

福島第一原子力発電所の事故に伴う水処理二次廃棄物の性状調査 (7) 除染装置スラッジの放射化学分析

Characterization of secondary waste generated by Fukushima Daiichi nuclear power station accident

(7) Radiochemical analysis of sludge generated from decontamination device

*比内 浩^{1,2}, 佐藤 大輔^{1,2}, 明道 栄人^{1,2}, 駒 義和^{1,2}, 柴田 淳広^{1,2}, 野村 和則^{1,2}

¹ 日本原子力研究開発機構, ² 国際廃炉研究開発機構 IRID

福島第一原子力発電所において、除染装置スラッジが保管されている。除染装置スラッジの処理処分方法を検討するため、その中に含まれる放射性核種の種類と放射能濃度を詳細に把握することが必要となる。今回、除染装置スラッジの実試料を採取し、前処理方法を検討・確立した上で、放射化学分析を行った。

キーワード： 除染装置スラッジ、水処理二次廃棄物、放射化学分析、福島第一原子力発電所

1. 緒言

福島第一原子力発電所において、放射性汚染水中の主に Cs や Sr の除去を目的としてセシウム吸着装置の後段に除染装置が配置、運転された。この処理により発生した凝集沈殿物（以降、「除染装置スラッジ」という）が建屋地下のピットに保管されており、地震・津波に伴って顕在化するリスクの一つとして、その対策が求められている¹⁾。今後、除染装置スラッジの処理処分方法を検討するためには、含まれる放射性核種の種類と放射能濃度を詳細に把握することが必要となる。除染装置では汚染水に各種試薬を投入することで除染装置スラッジを生成させており、複数の化合物からなる不均質な混合物となっている。放射化学分析の前処理として除染装置スラッジ試料の溶液化が必要であり、その方法を検討した。

2. 試料溶液化及び放射化学分析

除染装置スラッジ試料は、約 10mL の小試料（図 1）でもその表面線量率は γ 線量率が 7.0mSv/h で、 $\beta \gamma$ 線量率では 178mSv/h と高線量を示した。除染装置スラッジの主な構成成分は、水酸化鉄、フェロシアン化合物、硫酸バリウムであり、おのおの溶解性が異なる。このため、成分ごとに段階的に溶液化する方法を検討した。具体的には、最初に水酸化鉄を硝酸にて溶解し、次にフェロシアン化合物を熱分解後に酸溶解し、最後に硫酸バリウムをアルカリ溶液で溶解する手順を検討した。核燃料サイクル工学研究所に輸送した除染装置スラッジ試料に対して、検討の結果確立した溶液化方法により溶液化を行った。各段階の溶解液に対して、それぞれ放射化学分析を行った。



図 1 除染装置スラッジ試料
(10mL 容器)

3. 結果

除染装置スラッジ試料は 3 段階の処理で溶液化することができた。放射化学分析において、⁵⁴Mn, ⁶⁰Co, ⁹⁰Sr, ¹²⁵Sb, ¹³⁴Cs, ¹³⁷Cs 及び ²³⁸Pu が検出され、⁹⁰Sr と ¹³⁷Cs, ¹³⁴Cs が主要な核種であることを確認した。⁹⁰Sr は硫酸バリウムに、¹³⁷Cs はフェロシアン化合物に多く含まれており、除染装置スラッジの ⁹⁰Sr の放射能濃度は 6.6×10^7 Bq/cm³ と ¹³⁷Cs の約 10 倍高い値を示すことを明らかにした。今回、除染装置スラッジの溶液化方法を確立し、処理処分方法の検討する上で重要なデータを取得できた。

※本件は、経済産業省／平成 28 年度補正予算「廃炉・汚染水対策事業費補助金（固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発）」に係る補助事業の成果の一部である。

参考文献 1) 東京電力ホールディングス(株), “スラリー、スラッジの安定化処理に向けた検討状況” 第 6 回特定原子力施設放射性廃棄物規制検討会, 資料 2, 平成 29 年 7 月 25 日

*Hiroshi Hinai^{1,2}, Daisuke Sato^{1,2}, Masato Myodo^{1,2}, Yoshikazu Koma^{1,2}, Atsuhiko Shibata^{1,2}, and Kazunori Nomura^{1,2}

¹Japan Atomic Energy Agency, ²International Research Institute for Nuclear Decommissioning