

平成23年度新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業 緊急対応研究課題

研究課題名	「蒸煮・爆砕反応を利用する農地土壌から放射性セシウムの分離・除去技術の実証研究（課題番号23066）」	研究期間	平成23年度
-------	---	------	--------

代表機関・研究総括者：国立大学法人東京工業大学・竹下 健二

共同機関：財団法人原子力研究バックエンド推進センター

I 研究の概要

福島原発事故が引き起こした放射性セシウム（Cs）汚染は、福島県を中心とした広領域の農家に深刻な被害をもたらしており、特に農地土壌の迅速な除染が求められています。我々は、蒸煮爆砕技術と凝集沈殿技術を組み合わせて、一般的には除去が難しい土壌に収着した放射性 Cs を高率かつ経済的に除去できる技術を開発し、除染装置の最適操作条件や仕様を提示しました。本技術は、特に一次除染で削り取られた田畑の表土等の経済的かつ二次廃棄物の少ない除染方法として有効です。また、放射線強度分布計算法によりコンクリート製遮蔽箱等を用いた放射性 Cs 汚染物の保管管理方策を検討し、中間管理施設等での適切な保管管理方策を提示しました。

1. 成果の内容

- 1) 蒸煮（水熱分解）爆砕技術と凝集沈殿技術の組み合わせにより、非常に高率で汚染土壌から放射性 Cs を除去できることを確認しました。例えば、蒸煮爆砕処理により最大 85% の Cs 除去率を実現し、また同処理により水相に遊離した Cs のほとんどを凝集沈殿処理により除去できることを確認しました。
- 2) 蒸煮爆砕処理の工程別の Cs 除染率は、蒸煮：58%、水洗：17%（累積 75%）、爆砕：10%（累積 85%）となることを確認しました。
- 3) 土壌中の有機成分は蒸煮により分解して Cs を遊離するのに対し、無機成分（粘土鉱物）中の Cs は蒸煮・爆砕の組み合わせにより遊離することを確認しました。
- 4) 浮遊性固体と有機酸を含む模擬土壌の水熱分解処理水を用いて、市販の凝集剤を適用して凝集沈殿を行ったところ、高い Cs 除去率（約 98%）を達成し、浮遊性固体や有機酸の存在下でも十分に凝集沈殿性能が発揮されることを確認しました。
- 5) 吸着性能の阻害要因となりうる Na イオンの存在下で、吸着剤のフェロシアン化鉄は十分に Cs 吸着性能を維持することを確認しました。
- 6) 以上の結果から求めた高率の Cs 除去を実現する蒸煮爆砕条件及び凝集沈殿条件を踏まえ、特に蒸煮爆砕装置をスケールアップしたときに予想される課題と対策を明確化したうえで、実証機の基本システムの仕様例として 2.5L の蒸煮器 4 基を備えた処理量 1t / 日の蒸煮爆砕装置を含む Cs 除染システムの主要な仕様とシステムフローを提示しました。
- 7) 略称放射性物質汚染対処特措法に基づき、「仮置き場」や「中間貯蔵施設」のあるべき要件を整理し、コンクリート製遮蔽箱を使用する場合等の放射線強度分布を計算し、適切な保管管理方策例を提示しました。

2. 成果の活用

- 1) システムフローを示した蒸煮爆砕及び凝集沈殿を組み合わせた放射性 Cs 除染システムは、仮置き場や中間貯蔵施設等での設置に適します。

- 2) 小型の移動式除染システムができれば、農家等の小規模仮置き場の汚染土壌処理も可能です。
- 3) 放射線強度分布の計算から導き出した汚染物の保管管理方策は、仮置き場や中間貯蔵施設での汚染物保管管理に適用できます。

3. 主なデータ・図表

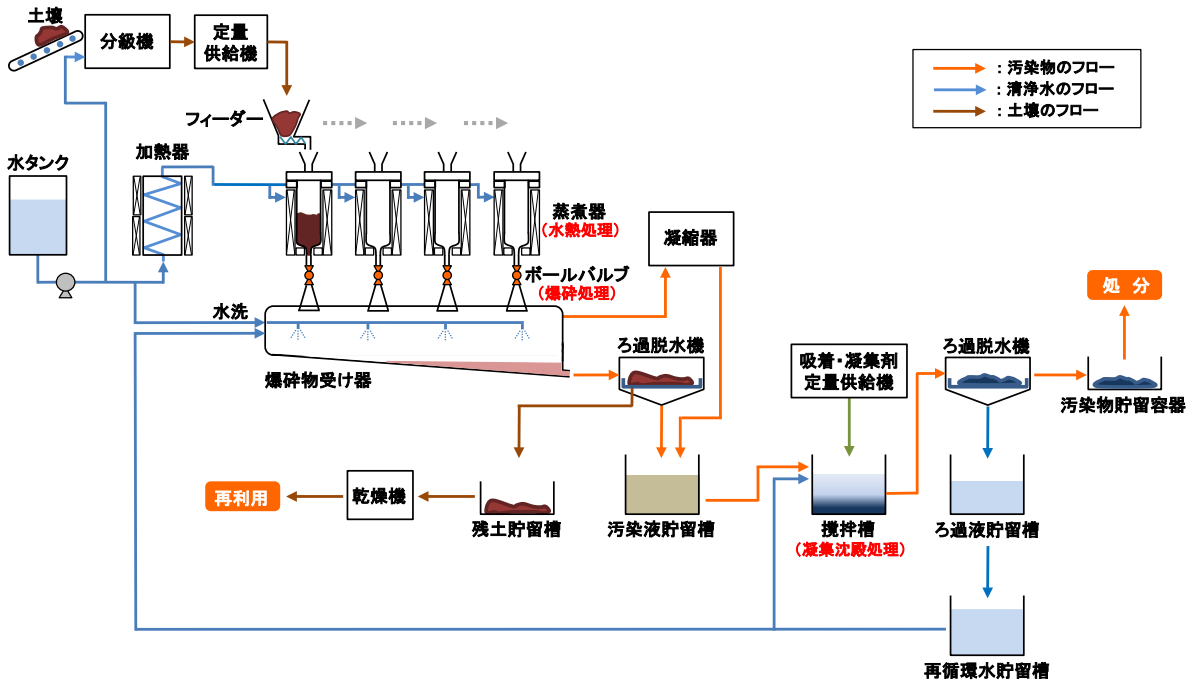


図1 蒸煮爆砕及び凝集沈殿技術を組み合わせた土壌用放射性Cs 除染システムフロー例

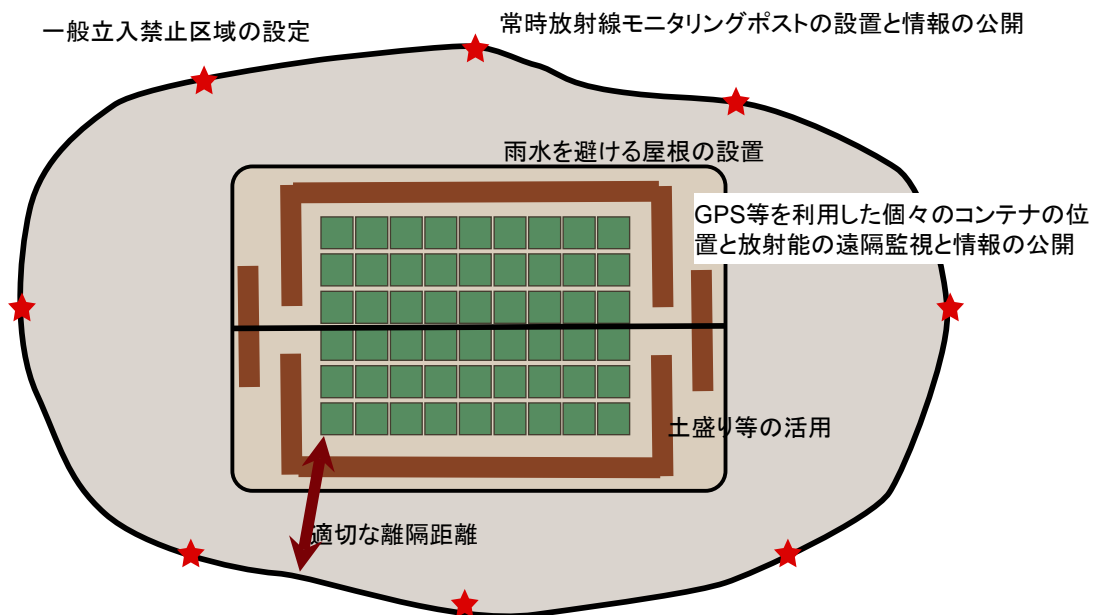


図2 仮置き場でのコンクリート製遮蔽箱による汚染物保管管理方策例