

2007年3月12日

独立行政法人農業・食品産業技術総合研究機構 農村工学研究所
株式会社フジタ
三菱マテリアル株式会社

アブラナ科の植物（ハクサンハタザオ）がため池底泥土のカドミウム濃度を低減させる効果を確認

（独）農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所、株式会社フジタ技術センター、三菱マテリアル株式会社総合研究所のグループはアブラナ科の植物（ハクサンハタザオ）を利用したため池底泥土のカドミウム低減効果について、実際のカドミウム含有土を用いたポット試験（5作）及び屋外試験（1作）を行い確認しました。本技術は、有害な重金属であるカドミウムを含有しているため池底泥土等をリサイクルするための技術の一環として開発されたもので、カドミウムの吸収率が高いハクサンハタザオを用いて土壌中のカドミウムを吸収、低減、回収する方法を提案したものです。

今後、野外実証試験を継続し、長期的な土壌のカドミウム濃度の変化及び回収作業のコスト評価を行い、実用的な回収技術の完成を目指します。

【1. 背景・ねらい】

本研究はため池の底泥土等をリサイクル技術の一環として開発されたものです。ため池の底泥土にはヒ素、鉛、カドミウム等の有害な重金属類が含有されている場合があります。これらの底泥土を安全にリサイクルするためには土壌中の重金属を除去するか、不溶化する必要があります。そこで土壌中のカドミウムを、植物を利用して吸収・減少させる方法について検討しました。

【2. 成果の内容・特徴】

カドミウムの高集積植物（ハクサンハタザオ）を選別し、これを用いて土壌中のカドミウムを効率的に吸収・減少させる方法を提案しました。



写真-1 ハクサンハタザオ



写真-2 ハクサンハタザオの屋外栽培状況

【3. 技術の検証】

1. 実際のカドミウム含有土を用いた室内ポット試験及び屋外実証試験結果から、ハクサンハタザオが植物体中で100～800ppm (mg/kg dry)のカドミウム吸収能力がある重金属高集積植物（ハイパーアキュムレータ）であることを確認しました。
2. カドミウム含有土壌を対象に屋外栽培試験を行い、乾物生産量、カドミウム吸収量、土壌のカドミウム減少量を検証しました。その結果、ハクサンハタザオのカドミウム濃度から計算した植物体が除去したカドミウムの量は3,000g/haであることを確認しました。
3. 収穫したハクサンハタザオを乾燥後、焼却処理する時にカドミウムを揮発させないで回収できる温度を確認しました。
4. ハクサンハタザオはカドミウム以外にも亜鉛を高濃度に吸収します。そこで、ハクサンハタザオを収穫した後、乾燥・焼却処理することでカドミウムを分離し、その後、亜鉛を回収（濃度30%以上）する方法を開発し、その有効性をラボスケール実験で確認しました。

1. ポット試験および屋外実証試験で得られたデータ

		土壌Cd濃度(表層15cm)	
		栽培前 (mg/kg)	栽培後 (mg/kg)
試験区	平均	4.7	2.6
	標準偏差	0.6	0.2
対照区(栽培なし)	平均	4.7	4.5
	標準偏差	—	—

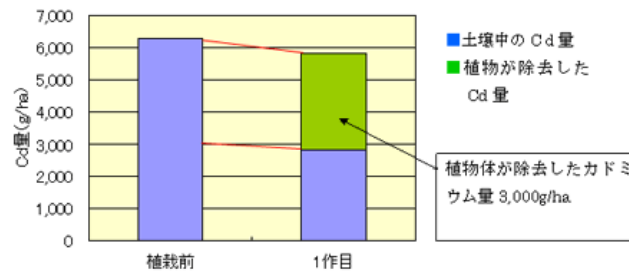


図-1 ハクサンハタザオを屋外で1作栽培した前後の土壌Cd濃度の変化

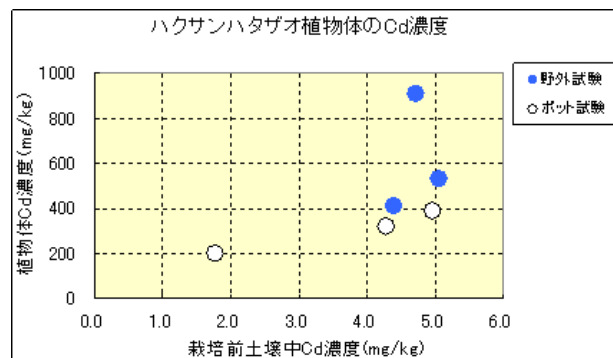


図-2 栽培前の土壌Cd濃度と植物体Cd濃度の関係

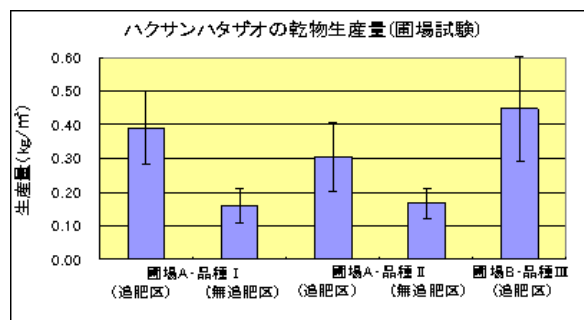


図-3 ハクサンハタザオの乾物生産量と追肥の関係

2. ポット試験で得られたデータ(複数作における)

(1)ポット試験方法

実際のカドミウム含有土壌を対象にハクサンハタザオを5作繰り返してポット栽培し、土壌中のCd濃度の減少量及び浄化速度の変化を調べました。

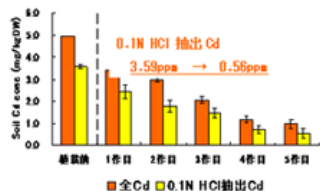
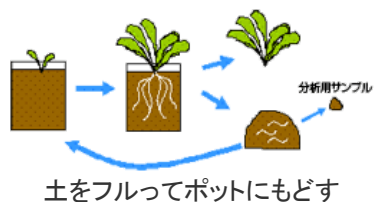


図-4 土壌中Cd濃度の変化(ポット)



写真-3 栽培の様子

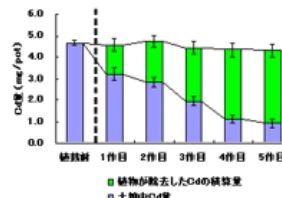


図-5 Cd収支(ポット)

3. ハクサンハタザオを利用したカドミウム・亜鉛の吸収及び回収方法の概要

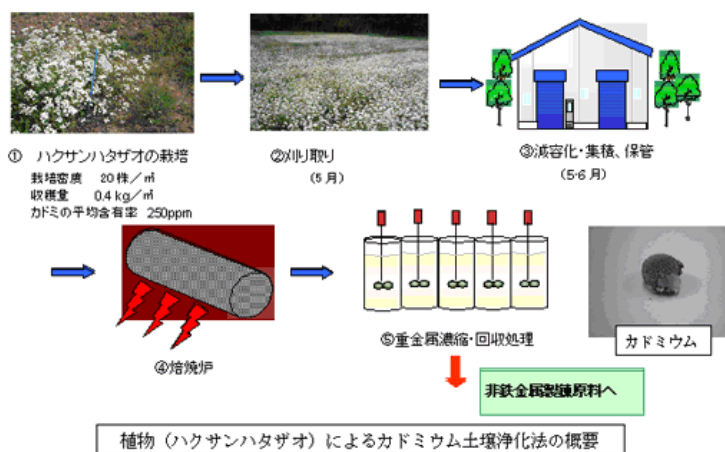


図-6 カドミウム・亜鉛の吸収及び回収方法の概要

【4. 普及と今後の課題】

今後の課題として、低コスト化をめざした発芽率向上による種子直播方法の検討や効率的な育苗システムの検討、土壌条件に応じた効率的栽培技術、浄化技術、浄化後の植物処理(焼却、純度の高いカドミウム精錬)技術のさらなる開発、低カドミウム濃度土壌における吸収効率及び浄化システムの計画・評価方法の検討が必要です。

【予算】

本技術は、農林水産省委託研究「農林水産バイオリサイクル研究(研究課題名;ため池底泥土の固化及び再処理技術の開発)(H14～H18)及び共同研究「植物を利用したカドミウム汚染土壌の浄化工法の開発」(H17～H19)により(独)農業工学研究所(平成18年4月1日に新法人への移行に伴い、(独)農業・食品産業技術総合研究機構農村工学研究所に改称)と株式会社フジタ技術センター、三菱マテリアル株式会社総合研究所との共同研究により開発したものです。

【関連特許】

関連特許として特許「被汚染媒体からの汚染質除去方法」(特願 2003-361437号)があります。

用語説明

・ファイトレメディエーション(Phytoremediation)

:植物の特定の機能(水分や養分を吸収・分解する植物の性質・能力)を利用し、汚染された環境中有害物質を分解・除去・固定する技術

・重金属高集積植物(Hyperaccumulator)

:重金属を高濃度で植物体内に集積することが出来る植物。

・ハクサンハタザオ

:アブラナ科シロイヌナズナ属の越年草で、学名は *Arabidopsis halleri* ssp. *gemmifera* です。わが国に広く分布し、山地の日当たりのよい場所に生え、高さは10～30 cmになり、4月から6月ごろに白い花を咲かせます。

・ラボスケール

:実験室で実施する規模で、今回はハクサンハタザオを1回につき数十グラムを用いて、実験室内で使う小型の電気炉で燃焼処理し灰にした後、500 mlのポリ容器などを使用して実施しました。

以 上