

[成果情報名]大豆の子実カドミウム濃度の低減技術

[要約]品種選択、石灰質資材により播種までに土壌 pH を 6.5 にすること、およびファイトレメディエーションにより大豆子実カドミウム濃度が低減できる。また、莢伸長期の莢から子実カドミウム濃度を推定できる。これらを、子実カドミウム濃度低減技術としてとりまとめた。

[キーワード]大豆、カドミウム、品種、土壌 pH、ファイトレメディエーション

[代表連絡先]電話 0138-77-7916

[研究所]道総研道南農業試験場・研究部・生産環境グループ、道総研中央農業試験場・農業環境部・環境保全グループ

[背景・ねらい]

大豆は国際基準値が定められていないもののカドミウム濃度が高く、その加工品を常食としている我が国では、大豆由来のカドミウム摂取量が多い。また、数年後を目処に米以外の国内基準値設定の検討が行われる可能性がある。そこで、道内の大豆子実カドミウム濃度の品種間差異および石灰質資材やファイトレメディエーションによる子実カドミウム濃度の低減効果を明らかにし、カドミウムの国内基準値が設定された際の対応策とする。

[成果の内容・特徴]

1. 大豆の子実カドミウム濃度には品種間差が認められ、「いわいくろ」を 1 として濃度比で比較すると、「晩生光黒」が 0.79～1、他の品種が 0.42～0.87 である（図 1）。例えば、「いわいくろ」および「晩生光黒」を栽培して子実カドミウム濃度が高まる可能性のある圃場では、同じ黒大豆である「つぶらくろ」もしくは黄大豆を選択することにより、濃度を低減できると考えられる。
2. 石灰質資材として苦土炭カルおよび消石灰を播種 7 日前に施用すると、土壌 pH は消石灰区では播種時に、炭カル区では子実肥大期に目標 pH の 6.5 に達する（表 1）。大豆の子実カドミウム濃度は、石灰質資材施用により低下し消石灰区が最も低い。このことから、播種までに土壌診断基準値の上限である pH6.5 に達するように石灰質資材を施用するのが、子実カドミウム濃度の効果的な低減方法であると考えられる。
3. 稲「長香穀」の陸稲栽培（4 作）、ソルガム「選抜種」（4 作）および「つちたろう」（3 作）の栽培により、土壌のカドミウムは無栽培区より 16～33%減少し、その跡地で栽培した大豆の子実カドミウム濃度は無栽培区より 42～52%低減する。「長香穀」の陸稲栽培では、発芽のために浸漬処理や播種直後のかん水が必要であることから、畑地のファイトレメディエーションではソルガム「つちたろう」の 3 作とし、大豆の子実カドミウム濃度を確認するのが適当と考えられる。
4. 収穫時の子実と栽培期間中の各部位のカドミウム濃度から、回帰式を作成することが可能であり、最も決定係数が高い莢伸長期の莢（乾物あたり）と、子実カドミウム濃度との関係をプロットすると、子実 Cd 濃度=0.75×莢 Cd 濃度+0.03 ($R^2=0.889$) が得られる（図 2）。また、この式の 99%信頼区間（片側上限）から、莢カドミウム濃度が 0.17、0.34、0.45 および 0.56mg/kg を超えると、子実カドミウム濃度は 0.3、0.4、0.5 および 0.6mg/kg を超える可能性があるとして推定できる。
5. 以上より、大豆の子実カドミウム濃度の低減方法と推定法をとりまとめた（表 2）。それぞれの方法の組み合わせが可能であり、低吸収品種を用いかつ石灰質資材を施用することが、今後設定される可能性のある基準値に対する超過リスクを最も低減する方法であると考えられる。また、上記方法でも対応できない場合は、ファイトレメディエーションや客土などにより、土壌のカドミウムを低減する必要がある。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象は、大豆生産者および関係する営農指導機関である。
2. 大豆に対するカドミウムの国内基準値が設定された際に活用する。

[具体的データ]

図1 北海道で栽培される大豆品種の子実カドミウム濃度の比較¹⁾

1) 各品種を道南農試で栽培し、「いわいくろ」を1としたときのカドミウム濃度比。供試土壌の0.1M HCl 可溶性カドミウムは0.24~0.41mg/kg。

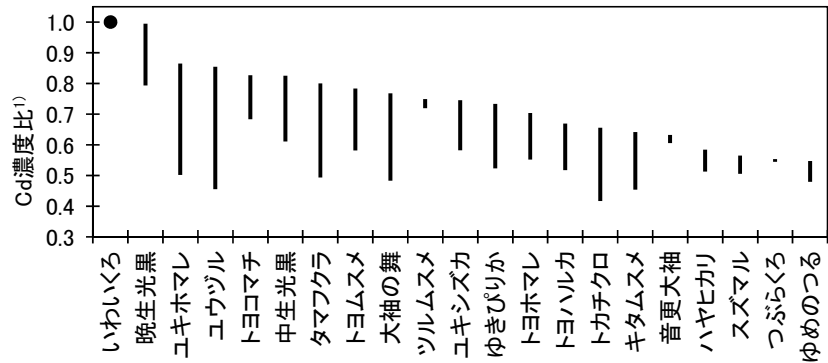


表1 石灰質資材の違いが大豆子実カドミウム濃度におよぼす影響

処理区	土壌pH		子実重 (kg/10a)	子実Cd濃度 (mg/kg)
	播種時	子実肥大期		
対照(資材無施用)	5.6 ± 0.07a	5.6 ± 0.03a	307 ± 42a	0.53 ± 0.08a
炭カル	6.0 ± 0.13b	6.5 ± 0.13b	347 ± 71a	0.32 ± 0.07b
消石灰	6.4 ± 0.20c	6.6 ± 0.13b	374 ± 26a	0.25 ± 0.07b

0.1M HCl可溶性Cdが0.41mg/kgの圃場で「トヨムスメ」を栽培

土以降の数値は標準偏差を示す

異なる英小文字間には有意差があることを示す (5%水準、Tukey法)

表2 大豆のカドミウム濃度の低減技術

子実Cd濃度(mg/kg)の推定	
土壌診断 ¹⁾	栽培前に推定可能で、作付けの是非や石灰質資材施用の判断ができる。pH(KCl)、全炭素(TC%)および0.1M HCl可溶性Cd(Cd mg/kg)から推定 ²⁾ 。
作物診断	莢伸長期の莢Cd濃度(乾物あたり)から推定し、出荷前の精密分析の是非を判断。必要に応じて行う。 子実Cd=0.75×莢Cd+0.03
低減技術	具体的方法
①低吸収品種の選択	低吸収品種を選択・栽培する。
②石灰質資材施用	播種までに目標pH6.5に達するように石灰質資材を施用する。①で対応不可能なときにこの方法、もしくは①、②の組み合わせ

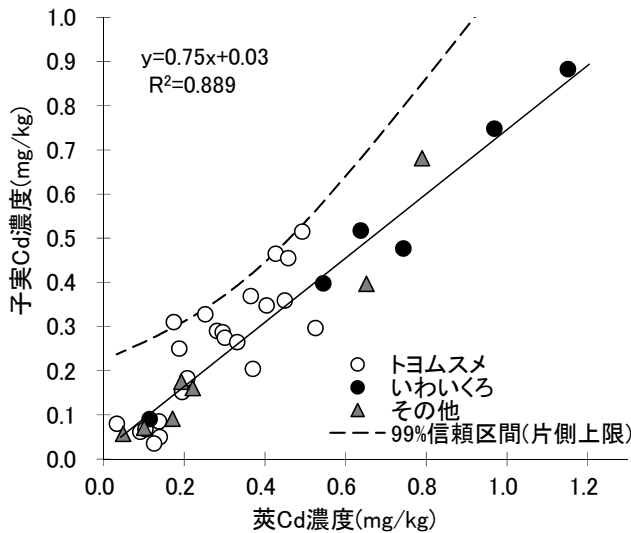


図2 莢伸長期の莢カドミウム濃度(乾物あたり)

が子実カドミウム濃度におよぼす影響

(細淵幸雄、甲田裕幸)

[その他]

予算区分：委託プロ(生産工程)

研究期間：2008~2012年度

研究担当者：細淵幸雄、甲田裕幸、中本 洋

平成24年度北海道農業試験会議(成績会議)における課題名および区分
「大豆の子実カドミウム濃度の低減技術」(指導参考)