

アパタイトセラミックスによる ALPS 沈殿廃棄物の安定固化技術の開発 (2) ソリッド法によるアパタイト合成と物性評価

Development of stable solidification technique of ALPS sediment wastes by apatite ceramics

(2) Synthesis and characterization of apatite waste forms by solid-state reaction

*金川 俊^{1,2}, 中瀬 正彦², 増田 歩², 内海 和夫², 土方 孝敏¹, 竹下 健二²

¹一般財団法人電力中央研究所, ²東京工業大学

ソリッド法を用いて ALPS 沈殿廃棄物構成元素を構造内に有するアパタイト固化体の合成実験を行った。合成手順、合成条件ならびに物性評価結果について報告する。

キーワード：福島第一原子力発電所、ALPS 沈殿物、固化、アパタイト、固相反応

1. 緒言 東京電力福島第一原子力発電所の多核種除去設備(ALPS)において発生した汚染水処理二次廃棄物の安定固定化するため、廃棄物含有元素を原料としたアパタイト固化技術の開発検討を行っている。本発表では、廃棄物の含有元素である Fe, Sr, Cs について、市販試薬を用いた固相反応による固化体合成および物性評価を行った。

2. 方法 既往研究^[1]における合成方法を参考に、硝酸セシウム、硝酸ストロンチウム、硝酸鉄九水和物、リン酸水素二アンモニウムを用いて乾燥前駆体を作製した。得られた乾燥前駆体を焼成温度および焼成時間をパラメーターとして合成条件最適化を行った。得られた試料に対して、X 線回折を用いて構造分析、走査型電子顕微鏡による表面観察、構成元素の含有量を確認するため化学分析を行い、性状把握を行った。

3. 結果・考察 $\text{Fe}_2\text{Sr}_6\text{Cs}_2(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ を目的物質とし、各温度で 6 時間焼成した乾燥前駆体の XRD パターン(a-1~3)を図 1 に示す。500°C で加熱した場合において、Sr アパタイトに類似した XRD パターンが確認された。また、700°C まで焼成温度を上げると Sr アパタイトに類似したピークが失われた代わりに $\text{Sr}_3(\text{PO}_4)_2$ に類似したピークが確認された。これは昇温により Cs が昇華したことが要因であると考えられる。図 1 の b-1 から b-4 に $\text{FeSr}_8\text{Cs}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ を目的物質とし、500°C で各時間焼成した XRD パターンを示す。1 時間焼成では前駆体のピークが確認できるが、加えて Sr アパタイトに類似したピークも確認された。

焼成時間が 6 時間以上になると、前駆体のピークは失われ、Sr アパタイトに類似したピークが確認された。また、12 時間焼成しても変化が見られなかったため、6 時間焼成で反応は完了したと考えられる。

本研究は、日本原子力研究開発機構「英知を結集した原子力科学技術・人材育成推進事業」により実施された「アパタイトセラミックスによる ALPS 沈殿廃棄物の安定固化技術の開発」の成果である。

参考文献 [1] Synthesis of apatite phosphates containing Cs^+ , Sr^{2+} and RE^{3+} ions and chemical durability studies, S. Pratheep Kumar, G. Buvaneswari, *Mater. Res. Bull.*, Vol48, Issue2, 324-332(2013)

*Shun Kanagawa, Ayumu Masuda², Masahiko Nakase², Kazuo Utsumi², Takatoshi Hijikata¹ and Kenji Takashita²

¹Central Research Institute of Electric Power Industry, ² Tokyo Institute of Technology

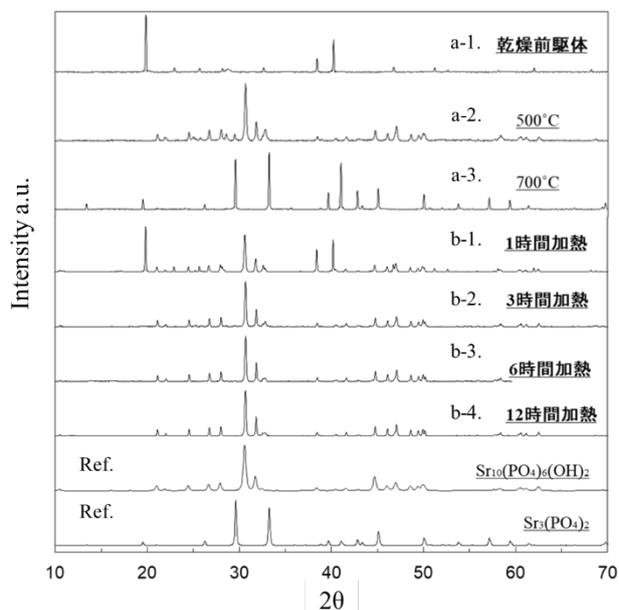


図 1. 各条件における XRD パターン

a: $\text{Fe}_2\text{Sr}_6\text{Cs}_2(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ を目的物質とし、各温度で 6 時間焼成

b: $\text{FeSr}_8\text{Cs}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$ を目的物質とし、500°C で各時間焼成