

遠心抽出器内の U 抽出挙動評価

(1) ロータ回転数依存性

Uranium extraction behavior in an annular centrifugal contactor

(1) Effect on the rotor speed

*坂本 淳志¹, 佐野 雄一¹, 小藤 博英¹, 渡部 雅之¹, 小泉 健治¹,
岡本 紗苗², 三角 隆太², 上ノ山 周²¹日本原子力研究開発機構, ²横浜国立大学大学院

遠心抽出器のロータ回転数が U の抽出挙動に与える影響について、試験により評価した。ロータ回転数の増加に伴い、分散相の液滴径が減少し反応表面積が増加する一方、吸込性能の上昇により混合時間が低下するため、U 抽出の段効率は所定のロータ回転数で最大となることを確認した。

キーワード：遠心抽出器，抽出性能，ロータ回転数

1. 緒言

原子力機構では将来の再処理工場に適用する抽出装置として、従来使用されてきたミキサセトラやパルスカラムに比べ相分離性能が高く、よりコンパクトで迅速な処理が可能な遠心抽出器 (図 1) の開発を進めている。遠心抽出器では、従来、抽出性能が最大となる運転条件を装置構造ごとに決定してきた。本研究では、ロータ回転数の変化が抽出性能に与える影響について、液滴径を含めて調査することで、抽出性能と液滴径の関係性を明らかにし、遠心抽出器の最適な運転条件の選定に資することを目的とした。

2. 試験方法

ロータ内径 $\phi 25$ mm 及び $\phi 55$ mm の遠心抽出器を対象に、有機相には 30%TBP-ノルマルドデカン、水相には硝酸ウラン溶液 (U : 18~20 g/L, H⁺ : 3 mol/L) を用いてロータ回転数に対する U 抽出性能を評価した。 $\phi 25$ mm ロータでは、有機相と水相を合わせた流量を 2 L/h で固定し、ロータ回転数を 2,000 min⁻¹~6,000 min⁻¹ まで 500 min⁻¹ ずつ変化させた。 $\phi 55$ mm ロータでは、流量を 30 L/h、ロータ回転数を 3,500 min⁻¹、4,000 min⁻¹ とした。抽出性能は、抽出前後の水相中 U 濃度、並びに、バッチ試験により求めた抽出平衡時の U 濃度から、マープリー型段効率により評価した。

同型の遠心抽出器を対象に、有機相には 30%TBP-ノルマルドデカン、水相には純水を用いて、ロータ回転数に対する分散相の液滴径の変化を調査した。液滴径は、槽底から撮影したカメラ画像の解析により求めた平均径で評価した。

3. 結果及び考察

$\phi 25$ mm ロータにおいては、3,500 min⁻¹ で段効率が最大となり (図 2)、 $\phi 55$ mm ロータにおいても 4,000 min⁻¹ よりも 3,500 min⁻¹ の方が、高い段効率を示した。いずれの遠心抽出器においても、分散相の液滴径は、ロータ回転数の上昇と共に微細化が進み、一定の値となる傾向にあった。ロータの回転数上昇は二相の反応表面積を増加させ、一定の値までは段効率を向上させる一方、吸込性能を向上させ、二相の混合時間を減少させることによる段効率の低下にも寄与すると考えられる。本試験では、ロータ回転数 3,500 min⁻¹ 付近を境に、混合時間の短縮化が、液滴径の微細化による効果を上回り、前述のような傾向を示したものと推測される。

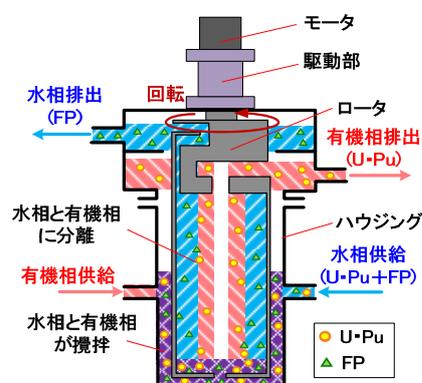
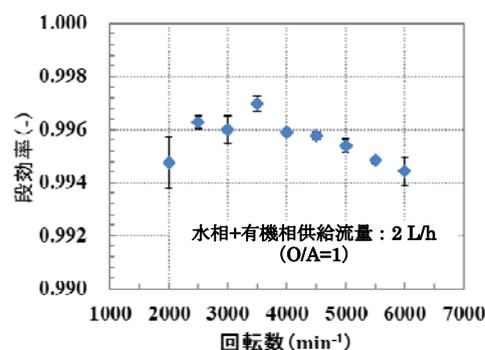


図 1 遠心抽出器の概略

図 2 ロータ回転数に対する段効率の変化 (ロータ内径: $\phi 25$ mm)*Atsushi Sakamoto¹, Yuichi Sano¹, Hirohide Kofuji¹, Masayuki Watanabe¹, Kenji Koizumi¹, Sanae Okamoto², Ryuta Misumi², Meguru Kaminoyama²¹Japan Atomic Energy Agency, ²Yokohama National University