

福島第一原子力発電所において採取された放射性試料の分析
(7) 多核種除去設備の使用済み吸着材の核種組成

Characterization of radioactive samples at Fukushima Daiichi NPS site

(7) Radionuclide composition of spent adsorbents in the Multiple Radio-nuclides Removal System

*二田 郁子¹, 大木 恵一¹, 駒 義和¹
¹JAEA

多核種除去設備で使用された吸着材の処理・処分方法の検討に資するため、使用済み吸着材の分析を行った。放射能濃度や核種組成は試料毎に異なり、核種間に相関性が見られないことがわかった。吸着材の使用順序や処理する汚染水の放射性核種の組成の違い等に影響されると考えられ、これを前提とした廃棄物濃度の決定が必要である。

キーワード：福島第一原子力発電所，多核種除去設備，使用済み吸着材，放射能分析

1. 緒言

多核種除去設備（ALPS）は沈殿処理を行う前処理設備と複数の吸着塔で構成され、汚染水中の放射性核種を除去している。設備の稼働に伴い、前処理設備からはスラリーが、吸着塔からは使用済み吸着材が二次廃棄物として発生する。吸着塔で使用される吸着材は、汚染水中の 62 核種の除去[1]を目的としていることから、様々な材質の吸着材が使用されている。吸着材の処理・処分方法の検討において、各吸着材の放射能濃度及びそのばらつきが必要である。

2. 分析方法

保管容器（高性能容器; HIC）より採取された 27 点の吸着材（表 1）の放射能を分析した。試料は使用履歴（使用されていた設備の系統，時期）の異なるものである。分析にあたっては、各吸着材の材質に適した前処理方法にて溶液化し、化学分離後、放射能測定を実施した。

3. 結果

吸着工程の比較的前段に設置されるチタン酸塩やフェロシアン化合物の吸着材は、吸着対象である Sr-90 や Cs-137 が主要な汚染であった。一方、後段に設置されている銀ゼオライト吸着材においては、吸着対象である I-129 以外に Sr-90, Cs-137 や、Co-60 等の放射性核種が蓄積され、濃度は試料毎に異なった（図 1）。放射能濃度の推定や決定における key 核種の存在を調べるため、核種間の相関性を調べた。図 2 に、Cs, Sr を吸着対象とする吸着材について Cs-137 の濃度に対する Sr-90 の濃度をプロットした。濃度は吸着材の種類や試料によりばらついており、また、同種の吸着材においても Cs-137 との相関性を見いだせなかった。吸着材の使用順序や、処理する汚染水の放射性核種組成が時期により違うこと等の影響の結果と考えられる。以上から、使用済み吸着材の放射能を濃度比によって評価することは難しく、この前提に基づいて廃棄物の濃度を決定する必要がある。

参考文献

[1] 東京電力 HD, 「多核種除去設備等処理水の性状について」, 多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会 (第 10 回), 資料 3, 2018 年 10 月 1 日(2018 年 12 月 3 日改訂).
[2] 飯田ら, 「汚染水処理二次廃棄物保管容器の健全性に関する調査」, 原子力バックエンド研究, Vol.24, No.1, P. 53–64 (2017).
※本報告は、経済産業省による「廃炉・汚染水対策事業（固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発）」及び「廃炉・汚染水・処理水対策事業（固体廃棄物の処理・処分に関する研究開発）」に係る成果を含みます。

*Ayako Nitta¹, Keiichi Ohki¹ and Yoshikazu Koma¹
¹JAEA

表 1 分析した吸着材の種類		
吸着材	吸着対象[1][2]	試料数
フェロシアン化合物	Cs	1
チタン酸塩1	Sr (M^{2+})	2
チタン酸塩2	Cs, Sr	3
酸化チタン	Sb	2
銀ゼオライト	I	3
酸化セリウム	I, Sb	6
キレート樹脂	Co (M^{2+} , M^{3+})	1
樹脂系	Ru, 陰イオン性コロイド	5
活性炭	コロイド	4

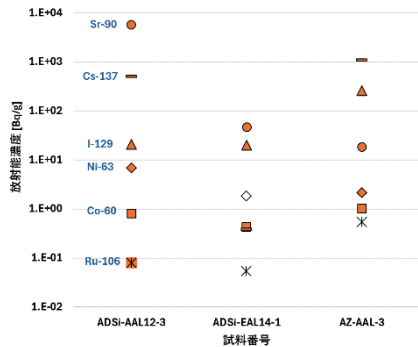


図 1 銀ゼオライト吸着材の分析結果

*白抜きは不検出であることを示す。値は 2024 年 9 月 1 日時点に補正している。

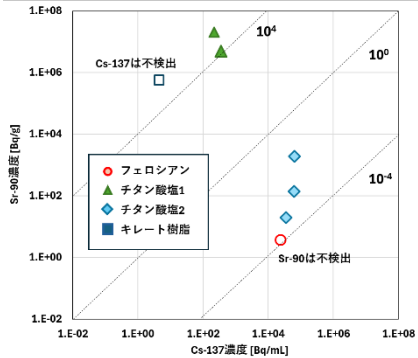


図 2 Cs-137 に対する Sr-90 の濃度相関

*値は 2024 年 9 月 1 日時点に補正している。図中の点線は、同一の Sr-90/Cs-137 比を示す。