

[成果情報名] 苦土石灰のうね内部分施用と低吸収性ダイズ品種による子実カドミウム濃度低減

[要約] 深さ 20 cm までの平均カドミウム濃度が 1.4 mg kg^{-1} と高い水田転換畑の場合、土壌 pH が 6.5 に近づくように全面施用の苦土石灰量の 50% をうね内に部分施用とし、低吸収性ダイズ品種・系統を用いれば、子実カドミウム濃度は普通品種と比べて 4 割程度低減する。

[キーワード] カドミウム、ダイズ、低吸収性品種、苦土石灰、うね内部分施用

[担当] 農研機構東北農業研究センター・生産環境研究領域

[代表連絡先] 電話 019-643-3433

[区分] 東北農業・生産環境（土壌肥料）

[分類] 普及成果情報

[背景・ねらい]

ダイズは子実カドミウム (Cd) 濃度が高まりやすく、対策技術の確立が早急に求められている。これまで、 0.1 mol L^{-1} 塩酸抽出による土壌の深さ 20 cm までの平均 Cd 濃度が 1.1 mg kg^{-1} の水田転換畑の場合、全面施用の 4 割程度 (38%) の苦土石灰と化成肥料をうね中央部の幅 20 cm・深さ 20 cm の範囲に帯状に施用してダイズを播種すると、子実 Cd 濃度を全面施用と同等またはそれ以下に低減可能であることを明らかにしている。一方、ダイズには子実 Cd 濃度が高まりにくい低吸収性品種・系統が存在する。そこで、うね内部分施用と低吸収性品種・系統を組み合わせ、土壌中 Cd 濃度がより高い場合の子実 Cd 濃度低減のための実用的な技術を開発する。

[成果の内容・特徴]

1. ダイズの子実 Cd 濃度低減のためには、トラクター用うね内部分施用機に播種機を取り付けて、うね中央部の播種位置付近の幅 20 cm・深さ 20 cm の範囲に苦土石灰と化成肥料を帯状に施用し、同時にダイズを播種する (図 1)。播種後の栽培管理は通常どおり行う。
2. 土壌の深さ 20 cm までの平均 Cd 濃度が 1.4 mg kg^{-1} の水田転換畑において、「リュウホウ」の子実 Cd 濃度は目標 pH6.5 まで土壌 pH が高いほど低く、目標 pH が 6.5 の場合、うね内部分施用における苦土石灰量を全面施用の 50% (部分 50) とすると、38% (部分 38) と比べて土壌 pH が高まり、子実 Cd 濃度は 3 割程度低くなる (表 1、図 2)。しかし、収量は目標 pH や施用法の違いにより影響されることなく、全面施用での化成肥料の 38% をうね内に部分施用とすると、全面施用と同等の収量が得られる。
3. 目標 pH や施用法が同じ条件の場合、「おおすず」の子実 Cd 濃度は「リュウホウ」と変わらないが、「きぬさやか」、「刈系 841 号」および「刈系 842 号」の子実 Cd 濃度は「リュウホウ」と比べて 4 割程度低い (図 3)。
4. 目標 pH を 6.5 とし、全面施用の苦土石灰量の 50% (化成肥料は 4 割程度) をうね内に部分施用し、できるだけ低吸収性の品種を選択することによって収量を低下させることなく、子実 Cd 濃度を最も低減できる。

[普及のための参考情報]

1. 普及対象：水田転換畑におけるダイズ生産者
2. 普及予定地域・普及予定面積・普及台数等：東北の水田転換畑のうち、ダイズの子実 Cd 濃度が高まりやすい地域
3. その他：日本のダイズ品種のうち、東北の主力品種である「リュウホウ」と「おおすず」の子実 Cd 濃度は比較的低いことが報告されている。うね内部分施用機は、小規模から大規模まで経営面積に応じた 2～4 条用が市販されている。苦土石灰および化成肥料のうね内部分施用により全面施用と比べて施用量をそれぞれ 5 割および 6 割削減でき、10a 当たり資材費は年間約 1 万円低減となるため、3 条用の施用機の場合、3～4 ha に導入すれば、4～5 年間で施用機の費用を回収できる。

[具体的データ]

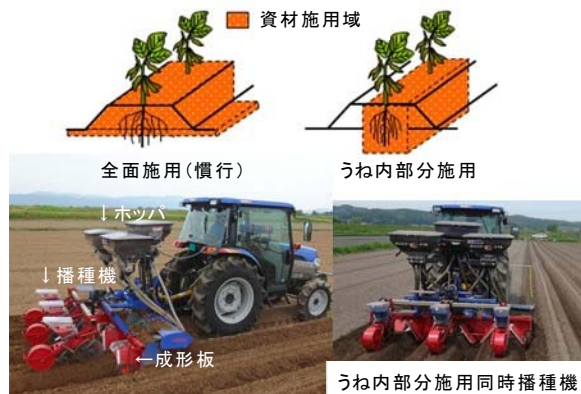


図1 うね内部分施用と全面施用の比較

うね内部分施用はうね中央部の幅 20 cm・深さ 20 cm の範囲に帯状に苦土石灰と化成肥料を施用。全面施用は苦土石灰と化成肥料を全面散布し、深さ 15 cm まで混和。ダイズ栽植密度はうね間 70 cm・株間 15 cm とし、中耕・培土は通常どおり実施。

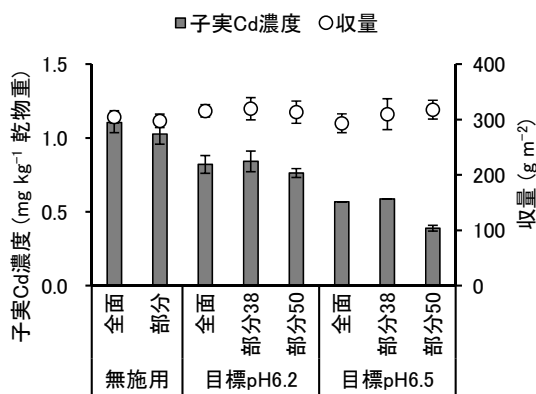


図2 ダイズの子実カドミウム濃度と収量

品種は「リュウホウ」。2012 年と 2013 年の平均値。子実 Cd 濃度は目標 pH ($P < 0.001$) と施用法 ($P < 0.05$) によって異なるが、収量はこれらに影響されない(苦土石灰無施用を除く6処理について二元配置分散分析)。

表1 処理区の概要と土壌 pH

施用法	幅/深さ (cm)	目標pH	土壌pH		化成肥料 施用量 (g m^{-2})
			R2, R8	苦土石灰	
部分50	20/20	6.5	6.2, 6.3	188	19
部分38	20/20	6.5	6.1, 6.2	143	19
全面	70/15	6.5	6.3, 6.4	375	50
部分50	20/20	6.2	6.0, 6.0	75	19
部分38	20/20	6.2	6.0, 6.0	57	19
全面	70/15	6.2	6.0, 6.1	150	50
部分	20/20	-	5.6, 5.6	-	19
全面	70/15	-	5.7, 5.6	-	50

現地水田転換畑(灰色低地土・ 0.1 mol L^{-1} 塩酸抽出 Cd 濃度 1.4 mg kg^{-1}) で実施。各目標 pH について緩衝曲線法により苦土石灰施用量を算出。土壌 pH は 2012 年と 2013 年の深さ 20 cm までの平均値。R2 は開花期、R8 は成熟期。苦土石灰は粒状・アルカリ分 55%、化成肥料は $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O} = 6\text{-}25\text{-}18\%$ を使用。

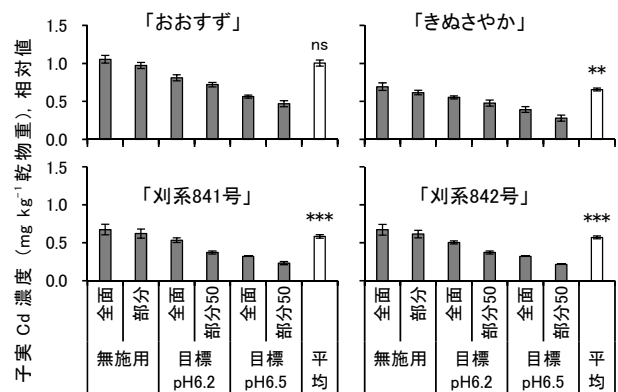


図3 他品種・系統の子実カドミウム濃度

白棒は各処理の「リュウホウ」の子実 Cd 濃度を1とする相対値の平均。リュウホウとの比較: **, $P < 0.01$; ***, $P < 0.001$; ns, 有意差なし(対応のあるサンプルの t 検定)。

(三浦憲蔵)

[その他]

研究課題名：農産物の生産段階におけるカドミウムのリスク低減技術の開発

予算区分：交付金、委託プロ（食の安全・動物衛生プロ）

研究期間：：2011～2015 年度

研究担当者：三浦憲蔵、戸上和樹、吉住佳与、工藤一晃、青木和彦、加藤邦彦、屋代幹雄、松尾健太郎、加藤信

発表論文等：Miura K. et al. (2016) Soil Sci. Plant Nutr. 62(2):201-211