

塩酸系湿式法によるウラン廃棄物処理

Wet process using hydrochloric acid for treatment of uranium waste

サイクル機構・人形 梅津 浩 天本 一平

Hiroshi UMETSU Ippei AMAMOTO

(株)東芝 矢板 由美 金子 昌章 川田 千はる 酒井 仁志

Yumi YAITA Masaaki KANEKO Chiharu KAWADA Hitoshi SAKAI

フッ素を含有するウラン系廃棄物から、ウラン及びフッ素を除去するために塩酸系による湿式処理法(以下、塩酸系湿式法)を検討した。塩酸系湿式法を用いて、CaF₂ 殿物、NaF 等の実廃棄物の処理試験を実施した結果、廃棄物溶解液からウラン及びフッ素を目標濃度以下まで除去でき、本湿式法が実廃棄物処理に適用可能である見通しが得られた。

キーワード：ウラン系廃棄物、CaF₂ 殿物、NaF、フッ素、湿式処理

1. 緒言 核燃料サイクル開発機構 人形峠環境技術センターでは、ウラン転換等に係わる種々の研究開発に伴い発生した、フッ素を含有するウラン系廃棄物 (CaF₂ 殿物、NaF 等) が施設内に保管されている。ここでは、放射性廃棄物量の減容や有価物であるウランの回収の観点から、CaF₂ 殿物、NaF 等の実廃棄物に塩酸系湿式法を適用し、廃棄物中のウランの除去・回収法について検討を行ったので、その結果を報告する。

2. 塩酸系湿式法の概要 図1に、本研究で検討した塩酸系湿式法の概要を示す。本プロセスは 1) 塩酸溶液により廃棄物からウランを溶出する溶解工程、2) 過酸化水素によりウランを過酸化ウラン(UO₄)沈殿とし溶液から除去するウラン沈殿工程、3) 溶液中に残留する微量ウランをイオン交換樹脂により除去する微量ウラン除去工程、4) Ca(OH)₂ により溶液中のフッ素を CaF₂ として沈殿除去するフッ素固定工程、5) 溶液中に残留する微量フッ素をイオン交換樹脂により除去する微量フッ素除去工程 の5つの主要工程からなる。

3. 試験結果 実廃棄物への適用結果として、CaF₂ 殿物に対する結果を表1に示す。溶解工程において殿物中のウランは100%溶出されていた。ウラン沈殿工程では、沈殿生成時のpH条件、熟成時間の最適化により、95%以上のウラン沈殿率が得られた。沈殿除去後の溶液中に残留したウランは微量ウラン除去工程により3ppb以下まで除去できることを確認した。フッ素固定工程では溶液中のフッ素の99%が沈殿除去された。沈殿除去後の溶液中に残留したフッ素は微量フッ素除去工程により0.03ppm以下まで除去できることを確認した。

4. 結言 塩酸系湿式法をウラン系廃棄物のCaF₂ 殿物、NaF 等に適用し、廃棄物の溶解液からウラン及びフッ素を除去可能であることを確認した。以上より、本湿式法の成立性が確認され、実廃棄物処理に適用可能である見通しを得ることができた。

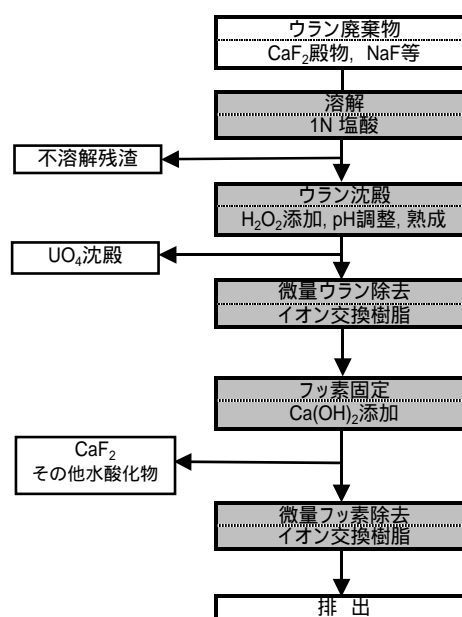


図1 塩酸系湿式法プロセスフロー

表1 CaF₂ 殿物への適用結果

工程	試験結果
溶解	U溶出率: 100 %
ウラン沈殿	U沈殿率: 95 %
微量ウラン除去	溶液中U濃度: 10 ppb
フッ素固定	F沈殿率: 99 %
微量フッ素除去	溶液中F濃度: 0.5 ppm