

試験研究成果普及情報

部門	土壌・肥料	対象	研究
課題名：水管理とカドミウム低吸収性品種によるコメ中ヒ素・カドミウム濃度低減技術			
<p>[要約] 出穂期の前後3週間に3日間の湛水と4日間の落水を繰り返す水管理を行うことでコメ中ヒ素濃度を3～4割低減できる。この水管理を用いてカドミウム低吸収性品種の栽培を行うことで、コメ中のヒ素とカドミウム濃度を同時に低く抑えたコメの生産が可能になる。</p>			
キーワード： 水稲、ヒ素、カドミウム、水管理、「コシヒカリ環1号」			
実施機関名	主 査 農林総合研究センター 土壌環境研究室 協力機関 農林総合研究センター 水稲・畑地園芸研究所 水田利用研究室、(研) 農研機構農業環境変動研究センター		
実施期間	2013年度～2017年度		

[目的及び背景]

ヒ素及びカドミウムは、多量に摂取し続けると、人体に有害な影響を引き起すおそれがある物質である。日本人のヒ素及びカドミウムの主要な摂取源はコメであるとされており、現在、玄米中カドミウムの国内基準値は食品衛生法により0.4mg/kgと定められている。また、コーデックス委員会において玄米中無機ヒ素の国際基準値が0.35mg/kgと策定されている。

ヒ素はカドミウムと異なり、湛水条件下でコメへの吸収が促進される。このため、カドミウム吸収抑制対策として現在実施している出穂期前後の湛水管理を今後推進できなくなるおそれがある。この問題を解決するためにはコメ中のヒ素及びカドミウムを同時に低濃度に抑える新たな技術の開発が必要である。

そこで、出穂期前後の水管理と(研)農研機構農業環境変動研究センターで開発された、カドミウムをほとんど吸収しないカドミウム低吸収性イネ品種「コシヒカリ環1号」を用いたコメ中のヒ素・カドミウム濃度低減技術を確立する。

[成果内容]

- 1 「コシヒカリ」栽培において、出穂期前3週間、出穂期後3週間の計6週間に3日間の湛水と4日間の落水を繰り返す水管理（以下3湛4落管理）を実施することで、落水期間における土壌の酸化還元電位が上昇し（図1）、土壌溶液中の溶存総ヒ素濃度が湛水区と比較して低下する（図2）。これにより玄米中の無機ヒ素濃度は3～4割低減する（表1）。3湛4落管理による生育、収量及び品質への影響は見られない（表2）。
- 2 「コシヒカリ環1号」のヒ素吸収特性は「コシヒカリ」と同等であり、出穂期前後の3湛4落管理により玄米中無機ヒ素濃度は低減する（表1）。「コシヒカリ」では3湛4落管理によって玄米中カドミウム濃度が湛水管理と比較してわずかに上昇するが、

「コシヒカリ環1号」の場合、いずれの水管理でも玄米中カドミウム濃度が定量限界値未満となる（表1）。

3 以上のことから、カドミウム低吸収性品種を用いて3湛4落管理をすることにより、玄米中のヒ素及びカドミウム濃度を同時に低濃度に抑えることができる。

[留意事項]

3湛4落管理とカドミウム低吸収性品種を組み合わせた場合、出穂直後が落水期に当たることによる高温障害は「コシヒカリ」より発生しやすく、収量、品質がやや低下する場合がある（表2）。地力の低い圃場や高温年において本成果を用いる場合は、高温障害対策として、出穂期1週間程度は3湛4落管理を行わず湛水を保つことが望ましい。

[普及対象地域]

[行政上の措置]

[普及状況]

[成果の概要]

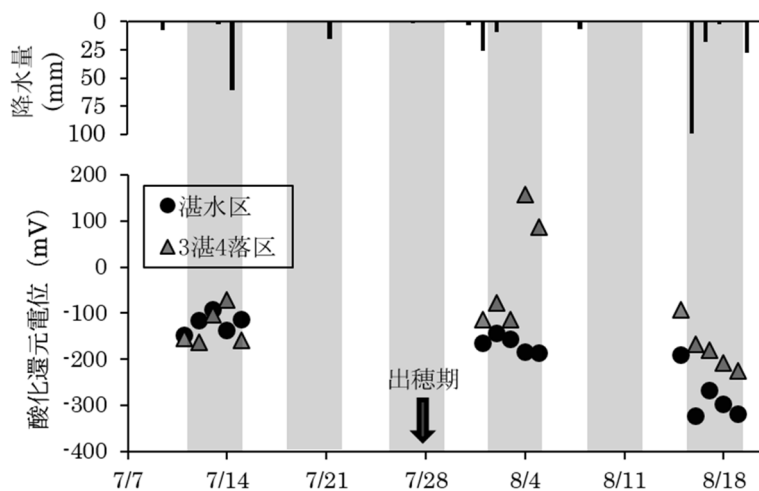


図1 出穂期前後各3週間の土壌の酸化還元電位及び日降水量（平成28年度）

注1) 各試験区の概要は以下のとおり

湛水区：出穂前3週間、出穂後3週間の計6週間湛水管理を行う区

3湛4落区：上記と同じ出穂前後6週間に3日湛水4日落水する水管理を計6回繰り返す区

出穂前後6週間以外の水管理は同一で管理した

2) 図中の網掛け部は3湛4落区における落水期間を表す

3) 落水中の酸化還元電位の上昇幅は期間中の降水量の影響を受ける

4) 酸化還元電位の測定位置は地表下10cmとした

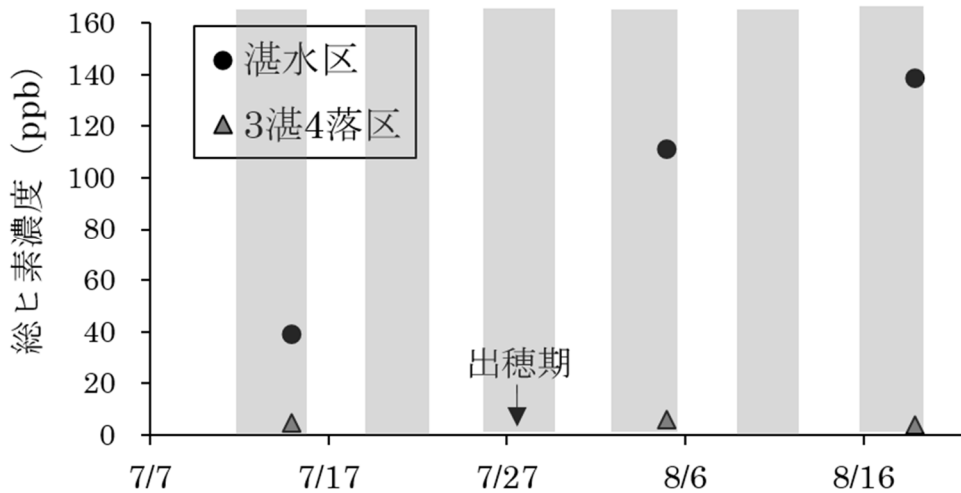


図2 土壤溶液中総ヒ素濃度の推移（平成28年度）

注1) 各試験区の概要は図1と同様

2) 図中の網掛け部は3湛4落区における落水期間を表す

3) 土壤溶液の採取位置は地表下10cmとした

表1 玄米中の無機ヒ素及びカドミウム濃度

品種	水管理	無機ヒ素 (mg/kg)		カドミウム (mg/kg)	
		平成28年度	平成29年度	平成28年度	平成29年度
コシヒカリ	湛水	0.33 ± 0.03	0.24 ± 0.04	0.01 ± 0.00	0.04 ± 0.01
	3湛4落	0.17 ± 0.02	0.15 ± 0.03	0.04 ± 0.00	0.08 ± 0.01
コシヒカリ環1号	湛水	0.33 ± 0.02	0.24 ± 0.01	ND.	-
	3湛4落	0.18 ± 0.02	0.15 ± 0.01	<LOQ	<LOQ

注1) 各試験区の概要は図1と同様

2) 耕種概要は以下のとおり

試験場所：水田利用研究室水田圃場（香取市、中粒質斑鉄型グライ低地土）、移植日：4月26日、中干し：6月10日～24日（平成28年度）6月16日～7月3日（平成29年度）、出穂期：7月25日～28日、成熟期：9月7日（平成28年度）9月1日（平成29年度）、栽植密度：18.8株/m²、施肥：基肥 N:P₂O₅:K₂O=3:10:7、追肥 N:P₂O₅:K₂O=3:0:3 kg/10a

3) 数値は平均値±標準偏差（玄米水分率15%換算値）を示す

4) 表中の<LOQは全ての測定値が定量限界値（Cd:0.006mg/kg）未満、ND.は全ての測定値が検出限界値（Cd:0.002mg/kg）未満であったことを示す

表2 生育、収量及び品質概要（平成28年度）

品種	水管理	出穂期 (月/日)	稈長 (cm)	精玄米重 (kg/10a)	玄米千粒重 (g)	整粒粒比 (%)
コシヒカリ	湛水	7/25	87.9	509	22.7	71.4
	3湛4落	7/25	88.3	491	22.6	70.8
コシヒカリ環1号	湛水	7/27	85.4	481	22.2	64.9
	3湛4落	7/26	82.4	428	21.3	56.7

注) 各試験区の概要及び耕種概要は表1と同様

[発表及び関連文献]

原田ら、カドミウム低吸収品種のヒ素及びカドミウム吸収に及ぼす水管理の影響、日本土壌肥料学会講演要旨集、第61集、2015年

[その他]

- 1 農林水産省委託プロジェクト「水稲におけるヒ素のリスクを低減する栽培管理技術の開発」（平成25～29年度）
- 2 コーデックス委員会は、消費者の健康の保護等を目的に国際食品規格の策定等を行っている国際的な政府間機関である。