

# ウラン選択性沈殿剤を用いたトリウム燃料簡易再処理基盤研究

## (2) 架橋ピロリドン誘導体の性能評価

Fundamental Study on Simple Reprocessing Method for Spent Thorium Fuels by Using Uranium-Selective Precipitant

(2) Evaluation of Double-Headed NRPs as Precipitant for U(VI)

\*風間 裕行, 池田 泰久, 鷹尾 康一郎

東工大 先導原研

2-ピロリドン誘導体(NRP)は、U(VI)に選択的な沈殿能を示すため使用済みトリウム燃料簡易再処理技術等への応用が期待される。本研究では不溶性一次元鎖ポリマー錯体の形成により U(VI)沈殿効率の向上が期待される新規沈殿剤として架橋部位を挟んで2個のピロリドン環を有する架橋 NRP を開発し、それらの性能評価を行った。

**キーワード:** 再処理, ウラン, トリウム, 沈殿

**1. 緒言** トリウム燃料は次世代原子力システムにおける重要な選択肢の一つである。一方、使用済みトリウム燃料の再処理には依然として課題が残されており、技術革新が必要である。これまでに我々は 2-ピロリドン誘導体(NRP)等 U(VI)選択性沈殿剤を用いた簡易再処理法の検討を進めてきた。特に近年、高効率かつ高選択性が期待される新規 U(VI)沈殿剤として、架橋 NRP を開発した。本研究では、架橋 NRP の性能評価として、使用済みトリウム燃料溶解液を想定した条件(硝酸系, 硝酸 + F<sup>-</sup>系, 硝酸 + F<sup>-</sup> + Al<sup>3+</sup>系)における U(VI)沈殿試験および Th(IV)の模擬として U(IV)沈殿試験を行った。

**2. 実験** 0.25 M の UO<sub>2</sub><sup>2+</sup>を含む 3 M 硝酸水溶液に図 1 の各架橋 NRP をモル比 1:1 となるように加え、U(VI)沈殿試験を行った。同様の沈殿試験を 0.07 M F<sup>-</sup>を加えた系並びに 0.07 M F<sup>-</sup>及び 0.15 M Al<sup>3+</sup>を加えた系で各々実施した。上澄み液に含まれる U 濃度を ICP-AES を用いて定量した。U(IV)については初期濃度を 0.075 M として同様の条件で沈殿試験を行った。

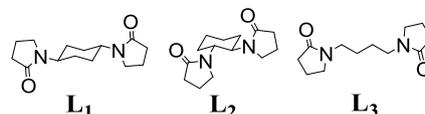


図 1. 架橋 NRP の分子構造.

**3. 結果と考察** 沈殿試験の結果を表 1 に示す。U(VI)沈殿試験において、F<sup>-</sup> 及び Al<sup>3+</sup>の共存は、沈殿率に大きな影響を与えないことが判明した。U(IV)沈殿試験において、L<sub>3</sub>は沈殿能を示さない一方で、L<sub>1</sub>及び L<sub>2</sub>は結晶性 H<sub>2</sub>[U(NO<sub>3</sub>)<sub>6</sub>]・2NRP 沈殿を生成した。これら結果から、L<sub>3</sub>の使用により Th(IV)/U(VI)の相互分離が可能であると予想される。また、L<sub>1</sub>及び L<sub>2</sub>は、Th(IV)に対する新規沈殿剤となり得ると考えられる。

表 1. 3 M 硝酸水溶液中における U 沈殿率/%

| 沈殿条件                                      | L <sub>1</sub> | L <sub>2</sub> | L <sub>3</sub> |
|---|----------------|----------------|----------------|
| U(VI)                                     | 93.4           | 91.1           | 91.8           |
| U(VI) + F <sup>-</sup>                    | 88.1           | 90.9           | 93.2           |
| U(VI) + F <sup>-</sup> + Al <sup>3+</sup> | 93.2           | 94.4           | 95.3           |
| U(IV)                                     | 40.0           | 45.4           | 0.1            |

※本研究は文科省の英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業による委託業務として東工大が実施した「ウラン選択性沈殿剤を用いたトリウム燃料簡易再処理技術基盤研究」の成果です。

\*Hiroyuki Kazama, Yasuhisa Ikeda and Koichiro Takao

LANE, TokyoTech