

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3回）  
議事録

1. 日 時 平成18年1月25日（水）9：00～11：15

2. 場 所 虎ノ門三井ビル 原子力安全委員会 第1、2会議室

3. 議 題

- （1）地層処分を行う長半減期放射性廃棄物（非発熱性）と高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）との併置処分
- （2）仏国から返還される長半減期放射性廃棄物（非発熱性）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）論点の整理
- （4）その他

4. 配付資料

資料第1号：第2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2号：長半減期放射性廃棄物（非発熱性）の処理・処分の基本的考え方について  
（一部改訂）論点の整理（案）

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2回）議事録

参考資料-1：「第2次TRUレポート」での技術開発の取組状況と今後の技術開発項目

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、藤川委員、  
山崎委員

オブザーバー：近藤原子力委員長、前田原子力委員

内閣府：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） それでは時間になりましたので、長半減期放射性廃棄物（非発熱性）処分技術検討会、第3回を開催したいと思います。

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） 今頃新年の挨拶するとピンぼけなんですけれども、本年もよろしくお願いいたします。

委員の皆様方、この年始のお忙しいところ朝早くから出席、申しわけございませんでした。ありがとうございました。岡本委員が欠席ですけれども、8名の委員に出席いただいております。

先回同様に説明者として、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に来ていただいております。

先回、詳細なところまで議論いたしましたけれども、今回の検討課題について理解は深まってきたというところだと思います。本日は、先回ご意見、ご質問ございましたけれども、それに対して口頭で説明していただいた部分が幾つかあるということですね。その部分、本日、説明資料として用意していただいたもの、それと大体議論も進んできましたので、議論を論点整理という形で、ある程度論点をまとめるということが非常に重要ですので、事務局の方で論点整理を行っていただいております。この2点について、本日は審議していただきたいというふうに思っております。よろしくお願いいたします。

それでは、事務局の方から配付資料説明、よろしくお願いいたします。

（森本企画官） まず配付資料の確認ですが、資料、今日は議事次第のほかに資料1号が、今、小佐古座長の方からございましたが、前回いただいたご意見、ご質問に対しまして、その場で口頭でもご説明しましたが、改めて資料として用意させていただいたものが資料第1号。それから、論点の整理として縦長のものが資料第2号、それから前回の議事録が第3号、そして技術開発項目について、資料第1号をある意味では補足するような形ですが、参考資料として参考資料の1を用意させていただいております。資料の関係は以上でございます。

それから、だんだん分厚くなってきておりますが、常備資料としまして第2次TRUレポート、大綱、それから第1回、第2回の資料をとじておりますので、これは常備資料としてメインテーブルの方へ用意しております。

資料確認ですが、もし落丁あるいは不足等ありましたらお願いします。

（小佐古座長） それでは、1番目の議題に入りたいと思いますけれども、配付いたしました

資料のうちで第2回検討会でのご質問・ご意見に対する説明、これから入りたいと思います。

よろしくお願いいたします。

(黒田マネジャー) 黒田でございます。

私の方から資料第1号、それから亀井さんの方から参考資料の1という形で説明をさせていただき、ご質問につきましては、2人に対応したいと思っております。

それでは、第2回検討会でいただいたご質問・ご意見に関する説明資料ということで、めくっていただきますと2ページ、これは下の方に書いてございますが、内閣府原子力委員会事務局さんの方で整理された前回のご質問の内容でございます。

前回同様、くくりといたしまして、 が相互影響因子、 が調査、建設、操業、管理等への影響、 がその他というくくりでございます。この中身につきましては、後ほどイントロダクションのページがございますので、そのときにあわせてさせていただきたいと思っております。

3ページ目は全体の目次でございます。右下の方に注意書きがございますが、今回より特にお断りがない限り、【 】内は第2次TRUレポートにおける該当箇所のページ数を指します。例えば【p.4 - 100】と示された場合は、第2次TRUレポート第4章の100ページ目を指しますので、そのようにご理解の程よろしくお願いいたします。

それでは、4ページから相互影響因子に入ってまいります。

5ページが、相互影響因子の取り扱いということで、これは前回と同じイントロダクションに使用したページでございます。左側の方、熱、水理、応力、化学、放射線という並びの中で、それぞれの因子、それから影響の可能性と並び、さらに発生源側施設、すなわち熱ですと高レベル放射性廃棄物側から長半減期放射性廃棄物側、それから化学関係ですと逆という形で発生源側での取り扱いを記し、さらにそれが、相互影響への拡張としてどう考えるか。さらに、併置処分相互影響で最終的に広がりの評価をした因子としてどれを取り上げたかという表でございますが、今回、改訂がございまして、前回はこちらとは別の資料の方に微生物の話を中心に、「影響は限定される」という形で書いてございましたが、改めて欄を追加いたしまして、きちんと記すことにいたしました。

それから一番下の欄でございますが、これは後ほど放射線に関する影響のお話をさせていただきますが、酸化還元雰囲気という用語に違和感があるというご質問に対しまして、今回、その表現を変えさせていただきました。よりわかりやすい形に変えてございます。改訂後のところですが、「照射損傷によってバリア材の特性を変化させたり、水の放射線分解に伴い酸化還元電位を変化させることで核種移行挙動に影響する可能性がある」という形で書いてございま

す。具体的にどんな評価をしているかにつきましては、後ほど出てまいります。

では6ページの方へまいらせていただきます。

このページが、本日のご質問に対する回答のイントロダクション的なページを兼ねてございます。前のページの相互影響全体に関する全体像から飛んでございますが、申しわけありません。ここに誤字がございまして、左上の方、箱書きで「4」と書いてございますが、ページ番号が狂ってしまいましたので、これは前の5ページから飛んでまいります。

5ページから飛んでまいりまして、この絵の上の方は、長半減期放射性廃棄物（非発熱性）の処分システムの絵でございます。下側が、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の処分システムの絵でございます。

ちょうどその施設にまたがるような形で、点線に囲まれた網かけの部分、ここが相互影響の分野でございます。それぞれの施設から右側に核種の移行経路に沿った絵が書いてございますが、その部分はそれぞれの処分システムにおいて核種移行に影響し、評価される部分でございます。例えば、長半減期放射性廃棄物で申しますと、この施設から右の方へまいりますのは4章の方で書かれております長半減期放射性廃棄物施設に特有な被ばく評価の経路ということでございます。

縦の方に見ていただきますのが相互影響でございますが、この中で真ん中ほど、両矢印の中に入っております熱、セルロース、硝酸塩、高pHが相互影響の評価の対象としました4因子でございます。

その横に並んでおりますのが、影響が考えられる因子でございますが、相互影響の広がりの評価としては対象としなかった因子でございます。

今回のご質問は、右側の方に吹き出しで出てございますが、まず硝酸塩の土壌中挙動等につきまして、農学分野等の知見、あるいは高pH下での硝酸塩の挙動についてのご質問が1点ございます。これは左の絵で申しますと、相互影響評価因子のところから出てます。

それから相互影響因子の影響範囲の時間的变化につきまして、透水係数の差はどうかというご質問がございました。これが8ページでございます。

それからコロイドの影響、ガスの影響につきましては、全体的な因子の抽出が妥当なのかというご指摘の中から出てまいりました。このご回答の範囲は、コロイドにつきまして相互影響の対象として着目いたしますのは、長半減期放射性廃棄物施設に特有なセメントを起源とするコロイドでございます。それから、高レベル放射性廃棄物でも扱いは同様ですが、天然バリア側のコロイドというのも今回表記してございます。

それからガスの影響につきましても、トリチウムは大丈夫かというお話がございました。

それから、放射線の影響ということで、酸化還元雰囲気あるいは放射線損傷と酸化還元雰囲気  
のバランスというご質問がございました。

それから、処分施設の配置と書いてございますが、この併置の置き方につきまして、上流、  
下流とかを気にしなくてはいけないのかどうかというご質問がございました。これについて、  
前回回答いたしました、12ページの方で再度整理してございます。

こう見ていただきますと、非常に多岐にわたる質問をいただいております、中にはもう相互  
影響の範囲を超えた形で、全体として長半減期放射性廃棄物に関する第2次TRUレポート  
の扱いについてどうだ、というふうなご質問にわたってございますのが見てとれるかと思いま  
す。

それでは7ページの個別のテーマの方に入ってまいります。

「硝酸塩の土壌中挙動について」というタイトルでございますが、そもそもご質問の背景  
といたしましては、農学の分野の知見を踏まえているのかどうかということにつきまして、前  
回、脱窒菌の影響等ありますが保守的に考えている、あるいは地下の挙動についてはなかなか  
難しい部分があります、というお答えをしておりますが、改めて作ってございます。

このページ以降、一番上の箱書きのところが、一言で言うとうとうかというのが整理してござ  
います。このページも一言で申しますと、グループ3処分施設が硝酸塩を含む廃棄物でござい  
ますが、その処分施設内では窒素サイクルも考慮に入れ、核種移行・ガス発生観点から、窒  
素挙動評価をしております。処分施設外では300m以深の挙動につきまして、やや浅いとこ  
ろと比べて不確定性がございするため、広がりの評価においては保守的に硝酸イオンとして取  
り扱ってございます。結論を申しますとそういうことでございます。ご質問は農学ということ  
でございましたが、農学に限らず、化学、物理、それらの総合的な内容が入ってございま  
すので、特にそういうことではなく整理してございます。

真ん中あたり硝酸塩という形で出発点がございしますが、右側へまいりまして、浅部地中の微  
生物活動による一般的な窒素の化学形態の変化ということで、これは実線が嫌気性条件とい  
うことで、地中深くでは左側の脱窒により $\text{NO}_3^-$ 等から $\text{N}_2$ ができるというのが考えられます。

$\text{N}_2$ から土壌有機物の方にいきますのは窒素固定サイクルですので、これは地表近くのマメ  
科植物関係で起こる事象ということで、ここでは脱窒を考えればいいのではないかと考えて  
ございます。

処分施設内は地上から掘っていきますので、そういった脱窒菌が存在すると想定されますの

で、一番下の表でございますが、処分施設内では脱窒菌による $N_2$ の発生というのを評価してございます。

それから、もともと硝酸塩がございますので、下の表の一番上、硝酸塩の解離によるイオン化につきましては、処分施設内でも収着分配係数の低下及び酸化性環境を考慮してございます。

それから真ん中あたり、金属表面における還元作用と書いてございますが、処分施設内に金属がございますので、これによる還元作用でアンミン錯体ができる可能性があるということも評価してございますが、影響が小そうございますので、実際のパラメータは変えてございません。

処分施設内はこうでございますが、処分施設外は地上から掘っていったところではございませんので、微生物活動、それから還元物質の存在にはかなりサイト依存、あるいはよくわからないところ、ここでは実際に処分するサイトで調査しないといけないとは思いますが、そのようなところがございますので、今回の評価の対象とはしておらず、広がりが保守的に評価できるように一番上の解離によるイオン化だけを考慮してございます。

今回、第2次レポートの取り扱いはこのとおりでございますして、それぞれのところにはp. 4 - 100とか102とかいう形で、2次レポートの参照ページが書いてございます。

次に行かせていただきます。

8ページ、これは前回、同じグラフがございましたが、有機物と高pHにつきましては、1つの透水係数での状況を示してございました。今回、3つの透水係数の結果というのをあわせ示しましたが、結論といたしましては重なってございまして、上側の箱でございますが、2つ目の丸、硝酸塩、有機物、高pHの影響範囲の時間的变化は、その場の透水係数によって大きくは変わらないという結果でございます。

9ページに行かせていただきます。ここから11ページまでは、相互影響の因子としなかったものに対する評価の結果でございます。

まず、コロイドでございますが、コロイドの影響のメカニズムというのを真ん中のところに書いてございます。分けて考えましたのは、人工バリア領域と天然バリア領域でございます。天然バリア領域につきましては、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）と共通な領域でございますので、相互影響という観点からは着目してございませぬ。ちなみにその結果といたしますのは、右の方で天然バリア領域と書いてございますが、コロイドの関与した核種移行モデルを仮定し、H12レポート、これは高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の技術レポートでございますが、それと同様の評価をしてございまして、既に右のグラフで書いていますが、第

1 回検討会資料第 3 - 1 号 p . 1 8 に、各感度解析のケースの結果が出てございますが、この中で関係するものだけ抜き出してまいりました。レファレンスケースが一番上で、 $2 \mu S v / y$  に対しまして、一番下の母岩透水量係数データ変動ケースが一番大きくて、約 1 0 倍程度の幅を持ってございますが、それに対しましてコロイド影響ケースが数倍の影響でございます。

一方、左側、人工バリア領域で発生するセメント起源コロイドというのが、相互影響の観点から何か影響するかというのが今回着目したところでございますが、この場では、高イオン強度でございますので、コロイドの状態といたしましては凝集沈殿する方向になり、濃度の上限値としては  $10^{-4} kg / m^3$  程度と評価されます。その際のコロイドの収着分配係数の低下はわずかであるということがわかってございます。したがって、影響は限定的であり、評価の因子とはいたしませんでした。そのことが上の箱の中の 3 行目に書いてございます。

1 0 ページでございますが、ガスの影響についてでございます。

ガスの影響につきましては、真ん中のラインにございますが、金属、微生物、放射線をソースといたしまして、中の圧力上昇、それから中の水を内圧により押し出す、それからガス状の放射性核種の放出という 3 つの観点から評価をいたしてございます。

まず の間隙圧力につきましては、左の図にありますように、静水圧 1 0 M P a に対しまして、1 . 3 ~ 1 . 4 M P a が最大の圧力追加分でございます。

それから、この図である程度圧力が上がりますと、ベントナイトの膨潤圧とバランスをして、ずっと圧力が抜けるということが実験データでも確かめられておりますので、そのようなモデルを使ってございます。

同じように、それに伴って 真ん中のところで、中の水が一時的にずっと抜けるということも評価に入れてございます。

それから でございますが、下の方、トリチウムやラドンにつきましては、ガス化して移行することが考えられるが、半減期は短いため、地層処分では問題にならないと判断されておりましたので、カーボン 1 4 を放射性ガスの評価対象としておりまして、これらにつきましては非常に地表への抜けていくスピードが遅いということもあって、線量の影響は小さいと評価してございます。

1 1 ページでございますが、放射線の影響でございます。

放射線の影響によるメカニズムにつきまして、真ん中あたり、バリア材料が照射損傷する可能性。それから、放射線によりまして種々の有機物等が分解、結合が切れる現象。それから周辺の水の放射線分解、の 3 つございますが、上の 2 つにつきましては、照射損傷というのはち

よっと考えにくい、放射性物質から判断して考えにくいですし、有機物の切れ方も一番線量の大きいハル・エンドピースのドラム缶では中途半端に切れると、むしろ影響の少ない方向に行きますので、今回、保守的なイソサッカリン酸を想定しています関係上、着目する必要はなかろうかと考えております。

今回、水の放射線分解による酸化種の生成を考えました。左の図で、ハル・エンドピースのキャニスター内の線による酸化種生成は、その中にある金属量から想定される還元容量に對しまして低い値となっております。

それから、透過してくる線、上側がハル・エンドピースのキャニスター領域ですが、下側が廃棄体の外側ということで、ここのモルタル領域では、若干酸化種ができたりいたしますが、例えば緩衝材の領域ですと、酸化種が十分消費されるような状況になってございます。したがって、上の箱の中の最後、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）処分施設への相互影響評価因子とはならないと考えてございます。

以上が因子の関係の一連の説明でございます。

12ページにまいらせていただきます。

前回、比較的長い時間で議論がございましたのは、相互の影響がないとして固定的に考えるのか、あるいはもうちょっと柔軟に、影響があってもそれを評価してということで考えればいいのかという議論がございましたので、それを図にしてみいました。

今回の評価の前提でございますが、絵の左側でございます。高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の処分施設と、長半減期放射性廃棄物（非発熱性）処分施設が並んでございますが、お互いに線量評価に影響を与えないという観点で、処分施設の相互影響が十分小さくなるよう、両施設を地下水流向に平行に配置するとともに、離隔距離を評価したのが、今回最初にご説明した内容でございます。

しかしながら、処分場における様々な条件というのが下に例として書いてございますが、地質、水理、地下水、廃棄体条件いろいろございます。例えば、堆積岩、結晶質岩という2つの岩種で見てまいりますと、堆積岩の場合は広がりの方が結構ございますが、層厚が比較的薄いので、基本的には水平方向に配置することになるかと思いますが、破碎帯もありますので、高レベル放射性廃棄物側といたしましても何らかの工夫でパネルの配置をします。そういったパネルの配置設計の一環として、同じように長半減期放射性廃棄物もとらえることができるのではないかと考えます。

それから結晶質岩の方は、水平方向の広がりにつきましても、比較的破碎帯により狭隘な場

合がございます。例えば破碎帯をまたいで別岩盤ブロックに配置したり、あるいは破碎帯の中で近接あるいは下流側に設置、あるいは上面に立体的に配置というのが、配置の工夫としては考えられ、このようなものも影響を評価した上で行うことができるのではないかと考えます。

先ほど、相互影響因子としては評価しないとしましたコロイドとかにつきましても、定量的に評価し、影響しないと評価しておりますので、条件が変わっても、どの程度影響があるのかというのは評価できる力はあるというふうに考えてございます。

13ページは、相互影響因子の重ね合わせについてということでございます。この表の見方でございますが、横軸が熱、有機物、硝酸塩、高pHと書いて、同じように縦軸も書いてございますが、縦軸のBの熱、有機物、硝酸塩、高pHのそれぞれがある場合に、横軸の熱、有機物、硝酸塩、高pHが入ってくるとどうなるかということでございます。

まず、上から2行目の熱の欄を右に見ていただきますと、熱が作用している場合において、有機物、硝酸塩、高pHは、基本的には熱伝導自身は物理的作用でございますので、有意な影響は及ぼさないと考えてございます。[影響限定]と書いてございますが、下の注釈のとおり影響の範囲や程度が限定的と考えられる場合でございます。

それから同じように[包含される]というカテゴリーもございまして、既存の評価条件に包含される場合でございます。この2つに分類し、わかりやすく表にしております。

2つ目の有機物につきましては、有機物のある場で硝酸塩、高pHが作用いたしますと、結合の切れ方、アルカリ分解の仕方が変わってまいりますので、若干、収率に影響する可能性がございますが、今回の評価では保守的に100%が、イソサッカリン酸になるとしてございます。

それから、硝酸塩の場合の作用につきましては、例えば有機物の存在下では硝酸塩の分解等により、むしろ影響が緩和する可能性がありますし、あるいは高pHの場合では、基本的に高pH条件下でのデータをとっておるということでございます。この【p.4-65】とか【p.4-102】にその旨を書いておりますし、評価もしております。

高pHの欄も同様でございまして、これも第2次TRUレポートに書いて、それを折り込み済みでございますが、高pH条件下で有機物があっても影響は限定的、あるいは硝酸塩が来ても影響は限定的と考えてございます。

それで一番上の箱ですが、このように一般的な評価としてはできるわけでございますが、サイトが確定していない段階では、これ以上深い検討というのは難しゅうございますので、こういった内容も含めまして、実際の処分サイト設計時にその影響の程度に応じて評価すればよい

ものと考えてございます。

それから 14 ページ、15 ページ、16 ページが、海外において併置処分の状況を示したものでございます。これにつきましては、既に第 1 回検討会資料、第 4 - 1 号参考の中につけてございましたが、参考資料でしたので特に説明をしておりませんでしたので、今回、本文の方に改めて持ってまいりました。

併置処分を考えておりますところというのは、ここの表の中で申しますと、スイス、フランス、ベルギー、ドイツ、英国です。それからアメリカは放射性廃棄物の軍用処分の場が操業中ですが、そのほかのところは再処理、いわゆる民間の再処理に伴うものにつかまして併置処分をするという考えでございます。

そのうちスイスとフランスにつきましては、後ほどレイアウト図も出てまいりますので、どの程度離しているかというのをご覧いただければ結構ですし、英国も今の案として数百 m 高レベル放射性廃棄物と長半減期放射性廃棄物を離すというふうなレイアウトを考えておるということでございます。

15 ページは、スイスのレイアウトの例でございますが、右側のくし状になってございまして、ところが高レベル放射性廃棄物の定置場所でございます。右上のところ、点々の楕円形のところが、長半減期放射性廃棄物（非発熱性）の置く場所でございますが、このスケールというのが右下に 500 m と書いてございますが、この図でも数百 m の離隔距離というのが読みとれるかと思えます。スイスでは高 pH を気にして離隔距離をとってございます。

16 ページ、フランスでございますが、この左上の図で、真ん中あたりに Zone B と書いてございますが、これが日本でいいまゝところの長半減期放射性廃棄物（非発熱性）の場所でございます。消えてしまっていますが、右側の黒いところ、それからその間の中間的な Zone C0、ここが高レベル放射性廃棄物の置く場所でございます。ここでも数百 m 離れているということでございます。

それから 17 ページ、18 ページが、調査、建設、操業、管理等への影響ということで、前回、相互の高レベル放射性廃棄物と長半減期放射性廃棄物との操業等におきまして、干渉等はないものと考えられるとしてございましたが、中のご利益のあるところはどうなのかという議論がございましたので、今回、その分野がどういうところにあるかというのを、18 ページに示してございます。

主として左側の表で申しますと、技術開発費、あるいは調査費、概要調査地区選定調査とやっていますが、これらの選定調査費につきましては、サイトの共通性をかんがみますと、か

なり共通化できるというところがございます。

それから施設等につきましては、右側の表に特出ししてございますが、港湾、道路などのインフラ、あるいはベントナイトプラグ製作施設等の製作ハードウェア、それからアクセス施設の条件により共有化可能というふうに考えてございます。

19ページの方から、その他の今後の技術開発ということで、20ページの方、ちょっと総合的な言葉になりますが、第2次TRUレポートにより、長半減期放射性廃棄物（非発熱性）の処分に係る現時点の知見が集大成され、廃棄体データベース、設計及び安全評価に係る各評価結果の詳細化や合理化等を図ることができ、当該廃棄物の処分について、より信頼をもって見通すことができるようになったと考えてございます。

とはいえど、引き続き、実際の処分に備え、合理性や経済性などの観点も含めて、より高度な処分システムの実現を目指して、関係各所が互いに協力して技術開発に取り組んでいく必要があるということで、今後も引き続き取り組むべき技術開発項目、これは参考資料の1の方にはございますが、そのカテゴリー分けとしては、地下深部の原位置でのデータ取得・確証、それからさらなる現象の解明や技術的知見の拡充、事業化技術の開発、代替技術の開発という形で整理できるのではないかと考えております。

亀井さんに参考資料1の方を補足していただきます。

（亀井グループリーダー） おはようございます。

引き続きまして、今の最後のご説明を受けまして、参考資料の1を使いましてご説明申し上げます。

「第2次TRUレポート」の技術開発の取組状況と今後の技術開発項目ということで、開いていただきまして2ページ、3ページをご覧ください。

今ございましたように、具体的な技術開発課題というのは、まず3ページの方をちょっと見ていただきたいのですけれども、左の上の方に「超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について」で示された技術開発課題の分類ということで、原子力委員会の報告書に示された分類に基づいて、各項目どういう課題があるのかというのに基づいて整理をしてございます。

まず3ページの表の見方についてちょっとご紹介いたしますと、取り組みの背景として、まず2000年の段階で、それぞれの項目でどんなことがわかっていたのか、達成されていたのか。そしてちょうど真ん中の「取組状況」、これが今回の第2次TRUレポートでどこまで明らかになったのか、どこまで達成できたのかということが書いてございます。そして継続的な

取組事項として、今後技術開発項目としてどんなことになるのかということを示してごさいます。

その一番右の方に分類として という数字が書いてございますが、これが先ほどご説明ありましたように、2 ページの方に戻っていただきまして、この表の一番左、分類の 、 、 、 とございまして、これらの検討項目について、1 番としては今後、地下深部の原位置でのデータの取得や確証が必要であると考えられるもの。2 としては、さらなる現象の解明や技術的知見の拡充が必要であるもの。3 については、事業化技術の開発。それから 4 としては、代替技術の開発という、そういう観点で整理することができるということを示しておるわけでございます。

それで3 ページにいきますと、ちょっと時間が限られておりますので個々の説明は割愛させていただきますけれども、左の方をご覧くださいまして、廃棄体データに関すること、それから4 ページ、5 ページを見ていただきますと、処分施設設計技術、工学技術に関すること。それをさらに分けしますと、人工バリアの材料物性に関すること、それからニアフィールド構造解析に関すること。それから処分施設の設計、工学技術の開発ということで、それぞれ右の方を見ていただきますと、先ほどの分類区分でどういうものに該当するかというのが、1 番とか2 番とかいう数字で表現してございます。

それから5 ページは性能評価のところでございます。核種移行データ取得に関すること。それからセメントの変質に関すること。それからアルカリ性の環境下でのベントナイトの岩石の反応に関すること。

それから6 ページ、7 ページにまいりますと、引き続き6 ページは性能評価でございまして、硝酸塩影響に関すること、ガス発生影響に関すること、それから全体のシステム性能評価に関すること。

それから7 ページが、併置処分に関する検討ということで、ここに相互影響評価に関すること。それから併置処分の概念の合理化に関すること。それから最後、代替技術に関することでございますけれども、ヨウ素閉じ込め性能向上等ということで、放射性ヨウ素の固定化、それから放射性炭素の閉じ込めについて、どういうことがあるかということを示してございます。

8 ページの方にまいりますと、最後、分類項目の ということでくくりました代替技術について、ちょっと補足として説明を申しますと、この代替技術というのは、現状で安全評価上問題ないと考えてはいますけれども、例えばヨウ素 129、炭素 14、アスファルト、硝酸塩などを含む長半減期放射性廃棄物（非発熱性）の特徴を踏まえまして、さらなる廃棄体からの核

種放出の抑制、核種移行への影響の緩和に対応するための技術、すなわち「代替技術」を検討する必要があると考えられる。

そして、これらの技術は現状の処分概念の代替となり得るものではあると思いますが、将来における適用の是非は、その新たな代替技術の実証性とか経済性等のバランスによって判断されるべきものと、そういうふうを考えているものでございまして、ちょっと下の方の代替技術ということを見ていただきますと、具体的には先ほど言いましたように、まず廃棄体からの核種放出の抑制として、線量に最もききますヨウ素と炭素について、固定化したり、長期間閉じ込めたりする技術については今後とも検討する。これについては、第1回、第2回でご説明申しました。

それから2)としまして、核種移行への影響の緩和として2項目ございまして、セメント、ベントナイト、岩石の相互作用に関すること。これについては、この対応として低アルカリ性セメントの開発。それから2番目としては、硝酸塩・アスファルト廃棄体として、その廃棄体の中の硝酸塩の分解処理をする技術でございまして。

そして、今回この低アルカリ性セメントと硝酸塩の分解処理技術について、ちょっと簡単ではありますが、説明させていただきます。

9ページ、低アルカリ性セメントについてですが、左の下の方を見ていただきますと、ポルトランドセメントにフライアッシュとシリカフュームを混合したセメントで、こういうものを開発することによって、地下水の高pH化を低減することができるということで検討しております。その性能を確かめましたところ、普通ポルトランドセメントと同等の機械的特性を持つことがわかったということが、この図で示してございます。

それから最後、10ページですけれども、これは先回、委員の先生からご質問をいただいたものの回答でございまして、その技術開発とその経済性について説明をしてほしいと。今後、研究開発を進めることによって、いろいろと有望な技術が出てくるのではないかと。例えば旧JNCといいますか、日本原子力研究開発機構のアスファルト固化体については、どのような処理技術を検討しているのかというご質問がありましたので、これについてご回答を申し上げたいと思いますが、このアスファルト固化体につきましては、第2次TRUレポートでは、これを地層処分した場合の評価を実施しまして、実現可能性を示してございますが、その一方で、評価の不確実性を低減する手段の一つとして、処理技術の検討も既にいろいろと実施はしてございまして、簡単に申しますと、左上のアスファルト固化体をまず下の方に見ていただきますと、まず焼却とか熱分解にしてセメント固化体にするプロセス。

それからもう一つは、まず有機溶媒でもって、アスファルトと硝酸塩を分離しまして、アスファルトと硝酸塩をそれぞれ処理をしまして、いずれにしても最終的にはセメントとかガラスでもって固化するという方法をいろいろと検討をしているということでございます。

それぞれについて、メリット、デメリット、いろいろとございますけれども、多くのものがまだ机上検討の段階でございますので、これらについてさらに地道ではありますが、検討することが必要であろうというふうに考えてございます。

以上でございます。

(小佐古座長) ご説明ありがとうございました。

先回の議論で、様々な点でご指摘がありました。岩川委員の方から水理の話、山崎委員の方から硝酸の影響の話、あるいは似たところがありますけれども、楠瀬委員の方からpHの話、あるいは長崎委員の方からケミカルダイナミクスの話、有機物、コンクリート劣化、アスファルトの話、建設操業との絡み、経済性の絡み、いろんな議論が出ました。

それで、ある部分は前回お答えいただいておりますけれども、今回、そういうことも含めて書面でお答えいただきましたということで、まず最初のパートとして、相互影響因子、ご意見、ご質問よろしくお願いいたします。

(岩川委員) おはようございます。

黒田さんに教えていただきたいんですけれども、7ページの硝酸塩のまとめというか、内容がちょっと私にわかりにくかったんですけれども。前伺ったときはわかったつもりでいたんですけれども、相互影響因子としての硝酸塩の取り扱いというのは、いろいろな状況でのバリア材料にどう影響するか。それから、金属腐食に対してどう影響するかというのがエンドポイントというか、そこについて相互影響を見るということだったと思うんです。

7ページのご説明、第2次レポートにのっとったご説明ですと、結局、2つに分けて考えると、この真ん中の図のところのセメント系材料というところと金属容器という2つの項目について見たということですね。

それで、セメント系材料に関してはpHが維持されているから、これは余り考えなくていいということで、金属表面の還元作用について特に下の表の形で説明したというふうに考えればいいのでしょうか。

それで、結局、結論は微妙というか、大丈夫なのか、大丈夫ではないのかというか。ほかの因子については、かなり結論の絞り込みができていて、ほかのページの8ページ、9ページとかと続いていくと、それぞれ今のこの範囲内では安全だというようなまとめ方がわかりやすか

ったんですけれども、もう一度7ページのところ、エンドポイントに対してどうかというのを教えていただけるでしょうか。

(黒田マネジャー) 6ページ側の上の長半減期放射性廃棄物の図のところが、中と外の話が書いてございますので、これで申しますと、ちょうど丸い絵のかいてある、いわゆる長半減期放射性廃棄物の中は、硝酸塩の濃度としましては比較的濃い濃度の状況にございますので、そのときの評価というのがどうかというのが、今回、改めてお示しした内容でございます。そういう意味では、若干、その条件がきつくなっております、7ページ側で申しますと、処分施設グループ3の中で、硝酸塩のイオン化によるイオン競合が起きまして、収着分配係数というイオンを吸着する能力が低下するだとか、あるいは酸化性環境になって動きやすいイオン形態になるだとか、そういった条件を仮定してございます。

したがって、長半減期放射性廃棄物の中は、ある意味でちょっときつい条件で評価していますというのが、このページの意図でございます。

では、それが相互影響として外へ行ったときにはどうかという話は、その右側でちょっと書いてございますが、移行の広がりとして、まずたくさん広がる条件として、硝酸イオンの形態でやってみましたというのが1つと、それから第1回検討会の資料をご参照いただきたいと思いますのですが、第1回検討会の資料第4-1号、11ページでございますけれども、今度は、外の領域へ入って行って、高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)の方にいけばどうなっていくかということで...

(森本企画官) タイトルが、「硝酸塩(TRUHLW)[影響の概要]」というものです。

(黒田マネジャー) そうです。ここへいきましたときには、高レベル放射性廃棄物側の様々な構成材料、炭素鋼のオーバーパック、あるいはガラスだとか、そういったことに対する影響を見なければいけませんので、ここではそのようなところに影響する濃度でどうかということを説明し、大丈夫であるということを評価してございます。

ですから、既に第1回検討会の方で、外への広がり、高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)への広がりに対して、エンドポイントの観点からは大丈夫ですと言った上で、ここは因子の抽出のところで、ちゃんといろいろな評価がされていますかというところで質問がございしますので、もとの発生源のところまで立ち戻りますと、このような評価もしてございますということです。第1回検討会では、基本的には相互影響ということでは、外のことだけしか述べておりませんでした。報告書で申しますと、6章の相互影響のところだけだったんですが、だんだんと冒頭でも申しましたように、質問が多岐にわたってまいりましたので、長半減期放射性

廃棄物単独の場合の4章側の話にまで立ち戻ってご説明をして、さらには農学の分野についてどうかというお話も織りまぜて説明してございます。

ですから、濃度の濃い側ではちょっときつい目の評価になっておりまして、外側の相互影響ではそれなりの違う濃度ですね、第1回検討会の11ページですと、上側の箱の下の方に  $4.5 \times 10^{-4} \text{ mol / dm}^3$  というのがございまして、最終的な判断には  $1 \times 10^{-4} \text{ mol / dm}^3$  を目安として相互影響としては見たということです。ですから、着眼点と評価がちょっと違うということです。前回ご質問がありましたのは、農学の分野でというお話もございましたので、農学的な観点で見ますと、例えば脱窒菌なんかがございましたら、硝酸塩が別の形になったりいたしますので、もっと広がらない方向になるのかもしれませんが、なるべく広がるように、広がるように評価したということでございます。

簡単ですが。

(小佐古座長) いかがだったでしょうか。

(岩川委員) いや、やっぱりわからないんですけれども。

結局、イオンの形をとっていると仮定して検討したと。だけど、この7ページの真ん中の絵のところにも書いてあるように、金属表面による還元作用では、これはイオンの形ではなくなっていることも考えないといけないわけですよ、アンモニアの形になっている。それは、アンモニアはどうなってしまうのか。

(亀井グループリーダー) 硝酸の影響として、まず前提としては、硝酸として広がっていくということがまず前提であります。

それから、硝酸が高レベル側にどう影響するかという点で、核種の収着分配係数という、ものがどう変化するかということで、これはそれほど大きくない。それから、今、先生もおっしゃったように、硝酸が高レベル側の金属容器に到達したときに、その表面で、例えばアンモニアのようなものに還元されるということが考えられるということでございまして、その金属の腐食に与える影響が  $10^{-4} \text{ mol / dm}^3$  ですか、それよりも下回ればいいだろうということで、ではどのぐらいの速さでその濃度の硝酸が広がっていくかということの評価したということでございます。

(小佐古座長) よろしかったでしょうか。

今の議論のあたりは、非常に私はきちんと書くべきだというふうに思うんですね。ほかのところを見ても、高pHとか硝酸のことはTRU絡みのところでは随分議論になっておりますし先ほどの外国の例を見ても、pHのところに留意してというようなご説明のくだりがありまし

たけれども。

そもそもこの委員会のミッションが、そもそもというのも変なんですけれども、原子力委員会の方からの指令ということなんです、長半減期の放射性廃棄物（非発熱性）の処分技術検討委員会を設置して、超ウラン核種を含む放射性廃棄物の処理処分方策の基本的な考え方、平成12年に原子力委員会の決定、レポートが出ているんですが、その一部見直しにかかる専門的な検討を行うと。検討内容の1番目が地層処分で併置処分をやったときの技術的な成立性と、ガラス固化体として返還される超ウラン核種を含む低レベル放射性廃棄物ガラス固化体という、その成立性と、その2つということですね。

ですから、議論の前提は、原子力大綱のところで、経済性、そのほかを含めて、独立にやるよりは併置的な考えもあり得ると。大綱はいろいろなことをいっぱい書いてありますので、実際の検討は深くやられたと思うんですけれども、本文の表現としてはさらさら書いてあると。だから、補完してほしいということなんだと思うんですが。大綱が一番上にありまして、先ほどの平成12年のレポート、これはTRUの廃棄物がレベルの高いものについては地層側にもあると。その成立性はあり得るんだというレポートなんです。これもちょうと、さらさらと書いてあるというか、今のような議論がもっと濃く書いた方がよかったのかもしれないんですけれども、かなりさらさらと書いてあって、それもあるから一部見直し。見直しというのは、方針を変えるということではなくて、足りないところを補完し、不足している議論を充実させていきたいと、こういう趣旨だと思うんですね。

それからあと、2次レポートということで、技術的な、より詳細な、もう厚みが全然違いますけれども、検討。あるいは、それから平成12年、今から6年前ですから、その間の進歩もあったでしょうから、それもお示しになった。それも原子力委員会の方に報告されて、概要としてこんなものだろうというのが確認されていると。

この辺のレポートをベースにして、それから後もやはり技術的な進歩も期待できますし、あるいはそれから後の知見というのも加わるわけですね。ですから、そのことを留意して最後のまとめにいくんですけれども。今のそもそもは、これが成立するかと。もともと平成12年にねっとり、こってりとこんなに厚く書いてあれば、もうちょっと説明性もあったかと思うんですけれども、不足の部分もあるということで、2次レポートの中にも、4章のあたりにそこら辺が出てきますので、いろいろな方にスカッとわかっていただけるような表現をすると。あるいは概ねよろしいんだけど、さらにこういう技術要素が加われば、より高い精度でもってそういうことが保障できる。そこら辺のことを、どれくらいスカッと書けるかということだ

と思うんですね。

一応ご説明いただきましたけれども、議論があるようでしたら、大事な点ですので、これは尽くしておきたいと思うんですけれども、今の点いかがでしょうか。硝酸塩の話、高pHの話、若干絡んでおりますけれども。

では、次の論点にいきます。いかがでしょうか。

中野委員。

（中野委員） 2つの点を申し上げたいと思います。

相互影響因子の部分につきまして、2005年の第2次TRU取りまとめ、あの膨大なものをこれだけのページ数で非常によく簡潔にまとめられている、しかも納得的にまとめられているというふうに私は理解いたします。

もう1点は、実は先ほどの7ページのところの図なんですけど、処分施設の設置深さについて、この7ページの図では「300m以深」と書かれていますけれども、これで特段文章上は問題ないわけですが、実はTRU2次レポートでは1,000mに設置するという形で評価している。最近の例えば高レベル廃棄物の地層処分についてのNUMOのTVコマーシャルの中でも、実は施設は300m以深というふうにTV上でPRされている。

かつて私も20年ぐらい前から始めた段階では、大体1,000mぐらいがいいのかなというふうに考えていました。それが800mに、どうもその程度でいいのではないかというふうに考えが変わってきました。

300m以深、それは両方、2つのケースを包含するわけですから、問題ないのですけれども、この資料の取り扱い方をこの一部改訂版の報告書の中にどういうふうに使うのか、それともかわりがありますが、そのままつけるんだとすると、これ300m以深という表現はどうなんだと言うことになります。

（小佐古座長） わかりました。

では、1番目のご質問ですけれども、TRUのところでは1,000mと解析されているというふうに了解しているけれども、どうかという質問ですね。

（黒田マネジャー） 実際の施設設計としましては、堆積岩が500m、結晶質岩が1,000mで取り扱ってございます。これは300m以深と書いていますのは、いわゆる地層処分の定義といたしまして代表的にこういうふうな表記をいたしました。もし差し支えあれば、報告書の段階ではちょっと修正をしたいと思います。

（中野委員） 大体300m以深という形で表現していきましようという約束をどこかでして

いればこれでいいわけですし、どうなんでしょうか。

（小佐古座長） それは法律で約束をしているわけですから。

（森本企画官） 法律で決まっています。ですから、評価の話と高レベル法の法律での記載はそうなっていますので。一方、技術評価の方は軟岩と硬岩でそれぞれ分けたりとかしていますので、今、中野先生のご懸念が技術的な面に関して言えば、それは前提条件をファクトして書けばいいわけですし、世の中へ出ていくという意味では、もう既に法律が施行されているので世の中に出ておりますので、別にこの表現はこの表現で問題ないというふうには考えます。

（小佐古座長） 今の300m以深という表現は、特定放射性廃棄物、法律の中にも書いてあるということですから、これを我々がここで、国会を乗り越えて議論するというのはいないということですので。300mより深いということであります。2次レポートの中では、500、1,000と幾つかに分けたケースで表記されているので、それでいかがかというご説明ですね。よろしいですか。

では、次の2番目の。先生、今、2点というふうにおっしゃって、2番目は。

（中野委員） 最初は納得的によくまとめられているという点です。

2点目は、その300m以深の意味づけ、位置づけはこれでいいんだと。その根拠はちゃんとありますということです。

（小佐古座長） ありがとうございます。

では、そのほかのご質問、藤川委員。

（藤川委員） 1号の8ページで、今さら申しわけないんですが、透水係数を変えて計算していただいているのはわかっておりまして、ほかの水動学的分散長とか、それから岩盤の間隙率とか、マトリックス空隙率とか、そこらは当然固定して計算しておられますよね。

分散長とかは保守的に小さくされているのか、大きくされているのか今まで確認してこなかったんですが、2次レポートでは、計算しているスケールの10分の1とされているとか書いているんですけども、そこらの条件は明記しておいていただきたいなと思ひまして。分散長はある程度きくかと思ひますので。

（小佐古座長） いかがでしょうか。

（黒田マネジャー） 申しわけありません。第1回検討会の資料の参考資料、例えば参考の3-1、4-1をご覧くださいと思います。一番下、分散長が移行距離の10分の1という形で設定してございます。

（小佐古座長） もうちょっとよく見える位置に書いておいた方がいいかもしれないですね。

(黒田マネジャー) 第1回検討会の資料の4 - 1号の右肩、参考の3 - 1及び参考の4 - 1のページでございます。

(小佐古座長) わかりました。

では、今の資料とかほかのところで、もしあれでしたらメモでも出してください。

(藤川委員) 余り、そこらの条件によって大きく変わらないということを、むしろそちらの方が大事なと思いますので。

(小佐古座長) 藤川委員、ほかのところはよろしいでしょうか。

楠瀬委員どうぞ。

(楠瀬委員) 藤川先生のその先、同じことを言うことになると思うんですが、多分、これは動水勾配0.01のケースですよ。たしか、最初リファレンスと、それから変動があって、変動のときは0.05だったですよ。だから、どっちかリファレンスケースでやっていますと言っただけだとありがたいと思います。

(黒田マネジャー) この計算はリファレンスケースの動水勾配0.01でやってございます。

(小佐古座長) ありがとうございます。

ほか、いかがでしょうか。

ここで徹底的にたたいておかないとですね、会が進んでから後出しされると、多分すごく困ってしまうので。

はい、どうぞ。

(中野委員) では、最後の13ページのところなんですけれども、これは影響因子の重ね合わせ、これ、私も申し上げたものになっているのではなかろうかと思いますが、これ、結局、どうなんですか。影響因子の重ね合わせがあると、危険側に動くんですか、あるいは安全側に動くんですか。それで将来、技術、もう少し様々な知見が化学的にわかったときに、例えば離隔距離が縮めてやることができるという結果になるんですか、ならないんですか。そのところが、はっきり読み取れないように思いましたけれども、どうなんですか、一口に言って。私は多分、様々な相互影響があって、一番問題は化学反応の中での沈殿物の発生というのがあって、そういうものがあれば、かなり天然バリアの中で収着されて、トラップされて、安全側になって、離隔距離がもっと短くとれるのではないか、大変好都合ではないかというふうに理解しているのですが、この沈殿物の影響については、まだそんなに化学的に追跡されているとは思えないのですが。

(小佐古座長) はい、今の点いかがでしょうか。

（黒田マネジャー） この因子の重ねの表につきましては、説明でも申しましたとおり、やはりリアルサイトの設計時に必要に応じて考えていかないといけないところだと思いますが、先生のご指摘のように、今回の評価では例えば硝酸塩にしましても、硝酸イオンの形で非常に広がると思いますが、実際には硝酸の何らかの硝酸イオンの沈殿とか、そういうものができる可能性があると思いますし、ご指摘のように今の仮定は保守的でございますので、実際には影響緩和の方に動くと思います。

もうちょっと補足をいたしますと、今回、先ほどの5ページの方でいろいろな因子がある中で、広がりの評価をしなくていいと判断したもの、それから広がり評価をしたもの、それからさらには、今日もご紹介いたしましたが、7ページの方で、硝酸塩の土壌中挙動のところで、例えばグループ3ですと硝酸塩の濃度も比較的高く、有機物もありという、かなり幅広い条件下での評価というのは、それぞれの場所で、それぞれの目的に応じてやっております。冒頭、第1回検討会で相互影響という観点からお示ししましたのは、比較的遠方の比較的濃度の薄いところの状況でもってどうかという議論なんですけど、今回の3回目をもちまして、比較的濃度の高いところの状況も踏まえて、ちゃんと評価のスコープには入っております。ただ、もちろん今後の技術開発も待たないといけないものはございますが、そういった幅広い状況での環境条件での評価ができそうだとお示しできたのではないかと考えております。

（小佐古座長） いかがでしょうか。

（亀井グループリーダー） 補足、よろしいですか。

重要な問題だと認識しております。基本的には、安全側の方に働くプロセスだと思っておりますが、やはり知見が乏しい問題でありますので、それは技術開発の検討項目として表の中にもお示したところでございまして、例えば先ほどのように、硝酸塩のような、いわゆる長半減期放射性廃棄物に特有なものもありますけれども、それ以外のベントナイト、水反応だとか、そういうものについては高レベルと共通のこともありますので、そういうものと共同して研究をしていくというようなことも必要かなと思いますが、いずれにしましても、この表のセメント変質とかアルカリ環境下でのベントナイト・岩反応の中に検討項目として出していて、今後とも継続していくつもりでおります。

（小佐古座長） ありがとうございます。

委員は、先回もケミカルな反応の、化学反応のダイナミクスみたいなところを長崎委員に幾つかご質問いただいているところなんですけれども、今のやりとりで長崎委員、いかがでしょうか。

（長崎委員） 私は十分納得ができると思います。

（小佐古座長） 今、議論しているのは、具体的なサイトイメージがここにあるというわけはありませんので、パラメータの設定とか、どういう条件でやるのかというのには未確定の部分があるということです。ですから、どうしてもある程度保守側のモデルを設定して、技術的な成立性があるのかということを検討せざるを得ないということです。いわゆる、どのモデルを設定するかですけれども、スタイライズアプローチと呼ばれているものなんですね。

ただ、実際のサイトが決まればパラメータが決まる。もうダイナミクスももうちょっと詰まるというようなことも可能でありまして、そういうものは排除するわけではないんですが、保守側のモデルであっても、技術的な成立性があるということであれば、この委員会としての役割は一応は果たしたと。

ただ、開発要素を含めて、さらにディベロップした提案ができるというものを排除するものではないということです。その最終的な判断というのは、安全委員会なり、最終の審査のところでやられるということで。ここで、こういう仮定をしたから、もうそれ以上開発要素が入ってきて、進歩したものをやってはいけなと、こういうことは決める必要はないと思うんですね。保守側のものであっても成立性は確保できたというあたり、あるいはこういう点の精緻な議論があれば、さらに進歩ができるだろうという指摘のところでよろしいのではないかなという気がいたします。

そのほかの論点いかがでしょうか。

（岩川委員） 今のご説明の内容はとてもよくわかったんですけれども、小佐古先生から、今議論を尽くしておかないと、後出しはだめですよというのがあったので、先生に伺いたいんですけれども、11ページの放射線の影響についてというところ。これは中の材料自体が、中のものから受けた照射損傷とかを検討なさっていて、これで今回のことはいいと思うんですけれども、基本的に併置された処分施設内に納められる放射性物質の発生する核種による、どういう線種の放射線が出てくるかとか、その総量はどのくらいが推定されているんでしょうか。

結局、安全だといっても、何かのきっかけで併置したどちらかが壊れて、中のものが出てきたらというのは一番怖いことなので、教えてください。

（小佐古座長） 私は実施主体とか、そういうものではないものですから、これはどなたか放射性核種とか、インベントリーとか、どちらかがトラブルを起こしたときのシナリオづくりとか。余り細かいことになると、最後は安全委員会側の、どこら辺のイベントまで視野に入れて考えるかというところに若干入っているところがあるかと思うんですけれども。

核種、あるいは今のあたり、いかがでしょうか。

（黒田マネジャー） 第1回検討会の資料の方に行かせていただきまして、資料3-1、第2次TRUレポートの概要のページでございますが、ここで物量といたしまして、8ページ、9ページに物量が出てございます。

基本的には、国内で発生する再処理及びMOX加工工場の物量と。それをベースにいたしますと、それぞれの、既に発生しております廃棄物につきましては、一部サンプリングをして、放射性核種のつきぐあいというのがわかってございますので、まだ今後発生するものもあるんですが、既にあるデータをベースにいたしまして、核種につきましては設定をいたしました。

第2次TRUレポートの方も併せてご覧いただきたいんですが、この第2次TRUレポートの2章がソースタームのところでございますが、2の8ページ、ここに大体のフロー図が……

（岩川委員） 私もそこは読んでいますけれども、これですと、線量は書いてないです。

（黒田マネジャー） 線量はですね、また別のページにございまして、結構、高うございます。申しわけございません。

4-93ページでございます。燃料等の条件とオーバーパックだとか、金属製容器の遮へい等考えまして、表4.4.8-1にあります線量率、TRUですと $4 \times 10^4 \text{ Gy/y}$ というぐらいの線量率を仮定してございます。

（小佐古座長） はい、わかりました。

最終的に事故といいますか、通常のシナリオを外れたようなケースについて、どこまで考えるかというようなタイプのお話だと思えますけれども、例えば非常にそのプロバビリティーがまれであれば、それは議論の中心にするのは若干難ありということになるんですね。

原子力委員会やそのほかのところでも、リスクのレベルに応じたリスクマネジメントとか、10のマイナス何乗とか、そういうようなプロバビリティーと線量の影響を掛ければ、それは潜在被ばく、ポテンシャルイクスポージャーというようなタイプの表現になるんですが、それが一種のリスクマネジメントのスケールを与えるということですね。

ただ、私もどっちの所掌になるのかというのを正確に認識していないんですけれども、細かい最後のところまでになりますと、これは安全委員会、あるいは審査の方のマネジメントということになるわけです。ただ、そうはいいいながらも、原子力委員会側で成立すると言われて、事故のことは忘れていましたと、こういうわけにもいかないということだと思えますね。ただ、最後まで言い切ってしまうと安全委員会は要らないということになってしまいますので、ちょっと変な話になりまして、そこら辺の棲み分け、書きぐあいということだと思えます。

だから、特に今ご指摘のところは、相互に絡んだときにどういう話になりますかというようなこともちょっとご質問の中にあつたような気がするんですね。ちょっとすぐ資料をあっちこっちというよりは、次回までに少し整理をしてみて、議論に不足があるようであれば、そこも重々検討してというようなこともあり得ると思うんですけれども。若干、ちょっとデータを整理していただいて、次回ということでいかがでしょうかね。

（岩川委員） 私は、小佐古先生のおっしゃる事故とかプロバビリティーの低いときのことは想定しにくいということではなくて、一番条件の悪い金属腐食が進んだものが1個あつただけで、全部がだめになってしまうということではなくて、1個ぐらいあつても、大丈夫ということでしょうか？ 少しまって下さい。表4.4.8-1の $10^4$ という記載、これ全部がだめになった時という想定なのではないでしょうか？ 1個あつて、表面ということでしょうか？あるいは1つの廃棄体の中ということですか？ 廃棄体表面というのは、キャニスターに入っている1個ずつということですか、この線量は？ ちょっと信じがたいんですけれども、 $10^4 \text{ Gy/y}$ というのは。

（黒田マネジャー） 放射線影響を考えますと、キャニスター近傍ですので、廃棄体全部といいますより、直近の線量の方が問題にする線量です。オーバーパックがございませんので、結構高い線量になってございますが。

ただ、先生のご質問は……

（岩川委員） 相互影響を考えると、11ページのところで一文つけ加えてほしいということで聞きたかったんですけれども。放射線の影響のところで、図に示されている上の四角のところで、照射損傷によって、そういう性能を損なう場合は、放射性物質質量から判断して考えにくいという一文が書かれているのは、余りに短絡的だと思います。ただ、本日の議論で小佐古先生おっしゃるように、次回までの宿題というのは余りしない方がいいと思うので、解決できる所は解決したいと思います。

（小佐古座長） ちょっと安全委員会とのすみ分けみたいな話も含まれていますので、森本企画官の方で少し。

（森本企画官） 私はすみ分けというか、いずれにしても、ここで技術的成立性を踏まえた上で、その後、ご確認いただいた後、行政庁あるいは安全委員会でその後の検討をしていただくというのが必要になると思います。したがって、そこで安全規制に関すること、特に基準を作っていていただくとか、それについては安全委員会の方になりますが、今の岩川先生のご質問は、この検討の前提となるデータのことだとすれば、つまり事故の確率とか、それを評価する上で

どうかではなくて、ソースタームが幾らで、そのデータの確認というふうに私は理解しているんですけども。そこに関して言えば……

（岩川委員） 最初に質問した内容はおっしゃるとおりなんですけれども、その意図は、相互影響を見るときに、今読み上げた内容のところで、もうこういうことは考えないと言い切って、線量の設定が非常に低くて、地中に溶け出てきたような線量だけで想定したまとめになっていますよね、この11ページでは。ちょっと書き直したらいかがかと……

（小佐古座長） ちょっと待ってください。

（黒田マネジャー） 先生、申しわけございません。

こういう表現をいたしました、4の95ページの方に、人工バリアへの照射損傷ということとでまとめてございます。

（1）セメント材料、（2）ベントナイト系材料ということで、それぞれ、例えば9から12MGyの線照射試験を行った結果について以下のように報告されているということで、例えば顕著な変化は観察されなかったと。ベントナイト系材料にいたしましても、基本的にスメクタイト構造に大きな変化がないことということが確認されている結果をもって評価してございますが、資料の方は、そういう意味では表現で横着をしたかもしれません。もしよろしければ、そういった吸収線量と過去の知見により判断したというふうに表現し直させていただければありがたいと思います。申しわけございません。

（小佐古座長） インベントリーとかこの処分をやったときにどうなりますかという線量の評価のところは、2次レポートの随所にはあるんでしょうけれども、はっきりした形に見えるようにしておいた方がいいと思いますので、これは加えましょう。

後半、ちょっと議論がありましたね。クロスして幾つ壊れてと。例えば、使用済燃料なんか、燃料ピン、もう何千本もあって、何本破損率がありますかと、どれぐらいの破損ですかというような細かい議論になりますと、これは安全委員会がどういうモデルを設定して、あるいは従前の経緯がどうであってというようなことを含めて詳細な検討をやることになりますので、多分、このテーブルではないと思うんですね。

それはそれでいながら、ある程度そういうことが起こったときにも耐えられるんだというような、グロスな説明はこちら側でもやっぱり必要でして。最初の点と今の点について、次回、少しわかるような形で整理をさせていただくということでよろしゅうございますか。

（岩川委員） はい、もう黒田さんが今おっしゃった内容で、私は理解していますので。

（小佐古座長） もう一回、塩をかけてもむようで悪いんですが、ちょっとまとめておいてい

ただいた方が。

ほかの点はいかがでしょうか。よろしゅうございますか。

多分、ひょっとしたらまだあるかもしれませんので。今日終わった後で、なるべく早い時期に不十分の論点がありましたら、ぜひ出していただくことにいたしましょう。

それでは、どうもありがとうございました。

少し進ませていただきます。

資料第2号、論点整理（案）というところに進みたいと思います。

先ほども少しお話をさせていただいたんですが、ベースとなる3つの重要なドキュメントがある。原子力大綱ということで、この方針に従ってやると。平成12年に既に原子力委員会で了承されたレポートがあると。これがTRUの成立性、濃度の低いものについては浅地中と、深いものについては地層処分と、それは技術的な成立性はあると。

第2次レポートになりますと、そこら辺の不足しているような情報とか、新しい知見が加えられて、さらに経済合理性、そのほかを追求して併置をするという概念について詳細な検討が行われているというのが議論のスタートということですね。

ですから、最後のレポートでは、平成12年のレポートでTRUの成立性というところ、あるいは高いものについては地層側に回るんだということを、場合によると復唱せざるを得ないかと思うんですけども、それをまとめていただくと。

2番目のところは大綱を受けて、2次レポートTRUがあって、合理性を追求するとすれば、世界でも行われている併置の概念が有効であるのではないかというあたりを論点整理していただくと。

さらに進んで3番目ですが、三部作につけ加えるような論点があるのかと。今日も少しそういうところ、プラスアルファのところを議論していただいて。あるいは、情報はあるんだけど、顕在化していないというのもきちんとまとめる必要がありますので、それをやっていただくと。

4番目のステップは、では今ある知見で、将来起こることを全部決めてしまえばいいのかというと、原子力委員会側としては、やはりそうではないと思うんですね。今は、処分場が決まらないからパラメータが保守側に設定せざるを得なくなっているところもありますし、あるいは技術開発要素があれば、今の仮定よりももっと現実的な仮定で有効にできるかもしれないということがあるわけですから、技術進歩を踏まえた我々が将来こういうことをやれば、今でも成立性は確保できるんだけど、より高い合理性を持ってできるというところを4番目でま

とめていただくと。

最後で、この委員会で総合判断して、ご提案の2次レポートその他でご提案のヘッジ、あるいは変換の固化体、そこら辺を地層側に回していいのかという総合判断をしていただく、こういう仕組みになるのではないかなと思います。

論点幾つか出てきまして、今日も若干、出てきたような気がするんですが、今までのところの論点整理やっていただいておりますので、ご説明よろしく願いいたします。

（中野委員） ちょっといいですか。

（小佐古座長） はい。

（中野委員） 肝心要のところに入りましたけれども、先ほどの資料1の 、 については、これはいいんですか、まだ議論していないと思いますが、どうするんですか。

（小佐古座長） 何ページでしょうか。

（中野委員） 資料1は、先ほどは相互影響因子についてということで議論したと思いますが、 、 はまだかと思います。

（小佐古座長） 失礼しました。

、 の議論をちょっとここで加えておきましょう。若干フライングしておりました。では、少し戻りましょう。時間がかかり押していたものですから、焦りまして。

では、2番目の調査、建設、操業、管理等への影響、その他、幾つか、2番目、3番目あわせて議論したいと思うんですけれども、いかがでしょうか。

（中野委員） については、大体今の段階ではこの程度にしか我々は理解できないということで、それでいいと思います。

、「今後の技術開発」について。これは先ほどの論点 の整理ということで、報告書の中に付けるんですか、付けないんですか。

（小佐古座長） 森本さん。

（森本企画官） 後ほど資料2でご説明させていただきます。

（中野委員） 報告書の中に使うものですか。

（小佐古座長） 基本的には書きますということですね。だから、どれぐらいの深さで書くか、あるいは参考資料に回すかというのは、若干議論があると思うんですけれども。

いずれにしても、原子力委員会側として、今ある情報を整理して、これでおしまいという形のまとめ方というのは、それはよろしくないと思いますね。今でも成立するんだけれども、こういうものを開発すれば、より高い合理性を追求できるんだということは、余り出しゃばると

予算を縛るとか、違った話になりますから。そこをどこまでという表現をしましたのは、そこら辺の行政庁のご判断がおりだと思っんですね、原子力委員会とか、そちらのご判断がおりだと思っんですが。今日のステージでは、ありそうなところを少し総ざらえしておく。どいう表現になるかというのは、あるいは参考資料に付けるか、付けないかというあたりは、若干の裁量の余地があると思っんですけれども。

（森本企画官） ちょっと補足でよろしいですか。

今日の資料第1号と参考資料でお示したのは、第2次TRUレポートの中で各チャプターごとに今後の課題というのがそれぞれあります。それから第7章にも代替技術としてまとめていただいています。それをまさに研究をされてきた側からするとこういうことかなというので、資料をまとめさせていただきましたので、これをこの検討会の結論としてどのようにするのか、あるいはまさに報告書にどう書くかになるんですが、それを後ほどご説明させていただきたいと思っますし、当然、この研究項目について、それを全部エンドースすると思っんですか、これとこれとこれはこうだということまでやるというよりは、先ほど参考資料として位置づけさせていただいたのも、研究してきた立場からすると、こういう項目があると考えられる、そういう整理からというふうに考えて、ここまでの説明というのはそういうふうに思っております。

（中野委員） 結構です。

（岩川委員） 私、中野先生と同じ質問をしようと思ったんですけれども、論点整理の中に加えられるなら、時間をとって参考資料について話さないと、審議の整理のまとめに入るのはおかしいのではないでしょうか。

（小佐古座長） 技術開発の項目を全部説明するということですか。

（岩川委員） だったら審議はしないんですし、小佐古先生がこの検討会をお始めになるときに、検討項目でお示しになったとき、この内容は入っていないと思っます。

この検討会の趣旨というのは、資料の中の……

（小佐古座長） 2つの中に、これが入っていないと言われるわけですね。

（岩川委員） はい。

（小佐古座長） 先ほどご説明したように、原子力大綱と平成12年の原子力委員会の決定と、それと第2次TRUレポートと、この3つに書いてあることだけで物事をフィックスして、これで技術的な成立性ありと、大体どのぐらいの距離感でヘッジすればいいというのを決めると。骨格はそれでいいと思っんですが、多分、ここで幾つかTRU2次レポートの中でも提示して

ありますけれども、そういう開発的な要素を拒むものではないということなんですね。

それで、技術開発要素のどの項目を詳細に説明いただいて、どの項目は有効で、どの項目はプライオリティーが低くてというような議論を始めますと、これはちょっと先ほど岩川委員がおっしゃったように、この委員会のミッションではないということですね。ですから、ご紹介はいただいて、そういうことを拒むものではないけれども、どのレベルで書きましょうかというのは、ご相談というふうに申し上げたのはそういう趣旨でありまして、この項目について詳細なご説明をいただいて、これは有効、これはちょっと違うのではないのか、これを加えたらということは、ここの会では詳細な議論はしなくてもよろしいと思うんですね。

だから、そこら辺の書きぶりですね。本体は、ご指摘のように言われている使命の部分をきっちり書くと。ただ、それだけではなくて、合理性を追求するとしたら、こういう要素というものもありますよと。幾つかのものはT R Uレポート、そのほかのところに類似的に示されておりますよと。そういうものを拒むものではありませんというところでおしまいではないかなと思うんですね。そういう理由で、一応こういう中身がありますということでご紹介いただいたんですが。今の時点で、これはすごく問題だろうと、あるいはこういう表現というのは、常識としてはなかろうという点がすぐあるようでしたら、議論していただいたらいいと思うんですけども、一応、2次レポートの方も原子力委員会の方にご報告されて、ご報告は受けられて、気がつくところは多分ご指摘ということだと思いますので、そのところを詳細にというのは、委員の皆さんと森本企画官のあたりで、それはやるべしというご意見であればですけども、そうでなければ内容をご説明して、ご質問があれば次回にまた再度検討させていただきますけれども、そんなところでよろしいですか。

と のところで、まだ引っかかるところがありましたらぜひ。

次のまとめのところをご相談させていただきますけれども、その後でもう一度全体を通して項目の漏れがないようにお諮りします。あるいは今日時間の中でこなし切れないようでしたら、また後でメモいただいて、次回積み残しということで議論させていただきたいと思います。

それでは、ご説明の方、よろしくお願いいたします。

(森本企画官) それでは、資料第2号で、論点の整理とさせていただいたものをかいつまんでご説明させていただきます。

これは第1回、第2回でご審議いただいたこと、また、報告書として、何を書くべきかということも含めて整理をさせていただいております。したがって、まだ論点の整理ということでございますので、まえがき等、そういう文章が一切ございませんが、ポイントのみを書いてお

ります。

一番最初の、この処分技術検討委員会のミッション、それから原子力委員会から指示された検討課題、第2次TRUレポートの技術知見等については、今まさに小佐古座長の方でご紹介いただいたとおりでございます。

そして検討の前提として、幾つかポイントを挙げておりますので、それをご紹介します。

まず1つ目でございますが、大綱に示されているとおり、長半減期の廃棄物の中には地層処分することが合理的なものがあると。この廃棄体が仮にガラス固化体であれば、その地層処分は高レベルの技術をそのまま活用できるわけですが、ここでは、処分する廃棄体がセメント系材料 アスファルトも含んでおりますが、特に多いのでセメント系を書いておりますの固化体の地層処分について主に検討する。

それから2つ目といたしまして、地層処分する際に長半減期の廃棄物を単独で処分する場合というのももちろん想定されるわけですが、一方で、高レベルの放射性廃棄物（ガラス固化体）と同一の処分場に処分する場合があると。その場合には、地上施設の施設は共用するものの、いわゆる地下施設の中のパネルにある程度離隔距離をとる。すなわち処分する領域を分けて処分するという意味で、併置処分を行う場合があると想定されるということでございます。

3つ目は、原子力委員会の基本的考え方、それからその後を受けての処分設計の合理化、詳細化のための検討等々で第2次レポートがまとまっております。

それから4つ目でございますが、（4）第2次TRUレポートの第6章、まさに今回の検討の対象とした中心部分でございます。その検討で示された離隔距離というものについて、ある意味では比較的大きな距離というんでしょうか、今回の検討ぐらいの距離というイメージですが、ほかの処分領域に廃棄体がもう存在しないものとして処分をするぐらいの距離をとるのか、あるいは他の処分領域に廃棄体が存在していることを考慮しても、適切な工夫を講ずることにより合理的な処分が可能である距離、つまり距離とほかの工夫も組み合わせてやるということも考えられるわけですが、今回のTRUレポートでは、これは前者の考えに基づいて検討を行っております。

先ほどちょっとお話ございましたが、後者について将来の技術開発を否定するわけではございませんし、その知見が得られればそのような処分の対策も検討できると考えると。

それから、2. が今回の検討の中心の一つでございますが、併置処分の技術的成立性ということでございます。それが技術的に成立するかの検討を行った。

ここでは、括弧数字で4つ項目を挙げております。1つ目が相互影響因子の選定でございま

す。ここにつきましては、非発熱性の長半減期放射性廃棄物と高レベルのガラス固化体を相互に近接して処分するとした場合の相互影響因子として、それぞれの廃棄物の特性を考慮して、ここに挙げております、熱、水理、応力、化学、放射線の因子が想定されると。これはそもそも地層処分をするときに、こういったことを検討しているわけですので、そういう因子が想定されるわけです。

しかしながら、これらの因子のうち、水理、応力、放射線については、その影響が処分サイトの併置処分の実現性を検討するに際しては、処分体定置場所の近傍のみに限定的なものであるから決定的な条件ではないこと。加えて処分サイトがまだ決まっていない状態では、詳細な条件を設定して解析評価を実施しても有意な結果は得られないということから、ここではガラス固化体からの熱、それから長半減期放射性廃棄物からの化学の因子である有機物、硝酸、高pHによる影響を評価するということによいのではないかと。

これは今日の前半の議論も含めて、因子の抽出について議論してきたことをまとめております。

その後、さらに今後処分場が決まれば、当然のことながら、その場の地質環境条件、あるいはサイトの実施設計に応じて、精度の高い合理的な因子を判断することができるのではないかと。

3ページに入りまして、この相互影響因子の選定でご議論いただいたことで、ご議論、問題提起をいただき、あるいは説明をさせていただいたことについて、「・」を幾つか挙げて、内容として書いてあります。

1つ目は水理のことです。これは水理条件は重要な因子であるが、一方で相互影響という観点からは、その影響範囲がある程度限定的になるということ。

2つ目は、高レベルのガラス固化体を検討したときに、いろいろなことを検討したけれども、それが今回のことで検討されているのか。

それから、応力や放射線による影響が処分体定置場所近傍に限定されること等についてご議論いただいたということですので。

それから大きな2つ目としまして、しからばその相互影響の解析評価等を行った評価と、それから結果はどのようなものかということですので。

が、この評価を試算すると、その影響範囲というのはそれぞれ異なるが、1つの対策として影響を十分に小さくすることができるだけの離隔距離をとることが可能と考えられる。

で、具体的な解析の結果を、幾つか数字を書いておりますが、ここでは硝酸塩による影響を回避するための離隔距離が最も長く、その離隔距離は300mである。ただし、この値は、

これもご議論いただいたところでございますが、オーバーパックの評価上の保持期間は1,000年ですが、一方で、ここでの評価は10万年先まで評価した場合の結果であります。したがってというか、これが例ですけれども、またこの離隔距離に関する解析結果というのは、当然のことながら固定的に解されるべきものではなくて、処分場が決まれば、その地質処分サイトに応じた設計によって、その影響評価が行われるものと解する。そういう意味では、ここではジェネリックな話としては、処分場に応じた適切な離隔距離を確保した配置パネル設計等を行う等の対策をとることで、相互影響を小さくすることができるのではないか。

3つ目に、相互影響因子の重ね合わせのことについてご議論いただいたわけでございますが、これについてはご指摘としては、もちろん相互影響の重ね合わせを解析評価をしていなくて、個々の因子によって代表させて評価させている。ただ、定性的にはそれぞれの因子が互いに大きな影響を与えないということ、それから評価の試算において、入力条件や判断の目安値をある意味では保守的に置いて、今日の資料でもご説明しましたが、包含関係にあるという場合もあり、そういう意味では、施設設計時に適切に評価されるものと考えてよいのではないかと。

ここでも、ご議論いただいたところで確認された内容として、3ページから4ページにかけて挙げてあります。

3ページから4ページにかけての話は、海外から返還される廃棄物の形態が今後変わることも考えられるんだけれども、その扱いはどうなっているかということで、これは保守的に扱われておりますと。

硝酸塩についての地下での窒素サイクルも含めた設定がどうなっているかということ。それから相互影響の評価結果が10万年以内程度でおさまるといような、地質活動との関係でご議論いただいたこと。

それから、実際に処分配置の配置設計のことを議論いただいております。

相互影響の3つ目の観点としましては、調査、建設、操業、管理等への影響ということで、これは相互にお互い大体共通しているということ。また、建設工程で、長半減期廃棄物がガラス固化体の方の律速といいましょうか、制約条件にならないと考えられますので、大きな影響を与えることにはならないのではないかとということでございます。

4つ目が諸外国における状況でございますが、これは先ほど資料でもご説明したとおりでございますので、説明は省きますが、これらの国々と今後も情報交換等により技術共有が図れるのではないかとしております。

5ページに入りまして1つ目のパラグラフ、「なお」以下でございますが、これは第6章で

示された今回の検討内容について、熱、有機物、高pH、硝酸塩の因子の影響が検討されたわけですが、これは第4章の地層処分そのものの検討においても当然評価されておりまして、つまり、TRUレポートの第4章で書いてあること、つまり長半減期廃棄物を幾つかグループに分けていますけれども、長半減期廃棄物側の因子としても評価をされておるので、そちらの方のパネル設計等においても活用できるというよいのではないかとということで、第4章の方にも若干触れた書き方にしております。

それから項目の大きな3つ目でございますが、これはフランスから返還される廃棄物の固化体形態の技術的成立性でございます。これはもともとビチューメンの固化体、アスファルトの固化体を想定したのが平成12年の「基本的考え方」でございました。今回フランスから、それをガラス固化体に変えることが提案されております。

このガラス固化体の安定性について比較すれば、ビチューメンの有する性能と比べて少なくとも同等以上であるということ。それから配置設計等も、廃棄物量が小さくなるわけでございますから可能であること。線量影響評価等に影響を与えないということから、地層処分を行うことができる判断してよいのではないかと。

これは主に第1回目でご議論いただいたことをまとめております。

それから、今後継続的な取組事項についてということで4番目に挙げております。

これは先ほど岩川先生の方からも問題提起があったところでございますが、この検討会は技術的成立性を検討することが課題であるが、今後の長半減期廃棄物の地層処分の実施に向けては、いろいろ後に引き継ぐことが必要になります。そこへのメッセージを送るというような意味でございますが、技術開発、地層処分の安全規制、処分事業の実施主体のあり方等については、取り組みが事項があるのでないかということで、継続的に取り組んでいくことが期待されるということでございます。

1つ目の技術開発でございますが、6ページに入りまして、前半は、この第2次TRUレポートでまとめたものと、それからそこに引き続き地下深部での原位置でのデータ取得云々ということで、技術的課題に取り組む必要があるとしております。

それから、長半減期の廃棄物は、ある意味でガラス固化体の地層処分の研究と共通する点が多いので、効果的、効率的に進めていくべきではないかと。

それから2つ目の点は、線量評価のところ、ある意味では重要な核種であるカーボンあるいはヨウ素について、今後の影響の緩和等についての技術開発を継続的に実施することが期待されるというのが2つ目でございます。

それから今後の話として、２つ目が安全規制でございます。

この安全規制につきましては、既に原子力安全委員会の方でいろいろな決定なりなされておりますが、長半減期の廃棄物について、まだ検討途上のものもございます。それについて、原子力安全委員会の既に決定したものも引きながら、最後、既に考え方が示されているリスク論的思考方を基礎としたあたりもありますが、それを速やかに導入することが期待されるとして、安全規制の側の制度への期待も書いております。

それから７ページに入りまして、最終的に事業を実際に行うことが廃棄物の処分に必要なわけで、それについて今回の検討対象が地層処分ということから、ある意味ではガラス固化体も参考にしながら検討が行われるということになるかと思いますが、これについては総合資源エネルギー調査会の原子力部会の方でも、今回の検討を受けて検討が行われるというふうに我々も承知しておりますので、今後、その検討についてつなぎのところを書いております。

「・」の２つ目の最後、「必要となる制度の検討が進められることが期待される」というのが結論でございます。

それから、なお、今回の検討対象としていないものとして、ＲＩの、あるいは研究所等廃棄物、あるいはウラン廃棄物の一部については、地層処分を視野に入れておくべき場合も想定されるとして、今後、今回検討したわけですが、その検討対象となっていないものについても、事業者等において検討した上で、所管行政庁における議論も踏まえつつ検討を進めていくことが期待されるというので、忘れていないですよということを最後に書き込んでございます。

以上でございます。

添付資料は技術情報でございますので、説明の方は割愛させていただきます。

（小佐古座長） ありがとうございます。

いかがでしょうか。

佐藤委員、どうぞ。

（佐藤委員） ５ページのフランスから返還される云々というところです。「ガラス固化体へ変えることが提案されており」というふうに書かれております。それはそういうことなんでしょうけれども、しかしガラス固化すれば、どんなものでもガラス固化体と認識していいというようなものではなくて、ある基準を満たす特性を持っていない限り、それはガラス固化体という認識に立てないわけです。その辺については、触れられていないわけですね。

アメリカでは、例えば１０ＣＦＲ６０であるとか、固化体の特性に関する基準があるわけで

す。

何かその辺が必要なのかなと感じたものですから言わせていただきました。

（森本企画官） 第1回目のときの資料で、フランスが提案しているものの幅がこれぐらいのところにあるというのをご説明させていただいていますので、いわゆるホウケイ酸ガラスを使ったとか、技術スペックについてある程度詰めさせていただいておりますので、それは一定の幅に入っていると思います。

（佐藤委員） そういうふうに読めるということですね。

（森本企画官） ええ。ですが、一方で、報告書なりにまとめるときは、もうちょっと丁寧な記述をさせていただきたいと思いますので。すなわち丸裸でガラス固化体とだけしてしまうと、後で誤解を招くというご趣旨かと感じましたので、報告書なりに書くときは、そこは丁寧に書かせていただきたいと思います。

（小佐古座長） そのほか、いかがでしょうか。

長崎委員。

（長崎委員） 前半の部分は私は、趣旨としてはいいと思います。

それで、先ほどちょっと小佐古座長の方も、今後の検討課題の書き方についてのという話があったんですが、そこはそれとして、ぜひちょっと入れていただければと思うのは、課題があるとか言うだけではなくて、やっぱりそれをどういうふうに国なり、事業者なり、あるいは研究機関なりがマネジメントしていくのかとか、そういう体制とか。言いつ放しではなくて。プライオリティーは、先ほど小佐古座長言われたように、それは処分場の条件とか、あるいは事業者がどう考えるのかとか、そういうところに物すごく依存する話ですけれども、やはりそこへ向かっていくための国なりの研究開発体制みたいなものについて、少し何か一言でもあればいいのではないかなというふうに思いました。

以上です。

（小佐古座長） はい、言いつ放しで空に投げて知らん顔をしてはいけないと。細かくはちょっと書きづらいかもしれませんが、大体はどういう流れでそういうものは受けとめられていくであろうというあたりを触れてほしいということですね。

それはよろしいですね。

（森本企画官） 実施主体も含めて、体制の受け皿の方の具体的検討は、先ほど申し上げましたように、それぞれの行政庁の方で行われるわけですが、一方で原子力政策大綱の中で、当然、廃棄物も含めまして研究体制、研究開発の国としての基本的な考え方も示させていただいてい

ますので、そこは当然包含されている考え方がございますので、それを引きかせていただくなり  
させていただきたいと思います。

（小佐古座長） 原子力大綱は憲法ですので、それを引きながらということでもよろしく願い  
いたします。

ほかはいかがでしょうか。

では、山崎委員。

（山崎委員） 私も長崎先生と同じなんですけれども。また、この中に特に技術的な成立性は  
今回の議論の中でかなり確認されているわけですが、実際の処分に当たっては、どうしてもサ  
イトの条件というのが決まってくると思うんですね。ここでもサイトが決まってからというも  
のがかなりありますけれども。では、実際サイトが決まったときに、適切な調査が行われるか  
どうかというところは、まだ少し私は不安があって、それは今回のあれではなくて、安全委員  
会のマターかもしれないんですけれども。やはりこの原子力委員会の議論の中でも、これから  
の技術開発の中で、サイト条件の確認とかそういう部分は強調していただきたいと。

先ほど、サイトの配置で破砕帯との関係とかいろいろありましたけれども、高レベル廃棄物  
でも活断層のそばには処分場は置かないということになっているわけなんですけれども、実際に地  
層の中にはたくさん岩盤の割れ目とか破砕帯があると。そういう中での水理条件について、現  
状ではなかなか調査が困難であります。そういうものをこれから実験施設ができるとか、つく  
っていくわけなんですけれども。そういう中でぜひデータを増やして行って、それから仮にサイト  
が決まった場合に、概要調査地域が決まった場合に、そういう地域での調査の充実ということ  
をぜひ強調していただきたいというのが私の意見でございます。

（小佐古座長） では、ぴりっとしたやつを、エッセンスだけを3～4行ぐらいでどんと入れ  
ておきましょうかね。ありがとうございました。

楠瀬委員どうぞ。

（楠瀬委員） この取りまとめ整理（案）が、どれだけこの文章が生きていくのかよくわから  
ないので、言い過ぎかもしれないんですけれども、3ページの（2）の「第2次TRU  
レポート」の解析の結果では」と、このところの文章だけがえらく数字が具体的なのですよね。

この300mも、例えば動水勾配はこうで、どうのこうのというので出てきてしまっている  
ので。それは例えば動水勾配がもうちょっと、0.05倍ぐらいにすると時間軸が多分変わっ  
てきて、この後ろの「1,000年に対して保守的に10,000年」というのも、またちょっ  
と変わってくるので。ここまで具体的に書くべきなのか、あるいは何か書かないといかないか

ら、TRUレポートで示されている解析の結果をここで書きましたという立場で、この数字を使うのか。ちょっとそこが悩ましいんですけども。

何か全体を見ると、ここだけ浮いているなという気がいたしました。

それから後半のところで、これは多分、この後、次回あたりに一応お話をして、この委員会として「うん」と言うべきなんだろうと思うんですけども、地層処分の安全規制について、それから国の関与等についてというのは、ここは今まで私、議論がなかったような気がいたします。委員会の報告としては、書いてあることがおかしいというのではなくて、一応これでもソライズしていくという必要があるのかなと思っています。

以上です。

（小佐古座長） ありがとうございます。

前半の部分、多分、内閣府の方からお返事があると思うんですけども、併置処分の成立性を大体よからうというときに、よりどころなしというのも困るということでありまして、例えば高、浅地中のケースの場合にはですね。だから、50から百何十mというような、例示的なものというのは、やっぱり必要ということになりますので。

多分、再度この点は議論できると思いますので、最終的な判断のところも含めて、数字の扱いというのは、次回にでももう一度議論してフィックスということにさせていただきたいと思います。

一般論で言えば、成立性があるのなら、大体これぐらいの前提条件で議論されたものがよろしかろうということになれば、例えばそれぐらいの離隔でというニュアンスになるのではないかなという気はいたしますけれども。もう一回議論できるかと思いますので、今のところは。

（森本企画官） 文章の表現はまだまだ練れていないところも多数ございまして、報告書にするとききちつしたいと思います。

ここで実は数値を上げることに意味があるのではなくて、ただ、これが例えば数キロではないという意味では、処分場がそもそも2km×2kmと、数百mとか、そういうことですから、極端に大きなものではないということぐらいは、ある意味では、それを定量的判断と言うのかという点は別として、常識の範囲内でこれぐらいに収まるものですねというところは、やっぱり今回お考えいただきたいところでございます。

（小佐古座長） ご質問の後半の部分ですが、ちょっと後半の部分、今のままですと、ちょっと前後のバランスとか、議論の深さの意味合いが違う。あるいは与えられた使命のところですね。技術事項の成立性というところを聞かれていますので、言葉は悪いですけども、余計な

お節介の部分をいっぱい書いてしまうというのも問題があると思うんですね。それはそれでいながら、やはり相互に関連しているところがありますから、さっきの技術開発をしっかりやるとか、どこをやるんだというあたりも、短いながらも原子力大綱、そのほか、既に決まっていることの範囲を超えないところで、あるいはファクトをきちんと示すというようなところで、再度コンパクトに強調されておかれるというのは、私は大事なことでないのではないかなと思います。

ちょっと最終的なバランスをどうするかというのは、議論、あるいは欠けているところは、これももう一度議論できると思いますので、よろしくお願いします。

佐藤委員。

（佐藤委員） これは小佐古先生に最終的に判断をお任せしますが、私がちょっと気になっているのは、例えば高レベルの放射性廃棄物処分では、例えばガラス固化体、オーバーパック、ベントナイト、それから天然バリアがあつたりと、処分体系が簡単で安全確保の考え方が分かり易い。それに対してTRU廃棄物処分では、廃棄物は何種類かにわたります。ヨウ素とかカーボン14が放出され、固化体の信頼性は高レベル固化体の処分に比べると劣るわけです。そういう中で、安全性を長期にわたってどう確保しようと考えているのかという点ついてある程度簡潔に、分かり易く、注でもいいし、短くイントロダクションに書けるのであれば、そうしていただいてもいい。

（小佐古座長） 先ほど5項目にわたってお話をさせていただいたんですけれども、スタートポイントは原子力大綱と、これは外れたことを議論してもしょうがないということで。

それと平成12年の原子力委員会の決定事項ですね。これは今おっしゃったところの成立性のことを書かれていますね。どれぐらいの深さで書かれているか、それをそのまま使えるかというのは若干議論があるんですが。それを受けて、TRUの2次レポートが出て、その4章のところには、今のところ書いてあるわけですね。

ですから、やはり併置の成立性、返還のガラス固化体と、こういう話なんです。全体として既にこういう作業がされて、TRUの中でも併置しない場合には、成立するんだったら、もう既に確認されているというところですね。章を用意するかどうかですけれども、ある部分はやっぱりコンパクトに書いておくべきではないかなというふうに思うんですね。

ご指摘ありがとうございます。

ほかに、藤川委員。

（藤川委員） この報告書の表題なんです。処理処分の基本的考え方とありまして、処理と

いうのはフランスでアスファルトをガラスにしてくれるの、してくれないのという以外には、議論していないんですね。そのアスファルトをガラスにするところの詳細技術について議論したというよりは、ガラス固化体でもいいんじゃないですかという、処分していいという話はしたんですけれども。だから、処理という言葉は要らないような気もするんですが、いかがでしょうか。

（森本企画官） これはまさに、ちょっと下の表にもあるんですけれども、12年3月のこのレポートを引用してしまして、それを小佐古先生も冒頭にご指摘なんですけれども、一部改訂というのか、ある意味では今回中心的に検討いただいたところを追加という意味で、このもののレポートを一部改訂するという趣旨で今回まとめています。

ここは論点の中心が、処理はほとんど入っていないのではないかというふうに、私は今承りましたので、まさにその改訂部分としては、処分、特に地層処分のところを中心に議論したというのは、全くそのとおりでございますので。タイトルをどのようにするかというのは、結構、最後まで迷うところかもしれませんが、ちょっと検討させていただきたいと思います。

（小佐古座長） 処理処分の基本的考え方のレポートの処分の部分にかかわるところの一部改訂と、こういう言葉なので。

（森本企画官） 多分、事実としてはそういうことを今、先生はおっしゃったと思ひまして。

（小佐古座長） ちょっと誤解を招きやすいという点もありますので、最終的にまとめるときには、今のご指摘のことがわかるような、副題をつけるとか、何か幾つか工夫もできると思いますので、工夫したいと思います。ありがとうございました。

いかがでしょうか。

長崎委員どうぞ。

（長崎委員） 1つ確認というか、直接報告書自体ではなくて、ちょっと私が理解が不足しているので私が知りたいだけなんですけれども。それはまず、繰り返しになりますけれども、先ほどちょっと研究開発の体制についてというところで、政策大綱とか、それから原子力委員会の報告書等の範囲で少しご検討いただけるということなんです、いわゆるちょっと心配するというのか、民間の技術力の維持というのは、こういうところの政策大綱でいうところの事業主体とか実施主体というところに含まれていると。そこで技術力を維持していくというふうなことになるというふうな理解でいいでしょうか。それでよろしいんですか。

（森本企画官） 今、長崎先生がおっしゃったところは、実施主体だけが技術を持ってもだめというところの考えだとすると、おそらく広く産業界で技術を持つ必要があるということにな

と思うんですね。一応そこも含めて大綱では議論はしております。

一方、実施主体がどこかということが、今、決まっていなかったのが一つの問題というか、次の検討課題なわけですので。今、どちらをおっしゃったのかにもよるんですが、広い意味での技術的基盤という意味であれば、実施主体、あるいはそれを支える産業界が、十分な技術力を有していくことについての議論はなされておりますけれども。

（長崎委員） わかりました、それで結構です。

それともう一つは、先ほど楠瀬委員の方から言われた300mとか、そういう話のところで、単に書きっぷりでお願いなんですけど、併置するときは離さなければいけないんだというものが、何となく前提になっているように読めてしまうような書きっぷりは、ぜひそこは避けておくべきであって。そう書かれると思うんですが、何かそういうふうに、普通の人を読んだときに、もうそれはある程度離さなければいけないんだというふうにならないように、ぜひしていただければと思います。

（小佐古座長） 今の点はちょっとどうしますか。離れたとき以外の議論というのはやっておりませんよね。

先ほどのところでも、いろいろな進展とか、具体的なサイトが決まると。新しい技術事項を入れて、より高い合理性を求めるといってものを拒むものではないというのは事実だと思うんですが、ここのテーブルの議論の中で、隔離された距離をとるもの以外について、2次レポートのところでも前面に出して解析がされているわけでもないように思いますし、ここでも議論していないので、そこを余り強く言い過ぎるのも難ありかなという気がするんですけども。

（長崎委員） 強く言っていきたいわけでは全然なくて、何か……

（小佐古座長） 拒むものではないと。

（長崎委員） 拒むものではないということ、先ほど座長が言われたような、そういう将来の技術開発も含めて合理的なものを追求していく中で、それは考えていくものというふうなニュアンスがどこかにあればいいのではないかなと思います。

（小佐古座長） いかがでしょうか。

（森本企画官） 一応、今、それは2カ所に似たような趣旨は入っているんですね。つまり、2ページの1つ目のパラグラフというか、1つ目の「・」の最後なんですけれども、これは離隔距離はある程度とるという前提ですが、しかしそのとり方については、距離だけではないぞと。後者を否定するものではないし、ただ、そのための検討は行っていないので、技術開発は待たなければいけないという言い方。

それからもう一つは、3ページの相互影響の評価の結果を踏まえれば、1つの対策としては離隔距離をとることは可能ということで書いてはあるんですが、一方で、小佐古座長のおっしゃるように、検討していないものを妥当だというのはさすがにできないので、逆にその部分は平地に置いておいて、そこについてはまだ技術判断はしていないということを念頭に置きつつ、一応書いているということだと思います。

（長崎委員） わかりました。

（小佐古座長） 今の点は、例えば300mで成立すると。その300mがもうちょっと200とか、具体的なものを詰めれば、より近い距離で、あるいはそれが物すごくエポックメイキングなことがあれば、距離が近づいていって1m、ゼロmというようなこともあるかもしれませんが、それは今の技術のレポートの中、今のテーブルのところで議論されていないので、それは排除するものではないと思うんですけれども、レポートの中に勢いよく書き込むというのは、ちょっと難ありかなという印象は、私は持っております。

そういう技術進歩というのを否定するものではないというのは、ぜひあると思うんですが。

ほかの点、いかがでしょうか。

岩川委員どうぞ。

（岩川委員） 項目だけのことなんですけれども、私たちが一番話し合ってきたのは2ページと3ページと4ページのところを話してきたと思うんですけれども、項目立てをもう少し明確にさせていただいて、判断もしっかり書いていただいて、私たちは技術的な成立性があるというふうに判断した内容もあると思いますので、それは「よいと考えられるのではないか」って、よいのか、ないのか、私にはわかりにくいので、そこら辺をきちんと項目立てして、から「・」の方に行って、また戻るみたいなことがないようにしていただいて。山崎先生がおっしゃったとおりで、今後に検討を任せたと項目もあるはずですから、この項目については、今のでオッケー。水理等のことではサイトが決まってからとかというようなことが、一目瞭然になるように工夫して結論を書いていただきたいと思います。

「ないか」という検討結果ってあるんでしょうか。

（小佐古座長） この種の委員会のはですね。

（岩川委員） 失礼しました。

（小佐古座長） というのが、ここで決めたわけではないという感じになるんだと思います。

（岩川委員） 検討した結果も「ないか」になるわけですか。

（森本企画官） これは論点として整理させていただいたので、この「ないか」は、全部、報

告書では「である」に変えます。それで、皆さんご了解いただけますかというのを確認したいという趣旨です。

（小佐古座長） ありがとうございます。明快でした。

ほか、いかがでしょうか。

佐藤委員どうぞ。

（佐藤委員） 基本的な書きっぷりの中に、高レベルの処分の研究開発は比較的長い歴史があるし、TRU廃棄物処分ほど複雑な処分体系でない部分もある。それなりに、きちっとバリアについて性能を押さえて、それでもって安全確保ができるという考え方がずっと前からありました。そういう経緯がある中で高レベルの廃棄物処分の安全確保について評価できるわけですよ。

ただ一方で、TRU廃棄物処分というのは、やはり研究開発の歴史は短いですし、一方で高燃焼度化の進行、MOXの利用など、TRUはセメント固化されることになるんだろうと思うんだけど、入ってくるような流れもありますよね。そういうような流れに対応できるような形で、基本的にかなり研究開発のレベルアップを図っていくことによって、高レベルとTRUが安全確保の面でバランスを取り全体として地層処分の整合性を理解でき、概ね同列の技術レベルまで達しているというふうに読まれるようにしてほしい。

であるがゆえに、研究開発の重要性が謳われないとだめなわけですよ。そのために、何かシステムティックなアプローチなり何なりが必要だと思うので。もし、ほかの委員の方々がそういうことに対して異議を差し挟まなければ、そういうニュアンスで書いていただければありがたいと思います。

（小佐古座長） そうですね。既に平成12年の、繰り返しますけれども、原子力委員会の決定事項のレポートが出ているわけですね、ここに配ってありますけれども。その中で、工夫をすれば技術的成立性ありということを結論づけられていて、それに対して、さらなる知見をここで加えてくれというスタンスになっているわけですね。

ですから、それはそれでいながら、今、おっしゃっていることはファクトとして多分あるんだと思うので、そのことが見えるようなニュアンスで書くと。ただ、与えられている命題は併置的なもので成立できるのかと。ガラスの返還固化体も前のものに加えて議論できるのかというところが議論の中心になりますので、そこはしっかりまとめると。それはそれでいながら、やはりご指摘の事項を忘れないでちゃんとやるということが前提であるということですね。

ご指摘ありがとうございます。

ほかはいかがでしょうか。

よろしゅうございますか。ちょっとまだ議論があるかもしれませんが、またそれは情報をいただいて、次回に皆さんの前で公開議論ということにさせていただきたいと思います。

どうもありがとうございました。

大分議論も進んできまして、論点の絞り出しあるいは若干の方向の整理というのをまとめたきました。本日も貴重なご意見ありがとうございました。そういう点を踏まえて、論点整理（案）を出してきていただいているんですけども、だんだん論点整理、論点の絞り出しから、報告書としてどういうふうにまとまっていくのかということ、少しずつ前に進まないことには、この委員会も永久にやっていいということではありませんので。だんだん報告書的なイメージでいろいろなものを要約させていただきたいと思います。

本日ありました追加の情報、次回またご紹介しますし、追加の論点、それもお紹介しますが、でも、論点整理をベースにして、報告書的なフォームにまとめたものをだんだん用意していきたいというふうに、事務局の方はご意向ということです。

突然議論をやりましても、今日、見ていただいて議論をやっても、かなり能率が悪いところがありますので、委員の方には事前にそういうものを配付しますので、ある程度ご意見をいただいておりますので、ご意見をいただいたこと自身は、このテーブルで全部ご紹介いたしますので、お忙しいと思いますが、お願いがありましたら、少しずつ作業が前に進むようにということで、よろしくご協力の方お願いいたします。

それとさらに重ねての論点があるとか、重ねての資料等が必要でしたら、ぜひご遠慮なく先ほどの件と一緒に早い時期に教えてください。それもこのテーブルですべて公開ということにさせていただきたいと思います。

今の方針でよろしゅうございますか。

ありがとうございました。

それでは、事務局の方からどんな感じでしょうか。

（森本企画官） ちょっと1点気になりましたのは、さっき岩川先生からのコメントに私は単純に答えてしまったんですが、「ではないか」というトーンで、今これは論点の整理とさせていただきましたので、基本的には「そうだ」という結論の形にしたもの、それからタイトルも含めて、過去の経緯、あと過去の検討結果がどのようになっているかをコンパクトにしたものも含めて、一つの冊子にしたいと思います。

今日いただいたご意見を踏まえて、次回報告書という形で用意をさせていただいたものを、

事前にお送りさせていただきますので、審議を効率的に進めていただくという観点から、前広にご意見を賜れば幸いです。

それで、今日はすみません、時間を過ぎてしまいました。次回でございますが、2月20日を事前にスケジュールをいただいておりますので、20日月曜日の10時から、同じこの場所で予定させていただいておりますので、よろしくお願いします。

本日、また議事録につきましては、事前にご確認いただいた上で公表させていただくというふうにさせていただきたいと思います。

以上でございます。

(小佐古座長) ありがとうございました。

特にご発言がなければ終了ということにさせていただきたいと思います。

それでは本日の会合、どうもご協力ありがとうございました。