

総合講演・報告 4 「福島原発事故で発生した廃棄物の合理的な処理・処分システム構築に向けた基礎研究」
Basic Studies for Developing Rational Treatment and Disposal System of Radioactive Wastes Generated
by Fukushima Dai-ichi Nuclear Accident

**(3) 廃棄物処理研究の成果－固体廃棄物の除染・減容固化法及び液体廃棄物の
分離・吸着法の評価－**

(3) Results of Studies on Radioactive Waste Treatment –Evaluation of Decontamination・Volume
Reduction Solidification Method for Solid Wastes and Separation・Adsorption Method for Liquid Wastes–

* 三村 均¹, 池田 泰久², 竹下 健二², 鈴木 達也³, 稲垣 八穂広⁴

¹東北大, ²東工大, ³長岡技科大, ⁴九大

1. 諸言

福島第一原発事故の固体および液体廃棄物処理では、ステップ初期での除染の経験から、コンパクトで効率性および安全性の高い新規処理法の開発が重要となっている。本研究では、汚染物性状調査を踏まえて、将来的な汚染物の新規処理法について検討し、処分時の安全性評価にかかわる基礎データを取得した。

2. 成果

1) 固体廃棄物処理研究： 高濃度に汚染された固体廃棄物には従来の除染技術が適用できないことが予想され、通常の核燃料サイクル工程のものとは異なる固体廃棄物も発生している。そこで、新規媒体（超臨界 CO₂やイオン液体）を利用した除染法および様々な廃棄物の効率的なガラス固化技術について検討した。研究成果としては、熱応答性イオン液体(IL)を用い硝酸水溶液から IL 相へ効率的に U(VI)が抽出されることから、ウラン廃棄物への適用性を見出した。超臨界 CO₂への金属錯体の溶解性を調べ、フッ素を含むキレート剤と modifier を用いることでランタノイド(III)を、またフッ素型クラウンエーテル誘導体により Sr(II)を高効率に除染可能であることを明らかにした。Cs 吸着ゼオライトのガラス固化技術としては、熔融ガラス固化条件と Cs 固定化率等の固化体の諸特性との相関をコールドおよびホット試験により評価した。1,100℃が適切均質固化温度であること、融剤添加量の増加による Cs 固定化率の低下は、ホウ酸との化合物生成が影響していることを明らかにした。

2) 液体廃棄物処理研究： 原子炉の安全な冷却及び処分の軽減の観点から、汚染水中の放射性物質の除去・淡水化・再利用、汚染海水及び余剰の精製淡水の海への放流のため、法定レベル以下にまで高除染する技術開発が必要である。Cs および Sr の高除染は、フェロシアン化物担持A型ゼオライトにより、海水から Cs、Sr を 95 %および 60 %以上吸着できること、高温焼結により安定固化が可能であることを見出した。多核種用高除染剤としては、タンニン酸を化学修飾した新規な有機複合吸着剤により、海水系で Cs、Sr、Ln、An および I に高い吸着性を有することを見出した。トリチウム除去のための水・水素同位体交換プロセスの開発では、水蒸留プロセスとの比較、多段分離塔型および新規な疎水性白金触媒を用いたトリクルベクト型を評価し、水・水素交換法は比較的小規模での分離プロセス構築が可能であることを明らかにした。

3. 結言

本研究の成果として、固体廃棄物および液体廃棄物に対する新規の除染技術が開発され、コンパクトで効率性および安全性の高い将来的な新規除染処理法の構築が可能であることが示された。なお、本研究は、科学研究費（基盤研究（S）24226021）の一環として実施した。

* Hitoshi Mimura¹, Yasuhisa Ikeda², Kenji Takeshita², Tatsuya Suzuki³, Yaohiro Inagaki⁴

¹Tohoku Univ., ²Tokyo Institute of Technol., ³Nagaoka Univ. of Technol., ⁴Kyushu Univ.