

「長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分の基本的考え方

- 高レベル放射性廃棄物との併置処分等の技術的成立性 - (案)」

- 長半減期低発熱放射性廃棄物処分技術検討会において審議の

参考とすべき意見への対応 -

4月13日

(1) 「第3章検討の内容」に関する意見

併置処分における相互影響因子の抽出について

【意見3-1(No5)】

- ・ p9、 の5行目：「高レベル放射性廃棄物においても共通的に考慮している因子については考慮する必要がない」点や、後段で評価されているオーバーパックの局部腐食のように「高レベル放射性廃棄物の処分システム固有要素に対しての影響は評価する」点等の説明が必要ではないか。

〔対応〕

ご意見にありますように、併置処分における「化学」の相互影響因子の抽出において、長半減期低発熱放射性廃棄物処分施設から高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）処分施設への影響については、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の処分施設固有の機能に対して影響があるものは評価するとしていますので、内容をより明確にするため、以下のとおり報告書（案）の関連部分を修文（下線部）します。

（p9、 の5行目）

……。これらについては、発生源側の長半減期低発熱放射性廃棄物の処分施設内での放射性核種移行への影響を評価し、その影響が小さいとわかれば、処分施設外へのその影響は考慮する必要がない。一方、長半減期低発熱放射性廃棄物の処分施設内において放射性核種移行への影響が小さくないとわかったもの、あるいは長半減期低発熱放射性廃棄物によってもたらされる上記影響因子のうち高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の処分施設固有の機能に対して影響があると考えられるものについては、それが施設外に拡がって高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）処分施設の放射性核種移行に影響を与える可能性を検討する必要があるため、その化学物質の拡がり进行评估する必要がある。

## 併置処分における相互影響範囲の評価について

### 【意見 3-2 (No 6)】

・ p10、b. の 6 行目：「還元性物質が存在するのは高レベル放射性廃棄物処分施設周辺だけではなく、長半減期低発熱放射性廃棄物処分施設周辺にも含まれる」ので、その主旨が必要ではないか。p12、c. の 7 行目：実際のサイト環境条件によるが、定性的には還元性物質の観点からも硝酸塩の影響評価はやや保守的ではないか。

### 〔対応〕

ご意見にありますように、還元性物質が存在するのは高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）処分施設周辺だけではなく、長半減期低発熱放射性廃棄物処分施設周辺にも含まれるので、内容をより明確にするため、以下のとおり報告書（案）の関連部分を修文（下線部）します。

なお、相互影響因子である硝酸塩の影響評価は保守的であると検討・評価しており、報告書（案）の p 13 の下から 3 行目に「今後の高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）等での技術知見が深まれば、この大きさの保守性がどうかの再検討によりこの距離を小さくできる可能性も考えられる。」と記載しています。

### （p 10、上から 3 行目）

・・・。ただし、長半減期低発熱放射性廃棄物と高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の処分施設の間に存在する岩盤中や高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）処分施設の人工バリアである緩衝材中には還元性物質が含まれており、またオーバーパックに用いられる炭素鋼は還元性物質であることから、放射性核種移行経路にそった酸化性雰囲気の形成による放射性核種の収着性等への影響は考えにくいが、ここでは念のため、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の処分施設固有のオーバーパック（炭素鋼）の局部腐食挙動に対して影響を与える可能性があるものとしている。また、長半減期低発熱放射性廃棄物内（硝酸塩を含む廃棄体グループ 3）ではイオン競合及び酸化性雰囲気の形成の可能性があるので放射性核種の収着分配係数などへの影響を考慮している。

### （p 12、下から 9 行目）

・・・。また、後者については、長半減期低発熱放射性廃棄物と高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の処分施設の間に存在する岩盤中や高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）処分施設の人工バリアである緩衝材中には還元性物質が含まれており、またオーバーパックに用いられる炭素鋼は還元性物質であることから、その影響は考えにくい。しかし、ここでは硝酸イオンがオーバーパック近傍に拡がり腐食に影響を及ぼすとして、局部腐食挙動に関し、放射線分解による酸化種生成が原因となる局部腐食の影響と同等以下であることを目標に局部腐食が起こる原因とならない濃度以下にすることが適切としている。

(2) 「第4章結論」に関する意見  
併置処分の技術的成立性について

【意見8-3(No13)】

- ・「第2次TRUレポート」で用いられた地質環境条件を「適切な設定がなされている」としているが、ここは「保守的な設定がなされ適切である」とすべき。

【意見8-1(No11)】

- ・報告書の記載に関し、評価や判断の論拠を具体的に記載すべき。  
例えば、離隔距離など(p20 第4章4-1(2))

〔対応〕

本報告書(案)の「3-1.(2)影響範囲の評価方法」に示したとおり、「第2次TRUレポート」で用いられた地質環境条件は、「高レベルH12レポート」で示された我が国の地下深部に関するデータを基に、代表的と考えられる条件が幅を持って設定されており、「保守的な設定」との表現より現状案が適切と考えます。

また、「報告書の記載に関し、評価や判断の論拠を具体的に記載すべき」とのご意見ですが、「第3章検討の内容」に相互影響因子の抽出、評価等においてそれぞれの評価や判断について記載しており、「第4章結論」ではそれらをまとめた検討結果を記載しております。また、参考資料には「第3章検討の内容」に用いた「第2次TRUレポート」の評価や判断の目安に関する出典等も記載しております。

## 今後の取扱（今後の技術開発）について

### 【意見 8-4（No 14）】

- ・「国、研究開発機関、発生者及び実施主体は、それぞれの役割分担を～」とあるが、具体的な役割と分担が示されていないので明記すべき。

### 【意見 7（No 10）】

- ・線量計算結果が、諸外国の安全基準に比べて十分低いのであれば処分システムを合理化して、より経済的なシステムとした方がいいのではないか。

### 〔対応〕

本報告書（案）の「第4章 4-3. 今後の取組」に示したとおり、「長半減期低発熱放射性廃棄物をより合理的に実施していくためには、この廃棄物の特性等を踏まえ、継続的に技術開発を行い技術的知見の充実を図っていくことが重要である」としており、本報告書（案）は今後の技術開発についての基本的な考え方を示したものです。国、研究開発機関、発生者及び実施主体の具体的な役割と分担については、今後所管行政庁における、処分事業の実施主体のあり方、国の関与のあり方等の検討を踏まえて、それぞれの役割分担に基づき検討が行われると考えています。

また、「線量計算結果が、諸外国の安全基準に比べて十分低いのであれば処分システムを合理化して、より経済的なシステムとした方がいいのではないか」とのご意見については、事業実施主体が処分サイトに応じて安全評価等を実施し、それに基づき検討を行うものと考えています。

### (3)文書の修文に関する意見

#### 【意見 2-2 (No 3)】

・「拡散」という意味での「拡がり」の用語が多用されているが、p11、下1行目の「拡がり」はp14、下11行目にある「広がり」と同様に、「拡散」の意味は弱いので検討が必要ではないか。

#### 【意見 2-1 (No 2)】

・p13、下9行目「 上記の a～dのそれぞれの相互影響因子について評価した結果、・・・」が「第2次TRUレポート」の評価結果のことを記載しているのか、本検討会の評価結果を記載しているのか不明である。

#### 【意見 2-3 (No 4)】下線部が修文の意見

- a. p 16 上1行目：ス固化体・使用済燃料）については・・・
- b. p 16 下8行目：高レベル放射性廃棄物と異なり閉じ込め機能を有するオーバーパック（炭素鋼）がないのでその耐食性は検討する必要はなく、ガラス固化体の性能への高アルカリ性地下水の影響を避けるため廃棄体周囲に低透水性のベントナイトを設けることが考えられるとしている。
- c. p23 上3～4行目：したがって、長半減期低発熱放射性廃棄物についても、高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）と同じく地層処分の実施に向けて・・・

#### 〔対応〕

ご意見のp11の下から1行目の拡がりの用語については、他の相互影響の拡がりと同じことを示しております。また、p13、下から9行目の「 上記の a～dのそれぞれの相互影響因子について評価した結果、・・・」については、「第2次TRUレポート」の評価結果を示しています。また、そのことが分かりやすくするため、以下のとおり修文（下線部）します。

（p11、下から1行目）

「第2次TRUレポート」では、影響\_の拡がりを以下のとおり・・・

（p13、下から9行目）

「第2次TRUレポート」において、上記の a～dのそれぞれの相互影響因子について評価した結果、・・・

また、ご意見（No 4）のc.については現状の文書で適切と考えていますが、a.及びb.については分かりやすくするため、以下のとおり修文（下線部）します。

（p 16、上から1行目）

ス固化体・使用済燃料）についてはネバダ州の・・・

（p 16、下から8行目）

・・・高レベル放射性廃棄物と異なり閉じ込め機能を有するオーバーパック（炭素鋼）がないため、硝酸塩の影響は検討する必要はないが、高アルカリ性地下水がガラス固化体の性能に及ぼす影響を避けるため、廃棄体周囲に低透水性のベントナイトを設けることが考えられるとしている。

#### (4) 「参考資料」に関する意見

##### 【意見 9 (No 15)】

・参考資料 2-3 に示された両廃棄物の物量に基づいた相互影響評価が行われているが、この両者に対応がついているか否か不明である。

##### 〔対応〕

ご意見にありますように、長半減期低発熱放射性廃棄物と比べて高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）については処分するまでの間、冷却期間（約30～50年間）が必要であり、実際の作業時において処分する両廃棄物の物量比が変化することも想定されますが、ここでは最終的に処分場が閉鎖されるまでに処分される推定発生量が示されています。また、物量に関して、「第2次TRUレポート」において、処分される長半減期低発熱放射性廃棄物の推定発生量は、日本原燃(株)（JNFL）再処理施設及びMOX燃料加工施設の操業・解体に伴って発生する廃棄物、海外からの返還廃棄物、日本原子力研究開発機構（JAEA）の施設計画に基づく再処理施設及びMOX燃料加工施設の操業・解体に伴って発生する廃棄物を基本に算出されています。これは高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）の物量（約4万本、参考資料2-3では約7.6千 $m^3$ ）と同等の前提条件です。したがって、そのことが分かるように、長半減期低発熱放射性廃棄物が高レベル放射性廃棄物（ガラス固化体）と同等の前提条件で算出されていることを参考資料2-3に追加記載します。

以上

【参考】

「長半減期低発熱放射性廃棄物の地層処分の基本的考え方  
- 高レベル放射性廃棄物との併置処分等の技術的成立性 - (案)」  
(平成18年2月28日、原子力委員会長半減期低発熱放射性廃棄物  
処分技術検討会) に対するご意見

平成18年2月28日から3月31日の間、国民の方々からの  
意見募集を実施した結果、9名の方から15件のご意見を頂き  
ました。

【意見1(No1)】(E-mail) 原子力委員会で対応する意見

1. 意見の対象箇所

該当箇所無し。

2. 意見の概要

高レベル放射性廃棄物処分場立地のための公募に悪影響を与えることを懸念する。

3. 意見及びその理由

現在、原子力発電環境整備機構が、全国の地方自治体に対し、高レベル放射性廃棄物の処分場立地の公募を行っている。

併置処分を推し進めることは、同機構が「長半減期低発熱放射性廃棄物」の処分も実施することと同義と解釈される。

ここで懸念されるのは、ガラス固化体と違い、「長半減期低発熱放射性廃棄物」の処理形態が複雑であり、また今後の技術開発により変更される可能性が高いものと思われることである。

いままでの事業主体(JNFL、NUMO)は、処分事業を説明するとき、非常に判りやすい処理形態の物(ドラム缶、ガラス固化体)で説明してきたが、「長半減期低発熱放射性廃棄物」については、その説明が非常に困難になると思われる。

併置処分は、国土の有効利用や将来負荷の軽減に大いに効果があることは認めるものの、高レベル放射性廃棄物処分場の立地に苦しんでいると思われる原子力発電環境整備機構に、更なる重荷を背負わせることにならないかが懸念される。

【意見 2-1 (No 2)】 ( E - m a i l ) 検討会において審議の参考とすべき意見

1 . 意見の対象箇所

13 頁下 9 行目

上記の a ~ d のそれぞれの相互影響因子について評価した結果、 . . .

2 . 意見の概要

事務局ペーパーは概ね妥当と考えます。しかし、文書中の構成、言い回しについて気づいた点をコメントします。

3 . 意見及びその理由

第 3 章 検討の内容 3-1(3)相互影響範囲の評価として、 に「第 2 次 TRU レポート」における評価結果が示されている。その後の、 が の続きなのか「検討会」での評価を記述しているのか 不明で、誤解を招く。この箇所について分かり易い文章にすべきである。

【意見 2-2 (No 3)】 ( E - m a i l ) 検討会において審議の参考とすべき意見

1 . 意見の対象箇所

11 頁下 1 行目

2 . 意見の概要

事務局ペーパーは概ね妥当と考えます。しかし、文書中の用語について気づいた点をコメントします。

3 . 意見及びその理由

本文中で、「拡散」という意味での「拡がり」の用語が多用されているが、 11 頁下 1 行目の「拡がり」は 14 頁下 11 行目にある「広がり」と同様に、「拡散」の意味 は弱いと思います。御検討下さい。

【意見2-3(No4)】(E-mail) 検討会において審議の参考とすべき意見

1. 意見の対象箇所

16頁上1行目

16頁下8行目

23頁上3~4行目

2. 意見の概要

事務局ペーパーは概ね妥当と考えます。しかし、文書中文章について気づいた点をコメントします。

3. 意見、理由

加筆、訂正

固化体・使用済燃料)については・・・

高レベル放射性廃棄物と異なり閉じこめ機能を有するオーバーパック(炭素鋼)がないのでその耐食性は検討する必要はなく、ガラス固化体の性能への高アルカリ性地下水の影響を避けるため廃棄体周囲に低透水生のベントナイトを設けることが考えられるとしている。

したがって、長半減期低発熱放射性廃棄物についても、高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)と同じく地層処分の実施に向けて・・・

【意見3-1(No5)】(E-mail) 検討会において審議の参考とすべき意見

1. 意見の対象箇所

p9、 の5行目。「これらについては～ 必要がない。」

2. 意見の概要

- ・「高レベル放射性廃棄物においても共通的に考慮している因子については考慮する必要がない」点や、後段で評価されているオーバーパックの局部腐食のように「高レベル廃棄物の処分システム固有要素に対しての影響は評価する」点等の説明があった方がよいのではないのでしょうか。

3. 意見及びその理由

- ・記述事項(内容)について、より厳密に表記した方がよいと考えます。

【意見3-2(No6)】(E-mail) 検討会において審議の参考とすべき意見

1. 意見の対象箇所

p10、b.の6行目。「高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)周辺には～ 影響は考えにくい」及びp12、c.の7行目。「また、後者の～ 影響は考えにくい」

2. 意見の概要

- ・「還元性物質が存在するのは高レベル放射性廃棄物処分施設周辺だけではなく、長半減期低発熱放射性廃棄物処分施設周辺にも含まれる」ので、その主旨があった方がよいのではないのでしょうか。
- ・実際のサイト環境条件によりますが、定性的には還元性物質の観点からも硝酸塩の影響評価はやや保守的かと思います。

3. 意見及びその理由

- ・記述事項(内容)について、より厳密に表記した方がよいと考えます。

【意見4（No7）】（E-mail） 原子力委員会で対応する意見

1. 意見の対象箇所

（記載なし）

2. 意見の概要

我が国で発生している放射性廃棄物全てを示し、その分類体系を明確な根拠の下に整理した上で、各区分の放射性廃棄物管理方策についての議論を行うことが必要ではないか。

3. 意見及びその理由

報告書の特定の部分に対する意見ではなく、前提的な意見で恐縮ですが、日頃、我が国の放射性廃棄物の管理について感じている点について意見を具申させていただきます。

昨年、「原子力政策大綱」が発表され、我が国の原子力の大きな方向性が定められたことは大変喜ばしいことと感じています。関係者のご努力に敬服しているところです。

但し、我が国の放射性廃棄物関係の議論については、前提となる発生廃棄物の全容とその全体的な分類体系が一般の人間から甚だ見えにくく、個別の議論が先行する傾向があるため、分かりにくいと感じています。

我が国と同じ核燃料サイクル政策を採用しているフランスの場合を挙げさせていただきますと、同国では、放射性廃棄物管理の実施主体である放射性廃棄物管理庁（ANDRA）が、放射性廃棄物インベントリという形で全国の放射性廃棄物の発生者と発生量を中小の発生者も含めて、リストアップした資料を公表しています（最近、新たな版が公表されたと聞いています）。また、昨年、規制機関である原子力安全当局（ANS）が「国家放射性廃棄物管理計画（PNGDRMV）」という全ての放射性廃棄物区分を包含した国家計画書を公表しています。同国では、放射性廃棄物全体の状況と個別のカテゴリーに対する管理方策が国民からも見えやすい形で対処されているように感じました。

一方、我が国では、全体としてどのような廃棄物が発生していて、どこまで行けば解決されたと言えるのかが、一般国民から甚だ見えにくい状態にあると言わざるを得ません。「原子力政策大綱」においても、必ずしも廃棄物区分別に記述がなされている訳ではなく、わずかに参考資料の中（参考資料2）に現状の分類が示されているだけのようです。我が国としての、放射性廃棄物全体の管理体系あるいは政策綱領のようなものと、その前提としての詳細な全国インベントリの把握を是非とも行う必要があると考えます。その中で、改めて放射性廃棄物の区分の全容と根拠、定量的境界を示し、未定の部分については、今後の課題と対応について明確に示すべきではないでしょうか。本報告書は、そのような個別の対応策についての報告書として、十分に機能を果たし得ていると思います。

因みに、今回、「TRU 廃棄物」の代わりに「長半減期低発熱放射性廃棄物」という用語が使われるようになりましたので、それならば、放射性廃棄物の区分については、「短半減期低発熱放射性廃棄物」、「長半減期高発熱放射性廃棄物」および「短半減期高発熱放射性廃棄物」を含め4つの区分を出発点として、各々の区分毎に管理・処分方を確立させてい

くという、フランス+ドイツ型の廃棄物分類にするのも合理的ではないかという議論もあり得るのではないかと感じてしまいました（現行法制度上、難しいかもしれませんが、一つの例として上げさせて頂きました）。

つまり、言いたいことは、このような分かり易い議論が前提にあって、個別の方策の議論がなされるべきではないかということです。

今後も、新たに RI・研究所等廃棄物やウラン廃棄物の処分問題等、未解決の問題を議論の俎上に載せ、国民の理解を得ていく必要があるため、原子力委員会にはより合理的で分かり易い論理の構築を検討されるようお願い致します。

【意見5（No8）】（FAX） 原子力委員会で対応する意見

1．意見の対象箇所

5 ページ 2-3 項

2．意見の概要

併置処分をする場合、NUMOで一元的に実施することを記載すべきではないですか。

3．意見及びその理由

高レベル廃棄物と併置処分をするならば、当然、同じ実施主体とすることが合理的と考えます。すなわち、現状の体系に当てはめると実施主体はNUMOに一元化するのが合理的であると考えます。少なくともそのメリット/デメリットおよび今後の課題などが見て分かるよう記載しておくべきではないかと考えます。

【意見6(No9)】(FAX) 原子力委員会で対応する意見

1. 意見の対象箇所

16ページ 3-2項

2. 意見の概要

仏国から返還されるガラス固化体は安定性も良いのであれば、我が国も原燃などで採用すべきではないか。

3. 意見及びその理由

アスファルトやセメントよりもガラスの方が材料的な安定性が高いことから、より性能の良いものを使用することにより、処分の安全性が高まると考えられるため。

【意見7(No10)】(FAX) 検討会において審議の参考とすべき意見

1. 意見の対象箇所

21ページ 29行目

2. 意見の概要

線量計算結果が、諸外国の安全基準に比べて十分低いのであれば処分システムを合理化して、より経済的なシステムとした方がいいのではないのでしょうか。

3. 意見及びその理由

特に明確な根拠がないなら、諸外国などで安全として決められた基準に対して、我が国だけがより低い値とする必要はないと考えられるためです。

【意見8-1(No11)】(E-mail) 検討会において審議の参考とすべき意見

1. 意見の対象箇所

報告書全体

2. 意見の概要

報告書の記載に関し、評価や判断の論拠を具体的に記載すべき。

例えば、離隔距離など(20ページ 第4章 4-1(2))

3. 意見及びその理由

第2次TRUレポートの引用部分、検討委員会としての評価部分、原子力委員会の判断部分の区別が不明確に思われるため、誤解をさけるためにも具体的に評価や判断の論拠を示すべき。

【意見 8-2 (No 12)】(E-mail) 原子力委員会で対応する意見

1. 意見の対象箇所

21 ページ 第 4 章 4-3. 今後の取り組み

2. 意見の概要

今後の取組についてスタンスを明記すべき

3. 意見及びその理由

今後の取組について 3 つの事項が示されているが、原子力委員会としての意見なのか、検討委員会としての意見なのか不明確である。また、示された意見が、原子力大綱に沿ったものなのか否か、より積極的な取組が必要なのか否か、についても不明確である。ここに示された内容が、どのような経緯で抽出されたのかを明記すべきである。第 4 章とは別途として章立てすべきである。

【意見 8-3 (No 13)】(E-mail) 検討会において審議の参考とすべき意見

1. 意見の対象箇所

20 ページ 第 4 章 4-1 (1)

2. 意見の概要

「第 2 次 TRU レポート」で用いられた地質環境条件を「適切な設定がなされている」としているが、ここは「保守的な設定がなされ適切である」とすべき

3. 意見及びその理由

「第 2 次 TRU レポート」で用いられた地質環境条件は「H12 取りまとめ」で評価されているが、「H12 取りまとめ」では、仮想的な地層処分システムを仮定し、保守的な評価を行っているため、「適切な設定がなされている」ではなく、地層処分システムに悪影響を及ぼす側にパラメータ値を採った「保守的な設定がなされ適切である」とすべきである。

【意見 8-4 (No 14)】(E-mail) 検討会において審議の参考とすべき意見

1. 意見の対象箇所

21 ページ 第 4 章 4-3(1) . 今後の取り組み

2. 意見の概要

「国，研究開発機関，発生者及び実施主体は，それぞれの役割分担を～」とあるが，具体的な役割と分担が示されていないので明記すべき

3. 意見及びその理由

限られた資源で効率的に事業を進めるためには，ここに書いてあるように，各機関が適切な役割分担の下，連携を深める必要がある。そのためにも，上記内容の明示が必要である。

【意見 9 (No 15)】(E-mail) 検討会において審議の参考とすべき意見

1. 意見の対象箇所

(評価の前提条件となる両廃棄物の物量について；具体的には、P 8 相互影響因子、参考資料 2-3 等)

2. 意見の概要

参考資料 2-3 に示された両廃棄物の物量に基づいた相互影響評価が行われているが、この両者に対応がついているか否か不明である。

3. 意見及びその理由

参考資料 2-3 に示された両廃棄物の物量に基づいた相互影響評価が行われているが、この両者の対応が不明である。高レベル廃棄物は発生から約 30～50 年間工学貯蔵したものが処分対象とのことで発電量予測を基に処分量が評価されていると記憶している。長半減期低発熱放射性廃棄物は再処理施設の稼働実績と計画から発生量が推定されている。将来の処分場では両者ともその時点で処分可能なもの（高レベル廃棄物では発生から約 30～50 年間経ったもの、長半減期低発熱放射性廃棄物は再処理された後に廃棄体化処理がされたもの）となると考えられる。物量比が異なると相互影響の大きさも異なるので、前提とした物量の対応がついていることを説明しておく必要があると思います。

以上