

福島第一原子力発電所内採取試料分析データによる核種移行の検討

(5) 炉内汚染物の由来に関する推定方法

Investigation of the radionuclide transfer based on the radiochemical analysis of the genuine samples at
Fukushima Daiichi NPS site

(5) Estimation method of the origin of contamination in the reactor

*金子 昌章¹, 市川 真史¹

比内 浩^{2,3}, 二田 郁子^{2,3}, 柴田 淳広^{2,3}, 駒 義和^{2,3},

¹ 日本核燃料開発, ² 日本原子力研究開発機構, ³ 国際廃炉技術研究開発機構

福島第一原子力発電所(1F)の1号機 PCV 内底部の滞留水中に存在する堆積物や、2号機 TIP 配管内の閉塞物の核種分析、元素分析を実施し、汚染起源由来を推定する手法を検討した。

キーワード：福島第一原子力発電所、炉内汚染物、核種分析

1. 緒言

1F では事故に由来した核燃料物質等に汚染された炉内汚染物が発生している。本報告では、核種分析、元素分析により、汚染由来を推定する方法について検討した。(推定結果は、次の「(6) 1 及び 2 号機炉内汚染物に関する放射性核種の由来の推定」で報告する。)

2. 試料および分析方法

1号機 PCV 内底部の堆積物と2号機 TIP 配管内の閉塞物それぞれを王水及びフッ酸を加え加熱(液温: 最大約 85°C程度)溶解し、図1の化学分離フローにより元素分離を行った。この化学分離では、2 mol dm⁻³ HF 溶液でほぼ全量溶解した試料を出発点とし、陰イオン交換樹脂及び陽イオン交換樹脂を用いてグループ分離した。さらに核種毎に精密分離し、放射能測定及びICP-MSによる元素の測定を行った。

また、このグループ分離手法と低エネルギー光子測定用の Ge 半導体検出器 (ORTEC 製 GLP-36360/13P4-S 型) を組合わせた難測定核種 (⁵⁵Fe、^{121m}Sn など) の測定方法を検討した。

3. 炉内汚染物由来の推定方法に関する検討

汚染由来の起源として評価基準(燃料: ²³⁸U、構造材: Fe や ⁶⁰Co、燃料被覆管: Zr など)を想定し、分析値と計算値(燃焼計算¹または放射化計算²から求めた放射能量)の比較から推定方法を検討した。

推定には、汚染由来を推定するための目的核種の放射能量の分析値及び計算値について基準核種で除した割合を「由来判定比」として次のように定義し、用いた。

$$\text{由来判定比} = \frac{\text{分析値(目的核種の放射能量)}}{\text{分析値(基準核種の放射能量)}} \div \frac{\text{計算値(目的核種の放射能量)}}{\text{計算値(基準核種の放射能量)}}$$

汚染由来の起源が同じである場合はその比がおおよそ一桁の範囲内で同程度と考えられることを利用し、核種分析、元素分析の結果から炉内汚染物の由来を推定する手法を検討した。※本成果は、経済産業省/平成28年補正予算「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)」の一部である。

参考文献 1)「JAEA-Data-Code-2012-018」、2)「余裕深度処分対象廃棄物に関する基本データ集(一部改訂)、平成28年8月23日、電気事業連合会」。

*Masaaki Kaneko¹, Masashi Ichikawa¹, Hiroshi Hinai^{2,3}, Ayako Nitta^{2,3}, Atsushiro Shibata^{2,3}, Yoshikazu Koma^{2,3}

¹Nippon Nuclear Fuel Development Co., LTD., ²Japan Atomic Energy Agency, ³International Research Institute for Nuclear Decommissioning

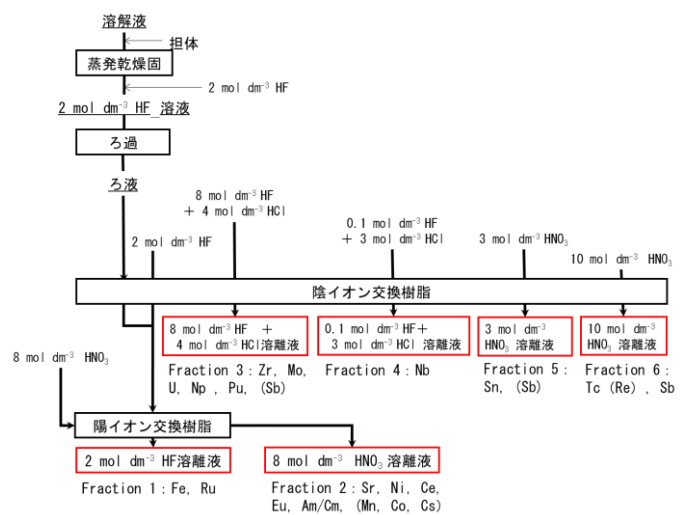


図1 化学分離フロー