわが国においても十分存在すると考えられる。

なお、最終的な地層処分の安全性は、概要調査や精密調査において様々なデータを収集した上で、最終的に設計・施工される地層処分システム全体での評価を行い示していく必要がある。それぞれの段階では、各段階において詳細度の知見に基づき、次の段階に進むのが妥当かどうかにあたって判断するものであると考えられる」と、こういうふうにしてございます。

次に、第4章が地質環境の長期安定性の影響要因と対応方針で、4.1には閉じ込め機能に影響を及ぼす要因が書いておりまして、熱環境、それから17ページからは力学場、20ページから水理場、24ページから化学場について書いてございます。

そうして、4.2が26ページから始まってございます。これは最初が閉じ込め機能への影響要因でしたが、ここからは物理的隔離機能への影響要因が整理されてございます。

そして、これらの議論を踏まえて4.3、27ページの表2に、著しい影響を与える影響要因と関

連事象がまとめられています。

これを受けまして、4.4に、我々の委員会の評価が書いてございます。これを読み上げさせていただきます。

「好ましい地質環境特性についての議論の結果に基づき、第2次取りまとめ以降の最新の科学的知見を踏まえ、閉じ込め機能を長期的に確保する観点から、火山や地震等といった天然現象による影響を評価するとともに、物理的隔離機能に著しい影響を与える事象も抽出し、双方の観点から地層処分の安全確保に著しい影響を与える事象を整理した。その結果、閉じ込め機能の喪失に関連する事象として、熱環境については「地熱活動」が、力学場に対しては「処分深度に達する断層のずれ」が、水理場に対しては「断層のずれに伴う透水性の増加」が、化学場に対しては「火山性熱水や深部流体の移動・流入」および「断層のずれに伴う透水性の増加」がそれぞれ挙げられた。一方、物理的隔離機能の喪失の観点からは、「マグマの処分場への貫入と地表への噴出」および「著しい隆起・侵食に伴う処分場の地表への著しい接近」が抽出された。

これらの事象のうち、確実に回避すべきは人間の生活環境に廃棄体が露出することとなる物理的隔離機能の喪失であり、この観点からは「マグマの処分場への貫入と地表への噴出」および「著しい隆起・侵食に伴う処分場の地表への接近」が抽出されており、これらについてはサイト選定により確実に回避することが必要である」と書いてございます。

「また、閉じ込め機能を確保する上で好ましい地質環境特性に影響を与える事象として抽出している「地熱活動」「火山性熱水や深部流体の移動・流入」「断層のずれ」については、廃棄体そのものは地下深部に定置されている状況であり、その他の閉じ込め機能が維持されている場合には、必ずしも人間の生活環境に著しい影響を与えるとは限らないものの、閉じ込め機能の重要な一部を喪失させることとなる可能性がある。したがって、「地熱活動」、「火山性熱水や深部流体の移動・流入」や「断層のずれ」については、回避すべき事象であると考えられる。

「断層のずれ」については、処分深度に達するような規模を有しその変位量が大きい断層の場合には廃棄体が破壊される可能性があるとともに、透水性が増加する可能性があり、特にガラス固化体中の初期の放射能の大部分を占め、地下水への溶解度が高いセシウム-137およびストロンチウム-90が十分減衰していない期間にこのようなことが起これば、地層処分システムに著しい影響を及ぼす可能性がある。そのため、規模が大きく将来活動する可能性がある断層については、地層処分システムに著しい影響を及ぼす蓋然性がより高いことから、回避すべきと考えられる。一方、規模の小さな断層については、その影響の程度を適切に評価し、処分場のレイアウトを工夫する等の工学的対策を適切に講じることで、将来断層が活動したとしても、その影響を最小限に抑えることが可能である。

また、これらの事象ごとに見れば影響の程度が小さい場合でも、事象が複数同時に生じた場合、地層処分システムの安全性に著しい影響を与える可能性は否定できない。このような複合的な現象の発生は、実際にサイトが特定された後、概要調査までに十分な調査を経て起こり得るシナリオに基づいて将来予測を行わなければ、現実的な評価は困難である。それゆえ、サイトが特定された後に、それらの複合的な現象の発生を加味した地層処分システムの全体の安全評価を行い、地層処分の安全性を示していく必要がある。

なお、上述した工学的対策や地層処分システム全体としての評価についても、第2次取りまとめ以降の技術の進展を踏まえつつ議論を進めていくことが、地層処分の技術的信頼性向上の観点から必要不可欠であることも本審議で指摘されたところであり、今後継続的に行っていく必要がある」、こういうふうに書いてございます。

そして、第5章では、地質環境の長期安定性への影響要因に関するサイト調査の方針でござい
ます。

5.1には段階的な調査と総合的な評価の考え方が書いてございまして、5.2にはプレートシステムについて、5.3、31ページには天然現象の考え方と回避の方法というのが書いてございます。

そして、それぞれ書いてございまして、最終的にこれを受けて、39ページから5.4でこれに対する評価が書いてございます。これも読み上げさせていただきます。

「第2次取りまとめ以降の最新の科学的知見に基づき、第4章の「地質環境の長期安定性への影響要因と対応方針」にて示した地層処分の安全確保に著しい影響を与える事象について、わが国における天然事象の発生要因と考えられるプレート運動については、第2次取りまとめおよびそれ以降の最新の知見にもとづけば、プレート運動に関係する断層活動や地殻変動は少なくとも数十万年から百万年のオーダーは同じ傾向で継続していることから、現時点では将来十万年程度であれば、現在の運動の傾向が継続する可能性は高いと考えられることを示した。その上で、わが国におけるそれらの事象の偏在性や、各事象により著しい影響を受ける範囲を明示するとともに、事前確認、文献調査段階、および概要調査段階のそれぞれの段階において、それらの事象を回避するための基本的な考え方を具体的に示していることから、段階的なサイト選定により、好ましい地質環境に著しい影響を与える事象を回避することで、十万年程度の期間、現在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ものと考えられる。実際に、このような地域が選定されれば、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が行われ、地質環境の変動幅が評価される。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が示される必要がある。

さらに、最新の科学的知見から、火山・火成活動における「マグマの発生領域となる高温異常

域」や、隆起・侵食における「過去10万年における最大侵食量が300mを超えた範囲」を文献調査段階で回避対象とすると、これまでにNUMOが公表している概要調査地区選定上の考慮事項に加える考え方が示されるとともに、これまで対象とされてこなかった深部流体についても、それらの偏在性や回避の方法を示しており、好ましい地質環境特性が長期にわたり維持される地域の選定に関する信頼度が向上したと考えられる。

これらのことから、わが国において地層処分を行う上で重要となる好ましい地質環境特性が長期的に大きく変化しない可能性が高い地域を段階的なサイト選定プロセスにより見出すことができる確度が高まったと評価できる」、このように書いてございます。

以上のこれを受けまして、第6章で全体のまとめと今後の取り組みについて書いてございます。

「本審議では、地層処分の技術的信頼性について、第2次取りまとめ以降の最新の科学的知見を反映した再評価を行い、今後の研究課題を明らかにすることの一環として、地質環境特性および地質環境の長期安定性に関する審議を行った。

その結果、地質環境特性については、地層処分システムに必要とされる安全機能を発揮させる上で好ましい地質環境特性が熱環境、力学場、水理場、化学場の観点で整理されるとともに、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広く存在するであろうことが改めて示された。しかし、それらの地質環境特性は、場所により異なる可能性もあることから、地層処分システム全体としての安全性は、段階的サイト調査の進展により蓄積されるデータに基づく安全評価等により示していく必要がある。

長期安定性については、好ましい地質環境特性に影響を与える可能性の観点から天然事象に関する整理が行われた結果、地層処分システムの隔離機能や閉じ込め機能に著しい影響を与え、サイト選定により最低限回避が必要な事象が明らかになった。さらに、これらの事象について、段階的なサイト調査、すなわち、事前確認、文献調査段階、および概要調査段階のそれぞれの段階において回避対象を特定しそれを回避するための基本的な考え方が具体的に示された。その上で、段階的なサイト調査を適切に行うことにより、全ての天然現象の長期的変動の影響を踏まえても尚、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判断できる。

なお、本審議の結果、地層処分の技術的信頼性向上に向けた取り組みとして、以下に示す研究課題も明示され、今後の地層処分事業の取り組みと並行した技術開発の必要性もあわせて示された」ということで、6項目、次のページに4項目と、あわせて10項目の研究課題がここに挙げられております。

以上が、この報告書の概要でございます。

これにつきまして、ご意見がある方はネームプレートを立ててお願いできればと思います。

渡部委員。

○渡部委員

全体のまとめ方については特段の異論はございませんが、報告書としてこれが単独で出ていくという点で、今気づいた点を2点ご質問させていただきます。

まず、この審議会ないしこの報告書の位置づけ、あるいはこのワーキンググループのマンデートというのが多分、第1章「はじめに」の1ページに書いてあると思うのですが、2つ目の段落のところにございますように、2行目末、「地層処分の技術的信頼性について」云々とございまして、その2つ後の段落で、以上の背景から、目的語はないですが、何かについて現段階の評価や今後の研究課題を早急に示すという、そういう構造になっているので、多分この報告書ないしはこのワーキンググループは、地層処分の技術的信頼性について現段階で再評価をして課題を出すということだと思われま

すが、実際に地層処分というものの自体の成立性とか技術的なその再評価は、実は余り、前提として進められたような私は印象を持っておりまして、例えばそれはこの報告書でも28ページの下から5行目で、事前調査、事前段階を経てその各段階へ進めていく段階で、この5行目にございますように、「地層処分の安全性を示していく必要がある」ということで、調査を進めつつサイトごとにやっていくのだということ、このサイトジェネリックなところでどうこうということはこの報告書ではあえて触れていないということがわかるわけですね。

ですので、書き方だけの問題なのですが、最後の取りまとめの文章のところでも参考というか関連するところがあったと思ひまして、それは41ページの第6章の最初のところにございますが、この最初のパラグラフ、ちょっと日本語的に混乱しているようにも思ひまして、「地層処分の技術的信頼性について」、「再評価を行い」、何のというのがよくわからないですね。それから、「今後の課題を明らかにすることの一環として」と言うと、これが目的に見えてしまつて、長期安定性に関する審議というのは一環としてついでにやってみたいに見えてしまいますので、ご提案としては「地層処分の技術的評価の再評価の一環として」で、「第2次取りまとめ以降の最新の科学的知見を反映した」、それで最後の行、「地質特性、環境及び云々に関する審議を行い、あわせて今後の研究課題について明らかにした」というのが、多分、現実を反映するのかなと思ひました。それが1つ目です。

2つ目は、今回初めて報告書で、最終処分法の段階的調査の最初の段階の1つ前に新たに段階を加えたということが6ページに明示されましたので、つまり文献調査の前の事前確認段階を加えてというふうになりましたので、そうしますと、この段階から全てが絞り込む方向に始まるの

かなという、誤解かもしれませんがそういう思いがございます。となると、ここで書いてある好ましい条件を満たすところから最初の事前段階が始まって、文献概要、それから精密と進むと、全て絞り込まれた地域というのは最初の好ましい条件がそろっている地域の中で選定が進むようにも思われます。それならばそれで結構です。

もし、そうでない場合は、実際のサイトというのは、この全ての好ましい条件がそろっている地質環境のところというのは、確かに存在はするでしょうが、一方、どこでもというわけではなくて、いろいろな理由でこの条件は好ましい条件を満たしていないという、この報告書にある総合的な評価で安全性を検証するようなサイトというのが出てくると思うんですが、もし最初の好ましい条件がそろっているところから抽出が始まるとすると、それ以外のことは触れなくていいことになりますので、それならば結構です。

好ましい条件がそろっていない場合にどう扱うかというのが、今回の報告書に若干議論が残っているところだと思いましたので、その点、2点ご確認いただければと思います。

○朽山委員長

ありがとうございます。

最初のご指摘は、そのとおりだと思いますので、ちょっとこれは文章を変えたほうがいいかなと思います。この委員会で議論したのは、地層処分システム全体の安全性の議論ではもちろんございませんで、それぞれの段階でその地質環境を選んでいくというときに、それで本当にちゃんとした科学的技術を使ってやっていますかというのをもう一度見直しましょうという部分だけですので、最後の全体の安全評価というのはいろいろなそれぞれの詳細なデータが出てくる時点、時点において、その詳細度に応じて次のステップに進んでいかどうかを判断するという格好であるということが、ここにも書いてございますし、委員からもたくさん指摘されてございますので、今、渡部委員がおっしゃったような形で最後の取りまとめのところはちょっと直したほうがいいかと思います。

それから、もう一つの点でございますが、これは非常に難しい話ではあるのですが、この1ページの第1章の「はじめに」に書いてございますように、最後の段落ですね、ここでやった議論というのは「影響を与える天然現象の中から、地層処分の安全確保に著しい影響を与えるサイト選定において回避が必要な事象」というのを考えましょうということであったのであって、オーケーな話ではないというわけですよ。ここはもう最初から入り口で、そこは選ばないようにしましょうという回避の話をやったと思うのですよ。ですから、もちろんそのときに、最初に事前調査とか何とかいうのは別に法的に求められるものでも何でもないので、こういう考え方でやっていけばいいでしょうということを議論した。そのときに、こういうところは

非常に悪い影響を与える可能性が大いにあるのでそこはやめましょうという、そこまでの議論をしたということかと思しますので、その中で、どういうところがいいという話まではしていないというのが我々かと思えます。そういう答えでよろしゅうございますか。

○渡部委員

実際の議論はそうだったかもしれませんが、この報告書で、例えば各項目それぞれについて好ましい地質環境特性の記述がございまして、まとめとそれに対する評価という構造に各項目なっております。全体のまとめの13ページ、14ページのところを拝見しますと、ずっと好ましい地質環境特性があります、とても悪いものは排除しますが、よいところはありますという文章でページが変わりまして、それで3つ目のパラグラフの後半のほうで、「以上のことより、好ましい水理場がわが国においても十分存在すると考えられる」と、「なお」と受けて、実際の安全評価というのはいろいろな総合的な評価をサイトごとにしますよというふうになっているので、これだけ見ると、やはり好ましい条件を示しているように読めますし、それを持ったものが対象となって選定が進んでいって、その段階で総合的な線量評価もするでしょうというふうに読めてしまうので、主査ご指摘のような趣旨にするのであれば、若干何か手当てが必要かなという気はいたしましたけれども。

○朽山委員長

いかがですか、それについて。では、徳永委員。

○徳永委員

今の件に関してですが、回避をする場所を考えるためには、どういうところをもって適切な地質環境であるかということをもまず示さないといけない。そういう観点でこういうところは適切な地質環境だと我々が考えますと。その上で、それに対して、その環境を傷つけるというか問題を発生させる現象というのがこういうものがあるというふうに考えて、それを回避する要件としましょうという議論の進め方だったように理解していて、そういう意味での前提条件として適切な地質環境はこういうものだと考えますという整理をしたということだと理解します。

ただ、確かに渡部委員がおっしゃるような読み方は十分にできる書き方にもなっているような気がするのですが、そこは、なぜ3章の議論をここでしたのかということとどこかで、もしくは例えば「はじめに」のところに、議論の進め方をもうちょっと踏み込んで書いておいていただくと、今渡部委員が言ったような誤解を生みにくい文章になれるのではないかとというふうに思いながら聞いていたのですが。

○渡部委員

私が言った、誤解とおっしゃったのですが、誤解ですかという確認も私はしているのですね。

ですから、好ましい条件がまずあって、それを将来満たすだろうキラーの現象を排除しますというのは、あくまで段階的な論理であって、現状の地質特性を文献とか現地調査で調べると、まず好ましい条件かどうかというのがわかります。好ましい条件だったとしても、そこで将来地震が起こるのか火山が噴くのかというのを予測すると、キラーがそれであってもあれば、そこはだめという、そういう2段階の思考をしていると僕は思ったのです。

だからやっぱり、ア prioriに最初に好ましい条件のところから進むのかなと思うのが、むしろ誤解というよりは常識であって、そうじゃないよというほうが屁理屈のような気もするので、そういう段階的な判断を2回行うという構造になれば、それはもう十分理解できるので。それで、その後半の段階ではそれだけでは終わらずに線量評価のような総合的な安全評価をすると書いてありますから。

だから、それを1回で判断するとなってしまうとベストなところしか選べない、スタートできないという、それは確かに誤解でしょうから、それは避けたいのかなと思ったということです。

○朽山委員長

ちょっと難しい話は入っていると思います。そういうのは、もともと地層処分をやるというときは、地下は安定でずっとそのいろんな変化が少ないな、安全そうだといって、好ましそうだと思ってやっているのですね。そのときに地層処分をやるために、では、どういう機能が必要になるかをもう一回整理し直してみたら、こういう機能が必要だよねと、これが好ましい機能、それを満たすところが好ましいところだねといって、もう一度見直してみたら、まあそれは普通にあって、それをだめにするようなところのほうむしろ少ないのでそれがキラー項目になったというような、そういう流れだと思うのですね。

そういう意味では、この「好ましい」という言い方が、それは確かに難しい面はあるのですが、それは我々としては地層処分が成立するようなその機能を考えて、それを満たすような地質環境がちゃんとあるかどうかを判断できますよねということとをここでやると、それはそういう場所は十分好ましいと。ただし、実際に本当に好ましいかどうかはまだまだ調べないといけないんですけども、まずは今のところは、それを全部消してしまって、そこまでは踏み込んでいないというのが我々の今の時点かと思っております。

流れとしては、先ほど徳永委員が整理されたような流れで我々は議論してきたのかなと思えますね。この「好ましい」という言い方も、そういう中で出てきた言い方だというふうに解釈していただければと思います。渡部委員、誤解か何かちょっとわからないのですが。

○渡部委員

その程度の言い方が必要であれば拝承します。基準値のような成立条件と誤解されるかどうか

というところを気にしただけなので。

○朽山委員長

私自身はそこまで、この書き方で誤解されないのではないかなと思って書いたのですが、いかがでしょうね。そこまできつい感じになっていますかね、それは。

○長田委員

ちょっと気になったのが、今、朽山委員長も言われたように、「基準」という言葉が使われていて、何かそこは先ほどの。

○朽山委員長

最初のところでね、はい。

○長田委員

ええ、6ページのところでも「処分地としての適不適を判断する基準を考えた」と、我々は「基準」を考えたのかなというところが、ちょっと疑問になるというか、そこまできちっとした線引きをしているわけではないような気もするので、ちょっと「基準」という使い方は厳しいかなというように思いました。

○朽山委員長

そうですね。その辺は、そういう誤解を生むかもしれませんので、ちょっと考えたいと思います。

では、そういうことにさせていただければと思います。次、田所委員、お願いします。

○田所委員

3ページ目、2章なのですけれども、いきなり「安全概念」とか「安全確保の方法」ということが書かれています。私は環境学研究科というところにおいて、安全安心学というのを一つの柱にしてやっているのによく知っているのですけれども、社会における安全というのはリスクの大きさと、それから社会がどれだけそのリスクを許容できるかということが関係します。後者に関しては、これは社会のことですから我々のこのワーキンググループの範疇ではありませんが、我々は、リスクの大きさということに関して審議を行っているわけですね。世の中で、ゼロリスクというのはあり得ないわけです。では、何ができるかというと、リスクの極小化ができるということがせいぜいなんですね。そのリスクの極小化をするために、我々はその地層処分の技術的信頼性の再評価を行ったと、こういう位置づけだと思うのですね。

ですから、そういう評価を行ったワーキンググループの報告書の初めのほうの3ページ目に、いきなり「安全概念」というのが書いてあると、あたかも我々がもうこれで安全ですというふうに行ったかのような誤解を受けかねないと思います。

ですから、この2章の冒頭部分は、地層処分のまず概念はこういうものと、それをじゃあ安全に行うためにはこういう方法なりが必要ですよというふうに書きかえてはどうかと思います。いきなり2.1から「安全概念」というのは、ちょっとこれは違和感があつて、誤解を生みかねないというふうな印象を持ちました。以上です。

○朽山委員長

これはちょっと言葉の使い方ですかね。どうしましょうね、これ「安全確保戦略」とか、そういう言い方にしたほうがよろしいですかね。

○田所委員

ですから、最初に、地層処分とはこういうものですよという概要を話して、その中での安全確保なり何なりというふうな2段階にしたらどうかと思うのですね。

○朽山委員長

ここの内容はそうなっているのですが。

○田所委員

構成としてはそのようになっているのですが、言葉が問題ですね。

○朽山委員長

「安全概念」という言い方がまずいのですよね。

○田所委員

そうですね。

○朽山委員長

「地層処分の概念」とか、そういう感じのほうがいいということですかね。

○田所委員

そのほうがいいと思いますね。

○朽山委員長

どういう言葉遣いが一番いいのかな。梅木部門長、何かコメントはありますか。

○梅木日本原子力研究開発機構地層処分部門長

ありがとうございます。安全確保の考え方とか、そういうことだと思うのですね、ご指摘のところは。それで、これがいいかどうかわかりませんが、2.1と2.2はもう少し全体的にまとめちゃってもいいかなというような気がします。節のタイトルを基本的考え方というような言い換え方をして。

○朽山委員長

2つを一緒に。わかりました。では、今、梅木部門長がおっしゃったような格好で少しまとめ

直してみたいと思います。ここは特に安全を、我々がいろんなことを考えていくのに、安全機能というのを整理してやりましょうというところで大事なところだと思って、大分私もつけ加えさせていただいたところなので、もう少しわかるように整理したいと思います。ありがとうございます。そのほか、ございますか。では、徳永委員、どうぞ。

○徳永委員

ありがとうございます。我々がやってきた議論をかなり丁寧にまとめていただいているなというふうに思います。特に段階ごとに判断していくということがすごく大事だということを明示して書いてくださっているのは全くそのとおりだと思いますので、そういう中で考えるべき観点を明確にしていくという部分がかかなり見えてきたのかなという意味で、よくまとめていただいたと思います。

先ほど田所委員のお話にありました部分とか、いろいろ気になるところはあるんですが、これは報告書のつくり方として、NUMOさんが出されている資料という部分と、我々が審議した結果について書いているという部分があるので、NUMOさんが書かれた部分のさまざまなことをどこまで言っているかよくわからないのですけれども、幾つかご意見があった部分もあると思うので、そのあたりはぜひNUMOさんのほうで必要に応じて修正していただければいいのかなというふうに思います。

やや細かいことですが、1つ気になったことがございまして、14ページのところですが、3章の最後の評価の部分の2つ目の段落で「一方」以下で「水理場における動水勾配や透水性は」というところの3行目に、「地下の深部は場の均一性が高い」と書いているのですが、これは本当にそういうことが言えるかどうかは、やや疑問に思っていて、こういう評価をしたということがあって、僕が失念しているのであれば、ご説明いただきたいという希望がありますし、これ書き過ぎであるということであれば検討いただければというふうに思います。以上です。

○栢山委員長

そうですね、これ委員会のまとめなのですが、「場の均一性が高いため」というのは、おっしゃるようにちょっと書き過ぎなので、このところは抜くような格好にしたいと。田所委員。

○田所委員

関連するところですが、**「瑞浪や幌延の研究施設等のデータ」**というのが書かれていますけれども、私が忘れていたら訂正していただきたいですが、透水性が低いとか動水勾配が低いというのは、あくまでも健岩部での話ではなかったかと思うのですね。ですから、そういう健岩部ではこうであるということが抜けていると思うのですね。

そうだとすると、地下の場が均一ではなくて、地下でも健岩部ではこうですよということにな

るので、記述の正確性を保ったほうがいいと思います。

○朽山委員長

わかりました。ここはちょっと書き過ぎていますので、修正したいと思います。

そのほかに、遠藤委員、お願いします。

○遠藤委員

ありがとうございます。私のほうは全体の流れについては異存ないですけども、ちょっと細かいところで。

この委員会のまとめのところではないのですが、38ページですね。今回、隆起・侵食の問題がいろいろ充実した内容に向かってきているなどということで、大変ありがたいと思っています。

その関連で、例えば先ほどのこの確認事項とか、最初に出てきた、こういうところでもいろいろ侵食とか隆起という、あるいはその要因としての海水準変動、こういうものをどう捉えるかということが大分はっきりしてきているのですね。38ページの上のところは、恐らくこれはNUMOさんのほうで前につくられていたものがそのまま残っているのかなという気がするのですが、例えば3行目に（高木ほか、2000）などが引用されている3行ほどの文章があります。要は、侵食量というのを将来10万年間にわたって最大でどれだけになるかという捉え方が大事であるというのは先ほどもご説明があったとおりで、瞬間であってもそこに達してはだめだという趣旨ですよね。しかし、この（高木ほか）などで引用されているこの文章というのは、必ずしもそれとは対応していないのですね。ですから、全体にこの問題の捉え方と、それに対応した具体的な記述がそこに示されるという意味では、ちょっと対応していないという。そのすぐ後に、最大海水準が150m低下したということが示されていますけれども、やはりその中で最大侵食量がどのくらいになるのかということを検討することが大事なのであって、その上に書いてある下刻量、隆起量のつり合いとか、あるいはそこに堆積量と侵食量のつり合いとかそういうこともあるのかもしれませんけれど、ここで議論されていることは必ずしもすっきりはつながらないかなという印象があるので、少しその全体の捉え方の対応ですね。特に侵食量が最大でどれだけに達するおそれがあるのかというような視点で一貫して書かれると、話がよく通るんじゃないかなという印象を受けたのですが、理解していただけるでしょうか。

○朽山委員長

今、遠藤先生がおっしゃったのが38ページのところで、これはNUMOの資料にしたがって我々が議論して、大分遠藤先生がいろいろおっしゃってくださったところで、それを受けて一生懸命直したつもりではいたのですが、まだ直し切れていないといえますか。

39ページの下から2段落目ですか、「さらに」のところに、「隆起・侵食における「過去10万

年における最大侵食量が300m」というのが書いてあって、そういう書き方をするよりも、今後その最大侵食量がそれを超えるようなところを見積もれというような書き方をすると。

○遠藤委員

39ページのほうは、この書き方でいいのではないかと思います。ただ、38ページのほうに挙げられたところが、そのことと、ひっかかってこない部分をわざわざ書いているという感じがするんです。要は、この4行目の後半になりますけれど、「河口付近では下刻による侵食量が隆起量を数十m程度上回ると見積もられている」という、これを一般化していいのかわかりませんが非常に疑問なのですね。例えば河口付近で150m海面が低下して、それがそのまま侵食されるとすると、侵食量が、その場所での隆起量によりますけれども、隆起量が小さければはるかに大きい数字になってしまうんです、侵食量のほうが。海面低下に基づく侵食量が仮に100mになったら、隆起量がゼロのところでは100mになるんですね。100m、侵食量を上回ることになるのです。

ですから、そういうことから考えると、ここの3行ぐらいがここに入っているという意味がちょっと不鮮明。これはちょっと別の問題としてこういうふうに挙げられるべきことかなと思いますけれども。

○栢山委員長

そうですね。これはNUMOさんに答えていただいたほうがいいのか、むしろ、逆の意味で書いたんじゃないかと思うんですよね。つまり、隆起と侵食はつり合わないということを書きたいからここへ書いたんだと思うんですが、今、遠藤先生がおっしゃっているような格好でとってしまうと、また変な話にもなりますね。

ちょっと文章としてうまく工夫できれば、そういうふうに修正して、ここを直すことはできますかね。よろしいですか、何か。

○武田原子力発電環境整備機構理事

そういう意味で、今、先生言われましたような形で、もう一度整理してみたいと思います。

○栢山委員長

だから、どうしてもこれを残すのであれば、例もあるとか、そんな感じになるかもしれないですね。それとも、もういっそのこと抜いてしまうというのものもあるでしょうし、その辺ちょっと工夫していただいて。それでは、長田委員。

○長田委員

ありがとうございます。最初に我々のコメントというか評価のところの一つだけ、細かい点ですけれども、28ページですけれども、ちょっと修正したほうがいいかなと私自身は思うんですが、3段落目くらいで「断層のずれ」についてはというのがありますが、「処分深度に達するよう

な規模を有し」というふうに書いてあるんですけども、そうではなくて途中でとまっているようなものも含めて考えたほうが良いような気がする、いずれにしても「処分深度に達する」ではなくて「処分深度を横切るような規模を有し」というような表現にしたほうが良いのかなというふうに思いました。皆さんのご判断で修正いただくかどうかお考えいただければなというふうに思いましたという点が1点。

全体の本文のほうですけども、前回送っていただいた、先に読んでいた文章からかなり推敲されていて本文のほうが変わっているというのが現状だと思うんですけども、それに関連して我々としたらどの程度責任を持ったらいいいのかというのがちょっとよくわからなかったのも、もしできるようでしたら少しだけでもちょっと時間をいただいて、もう一度目を通させていただけるとうれしいかなというふうに思いました。ちょっとそれはコメントだけです。以上です。

○朽山委員長

今の28ページのところの断層のずれですが、これはNUMOさんの資料に基づいての表記の仕方をしているんですが、「処分深度に達するような」というのは、地表とつながり格好での断層を考えていたんですね。

○原子力発電環境整備機構

そうでございます。地表に届くようなという意味で。

○朽山委員長

地表に届くような、だったんですね。

○原子力発電環境整備機構

そうです、はい。繰り返し活動の大きいという意味です。

○朽山委員長

もちろん。だから見えなくて、その処分場を横切るような断層もだめなんですけれども、ここで書いているのは地表と短絡させるような断層、つながってしまうようなという意味で書いている部分があったんじゃないかと思うんですけども。

○長田委員

皆さんのご意見がそうならいいんですけども、何か「達する」というと上から下に行っているような感じがするので、どちらかという断層は下から上に来るのかなというイメージをちょっと強く持っていて、何かちょっとイメージ逆かなと私の中では思っていたんですけども。

○朽山委員長

これは山崎先生とか田所先生に聞いたほうが良いのかな。

○田所委員

私がこの文章を読んだときの印象は、大きな地震を起こすような断層は地表まで来ていると、だけれども、そこまでの大きな地震を起こさないものは地下でとまっていることもある。そういう意味で、どこかで止まることもあるけれども処分場に達する、という意味なのかなというふう
に読んでおりました。

○長田委員

下から来ている。

○田所委員

と、解釈したのですよね。この場の研究者間でも解釈が違うということは、世の中に出たときにいろいろ誤解を招くかもと懸念します。

○朽山委員長

ちょっと表現が悪いということですね。

○田所委員

「処分深度を」、先ほど「横切る」とおっしゃいました、「横切る」という表現が正しいんだっ
たら、そういうふうに直したほうがいいと思いますけれどもね。

○朽山委員長

山崎先生。そうか、震源が下ですものね。

○山崎委員

ええ、今、田所さんがおっしゃったとおりでありまして、断層はやっぱり基本的には下から
できますよね。上から来るのは地すべりですから、そんなのが1 kmも下までは行かないでし
ょうから、基本的に下から上に来るものが来たら大変だということで書いてあるんだと、別に違和感
は私はなかったです。

○朽山委員長

どうでしょうか。これは何か、言葉を足すともう少し誤解を受けないようになりますかね。

ちょっと検討したいと思います。

次が、吉田委員。

○吉田委員

まとめをありがとうございました。非常に短期間だったとは思いますが、よくまとめていただ
いていると思います。

私のほうからは、最後の41ページのところで、まとめと今後の取り組みに当たってというこ
とで、特に最後のところに10項目で出されている課題について、書き方ということになるかと思
いますが今後のいわゆるサイト選定とか地質環境の特性の理解を深めるための重要な事項だと思

ますのでコメントさせていただきます。

この項目については特に異存はありませんが、よく見ると広域的なこととか火山とか断層とか、そういったものがばらばらに入れ子状態になっているので、それは上の「なお、本審議の結果」というところで、「地層処分の技術的信頼性向上に向けた」という部分でも見られますが、例えば、地層処分のサイト選定及びその概要調査段階以降での調査技術的信頼性向上の取り組みに向けたとして、そのサイト選定に関する課題で、それは広域的なものだと思いますので、私の認識では、その1番目の火山とか、あとこの3番目の活断層、あと一番下の隆起沈降、侵食、そして次のページのプレートのシステムの下から2番目に関しては、日本全体にかかわるようなことでもありますので、そういう項目で分けて、あと概要調査地区、ある程度の地域が得られた段階での調査事項としては、41ページの2番目の深部流体、4番目の断層の活動性評価、その下の断層活動の影響範囲で、次のページの地表付近の酸化及び地震活動の湧水動ですか、それと一番下の地下水についての課題でまとめてみてはいかがでしょうか。何かそういう項目でメリハリといいますか。そうすると、これをまた見た人たち、これからコメントいただく人たちにも、どの段階でこういう調査をしないといけないのかということも、ちょっとわかりやすいかなと思います。私からは以上です。

○朽山委員長

ありがとうございます。おっしゃるとおりだと思いますので、そういうふうに直したいと思いますが、よろしゅうございますか。

それでは、そういうふうにさせていただきます。では、丸井委員、お願いします。

○丸井委員

ありがとうございます。水理場のところについてなんですけれども、4章の中の水理場が書いてございまして、大変よく今までの議論をまとめられていると思うのですが、ちょっと誤解を生むかもしれないと思ったのが、水理場の中で地下水の流動が緩慢であることが大事だというのがその好ましい要件としてまず書いてある中で、この4章へ行くと、最後のところのそれぞれの(1)、(2)、(3)の結論のところだけ見ると、今後の研究事例の蓄積により重要だと考えられるのが断層活動と透水性の関係だというのが(4)のところに書いてあって、他のところでは動水勾配の変化とか透水性の変化、工学的な措置によって回避されるという表現がいっぱい使っているんですね。最終的な6章のまとめのところまで行くと、その緩慢な地下水を評価するためには地下水の年代測定が大事だということが最後の10個目のポチで書いてあるので、そうすると、これは全体をしっかりと読んで最初からちゃんと理解をすればいいんですが、ここの部分だけをとらえた誤解を持った人たちが見ると、緩慢な地下水流動を捉えるのは年代測定だけでいいの

ではないかと、そうすると透水性の変化ですとか動水勾配の変化とか降水量の変化とか、その水理場のところを見ると最後の結論のところ、工学的に回避できるというふうに書いてあるようにとられるとも限らないので。

例えばなんですけれども、最後の6章のところ、年代測定などいろんな項目、まあ年代測定はもちろん大事なのですけれども、それ以外の動水勾配の測定ですとか、透水性の測定も重要だというのが読み取れるような、「等々」をつけていただけるとか何とか、ちょっと文章としてご配慮いただけるとありがたいなというところが一つございます。

それからもう1点なのですけれども、先ほど徳永委員がおっしゃられた14ページだったと思いますけれども、まとめのところに「場の均一性が高いため」というのは、確かに言い過ぎかというはおっしゃるとおりかと思うんですが、この文章だけを読むと、「水理場における動水勾配や透水性は」、ちょっと次の行ですが「場所によって大きく異なる可能性があるが」という、場の不均質性や何かをまず説いてあって、その後、地下水環境の乱れがどうのこうのというので、真ん中あたりですけれども「場の均一性が高いため、地下水の流れが緩慢になると考えられる」というふうに書いてあるのですね。そうすると表層付近、あるいは割れ目帯のそばでは、場の不均質性ですとか測定値の乱れが多いですけれども、これが深部まで続いてしまうというふうにとられる可能性もあるので、何とかこの深部で観測した、あるいは測定したデータがといいますか、代表性が高いというようなところを読み取れるような文章にさせていただくと、例えばなんですけれども、幌延とか瑞浪でやっていた地下研の研究の代表性がより明示できるのかなと思いましたので。

私、うまい表現が見つからなくて申しわけないのですが、そこら辺、深部の地質サンプルあるいは地下水サンプルの代表性のことについても、もし触れていただけるチャンスがあればありがたいと思って、コメントさせていただきます。

○朽山委員長

ありがとうございます。最初の点は、そうすると42ページのところにそういうことを加えればよいということですか。それとも、その前の地下水のところのいろんな記述のところにもう少しわかりやすく記述するとよいということでしょうか。

○丸井委員

42ページのところは、「など」と入れるだけで私は十分だと思うのですけれども、前のほうについてはそれぞれの文章の中で説明を加えていただけるとありがたいと思っておりましたが、もしかしたら徳永委員は言い過ぎとおっしゃるのかもしれないのですけれども、そこら辺ちょっとご議論いただく時間があればありがたいですけれど。

○朽山委員長

その後のほうでおっしゃった14ページのところです。田所委員、徳永委員がおっしゃったのと、ちょっとあって、ここの文章の意図がうまく伝わるようにしないとイケないというのは確かに、ただ消してしまっただけで伝わるかという、逆に何か地下でもやっぱり同じように不均質で地下の流れは緩慢でないみたいな印象を受けてしまうとまずいですよね。そういう意味ではもう少しうまく書けないかというのがありますね。

○徳永委員

よろしいですか。言い過ぎだと言っているわけでもないのですが、地下深部は地表付近に比べて動水勾配や透水性が小さいというのは、比較的そうかなという気もするのです。ただ、それが「場が均一である」ということとは違うというのが僕の主張で、動水勾配や透水性が小さくて、その変動も地表付近に比べるとずっと小さいと思うのです。時間方向に。そういう場が地下深部には十分あり得るので、そういうところの地下水の流れは緩慢であると考えられるというのは、そのとおりのふうに思います。

ですから、僕が一番気になっているのは、「場の均一性が高い」ということがミスリーディングになるかなという気がするということでございますので、それ以外の部分についての文章は特に問題があると思っているわけではないということでございます。

○丸井委員

例えば、今の徳永委員のお言葉をお借りするとすれば、その変動の幅が小さいとか、あるいは代表性が高いというような言い方は可能なのでしょうか。

○朽山委員長

いや、そうなのです。丸々、動水勾配や透水性が小さいけれども、不均質で、そういう場所がちょっとしかないというような誤解を受けるとまずいです。動水勾配や透水係数は一般的に低いぐらいの均一性はあるということなのです。しかし、それをやっぱり「場の均一性」みたいな言い方をすると、徳永先生がおっしゃるような誤解を生むから、そこうまく言い方がないかということかと思うのです。ちょっと、何とかうまく言い方がないか考えてみたいと思います。

○渡部委員

よろしいですか。そのところの求めている、お二人が言っている、どうしたいというのがよくわからないのですが、要するに「小さく、また、場の均一性が高い」というところを削除してしまえば、相対的に地表で観測できることに対して、地下はスケールも変動も小さいでしょうと言っているのは合意したわけですよね。

問題は、それだけで結論を導けるかどうかというところを丸井さんなんかはちょっとご心配ということだと思うのだけれど、僕はそれ以上言えるのかなと逆に思っているわけです。

それで、むしろその相対的な話で何かを保障しようとするのは余り用いないほうがよいのかなと思っておりまして、ここでどなたも取り上げませんでした。瑞浪や幌延に代表性があるとおっしゃったのにも若干異論はあるんですけども、少なくとも生データは大量に出ている。それが第2次取りまとめで示されている程度の低い透水性や動水勾配を示す、これは何を言っているのかというのが多分よく伝わらないと思うのです。これは要するに、非常に好ましいデータを示している値がこの第2次取りまとめで示していることなのかどうかという。要するに、趣旨がわからないので、現象的にはこういう数値に近いということがあるとしても、それで何を言っているのか、この文章が何を保障しているのかというところが逆によくわからないから、これが伝わるように書けば、上のところは「均一性が高い」というのを削除しただけで十分に通じるのではないかなと思うのです。要するに、2カ所ちゃんとありますというだけでも現存するということにはなるので。余り、相対的な表現は使わないほうがいいのかなと。

○朽山委員長

わかりました。そういう方向で修正させていただきたいと思います。梅木委員。

○梅木日本原子力研究開発機構地層処分部門長

ありがとうございます。うまくまとめていただいています。私、委員じゃなくてご意見差し上げる立場じゃないかもしれませんが、ちょっと確認させていただきたいのは、項目で「NUMOの見解」というのがあるのですが、これについてはオリジナルなものがここに書かれているわけでもないような気がするのです。つまり、この委員会の中でいろいろ貴重なご意見をいただいたものが加味されているのではないかと思います。

ですから、もう少しタイトルを変えていただいたほうがいいのかというような印象を受けます。もし、もともとのNUMOのオリジナルな見解であれば、それに対して委員会としてどう考えるかということが報告書の構造上は明確にされるべきでありますけれども、むしろもう意見がいろいろ反映されたものになっているのではないかと思いますので、ちょっとご配慮いただければと思います。

○朽山委員長

おっしゃるとおりで、これはNUMOが出した生の見解というよりは、NUMOが出した見解に基づいた議論をまとめたものですので、もう少しうまい表現になるようにしたいと思います。

そのほか、ございませんでしょうか。よろしゅうございますか。

大体、意見が出まして、どのくらい時間かかるかわかりませんが今ので、直して、できるだけ

早くにパブリックコメントをしたいと思いますので、修正したものをもう一度皆さんに何らかの形でお諮りして、その確認が得られればパブリックコメントでご意見を伺うという手順をとりたいと思います。

その後のパブリックコメントの期間はいつごろ、できたら来週ぐらいに始めたいとは思っていたのですが、そういう格好で進めさせていただいて、期間としては1カ月程度のパブリックコメントの期間を設けたいと思います。そういう格好でやりたいと思いますが、よろしゅうございますか。どうもありがとうございました。

それでは、最後に次回の地層処分技術ワーキンググループの開催状況につきまして、事務局からお願いします。

○伊藤放射性廃棄物等対策室長

ありがとうございました。それでは今、委員長からございましたように、今後の段取りにつきましては、今日のご意見をできるだけ速やかに私どものほうで修正をさせていただいて、委員長のご了解を得ながら、個別に各委員の皆様と調整をさせていただき、来週早々の段階でパブリックコメントにかけていきたいと思っています。

パブリックコメントの期間、今、委員長からありましたようにおよそ1カ月といった形になります。次回ワーキンググループは国民の皆様からいただいたご意見をもとに、ご議論いただくということですので、4月下旬以降を予定したいと思います。以上であります。

○栢山委員長

では、ありがとうございました。それでは、これをもちまして第7回地層処分技術ワーキンググループを閉会します。本日は、ご多忙のところ長時間にわたり熱心にご議論をいただき、誠にありがとうございました。

— 了 —