



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	遊星ボールミル粉砕法を併用した汚染土壌の脱セシウム化
Alternative_Title	Cesium removal of contaminated soil using combined method of planetary ball mill crushing
Author(s)	山下 浩(愛媛大学), 田村 堅志(物質・材料研究機構), 佐藤 久子(愛媛大学), 森田 昌敏(環境測定品質管理センター) Yamashita, Hiroshi(Ehime Univ.); Tamura, Kenji(National Inst. for Materials Science); Sato, Hisako(Ehime Univ.); Morita, Masatoshi(Center of Analytical Quality Control for the Environment)
Citation	第6回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.54 6th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション：除染技術、除染事例
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/135383
Right	© 2017 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第6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。



遊星ボールミル粉砕法を併用した汚染土壌の脱セシウム化

○山下浩¹・田村堅志²・佐藤久子¹・森田昌敏³
 (愛媛大院理工¹・物材研究機構²・環境測定品質管理センター³)

はじめに: 東日本大震災による東京電力福島第一原子力発電所の事故によって、東日本広域の土壌に放射性セシウムによる放射能汚染が発生した。事故当初は、容易にセシウムを溶出することができたが、6年が経過した現在、土壌中の粘土鉱物に吸着されたセシウムの溶出は容易でなくなっている。このことは、セシウムイオンがパーミキュライトのような粘土層間にマグネシウムと置換して入り込み、風雨に6年間さらされることによる風化によって脱離が困難になることが考えられる。¹⁾このことを解決する手法として、我々は、機械的に汚染土壌を粉砕することによって粘土の層構造を壊し、その後硫酸等による湿式処理によりセシウムイオンが溶出できるのではないこと考えた。本報告では、以上のことを念頭に置いて、遊星ボールミル粉砕法を併用して、汚染土壌中のセシウムイオンの湿式処理を行った。

実験: 採取してきた汚染土壌を Retsch 製遊星ボールミル PM400 を用いて粉砕した。ステンレス製粉砕ジャー (容量 500 mL) にステンレス製粉砕ボール (Φ20 mm) を 18 個入れて、所定量のサンプル土壌をはかり取ったものをジャーに入れて、200rpm で 30 分間粉砕した。粉砕した土壌 50g に濃硫酸 20mℓを加えて加温後、蒸留水 100mℓを加えて 300rpm で攪拌し、セシウムイオンを溶出させた。硫酸以外の浸出液では、所定の濃度に調整して溶液 1ℓを用いて 300rpm で攪拌してセシウムイオンを溶出させた。また、溶出液としてフッ化水素アンモニウムを用いた場合は、攪拌法ではなくマイクロ波処理によりセシウムイオンを溶出させた。

結果: ボールミルで汚染土壌を粉砕することにより、平均粒径 1.2 μm 程度に細粒化することができた。得られた試料を用いて溶出試験を行った。得られた結果

を表 1 に示す。3M の硫酸溶出液を用いた場合、86% のセシウムイオンを溶出することができた。未粉砕の場合では、溶出率は 63%であったことから、土壌を機械的に粉砕することにより、粘土層間が壊れ、セシウムイオンの溶出が容易になったことが明らかとなった。また、マグネシウムイオンを用いたイオン交換では溶出は容易ではなく、強酸を用いてセシウムイオンをイオン交換によって溶出させるか、あるいは、フッ化物イオンの共存により、シリカネットワークを壊すことによりセシウムイオンの溶出が容易になったものと考えられる。実験室レベルでセシウムイオンを溶出することを考えた場合、フッ化水素アンモニウムを用いると効果的であるが、環境負荷や処理費用を考慮すると、硫酸を用いることがセシウムイオンの溶出する際に最善であると考えられる。

謝辞: この研究は環境省研究総合推進費補助金 3K140312 の援助を受けた。

参考文献: (1) J. M. Zachra et al. *Geochimica et Cosmochimica Acta*, **66**, 193-211, 2002.

表 1 汚染土壌からのセシウムの溶出率

溶出液	液量	溶出率(%)
3M Mg(NO ₃) ₂	1ℓ	21
2.5M Mg(NO ₃) ₂	1ℓ	26
1M シュウ酸	1ℓ	52
1M フッ化水素アンモニウム	1ℓ	90
3M 硫酸	120mℓ	86