

英国からの代替取得について

平成22年4月15日

経済産業省 資源エネルギー庁

目次

1. イギリスから提案のあった廃棄物の交換による返還に係る国としての評価について
 - ① 検討の経緯
 - ② 我が国としてのメリット等
 - ③ 交換指標の妥当性
2. 海外返還廃棄物に係る国における制度上の対応状況

1. ①国内における検討について

これまでの検討の経緯(概要)

- 我が国の電気事業者は、英国及び仏国の事業者に再処理を委託。
- 1996年頃から英国より、低レベル放射性廃棄物については、放射線影響が等価な高レベル放射性廃棄物に交換して返還することが提案された。2004年に英国で廃棄物の交換による返還が認められたことを受けて、日本側でも具体的な検討を開始。

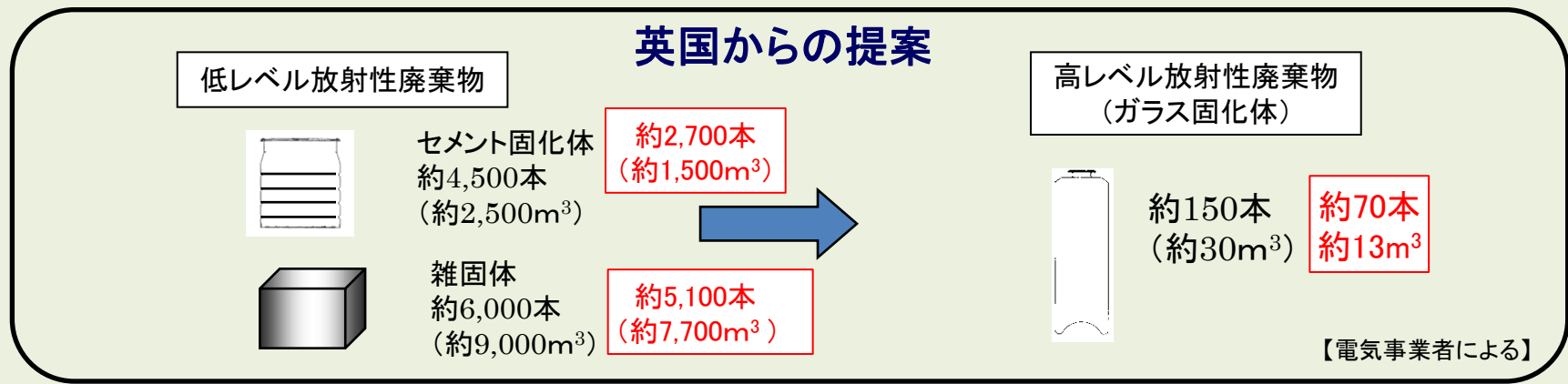
<これまでの検討経緯>

1. 平成17年 原子力委員会新計画策定会議
→ 『原子力政策大綱』 とりまとめ
2. 平成18年 総合エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会
→ 『原子力立国計画』 とりまとめ

英国からの提案について

※以下の内容、黒字数値は当時の英国からの提案内容による。赤字数値は現時点における事業者の見込み。

- 我が国の電気事業者は、仏国COGEMA社及び英国BNGS社(旧BNFL社)に再処理を委託しており、再処理に伴い発生する高レベル放射性廃棄物(ガラス固化体)及び低レベル放射性廃棄物(超ウラン核種を含む放射性廃棄物)は、原則として我が国に返還される。
- 英国からは、約850本の高レベル放射性廃棄物が2007年以降に、約12,000m³の低レベル放射性廃棄物が2013年以降に、我が国に返還される予定。
- 今般、英国から、上記の低レベル放射性廃棄物については、それらと放射線影響が等価な高レベル放射性廃棄物(約150本)に交換して返還することが提案。
- 本提案については、英国貿易産業省(DTI)が「廃棄物の交換を許可することの妥当性評価報告書」を公表し、パブリックコメントを経た後、2004年12月に声明を発表して、承認。



提案の具体的内容

※以下の内容は当時の英国からの提案内容による。

- 放射線による影響が等価となることを条件として、低レベル放射性廃棄物を高レベル放射性廃棄物に替えて、再処理委託国に返還。
- 放射線による影響は、Integrated Toxic Potential (ITP) という指標を用いて計算。
- 再処理委託した事業者は、低レベル放射性廃棄物の返還輸送費を支払う必要がなくなり、交換を実施するための料金を英国に支払う。
- 実際の交換本数は、製造状況等、最新の情報を検討し、算出し決定する予定。
なお、計算手法については、返還がなされる前に英国デコミッションング機構 (NDA) による承認が必要。

国内における検討について(1)

1. 原子力委員会 新計画策定会議

平成16年 6月15日 原子力委員会新計画策定会議を設置
(原子力の研究、開発及び利用に関する長期計画の策定の検討開始)

平成16年 6月21日 第1回新計画策定会議

平成17年 2月23日 第19回新計画策定会議
(「放射性廃棄物の処理・処分に対する取組について(論点の整理)」を長期計画に取り入れる方向との合意)

平成17年 3月 4日 第20回新計画策定会議
(「放射性廃棄物の処理・処分に対する取組について(論点の整理)」了承。)

【抜粋】

- 英国からの提案については、交換されて返還される高レベル放射性廃棄物は我が国の使用済燃料を再処理することにより発生し、返還される高レベル放射性廃棄物とは同じ仕様であるから、安全に輸送・貯蔵され、処分できる。
- この提案によりフランスからの提案と同様に、輸送回数が減少し貯蔵管理施設が縮小される。
- 経済性については、フランスからの提案も含めて事業者が判断すべき事項である。国としては、事業者から提案の説明を受けて、その交換指標の妥当性の評価やこれを受け入れる制度面の検討などを速やかに行うべきである。

平成17年 9月29日 第33回新計画策定会議 「原子力政策大綱」(案)取りまとめ

平成17年10月11日 原子力委員会「原子力政策大綱」決定

平成17年10月14日 「原子力政策大綱」閣議決定


国内における検討について(2)

2. 原子力政策大綱における方針

- 英国から提案のあった廃棄物の交換による返還については、原子力委員会の新計画策定会議における論点整理を受け、「原子力政策大綱」において以下の方針が示された。

原子力政策大綱(平成17年10月11日)

これらの提案には、国内に返還される廃棄物量が低減し、それに伴い輸送回数が低減すること及び海外から返還される低レベル放射性廃棄物の最終処分までの我が国における貯蔵管理施設の規模が縮小できる等の効果が見込まれる。このため、国は、事業者の検討結果を受け、仏国提案の新固化方式による廃棄体の処理処分に関する技術的妥当性や、英国提案の廃棄体を交換する指標の妥当性等を評価し、これらの提案が受け入れられる場合には、そのための制度面の検討等を速やかに行うべきである。



これを受け、総合資源エネルギー調査会原子力部会では、交換比率の算定に用いる指標の妥当性等を評価し、本提案が受け入れられる場合には、そのための制度面の検討等を行うこととした。

国内における検討について(3)

3. 総合エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会報告書 「原子力立国計画」(平成18年8月8日)

- 平成17年 7月19日 第1回原子力部会
(放射性廃棄物小委員会を設置。審議事項として「交換指標の妥当性評価、必要な制度面の検討 など」を設定)
- 平成17年 7月27日 第1回放射性廃棄物小委員会
- 平成17年 11月1日 第4回放射性廃棄物小委員会
(英国からの廃棄物の交換による返還の提案等について議論)
- 平成17年 12月22日 第5回放射性廃棄物小委員会
(交換指標の妥当性等について議論)
- 平成18年 4月25日 第7回放射性廃棄物小委員会
(経済的メリット等について議論)
- 平成18年 5月22日 第8回放射性廃棄物小委員会
(評価取りまとめ等について議論)
- 平成18年 6月9日 第9回放射性廃棄物小委員会
(「放射性廃棄物小委員会 報告書」取りまとめ)
- 平成18年 8月8日 第13回原子力部会
(「原子力立国計画」取りまとめ)

「原子力立国計画」のポイント(1/2)

(1) 評価

イギリスからの提案は、輸送時のセキュリティ上のリスク低減や関係諸国との調整事務の軽減、経済的なメリットなどにおいて、我が国にとっても有益なものであると認められる。

廃棄体の交換比率の算定に用いる指標(ITP: Integrated Toxic Potential)は、他の代替指標(処分時の線量、放射エネルギー)と比較して評価を行ったところ、人への潜在的な影響を評価することが可能であること、廃棄体の物理的形態、化学的形態の差異による影響を受けないこと、計算方法が簡便であること等から、一定の合理性を有しており、放射線による影響が等価であることを確認するための契約上の指標として適当であると認められる。

(2) 基本方針

電気事業者が廃棄物の交換による返還のイギリス提案を受け入れることは妥当と評価する。実際の交換にあたっては、我が国も交換本数を確認することが重要であると考えます。また、低レベル放射性廃棄物が高レベル放射性廃棄物になって返還されることについて、国民及び関係者との相互理解や協力を得ることが重要である。

「原子力立国計画」のポイント(2/2)

(3) 必要な措置について

① 最終処分法における措置

交換後の高レベル放射性廃棄物は、現行では最終処分法の対象とは整理できないことから、これを他の高レベル放射性廃棄物と同様、最終処分法の対象として規定するような制度的措置を講じるべきである。また、当該廃棄物の最終処分に必要な費用を確保するため、電気事業者は交換後の高レベル放射性廃棄物を受け入れる場合には、一定の手続きを経て、早期に費用を原子力発電環境整備機構(NUMO)に払い込むための措置を講じることが求められる。その際、国は、交換本数の確認を行うための措置を講じることが適切である。

② 原子力発電における使用済燃料の再処理等のための積立金の積立て及び管理に関する法律における措置

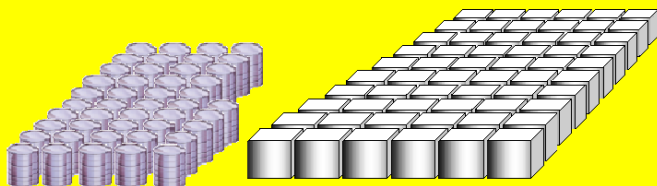
電気事業者は、廃棄物の交換に伴う費用の変更について、合理的見積もりが可能となった時点において、「原子力発電における使用済燃料の再処理等のための積立金の積立て及び管理に関する法律」(以下「再処理等積立金法」という。)に基づく積立額の調整を行うことが適切である。また、国においては、交換後の高レベル放射性廃棄物に係る貯蔵費用等を再処理等積立金法の積立金の対象とするための措置を講じることが適切である。

1. ②我が国としてのメリット等

廃棄物交換のメリット(1/2)

※スライド中の黒字数値は当時の英国からの提案内容による。赤字数値は現時点における事業者の見込み。

大幅な減容化



セメント固化体
約2,700本
(約1,500m³)

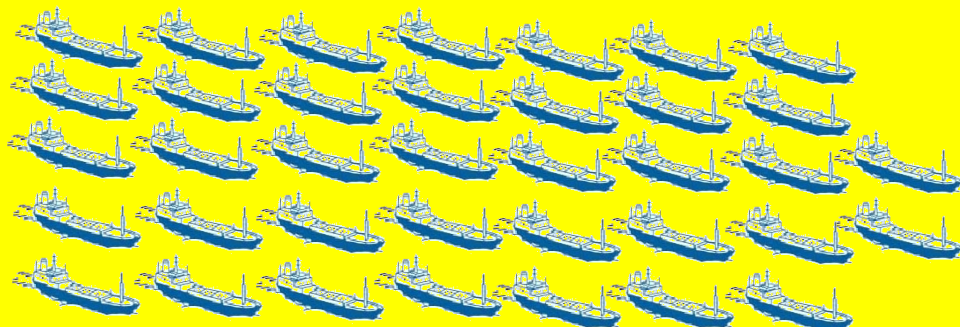
約4,500本
(約2,500m³)

雑固体
約6,000本
(約9,000m³)

約5,100本
(約7,700m³)

約11,500m³

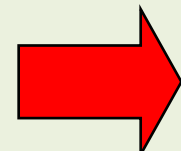
約9,200m³



輸送回数: 約37回
(所要期間: 約10年)

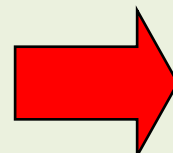
25回

廃棄物の交換を行わない場合



体積:
約1/400

約1/700



輸送回数:
約1/37

約1/25

効果①: 輸送回数の減



ガラス固化体: 約150本
約30m³

約70本
約13m³



輸送回数: 1回
(所要期間: 約2ヶ月)

*

廃棄物の交換を行った場合

数字については、現時点における試算値
*: 定常的な状態における輸送本数を仮定

廃棄物交換のメリット(2/2)

※スライド中の黒字数値は当時の英国からの提案内容による。赤字数値は現時点における事業者の見込み。



交換

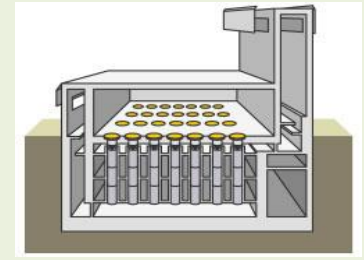


BNGS再処理工場

返還輸送



貯蔵



廃棄物貯蔵管理施設

**効果②：貯蔵量の低減
(貯蔵施設の縮小化)**

払出輸送

処分



効果③：処分場規模の縮小

貯蔵量
約11,500m³ → 約30m³
約9,200m³ → 約13m³

処分場面積
(廃棄体の占有面積)
約20,000m² → 約8,000m²
約13,800m² → 約3,500m²

低レベル: セメント固化体(約13,000m²)
雑固体(約7,000m²)
高レベル: 固化体1体あたり約50m²として算出

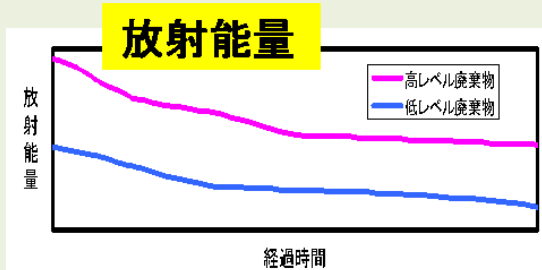
数字については、現時点における試算値

1. ③交換指標の妥当性

廃棄物交換の考え方

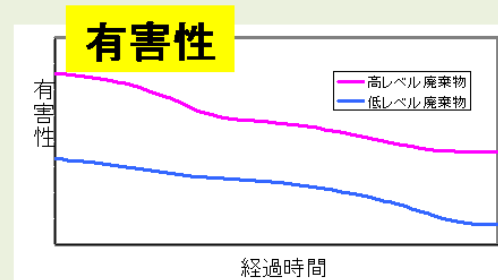
○イギリスからの提案による廃棄物交換に当たっては、ITPという指標をもちいて、放射線による影響が等価となることを条件として、低レベル放射性廃棄物を高レベル放射性廃棄物に変換。

※スライド中の黒字数値は当時の英国からの提案内容による。赤字数値は現時点における事業者の見込み。



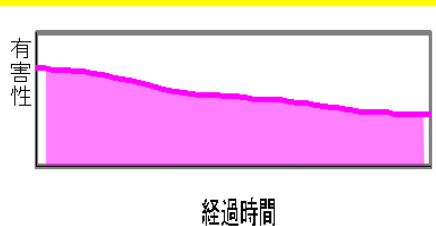
人への影響度に換算

経口摂取した時の線量を基準として、人への影響度に換算

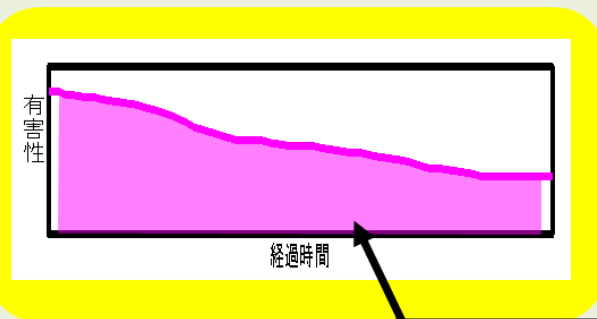


ITP

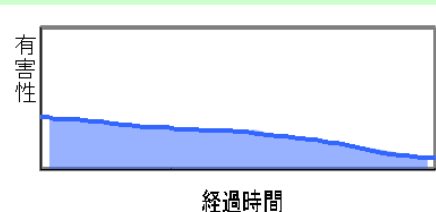
高レベル廃棄物



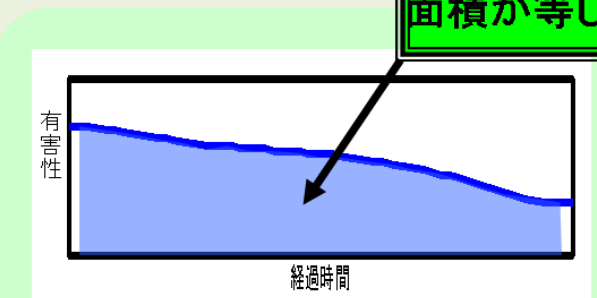
× $\left[\begin{array}{l} 150\text{本}(30\text{m}^3) \\ \text{約}70\text{本}(\text{約}13\text{m}^3) \end{array} \right]$



低レベル廃棄物



× $\left[\begin{array}{l} 10500\text{本}(11500\text{m}^3) \\ \text{約}7,800\text{本}(\text{約}9,200\text{m}^3) \end{array} \right]$



面積が等しい

交換比率の算定に用いる指標ITPについて(1/2)

- ITPとは、放射性物質による人への潜在的な影響度を評価するための指標。
- 放射性廃棄物に含まれる放射性物質を経口摂取(水の飲用による内部被ばく)すると仮定したときに受ける放射線の量(実効線量)で評価。

具体的には、放射性廃棄物中の放射性物質が水に溶けて希釈され、飲用に際して安全であると考えられるのに必要な希釈水の量(時間積分値)。

$$\text{ITP} = \int_{500\text{年}}^{10\text{万年}} \left[\sum \frac{\text{廃棄物中の核種毎の放射エネルギー (Bq)}}{\text{核種毎の年間1mSvに相当する経口摂取限度 (Bq)}} \times \text{標準人の年間の水摂取量 (m}^3\text{)} \right] dt$$

交換比率の算定に用いる指標ITPについて(2/2)

○ITPは、物理的、化学的形態が異なる放射性廃棄物間の放射線による潜在的な影響度を定量化できる指標で、BNGS社(当時BNFL社)が1992年に提案。

○英国環境省(DoE)の求めに応じ、英国放射性廃棄物管理諮問委員会(RWMAC)は、1994年に、以下の勧告を環境大臣に対して実施。

ITPは、放射線の影響による広い意味での環境上の中立性を確立するための合理的な近似値を与える簡潔な契約上の尺度であると考えられ、廃棄物交換を行う上での評価に当たって、多少の制約があるものの、ITPを使用することを支持。

○英国政府は、RWMACの勧告をもとに、1995年の放射性廃棄物管理政策に関する白書の中で、ITPが異なる廃棄物間の放射線による影響が等価なことを比較するための適切な契約上の基準であることを承認。

交換比率の算定に用いる指標の妥当性(評価の視点)

総合資源エネルギー調査会 電気事業分科会原子力部会 放射性廃棄物小委員会では、ITP 及びその代替となりうる他の指標(処分時の線量、放射エネルギー)について、比較検討を実施。

評価の視点

- 我が国に返還される廃棄物は、最終的には処分がなされることから、処分の観点からみて適切な指標であること。
- 廃棄体の核種組成が異なることから、核種毎の濃度や半減期が考慮されること。
- 廃棄体の物理的形態、化学的形態の差異による影響を受けないこと(評価の普遍性)。
- 放射性物質の違いによる人への潜在的な影響が評価可能であること。
- 処分場のパラメータによる影響を受けないこと(評価の普遍性)。
- 我が国においても、計算のトレースが行われることが望ましいので、簡便な指標であること。

交換比率の算定に用いる指標の妥当性(評価)

放射性廃棄物小委員会 報告書
(平成18年6月)(pp.9-10)における評価

「原子力立国計画」(平成18年6月)
における評価(pp.139-140)

○交換比率の算定に用いる指標の妥当性について
異なる廃棄物間の放射線による影響を評価する指標として、ITP の他に代替指標として、処分時の線量及び放射エネルギーを採り上げ、比較評価した。

【ITP と代替指標との比較評価】

指標	評価
ITP	ITP は、人への潜在的な影響を評価することが可能であること、廃棄体の物理的形態、化学的形態の差異による影響を受けないこと、計算方法が簡便であること等から、廃棄物交換に用いる指標として、一定の合理性を有していると考えられる。
処分時の線量	処分時の線量は、人への潜在的な影響を評価することが可能であるが、処分場のパラメータ(処分場の深度、地質環境、処分施設の仕様等)の違いによる影響を受けること、また、廃棄体の物理的形態、化学的形態の差異による影響を受けることから、廃棄物交換に用いる指標としては、適当とは言えないと考えられる。
放射エネルギー	放射エネルギーは、廃棄体の物理的形態、化学的形態の差異による影響は受けないが、核種の違いによる人への潜在的な影響(線量)は考慮していないので、廃棄物交換に用いる指標としては、適当とは言えないと考えられる。

なお、上記の評価に加え、それぞれの指標を採用した場合に交換される高レベル放射性廃棄物の本数をみても、ITP で計算した場合が、我が国にとって最も有利となるとの見通しも電気事業者により示されている。

以上のことから、廃棄体の交換比率の算定に用いる指標(ITP)は、他の代替指標(処分時の線量、放射エネルギー)と比較しても、一定の合理性を有しており、放射線による影響が等価であることを確認するための契約上の指標として適当であると認められる。

廃棄体の交換比率の算定に用いる指標(ITP: Integrated Toxic Potential)は、他の代替指標(処分時の線量、放射エネルギー)と比較して評価を行ったところ、人への潜在的な影響を評価することが可能であること、廃棄体の物理的形態、化学的形態の差異による影響を受けないこと、計算方法が簡便であること等から、一定の合理性を有しており、放射線による影響が等価であることを確認するための契約上の指標として適当であると認められる。

2. 国における制度上の対応状況

検討結果をうけた制度上の対応

平成19年6月「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」改正（平成20年4月施行）

【法律改正の概要】

原子力発電環境整備機構による最終処分の対象に、現行法の対象である高レベル放射性廃棄物に加え、以下の放射性廃棄物を追加。

- ・再処理や、分離したウラン・プルトニウムの燃料加工の工程で発生するTRU廃棄物のうち、深地層中での処分が必要なもの
- ・**海外での再処理に伴い発生したTRU廃棄物と一定の基準に基づき交換され、返還される高レベル放射性廃棄物**

特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律（抄）

第二条 この法律において「特定放射性廃棄物」とは、第一種特定放射性廃棄物及び第二種特定放射性廃棄物をいう。
2～7（略）

8 この法律において「第一種特定放射性廃棄物」とは、次に掲げる物をいう。

- 一 残存物を固型化した物
- 二 代替取得により取得した物

※特定放射性廃棄物に、「代替取得により取得した物」を追加。

代替取得とは、発電用原子炉設置者が、その発電用原子炉の運転に伴って生じた使用済燃料の国外における使用済燃料の再処理又は特定加工に伴い使用済燃料、分離有用物質又は残存物によって汚染される物（以下「被汚染物」という。）に替えて、原子炉に燃料として使用した核燃料物質その他原子核分裂をさせた核燃料物質を化学的方法により処理することにより当該核燃料物質から核燃料物質その他の有用物質を分離した後に残存する物を国外において固型化した物（当該被汚染物を固型化し、又は容器に封入した場合における当該固型化し、又は容器に封入した物に比して、その量及び経済産業省令で定める方法により計算したその放射線による環境への影響の程度が大きくないものに限る。）を取得することをいう。

（「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」第二条5項四号）

