

## 柔軟性の高い MA 回収・核変換技術の開発 (11) 電解による溶融塩からのヨウ素分離回収

Development of highly flexible technology for recovery and transmutation of minor actinide

(11) Separation and recovery of iodine from molten salts by electrolysis

\*野平 俊之<sup>1</sup>, 法川 勇太郎<sup>1</sup>, 飯塚 政利<sup>2</sup>

<sup>1</sup>京都大学, <sup>2</sup>電力中央研究所

乾式再処理における使用済塩化物溶媒からの FP 元素回収技術の開発を目的として、723 K の溶融 LiCl-KCl 中におけるヨウ化物イオンの電気化学的酸化挙動を調べ、電解によるヨウ素の分離回収を試みた。

**キーワード**：金属燃料，乾式再処理，MA 核変換，廃棄物低減，溶融塩，電解回収，ヨウ素

### 1. 緒言

高速炉燃料サイクルに金属燃料—乾式再処理技術を取り込むことにより、幅広い高速炉導入/Pu 需給シナリオに柔軟に対応しつつ、廃棄物有害度低減効果を最大化する MA 回収・核変換システムを構築するための研究開発を進めている。乾式再処理で発生する使用済溶融塩化物溶媒については、電気分解で回収した FP 元素を酸化物に転換してガラスに含有させることによる高レベル廃棄物固化体発生量の抑制、および長半減期 FP の一つであるヨウ素の分離回収を狙っている。本発表では、723 K の溶融 LiCl-KCl 中に LiBr や LiI を添加した浴中において、各種ハロゲン化物イオン(Cl<sup>-</sup>, Br<sup>-</sup>, I<sup>-</sup>)の陽極酸化挙動を調べた結果、並びにヨウ素ガスのみを電解生成させた後に浴外で銅と反応させてヨウ化銅として分離回収を試みた結果について報告する。

### 2. 結果と考察

溶融 LiCl-KCl 中、および LiBr と LiI を添加した浴中において、W、Au、Pt、グラッシーカーボン(GC)を電極としてサイクリックボルタメトリーを行った結果、ヨウ素発生が可能な電極は、Au と GC であることが分かった。これらの結果を踏まえ、Au および GC 電極を用いて、3.2 V もしくは 3.3 V (vs. Li<sup>+</sup>/Li)の定電位電解により電流量が 100 C となるまで I<sub>2</sub> ガスの発生試験を行った。この際、電解装置上部に Cu メッシュを配置し、ヨウ素と反応させて回収することを試みた。図 1 に電解直後の(a)電解装置上部および(b)電解浴の写真を示す。装置内には I<sub>2</sub> ガスと思われる赤紫色のガスが充満していた。浴は黄色に呈色しており、一部のヨウ素が I<sub>3</sub><sup>-</sup> となって浴中に溶解していたと考えられる。なお、電解終了後 30 分間放置したところ、装置上部と電解浴のどちらも無色透明となったため、発生した I<sub>2</sub> ガスはほぼ全て Cu メッシュに回収されたと考えられる。実験後の Cu メッシュの XRD パターンを図 2 に示す。これより CuI が生成していることが確認された。通電電流量から計算される理論 I<sub>2</sub> 発生量と Cu メッシュの重量増加から回収効率を求めたところ、Au 電極は 93%(3.2 V)、GC 電極は 64%(3.2 V)および 87%(3.3 V)であった。GC 電極で低効率となったのは、I<sub>3</sub><sup>-</sup> 発生によるシャトル効果がより顕著であったためと考えられる。一方、Au 電極は高効率であったが、電極の一部がアノード溶解していたため、長期の電解は難しいと考えられる。

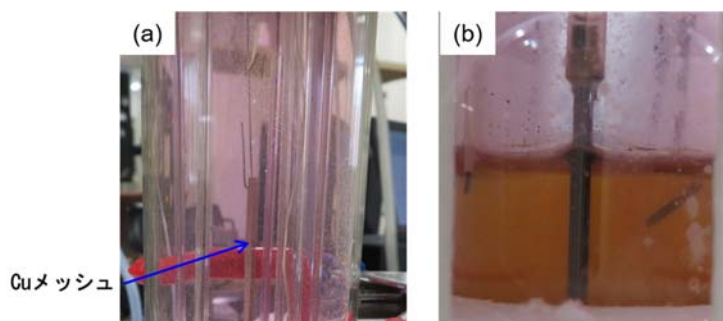


図 1 723 K の溶融 LiCl-KCl-LiBr-LiI 中で電解を行った直後の (a) 実験装置上部および (b) 電解浴の写真。電極：GC。

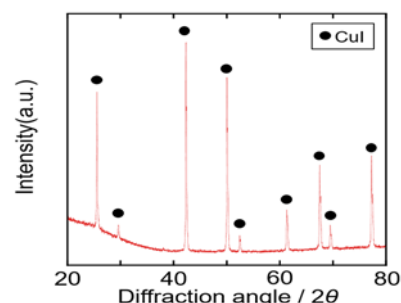


図 2 電解後に回収した Cu メッシュの XRD パターン。

※本研究の一部は文部科学省原子力システム研究開発事業「柔軟性の高い MA 回収・核変換技術の開発」の成果である。

\*Toshiyuki Nohira<sup>1</sup>, Yutaro Norikawa<sup>1</sup> and Masatoshi Iizuka<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Kyoto Univ., <sup>2</sup>CRIEPI