



福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	熔融塩法による土壌からのセシウムの取り出し
Alternative_Title	Removal of cesium from the soil by the molten salt method
Author(s)	原田 幸明(物質・材料研究機構), El-Safty, Sherif(物質・材料研究機構) Halada, K.(National Institute for Materials Science); El-Safty, Sherif(National Institute for Materials Science)
Citation	第5回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.14 5th Workshop of Remediation of Radioactive Contamination in Environment
Subject	セッション4: 減容技術2
Text Version	Publisher
URL	http://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/109431
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。



溶融塩法による土壌からのセシウムの取り出し

物質・材料研究機構 原田幸明 Sherif El-Safty

1. はじめに

除染も大幅に進行し中間貯蔵から最終処分に向けた処理が課題となってきている。そこでは、これまで Cs の拡散防止に重要な役割を果たしてきた土壌成分からの Cs の分離による減量化が大きな課題になる。筆者は土壌からの Cs 分離に溶融塩法が有効なことを示してきたが、さらに溶融塩中に移行した Cs の処理を含めたシステムについての検討結果を述べる。

2. 実験方法

溶融塩であるが典型的な塩化物である NaCl の融点は 801℃であるが、CaCl₂ との共晶温度は 504℃となるため共晶組成近傍の溶融塩を用いることで、粘土物質の層状構造の破壊、塩化物としての固定、Cs(g),CsCl(g)等の気相中への Cs の散逸の三者を充たして Cs を塩中に抽出し、洗浄した塩水から別途開発したセシウム吸着材(Cs-HOM)に捕獲する方法を試みた。汚染土壌はあらかじめ 50 μm でふるい分けし、粘土鉱物の存在比率を高めたものを用いた。土壌資料は坩堝に入れ、5cm 厚の鉛ブロック 10 個で囲った遮蔽箱の中で HORIBAPA-1100 を用いてあらかじめ放射線量測定した(XBq)。そこに NaCl と CaCl₂ を所定量混ぜ、一旦水洗して均一化した後に乾燥して水分を取り除いた後、電気炉中で所定温度、所定時間加熱した。処理後の試料は、そのまま放射線量を測定し(VBq)揮発減分を調べたのち、水洗して濾紙で濾過し、濾紙上の残存土壌(YBq)と濾過液(ZBq)の放射線量を測定した。溶融塩実験条件は溶融の効果と温度依存性を見るためとして、処理時間は 3 時間に固定し、450℃、600℃、700℃、800℃のそれぞれの条件で行った。また土壌と溶融塩の比を 0.06 から 3 の間で変えて行った。

さらに、溶融塩を水溶液化しそれを蒸発させることにより飽和溶液側に大部分の Cs を移行させた。さらにその飽和溶液を希釈し Cs を吸着材に吸着させた。塩には Ba, Ca が大量に存在するために、吸着材としては選択性の高い吸着材として物材機構で開発してきた Cs-HOM(high Ordered Mesoporous monolith)を用いた。

3. 実験結果

図 1 は溶融塩処理温度を変えた場合の、揮発率(1-V/X)、残存率(Y/X)、水中抽出率(Z/(Y+Z))である。共晶溶融温度に達していない 450℃では一部揮発や塩化物への移行がおつているものの土壌中に残存しているものが多い。共晶温度から 100℃以上高い領域になると土壌中の残存セシウムは激減し、溶融塩に抽出され最終的に塩水中に取り出されるセシウムの比率が増大する。800℃処理では 95%のセシウムが溶融塩に抽出されている。溶融塩/土壌比では 90%以上溶融塩中に捕獲させるには土壌の 3 倍程度の溶融塩の量が必要となる。しかし図 2 に蒸発処理後の分配を示すように、析出塩には Cs は少なく循環使用が可能である。

HOM による吸着は、大量の Ca,Na の存在のために時間を要したが、基本的に水溶液から Cs-HOM へと Cs を移行させることができた。なお、希釈率を変化させたものも試みたがその効果は認められなかった。

4. 結論

汚染土壌を溶融塩処理し蒸発処理で塩を回収循環させ、水溶液から HOM に吸着させることで減容化、濃縮ができる。

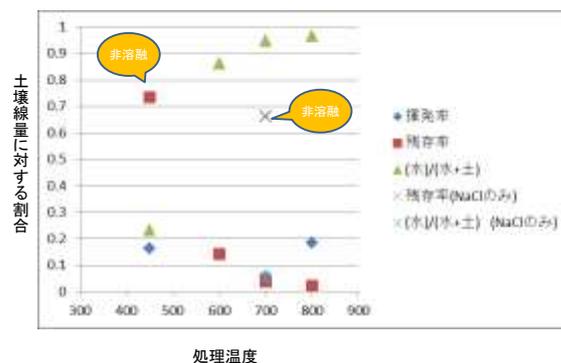


図 1 溶融塩処理温度と Cs の土壌残存率

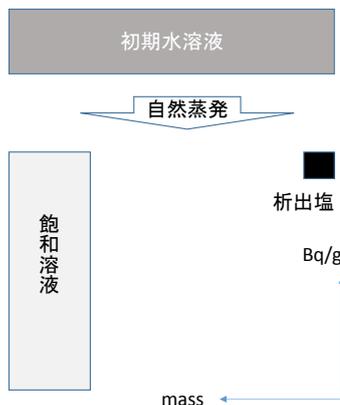


図 2 抽出水溶液の蒸発と Cs 分配

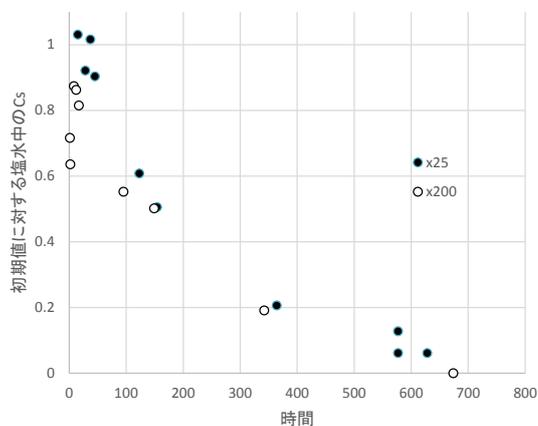


図 3 HOM による希釈塩水からの Cs 吸着