

原子力委員会 長半減期放射性廃棄物（非発熱性）処分技術検討会（第2回）

議事録

1. 日 時 平成17年12月21日（水）13：30～15：40

2. 場 所 新霞ヶ関ビル 1階101号室（内閣府会議室）

3. 議 題

- （1）地層処分が想定される超ウラン核種を含む放射性廃棄物と高レベル放射性廃棄物との併置処分
- （2）仏国から返還される超ウラン核種を含む放射性廃棄物の固化体形態の変更（低レベル放射性廃棄物ガラス固化体）の処分
- （3）その他

4. 配付資料

資料第1号：第1回検討会で頂いたご質問・ご意見に関する説明資料

資料第2号：第1回検討会で頂いたご質問・ご意見に関する説明資料

（日本原子力研究開発機構、電気事業連合会）

資料第3号：長半減期放射性廃棄物（非発熱性）処分技術検討会（第1回）議事録

参考資料-1：TRU廃棄物処分技術検討書（第2次TRUレポート）の概要（補足資料）

（日本原子力研究開発機構、電気事業連合会）

5. 出席者

委 員：小佐古座長、岩川委員、楠瀬委員、佐藤委員、中野委員、長崎委員、山崎委員

オブザーバー：齋藤原子力委員長代理、前田原子力委員

内閣府：戸谷参事官、森本企画官、隅谷上席調査員

説明者：亀井グループリーダー（日本原子力研究開発機構）

堀川チーフマネジャー（電気事業連合会 関西電力）

黒田マネジャー（電気事業連合会 関西電力）

6．議事概要

（森本企画官） おそろいでございますので、長半減期放射性廃棄物処分技術検討会の第2回を開催させていただきたいと思います。

それでは、小佐古座長、よろしくお願いいたします。

（小佐古座長） お忙しい中、お集まりくださりましてありがとうございました。

7名の委員の方のご出席ということです。岡本委員、藤川委員、残念ですが欠席ということです。

先回同様に説明者としまして、電気事業連合会から堀川チーフマネジャー、黒田マネジャー、日本原子力研究開発機構から亀井グループリーダー、このお三方に来ていただきました。

先回、初めに全体を広くとらえていただくために、資料の説明時間を十分にとらせていただきましたけれども、できるだけ説明時間を短くして、今回は各専門委員の方々からできるだけたくさんのご意見、ご質問をいただき、審議していきたいと思いますので、どうかよろしくお願いいたします。

それでは、配付資料の確認をお願いいたします。

（森本企画官） お手元の資料が、座席表と議事次第に続いて、横長の資料第1号と第2号というものが、第1回目の検討会でいただいたご質問あるいはご意見等に関連した説明資料を用意してございます。

資料第1号は事務局内閣府の方で作成しております。

第2号が原子力研究開発機構、電気事業連合会の作成です。

それから、資料第3号が前回の議事録でございますが、これは既に委員の方々にご確認をいただいておりますので、案を取ったものとしております。

それから、参考資料 - 1としてTRU廃棄物処分技術検討書の補足資料ということで用意させていただいております。

なお、机の上には、前回と同様でございますがTRU技術検討書と、それから原子力政策大綱、それから第1回目の資料もあわせて常備資料として用意させていただいております。

以上でございます。もし落丁、不足等あればおっしゃってください。

（小佐古座長） よろしゅうございますか。

それでは、配付された資料の方のご説明をしていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

（森本企画官） それでは初めに、前回、第1回目のご質問あるいはご意見について、まず事

務局の方から資料第1号に基づいて説明をさせていただきます。

これは2つに分かれておりますが、先ほど申し上げたとおり、作成者が異なるということで説明が交代になってしまいますが、ご容赦ください。

まず一番最初に、資料第1号で、今回の資料の全体についてご説明をしておりますので、この点から入らせていただきたいと思います。

1枚めくっていただきまして、第1回目の議事録等から、いただいたご質問、特に技術的な内容でございまして、第1回目である程度議論の入り口のところ等は回答させていただいたんですが、今回、技術的な面について説明資料を付して全体を含めてご説明の方がよろしかろうと思ひまして、整理をさせていただきました。

1ページ目に、それを幾つかに分けて挙げてあります。

まず一番最初が、相互影響因子についてに関連したご質問、ご意見でございます。右側の欄に、それぞれのご質問あるいはご意見を記載させていただいております。

1つ目が、相互影響因子の抽出に関して、要件、どのようなものを検討したのかということ、あるいはそれぞれの前提条件にかかわるようなもの、例えばアスファルトが入っているのか、あるいはセルロースに関しての見積もりはどのようになっているのかと。

それから2つ目が、水理条件に関する影響でございます。これについては、相互影響因子としての除外と、一方で、実際に感度解析をしている際には水理の影響が大きいということで、この相互影響因子とおのものの地層の条件としての水理条件というのが、前回、説明の仕方がややわかりにくかったということで、今回、それも含めた説明としております。

3つ目が、安全基準の枠組みとの関係、また、全体の時間軸の評価に関するご質問でございます。

4つ目は、高pHや有機物の影響評価等々について、高レベル廃棄物処分場と別々に造らないといけないのかという点でございます。

これら全て相互影響因子に関するご質問あるいはご意見ということで、この問いに一つ一つ答えるだけでなく、関連情報も含めて後ほどご説明をさせていただきます。

大きく2つ目が、今回の地層処分において調査段階あるいは建設、操業、管理等に関して技術的な検討としてどこまでやるのかというご質問でございます。

また、3つ目は、その他としまして、相互影響だけでなく地層処分の全体にかかわる話でもございますが、ハードロック、硬岩の場合には、セメントやコンクリートの鉄筋を採用して強度的に問題ないとしているけれども、そもそもこの施設の健全性をどの程度評価しているの

か。特に坑道破壊に関しての見方についてのご質問でございます。

それから最後に、今回の評価において、諸外国の線量基準と比べてどの程度のものかという記載があったが、それをなぜ自然放射線との比較と言わないのかという点でございます。

これらのご質問を、2ページにございますが、先ほど申し上げましたとおり、全体を相互影響因子、それから建設等への影響、また、その他のことについて整理させていただいた上で説明資料を作成しております。

ここで最初に、相互影響因子に関するご説明を資料第2号の方で説明させていただきたいと思いますので、今日、説明員として来ていただいている方から続いて説明をさせたいと思います。

(黒田マネジャー) 黒田でございます。

それでは、資料第2号に沿ってご説明をさせていただきます。

めくっていただきまして2ページですが、先ほどご説明ありましたとおり、カテゴライズして相互影響因子について一括りという形で説明を進めてまいります。

3ページ、相互影響因子の表紙でございます。

4ページでございますが、ここから6ページまでが相互影響因子の全体的な流れになってございます。

前回の検討会では、5ページにおきまして、相互影響因子を絞り込んだ過程を本文の方で説明させていただきまして、6ページ側、これは前回の検討会では参考の1-1ということで、もうちょっと詳しく表の形に説明してございました。今回も類似の資料という形でお付けしてございますが、5ページ側の、この相互影響因子がどういう観点から選ばれてきたかというのは、前回、口頭で、廃棄体に含まれているものを踏まえて、と申し上げましたが、そこをもう少し丁寧に資料をお作りしましたのが4ページでございます。

したがいまして、4ページから6ページまでが相互影響因子の全体、それから7ページ以降は個別のテーマということの資料構成になってございます。

それでは、4ページ側でございます。

まず冒頭、タイトルのところで、長半減期放射性廃棄物(非発熱性)と言葉を使ってございます。前回までTRUと申しておりましたが、この検討会のTRU廃棄物の名称といたしましてこの名称が使われてございますので、この名称を使ってございます。

それから、HLWと略称を使っておりました高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)につきましても、フルネームで表現いたしてございます。本日は、この名称で説明を進めてまいりま

す。

それではまず、どの廃棄物にどのようなものが含まれておるかという絵がこのページにございますが、上側が長半減期放射性廃棄物でございます。この廃棄物につきましては、発熱が小さいこともございまして、大きな口径の処分坑道に入れてまいります。このような約12m径のものが代表的な処分坑道でございます。

含まれておりますものは、放射性物質、それから有機物、硝酸塩、セメント固化体、アスファルト固化体、それから金属の容器を使っております。セメント系充填材で充填し、坑道によりましては、ベントナイトでもって緩衝材を巻くという構造をしております。

その後、岩盤中の水理を経まして環境へ移行するという被ばく評価の経路がございます。

同様に、高レベル放射性廃棄物につきましても下側の絵に描いてございますが、放射性廃棄物はもちろん含まれます。それから発熱がございます。ガラスで固化してございます。鋼製のオーバーパックをしております。それから、ベントナイトの緩衝材を巻いていますということで、このような物質的な場がございます。

このような物質的な場につきましては、それぞれ放射線が影響するであろうと。それから、発熱いたしますと熱が関係するであろうと。それから、それぞれの化学成分がございますので、相互にいろいろな影響をするであろうと。それから、左端と右端でございますが、それぞれ岩盤中にトンネルを掘りますので、それぞれが近接した場合、応力的に大丈夫か、それから、核種が移行します水理についてはどうかと、こういった5つの網羅的な視点を踏まえまして、想定し得る相互影響の可能性を検討いたしました、ということでございます。これが今回、新しく作りしました資料でございますが。

5ページ側にまいりまして、前回、このような観点で選びました影響因子に関しまして、1番から5番、熱、水理、応力、化学、放射線という順番でご説明をまいりました。

これは前回と説明が重なりますので、6ページ側にまいりますと、さらに詳細に説明してございますので、5ページ側の説明をちょっと割愛したいと思います。若干追加してあるところがございます。5ページの真ん中の箱の化学のことでございますが、網羅的に4ページ側でも説明しております微生物活動といいいますのも網羅的な観点から出てまいりますが、微生物活動につきましては、処分環境中で活動する微生物の種類が処分サイトに強く依存し、かつその影響が、分解する対象である基質の量を考えましても限定的でありますことから、現時点では考慮してございません。

申しわけございません、5ページ側に誤字がございまして、右下の図でございますが、図の

中の左上、「長半減期」でございますが「長半延期」になってございます。申しわけございません。訂正をお願いいたします。

それでは、6 ページ側にまいりまして、6 ページは、前回の検討会の参考 1 - 1 で使っております資料、一部説明をいたしました、それに一部改訂を加えたものでございます。

縦軸の見方でございますが、熱、水理、応力、化学、放射線という順番に並んでございます。横軸は各影響因子、化学につきましてはアスファルトからガスまでございますが、それぞれの影響因子ごとに影響する方向、それから影響の可能性、それから発生源側ということで、その化学物質がある、あるいは熱が発生する、そういった側でどういう取り扱いをしているかというのをまず書いてございます。今回のテーマは併置でございますので、濃度の濃い側あるいは熱の高い側の影響が、反対側、例えば T R U 側からの濃度が高ければ高レベル側、相手側への相互影響がどうかというのが、次の欄でございます。最終的に、今回のように離隔をとる場合の取り扱いとして 4 因子と選んでございます。

このうち、さらに右のところに書いてございますが、水理と化学につきましては後ほど詳細がございますので、このページでは、残りのところについてもう一度説明をさせていただきます。

発熱につきましては、高レベル側の方が T R U 側の方よりも発熱の量が多ございます。長半減期放射性廃棄物側は、グループ 2 でもともと発熱いたしますが、セメントの温度が 80 以下になるように設計してございます。したがって、そちらへの影響というのを考慮するというのが、温度を評価するというところでございます。

それから応力の欄でございますが、これはそれぞれの処分施設で近接をいたしますと崩落する可能性がございます。これは岩盤内のトンネルの設計によるわけですが、坑道の安定性から坑道離間距離を確保いたします。長半減期放射性廃棄物の大口径坑道でも直径 D の 3 ないし 4 倍、すなわち数倍の範囲をとっておけば応力的には大丈夫でございますので、これは限定的であろうというふうに考えてございます。

化学のところは後ほど説明をいたします。

最後に、放射線につきましては、放射線による人工バリア損傷及び酸化還元雰囲気に影響する可能性があるということで、これは直近の現象のみを考慮すればいいでしょうということで、影響は限定的と考えてございます。

説明を飛ばしました水理等につきましては、次のページ以降に詳細に説明してございます。

7 ページ、水理でございますが、併置処分における水理の影響ということで、まず一番上の

箱でございます。併置による水理への影響による着眼点でございますが、核種移行の評価で水理条件は重要な因子となります、といいますのは、前回の検討会で亀井さんの方から説明がありましたように、透水量係数が変わりますと大きく線量が変わるということによってでございます。

今回、併置による影響という観点で申しますと、当該処分施設の水理が近接する処分施設によって影響を受けるかどうかというのが着眼点になってまいります。

下の絵をご覧いただきたいと思います。最初に申しました、まず、水理の条件が大きく線量に影響するという件につきましては、上の２つの図の比較でございます。岩種のA、Bが変わりますと、それぞれ透水係数が変わりますして水理が変わりますので、この場合、被ばくへの影響が大きく出てまいります。

一方、左の図を上下にご覧いただきますと、もともと処分施設、左側の方に３つほど坑道が並んでございますが、基本的にはあまり全体の水理場を乱さないように設置するわけですが、そのようにいたしますと、処分施設内部及び設置した坑道の近辺の局所的な地下水流動が変化する可能性がございますが、処分サイト全体の水理特性は乱さぬよう埋め戻しをいたしますので、処分サイト全体の水理特性が変化するものではないと考えてございます。

したがって、併置という観点からは、水理的な影響は考慮しないということでございます。

８ページ以降、化学の要素に入っております。

８ページは、解析への入力データということで、それぞれ廃棄体ごとに廃棄体の数、それから１本当たりに含まれる量が整理してございます。

ご質問で、このようなパラメーターが堅固かどうかと、関連性があるかどうかというご質問がございましたが、このような整理でもって値を使っております。

ちょっと下の方のCOGEMAの分とBNGSについて補足いたしますと、COGEMAの分につきましては、低レベル廃液ガラス固化体の採用により対象外となる可能性がございますし、BNGSにつきましては、別途検討してございます高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）への交換により対象外となる可能性がございますが、ともに今回の検討では、量は少のうございますが含めてございます。

９ページから化学のそれぞれの要素でございますが、９ページから１１ページまでが、同じような様式で内容ごとに表が変わっておるという形になってございます。

まず９ページは、化学的因子の高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）処分施設への影響検

討の詳細ということで、有機物について3つの因子が書いてございます。

まず、アスファルトでございますが、含有量につきましては、ここにありますように1本当たりに含まれる重量掛ける本数という形で評価してございます。このアスファルトでございますが、長半減期放射性廃棄物処分施設側での取り扱いは、還元性でアルカリ性の処分環境では、アスファルトの劣化は生じにくいこと、あるいはアスファルトの場合、分解生成物は錯体形成能も低いということで、核種の溶解度等に及ぼす影響は小さいと考えてございます。

次に、溶媒につきましても、量につきましては、この式にありますように単位の量掛ける本数という評価をしてございます。それから、長半減期放射性廃棄物処分施設側での取り扱いにつきましては、熱力学データベースに基づく溶解度計算では、溶解度に対する有意な影響を与えないと考えておりまして、このアスファルトと溶媒につきましては、双方ともより遠い側、高レベル放射性廃棄物側には影響しないという取り扱いをしてございます。

それから、セルロースでございますが、イソサッカリン酸に分解いたしますと錯体としての機能を発揮して、核種へ影響が出るわけでございますが、量につきましては、ここにありますように、それぞれの廃棄物ごとの有機物量掛ける本数、さらには全部、100%イソサッカリン酸に分解するという仮定をしてございます。その場合、真ん中の欄にございますが、 $5 \times 10^{-6} \text{ mol / dm}^3$ という形で、目安としております $1 \times 10^{-6} \text{ mol / dm}^3$ を超えますので、核種移行解析に反映してございますし、高レベル放射性廃棄物側にとっても影響を考慮することが必要であろうという形で評価してございます。

10ページでございます。

硝酸塩、セメントにつきましても同様な算出過程でございます。それぞれ硝酸塩につきましては、酸化性環境及び高イオン強度となること、それからセメントにつきましては、バリアへの変質の影響等がございましたので、それぞれの影響評価をしてございます。

したがって、高レベル放射性廃棄物側についても物質移行解析あるいは物質移行・地球化学反応連成解析を実施、評価することにしてございます。

11ページ、コロイド及びガス発生でございますが、コロイド、ガス発生ともに含有量または発生量は、それぞれの環境条件に応じた量を設定してございます。それぞれの発生側の施設の取り扱いは、コロイドの場合は濃度が低うございますので、その場合の収着分配係数の低下はわずかであるということですので、影響は小さいと評価してございます。

したがって、高レベル側でもその影響は考慮してございません。

ガス発生につきましては、1kmの深さのところの静水圧10MPaに対しまして評価した

ところ、1.3から1.4 MPa上昇する可能性がございますが、この圧力では人工バリアの破壊は生じないであろうということで評価してございます。

ただ、水の排出が起こる可能性がありますので、安全評価上はその可能性を評価に入れてございますが、周辺岩盤の地下水の平均的な流れは変わらないだろうということで考えますと、高レベル側への影響は考慮しないということでいいだろうというふうに考えてございます。

以上、化学につきまして詳細に説明いたしました、6ページへ戻っていただきまして、化学の欄でございますが、これまでの結果を踏まえまして、右から2つ目の欄で、影響は小さいと考えられる、あるいは影響は限定的と考えられるという表現でもって相手側への影響を評価し、最終的に4因子を選んでいるということでございます。

それでは、12ページの方へまいらせていただきます。ここからちょっとテーマが変わりまして、ご質問の中に高レベル放射性廃棄物の処分施設のバリアが堅固であることを踏まえまして、長半減期放射性廃棄物を置けるのではないかとこの話につきまして、影響につきまして整理してございます。右側が高レベル放射性廃棄物、左側が長半減期放射性廃棄物（非発熱性）でございますが、相互影響のところでも申しましたとおり、セメントによる高pH、有機物、硝酸塩等が、それぞれ高レベル放射性廃棄物側の複数箇所、例えばオーバーパックであったり緩衝材であったりいたしますが、そのような箇所に影響するというところでございます。

一方、高レベル放射性廃棄物側からは、熱の影響が長半減期放射性廃棄物側のセメントの変質に影響をいたします。

このような形での影響がございますので、基本的には今回の検討も相互に影響しない、離して扱うということをしてございますが、将来的にはこういった影響も評価し、柔軟な配置ができるものであらうと考えてございますが、現実にはこのように整理してございます。

13ページでございます。こちらは高レベル放射性廃棄物でさえ結構な面積を持ちますので、そこに長半減期放射性廃棄物が入ってくると、レイアウト的にはどうかというお話がございました。これは右下に書いてございますように、ことし2月の第18回新計画策定会議における資料を引用してございますが、左側の図で、高レベル放射性廃棄物が約2 km、3 kmです。これは標準的な絵でございますが、2 km、3 kmの大きさに対しまして、およそ四、五百メートル角の長半減期放射性廃棄物の施設にならうと予想されますので、面積的には大きなインパクトはないと考えてございます。高レベル放射性廃棄物につきましても、場所によってはパネルの配置について工夫をしなければいけません、その工夫の延長線上で考えていい話じゃないかと考えてございます。

14ページでございます。このページは、地層処分の評価期間に関連して議論がありましたところでございますが、この図では地層処分の評価期間まで取り扱ってございません。今回、考えました事象がどの程度の時間で収まるかということについて書いてございます。左側の図が、上が結晶質岩、下側が堆積岩でございますが、横軸が処分施設からの距離、それから縦軸が経過時間ということで、上へ行きますほどだんだんと広がり、あるいはそれが収まってくるというふうに見ていただきたいと思います。高pHの影響につきましては、処分施設近傍で1万年を超えたところあたりで収まっております。

有機物につきましても同様でございます。

硝酸塩につきましては、やや透水係数が小さい場合におきまして、1万年以降、数百メートルまで広がった絵になってございますが、これにつきましては、高レベル放射性廃棄物のオーバーパックの評価期間が1000年でございますので、1000年以降は点線で表してございますが、その評価期間と比較しまして、この程度の影響であろうというふうに表示してございます。

右側の箱でございますが、相互影響因子の評価に当たって、安定な地質環境の存在が見通せる期間内の現象であるかどうかという観点から、相互影響評価結果についてその影響範囲を時間的变化で、既に解析している結果を再整理いたしました。

評価結果ですが、熱につきましては左の絵に表れてございませんが、第1回の検討会の資料で熱の影響が出てございます。ピークを打ちますのは100年以内でございますが、高レベル放射性廃棄物からの影響を考えましても、最大で1000年以内に収まってございます。

有機物につきましては、左の絵のとおり10万年以内でございます。

硝酸塩につきましても、先ほど申しましたとおり、オーバーパックの機能維持期間の100倍を考えましても10万年以内でございます。

高pHにつきましても同じでございます。

したがって、相互影響は、天然現象の活動やその影響が十分小さいと期待でき、安定な地質環境の存在を見通せる10万年程度以内の現象であろうというふうに考えてございます。

2つ目の大きな括りでございますが、「調査、建設、操業、管理等への影響」についてということで、これは前回も絵でもって操業等の絵を示してございましたが、16ページでございます。これは表の形で縦軸1番から11番までついてございますが、段階としまして、概要調査地区選定から11番の管理終了後まで、地層処分における段階を表してございます。最初の3つの段階が、地区選定のいわゆる3つのステップでございますが、次の欄に、高レベル放射

性廃棄物（ガラス固化体）処分施設での内容ということで、文献調査から始まり、管理終了後、全ての地上施設の撤去というところまで標準的なステップを表の中に入れてございます。

さらに次の真ん中の欄でございますが、長半減期放射性廃棄物処分施設で考えられる内容は、左の高レベル放射性廃棄物と比べてどうかという点から申しますと、例えば前半の調査地区選定につきましては、調査の手順内容がほぼ同じものになります。

それから、途中の建設、操業につきましても、処分施設の断面構造は異なりますし、操業期間も異なる可能性がございますが、基本的には類似したことをやるということになるかと思えます。

それから、閉鎖後の管理等におきましても、基本的には地層処分である限り同様なモニタリングになるというふうに考えてございます。

したがって、右側の欄に併置処分の場合の影響ということで書いてございますが、調査サイト数は共通化できるという、ある意味で合理化の内容も書いてございますが、影響につきましては、例えば調査のところでございますと、必要な面積は少ないので、全体の調査範囲が大きくは変わらないと考えられるという形で併置処分の場合の影響という形で評価してございます。

その他、例えばインフラ施設などの共用化を図ることができるなどのメリットがございますが、特に高レベル放射性廃棄物の処分施設と併置することによって大きな影響はなかろうということで、括弧書きの一番下でございますが、それぞれの処分事業の各段階に大きな影響を与えることはないと考えられますという形で結んでございます。

１７ページから、その他、「処分坑道の安定性について」という題で、数枚にわたって用意してございます。

１８、１９ページが、坑道建設時の処分坑道の空洞安定性でございます。１８ページの上半分が軟岩系岩盤、下半分が硬岩系岩盤でございますが、表の中に処分深度、それから円形の空洞形状と径、それから岩盤の強さ等をマトリックスにいたしました。の方が安全裕度が大きい中での空洞安定性の確保可能、それから、×がそのままでは確保が困難ということです。

それから下側の硬岩系岩盤についても同様な凡例がございますが、条件によりましては施工法の見直しとか、あるいは断面縮小して小さな円形空洞にしなきゃいけないという条件になるものもございますが、このように標準的ないろいろな岩盤の強度等におけます検討はしてございまして、これにつきましては、具体的なサイトが決まりましてからそれに応じた検討を行うということになるかと思えます。

19ページは、その検討を行いました際の、中でも空洞安定性確保可能な条件での支保あるいはロックボルト等の設計例でございます。

20、21、22ページが一括りでございまして、処分坑道の長期力学的安定性でございます。長期にわたって処分坑道が安定かどうかにつきましては、安全性評価におきまして、例えばバリアの機能を期待しておりますところが崩れたりいたしますと、その前提が変わってくることになりますので、これらが長期に安定かどうかというのを評価するということにしております。

絵に描いてございますが、5つの項目を評価してございます。1番が岩盤の長期クリープ、2番が人工バリアの特性変化と膨潤圧、3番が熱応力、4番がガスによる間隙圧力上昇、5番が緩衝材の流出の影響ということで、21ページ側でございまして、それらを解析評価したところ、表の解析結果のところでございますが、 から まで、例えばクリープでございまして数センチメートル程度の変形、それから2番の膨潤による坑道内変位は1mm未満という形で、坑道は比較的安定であろうということで評価してございます。

もうちょっとポンチ絵的に表現いたしましたのが、次の22ページでございまして。時間軸といたしまして、1000年、1万年、10万年でございまして、絵の中に、先ほどの長半減期放射性廃棄物処分施設の処分坑道とその影響について描いてございます。

絵のすぐ下に言葉がございまして、左側の1000年のところの1つ目、2つ目のポツに、還元性条件となりpH13程度ということで、pHを右に見てまいりますと、1万年で12.5、10万年で12.5を維持ということでございます。

それから、左の1000年のところで3つ目のポツで、緩衝材領域で変質が始まるという形で始まりまして、1万年のところではカルシウム型化する、それから2次鉱物が生成し、2次鉱物による間隙充填が進む。さらに10万年では、間隙充填で物質移動が抑制され、緩衝材の変質が非常に遅いとあります。

下から3つないし4つのポツのちょっと空間があいていますところ以下は、力学的な評価でございまして、膨潤、それからガス圧変形、クリープ等が1000年ぐらいで起こり始め、最後の10万年ころには変形等が収まる、漸減すると、そういった現象になるだろうと評価してございます。

ただ、この評価につきましては、比較的岩盤が強いという条件の一例でございまして、かなり先の話、非常に先の将来の話でございまして、非常に不確実性が大きいというふうに考えてございます。

安全評価では、それらを考慮いたしまして、例えばセメント系材料ですと、最初から砂のような状態になっているとして砂並みの透水係数を与え、緩衝材につきましては、最初から劣化をし、カルシウム型化していると考えて、そのようなカルシウム型ベントナイトの値を設定し、ベントナイトの変質によるセメント系の間隙充填の効果は見込まず、それから分配係数につきましては厳しいpH条件での値を設定しています。上図のような時間的变化は、条件がよければこのように変化するであろうと考えましたが、安全評価上は、より保守的な扱いをしています。

簡単でございますが。

（森本企画官） もう一つだけ、続きまして資料1に戻っていただいて、今回の被ばく評価結果の比較対象としての自然放射線の関係でございますが、資料1の4ページ以降で説明をいたします。

結論といたしましては、国内外の放射性廃棄物処分についてある一定の放射線防護基準等が定められておりまして、やはりそれと比較するべきであろうということでございますが、しからばその放射線防護基準というのは、もちろん様々な知見に基づいて国際機関あるいは国内においても定められているわけでございますが、それがどのようになっているかというのをあわせてご説明をしております。

4ページの下半分が国際的な安全基準の1つ目で、IAEAがどのように定めているかということでございます。これは放射性廃棄物管理の原則、Safety Series No.111 - Fと書いてありますが、この中で、放射性廃棄物は、将来世代の健康に対して予想される影響が、現在受け入れられている影響のレベルより大きくなならないような方法で管理されなければならないという基本原則を示した上で、その下に別のSafety Seriesの中で、高レベルについては、緩慢なプロセスによる放出の場合は線量1 mSv / 年から割り当てる、急激な事象の場合はリスク評価を行うとしてありまして、 10^{-5} / 年から割り当てることとしているということで、その設定根拠についても書いてありますが、後段のところに、将来の云々とございますが、将来の線源のために線量の一部を残しておかなければならないと、こうした考え方が示されております。

次のページに、ICRPの勧告について若干触れております。ICRPは数多くの勧告を出しておりますが、特に放射性廃棄物処分全般にわたる防護方策として、98年に出されましたPubl. 77の中で防護の最適化といった考え方を示し、線量拘束値、また環境モニタリング、そして管理への線量限度の適用等について考え方を示しております。

後段に、諸外国の状況がどのようになっているかということで、米国を始め諸外国の例を記載しております。

一つ一つの説明は割愛いたしますが、しからば我が国の状況はどのようになっているかということでございまして、それを6ページに箇条書きで書いてあります。これは、昨年6月に原子力安全委員会放射性廃棄物・廃止措置専門部会におきまして、放射性廃棄物処分の安全規制における共通的な重要事項としてまとめられたものでございまして、この放射性廃棄物処分の安全規制における放射線防護基準の検討の方向性を示しております。

1つ目は、諸外国の例を参考にしつつ、国情を踏まえて放射線防護に係る安全規制上の要件を定めることが適当としておりまして、それ以降、分野というか処分の方法に分けてそれぞれ記載しております。

の4つ目に、リスク論的思考方を基礎とした規制の導入の検討、また、評価期間に要する必要な検討を諸外国の例を参考にしながら開始すべき等々について記載しております。

最後の7ページに、自然放射線源による職業被ばくということで参考に挙げております。これは従来、ICRPのPubl. 26などに示されていますように、自然放射線を放射線防護の対象外としてきたのですが、その後の90年の勧告では、以下の場合としてa、b、c、dと4つ挙げてありますが、ラドンあるいは自然放射性物質を含む物質を扱う場合、ジェット機の運航、宇宙飛行等について職業被ばくの一部として含める必要条件があるべきというふうにしております。

放射線審議会における検討あるいは対応状況についても以下のように記載しておりますが、これはあくまで参考資料ということであわせて記載したものでございます。

事務局からの説明は以上で終わります。

(小佐古座長) ありがとうございます。

それでは、事務局説明の方、先回の資料も含めてご審議の方をお願いしたいと思います。

初めに、相互影響因子についてご意見、ご質問等があればよろしくお願いいたします。

岩川さん、どうぞ。

(岩川委員) 前回、私、水理のことを質問させていただいたんですけれども、よくわかりました。ちょっと併置の概念が後づけで改めてまた水理を変えるような形で設置するのかなと思ったものですから、質問させていただいたんですけれども、今日の黒田さんの説明で非常によくわかって、ちょっと的を射ない質問だったかと思うんですけれども、ぜひつけ加えていただきたいのは、将来的に候補地が決まった場合には、理想的にはお示しになったように、同じ岩盤

内で2施設を一緒に造るようなご説明が7ページであったと思うんですけれども、こういう理想的な場所が見つからない場合もあって、途中で岩盤が変わっていたりとかというものがあるかもしれないので、その際には、水理について具体的な想定される状況をよく考えていただくというようなことをつけ加えていただいて、私、よく理解できました。

ありがとうございました。

(小佐古座長) 今のは何らかの、反応よろしいですか。

黒田さん、どうぞ。

(黒田マネジャー) ありがとうございました。

やはりリアルサイトでは場所を調べて、その場所に応じた配置を、高レベルだけの場合もそうですし、TRUと併置する場合ももちろんそうですが、そのように行うことになりますので、そのようにしたいと思います。

(小佐古座長) ありがとうございました。

他にいかがでしょうか。

山崎さん、どうぞ。

(山崎委員) 私も前回、配置についてご質問いたしまして、非常に丁寧にお答えいただいて、私もよく理解できました。

硝酸の場合、やっぱり金属に影響があるということなんですけれども、これはでも併置ということで位置的な関係、つまり水理に対して上流側とか下流側とか、もう下流側に置かなきゃいけないとかということはどうなんでしょうか、決まっているんですか。お願いします。

(小佐古座長) 黒田さん、どうぞ。

(黒田マネジャー) 先ほど12ページのところで申しましたように、決まっている、ということではなからうかと思います。現在は、それぞれにこのような影響があるということがわかってございますので、今回の評価も影響がないという評価をしてございますが、将来的にそういった影響をちゃんと評価して配置することを排除する、そういう柔軟性を排除する必要もございませんし、そのような評価も今回の検討の延長線上になり、今後、必要な研究開発によりできていくんじゃないかと考えてございます。

(小佐古座長) よろしいですか。

他にいかがでしょうか。

岩川さん、どうぞ。

(岩川委員) よろしいでしょうか。

１２ページの説明がよくわからなかったんですけれども、前回のときに、こういうふうにごラ固化体のところの長半減期のやつと一緒にやってもいいんじゃないかという先生からの質問があって、すごい発想の展開だと思ったんですけれども、それに対する黒田さんの判断目安と書かれていることは、実際はこういうことの範囲で判断するなら自分たちは調べてあるけれども、結局アンノンファクターがたくさんあって何とも言えないというのが、１２ページのまとめとして私が理解しておけばいいんでしょうか。

（小佐古座長） 黒田さん、どうぞ。

（黒田マネジャー） このペーパーは、まず影響がないというふう考えたときの判断目安がここには書いてございます。

まず、その前にどういう影響があるかというようなことを整理した上で、影響がないということの判断目安を書いてございますが、岩川先生ご指摘のように、場所によってはいろいろな条件が出てまいりますので、その場に応じて最適な配置を考えていく上において、場合によっては、相互の影響の評価というのも出てくる可能性がございます。そういったときは、ちょっと今はどうだということは申せませんが、今後の技術開発等が進めば、そういった柔軟性を排除するものではなかろうというふうに考えてございます。

（小佐古座長） いかがでしょうか。

どうぞ。

（森本企画官） 今の岩川先生のご質問ともちょっと関連するんですが、今日、ご欠席の藤川委員の方から、事前に事務局の方へ質問というんでしょうか、問題意識をいただいております、何かと申し上げますと、今回の議論で併置処分について高レベルと長半減期廃棄物を相互に影響しないように離すという条件下で安全評価とか技術評価を行っているわけなんですけれども、仮にpHにしても有機物にしても相互影響があるような条件下であっても、安全上あるいは建設技術を駆使すれば処分が問題なく行えるようなケースがあるのではないかと思います。その点について、今回、その評価計算を行ってきた方から、その点についてご意見を伺いたいと思いますという、今の岩川委員と関連したご質問だったので、あわせて紹介させていただきます。

（小佐古座長） 黒田さん、とりあえず。

（黒田マネジャー） ちょっと繰り返してしまいましたが、今回の例えば９から１０ページも、結局、量を把握いたしまして、その影響を考えて評価しないものはしない、評価するのはするという形に判断したわけでございますが、こういう形の判断、評価する・しないも含

めた評価というのが今後の技術開発等によってもっと進めば、そのような影響がある条件かどうか、という検討はできてくるのではないかというふうに考えます。藤川委員のご趣旨が、将来のそういった影響がある条件での検討というのを排除するものではないでしょう、というふうな趣旨だと考えますと、先ほどと同じ答えになるかと思います。

（小佐古座長） よろしいでしょうか。

私はこの分野の専門家じゃないんですけれども、今の議論が少しよくわからないのは、影響がある、ないと、ここにもう既に影響は小さいと考えられるとって影響はないと言っているわけですね。だから並べて置いてあるわけですから、全く影響がないわけではないんだと思うんですけれども、あるところ以下であるから影響がないと判断できるというふうに言われているわけで、それをオン、オフみたいな表現にして言うのか、どういう形にしておくのか、影響がないと言ったってあるじゃないのと、非常に低い影響だけどもあるじゃないのと言われれば、まさしくそうだと思うんですね。だから、それを人々が、ないと言ったじゃないかというような誤解がないようにするんじゃないかなと、素人考えで思うんですね。この分野の方は、そこら辺のありなしとか、どういうふうに表現されるんでしょうか、どなたか委員の方で。

佐藤さん。

（佐藤委員） なかなか難しいと言えは難しいんですけれども、高レベルの放射性廃棄物処分の評価を続けておられる方々がいて、その方々は、いくつかの処分環境を想定して評価されているんですが、そちらの方々は、まだTRU廃棄物が併置処分されたときにどうなるかについて、いろいろな面から検討をされたというわけではないんだと思うんですね。ですから、そこはまだもう少し慎重に対応する必要があります。TRU処分側の方とは想定する条件が違いますから、それなりの妥当性を主張されたとしても、それについて高レベル側の方は、そう簡単には言えないとおっしゃるかもしれません。私としてはそんな感じで受け止めています。

（小佐古座長） はい、わかりました。相互影響って相思相愛ではなくて、今のところ片思いであると、ちょっと言葉が過ぎているかもしれないですけども。どういう形の表現をされるのかについて、あるいはどこのところまで相互を考慮に入れるのかというのは、若干議論が残っているというふうに思うんですけども。ここら辺は黒田マネジャーの方とか、あるいは森本さんの方で反応は何かありますか。

（森本企画官） 今の佐藤委員のご意見なんですけれども、研究者が違うことだけでもって済ませるべきではないのではないかという意識があります。つまり今回、参加いただいている専門委員の方もさようでございますし、高レベルのガラス固化体のレポートというものについて

は一定の評価がなされて、その研究成果についてアベイラブルな状況の中で、今回、このTRUの技術検討書に基づいてご説明をいただいているわけですので、その両方について、片思いではなく両方の点を観点からご検討いただきたいなというふうに事務局としては思っておりますので、よろしくお願いいたします。

（佐藤委員） お互いにそういうことを考えながら議論することが大切である点はその通りです。その一方で、今の段階でどこまで言えるのかという点については、十分検討され尽くしているというようなところまではまだ至っていないという気はいたしますけれども。

（小佐古座長） 最終的には、場所が決まらないことにはどうしようもないということですが、多分ここでの検討は、最終的に細かい数値までを整えるということではなくて、どれぐらいの要件が整えばある程度独立的に扱えるのかというようなことを見られるという範囲だと思いますので、今のやりとりもテイクノートということで、最後の表現を工夫していただくと。今の点はよろしいですかね。

中野委員、どうぞ。

（中野委員） 今日のご説明がなかったんですけども、前回の説明の中で、例の300メートルという一つの目安が数字として具体的に出ているわけですね。この点に今の議論は非常に深く密接にかかわってくるというふうに考えます。

前回の藤川委員のご発言の中で、本来、評価関数は非線形の現象を見ているにもかかわらず線形的に見ているという表現が、ご本人が欠席ですから不正確かもしれないけれども、という表現がありました。私は、その点は非常に大きな指摘であり、そうだなという意を強くもちました。

結局、先ほど企画官から説明がありましたように、一つ一つの影響因子について、それぞれ個々に、お互いにどういうふうに離せば同じ地点に地層処分が可能かどうかという判断をしているわけです。今回の説明では、14ページのところにそれが書いてありますが、これは結局、絶対安全ということですから、やはり少しそれぞれの影響因子による影響圏、ここでは影響範囲と言っていますが、影響範囲が重なり合うというところを考慮しているかどうかということだと思うんですね。ここでは考慮していないわけですから、多分300メートルというのは一番最長、最も遠方、遠距離に離れた場合に300メートルだという目安だと思います。

例えば、地層処分、つまり立て杭を何本掘るのか未定ですが、先ほどの設置するスパンと言っていましたか、高レベル処分では2キロ、3キロに1本で、片やTRUでは単位が違って数百メートルぐらいに1本という図示ですが、この2つが300メートルよりもっと近く、互い

にたとえ影響圏が重なり合ったとしても、その影響はかなり小さいものだという見積もり評価ができるのなら、この300というのはもっと短くなるはずであり1本で済みます。私は、ミニマムということが少し考えられてもいいんじゃないか。そのためには、恐らくミニマムだったら、このくらい短くなったらどのくらいの影響の重なりがあってということを、やはり予測計算をしないとイケない、こういうことになってくるんだと思うんですね。

現在、余計なことを申し上げますけれども、大変大がかりに絶対安全で、それはもう高額の投資をして、資源の投入を際限なくやって、それでいけるかというと必ずしもそうでもないでしょうから、このところは少し影響圏の重なり合いの影響、変な表現ですが、重なり合いの影響の大きさを少しくまく表現してほしいというふうに考えます。

（小佐古座長） ありがとうございます。

かなり重要な点をご指摘なんですけど、例として挙がっている300メートルというのはかなり遠いだろうと。実際には、もうちょっと小さくても場所を確定すれば、場合によったらできるかもしれないと、それが読めるような表現というような意味合いでもあったかと思うんですね。

ただ、余り距離が近くなりますと、先ほどの佐藤委員の話じゃないですけども、ここで勝手にこっち側が何だろう、こうだろうと言っても、向こうの方が、そんな先ほどの話の中の非線形の話をも場所も確定しないうちにできるわけないでしょうと。そんなごちゃごちゃやれば不確定要素が圧倒的に大きくなってきて、研究の話としてはできるけれども、現実的な決断をするオプションとしてはないんじゃないのということも、場合によったらあるかもしれないということですね。

ただ、数字としてシングルバリューで300でどうかというような引き方というの、やっぱりかなり今の時点ではわからないんですけども、ある意味じゃ乱暴というか、でか過ぎるんじゃないのというような話も出てくると思いますので、今の先生のお話もノートにとっていただいて、これからどういう形で収束しますかというところで覚えておきたい重要な点として。ありがとうございます。

他のところはいかがでしょう。

長崎委員、いかがでしょう。

（長崎委員） ちょっと非線形というのが、佐藤先生のとか、私まだちょっと理解できないところもあるんですけども、逆に言えば、この併置を全く考えない場合で、高レベル側で見たときに処分場が決まったと。そして掘ってみて地下水を見たら、たまたまそこには炭酸や硝酸

がある濃度あったと、そういうところに高レベルが造れるのかという、そういう概念だと考えれば、それは非線形になるのかどうか。その辺が、そういうことを考えてきたときに、我々はどういうふうに判断できるレベルに今あるのかと考えたら、恐らく硝酸なんかに対しては、TRUを含めて少なくとも硝酸の錯体を作る、作らないとかいう議論は、かなり研究というかもともと硝酸塩という溶液があるわけですから、あるんじゃないかなという気はしています。

ただ、そういう中でちょっとお伺いしたいのは、ちょっと勉強不足で、TRUの2次レポートの中で、硝酸の影響とか、硝酸が亜硝酸になってそれからアンモニアになるという、そういうふうな話がある中で、窒素というのは、たしか農学系の中でかなりよく研究されていて、あるいは環境の中でも窒素というのは非常に大きな問題で、環境の中での循環とかを考えたときに、ここで考えられているようなものというのは、原子力だけが非常に閉じたところで研究した結果ではなくて、いわゆる環境で窒素の問題とかいろいろされている方々とか農学の方々から見られてもおかしくない窒素の動態を見て、その上で硝酸とか亜硝酸とか、アンモニアがあるというふうに判断してこられたのかどうかというのが一つ質問です。

それから、やっぱり有機物の影響というのも、これは最後は何があるか、地下水の条件の中に、我々は、例えば高レベルなら高レベル、TRUならTRUを処分しようとするとしたら、そのときの地下水の組成を知りたい。そのときの地下水の組成として有機物はこんなものでしたというものをわかつてするはずなんですが、そうしたときに、この有機物はセルロースからの起源のイソサッカリンとしてかなりばしっと、かなりユニークに固定しているというか、それがメインだと。世界的にいろいろなヨーロッパの研究なんかもそういうものが中心だということになっているんですが、これは本当にどこまで確かしいという技術者としての自信が現在あるのか、あるいはまだ研究、もちろんわからないところもあってしかるべきというか、あっても全然構わないんですけれども、その辺はもうかなりこれはイソサッカリンで代表させても、これは構わないというふうに判断されているのか、その辺の感覚的なものはどうなんでしょう。

（小佐古座長） ちょっとその前に、4ページの絵のところに有機物、硝酸塩と、あるいはセメント固化体、アスファルト固化体と書いてあるわけですね。今の長崎委員のご質問のところとも絡むんですが、通常、高レベルということになると、ガラス固化体で還元性とか銅を使うとか、物すごい丁寧な議論を死ぬほどやっている。ここで出し抜けに有機物が出てきて、低のときにも有機物を心配して、まさしく硝酸なんてとんでもないというような話とか、セメントでそんなの入れるんですかみたいな話が出てきていて、ある結論を誘導であるということな

んですね。

他のところの併置における因子のところも5分類だけでいいのかという議論もあって、ちょっと2次レポートの方のまとめ方が余りにも専門家は知っているんだと、この点について書いたというようなトーンで書かれ過ぎているような気がちょっとしておりまして、もう少し回りのことをうがって、ある程度関連の方にも、そうかと、有機物、硝酸塩というのが議論になるんだけれども、こういう理屈があれば何とかかなりますねと。あるいはセメントといっても何とかかなりますねというのが理解できるような形にさせていただく方がいいんじゃないのかなと思うんですね。個別の項目について詳細なデータを並べて、どうだ、これだけ立派だろうと、これももちろんすごく大事なんですが、それ以前に、そういう枠組みに落とし込んでいる理屈のところを少し書いていただかないと、例えば後のところでもコロイドとかガス発生とかあって、たしか低のときには水素が出てくればトリチウムと置換して突然危険になるとか、コロイドのところも、こちらの方はトリチウムなんかは量が少ないかもしれないんですけども、そうだったらそう書くべきでしょうし、コロイドのところも、コロイド状になればプルトニウムなんか移行速度なんかめっちゃめっちゃ速かったんだと大騒ぎしたこともありますから、だからどういう理屈でこういうところに追い込んでいて、それでこういう点について議論をまとめましたかという、その全体を説明するところのあたりが、やっぱりかなり貧弱だというような気がするんですね。今の流れの中で長崎委員の方もご質問になっているようですので、そこら辺も含めて、今日だけで全部答えられないかもしれないのですが、大変重要な点だと思いますので、よろしく願いいたします。

（中野委員） 今の件に関連しますが、非常に初歩的なお尋ねでお恥ずかしいんですが、この硝酸塩、これで硝酸イオンを大変危惧しておられますね。これはどういう硝酸塩があるかというのは、この中でもう既に研究があると思いますが、pHなどはどういうふうに考慮しているんでしょうか。あれはどうだったかなと考えているんですが。つまりセメントの方からはpHを盛んに気にしている。硝酸塩の方からは硝酸イオンを気にしている。硝酸塩の方からのpHは、余り問題にならないのか、あるいは触れなくていいかなという率直な初歩的な質問なんですけれどもお尋ねします。

（小佐古座長） では、今の点も含めて盛りだくさんですが、恐縮ですけども。

（黒田マネジャー） 全部答えられないと思いますが、最初の農学関係のご質問の中で、窒素につきましては、例えば2次レポートの中でも、実際には微生物等で脱窒菌の存在とかそういう形で、実際にどの程度影響範囲があるのかというのはよくわからないという面はございます。

ただ、全量を仮定評価して、それが出て、回りで収着するという評価をしてございます。そういう意味で、ちょっと大きめの値になっているかもしれません。

それから、有機物に何があるかにつきましては、今日、ご紹介いたしましたのは、一番多くあるものの代表といたしまして、6ページ側あるいは9ページにありますように、量的に大きな、アスファルト固化体の基となるアスファルト、それから再処理に使います溶媒、それからハル・エンドピースに含まれているセルロースという形で取り上げてございますが、量掛ける、ここでちょっと表現してございますが錯体形成能という形で、核種移行への影響の大きさという掛け算で評価いたしますと、おおむねこの3つを評価しておけばいいだろうという判断でございしますが、もし必要であれば、また宿題にさせていただきたいと思います。

(亀井グループリーダー) ちょっとその前に、長崎先生のイソサッカリン酸の代表性の問題だと思いますが、文献からの引用をベースにしています。スイスのP S Iの研究者の成果をもとにしていまして、核種移行のうちで、特に溶解度ですね、アクチニドに対する溶解度の上昇の効果という視点から、イソサッカリン酸を代表させているという研究に基づいて、セルロースの分解生成物としてイソサッカリン酸を考えて評価をしたということでございます。

それから、pHの点については、中野先生のご指摘のように、硝酸の効果はもちろんあるというふうに考えてございますけれども、量の問題とか、それからpHの設定の段階で保守的な設定という視点から、コンクリートの分解に伴う、セメントの分解に伴う値というのを代表させているというのが現状のところでございます。

(黒田マネジャー) 小佐古座長の方からいただきました全体的にどう影響するかにつきましては、表現が足りないのかなと考えております。よろしければ宿題にさせていただければと思っております。

(小佐古座長) ありがとうございます。

今日全部用意してしまうと、今日、会をおしまいにしてしまわないといけないので、議論でよろしいかと思うんですけれども。

他はいかかでしょうか。

岩川さん、どうぞ。

(岩川委員) 後半の方の森本さんからのご説明の方でちょっと質問があるんですけれども、資料1号の5ページのところで、ICRPの勧告に触れていらして、抜粋なのでちょっと日本語だけ読むと意味がわからないんですけれども、上記の勧告を……。

(小佐古座長) すみません、ちょっとお待ちください。相互影響についてというのをやって

おるんですが、とりあえず相互影響の方はこのあたりでよろしゅうございますか。

楠瀬さん。

（楠瀬委員） これでいいのかもしれないんですけども、相互影響因子の影響範囲のお話で、資料2の14ページでございます。

ここのところ言われている結論は、要するに数万年の範囲を見ればもう相互影響については気になくてよいから、その先のことは考えなくてよろしいということで、つまり時間範囲を考えるとときには考えなくてよろしいと、期限はそれでよろしいということだと思うんです。そのとおりだと思います。

ただ、せっかくの図なので、他のpHの影響とか有機物の影響は透水係数が 10^{-10} だけ書かれているので、ついでに硝酸塩の方は 10^{-8} も 10^{-9} も書かれているので、それを一緒に入れてくれるともう少しわかりやすい、もっと早く影響が短い範囲ということだと思うので、ちょっとそれを見せていただけたらうれしかったなということ。

それから、確かによくよく見るとなぜ硝酸塩の影響が途中まで濃い色で、そこから先が点線になっているかというのは、右側の説明を見るとよくわかるんですけども、要するに1000年を考えておけば本当はいいんだよねということだと思うんですけども、これでいいのかな、もうちょっと薄くしてくれていいんじゃないかなという感じがしました。よくわかりました。ありがとうございます。

（小佐古座長） 今の点、どうぞ。

（黒田マネジャー） グラフの右下の方に注記しておりますが、実は書く努力はしたんですが、かなり輻輳いたしましたので1本で代表させていただきました。重ねることは可能ですが、かなり重なってまいります。もう一度眺めてみて、可能ならば次回、またお示ししたいと思います。

（小佐古座長） ありがとうございます。

亀井さん、どうぞ。

（亀井グループリーダー） 恐縮です。長崎先生のご質問に答えていなかったもので、申し上げます。

硝酸の化学形態について、農学とか環境分野の方との相談という観点からのご質問だと思いますが、これも廃棄体を地下深くに処分したときの形態については、基本的には精緻にはまだわからないという点もありますので、これも評価上、その金属の腐食だとか、それから酸化的な環境にすると核種移行という点から、評価上、まだ保守的に設定するという考えのもとに

硝酸という形をまずは検討したというのが現状でございまして、今後、これも具体的な地質環境のもとで実際にどういう形態になるのか、そういうことがより精緻な評価のためにどうしても必要ですので、そういういろいろな分野の方々のご指導をいただきながらやっていかなくちゃいけないことだと思っています。

例えば地下研究施設において、そういうことの研究について知見をふやしていくとか、硝酸だけに限ったことではありませんけれども、そういうことの知見の蓄積は必要かというふうに思っております。

以上です。

（小佐古座長） ありがとうございます。

いかがでしょうか。いずれにしても相互影響評価というのはこの議論の中核ですので、今日ご質問のあったことを今日ここで全て解決するというのはかなり無理がありまして、それとサイトが決まっておりませんので、最後の細かい数字のところまで決めてくれというのも、これもやはり無理があるということで、こういう点について重々考慮すべしと。こういう点については、大体この範囲に入っていれば、あとはサイトが決まって細かい議論をすれば追い込むことができるでしょうと、そういうような仕組みに落ちるんじゃないかなと思うんですね。いずれにしても議論を続けていきたいと思いますので、今日のところは、相互影響はこんなところでよろしゅうございますか。

ありがとうございます。

それでは、2番目の項目、「調査、建設、操業、管理等への影響」についてというところでご説明いただきましたけれども、ここの点についてご質問、ご意見を伺いたいと思います。

15のところ、16ページに1枚のご説明なんですけれども、いかがでしょうか。藤川先生の方から何か。

（森本企画官） ございません。

（小佐古座長） 特にありませんでしたか。全体の流れはこうなっておりますということで、よろしゅうございますでしょうか。

よろしいでしょうか。この考え方自身というのは、16ページの一番下のところに書いてございますように、処分事業ですね、各段階に相互に物すごくわずかな影響というのはあるんでしょうけれども、大きな影響を与えることはないと考えられるというふうなことを確認できるようにということのようでありますけれども。よろしゅうございますか。

楠瀬さん、どうぞ。

（楠瀬委員） 要するにこの部分は、後のルールづくりで随分決まることなので、今、問題にしている併置ができるかできないかということとはちょっと独立の話だと思っております。

ただ、多分長半減期の放射性廃棄物の事業が始まるタイミングと、それから高レベルの事業が実際に動き出す、サイトが決まって事業が始まったにしても、埋設が始まる時間と若干ずれる可能性もあったりして、そこら辺はルールづくりのところで十分にお考えいただけたらいいかなと。

それから例えばURLができ上がって、それから高レベルが始まるまでの時間がありますので、例えばURLをどういうふうに使ったらいいかねとか、そういうことも効率というところではあってもいいのかなという感じはしますけれども。

（森本企画官） 今のはURLですか、TRUですか、URLとおっしゃったのは。地下研のことですね。

（楠瀬委員） 精密調査地区での地下実験施設が、地下実験施設というよりは地下調査施設になるんだろうと思いますけれども、それが先に掘られますので、そこをうまく使う手もありますねという。ただ、いずれにせよこの部分はルールづくりの話ですので、併置ができる、できないとはまた別だと思います。

（小佐古座長） 全く上手にまとめていただいて、これ以上言うことはないんですが、特にございますか。

どうぞ。

（中野委員） あえて今のご意見に対して異論を唱えるわけではありませんが、私は、この調査、建設、操業、管理等への検討も重要だと考えます。長半減期放射性廃棄物を高レベルと一緒に地層処分をするということになった段階では、例えば処分上の設計から建設までの一連の中でどれだけ一緒に併置するための設計上の工夫、デザインが必要かという点で、少し高レベル放射性廃棄物の地層処分の処分場の設計建設に対して、この長半減期を持ち込んだとき、例えば立坑について持ち込んだときの立て坑はそんなに変わらないのか変わるのかとか、ハンドリングのための大型機械については、持ち込んだときに変わるのか変わらないのか、高レベルの場合はオーバーパックのあの大きさですから、それに対して長半減期の場合はドラム缶規模で、あとはセメント、コンクリート建設のための建材、充填材等ですから、そういうものを持ち込んだときに、持ち込むための2本の立て坑を造るというのは何だかむだなような気がしておりますので、2本造らないといけないということであれば、別々にということになるんでしょうけれども、1本にまとめるとすれば、まとめられるというふうに私は考えているものです

が、どういうふうに設計やデザインが変わってくるか、特に次元の問題、ディメンションですね、デザインの問題で変わってくるかということは、やはり検討する余地があるだろうと思います。この点については余りイージーに見ないで、いずれどなたかがやらなければならないわけですから、その指針となるようなものはやはり考えておくべきだろうというふうに私は考えます。

ということに加えて、なおかつもう一つ項目として申し上げますと、今、高レベルの地層処分については、環境の保全をどう考えるかということが、大変関係者の関心の的になっているというふうに私は理解しています。環境の保全の環境というのは、なかなか何だということになると難しいんですが、また保全というのは何だ、何をすることだということとはなかなか内容が複雑、多岐にわたるものですが、長半減期を持ち込んだら、この環境の保全にかかわってどういうプラスアルファ、付加的に考察すべき項目があるか、出てくるか、個人的にはないだろうと思っていますけれども、材料が材料ですから、これもやはり検討する必要があるだろうということ等々合わせまして、総合的にこの調査、建設、操業、管理に与える影響、これはやはり大事にしていきたいというふうに考えているものです。

（小佐古座長） ありがとうございます。

細かい点は、この操業、管理、恐らくこの次のステージで出てくると思いますので、それは忘れずということ。環境の話も、ちょっと今の環境面での相互の影響というのは、今のレポートの中ではあからさまに書いていないんですけれども、これはどういう扱いにしますかね。

（中野委員） あえてこの場では真正面に受けとめて、こうこうかくかくだという必要はないと思うんです。

私が指摘したのは、この調査、建設、操業、管理、この4つの項目にかかわって、環境保全もやはり項目としてありそうだと考えているからです。まだ高レベル処分の皆さんもこれについてそんなにはっきりデザインを考え煮詰めているという段階ではないだろうと私は想像しています。そういう段階ですから、ここの場ではそんなにデザインをどうこうという必要はなかろうと。ただ、そういう問題があるということなので、それを理由にして、この4つはやはりなおざりにしないでほしいというのが、私の申し上げたい趣旨でございます。

（小佐古座長） わかりました。

高レベルの方は、特定廃棄物の成立性とか仕組みの方の法律はできたんですけれども、安全の基準に関しては別途法律に定めるということで、若干そこら辺とも絡みますので、重要な視点として忘れないで残しておくということにいたしましょうか。どうもありがとうございます

た。

それでは、もう一つ進ませていただきたいと思いますけれども、さっき私勘違いしまして、佐藤先生からご指摘いただいたのは、「処分坑道の安定性」についてというようなあたりでしたね。では、佐藤先生から口火を切っていただけますでしょうか、3番目。

（佐藤委員） すみません、回答を出すのがおくれたためだと思いますが、後ろの方の議事録には反映されていると思うんですがここでは質問の趣旨がきちっと記述されていなくて、その点について触れさせて下さい。僕の言っていた趣旨なんです、硬岩については、内張りをするセメントが本当に必要なのかなというのが1点だったんです。2点目ですが、軟岩とってよろしいのか、硬岩ではないような岩盤あるいは地層に処分するときに、強度的に問題があるということで、コンクリートの内張りをするんですよね、この中にも書いておりますけれども。コンクリートに寿命があると思うんです。その強度維持の面での長期健全性は、どのくらい期待できるのかに関する研究は、そんなに進んでいるわけではないのではないかと、そう思っているんです。そうするとコンクリート内張りの機能劣化が起こったときに、場合によっては、坑道破壊が起こることだってあり得ると。

そういうようなことなので、もちろん岩盤の特殊性によるわけですが、セメントの長期健全性についての今得られているような知見をベースにして、そんなに長い間、先の先まで評価をするということにどのくらい意味があるのかなと僕は気になったものですから、この前、質問をさせていただいた訳です。我々が今持っている知識レベルで議論していきたいと。

でも、これから先に向けてはいろいろな研究開発を進めれば、いろいろと有望であろうと思うんです。ただ、まだもう一つクリアになっていないという感じです。

（小佐古座長） いかがでしょうか。

（黒田マネジャー） 先生ご指摘のとおりだと思っております。今回、この絵を描きましたのは、先ほどご説明しましたとおり、岩盤の強いケースは、こういう絵になると思います。弱いケースは、やはりリアルサイトに応じて考えていかなきゃいけないというふうに考えております。

以上です。

（小佐古座長） 片や高レベルのところではセメントを使うと、ある理屈を回されると、これぐらいはもつでしょう、あるいはこれぐらいは苦しいでしょうと、こういう説明を片方でされると。こちらでも人工物としてのセメントのご説明があるというので、ハンドリングが違うということになると、やっぱり同じセメントなのだという話も出てき得るわけで、やはりある程度

の範囲の中に入って合理的な説明が求められるということだと思っんですね。まだ何もできていないわけですから、今の時点でああしろ、こうしろとか、セメントの種類とかどういうふうにやりましょうというのも決まっていませんし、ご指摘のように、今すぐ、来年やるわけでもありませんので、またそこら辺の人工構造物のテクニックとか条件整備が整えば、もっと長くもつというようなこともあるんでしょうから、いろいろなことを視野に入れながら、今日すぐお答えということではなくて、ご指摘の点に留意されつつ、ある方向で議論していきたいと、こういうことですね。今日すぐということではないですけども、最終回までには何らかのバランスのいいお答えを用意していくようにしましょうと、こういうことですね。

ありがとうございました。

他の点はいかがでしょうか。

一番最後の22ページの後には、1000年ごろ、1万年ごろ、10万年ごろと絵が書いてあって、私もこの分野の専門ではなくてよくわからないんですが、外側の方から力がかかってきて云々と書いてありますけれども、このあたりで楠瀬先生に何かご意見を伺っておいた方がよろしいのでしょうか。もう数千年を超えると楠瀬先生の世界だという話もありますので、コメントの方よりしくお願いいたします。

（楠瀬委員） これは人工バリアの話ですよ、主に。ざっと見たところこれでよろしいと思っていますけれども。

（小佐古座長） 人工バリアに外側から力が加わっておりますよね。これはある仮定のもとで人工バリアを見ておられるんだと思うんですが、地質とか外側の方から見たときに、こんなものでよろしいんでしょうかというあたりでご批判があるようでしたら、早い時期にいただいております方が。

（楠瀬委員） わかりました。

高レベルの方で候補地を選定する基準になっているこの範囲で考えている限りは、10万年ぐらいで応力が全く変わる、特にトンネルにかかる応力が全く変わるということはちょっと考えにくいので、十分この範囲でよろしいと思います。

（小佐古座長） 重ねて山崎先生に聞いておけば、私も安心ができるんですが。

（山崎委員） 先ほど高レベルの話がありましたけれども、坑道を掘っているときに山はねが起きるんじゃないとか、いろいろと心配はあるんですけども、ここでは充填を十分されるということですよ。むしろその性質というか、その影響が結構大きい、これは中の膨潤が影響があるだろうということですので、その辺ちょっと私もよくわかりませんが、も

ちろん十分検討する必要はあると思います。

応力については、先ほど楠瀬先生が言われたように、もちろん応力の変化が激しいところで造ることは余り前提としていないわけで、また応力の方向とか力が変わるのも、やっぱり数万年には簡単に変わらなくて、数十万年で徐々に変わっていくわけですので、その辺は私は大丈夫だと、岩石の方については大丈夫だという気はするんですけども、充填材については、ちょっとまたそのご専門の方に話をお願いしたいと思います。

（小佐古座長） 亀井さん、どうぞ。

（亀井グループリーダー） 外側からの岩石、岩盤からの押しと、それから内側の緩衝材の膨潤に伴う外への力というのが考えられますが、今回の第2次レポートで、より比較検討したのが、コンクリートと緩衝材との反応についてでございます、1つは、ナトリウム型からカルシウム型へまず変質をするということをプロセスとして考慮して、それによってその膨潤圧がどのように変化するかという、その評価をしています。

それからもう一つは、コンクリートと緩衝材の間の変化ですね。高アルカリ溶液によって緩衝材の構成鉱物が溶解をして、それで鉱物が生成されて、その間隙を充填して、それ以上その反応が進まなくなってきた、緩衝材の機能がある程度保たれていくと。それで全体として安定が保たれていくということで、そういうプロセスを今回詳しく検討して評価に入れたということが、現在の知見でございます。

以上です。

（小佐古座長） よろしかったでしょうか。

岩川さん、ご意見ございませんか。突然当てて申しわけないんですが。

（岩川委員） 特に今はありません。

（小佐古座長） 長崎先生、何かございますでしょうか。

（長崎委員） 特にありません。

（小佐古座長） 中野先生、今の点、いかがでしょうか。

（中野委員） この点ですか。今の話の範囲の中ではありません。大体ご説明のとおりで結構かと思います。

（小佐古座長） では、坑道の安定性全般ということで、ご意見の方よろしゅうございますか。

ありがとうございました。とりあえず、では、ここの質疑というのはおしまいにしましょうか。

佐藤先生、重ねてまたお気づきのことがありましたら、限られた時間ですけれども議論は尽く

しておきたいと思いますので。

（佐藤委員） それでは、前回から引き続いているところに加えて、新たなことでもよろしいですか。

（小佐古座長） よろしくをお願いします。

（佐藤委員） お聞きしたいことがあるんです。長半減期の、放射性廃棄物の処分に関して、初めの段階で、幾つかの代替処分概念を頭に描いて、それでおつくりになるのかなと僕は思うんですね。というのは、TRU廃棄物処分というのは、廃棄物自体もバリエーティに富んでいて、いろいろな処理をした廃棄体が含まれています。それから高レベルに比べると、複雑な過程を含む評価を進めなくちゃならないと。

処理処分概念について例えば、フランスでは、90年代に入ってからアスファルトのようなものは使わないようにして、セメントは使うんですけども、そのセメント固化体も最低限にとどめるという方針で、全体のTRU廃棄物、プルトニウムを主とする廃棄物の発生量を徹底して削減するという流れが続いてますね。

このような立場からすると、今回のTRU廃棄物処分の処分概念（処分の仕方についての基本的な考え方）は、私には幾つかの処分の考え方の一つとして受けとめることができます。今回の処分概念については、皆様、非常に努力されて整理されたという点については敬意を表したいと思うんです。けれども、一方で、例えばアスファルトでも、今の処理技術からするといろいろな処理の仕方があって、ややお金がかかるかもしれませんが、アスファルトを高温で燃焼させてしまって、含まれる放射性物質をガラスビーズのようなものに固化してしまうといった処理法も考えられます。そうすると非常に減容効果が高まると同時に、評価上の不確実性が低下して、メリットも出てくるわけです。そういう幾つかの代替法を考えた中で今回ご説明のような評価方法が出て来たのであるとすれば、実は今回の処理処分概念では、安全性、評価の面でも、あるいは処分の経済性の面でもメリットがあるという、そういうお話を説明していただきたい。

（小佐古座長） では、森本さんの方から。

（森本企画官） 全く新しい論点だと思いますので、一遍、今日のところは終わっていただいた方がよろしくないでしょうか。

（佐藤委員） 次回以降にでもお聞かせいただければと思いお話ししたつもりですので、すみませんが、宜しく。

（小佐古座長） すぐレスポンスがあればということなんですが、なければまた論点として議

論を尽くしておきたいと思いますので、次回事項ということにいたしましょうか。

ありがとうございました。

それでは、今の論点、大体議論は終了したいと思います。

次の論点ですけれども、岩川先生、お待ちいただいてありがとうございました。第1号のこの後のところに、防護基準の状況についてというご説明があり、かつそのところでご意見ということで、ぜひよろしくお願いいたします。

（岩川委員） 将来的には、私を含めた一般国民とシェアしていくためには、森本さんがお出しになった資料がすごくわかりやすくよかったんですけれども、ちょっと質問なんですけれども、5ページのところにありますICRPの勧告を受けてわかりやすく抜粋をなさった4行目のところなんですけれども、直接使用しないけれども上の3つをやっていくということを守りましょうという意味で、多分、森本さんはこのようにおまとめになったと思うんですけれども、直接私たちの議題の中には入らないかもしれないんですけれども、想定している環境モニタリングの方法、併置に限らずというか併置だからこそやるという意味ではなくて、考えていらっしゃる、想定しているモニタリングの方法と、結局リスクマネジメントを含めてもしいろいろ調べていただいて、こういうことは想定内ではこのぐらいなので大丈夫という形で資料の第2号の12ページに、先ほど私がちょっとわからなかったというふうに質問させていただいた長半減期放射性廃棄物と高レベルでの相互影響ということで、判断目安というのでいろいろあるように、例えば左側にあります長半減期の方からpHが思ったより変化があって、高レベルに大変なことが起こったとか、有機物が思ったより大変なことがあって高レベル側に影響が及んだということで、環境モニタリングを実際行っているときに、ICRPの勧告を超えるような状況になったときにはどうするんですか。何かそういうようなリスクマネジメントもお考えなんですか。概要で結構なんですけれども。

（森本企画官） 恐らく小佐古先生の方が一番のご専門なので、お願いできればと存じます。

（小佐古座長） 私、ICRPの委員として12年間この件をやりましたので、どういうつもりでそこを書いたかを含めてご説明させていただきたいと思います。

実はICRPは、放射性廃棄物は三部作と私どもは称しているんですが、全体を通したPubl. 77と。長寿命のものに関しては、ここは長寿命の半減期のものを議論しているんですが、それは77の一般論ではなくて81というのがありまして、そちらで長寿命のものを書いているということですね。

長寿命の骨格は、線量のガイドラインは常時のシナリオ、地下水系を中心にして300 μ S

vと。人間侵入等々予期せぬことに対しては10mSvでコントロールしようという二本立ての組み立てになっているということですね。

ご質問のモニタリングのことですが、ちょっとここは舌足らずでありまして、77に書いてあるモニタリングのくだりは、通常の場合はモニタリングはしなくていいと書いてあるんですね。なぜしなくていいと書いてあるかという、作業をしているときは別なんです、最終処分が確定していけば、基本的にはしなくていいと。守るべきは公衆の1mSvなんです、1mSvぎりぎりです。やっちゃえばとんでもないことが起こるかもしれないし、今、おっしゃったような超えたらどうしますかという話がすぐ出てくるわけですね。ですから、ある程度これに余裕を持ってガイドラインを作るということですね。それを線量を拘束すると、ある種のものに縛りをかけておいて、大体とんでもないことが起こらない限りはその中に入るようにということで、線量拘束値という言葉はDose constraint、先にはDose upper boundという言葉は長く使っておったんですが、それを持ってくるということですね。廃棄物の処分に対しては、300μSvぐらいを上限にして線量を拘束しておけば、ほとんどの場合はそれで問題ないでしょうと。

ただ、状況によれば、もっと高いのを設定せざるを得ないケースもありますし、いろいろなケースがあるんですね。あるいは幾つかのシナリオを書いたときに、超えるかもしれないじゃないかという議論が出てくるケースもあるんですね。それでも処分しなければいけないこともやはりあり得るわけです。

ですから、そういうことがあるところの判断で超えるかもしれないというようなことが出てくるようであれば、1mSvが担保できるように環境モニタリングでこれを担保すれば、300μSvではなく設定してもよろしいと、こういう流れでモニタリングが出てくるんですね。

あと三部作と言いました77、81以外にも、古い時代に46というのが出てくるんですが、46のくだりの中には、廃棄物を処分するということは、永久にそれにひもをつけて管理するということではないと。処分場を閉鎖して、環境にそういうファンクションを持たせることによって、我々が制度的な管理を永久にしなくても、それなりの安全性が保てるということが処分であると。

「しかし」と書いてあるんですね。それが処分の原則で基本形なんです、しかし、現実には、様々な要求により環境モニタリングを要求されたり、様々な形で付加的な、間接的な制度管理を、土地を登記するとか大きな石を置いてその所在を明らかにするとか、部分的なモニタリングを要求されるとか、そういう要求は出てくることもあるし、それは当然のことであるの

で、状況を見てそういうことを決めるべしと、こういうふうに書いてあるんですね。

ですから、ちょっとここは言葉足らずということで、モニタリングの位置づけというのは、大詰めはそんな感じになるということですね。よろしかったでしょうか。

線量限度を直接使用するというのは、通常はしないんですね。なぜかという、ある線源が線量限度をフルで使っちゃいますと、他の人が全く動きがとれませんので、古い時代には A L A R A、as low as reasonably achievableと。限度を守るだけではだめですよと、そういうことをやると他の活動が一切できなくなりますので、自分でできるだけ努力をして低めに抑えておけば他の活動も保障できるし、それがそういう行為をやる人の社会的な責務でしょうと、こういう言い方だったんですね。

ただ、それでは余りにも最適化のプロセスが不安定であるというので、I C R Pは、最近では A L A R Aを強調するというよりは最適化を強調して、そのガイドラインとして拘束値を持ち出しているというのが現状ということですね。

よろしゅうございますかね。他の点で幾つかありましたら。諸外国の状況、その他提示されておりますが。

先回にも中野委員の方から、自然界と比べるというようなプロセスもあってしかるべしと、こういうご意見がございました。全くおっしゃられているとおりで、実は I C R Pは、自然界のものに対しては高ければ4つのものをコントロールしてくださいと言っていますね。

1つは宇宙飛行ですね、それから国際間のジェットエアーフライト。宇宙飛行の方は年で300 m S vでコントロールするんですけども、スチュワーデスさんとかパイロットさんの国際飛行の方は年で5 m S vぐらいをガイドラインにしています。

それから自然界の起源のものでですね。それはカテゴリーで、放射線審議会で既に決まっておりますが、高いところは10 m S v、その次のレベルのところは1 m S vのコントロールと、ずっと低いものは10 μ S vがコントロールと、段階的な管理を要求するということですね。この3つのものについては、既に我が国においても大方の方針が定まり、放射線審議会の方で認知されて動いている。

残りはラドンなんですけど、実はこれは調査研究は進んでいるんですけど、まだやられておりません。ご指摘のように、これもすごく早いうちに決めていただかないと。例えば処分場があって、数千年後になり、こっち側の処分場跡の真ん中に、立っていると。左側の鼻でこっち側に息を吸ったときには100 μ S v、10 μ S vとか300 μ S v、そのコントロールのラドンドーターを吸うと。

ところが、こちら側は自然界ですから、自然界のICRPのガイドラインは 200 Bq/m^3 から 600 Bq/m^3 で、線量に直すと、いろいろな直し方があるんですが、 3 mSv から 10 mSv 。 3 mSv が一番下のガイドライン。右の鼻で吸うときには、 3 mSv ぐらいのラドンドーザーまでオーケーと。左で吸うときには、もっと低いレベルのところオーケーと。だから息をするときにも、交互に高い方、低い方、すみ分けなければいけないというところでもない話になって、これも岩川委員は苦笑されておりますけれども、やはりガイドラインがきちんとあって、ラドンについてそこら辺とのハーモナイズを考えないと、空気中は飛び交って自由に混ざっているのに、とんでもないルールを作ることになるわけですね。ですから、早い時期の放射線審議会の決定とか、そういうのが待たれるところということでもあります。

他のところでご意見がございましたらいただきたいんですが。

今の点も重ねて次回以降、議論をさせていただきたいと思います。

ただ、ここは安全委員会ではありませんので、これを決めてくれとか、こうやった方がいいというのをここで決定することは無理でありまして、ただ、世界中の動向として、あるいはこういうことを考えるときに、こういうことがなければやはり原子力委員会としても判断ができないというようなことであれば、そのところは指摘されてレポートをまとめていただければいいんじゃないかなと思うんですが。

よろしゅうございますか。

どうぞ。

(中野委員) 1つ関連してですけれども、高レベルも環境モニタリングをするようですが、この長半減期でもするといったときに、私の物質移行学からの発想ですけれども、地表ではかっていたときに、何がどっちから来ているのかというのはわかりませんですね。300メートル遠く離すとわかるのかというと、多分それでもわからないだろうということだと思うんですね。

ただいまのモニタリングに関してのご指摘の点というのは、まさにこの点に深くかかわっている事柄になっているはずだと思います。何か地表の観測で異常が見つけられたときにどう対処するかという問題は、やはり一つあるだろうと思うんですね。それが高レベルのパネルのところで問題が生じているのか、長半減期のところで生じているのかという判断はなかなかつかにくいというところがあります。そのところはどうか考えたらいいんでしょう。私自身もつらつら考えあぐねているところでもあります。

(小佐古座長) 今、私、ラドンでご説明申し上げたんですが、モニタリングというときに、

ディテクターを置いておくのがモニタリングではないんですね。環境から試料をとるとか、試料の中の放射能を見るとか、水をとるとか、モニタリングというのは非常に広い意味を持っておりますので、必ずしもどっちのというような方向性を持った空間線量のということではない程度ですね、それが一番ですね。

ただ、ご指摘のように、時間がたって、もう制度的な管理をやめているわけですから、例えばラドンが高くなったときにどっち基準だと言われても、これはわからないということですね。そのことは既にICRPがPubl. 82の中で全て論述しておりまして、これは十数年かかったんですが、ある時間を過ぎると現存する被ばくということになるんですね。自然界の一部分であるという判断をせざるを得ないということになるわけです。

例えばチェルノブイリで事故が起きたと。最初は大騒ぎでいろいろな対策を打って、どんどん除染をしたりクリーンアップをしていくんですが、20年たち、50年たってくると、もうそれは自然界の一部を構成していくということになるわけですね。そういう長い時間を経た後のものを、これはもともとどういう起源だったかというのを探すことは、探すこと自身が不可能になってきますし、その中で人々が生活するということになりますから、それはいわゆる減損する被ばくと、バックグラウンドが上がったという扱いに落とし込めるということですね。

その意味でもラドン等の扱いが、解析屋さんの方は自分のラドンと一生懸命思っているんですが、環境にいと、これはどっちのラドンかと言われても、よっぽど上手に鼻の息を吸わないとそういうことがわからないということですから、そこら辺のところも、先ほどの自然界の扱い、あるいはそういう考え方自身を評価に入れていただくということになると思います。

多分そのところはこちら側の話ではないので、そういうところもあり得るべしというところを指摘していただいて、放射線審議会なり安全委員会の方に重々考慮して議論を進められたしということを書いておしまいという形になると思います。

(中野委員) ただ、安全委員会だけでもなさそうな現状になっていると思いますね。というのは、高レベルで何かアクシデントが起こったときに、それを回収するということも視野に入れるというような技術開発を地層処分にすることによって、パブリックアクセプタンスが形成されるというような考え方が一方で現在あるということもやはり一方の事実です。一つの事実だということで考えれば、やはり少しこの点についても長半減期の地層処分でも考えておいてもいいかなというふうに私は理解しています。

(小佐古座長) これもちょっと新しい事項なんですけれども、TRU、非発熱性のもののリトリーバビリティーの話が若干出ておりますが、どんな扱いになりますでしょうか。これは森

本さん、あるいは黒田さん。

（森本企画官） 今回の重立ったところのポイントである相互影響のO E Cを中心に、相互にどのような影響があるか、つまり横に置くことによってどのような新たな影響があるかということが検討の中心とすれば、中野委員がおっしゃったどちらの起源によるものかわからないという点に関しては、仮に小佐古先生の整理をするとすれば、リトリーバビリティーそのものについてここで議論をしてしまうと、恐らく高レベルの方にもう一遍戻ることになりかねないと思いますし、一定の整理がされている以上は余りそこに入らないというのが、今回の検討スコープからするとそういう趣旨ではないかと事務局は考えております。

海外においても様々な議論がなされているところ、廃棄物処分全部を俯瞰した上で、そういった問題意識が常にあるということは十分理解しますので、その今のご意見について、報告書にどう書くかということの観点から絞って言えば、恐らくスコープの中に入れてしまうと、全体が何を扱っているかややちょっとぼけるかなというのはちょっと懸念いたします。

（中野委員） 承知しました。結構です。

（小佐古座長） ちょっと環境の問題とか、リトリーバビリティーとか、高レベルの場合には独立して議論されている話があって、ここでは併置が成立できるかということが論点というふうなご説明なんですけれども、それはそれでいながら安全に処分できるのかと、相互に関連してどっちかわからない状態でリトリーバブルというのを要求されるかもしれないじゃないかと、こういうご指摘ですので、今日でおしまいということではなくて、交通整理をしていただいて、どういうふうに考えるかというあたりを、また次回以降にも少しご説明いただいた方がいいかなと思いますね。

他の点はいかがでしょうか。全体を通してで結構なんです。

岩川さん。

（岩川委員） 2号の方の6ページの方なんですけれども、第1回の検討会の資料が改訂されて大変わかりやすくなったと思うんですけれども、一番下のところ放射線というところに、影響の可能性というところで、放射線による人工バリア云々となっていて、酸化還元雰囲気というのがあるんですけれども、これはレドックスステータスという意味でお使いになったのかもしれないんですけれども、余りに唐突で、人工バリアの損傷とかというとマクロスコピックに自分たちもわかるやつで、放射線におけるレドックスというのは電子の受け渡しから始まって、何でこんなところに唐突に出てきて、それでその結果が、取り扱いというのは現象のみを考慮だから限定的となるんだったら、この資料が皆さんに配付されるようなものだったらレドック

スを書かなくてもいいんじゃないかと思うんですけれども。

（小佐古座長） 今の点、いかがですか。ちょっと余りにもカラムが小さくて唐突だと。

（岩川委員） カラムが小さいというか、レドックスという概念自体が非常に広い範囲を、酸化還元雰囲気というのがまた何か、雰囲気というのは資料になじまない言葉、実際これは使われているのでしょうか、どこか公的なところで。宿題でも構わないので、資料が出回るんだったらちょっとなじまないで、放射線領域で。

（小佐古座長） ちょっともう時間も限られておりますし、すぐ一発で答えるというわけでもなさそうですので、すぐでしたらどうぞ。

（黒田マネジャー） 先ほど小佐古座長からいただきました全体的に最初に取り上げたところがわかりにくいという中で、処理をしたいと思います。

（小佐古座長） また次回以降、忘れないで議論ということにさせていただきたいと思います。ごもっともだと思います。

その他大事な点がございましたら、いただきたいんですが。

どうぞ。

（黒田マネジャー） 失礼いたします。

先ほど佐藤委員からいただきましたご指摘の点、アスファルトの点の方に話が行きましたが、もともとのお話は、代替的な考え方を持っているのかというお話でございました。

この2次レポートには、7章の方に、長半減期放射性廃棄物の被ばくの、あるいはその過程における特異な事象の検討の結果、たとえばヨウ素はちょっと特異的ですし、カーボン - 14 というのも特異的です。それからアスファルトも特異的、硝酸も特異的でございます。一応章立てといたしまして、1章から始まりまして4章で被ばく評価を経た後、5章が浅い側、6章で相互影響評価、7章でそれらを踏まえまして、今後、まだ研究開発中のものもございしますが、代替的な技術としてこういうのがありますというふうに紹介してございます。

一応、我々はアスファルトにつきましても旧サイクル機構で存在するものでございますので、それはまずそのままで取り扱えるものかどうかという検討から、そういう姿勢でまずは取り扱ってございます。

ただ、そういった特異的なことを踏まえますと、現在も研究開発しておりますし、今後の方向性としてもそういう方向性はあるんじゃないかというのは視野に入れて、レポートの中には入れてございます。

（小佐古座長） よろしかったでしょうか。

はい、どうぞ。ちょっと手短にお願いします。

（亀井グループリーダー） 参考資料1というのを用意しましたので、これだけ本当に手短に申し上げます。

これは、第2次TRUレポートという名称ですけれども、詳細化ということが一つ課題となっておりまして、その詳細化の内訳が具体的にどういうものであるかということをもとめた資料というふうにご理解いただければよろしいと思います。

表が示してありまして、第1次レポートから第2次レポートの段階で、詳細化というのは一体どういうふうな内容であるのかというのをまとめてございます。

あと後半では、特に重要なポイントを説明するために資料としてご用意させていただきました。

以上でございます。

（小佐古座長） 1次レポート、2次レポートの違い、あるいは詳細化されてきた内容、あとの検討でも有効に利用させていただきたいと思います。

まだちょっと議論が足りない部分もあるかと思うんですけれども、これは後でご意見を寄せていただいて、議論したいと思います。

本日は、各専門委員の方から、やっとエンジン始動ということで詳細な議論、ご意見をいただきました。

本日、口頭で回答しておりますけれども、その場しのぎという形になるのはよろしくありませんので、再度紙にさせていただいた方が場合によればいいものもありますので、その点については、事務局の方で議事を確認いただいて、検討していただきたいと思います。

次回も引き続き論点整理、かなり論点が出てきておりますが、この後、先ほども申し述べましたように、皆さんからぜひ議論に落ちや漏れがないように、きちんと気がつく範囲でご意見を十分にいただいておりますので、それをいただいた後で事務局の方で論点整理を作成していただいて、そろそろだんだん論点自身の構造化、あるいはそれをどういうふうに関員会として判断していくのかという流れの方に移っていきたいというふうに思います。

事務局の方で何かございますでしょうか。

（森本企画官） 今、座長の方におまとめいただきましたように、これまで既にいただいたご議論、それから、今日ある程度まとめの際の留意事項みたいなものもいただいておりますので、これを一たん、紙にさせていただいて、それをご議論いただくというふうに準備させていただきたいと思います。

日程もよろしゅうございますか。

次回の会議日程、既に事前に連絡をさせていただきまして、年明けになりますが1月25日の朝9時からになります。会議室は、第1回目と同じになります。虎ノ門三井ビルですが、これは改めてまた案内状を出させていただきたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

本日の議事録の扱いにつきましては、1回目と同じように事前にご連絡をさせていただきまして、確認いただいた上で公表させていただくということにさせていただきたいと思います。

ありがとうございました。

(小佐古座長) それでは、長時間の議論にわたりましたけれども、長半減期放射性廃棄物(非発熱性)処分技術検討会第2回ですけれども終了させていただきたいと思います。ご協力の方ありがとうございました。

それでは終了いたします。