

# 水稻におけるヒ素及びカドミウム吸収抑制技術

和歌山県農業試験場

## 目的

先般、コメ中ヒ素の国際基準値(コーデックス基準値: 精米中無機ヒ素0.2mg/kg、玄米0.35mg/kg)が設定され、今後、国内基準値が設定されることも考えられる。ここでは、コメ中のヒ素とともに、ヒ素とトレードオフの関係にあるカドミウム(環境省土壤環境基準: 0.4mg/kg以下、土壤還元(湛水)条件化でヒ素吸収、酸化(乾燥)条件下でカドミウム吸収)を同時低減できる水管理技術の実証を行う。

## 方法

- 1) 試験ほ場: 農業試験場内ほ場9a、細粒質台地黄色土 強粘質、水稻単作、減水深 1.5cm程度  
土壌中のヒ素、カドミウム: ヒ素(1M塩酸抽出) 0.4~0.8mg/kg、カドミウム(0.1M塩酸抽出) 0.1~0.15mg/kg
- 2) 試験品種: 「キヌヒカリ」、「コシヒカリ環1号」(国研農業環境変動研究センターが開発したカドミウム低吸収性イネ)
- 3) 試験区: 出穂期前後3週間の水管理①湛水区(常時湛水)、②間断灌漑区(3日湛水4日落水)、③慣行区(現地通常水管理)  
※「キヌヒカリ」3反復、「コシヒカリ環1号」反復なし

## 4) 栽培概要

表1 栽培概要

試験年	品種	処理区	移植日	中干し開始日	終了日	出穂前3週間の水管理(開始日)	出穂日	出穂期の水管理	出穂後3週間の水管理(終了日)	出穂3週間以降の水管理	落水日	収穫日
2016年	キヌヒカリ	湛水区	6/6	7/4	7/11	常時湛水	8/4	常時湛水	常時湛水	現地慣行	9/2	9/12
		間断灌漑区	6/6	7/4	7/11	3日湛水4日落水(7/12)	8/3	出穂期湛水(10日間)	3日湛水4日落水(8/29)	現地慣行	9/2	9/12
		慣行区	6/6	7/19	7/28	10日間中干し、中干し前後は湛水	8/3	現地慣行(常時湛水)	現地慣行(常時湛水)	現地慣行	9/2	9/12
	コシヒカリ環1号	湛水区	6/6	7/4	7/11	常時湛水	8/6	常時湛水	常時湛水	現地慣行	9/2	9/12
		間断灌漑区	6/6	7/4	7/11	3日湛水4日落水(7/12)	8/3	出穂期湛水(10日間)	3日湛水4日落水(8/29)	現地慣行	9/2	9/12
		慣行区	6/6	7/19	7/28	10日間中干し、中干し前後は湛水	8/4	現地慣行(常時湛水)	現地慣行(常時湛水)	現地慣行	9/2	9/12
2017年	キヌヒカリ	湛水区	6/5	7/3	7/9	常時湛水	8/3	常時湛水	常時湛水	現地慣行	8/31	9/11
		間断灌漑区	6/5	7/3	7/9	3日湛水4日落水(7/10)	8/3	出穂期湛水(7日間)	3日湛水4日落水(8/24)	現地慣行	8/31	9/11
		慣行区	6/5	7/24	7/30	7日間中干し、中干し前後は湛水	8/5	現地慣行(常時湛水)	現地慣行(常時湛水)	現地慣行	8/31	9/11
	コシヒカリ環1号	湛水区	6/5	7/3	7/9	常時湛水	8/6	常時湛水	常時湛水	現地慣行	8/31	9/11
		間断灌漑区	6/5	7/3	7/9	3日湛水4日落水(7/10)	8/5	出穂期湛水(7日間)	3日湛水4日落水(8/24)	現地慣行	8/31	9/11
		慣行区	6/5	7/24	7/30	7日間中干し、中干し前後は湛水	8/5	現地慣行(常時湛水)	現地慣行(常時湛水)	現地慣行	8/31	9/11

施肥: 2016年; 6/3、キヌヒカリ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=8.0: 8.0: 8.0kg/10a、コシヒカリ環1号 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=4.0: 4.0: 4.0kg/10a、商品種とも基肥全量施用(追肥なし)  
2017年; 6/2、キヌヒカリ N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=8.0: 8.0: 8.0kg/10a、コシヒカリ環1号 N:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=5.0: 5.0kg/10a、商品種とも基肥全量施用(追肥なし)

## 結果

水管理により酸化還元電位の推移は異なった。

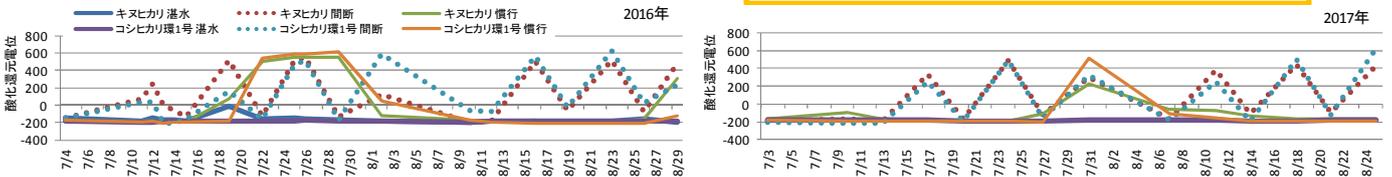


図1 水処理期間中における土壌の酸化還元電位

表2 玄米及び稲わら中のヒ素、カドミウム

試験区	玄米 (mg/kg)					稲わら (mg/kg)		
	総ヒ素	As(V)*1	As(III)*1	無機As	Cd*3	総ヒ素	Cd*2	
キヌヒカリ	間断灌漑区	0.31	N.D.	0.24	0.24	0.01	3.9	0.05
	湛水区	0.38	N.D.	0.28	0.28	N.D.	8.2	0.01
	慣行区	0.31	N.D.	0.24	0.24	0.02	5.6	0.07
	間断灌漑区	0.24	0.04	0.21	0.25	0.03	3.7	0.11
	湛水区	0.29	0.03	0.22	0.25	<0.01	6.2	0.01
	慣行区	0.39	0.02	0.23	0.25	0.02	7.1	0.03
コシヒカリ環1号	間断灌漑区	0.23	N.D.	0.19	0.19	N.D.	2.3	0.01
	湛水区	0.42	0.01	0.33	0.34	N.D.	10.9	N.D.
	慣行区	0.32	N.D.	0.26	0.26	N.D.	5.4	N.D.
	間断灌漑区	0.19	0.02	0.21	0.23	<0.01	3.4	0.01
	湛水区	0.38	0.01	0.24	0.25	<0.01	6.2	<0.01
	慣行区	0.37	0.02	0.25	0.27	<0.01	7.1	<0.01

注) As(V): 七价、As(III): 亜ヒ酸、\*1: 2016年のみ定量下限0.02ppm [As(III)+As(V)として] だし、検出下限は0.01ppmとする。\*2: 2016年のみ定量下限0.01ppm

**「キヌヒカリ」**  
 ・玄米中無機As: 湛水区 > 間断灌漑区、慣行区(2016年)  
 → いずれの試験区も基準値0.35ppm以下  
 ・玄米中Cd: 湛水区 < 間断灌漑区、慣行区  
 → いずれの試験区も基準値0.4ppm以下

**「コシヒカリ環1号」**  
 ・玄米中無機As: 湛水区 > 慣行区 > 間断灌漑区  
 → いずれの試験区も基準値0.35ppm以下  
 ・玄米中Cd: いずれの区も < 0.01  
 → ほとんど吸収せず基準値0.4ppm以下

表3 生育および収量・品質

試験区	稈長 (cm)	穂長 (cm)	穂数		精穀重 (kg/10a)	精玄米量 (kg/10a)	玄米+粗糠 (g)	わら重 (kg/10a)	一穂粒数	整粒粒比	食味値 (point)	
			(本/株)	(本/m <sup>2</sup> )								
2016年	間断灌漑区	76.1	16.5	19.3	357	684	535	22.5	719	91	49.3	76.7
	湛水区	78.2	16.4	19.2	356	686	538	22.7	722	91	48.9	76.5
	慣行区	72.2	16.4	20.5	379	708	556	22.8	654	92	49.4	77.5
	間断灌漑区	86.1	18.0	20.8	385	759	641	22.4	799	106	49.4	82.5
	湛水区	85.1	17.5	19.3	356	781	670	22.8	849	102	51.6	81.5
	慣行区	82.3	17.4	17.8	329	748	640	22.5	759	102	55.1	79.5
2017年	間断灌漑区	86.3	17.6	18.4	339	642	496	21.9	691	94	66.8	78.3
	湛水区	85.1	18.1	16.8	310	660	515	22.0	650	85	68.9	73.7
	慣行区	91.0	17.8	20.6	380	706	552	22.0	741	98	69.2	76.5
	間断灌漑区	91.9	18.4	20.7	383	745	628	21.8	806	94	68.0	83.0
	湛水区	90.1	18.0	19.9	368	780	661	21.9	773	101	73.0	75.5
	慣行区	91.6	18.3	20.4	376	730	625	21.7	793	95	69.5	81.5

処理による差は認められなかった。

## まとめ

両品種とも、出穂期前後3週間の間断灌漑(3日湛水4日落水)管理で、玄米中のヒ素濃度を湛水管理より低減させ(基準値以下)、カドミウム濃度も基準値以下に抑えた。「コシヒカリ環1号」はカドミウムの吸収が低かった。

本研究は消費・安全対策交付金(国庫事業)により、国立研究開発法人農業環境変動研究センターから「コシヒカリ環1号」の提供を受けて実施した。