

<概要>

TRU（超ウラン元素）含有廃棄物は殆どが使用済み燃料の再処理、MOX燃料の加工の過程で発生する低レベル放射性廃棄物に含まれているものである。これらの廃棄物は一般的に半減期が長く、アルファ線を放出する等の特徴を有するので、特にTRU核種を含む放射性廃棄物として区分されている。これらの安全対策については、全アルファ核種の放射能濃度の区分目安値以下、かつベータ・ガンマ核種の放射能濃度の比較的低いものについては浅地中処分が可能等と考えられているが、これより高いものについては地下埋設処分が適当と考えられ、高レベル放射性廃棄物の処分方策との整合性をはかりつつ技術開発を進められている。

2000年3月、原子力委員会バックエンド対策専門部会は「超ウラン核種を含む放射性廃棄物の処理処分の基本的考え方について」の報告書を出した。

（注）東北地方太平洋沖地震（2011年3月11日）に伴う福島第一原発事故を契機に原子力安全規制の体制が抜本的に改革され、新たな規制行政組織として原子力規制委員会が2012年9月19日に発足したため、本データに記載されているTRU（超ウラン元素）含有廃棄物の安全対策についても見直しが行われる可能性がある。

<更新年月>

2002年11月（本データは原則として更新対象外とします。）

<本文>

ウランが核分裂を起こす時に核分裂しないウラン原子（ ^{238}U ）に中性子が捕獲されてできる原子即ちネプツニウム、プルトニウム等、ウラン原子以上の原子番号を持つ元素のことをTRU（超ウラン元素）と言う。これらの核種を有意に含む低レベル放射性廃棄物をTRU（超ウラン元素）含有放射性廃棄物と称している。

1. TRUを含む放射性廃棄物の発生の現状（表1、表2および図1、図2参照）

使用済み燃料の再処理、MOX燃料の加工の過程で発生する低レベル放射性廃棄物は、TRU核種を含んでおり、これらの核種は一般的にアルファ線を放出し、半減期が長い特徴を有するため、特にTRU核種を含む放射性廃棄物として区分している。

これらの廃棄物は、わが国では主に核燃料サイクル開発機構（現日本原子力研究開発機構）において発生しているが、1998年3月末の同機構における累積発生量を表3に示す。これらについては、貯蔵庫に安全に保管されている。

2. 処分の基本方針（安全対策）

1) 責任の分担

TRU核種を含む放射性廃棄物については、廃棄物を直接の発生者（再処理事業者、MOX加工事業者）とその発生に密接に関連する電気事業者が、廃棄物の帰属や処分に関する責任を当時者間で明確にした上で、処分の責任を有する者が、実施スケジュール、実施体制、資金の確保等について検討することとしている。

2) 処分の考え方

2000年3月、原子力委員会バックエンド対策専門部会は「超ウラン核種を含む放射性廃棄物の処理処分の基本的考え方について」の報告書を出し、これらの廃棄物の一部は、含まれる放射性

核種の濃度が低いことから低レベル廃棄物として浅地中処分することが考えられる。さらに一定以上の放射能濃度を有する放射性廃棄物の処分方策としては、主に含まれるアルファ核種の濃度によって、高β廃棄物と同様な余裕深度処分あるいは高レベル廃棄物と同様な地層処分が適切とされた。これらの各処分概念に対応した濃度上限値の設定は原子力安全委員会でも検討されている。（注：原子力安全委員会は原子力安全・保安院とともに2012年9月18日に廃止され、原子力安全規制に係る行政を一元的に担う新たな組織として原子力規制委員会が2012年9月19日に発足した。）

[用語解説]

TRU：超ウラン元素。ウランより元素番号の大きい元素の総称（Transuranic）

<関連タイトル>

[放射性廃棄物の処理処分についての総括的シナリオ \(05-01-01-02\)](#)

[高レベル放射性廃棄物と処分対策の安全問題 \(05-01-01-03\)](#)

[TRU（超ウラン元素）含有廃棄物の処分方針と基準 \(11-03-04-03\)](#)

<参考文献>

(1) 原子力委員会（編）：平成7年版 原子力白書、大蔵省印刷局（1996年1月）

(2) 原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会：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、参考資料-2（2000年3月23日）

表1 再処理工程およびプルトニウム燃料加工工程で発生するTRU廃棄物(アルファ廃棄物)と、そのなかにおけるTRU元素の分布(割合)

	対象とする廃棄物に移行したアクチノイド元素およびプルトニウムの割合(分布率)
再処理工程で発生した高レベル廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> •Pu, Uについては0.1~1%(平均0.5%) •他のアクチノイドについては100% (注)Npについては、通常わずかに高レベル廃棄物に移行するが、この場合には無視。
燃料被覆管のハル、および不溶性の再処理残渣	<ul style="list-style-type: none"> •全アクチノイドの0.05~0.5%(平均0.1%)
再処理工程からの低レベル流出液、および回収プルトニウム再加工時*の流出液	<ul style="list-style-type: none"> •Puの0.1~1% (注)加工時のPu廃棄物は固体であり、しばしば「その他の廃棄物」に分類されることあり。
再処理工程からの他の固体廃棄物、および回収プルトニウム再加工時*の固体廃棄物	<ul style="list-style-type: none"> •Puの1% (注)固体廃棄物中のアクチノイドの大部分は、プルトニウム燃料加工時に移行したものである。

*再処理回収プルトニウムを原料とするMOX燃料の製造加工を意味する。

[出典] Proc. of NEA Seminar on Management of Plutonium Contaminated Solid Wastes, Marcoule, 1974

表2 プルトニウム金属加工用グローブボックスで発生する固体廃棄物の形態と汚染の度合い

(ロスアラモス国立研究所)

	発生の割合 (重量%)	平均アルファ放射能 (nCi/g)
金属(非プルトニウム)	35	3.1×10^4
プラスチックとゴム	19	3.5×10^4
セルローズ類	5	6.8×10^5
ガラスとセラミックス	15	0.8×10^4
絶縁物	<1	$<0.5 \times 10^4$
黒鉛	25	7.1×10^4
	<1	1.1×10^6

[出典] Proc. of NEA Seminar on Management of Plutonium Contaminated Solid Wastes, Marcoule, 1974

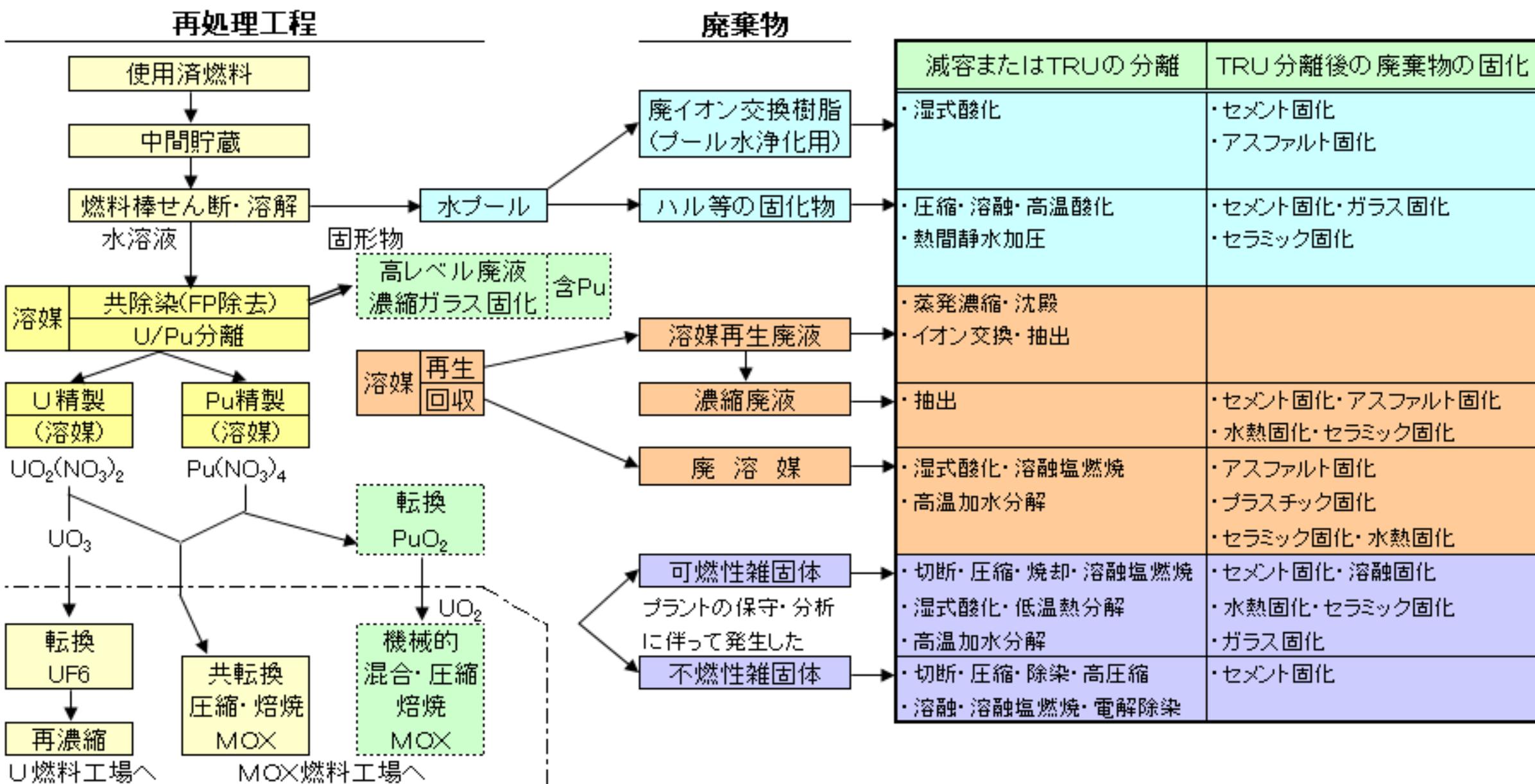
表3 JNCにおけるTRU廃棄物累積発生量

項目 施設	廃棄物の種類	現在の処理方法	1998年3月の保管量	
			固化体	未処理廃棄物
東海再処理工場	ハル等廃棄物	-	-	約 1,100m ³
	プロセス濃縮廃液 ^(注2)	アスファルト固化	約 30,000本	約 1,200m ³
	廃溶媒 ^(注2)	プラスチック固化	約 1,600本	約 60m ³
	スラッジ ^(注2)	-	-	約 1,100m ³
	再処理雑固体 (可燃性、難燃性、不燃性)	焼却	-	約 6,800m ³
MOX加工施設	MOX加工雑固体 (可燃性、難燃性、不燃性)	焼却あるいは 溶融固化	約 100本 (注1)	約 3,100m ³
総計			約 31,700本 (約 6,400m ³)	約 13,400m ³

(注1)現状は、焼却あるいは溶融固化のみを行っているが、将来的にはドラム缶に充填しセメント固化体とする予定。

(注2)これらの液体固化体は、1998年3月現在での廃棄物発生量(200リットルドラム缶換算で8万7千本)には計上されていないが、将来的にはドラム缶に充填し、固化体とする予定。

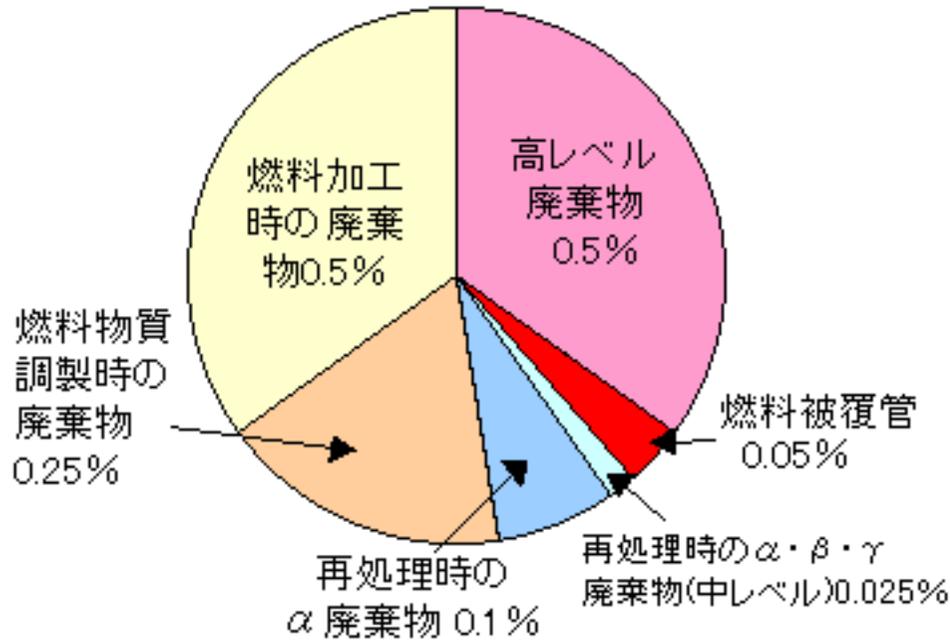
[出典]原子力委員会原子力バックエンド対策専門部会:超ウラン核種を含む放射性廃棄物処理処分の基本的考え方について、参考資料-2(2000年3月23日)



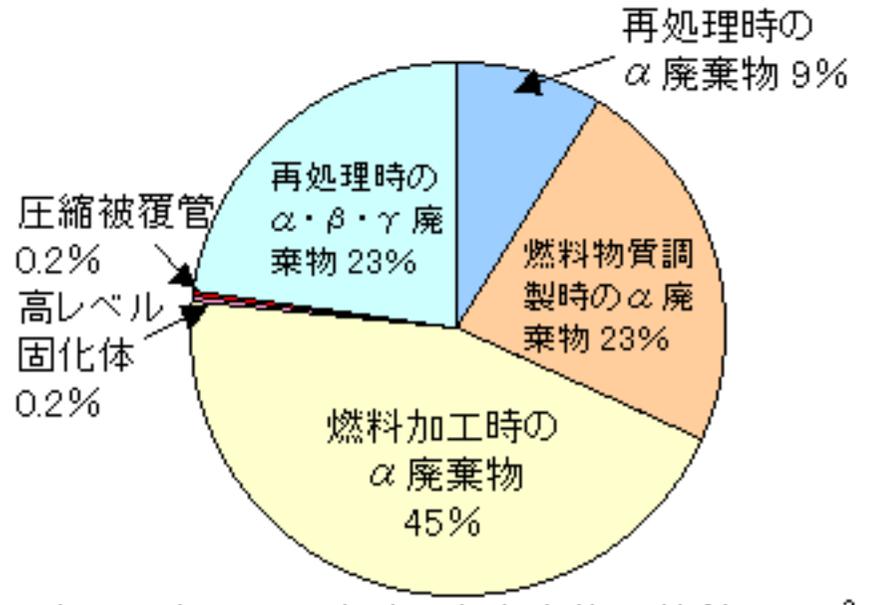
付記「高レベル廃液には相当量のTRU元素が含まれているが、通常TRU廃棄物の範囲には入れない」

図1 再処理工程で発生するTRU廃棄物の種類と発生場所、および処理の開発技術

(A) 燃料サイクルにおける放射性廃棄物へのプルトニウム分布

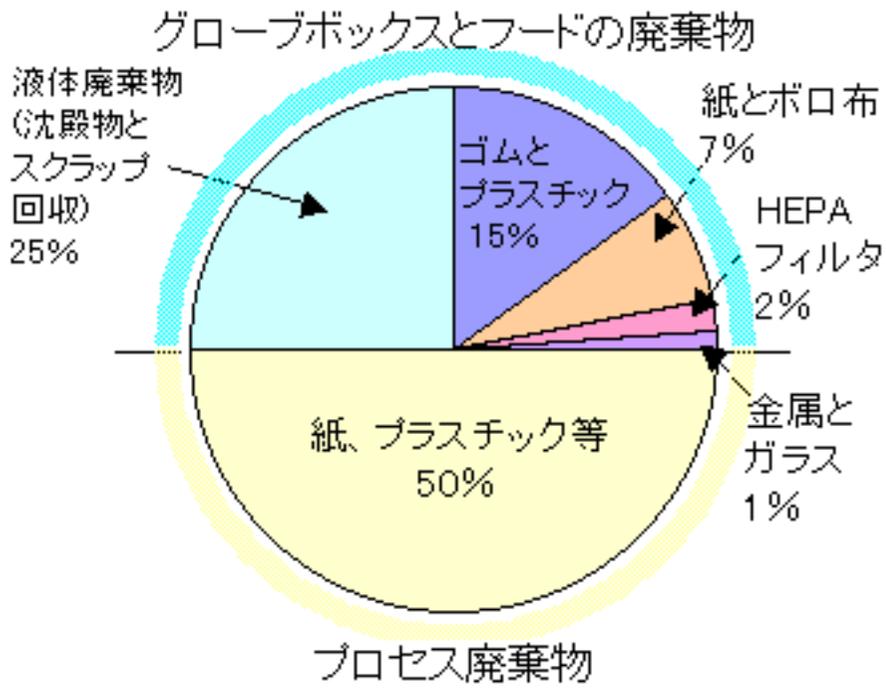


(B) 燃料サイクル各工程で発生する放射性廃棄物の体積割合



(処理したPu1kg当りの全廃棄物の体積1.25m³)

(C) 混合酸化物燃料の製造加工工程における放射性廃棄物の体積割合



(処理したPu1kg当りの全廃棄物の体積0.85m³)

図2 原子燃料サイクルの各工程で発生する放射性廃棄物の体積割合と廃棄物中へのプルトニウム分布

[出典] Proc. of NEA Seminar on Management of Plutonium Contaminated Solid Wastes, Marcoule, 1974