



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	水熱合成ポルサイトの粒子径成長とセシウムの耐浸出性に関する研究
Alternative_Title	Study on the particle size growth and cesium-leaching resistance of hydrothermally synthesized pollucite
Author(s)	高久 遼介(福島大学), 高瀬 つぎ子(福島大学), 大橋 弘範(福島大学) Takaku, Ryosuke(Fukushima Univ.); Takase, Tsugiko(Fukushima Univ.); Ohashi, Hironori(Fukushima Univ.)
Citation	第 8 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.66 The 8th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：ポスターセッション
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/182149
Right	© 2019 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 8 回環境放射能除染研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。 学会は発表の機会を提供しているもので、内容に含まれる技術や研究の成果について保証しているものではないことをお断りいたします。



水熱合成ポルサイトの粒子径成長とセシウムの耐浸出性に関する研究

○高久遼介¹, 高瀬つぎ子², 大橋弘範¹
(¹福島大理工, ²福島大環境研)

1. 緒言

福島県内外に飛散した放射性セシウムによる放射性汚染廃棄物の処理方法が議論されている。アルカリ金属元素であるセシウムは水溶性が高く、放射性セシウムを不溶化処理するための材料について研究が進められている。その候補のひとつポルサイトは、アナルサイト型ゼオライトの一種で、熱的、化学的に安定な物質であり、イオン交換を起こさず、セシウムを溶出しない物質である。水熱合成により得られるポルサイトは通常、粒子が球形の粉末である。粒子径が小さいと比表面積が大きく、水中での耐浸出性について不利であるとされている。比表面積の向上のため、ポルサイト粉末のガラス固化や、セメント化なども試みられているが、これまで粒子径に依存してセシウムの耐浸出性が変化することを示した研究例は少ない。そこで我々は、合成条件の検討や、種晶添加法を用いることで、様々な粒子径のポルサイトを水熱合成し、その耐浸出性を調べた。

2. 実験

ポルサイト合成は、組成が $Cs_1 Al_1 Si_2 O_6 Na_{5.2} Cl(OH)_{2.2} (H_2O)_x$ になるようテフロン内筒型耐圧容器に入れて密封し、180℃の静置水熱法で行った。なお合成時間と各成分の濃度については、目的の粒子径に応じて適宜変化させた。得られた粉末サンプルは、XRD と Cs-L₃ 吸収端 XAFS により同定した。SEM で観察を行い、粒子径を求めた。また、N₂ ガスを使用した 5 点 BET 法により比表面積を求めた。

ポルサイト種晶による種晶添加法での合成は、上記の類似組成の溶液を調製して、同様に 72 時間の水熱法を用いて行った。粒子径成長を同様の手順で観察した。

3. 結果と考察

XRD パターンおよび XAFS スペクトルから、合成した粉末はすべてポルサイトであると示された。検討の結果、合成条件の適切な設定と種晶添加法により、約 0.1 から 10 μm のポルサイトが合成できたことを、SEM 像により確認した。

合成されたサンプルには PCT-A 法[1]による浸出試験を行い、セシウムについて耐浸出性を評価した。評価の指標として、次の(1)式を用いた。

$$NR_{Cs} \cdot SA = \frac{c_{Cs}}{f_{Cs} \cdot V \cdot t} \quad (1)$$

ここで、 NR_{Cs} [g/m²·d] は正規化浸出速度、 c_{Cs} [g/L] は溶液中の Cs の濃度、 f_{Cs} は試料中の Cs の重量比、 SA [m²] は試料表面積、 V [L] は浸出液の体積、 t [day] は浸出時間である。

図 1 に、比表面積に対する浸出速度依存性を示す。比表面積が小さくなるほど、浸出速度が小さくなる傾向にあることが分かった。ポルサイトは多孔質でないため、粒子径の成長に従って比表面積は小さくなっていくと予想された。

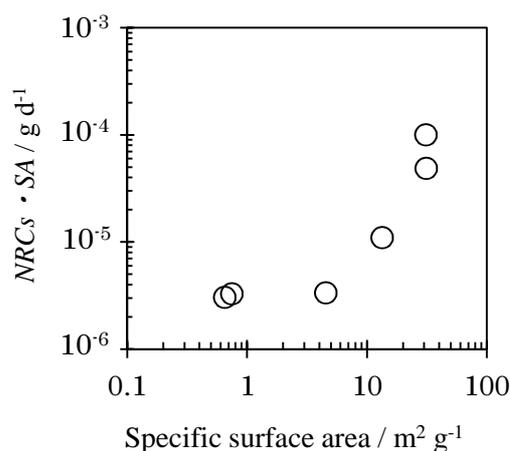


図 1 ポルサイトの比表面積に対する Cs 浸出速度依存性

[1] American Society for Testing Material, ASTM C 1285-02 (2008).