

第7次エネルギー基本計画（案）に対するコメント
リレートーク
「核燃料サイクルと放射性廃棄物処分問題」

2024年12月24日（火）

鈴木達治郎

長崎大学核兵器廃絶研究センター 教授

要約

1. 核燃料サイクル

- 核燃料サイクルの必要性に根拠がない
- プルトニウム在庫量削減が優先すべき課題
- 六ヶ所再処理工場の費用負担も含め、核燃料サイクルの再評価が必要

2. 高レベル放射性廃棄物処分

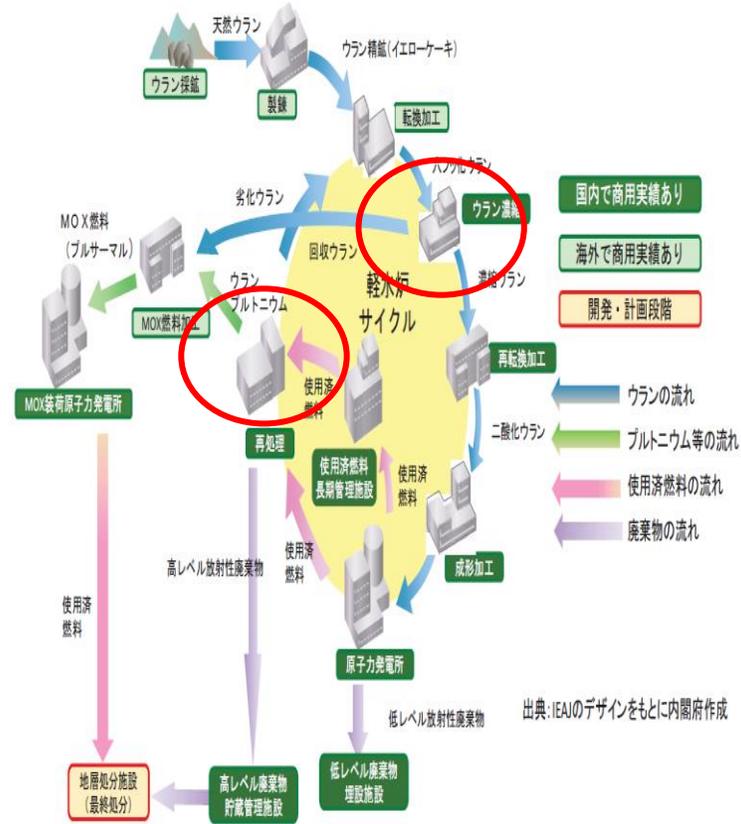
- 現状評価：このままでは見通しが立たない
- 原点にもどれ：原子力委高レベル放射性廃棄物処分懇談会報告（1998）
- 法改正の必要性：国会の役割が重要

核燃料サイクル（再処理）の必要性に根拠なし

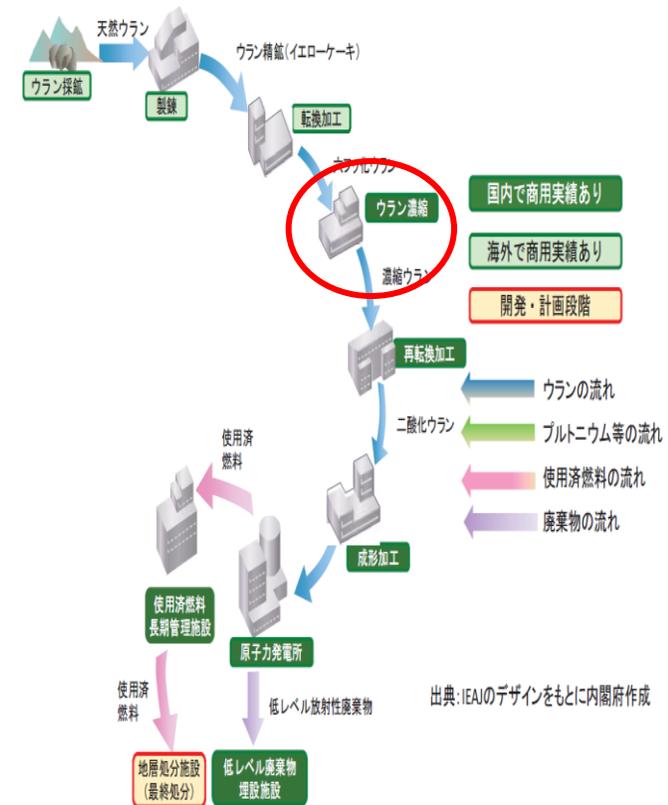
「我が国は、資源の有効利用、高レベル放射性廃棄物の減容化・有害度低減等の観点から、使用済燃料を再処理し、回収されるプルトニウム等を有効利用する核燃料サイクルの推進を基本的方針としている。」（p.41）

- 高速（増殖）炉サイクルが実現しないと、軽水炉だけでは核燃料サイクルは持続可能ではない
- 「減容化」「有害度低減」については、直接処分と差がないことが既に原子力小委で確認済み。
- むしろ、**経済性、核拡散・核セキュリティリスク**で核燃料サイクルは**不利**と結論済み。

LWR-MOX限定リサイクル



LWRワンスルー



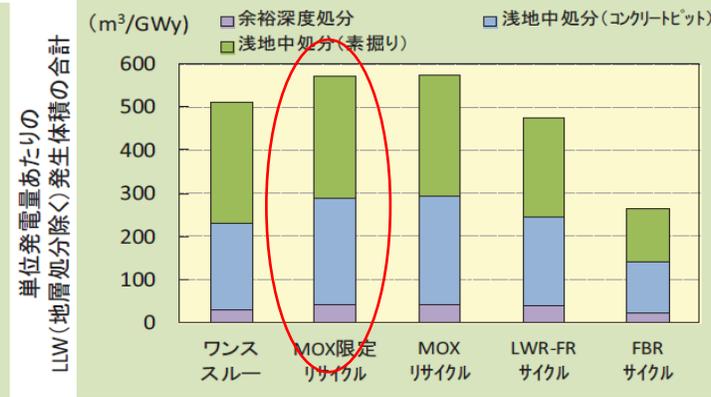
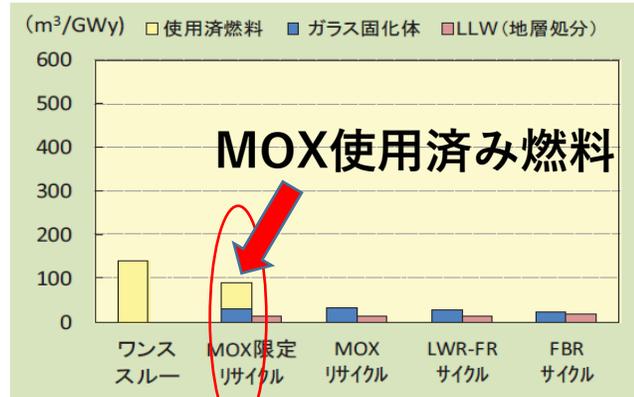
出所：原子力委員会、原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会、「核燃料サイクル政策の選択肢に関する検討結果について：参考資料」、2012年6月5日、https://www.aec.go.jp/kaigi/teirei/2012/siryu22/1-2_haifu.pdf

再処理から出る廃棄物量を加えれば容積に大きな差はない

廃棄物：放射性廃棄物の発生量(2/3)

- ・放射性廃棄物の発生量(体積)には、低レベル放射性廃棄物が大きな影響を及ぼす。
- ・再処理の実施により、低レベル放射性廃棄物の発生量が増加する一方、高レベル放射性廃棄物の発生量は低減する。
- ・LWR-FR/FBRサイクルでは、発電所の熱効率の向上や燃料の高燃焼度化を図ることにより、高レベル、低レベル共に放射性廃棄物の発生量を低減できる。

単位発電量あたりのHLW(使用済み燃料及びガラス固化体)並びにLLW(地層処分)発生体積



ガラス固化体製造条件
 - 発熱量制限: 2.3kW
 - FP酸化物含有量制限: 10%

FRケースでは、FRとLWRの比率が1基対2.7基の割合で存在すると想定した。

低レベル放射性廃棄物(LLW)は以下を含む。
 (地層処分(ガラス固化体等と同様、地下300mより深い地層中への埋設処分: グラフではHLWに合算して左図に示す))
 余裕深度処分(一般的な地下利用に対して、十分余裕を持った深度(例: 地下50~100m)への埋設処分)
 浅地中処分(コンクリートピット)(コンクリートピットを設けた埋設処分(例: 深さ数m))
 浅地中処分(素掘り)(人工構築物を設けない浅地中への埋設処分)

2012/3/1

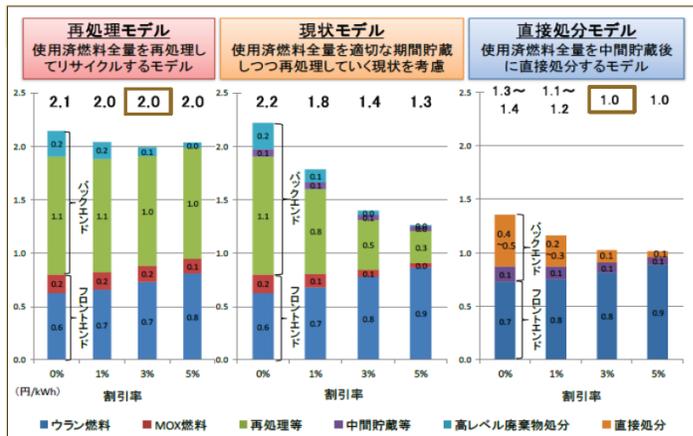
原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会(第9回)

44

出所: 原子力委員会、原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会、「核燃料サイクル政策の選択肢に関する検討結果について: 参考資料」、2012年6月5日、https://www.aec.go.jp/kaigi/teirei/2012/siry022/1-2_haifu.pdf

原子力委員会原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委で包括的評価（2012）ー再処理路線はワンス・スルーの2倍、年間～2000億円ほどの追加費用が必要

経済性：核燃料サイクルコスト(2/2)



出典：エネルギー・環境会議コスト等検証委員会報告書(2011)

2012/3/1

原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会（第9回）

30

経済性(1)：将来を見通して発生する費用ベースの核燃料サイクルの総費用

使用済燃料を再処理し、最終処分するとともに、再処理施設の廃止措置等に必要費用から、2011年以前に支出した費用、六ヶ所再処理工場の初期建設費の減価償却費を引いて算出（第13回技術等小委員会、資料第1-5号参照）。なお、割引率は0%とした。単位：兆円

	シナリオ1 (全量再処理)	シナリオ2 (再処理/処分併存)	シナリオ3 (全量直接処分)
兆円、割引率0%		中間貯蔵分を再処理	中間貯蔵分を直接処分
ウラン燃料	4.56	4.56	4.56
MOX燃料	0.75	0.75	0.75
(フロントエンド計)	(5.31)	(5.31)	(5.31)
再処理等	9.94	9.94	8.58
中間貯蔵	0.18	0.18	0.18
高レベル廃棄物処分	2.97	2.97	2.68
直接処分			0.52~0.61
(バックエンド計)	(13.1)	(13.1)	(12.0~12.0)
合計	18.4	18.4	13.9~14.8

上記の他に立地自治体との条件の変更に伴い追加の費用*が発生する可能性がある。

*：詳細は30ページ参照。

2012/5/23

新大綱策定会議（第19回）

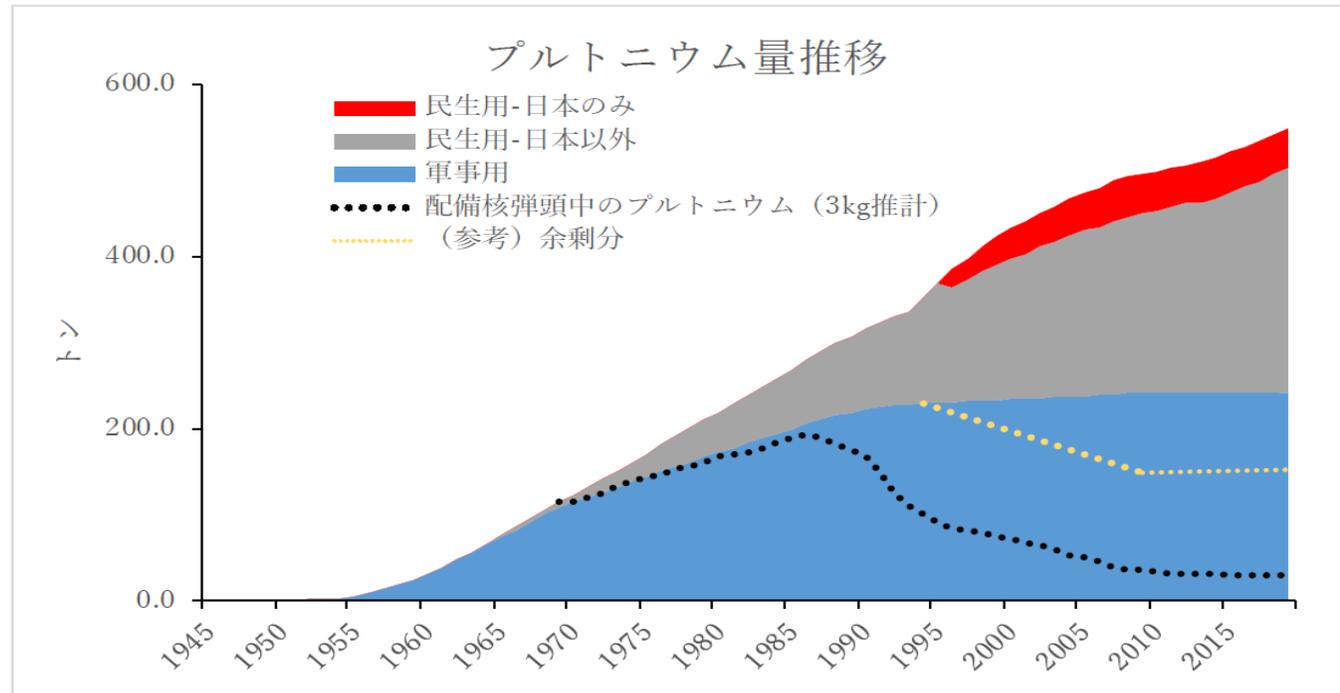
24

出所：原子力委員会、原子力発電・核燃料サイクル技術等検討小委員会、「核燃料サイクル政策の選択肢に関する検討結果について：参考資料」、2012年6月5日、https://www.aec.go.jp/kaigi/teirei/2012/siryu22/1-2_haifu.pdf

再処理は高レベル廃棄物処分を容易にはしない

- 「毒性の減衰期間が300年」という表現は、「高速炉サイクル」が実現した場合で、長半減期核種を短半減期核種に変換した場合（いわゆる「核変換」）である。**核変換技術はまだ基礎研究段階にあり、実現するかどうかは不透明。**
- **廃棄物の有毒性低減は、現実の危険度（リスク）とは異なる。**高レベル廃棄物からの被曝線量評価をみると、**決定的影響を与えるのは、プルトニウムではない**（プルトニウムは水に溶けにくく、地上に到達する確率が低い）。
- むしろ、**再処理・MOX燃料加工など、地上の作業や運転などからの被曝線量が高くなり、ワンスルーよりもリスクは高くなる可能性がある。**
- **使用済みMOX燃料は、発熱量も高く、有毒性も高い。**直接処分するとなると、処分場の面積も多く必要となる。再処理からの他の廃棄物（低レベル）と合わせると、むしろ容積も増える。

民生用分離プルトニウムの増加（再処理）を止める必要があるー在庫量削減が急務の課題



出所：Frank von Hippel (2021), 上記の「軍事用」には「余剰プルトニウム」を含む。

出所：核兵器廃絶研究センター (RECNA), 2022年6月、
https://www.recna.nagasaki-u.ac.jp/recna/bd/files/FissileMat_20220603.pdf

核燃料サイクル全体の再評価が必要

- 今後20～30年を見通した場合、MOXリサイクルとワンスルーのみが実用化する技術選択肢である。両者の相違点は、資源効率、経済性・核拡散・セキュリティリスクである。
 - 資源効率でリサイクル、経済性・核拡散・セキュリティリスクでワンスルーが優位。安全面、廃棄物面では決定的差異はない。

高レベル放射性廃棄物処分：現状評価：見通しがたたない

• 今後のプロセスは不透明

- 北海道寿都町、神恵内村に続き、佐賀県玄海町が文献調査受け入れたが・・・

• 文献調査候補地は何か所目標か？－明確にされていない

- 「先行する海外の処分地選定プロセスを見ても、**多い場合には10件程度**の関心地域から**順次絞り込んでいる**ように、我が国でも文献調査実施地域の拡大が重要であります。」－林官房長官記者会見、2024/05/10

https://www.gov-online.go.jp/press_conferences/chief_cabinet_secretary/202405/video-284115.html

• 政府が申し入れを行った際、理由が明確にされていない

- 科学的特性マップで、「見込みがない場合以外は概要調査を行う」としているため、「より適していると思われる」候補地が選ばれない、またはあとから出てくる可能性がある。
- 今のままでは自治体の首長に負担がかかりすぎる

• 文献調査受け入れ前に十分な合意形成ができていない（分断を促進）

- 対馬市長：「受け入れの是非について、市民の分断が起こっていることは、まだ市民の合意形成が十分ではないと判断した」（朝日新聞、2023/09/27）

<https://digital.asahi.com/articles/ASR9W2R55R9VTIPE008.html>

- 文献調査を受け入れると、（制度上は問題ないが）、概要調査を受け入れないと、「交付金目当て」と非難されるおそれ。

原点に戻れ:

「高レベル放射性廃棄物処分に向けての基本的考え方」

-原子力委員会高レベル放射性廃棄物処分懇談会最終報告書（1998年）

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/senmon/old/waste-manage/sonota/sonota12/siryo1.htm>

基本的考え方

- **今後の原子力政策がどのような方向に進められるにせよ**、少なくともすでに存在する高レベル放射性廃棄物については、**その処分を具体的に実施することが必要**である。
- **透明性確保と情報公開**
 - 処分地の選定経過や選定の理由について、**公正な第三者がチェックを行うこと**や、実施主体の活動内容や操業状況について、外部から安全性を含めて定期的に確認し、評価する仕組みが考えられる
- **処分の技術と制度について**
 - その時点での知見に基づくものであることから予見されていないことも起こりうる。このことを前提として、**技術が社会的に受け入れられるような仕組みや制度を、リスクマネジメントの観点からも整備することが必要**
- **処分地選定プロセス**
 - 国は、選定の各段階において、事業計画や選定過程の妥当性などについて、技術的観点および社会的・経済的観点から確認する。そのさい、**公正な第三者によるレビューの仕組み**を考慮しておく必要がある。
 - 選定の各段階において地元の意見を反映するため、関係自治体および関係住民の意見を聞く機会を設けることとする。また、**実施主体や関係住民など当事者が参加して検討する場を設けることが重要**

「特定放射性廃棄物の最終処分に関する法律」 (2000年)

<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=412AC0000000117>

- 第1条（目的）「**発電に関する原子力の適正な利用に資する**ため・・・**使用済燃料の再処理等**を行った後に生ずる**特定放射性廃棄物の最終処分**を計画的かつ確実に実施させるために必要な措置等を講ずることにより、**発電に関する原子力に係る環境の整備を図り**、もって国民経済の健全な発展と国民生活の安定に寄与することを目的とする」
- 第2条（定義）「特定放射性廃棄物とは、**再処理後に発生する第1種（ガラス固化体）第2種（それ以外の廃棄物）**」
- 第3条（基本方針）「**経産大臣が基本方針**を定め、公表しなければならない」

基本方針（2023/4/28）

- 最終処分事業は、**国のエネルギー政策を推進していく上での最重要課題の一つである。**
- **国は**特定放射性廃棄物の最終処分に 関する政策を含む原子力政策を担当する立場から、**機構が行う概要調査地区等の選定の円滑な実現に向け、前面に立って取り組むことが必要**
- 科学的により**適性が高いと考えられる地域（科学的有望地）を示した「科学的特性マップ（平成29年公表）」等を通じ、国民及び関係住民の理解と協力を得ること**
- 国及び関係研究機関は、**幅広い選択肢を確保する観点から、使用済燃料の直接処分その他の処分方法に関する調査研究を推進するものとする。**

法改正を含む見直しが必要

- 原発の将来にかかわらず、廃棄物処分は必要であることを明記
- 管轄を経産大臣から環境大臣に移行すること
- 使用済み燃料も最終処分の対象とすること
- 処分プロセスを評価する第三者機関を設置（原子力委員会では不十分）一国会に設置する案もある
- 立地プロセスに国会の関与を持たせること
- 科学的根拠をもとに候補地を段階的に絞るプロセスにすること
 - 全国を対象として適地と思われる候補地を10か所以上国（NUMO）が同時に選び、自治体（県、市町村）に申し込むこと
 - 透明性の確保、合意形成の仕組みを明示すること