

福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	セシウム吸着モルデナイトから転換したポルサイトの熱安定性及 び溶液安定性評価
Alternative_Title	Evaluation of thermal stability and solution stability of
	pollucite converted from cesium-adsorbed mordenite
Author(s)	渡邊 雄二郎(法政大学), 山中 隆蔵(法政大学), 田村 堅志(物質・材
	料研究機構)
	Watanabe, Yujiro(Hosei Univ.); Yamanaka, Ryuzo(Hosei Univ.);
	Tamura, kenji(National Inst. for Materials Science)
Citation	第8回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.70
	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/182153
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。

セシウム吸着モルデナイトから転換したポルサイトの 熱安定性及び溶液安定性評価

○渡邊雄二郎(法政大学),山中隆蔵(法政大学),田村堅志(物質・材料研究機構)

【はじめに】福島第一原子力発電所の事故に伴い飛散した長い半減期を持つ放射性セシウム-137(半減期約30年)の安定な貯蔵法の一つとしてポルサイト(POL: CsAlSi₂O₆)による固定化が注目されている ¹⁾。POL は天然に産するセシウムイオン(Cs+)を含むゼオライトとして知られ、細孔径は Cs+直径より小さく、合成 過程で Cs+を取り込めば、構造内に安定保持できる。しかし、希薄な Cs+を含む汚染水中にシリカ源とアルミナ源を添加して、直接 POL を合成するのは減容化の観点から効率が悪い。一方、Cs+に対して高選択性を有し、日本に多産するゼオライトとしてモルデナイトが知られている。我々は、汚染水中の Cs+をモルデナイトで回収し、POL 転換することで効率良く Cs+を固定化することを考えている。これまでに、Cs+吸着モルデナイトを所定温度でアルカリ水熱処理することにより、POL へ転換できることを明らかにしている ²⁾。本研究では、Cs+吸着量が異なる天然及び合成モルデナイトを POL へ転換し、その熱安定性及び溶液安定性の評価を行った。

【実験方法】本実験では、宮城県産天然モルデナイトと和光純薬(株)製 Na+型合成モルデナイトを用いた。Cs+吸着実験は、所定濃度に調製した塩化セシウム(133Cs)水溶液を縦揺れ振とう器を用いて 250 rpm で 24 時間固液接触させることにより行った。アルカリ水熱処理実験は、Cs+吸着モルデナイト 2.0 g と 1.0 M NaOH 水溶液 30 mL を 100 mL 容量の試料分解容器に封入し、恒温器中にて 200℃ で 24 時間反応させることにより行った。生成物の同定は粉末 X 線回折装置(XRD)、形態観察・化学組成分析は走査型電子顕微鏡(SEM)とエネルギー分散型 X 線分析装置(EDX)を用いて行った。熱安定性の評価は熱重量示唆熱分析(TG-DTA)及び 1100℃で焼成後の生成物の XRD 分析により行った。Cs+溶出試験は、生成物 0.1 g と 0.6 M 塩化ナトリウム(NaCl)水溶液 30 mL を回転振とう器(50 rpm)で 1~72 時間接触させることにより行った。接触後、0.45 μm メンブレンフィルターで固液分離し、液相中の Cs+濃度を ICP 質量分析装置(ICP-MS)により定量した。

【結果と考察】生成物の粉末 XRD パターンは、いずれも POL 構造に起因する回折線を示し、モルデナイトから POL へ転換できたことを示唆した。SEM 像からは POL 特有の多面体結晶が観察され、その EDX 分析結果から計算した Si/Al モル比は約 2.0 であり、POL の Si/Al モル比と一致した。また Cs+吸着量が高いモルデナイトから転換した POL では Cs も検出された。TG-DTA の結果からは、POL への Cs+取り込み量が高い試料では、250℃~350℃に現れる POL 構造中の水の脱着に起因する吸熱ピークがほとんど見られず、Cs+は POL 構造中の水のサイトに取り込まれたと考えられる。また 1100℃で焼成後においても、Cs+取り込み量が高い POL では、POL 構造を保持しており、高い熱安定性を示すことが明らかになった。Cs+溶出率は、12 時間までは 0.7%まで上昇するものの、その後は一定となった。この結果は、POL 結晶表面の Cs+の溶出のみで POL 構造内部からは溶出しないことを示している。以上より、Cs+吸着量が高いモルデナイトから転換した POL は、高い熱安定性と溶液安定性を示すことが明らかになった。本方法は放射性 Cs の固定化方法の一つとして期待できる。

【謝辞】本研究は環境省研究総合推進費補助金 1-1906 の援助を受けて実施した。

(参考文献) [1] Y. Yokomori et al. Scientific Reports, 4, 4195-4198 (2014).

[2] 川畑莉恵子ら, 第 135 回無機マテリアル学会要旨集 (2017).