

背景

福島原発事故による放射能汚染の問題は、現在世界中が注目する大問題となっています。とりわけ汚染土壌の浄化技術は、早急に解決すべき喫緊の課題です。当社では、可溶性デンプンを除去できる新規凝集剤を開発し、工業技術センターとは凝集剤の性能評価に関する共同研究を実施してきました。東日本大震災発生直後から、放射性物質の除去性能について研究を重ねてきました。その結果、放射能汚染土壌を除染し、含まれる放射性物質をスラッジとして固化、分離することに成功しました。9月15、16日に福島県において実証試験を実施しましたので、その結果も合わせて報告します。

成果

福島県飯館村の水田土壌を使ったビーカー実験では洗浄後の土6gの放射性セシウム(Cs)濃度は3.5kBq/kgで、元の45.9kBq/kgの約7%に減少し、農林水産省が示した水田の放射性Cs濃度の上限値5kBq/kgを下回ることになりました。約93%のCsが残る濾液には当社の凝集沈殿剤FROGを用いて、10分間処理を行いました。その後濾過した凝集沈殿残渣(スラッジ)6gの放射性濃度は47.4kBq/kgで、処理水からは線量は検出されず、Csの約100%の除去を示しました。FROGは油分、懸濁物質、他の金属イオンを含め短時間の攪拌のみで放射性物質を同時に凝集分離できる技術です。またスラッジの脱水性も高く後処理が容易であることから、大面積の除染を効率的に進めることができます。



実証実験装置



スラッジ

研究者からのコメント

凝集剤 FROG は、 α 化したデンプンを高効率で凝集させることができる唯一の凝集剤です。放射性物質、デンプン以外にも多くの溶解性有機物に対して有効です。排水処理でお困りの方は、是非一度お問い合わせください。

応用分野：放射能汚染土壌の洗浄、除染

研究体制：H22 共同研究（八紀産業(株)、兵庫県立工業技術センター）、H23 重点領域研究推進事業

企業名・所属：八紀産業(株) 研究室

担当者：福井佳和

特許取得・成果発表：特許第 4422202 号

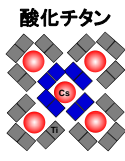
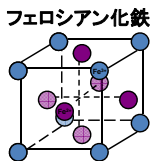
キーワード：凝集、放射能汚染土壌除染

要旨

福島第一原発の事故による農地の放射能汚染は、食の安全・安心を根底から揺るがす重大問題になっている。放射性物質（特に放射性セシウム）の除染技術としては、福島第一原発で使用されている米国の原子力大手キュリオン社のゼオライトによる放射性セシウムの吸着がある。しかしながら、複雑な工程を長時間かけて行う必要があり、さらに莫大なコストがかかる。また、フェロシアン化鉄による放射性セシウムの吸着、酸化チタンによる放射性セシウムの閉じ込めなどの研究結果が報告されている。しかしながら、コストが高い、様々な放射性物質に対応できないなど汚染農地の除染で実用化するには時間がかかると考えられる。つまり汚染農地の除染を費用、スケジュールを含めて具体的に計画するためには、単純な機械のみを用いて短時間で核種線量が除染できる技術が必要とされている。

八紀産業(株)は、既存の排水処理技術では除去困難であったデンプン等を含む有機物排水に対する凝集分離剤FROG®を開発している。そこで、この技術を用いて、汚染水及び汚染土壌に対する除染実験を行った。その結果、核種線量をほぼ100%除染できることが明らかになった。

様々な技術



1. 放射性ヨウ素に対する除染能力がほとんどない。
2. コストがかかる。
3. 放射性物質以外の油分、有機物等を同時に処理できない。

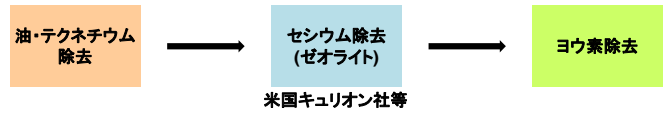
問題点

1. 低コスト、簡単に除染ができる実用的な技術がない。
2. 様々な放射性物質を同時に除染する技術がない。
3. 油分、有機物等も一緒に処理する技術が必要。



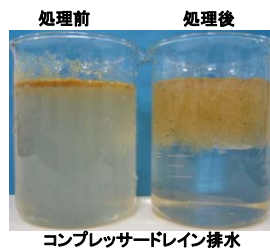
有機物、油分等を同時に処理できるFROGを用い汚染土壌及び汚染水の除染できないか？

福島第一原子力発電所における除染方法の流れ(除染部のみ)



1. 莫大なコスト及び、複雑な工程を必要とする。
2. 油分など放射性物質以外の物質による問題が発生している。

凝集分離剤FROGとは



特徴

- 攪拌のみで、短時間(15~30分)で凝集分離
- 有機物及び動植物性油脂に対して高い除去率
- BOD、CODのみならず、鉛等の除去も可能
- 凝集後のスラッジは脱水性が高いため、回収が容易

FROGによる放射性セシウムの除染



郡山市小学校除染結果

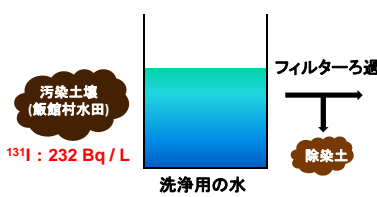
表 汚染水に対するFROGによる除染結果

分析項目	処理前 (Bq/L)	処理後 (Bq/L)	除去率 (%)
¹³⁴ Cs	1780 ± 26.7	ND.	> 99.5
¹³⁷ Cs	2300 ± 32.7	7.30 ± 2.17	> 99.7

1) ND.は検出下限値未満であることを示す。
2) 検出下限値は、¹³¹I : 10.7 Bq/L, ¹³⁴Cs : 8.58 Bq/L, ¹³⁷Cs : 6.15 Bq/L。

飯館村水田の土壌除染試験結果

水洗浄による汚染土壌の除染



FROGによる汚染水の除染

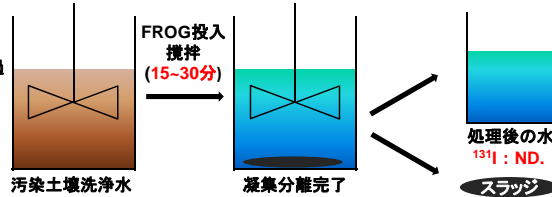


表 飯館村水田土壌の除染試験の結果

測定対象	¹³⁴ Cs (Bq/L)	¹³⁷ Cs (Bq/L)	計	線量移動率 (%)
元土	20300	25600	45900	
洗浄後土	1552	1970	3522.5	7.7
洗浄廃水	19950	26075	46025	100.3
処理水	0	0	0	0
スラッジ	21180	26220	47400	103.3

洗浄方法：土壌試料10gに、水100mlを加え、食用用ミルクを用いて30秒間攪拌洗浄を行い60メッシュのフィルターでろ過。

汚染土壌実験例及びスラッジ脱水計画

(1) 汚染土壌のスキ取り



(2) 汚染土壌の洗浄



(3) 枯草等の植物除去



(4) 洗浄土壌の分級

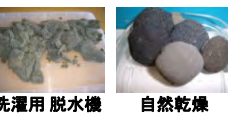


焼却処分

(5) 洗浄水の凝集分離 (15~30分の攪拌)



(6) スラッジの脱水



下水放流又は洗浄水として再利用する

遮蔽容器で保管

まとめ

1. FROGによる凝集分離によって、水に溶け込んでいる放射性ヨウ素、セシウムをほぼ100%除染できることが明らかになった。
2. 汚染土壌を水洗浄及びフィルターろ過することによって放射性セシウム98%除染ができることが明らかになった
3. 既存の機械を用いるため、低コスト且つ短時間で除染できる実用可能な技術である。



この技術を用いてふるさと福島の復興に貢献したい