



## 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	溶融 FSI 塩を用いた汚染土壌減容化システム
Alternative_Title	Volume reduction system for contaminated soil using the sodium salt or potassium salt combined with a compound with molten fluorine as an anion (FSI salts)
Author(s)	佐藤 駿(福島大学), 星野 将宏(福島大学), 佐藤 理夫(福島大学), 坪倉 史朗(日本曹達), 岡戸 俊明(日本曹達) Sato, Shun(Fukushima Univ.); Hoshino, Masahiro(Fukushima Univ.); Sato, Michio(Fukushima Univ.); Tsubokura, Shiro(Nippon Soda Co., Ltd.); Okado, Toshiaki(Nippon Soda Co., Ltd.)
Citation	第 8 回環境放射能除染研究発表会要旨集, p.58 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	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/182141">https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/182141</a>
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。



## 溶融 FSI 塩を用いた汚染土壌減容化システム

○佐藤 駿<sup>1</sup>、星野 将宏<sup>1</sup>、佐藤 理夫<sup>2</sup>、坪倉 史朗<sup>3</sup>、岡戸 俊明<sup>3</sup>  
(福島大院理工<sup>1</sup>、福島大理工<sup>2</sup>、日本曹達<sup>3</sup>)

福島第一原発事故によって大量の汚染土壌が発生し、その減容化が求められている。我々はフッ素を含む化合物を陰イオンとするナトリウム塩またはカリウム塩（以下 FSI 塩と略し、構造式を図に示す）を溶融もしくは混合溶融状態にさせ土壌に混合し、低温加熱処理することにより、放射性セシウムを除去できることを発見し報告してきた<sup>(1-5)</sup>。溶融 FSI 塩を用いた汚染土壌処理は、他の方法と比べて常圧下・低温で多くの放射性セシウムを除去できる利点があり、設備の簡素化に期待ができる手法である。

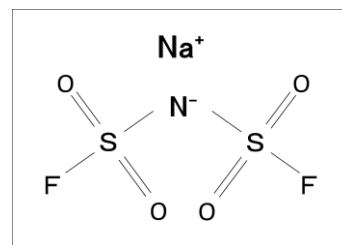


図 NaFSI の構造式

溶融 FSI 塩を用いた汚染土壌減容化システムを構築するためには、汚染土壌からの放射性セシウム除去率向上、FSI 塩を回収・再利用する技術、FSI 使用量を低減する技術、洗浄水からの放射性セシウム回収などが必要である。個々の技術に関しては他のポスター<sup>(6-8)</sup>で詳述し、本発表ではシステムの全体概要を示す。

放射性セシウム除去の実験には、飯舘村の旧居住制限区域で入手した放射性セシウム濃度 15,000 Bq/kg-dry 程度(Cs-134、Cs-137 の合計)の水田土壌を用い、放射性セシウム量は NaI シンチレーター(ATOMTEX 1320)を用いて測定した。予め加熱して融かしておいた FSI 塩に土壌を混合した後に一定温度で保持し、セシウムを脱離させた。溶融 FSI 塩で土壌を処理した場合、NaFSI : 95%、KFSI : 67%、混合 FSI 塩 : 92%の除去率が得られた<sup>(1-4)</sup>。複数の FSI 塩を混合することにより融点を下げ、取扱を容易にすることに成功した<sup>(4)</sup>。溶融 FSI 塩に微量の水分や酸を添加することにより、除去率が向上することを発見した<sup>(6)</sup>。土壌処理条件の最適化により、更なるセシウム除去率の向上が期待される。

有機溶剤で処理後の土壌を洗浄し、有機溶剤洗浄液から FSI 塩を回収・再利用する手法を考案した。酢酸エチルで処理後土壌を洗浄して回収した FSI 塩には多くのセシウムは含まれず、回収した FSI 塩を土壌処理に再使用した場合、70%の除去率が得られた<sup>(5,7)</sup>。FSI の回収・再利用において処理後土壌の有機溶剤洗浄は有用な手法であることが分かった。有機溶剤を含んでいてもセシウム除去能力を有することより、FSI 塩を有機溶剤で希釈して土壌処理に用いることを試行した。少量の有機溶剤を溶融 FSI 塩に混合することにより粘度は大幅に低下し、土壌との混合が容易となった。その結果、FSI 塩の使用量を低減することができた<sup>(7)</sup>。

汚染土壌処理をした後に水洗浄をすると、その洗浄水には土壌から溶出した成分に加え、FSI 由来の成分が多量に含まれる。我々はセシウムの吸着選択性の高いプルシアンブルーを使用することで、高濃度な多種イオンが含まれる汚染排水から放射性セシウムを回収し、安定化した後に最終処分する方法を検討している。FSI 塩水溶液は中性であるとされているが、洗浄水は FSI の分解生成物のために酸性を示した。pH 調製を行なうことにより、もっとも多くの成分が共存する一次洗浄水であっても、固定化したプルシアンブルーを用いて 95%以上のセシウムの回収に成功した<sup>(8)</sup>。

- (1) 佐藤理夫,他 含フッ素低温溶融塩による汚染土壌からの放射性セシウム除去 第6回除染学会 2017.7
- (2) 佐藤駿,他 含フッ素低温溶融塩を用いた汚染土壌の減容化システム 第6回除染学会 2017.7
- (3) 佐藤理夫,他 含フッ素低温溶融塩による汚染土壌からの放射性セシウム除去 化学工学会 49回秋季大会 2017.9
- (4) 佐藤駿,他 溶融状態の混合 FSI 塩を用いた土壌処理 第7回除染学会 2018.7
- (5) 星野将宏,他 含フッ素低温溶融塩による放射性セシウム除去と溶融塩の回収・再利用 化学工学会第84年会 2019.3
- (6) 栗城彩香,他 溶融 FSI 塩を用いた汚染土壌中放射性セシウムの除去特性 第8回除染学会(P3-06) 2019.7
- (7) 星野将宏,他 有機溶剤を用いた FSI 塩使用量の削減 第8回除染学会(P3-04) 2019.7
- (8) 花田直樹,他 溶融 FSI 塩処理後土壌の洗浄工程 第8回除染学会(P4-08) 2019.7