

玄米カドミウム濃度の収穫前段階のモニタリング手法とリスク予測技術の開発

【要約】カドミウム(Cd)低汚染ほ場において、アルカリ資材施用と湛水管理により玄米Cd濃度を確実に低減できる。収穫1週間前にはほ場の長辺方向に2~3往復して最長稈穂を100~150穂採取する方法により、玄米Cd濃度のリスク予測が可能である。

農業技術振興センター 環境研究部 環境保全担当	【実施期間】平成17~19年度		
【部会】農産	【分野】高品質化技術	【予算区分】国庫	【成果分類】普及

【背景・ねらい】

2006年にコーデックス委員会において、精米Cdの国際基準値が0.4ppmに設定されたことを受け、国内基準値(玄米1.0ppm未満:食品衛生法)の見直しが検討されており、これまで以上に玄米Cdのリスク管理が重要な課題となっている。玄米Cdリスク管理体制を確立するためには、Cd吸収抑制対策を確実に実施するとともに立毛中に玄米Cd濃度を予測し、収穫・乾燥調製段階でCd汚染米を排除することが重要である。

そこで、ほ場レベルでアルカリ資材の施用と湛水管理を中心とした吸収抑制技術を実証するとともに、収穫前段階で玄米Cd濃度をモニタリングする手法を開発する。

【成果の内容・特徴】

Cd低汚染土壌(0.1M塩酸抽出法による土壌中Cd濃度0.5mg/kg程度)において、アルカリ資材を施用した後、出穂前後各3週間の湛水管理を実施すると、出穂以降も湛水・還元状態を維持できたほ場(A)では、Cd吸収量が少なくなるが、出穂以降、酸化状態となったほ場(B)では、Cd吸収量が増加する(表1, 図1)。

1筆のほ場内の土壌中Cd濃度と玄米Cd濃度の分布パターンは異なり、土壌中Cd濃度(変動係数7~12%)に比べ玄米Cd濃度(変動係数31~56%)の変動は大きくなる(図2)。

30a規模のほ場において、収穫直前(1週間前程度)に、ほ場の長辺方向に1往復あたり50本の最長稈穂を採取し、数往復する方法(往復法)、約1aメッシュの区画から1株ずつ採取する方法(メッシュ法)によりそれぞれ採取した玄米のCd濃度と乾燥調製後のロット試料(30kg個袋)の玄米Cd濃度とはほぼ一致する(図3, 表2)。

収穫1週間前に、往復法で2~3往復(最長稈穂100~150穂)、メッシュ法で20~30株程度の稻試料を採取し、玄米Cd濃度を調査すれば、信頼水準90%、許容誤差率10%の精度を満たす標本平均値を得ることができる(表2)。

【成果の活用面・留意点】

本成果は、土壌中Cd濃度0.5mg/kg程度、玄米Cd濃度0.1~0.2mg/kg程度のCd低汚染ほ場(30a規模)において検討した結果である。

現場での作業労力等を考慮すると、メッシュ法に比べ、往復法の方が簡便で、効率的である。

現地での流通防止措置の目安となる玄米Cd濃度の値を設定するにあたっては、標本平均値の精度および分析法(1M塩酸浸出ICP発光分析法)の信頼性を考慮する必要がある。

[具体的データ]

表1 供試ほ場の概要

ほ場名	面積(a)	土壤中Cd濃度 (mg/kg)	土壤pH	品種	アルカリ資材の種類 (施用量)
ほ場A	10	0.43	5.9	コシヒカリ	土つくーる37 (200kg/10a)
ほ場B	30	0.50	5.7	秋の詩	ようりん+ケイカル (200kg/10a)

注) 土壤中カドミウム濃度は、0.1M塩酸抽出法による。

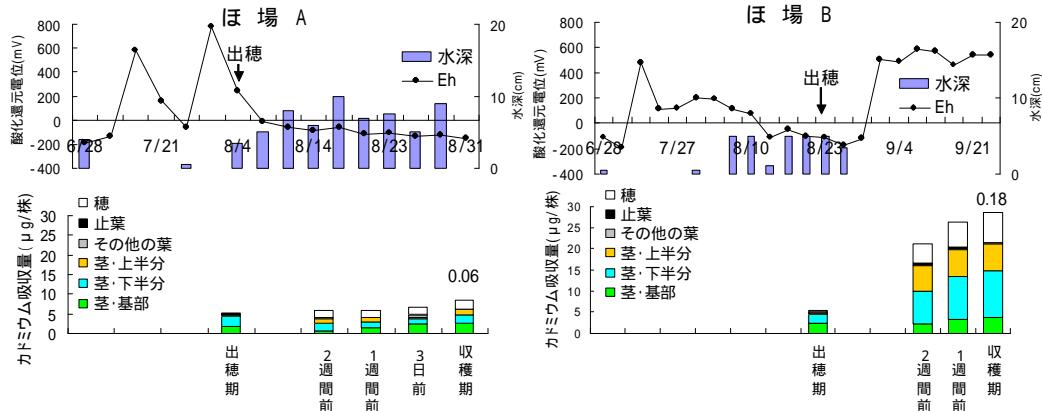


図1. 現地圃場における酸化還元電位およびカドミウム吸収量の推移

注) 収穫期は5株について株毎の分析。その他の時期は5株をまとめて分析。

カドミウム濃度は、粉碎した試料を1M塩酸で抽出(固液比1:20)し、ICP発光分析法により分析。

収穫期の数字は玄米カドミウム濃度(mg/kg)を示す。

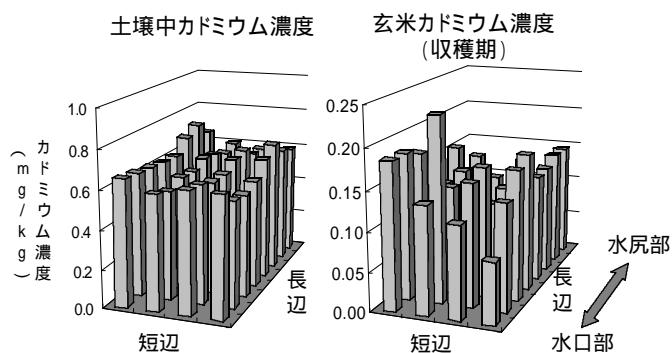


図2 ほ場内のカドミウム濃度の分布 (ほ場B)

注) 手前は水口部、奥は水尻部を示す。

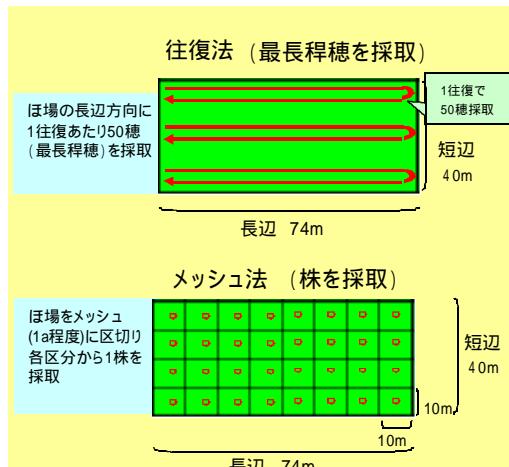


図3 ほ場からの採取方法 (ほ場B)

表2 時期別・採取方法別の玄米カドミウム濃度と変動係数から推定した必要標本数

圃場 面積(a) 品種	土壤中 Cd濃度 (mg/kg)	試料採取 方法	時 期 (月 日)	Cd濃度 (mg/kg)	標準 偏差	変動 係数 (%)	必要 標本数
ほ場B (29.6) 秋の詩	0.50	往復	収穫 1週間前 (10/5)	0.12	0.011	9	2
			収穫期 (10/10)	0.13	0.015	11	3
	0.13	メッシュ	収穫 1週間前 (10/5)	0.15	0.048	33	29
			収穫期 (10/10)	0.13	0.038	28	22
ロット調査				0.13	0.005	4	

注) 必要標本数は、信頼水準90%、許容誤差10%の値。

信頼水準: 得られた標本平均値が許容誤差の範囲内に入る確率を示す。

許容誤差: 許容しうる誤差の平均値に対する相対的比率を示す。

[その他]

・研究課題名

大課題名: 消費者等の多様なニーズに応える高品質・高付加価値化技術の開発
中課題名: 安全・安心・高品質な農産物の生産技術の開発

小課題名: 農作物中カドミウムの収穫前段階の効率的モニタリング手法の開発

研究担当者: 今井清之(H17~H19)、堀田悟(H18~H19)、柴原藤善(H17~H19)

その他特記事項:

学会発表: 日本国土壤肥料学会2007年度東京大会(東京 2007)

要請課題: 平成16年度政策的試験研究課題(環境こだわり農業課)