

解 説

セシウム吸着剤を用いた放射性セシウム汚染廃棄物の超減容化処理 —イオン交換体とイオン交換反応—

市川 恒樹^{*1,2}、山田 一夫²、芳賀 和子³

【要 約】 福島第一原子力発電所事故後の除染作業で集められた膨大な量の放射性Cs汚染廃棄物を数千分の一～数万分の一に圧縮して最終放射性廃棄体とする超減容化プロセスについて解説した。このプロセスは、①放射性Cs汚染廃棄物を高温乾式処理してCsを発生飛灰側に移すことにより廃棄物からCsを除去し、②生じたCs濃縮飛灰を水洗してCsを水洗液側に移し、③Cs吸着剤として知られているフェロシアン化遷移金属などのイオン交換体を用いたイオンクロマトグラフィーによってCsを水洗液から吸着剤側に移し、④最後に使用済みCs濃縮吸着剤をジオポリマー固化体やリン酸ガラス固化体などにして最終放射性廃棄体とする、という4つの単位プロセスから構成されている。ここでは減容処理において主要な役割を果たすイオンクロマトグラフィーによるCs除去について、①飛灰水洗液の溶液組成から吸着剤の飽和Cs吸着量を算出する方法、②イオン交換体がCs⁺イオンを特異吸着するメカニズム、③Cs除去用イオンクロマトグラフィーの設計と解析に必要な数学的手法について、イオン交換反応の物理化学に基づいて解説した。また、使用済みCs吸着剤を固化して最終廃棄する方法についても解説した。

キーワード：放射性Cs汚染廃棄物、減容化、イオン交換、フェロシアン化遷移金属、最終廃棄

2021年11月1日受付 2022年2月14日受理

* Corresponding author: E-mail: tsuneki@eng.hokudai.ac.jp

¹ 北海道大学 (自宅住所: 〒002-0853 札幌市北区屯田3条8丁目1-27)

² 国立研究開発法人国立環境研究所福島地域協働研究拠点 (〒963-7700 福島県田村郡三春町深作10-2)

³ 株式会社太平洋コンサルタント (〒101-0054 東京都千代田区神田錦町2-9, コンフォール安田ビル3階)