



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	セシウムフリー鉱化法による Cs 汚染鉱物の光触媒材料への変換と環境浄化への再生利用
Alternative_Title	Conversion of Cs-contaminated minerals to photocatalyst materials through Ce-free mineralization and reuse of recovered materials for environmental purification
Author(s)	杉田 剛(日本原子力研究開発機構), 下山 巖(日本原子力研究開発機構) Sugita, Tsuyoshi(Japan Atomic Energy Agency); Shimoyama, Iwao(Japan Atomic Energy Agency)
Citation	第 8 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.22 The 8th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：除染技術、再生利用
Text Version	Publisher
URL	https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/182108
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。



セシウムフリー鈹化法による Cs 汚染鈹物の光触媒材料への変換と 環境浄化への再生利用

杉田 剛、下山 巖
日本原子力研究開発機構

【緒言】 福島原発事故により発生した大量の汚染土壌について、効率的な処理と減容化が復興に向けた大きな課題の一つである。汚染土壌の処理を困難にしている一つの要因として、2 : 1 型の粘土鈹物が Cs を強く吸着し、簡単には除染できないことが挙げられる。この問題に対し、我々はセシウムフリー鈹化法(CFM)という手法を提案している。CFM は従来法のような粘土鈹物の物理的融解ではなく、化学反応による鈹物変換を利用して Cs 除去を行う。風化黒雲母を用いたモデル試験では、700°Cで普通輝石やワダライトへの鈹物変換と共に Cs が完全に除去できた。しかし、Cs 除去後に残る生成物の再生利用について具体的な指針がなかった。

光触媒は、光の照射により酸化還元反応を示すことから、環境適応性の高い浄化材料として注目されている。その応用は多岐にわたり、水の完全分解、有機物質やバクテリア等の分解・除去、有害重金属の除去などが研究され、一部は既に実用化されている。近年、光触媒活性を有する天然物質を用いた有機物分解や Cr(VI)還元が報告され、安価且つ大量に存在する天然物質の光触媒材料としての応用に関心が集まっている。

本研究では、Cs 除去後の生成物の再生処理促進を目的とし、CFM によって生成する物質に対する光触媒活性の付与を検討した。安定同位体 Cs を吸着させた黒雲母をモデル物質とし、Cs 除去における熱処理温度を 500~800°Cとし、処理温度が生成物の組成に及ぼす影響を評価するとともに、それぞれの生成物の光触媒活性を Cr(VI)の光触媒還元を通して評価した。

【実験】 CFM による Cs 除去と鈹物変換 : Cs 吸着黒雲母に CaCl₂を加え、各温度で 2 h 熱処理後、水で超音波洗浄したものを CFM_x (x は熱処理温度)とした。光触媒試験 : 0.2 mM Cr(VI)と 0.2 mM サリチル酸を含む水溶液 30 mL に CFM_x 5 mg を加え、暗所下で攪拌し Cr(VI)の吸着性を評価した後、UV 及び可視光照射下で Cr(VI)の光触媒還元反応を行った。一定時間で採水し、CFM_x をシリンジフィルターで除去し、吸光度測定によって Cr(VI)の還元率を評価した。

【結果と考察】 黒雲母に吸着された Cs は、熱処理温度を 650°C以上とすることで完全に除去された。Cs 除去後の生成物の XRD パターン及び SEM 観察から、熱処理温度が 600°C以下の場合(CFM500, 550, 600)は黒雲母の構造を保持していたが、650°C以上で熱処理したサンプル(CFM650, 700, 750, 800)では黒雲母が普通輝石やワダライトに変換されることが確認された。未処理の黒雲母および CFM_x の光触媒活性を Cr(VI)の還元を通して評価した結果、未処理の黒雲母は UV、可視光どちらを照射した場合も光触媒活性を示さなかったのに対し、CFM_x は UV 照射下において市販の酸化チタン光触媒である P-25 と同等以上の光触媒活性を示すことが明らかとなった。CFM_x における光触媒活性は CFM_x の組成と粒径に依存し、CFM_x の単位比表面積当たりの光触媒活性はワダライトの結晶成長と共に向上することが示唆された。ワダライトが主要成分となる CFM800 は可視光照射下においても僅かに光触媒活性を示した。我々はこれらの結果に基づいて除染後の土壌に対する自然光を利用した環境浄化という新たな再生利用のアイデアを提案する。

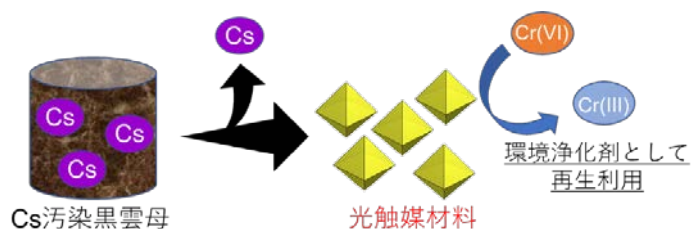


Fig. 本研究の概要