

## <概要>

気体廃棄物の場合と同様に、**原子力施設**等の運転等に伴って発生する放射性物資を含んだ排液または液流を液体廃棄物という。通常は、これらが環境中に直接放流される個所（排水口等）で「液体廃棄物」と呼ばれるが、それとは別に再処理工場、**ホットラボ**などで生ずるかなり高いレベルの**放射能**を含有する液体を呼ぶこともある。

このような液体廃棄物は放射能の強さに応じていくつかのグループに分けたのち、それぞれのグループごとにまとめて処理される（グループ別処理）。普通には、沈澱法、吸着法、蒸発濃縮法、イオン交換樹脂法などによる処理が施されるが、高放射性のものについては、ある期間、貯蔵タンクに貯めておいて「放射能の減衰効果」を利用する事も多い。

## <更新年月>

1998年03月

（本データは原則として更新対象外とします。）

## <本文>

原子力施設からの**放射性廃棄物**の発生から処理処分まで **図 1** に示す。

気体廃棄物の場合と同様に、原子力施設等の運転等に伴って発生する放射性物資を含んだ排液または液流を液体廃棄物という。通常は、これらが環境中に直接放流される個所（排水口等）で「液体廃棄物」と呼ばれるが、それとは別に再処理工場、ホットラボなどで生ずるかなり高いレベルの放射能を含有する液体を呼ぶこともある。**原子力発電所**から発生する液体廃棄物一覧を **表 1** に示す。

このような液体廃棄物は放射能の強さに応じていくつかのグループに分けたのち、それぞれのグループごとにまとめて処理される（グループ別処理）。普通には、沈澱法、吸着法、蒸発濃縮法、イオン交換樹脂法などによる処理が施されるが、高放射性のものについては、ある期間、貯蔵タンクに貯めておいて「放射能の減衰効果」を利用する事も多い。

液体廃棄物の処理方法一覧を **表 2** に示す。

1) 原子力発電施設のうち、**BWR**で発生する液体廃棄物の主なものは、各建屋の機器からの**ドレン**、各建屋の床ドレン、復水脱塩系樹脂の再生廃液、保護衣類等を洗濯する際に生ずる洗濯廃液等である。PWRでの液体廃棄物は、一時冷却抽出水、機器ドレン、床ドレン、薬品ドレン、洗濯廃液等である。これらの廃液は、濾過装置、脱塩装置、蒸発濃縮装置等で処理された後、原則として循環再使用されるが、放射能の含有量が十分に低いことが確認されたものについては、一部を直接放流することもある。廃液を処理した後に残る放射能が濃縮された液、放射能を含んだ固体、放射能で汚染された固体等は**固化処理**を施した後、固体廃棄物として管理される。

2) 核燃料関連施設からの液体廃棄物は、発電施設で発生する液体廃棄物とは内容的にかなり異なっている。**ウラン**採鉱・精錬施設、ウラン濃縮施設、ウラン燃料転換・加工施設などのウランのみを取り扱う施設では、各々の施設で行われている工程からの廃液流から、ウランを回収した後に残る液体または回収操作によって分離されてくる水が液体廃棄物の主体となる。これらの液体の大部分は**放射能濃度**が規制値以下であることを確認した上で直接放流されるが、状況如何では固化して保管することもある。

3) ウランと共に**プルトニウム**も扱う核燃料関連施設では、工程からの排液流からウランとプルトニウムを回収した後に残る液体または回収操作によって分離されてくる水について、特にプルトニウムの濃度に留意して検査し、プルトニウム濃度および他の放射能の濃度が規制値以下であるものは直接放流される。放流されないで残った液体廃棄物は、**TRU T R U廃棄物**の区分の下で

処理・保管が行われている。

4) 核燃料再処理施設で発生する液体廃棄物は、再処理工程において発生する排液流が主体である。この内で最も放射能レベルが高いものはウランおよびプルトニウムを抽出した後に残る核分裂生成物の殆んどとアメリシウム、キュリウム等のTRU元素を含む廃液であって、一般に「高レベル廃液」と称されている。これは冷却設備を持つ貯蔵タンク内にある期間保管された後にガラス固化することになっている。それ以外の廃液の扱いは、ウランと共にプルトニウムも取り扱う核燃料関連施設で発生する廃液に対するものと、大筋においてほぼ同じである。

---

#### <関連タイトル>

[放射性廃棄物 \(09-01-02-01\)](#)

[再処理廃棄物の特性 \(04-07-02-05\)](#)

[高レベル廃液の処理 \(04-07-02-07\)](#)

[中・低レベル廃液の処理 \(04-07-02-08\)](#)

[高レベル廃液ガラス固化処理の研究開発 \(05-01-02-04\)](#)

---

#### <参考文献>

(1) 科学技術庁原子力局（監修）：原子力ポケットブック1997年版、日本原子力産業会議（1997年5月）

(2) 日本原子力産業会議（編）：放射性廃棄物管理ガイドブック1994年版、1994年7月

(3) 資源エネルギー庁公益事業部原子力発電課（編）：原子力発電便覧1997年版、1997年8月

---

# 表 1 原子力発電所から発生する液体廃棄物一覧

炉型	廃棄物の種類	処理系
GCR	使用済み燃料冷却池水 放射性雑廃液	サンドフィルタ，イオン交換器， 蒸発器
BWR	機器ドレン，床ドレン，イオン交換樹脂 再生廃液，洗濯廃液	フィルタ，イオン交換塔，濃縮器， 遠心分離フィルタ，中空糸膜ろ 過器，電磁ろ過及び限外ろ過器， 薄膜ろ過器，ドライクリーニング 装置
PWR	一次冷却材抽出水，機器ドレン， 床ドレン，洗濯排水，薬品ドレン 脱塩塔再生廃液	フィルタ，イオン交換塔，脱ガス 塔，蒸発装置，逆浸透装置， ドライクリーニング装置

[出典] 資源エネルギー庁公益事業部公益事業部原子力発電課（編）：原子力発電便覧1997年版、  
1997年8月，p202

## 表2 液体廃棄物の処理法一覧

処理の種類	処理方法	特長	備考
イオン交換法	イオン交換樹脂中に含まれているイオン交換基と、水中に含まれているイオンとを交換させて除去する。	溶存イオンの少ない廃液の処理に適している。	主として中レベル、低レベルの廃液処理に適す。 DF* = 10 <sup>2</sup> ~ 10 <sup>5</sup>
蒸発法	蒸気または熱を加えて、廃液を蒸発、乾固または濃縮させる。	廃棄物の減溶の点ではすぐれている。	ほとんどの廃液処理に適す。 DF = 10 <sup>3</sup> ~ 10 <sup>7</sup>
凝集沈殿法	飲料水の水処理と同様、沈殿剤を注入し、これに吸着させて除去する。	施設費、運転経費は安く大量の廃液の処理には適している。除染効果があまりよくないのと、スラッジの量が多くなるのが欠点。	低レベルの廃液処理に適す。
希釈法	大量の水、海水などにまぜて薄め、放射能の濃度を許容レベル以下にする。	特別の処理を必要とせず運転経費が安い。特に雑廃液の処理に適す。	低レベルの廃液処理に適す。
薄膜ろ過法 (NPMF系)	フィルタのろ材は、プラスチック薄膜で表面に1μ程度の穴が設けられている。ろ過は、この穴の篩い効果により行われ、膜上に捕捉された懸濁物量が増加すると逆洗されスラリーとしてファウル外に排出される。	フィルタスラッジの発生がなく、除去効果がよい。	
遠心分離法	高速回転する多数枚組合わされた分離板を有する遠心分離型ろ過器に廃液を入れ遠心力によりクラッド成分を強制沈降させ除去する。	フィルタスラッジの発生がない。	
電磁ろ過および限外ろ過法	電磁式フィルタにより廃液中のクラッド分の大半を除去し、さらに残りの分を限外ろ過膜により除去する。	フィルタスラッジの発生がなく、除去効率がよい	
中空糸膜ろ過法	表面に多数の微細孔を有する太さ1mm前後の中空状の糸を廃液が通過する時に、クラッド分が除去される。	フィルタスラッジの発生がなく、除去効率がよい	
ドライクリーニング	水の代わりに、フロン等の有機溶剤を用いて洗濯を行う方法、使用した溶剤は回収し、再利用される。	洗濯廃液（排水）の発生を抑制。	廃棄物の処理法というよりは、廃棄物発生抑制、放出低減技術

注) \*DF = Decontamination Factor (除染係数) =  $\frac{\text{処理前の放射能濃度}}{\text{処理後の放射能濃度}}$

【出典】資源エネルギー庁公益事業部原子力発電課(編)：原子力発電便覧1997年版、1997年8月、p203-204

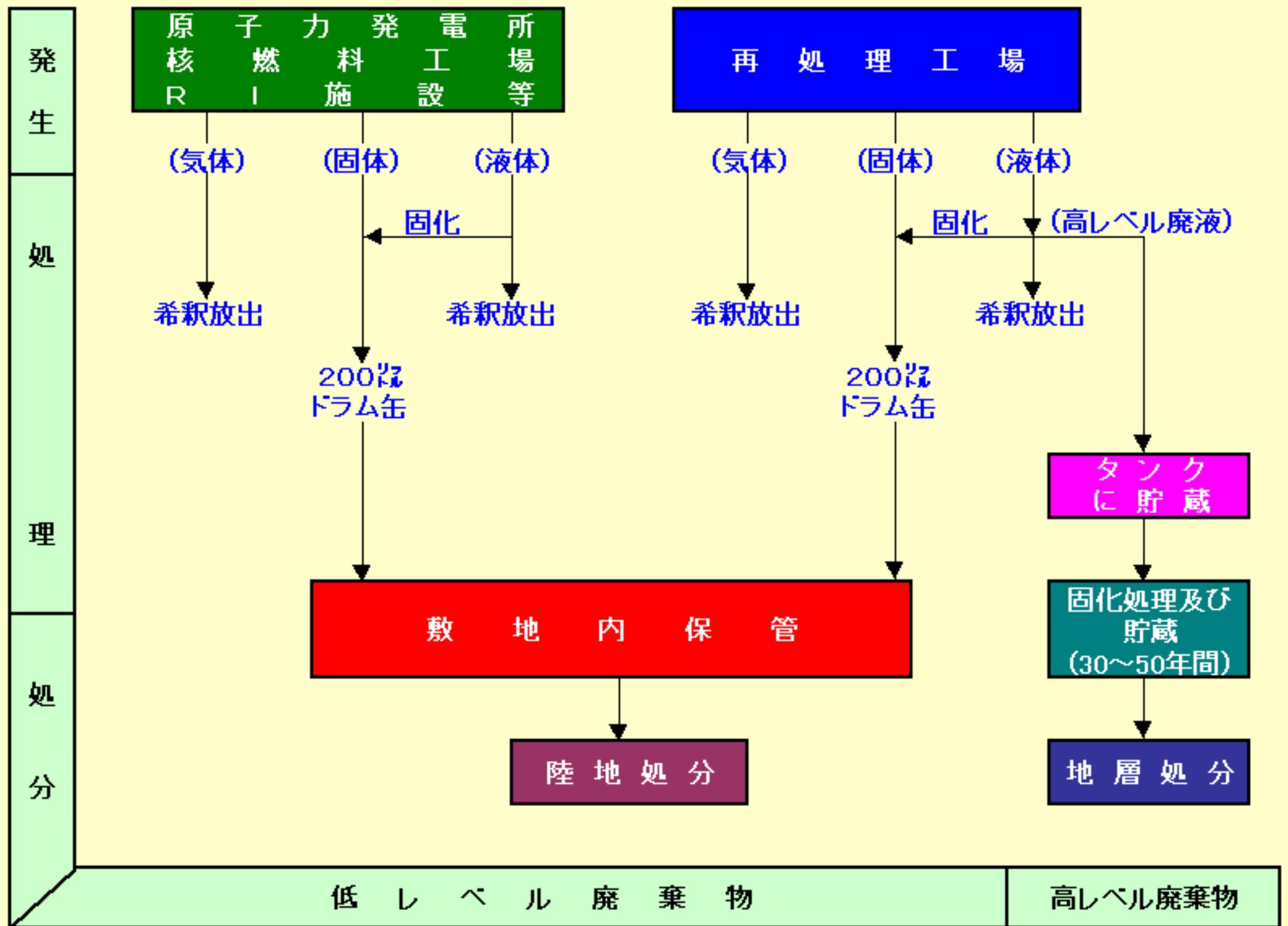


図1 原子力施設からの放射性廃棄物の発生から処理処分まで

[出典] 日本原子力産業会議(編):原子力ポケットブック1997年版、1997年5月、p216