コプロセッシング法共除染部の開発
ーPu 共存系における Tc 抽出挙動の研究ー

Development of co-decontamination section on co-processing process

- Study on extraction behavior of Tc coexistent with Pu -

*佐藤　武彦 [1]，工藤　淳也 [1]，竹内　正行 [1]

[1] 日本原子力研究開発機構

コプロセッシング法は、PUREX 法を改良し、Pu を常に U を同伴させた状態で共回収を行う核拡散抵抗性の高いプロセスである。本プロセス共除染部における核分裂生成物の除染性能の向上を図るため、Pu 共存系での Tc の抽出挙動を試験により調査したので報告する。

キーワード：コプロセッシング，テクネチウム、プルトニウム、分配係数

1. 緒言；コプロセッシング法の開発として、これまでホットプロセス試験により分配部での U/Pu 共回収法の開発を行っており、遠心抽出器を用いたプロセスにより U/Pu 及び Np を共回収できる見通しを得ている[1]。現在、同プロセスの共除染部での核分裂生成物(FP)の除染性能の向上に向けた検討を進めており、共除染部で十分な除染性能を達成できれば、精製工程を削除し、全体プロセスの大幅な簡略化と発生廃液の低減が期待できる。今回、除染性能向上に向けた取り組みの一つとして、代表的な FP の一つである Tc について、Pu 共存系での抽出挙動を試験により調査したので報告する。

2. 試験；U、Pu 及び Tc を含む硝酸溶液に、30 vol.%TBP を体積比 1:1 で混合接触させた。相分離後、水相及び有機相中の各成分濃度を分析し、Tc の分配状況を調査した。濃度として、接触前の水相中 Pu 濃度を 0、約 10 及び約 20 g/L とし、酸濃度を 3～6 mol/L で変化させた。U 濃度は、接触後の有機相中の U+Pu 濃度が約 80 g/L となるように調整した。初期水相中の Tc 濃度は 3.3～23 mg/L であり、試験は室温で実施した。

3. 結果と考察；Pu 共存系での硝酸根濃度による Tc 分配係数の変化を図 1 にプロットで示す。Tc 分配係数は、試験を行った酸濃度の範囲では、硝酸根濃度が増加するにつれて低下する。また、共存する Pu 濃度が高いほど分配係数も増加する傾向にあるが、これは Pu 抽出錯体の配位子が Tc に置き換わるためと考えられる。既存の Tc 分配係数計算式[2]を用いて、試験結果のフィッティングにより改めて係数を求めた結果を図 1 に実線で示す。また、この改良式を以下に示す(*Tf* はフリー TBP 濃度を表す)。硝酸根濃度が低い領域ではまだ試験結果と計算結果にずれが見られるものの、Pu 共存による Tc 分配係数の変化傾向は改良式により比較的よく再現された。

$$D_{Tc} = exp\{-0.01155 + 0.4290Ln[H^+] + 1.795Ln[T_f]\}$$
$$+15.52\frac{1.000}{1.000+[H^+]}\cdot\frac{[U_{org}]}{[NO_3^-]} + 134.9\frac{1.000}{1.000+[H^+]}\cdot\frac{[Pu_{org}]}{[NO_3^-]}$$

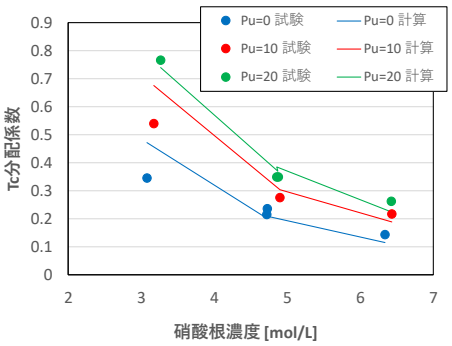

図1 Pu共存系でのTc分配係数の試験結果と計算結果

参考文献; [1] 工藤 他、日本原子力学会 2016 年秋の大会 1H11

[2] 内藤大志ら「抽出計算コード(MIXSET-X)」, JNC TN8400 99-005 (1999)

※本報告は、経済産業省からの受託事業として日本原子力研究開発機構が実施した「平成 28 年度高速炉国際協力等技術開発」の成果の一部です。

*Takehiko Sato[1], Atsunari Kudo[1] and Masayuki Takeuchi[1]

[1]Japan Atomic Energy Agency