

鉄粒子を用いた 水田土壌における カドミウム除去方法

筑波大学 大学院数理物質科学研究科
化学専攻

准教授 中谷 清治

研究背景

カドミウム

- ・ 鉱物や土壌などに天然に存在する重金属
- ・ 人体に有害
- ・ 農産物の含有基準値 精米：1.0 mg/kg
- ・ 土壌の環境基準値：0.01 ppm以下

水田土壌からのカドミウム除去は重要

研究背景

鉄粉法

- ・ イオン化傾向の差により還元析出
$$\text{Fe} + \text{Cd}^{2+} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + \text{Cd}$$
- ・ 鉛や銅に用いられることが多い
- ・ キレート剤があると析出量低下

キレート剤存在下でも使用可能となれば原位置での簡易浄化が期待

---様々な元素を含有した特殊鉄粉の利用

鉄粒子によるカドミウム汚染水田浄化法の開発

新技術の基となる研究成果・技術

水田土壌からの鉄粒子を用いた カドミウムの除去方法

- 様々な元素を含有した鉄粒子（浄化用鉄粉）の利用
- キレート剤で土壌からカドミウムを溶出
キレート錯体として効率良く土壌から抽出
- カドミウムを浄化用鉄粉に不溶化
キレート錯体から浄化用鉄粉に吸着

新技術の基となる研究成果・技術

水溶液系の実験

浄化用鉄粉による除去

カドミウムイオン

カドミウムのEDTA錯体

同程度

カドミウムのEDTA錯体の除去率

浄化用鉄粉 >> 汎用純鉄粉

浄化用鉄粉では錯体を生成していても除去可能

新技術の基となる研究成果・技術

モデル水田土壌サンプル系の実験

- (1) 溶出剤によるカドミウムの水相への溶出
EDTA水溶液 >> 水

HClでも溶出するがpHが低いと鉄粒子が溶解
キレート剤によるカドミウムの溶出が有効

- (2) 浄化用鉄粉によるカドミウムの除去
水相中のカドミウム濃度で90%除去

カドミウムだけでなく鉛も同様に除去

従来技術とその問題点

水田におけるカドミウムの除去方法

(1) 客土による入れ替え

コストがかかり処分場も新たな環境問題

(2) 塩化第二鉄でカドミウムを結晶化し洗浄

手間とかがかり除去率高くない

(3) ファイトレメディエーション

長期間処理必要

(4) エレクトロレメディエーション

大掛かりでコストがかかる

新技術の特徴・従来技術との比較

水田土壌のカドミウムの除去に適用した場合

- (1) 原位置で行うことができる
- (2) 手間とコストがかからず、除去率高い
- (3) 比較的短期間でできる

の可能性が高い

想定される用途

- 本技術の特徴を生かした水田におけるカドミウム除去への適用が考えられる。
- 上記以外に、鉛などの除去効果が得られることも期待される。

想定される業界

- 利用者・対象
 稲作農業関係者・水田

実用化に向けた課題

- 現在、土壌を用いた実験室レベルでのカドミウム除去が可能なところまで開発済み。しかし、実際の水田における実証実験は行っていない。
- 今後、実際の水田系での実験データを取得し、条件設定を行っていく。

企業への期待

- 未解決の実際の水田での実証試験については、個々の土壌成分を分析しながら条件設定することで克服できると考えている。
- 使用後の鉄粉には土壌から有効利用できる金属等が吸着しているので、鉄粉から有効成分を回収できる技術を持つ企業との共同研究を希望する。
- 農業向け以外での一般土壌改良に向けて技術を持つ企業との共同研究を希望する。

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 鉄粒子を用いた水田におけるカドミウム除去剤組成物およびカドミウム除去方法
- 出願番号 : 特願2010-03188
- 出願人 : 筑波大学、合同会社CORDA
- 発明者 : 中谷清治、福嶋久代、酒井勝

お問い合わせ先

筑波大学

産学連携本部

ビジネス・インキュベーション

・マネージャー

池田 勝幸

TEL 029-853-5389

FAX 029-853-63650

e-mail m-ikeda@ilc.tsukuba.ac.jp