

セシウム安定閉じ込め材料

SATテクノロジー・ショーケース2013

■ はじめに

放射性セシウム同位体による環境汚染が深刻な問題となっています。セシウムは高い水溶性を備えているため、環境に放出されると、気圏・水圏循環を介し、広範囲の土壌汚染をもたらします。現在行われている緊急除染作業の次段階として、汚染表土から抽出・濃縮した放射性セシウム同位体を安定的に閉じ込め、環境への再拡散を防止する技術の確立が急務です。

放射性セシウムの環境拡散を長期にわたって抑制するためには、熱的・化学的に安定な固体化合物（固化体）内部にセシウムイオンを閉じ込め、安定化した上で、地下深く埋設処分する必要があります。現行技術では、ホウケイ酸を主成分とするガラス固化体にセシウムを閉じ込める「ガラス固化法」が、最も有効なセシウム閉じ込め法とされています。しかしホウケイ酸ガラスは水腐食に対する耐性が低いため、地下水などによって浸食を受け、放射性セシウム同位体の溶出・環境への再拡散を許す懸念がありました。

■ 活動内容

代表発表者のグループは先ごろ、熱・化学安定性に優れた酸化チタン（ TiO_2 ）を固化体材料として利用することにより、現行技術を大きく上回るセシウム閉じ込め効果を実現しました。セシウムを溶解した酸化モリブデン（ MoO_3 ）熔融体に酸化チタンを加え、これを電気分解することにより、針状のチタン酸固化体単結晶1 cm^3 あたりに1 gの高濃度セシウムを閉じ込めることに成功しました（図1）。結晶構造解析の結果、チタン酸固化体内部においては、 TiO_2 分子が形作るチューブ状構造の内部に、セシウムイオンがすき間なく1次元的に配列していることが明らかになりました。チタン酸固化体は、特殊な1次元イオン配列と針状形態のおかげで、従来のホウケイ酸ガラスと比べ170倍ものセシウム閉じ込め効果を発揮します（図2）。

■ 関連情報等（特許関係、施設）

関連論文

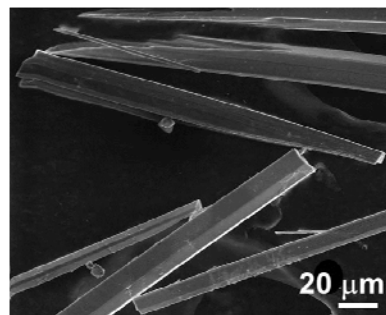
H. Abe, A. Satoh, K. Nishida, E. Abe, T. Naka, M. Imai and H. Kitazawa: *J. Solid State Chem.* **179** (2006) 1521.

特許

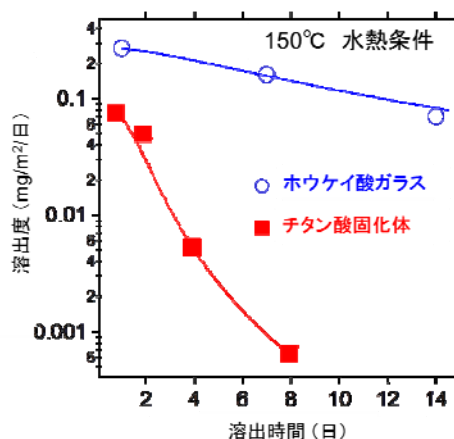
特開2006-62933 「セシウムを高濃度に含むチタン酸ホランドイト単結晶の製造方法」

施設

物質・材料研究機構 並木地区 NanoGREEN棟 4階
〒305-0044 つくば市並木1-1



（図1）チタン酸固化体の電子顕微鏡像。



（図2）チタン酸固化体／ホウケイ酸ガラスのセシウム閉じ込め能力の比較。

代表発表者 阿部 英樹（あべ ひでき）
所 属 (独)物質・材料研究機構 環境再生材料ユニット
触媒機能材料グループ
問合せ先 〒305-0044 茨城県つくば市並木 1-1
TEL: 029-860-4803 FAX: 029-860-4958
ABE.Hideki@nims.go.jp

■キーワード: (1)セシウム
(2)安定閉じ込め
(3)固化体