



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	セシウムの簡便・低コスト除染 - 天然モルデナイト付着シートの利用
Alternative_Title	Simple and low-cost decontamination of cesium - Use of natural mordenite adhesion sheet
Author(s)	松枝 直人(愛媛大学), Lester, Botoman(愛媛大学), Johan, Erni(愛媛大学), 青野 宏通(愛媛大学), 森田 昌敏(愛媛大学) Matsue, N.(Ehime Univ.); Lester, B.(Ehime Univ.); Johan, E.(Ehime Univ.); Aono, H.(Ehime Univ.); Morita, M.(Ehime Univ.)
Citation	第5回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.96 5th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	ポスターセッション3: 除染技術・計測技術
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/109513
Right	© 2016 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第5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。



セシウムの簡便・低コスト除染：天然モルデナイト付着シートの利用

○松枝直人¹⁾、Botoman Lester¹⁾、Erni Johan²⁾、青野宏通²⁾、森田昌敏¹⁾
 1)愛媛大学大学院農学研究科、2)愛媛大学大学院理工学研究科

【序論】

福島第一原発からの放射性物質の拡散から2年ほど経過した頃から、放射性セシウムが土壌中の雲母やバーミキュライトなどへ固定され、土壌からの脱着が困難となってきた。これに伴って、土壌の除染方法の主流は乾式法へと移行しつつあるが、我々は、吸着剤を土壌と共存させる「共存法」によって、湿式法でも、セシウム汚染土壌の除染がある程度は可能であることを見出した。今回、不織布に吸着剤を付着させた「除染シート」を用い、「共存法」による除染後の、土壌と吸着剤の分離を簡便化した。

【試料と実験方法】

セシウム吸着剤として、各種ゼオライトの中でもCs⁺吸着選択性が最も高いモルデナイトを選定し、その天然物（日東粉化工業株式会社製、粉末状）を、前処理等を行わずにそのまま用いた。モルデナイト粉末を付着させる不織布として、市販の水切りネット（プラテック株式会社）を用いた。水切りネットへモルデナイト粉末を熱接着後、水洗、風乾して「除染シート」とした。除染シート中のモルデナイト粉末の含量は約50質量%であった。

土壌の除染実験には福島県で採取した4点の放射性セシウム汚染土壌(1589～5030 Bq/kg)を用いた。土壌10gを250 mL容ポリ容器へ入れ、蒸留水200 mLを添加した。除染シート2g(約20 cm四方)を入れ、室温にて16時間往復振とうした。除染シートを取り出し、これに付着した土壌をポリ容器内へ洗い落とした。以上の操作を除染シートなしで行ったものを対照土壌とした。土壌懸濁液を遠心分離後、上澄み液を捨て、土壌を風乾後、処理土壌と対照土壌の放射性セシウム含量を測定した。抽出液として蒸留水に加えて各種酸溶液を用い70℃にて時々攪拌する加温法による除染実験も行った。

【結果と考察】

モルデナイト粉末と除染シートによる¹³³Cs⁺の吸着等温線(0.5 M NaCl 共存、初濃度0～15 ppm)は、ほぼ同一であった。除染シート中のモルデナイト粉末含量が約50%であるため、この結果は、モルデナイト粉末単体よりも除染シート中のモルデナイトの方がCs⁺吸着能が高いことを示す。この理由は、熱接着時の加熱処理によってモルデナイトのCs⁺吸着能が増大したためと推測した。熱処理以外の前処理によっても、本天然モルデナイト試料のCs⁺吸着能は増大する可能性がある。

処理土壌と対照土壌の差から求めた汚染土壌4点の除染率は、それぞれ15%(1589→1352 Bq/kg)、21%(5030→3961 Bq/kg)、32%(2148→1469 Bq/kg)および36%(3639→2321 Bq/kg)であった。除染率32%の土壌について、除染シート4g、振とう時間72時間とした場合の除染率は49%(2148→1105 Bq/kg)であった。なお、いずれの土壌の場合にも、蒸留水のみでは放射性セシウムが抽出されないことを確認している。以上の結果は、土壌と蒸留水の懸濁液に除染シートを「共存」させることによって、土壌からの放射性セシウムの脱着が大幅に促進されたことを示している。この理由は、土壌から水溶液相へわずかに脱着したCs⁺が、すぐさまモルデナイトへ吸着して水溶液相のCs⁺濃度が低下することで、(土壌⇌水溶液)間の平衡が、逐次、右向きに移動したためである。このような「共存法」においては、本除染シートのように、土壌から吸着剤を、容易に分離・回収できることが必須である。

抽出液として、蒸留水に加えて各種の塩溶液を用いても、除染率は向上しなかった。これは、塩溶液を用いることで土壌からのCs⁺の脱着量が多少は増加するものの、水溶液相からモルデナイトへのCs⁺の吸着を、塩溶液中の陽イオンが阻害するためである。70℃での加温法の場合には、3Mの塩酸を用いた場合に、除染率が65%となった。攪拌の頻度を上げることで、更なる除染率の向上が期待できる。

以上のように、除染シートを用いた低コストかつ簡便な方法で、セシウム汚染土壌の除染が、ある程度は可能である。この「共存法」は、土壌以外の、比較的セシウム固定能が低い固体汚染物の除染において、汚染水の処理において、また、汚染直後の土壌において、さらに効果的である。