

## M114

## 発汗・融解晶析を用いた硝酸アルミニウム結晶に及ぼす精製効果

○ (早大理工) (学) 星野 拓也 (学) 神代 瑞希 (学) 泉 良範 \* (正) 平沢 泉

## 1. 緒言

現在、使用済核燃料の再処理のプロセスとして、従来のプロセスに晶析工程を組み込んだプロセスが検討されている。この方法を工業化するためには不純物を多く含んだ使用済核燃料から高純度のUの結晶を回収、精製することが必要である。

本研究では、模擬物質として硝酸アルミニウム9水和物( $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  m.p.  $73.5^\circ\text{C}$ )を用いている。また、実際の不純物として含まれている硝酸ストロンチウム( $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$ )を液体不純物、硝酸バリウム( $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$ )を固体不純物とし、さらに試験用の不純物として SUS 粉を選定した。発汗・融解試験により、高純度に結晶を精製することを目的とする。なお、下式により発汗・融解晶析による除染係数(Decontaminated Factor, DF)を算出し、精製効果を検討した。DF 値は原子力で用いられる精製効果の指標であり、値が1以上で精製効果があると認められ、DF 値が大きいほど、精製効果は高い。

$$DF = \frac{\text{原料結晶中の } C_{\text{imp}} / \text{原料結晶中の } C_{\text{Al}}}{\text{精製結晶中の } C_{\text{imp}} / \text{精製結晶中の } C_{\text{Al}}}$$

## 2. 実験操作

実験条件を Table 1 に示す。所定の濃度に調整した  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  水溶液に  $\text{Sr}(\text{NO}_3)_2$  を加え、飽和温度より  $10^\circ\text{C}$  高い条件で1時間加熱し、冷却晶析した。溶液  $35^\circ\text{C}$  で種晶を添加し、回収した結晶を1日以上真空乾燥させ、 $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$  もしくは SUS 粉を添加して、恒温下で攪拌しながら発汗・融解させた。発汗・融解操作後、試験管内部の結晶を3カ所に分割し、ICP 発光分光分析により、濃度を測定した。操作時間およびサンプリング点による精製効果の違いを分析した。

## 3. 実験結果及び考察

SUS 粉を用いた際の DF のデータを Figure 1 に示す。試験管内部の結晶を A, B, C の3点に分割し、A が試験管上部、B が試験管中部、C が試験管下部としてサンプリングした。A および B は DF 値が1を大幅に越えており、C は1を下回っていることより、試験管上部が下部に比べて精製されていることが認められた。これは融液による洗浄および攪拌による分離の効果によると考えられる。また、発汗・融解操作後の

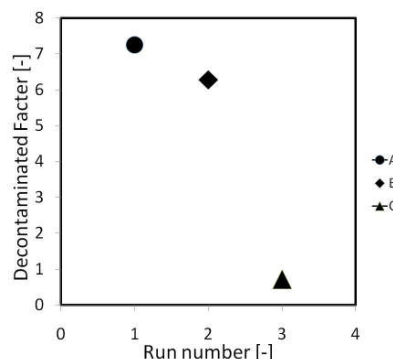
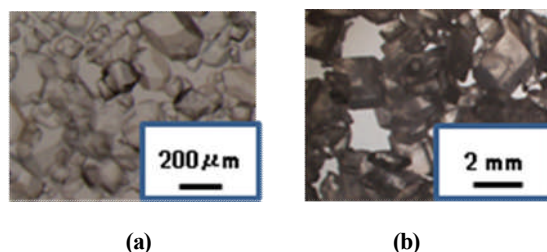
結晶の写真を Figure 2 に示す。発汗・融解操作前は結晶(a)の粒径が  $0.4\text{mm}$  程度だが、操作後の結晶(b)は粒径が  $2\text{mm}$  程度に大きく成長した。発汗・融解操作により、結晶と融液が接触する際に結晶成長が生じたと考えられる。

## 4. 結言

SUS 粉は発汗・融解試験により試験管上部の精製効果が DF 値で7程度得られる。また、不純物は試験管下部へと沈降する。発汗・融解試験により結晶の成長も促される。

Table 1 Operation conditions

Volume of mixed crystal	[g]	50
Operation temperature	[ $^\circ\text{C}$ ]	65,70
Operation time	[hour]	3,6,12,24
Agitation rate	[round/min]	16

Figure 1 DF value for SUS (20 $\mu\text{m}$ )Figure 2  $\text{Al}(\text{NO}_3)_3 \cdot 9\text{H}_2\text{O}$  crystal((a): Before melting, (b) After melting)

\*E-mail: izumih@waseda.jp