

チタン酸塩ナノ材料を用いたストロンチウム吸着剤の開発と応用

Fabrication and Application of Titanate Nanowires for Selective Sr Adsorption

*森岡佑太¹, 齋藤哲平¹, 浅尾直樹^{1,2}, 辻建二³, 田畑邦浩³

¹信州大学, ²東北大学, ³中部電力(株)

チタン-亜鉛合金をアルカリ処理する脱合金過程を鍵としてナノワイヤー状のチタン酸バリウムを作製した。本材料を造粒化して人工海水条件におけるストロンチウム吸着性について検討した。

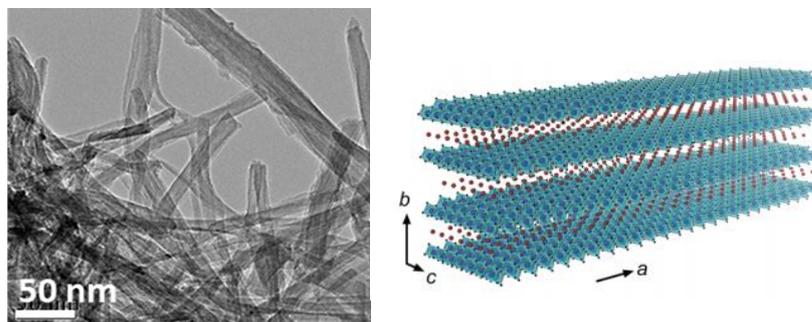
キーワード: チタン酸バリウム、ナノワイヤー、ストロンチウム、吸着剤、イオン交換、造粒体

1. 緒言

福島第一原子力発電所では、溶融した燃料や原子炉建屋内の放射性物質を含む汚染水が大量に発生している。現在、地下水の汲み上げや、多核種除去設備 (ALPS) 等で汚染水発生量の低減や除染処理が進められているが、今後も引き続き除染活動を継続していくためには、より効率的な吸着剤の開発が望まれる。

2. 実験

チタン-亜鉛合金を水酸化ナトリウム水溶液に浸漬させたところ、亜鉛の選択的溶出とチタンの酸化が起こり、ナノワイヤー構造から成るチタン酸ナトリウムが得られた (左図)。本材料は酸化チタン層とナトリウムイオン層から成る層状構造を有しており (右図)、本材料を塩化バリウム水溶液に浸漬したところ、層間がバリウムイオンに交換されたチタン酸バリウムが得られた。これら材料を用いて、様々な条件でストロンチウムイオンの吸着性能を調べた。また、ポリエチレンイミンをバインダーとして造粒化を行い、400°Cで焼成した造粒吸着剤 (粒径 0.5-1.0 mm) を作製し吸着性能を調べた。



チタン酸ナトリウムの TEM 像 (左図) と層状結晶構造 (右図)

3. 結果

上記手法で得られたチタン酸ナトリウムのストロンチウムイオンに対する吸着性能は、最大吸着量が 4.8 meq./g であり、分配係数は 1 mM 塩化ストロンチウム水溶液において 1.3×10^6 mL/g であった。しかし、模擬汚染水として人工海水条件下で吸着を行うと、分配係数の低下が見られた。そこで、層間イオンをバリウムイオンに交換したチタン酸バリウムを作製し検討したところ、人工海水条件下でも分配係数を向上させることに成功し、その造粒体の分配係数は 7.6×10^3 mL/g であった。

参考文献

[1] Y. Ishikawa, S. Tsukimoto, K. S. Nakayama, N. Asao, *Nano Lett.* **2015**, *15*, 2980-2984.

[2] T. Saito, M. Zhang, R. D. Kavthe, K. Akagi, K. S. Nakayama, T. Adschiri, N. Asao, *Chem Lett.* **2017**, *46*, 1825-1827.

*Yuta Morioka¹, Teppei Saito¹, Naoki Asao^{1,2}, Kenji Tsuji³ and Kunihiro Tabata³

¹ Shinshu Univ., ²Tohoku Univ., ³Chubu Electric Power Co., Inc.