

Sr²⁺選択吸着用高性能マンガン酸化物イオンふるいの合成と 海水条件での吸着特性

High performance manganese oxide ion-sieves for Sr²⁺ adsorption from sea water

*馮 旗¹、陳常東¹、内田満美¹、神田 玲子²

¹香川大学, ²(株) K&A 環境システム

Sr²⁺とほぼ同じサイズの細孔を有する層状構造 Na_{0.7}MnO₂およびトンネル構造 Na_{0.44}MnO₂ 吸着剤を合成し、イオンふるい効果を利用した Sr²⁺高選択吸着剤を開発し、天然海水から Sr²⁺の選択吸着特性を調べた。

キーワード: Sr²⁺吸着, イオンふるい, 放射線汚染水処理, マンガン酸化物。

1. 緒言 福島第一原発事故の放射性汚染水処理は原発事故処理の重要な課題である。汚染水には多くの海水成分が含まれているため、Cs⁺と Sr²⁺の効率的除去には高選択性吸着剤が不可欠である。Cs⁺の高選択性吸着剤として結晶性 Silicotitanate (CST) が開発されたが、Sr²⁺吸着剤に関しては十分な選択性が得られず、更なる高選択性吸着剤の開発が期待される。我々のこれまでの研究によればトンネル構造と層状構造を有するマンガン

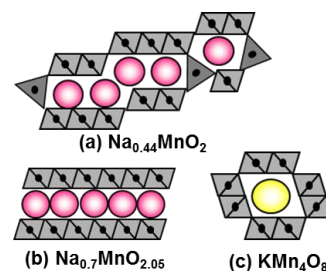


Fig. 1. Structures of manganese oxides

酸化物は優れた陽イオンふるい吸着特性を示し、Sr²⁺サイズと同じぐらいの細孔を有するイオンふるいを利用すれば、Sr²⁺の高選択性吸着剤を実現できると予想される。本研究は、Sr²⁺と同じぐらいのイオン半径を有する Na⁺テンプレートを利用してマンガン酸化物系高選択性 Sr²⁺吸着剤を開発し、Sr²⁺選択特性評価を行った。

2. 実験 Na₂CO₃ と MnCO₃ を所定モル比で混合し、所定温度で焼成し、マンガン酸化物 NMO 試料を合成した。さらに Na₂CO₃ と MnCO₃ に所定量の Li₂CO₃ あるいは Al(OH)₃ を添加し、所定温度で焼成し、NLMO と NAMO 試料を合成した。Sr²⁺吸着量測定では、10 ppm Sr²⁺ を含有する天然海水（瀬戸内海）50 mL に吸着剤 50 mg を加え、2 日攪拌吸着した後、吸着前後の Sr²⁺濃度を測定して求めた。分配係数 (K_d) 測定では、同様に Sr²⁺吸着を行ったが、吸着剤を 0.5 g を添加した。

3. 結果・考察 XRD 測定結果から合成した NMO 試料は主に Na_{0.44}MnO₂ トンネル構造、NLMO 試料は Na_{0.7}MnO₂ 層状構造、NAMO 試料は Na_{0.44}MnO₂ と Na_{0.7}MnO₂ の混合物であり、マンガン酸化物の構造 Fig. 1 を示す。Sr²⁺吸着量測定結果から 600°C以上の合成温度では、合成温度の増加に伴い、Sr²⁺吸着量が低下した。同じ温度では NMO < NAMO < NLMO の順に Sr²⁺吸着量が増加した。600°C で合成した試料およびその他の各種吸着剤の海水からの Sr²⁺吸着量と分配係数 (K_d) を Fig. 2 と Fig. 3 に示す。NLMO は最も高い吸着量と K_d 値を示し、A-Zeolite と比べ、吸着量が 3.5 倍、K_d が 100 倍高い。以上の結果から Na_{0.7}MnO₂ 層状構造の細孔は Sr²⁺サイズにほぼ対応し、イオンふるい効果により Sr²⁺に対する特異的吸着選択性を示す。そのイオンふるい効果の詳細について発表当日に説明する予定である。

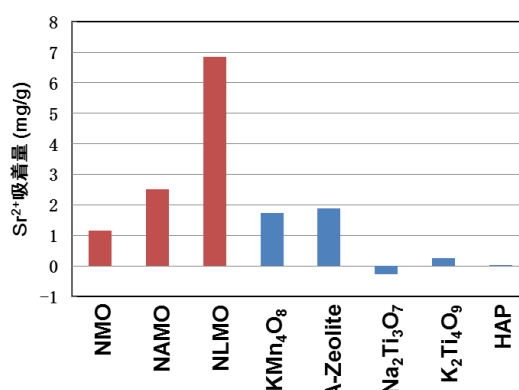


Fig. 2. Adsorption amount of Sr²⁺ from sea water

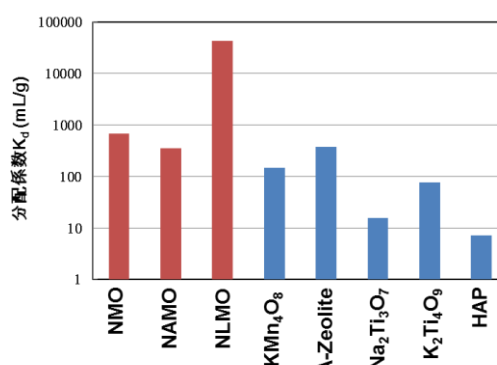


Fig. 3. K_d values of Sr²⁺ adsorption from sea water

* Qi Feng¹, Changdong Chen¹, Mami Uchida¹ and Reiko Kanda²

¹Kagawa Univ., ²K&A Environment System