

土壤中の白雲母からの放射性セシウムの除去

Decontamination of radioactive cesium in muscovite of soil

*井上 由樹¹, 中村 秀樹¹, 阿部 紘子¹, 下田 千晶¹, 金子 昌章¹, 三倉 通孝¹

¹株式会社 東芝

土壤中の白雲母に吸着した放射性セシウム（以後、セシウムと略す）は、結晶構造の層間とアモルファス状の構造部分に存在し、シュウ酸および水酸化カリウムによる除染が効果的であることが分かった。

キーワード：土壤、セシウム、白雲母、除染

1. 緒言

放射性物質で汚染された土壤の除染はこれまで各地で実施されている。しかし、土壤は多種多様な混合体であるため効率的な除染が実施されていない。土壤の中でも粘土鉱物を多く含むとセシウムが吸着しやすいと考えられている。粘土鉱物中のコロイドには白雲母が多く含まれ、セシウムが多く吸着している可能性があることがわかったため¹⁾、白雲母のセシウム吸着・離脱挙動について検討した。

2. 実験

セシウム溶液に白雲母を浸漬しセシウムを吸着させ、結晶構造解析を実施した。また、セシウムを吸着させた白雲母及び代表的な粘土鉱物の除染試験を実施した。除染液は 0.5M のシュウ酸及び水酸化カリウムを使用し、固液比 10 g/L、温度 95°C、除染時間 1 時間で実施した。試験前後の放射能は NaI シンチレーション検出器を用いて測定し、除染率を求めた。

セシウム除染率[%] = $100 - \left(\frac{\text{試験後のカウント}[\text{cps}] - \text{バックグラウンド}[\text{cps}]}{\text{試験前のカウント}[\text{cps}] - \text{バックグラウンド}[\text{cps}]} \right) \times 100$

結晶構造解析は透過型電子顕微鏡 (TEM)、元素分析はエネルギー分散型 X 線分析 (EDS)、除染液中に溶出した元素は誘導結合プラズマ質量分析計 (ICP-MS) を用いて分析した。

結晶構造解析は透過型電子顕微鏡 (TEM)、元素分析はエネルギー分散型 X 線分析 (EDS)、除染液中に溶出した元素は誘導結合プラズマ質量分析計 (ICP-MS) を用いて分析した。

3. 結果・考察

セシウムを吸着した白雲母の TEM 観察及び EDS 分析結果を図 1 に示す。図 1 より、板状白雲母に砕けた微粒子の白雲母が堆積し、微粒子側に多くのセシウムが吸着しているが、結晶構造には差異はなく層間にセシウムが吸着されていることを確認した。図 1 でセシウムの吸着が確認された A の範囲を拡大した図を図 2 に示す。図 2 より、表層に数 nm 程度のアモルファス領域が存在していることがわかった。セシウムの除染試験結果を図 3 に示す。従来のシュウ酸除染では約 60% が、シュウ酸および水酸化カリウムを併用した除染では約 90% のセシウム除染率が得られた。アロフェン等のアモルファスは酸とアルカリで溶解する部分が異なるため²⁾、アモルファス層に吸着したセシウムは酸・アルカリ併用処理が有効であることが推察された。

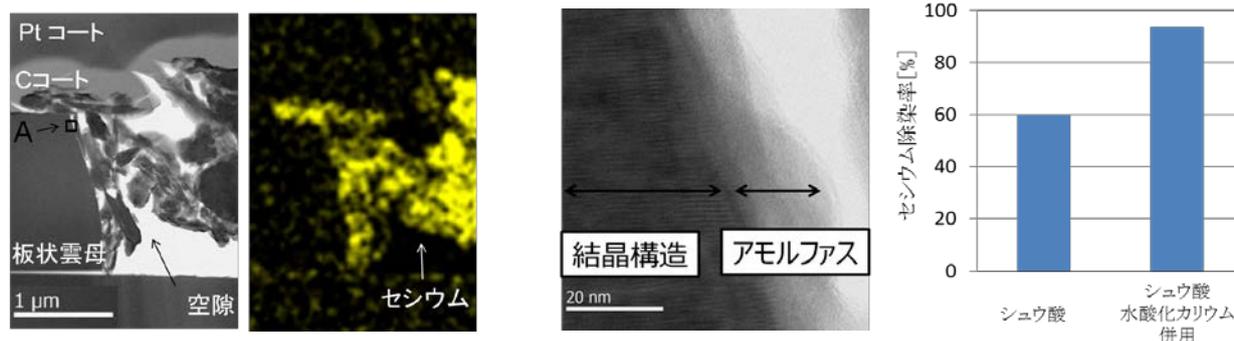


図 1 セシウム吸着白雲母の TEM 観察

図 2 図 1 の A 点の拡大図

図 3 セシウム除染試験結果

4. 参考文献

[1] 土壤中の放射性セシウムの性状把握、井上他、2015 年春の年会

[2] 核種アロフェンの酸アルカリによる溶解、堀井他、粘土化学 第 13 巻第 4 号、123~130(1973)

*Yuki INOUE¹, Hideki NAKAMURA¹, Hiroko ABE¹, Chiaki SHIMODA¹, Masaaki KANEKO¹, Michitaka SASO¹

¹TOSHIBA CORPORATION