

溶融塩電解による固体陰極への U-Pu 共析出

Co-precipitation for U and Pu onto Solid Cathode by Electrorefining in molten salt

*多田 康平¹, 北脇 慎一¹, 坂村 義晴², 村上 毅²

¹ 日本原子力研究開発機構, ² 電力中央研究所

本研究では、固体陰極上での U と Pu の共析出条件を調査するため、溶融塩中の U 濃度をパラメータとした電解実験を行った。溶融塩中の Pu 濃度を約 2.8wt% で固定した上で U 濃度を変化させて電解した結果、U 濃度が 0.42wt% 以下のとき、Pu を U と共に固体陰極上に析出させることができることが分かった。

キーワード：乾式再処理、LiCl-KCl、プロセス設計、電解精製

1. 緒言

乾式再処理工程で発生する塩化物を廃棄するためには、塩中に残留する U, Pu を出来るかぎり回収する必要がある。従来は、その方法として液体カドミウム(Cd)を用いた還元抽出法が検討されてきたが、電解により大部分の U, Pu を固体陰極で回収することができれば、Cd の使用量が大幅に低減し、プロセスを効率化することが出来る[1]。そこで、本試験では U と Pu を固体陰極へ共析出させるための条件を調べた。

2. 実験

本試験は、高純度 Ar 雰囲気下で実施した。U 及び Pu を含む LiCl-KCl 共晶塩 (約 50g) をアルミナ製の坩堝(外径 45×内径 40×高さ 39mm)に添加し、500°C で溶融した。電解試験には、陽極として Cd-Li 合金 (約 43g)、固体陰極として φ2mm のタングステン(W)ワイヤー、参照電極として Ag/AgCl 電極を使用した。溶融塩中の Pu 濃度を一定とし、U 濃度を 0.11wt% から 0.42wt% までの範囲パラメータとし、各 U 濃度条件において電解試験を行った。溶融塩中の Pu 濃度は、電解中に固体陰極近傍からの Pu の枯渇を防ぐため、U 濃度に対して十分な濃度である 2.8wt% とした。CV 測定から、-1.67V の電位で Pu が析出したため、-1.9V の印加電圧で定電位電解を実施した。電解試験後、固体陰極に析出した析出物の一部を採取し、ICP-AES 分析(ICPS-7500 : Shimadzu)により、析出物中の U 及び Pu の濃度を求めた。

3. 結論

溶融塩中の各 U 濃度に対する固体陰極析出物中の Pu/U 比 (析出物中の Pu 濃度/析出物中の U 濃度) を図 1 に示す。溶融塩中の U 濃度の増加に伴い、析出物中の U 濃度が増加し、Pu 濃度が大きく減少したため、Pu/U 比が低下した。しかし、全ての試験条件で、U と Pu が固体陰極上に析出していることがわかる。本実験結果より、Pu が析出する電位以上の電解条件であれば、Pu 濃度が 2.8wt%、U 濃度が 0.42~0.11wt% の条件の時、U 及び Pu の共析出が可能であることを実証した。

参考文献

[1] Y. Sakamura, Komae Research Laboratory
Rep. No. T01061 (2002).

*Kohei Tada¹, Shinichi Kitawaki¹, Yoshiharu Sakamura², Tsuyoshi Murakami²

¹ Japan Atomic Energy Agency, ² Central Research Institute of Electric Power Industry.

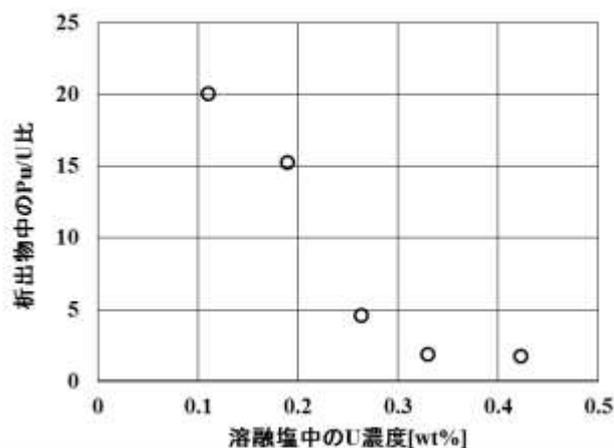


図1 溶融塩中の各 U 濃度に対する固体陰極析出物中の U 及び Pu の析出割合