

水稲の無農薬栽培における雑草防除

鯨 幸夫^{*1)}・小村由希¹⁾・登内良太¹⁾
 (*¹⁾ 金沢大学教育学部, 金沢市, 〒920-1192)

Weed Management of Paddy Rice Field with No Pesticide

Yukio KUJIRA^{*1)}, Yuki KOMURA¹⁾, Ryota TONOUCHI¹⁾
 (*¹⁾ Faculty of Education, Kanazawa University, Kanazawa, 920-1192, Japan)

水稲栽培における雑草防除効果について、植物資材の表面散布および再生可能資材による表面散布効果の面から検討した。試験区は、アレロパシー効果を視野に入れたレンゲまたはハマエンドウの散布区、資材の有効利用として米糠またはクズ大豆の散布区、クマザサの表面被覆区、対照区（無処理）および除草剤散布区とした。実験圃場では14種の雑草が確認されたが、いずれの試験区でも優占種はコナギとマツバイであった。レンゲおよびハマエンドウの散布によりコナギの発生は抑制され、抑制効果はレンゲよりハマエンドウ散布区で勝っていた。米糠散布でもコナギの発生は抑制されたが、クズ大豆散布区では雑草防除効果は認められなかった。雑草防除効果および散布用資材の調達と散布労力を考慮した場合、米糠散布が現実的であると考えられたが、ハマエンドウ散布で雑草防除効果が顕著に認められたことから、アレロパシー物質の検討を進めていく必要がある。

キーワード : アレロパシー, 雑草防除, 水田, 水稲, 無除草剤

Key words : Allelopathy, No pesticide, Paddy rice field, Rice, Weed management

環境の保全と食物の安全性への関心が高まっている今日、作物栽培現場において農薬の使用量を減少させることは極めて重要である。農薬を使用せずに水稲を栽培する場合には、除草作業が大きな課題となってくる。水稲栽培における雑草防除の手段として、民間農法では古くから菜種油粕や米糠など有機物を散布する方法が試みられている。通常の水稲栽培では除草剤の散布が行われているが、米糠、クズ大豆、再生紙マルチ等を利用した雑草防除対策、あるいはアレロパシー効果を期待した栽培上の工夫などについて、それらの効果が検討されている。アレロパシーの定義はドイツの植物学者Molischによる「植物や微生物が放出する化学物質によって他の植物が何らかの作用を受ける現象」とされている（藤原 1998）。水稲栽培において畦畔に被覆植物を栽植することによる雑草発生抑制技術についても検討され、被覆植物のアレロパシー作用が雑草発生の抑制に影響するとの指摘があり、アレロパシー効果の強い草種（藤井ら 1996, 1998, 高橋ら 1996）も明らかにされている。本研究では、米糠、くず大豆およびアレロパシー効果を期待したレンゲまたはハマエンドウの散布が、水田における雑草発生にどう影響するかについて検討した。

材料および方法

実験は2002年に金沢大学教育学部角間農場の水田にて実施した。水稲品種としてミルキークイーンを用い、慣行法による施肥管理（基肥はBB056）で栽培し、施肥N量は6 kg/10aとした。試験区は、レンゲ散布区（散布量/10a : 16kg, 10kg, 8kg, 5kg）、ハマエンドウ散布区（16kg, 10kg, 8kg, 5kg）、くず大豆散布区（5 kg, 2.5kg）、米糠散布区（12.5kg, 10kg, 6.25kg, 5kg）、クマザサ散布区（全面被覆）、対照区（無処理区）および除草剤処理区とした。レンゲ区、ハマエンドウ区および米糠散布区における栽培面積は2.0m x 2.5mであり、くず大豆区、クマザサ区および無処理区の栽培面積は2 m x 5 mとし、それぞれ2反復による試験を実施した。雑草の調査は30cm x 30cmのコドラートを用いて実施し（2反復）、採取した雑草を種類別に分類したのち通風乾燥機で乾燥させ種類別の乾物重を測定した。雑草調査は6月25日と7月17日に実施した。水稲の生育量は各試験区とも10株について実施し、草丈、茎数、葉色（SPAD値）を測定した。また、収量および収量構成要素を調査した。玄米および精白米の食味に関する各種成分含有量は、成分分析計（ケット, AN-800）を用いて測定した。

第1-1表 レンゲ散布区における雑草の

種類別発生量 (6月25日). 単位: g

和名 (学名)	散布量 (kg)				LSD (p=0.05)
	16	10	8	5	
コナギ (<i>Monochoria vaginalis</i>)	1.41±0.21	2.32±1.11	5.45±0.10	5.79±0.82	3.90
マツバイ (<i>Eleocharis acicularis</i>)	2.57±0.14	6.36±2.37	0.22±0.15	0.36±0.03	6.61
ヤナギタデ (<i>Polygonum Hydropiper</i>)	0.11±0.08	0.00	0.37±0.13	0.13±0.10	0.49
シャジクモ (<i>Chara braunii</i>)	0.31±0.07	1.06±0.03	0.00	0.08±0.02	0.12
タウコギ (<i>Bidens tripartita</i>)	0.00	0.00	0.53±0.04	0.00	0.12
アゼムシロ (<i>Lobelia chinensis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96
セリ (<i>Oenanthe javanica</i>)	0.00	0.00	0.60±0.21	0.84±0.59	1.75
オモダカ (<i>Sagittaria trifolia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
タマガヤツリ (<i>Cyperus difformis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
ヒメミソハギ (<i>Ammannia multiflora</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
クログワイ (<i>Eleocharis Kuroguwai</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
イボクサ (<i>Aneilema japonica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
キカシグサ (<i>Rotala indica</i>)	0.00	0.00	1.08±0.33	0.00	0.92
クサネム (<i>Aeschynomene indica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
LSD (p=0.05)	0.31	3.01	3.93	1.17	

* 平均値±標準誤差 (n=2).

第1-2表 ハマエンドウ散布区における雑草の

種類別発生量 (6月25日). 単位: g

和名 (学名)	散布量 (kg)				LSD (p=0.05)
	16	10	8	5	
コナギ (<i>Monochoria vaginalis</i>)	4.28±1.94	1.24±0.19	3.06±1.70	1.62±0.94	7.63
マツバイ (<i>Eleocharis acicularis</i>)	1.79±0.10	2.78±0.53	0.00	1.77±0.73	2.52
ヤナギタデ (<i>Polygonum Hydropiper</i>)	0.00	0.00	0.25±0.08	0.00	0.21
シャジクモ (<i>Chara braunii</i>)	0.17±0.12	0.86±0.35	0.00	0.03±0.02	1.02
タウコギ (<i>Bidens tripartita</i>)	0.44±0.31	0.00	0.00	0.00	0.86
アゼムシロ (<i>Lobelia chinensis</i>)	0.00	0.00	0.27±0.17	0.01±0.01	0.48
セリ (<i>Oenanthe javanica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
オモダカ (<i>Sagittaria trifolia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.43±0.31	0.85
タマガヤツリ (<i>Cyperus difformis</i>)	0.12±0.09	0.00	0.00	0.00	0.24
ヒメミソハギ (<i>Ammannia multiflora</i>)	0.00	0.00	0.15±0.11	0.00	0.3
クログワイ (<i>Eleocharis Kuroguwai</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
イボクサ (<i>Aneilema japonica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
キカシグサ (<i>Rotala indica</i>)	0.00	0.00	0.57±0.05	0.02±0.01	0.13
クサネム (<i>Aeschynomene indica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
LSD (p=0.05)	2.26	0.76	1.96	1.41	

* 平均値±標準誤差 (n=2).

第1-3表 米糠散布区における雑草の

種類別発生量 (6月25日). 単位: g

和名 (学名)	散布量 (kg)				LSD (p=0.05)
	12.5	10	6.25	5	
コナギ (<i>Monochoria vaginalis</i>)	0.52±0.33	0.69±0.38	1.14±0.23	4.63±0.99	3.16
マツバイ (<i>Eleocharis acicularis</i>)	3.19±2.08	12.86±5.22	3.85±0.62	3.10±0.40	15.73
ヤナギタデ (<i>Polygonum Hydropiper</i>)	0.00	0.00	0.00	0.08±0.06	0.23
シャジクモ (<i>Chara braunii</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
タウコギ (<i>Bidens tripartita</i>)	0.00	0.00	0.00	0.32±0.23	0.64
アゼムシロ (<i>Lobelia chinensis</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
セリ (<i>Oenanthe javanica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.08±0.05	0.15
オモダカ (<i>Sagittaria trifolia</i>)	0.00	0.00	0.00	0.06±0.05	0.13
タマガヤツリ (<i>Cyperus difformis</i>)	0.00	0.00	2.07±0.71	1.12±0.50	2.40
ヒメミソハギ (<i>Ammannia multiflora</i>)	0.00	0.00	0.34±0.12	0.00	0.33
クログワイ (<i>Eleocharis Kuroguwai</i>)	0.00	0.08	0.03±0.03	0.06±0.04	0.22
イボクサ (<i>Aneilema japonica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
キカシグサ (<i>Rotala indica</i>)	0.00	0.00	0.43±0.06	0.08±0.05	0.22
クサネム (<i>Aeschynomene indica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
LSD (p=0.05)	2.41	6	3.38	1.39	

* 平均値±標準誤差 (n=2).

第1-4表 クズ大豆散布区における雑草の

種類別発生量 (6月25日). 単位: g

和名 (学名)	散布量 (kg)			LSD (p=0.05)
	5	2.5		
コナギ (<i>Monochoria vaginalis</i>)	14.27±5.01	5.61±3.18	36.12	
マツバイ (<i>Eleocharis acicularis</i>)	17.75±9.59	0.20±0.14	58.36	
ヤナギタデ (<i>Polygonum Hydropiper</i>)	0.00	0.31±0.22	1.35	
シャジクモ (<i>Chara braunii</i>)	0.00	0.00	---	
タウコギ (<i>Bidens tripartita</i>)	0.00	0.00	---	
アゼムシロ (<i>Lobelia chinensis</i>)	0.00	0.08±0.06	0.36	
セリ (<i>Oenanthe javanica</i>)	0.00	0.00	---	
オモダカ (<i>Sagittaria trifolia</i>)	0.00	0.00	---	
タマガヤツリ (<i>Cyperus difformis</i>)	0.00	8.00±1.49	9.09	
ヒメミソハギ (<i>Ammannia multiflora</i>)	0.00	1.17±0.42	2.57	
クログワイ (<i>Eleocharis Kuroguwai</i>)	0.00	0.14±0.10	0.61	
イボクサ (<i>Aneilema japonica</i>)	0.00	0.00	---	
キカシグサ (<i>Rotala indica</i>)	0.00	2.45±0.70	4.23	
クサネム (<i>Aeschynomene indica</i>)	0.00	0.00	---	
LSD (p=0.05)	12.4	4.15		

* 平均値±標準誤差 (n=2).

結果および考察

1 雑草発生状況

2002年に角間農場において発生した水田雑草は14種であり、いずれの試験区でも優占種はコナギとマツバイの2種であった。6月25日における雑草発生状況について、レンゲ区、ハマエンドウ区、米糠区、くず大豆区における結果をそれぞれ、第1-1表、第1-2表、第1-3表および第1-4表に示した。無処理区におけるコナギ発生量(乾物重)を基準にして各試験区における減少程度を相対値で表示すると、レンゲ区で84%、ハマエンドウ区で52%、米糠区で94%、クマザサ区で70%の減少が認められたが、クズ大豆区では逆に61%の増加が認められた。無処理区におけるマツバイの発生量を100として、それぞれの処理区の最大施用量区における発生量を相対値で表示すると、クマザサ区、ハマエンドウ区、米糠区およびレンゲ区で、それぞれ78%、37%、13%および9%発生量が減少したが、くず大豆区では627%の増加が認められた。コナギおよびマツバイの防除効果が顕著に認められたのはハマエンドウ区であり、続いてレンゲ区、米糠区、クマザサ区で同等の効果が認められた。しかし、くず大豆区においては雑草発生を抑制する効果が認められなかった。

7月17日に調査したレンゲ区、ハマエンドウ区、米糠区、

くず大豆区における雑草発生量を、それぞれ第2-1表、第2-2表、第2-3表および第2-4表に示した。基本的には6月25日に調査した結果と同様の傾向が認められたが、各資材の投入量が最大であった処理区におけるコナギおよびマツバイの乾物重を無処理区を対照とした相対値で示すと、コナギは除草剤散布で99%防除され、続いて米糠区で92%減少、ハマエンドウ区で76%、レンゲ区で59%の順に発生が抑制された。しかし、くず大豆散布では発生量が25%増加した。一方、クマザサ区では13%減少と大きな変化は認められなかった。

マツバイは除草剤区で100%抑制され、以下クマザサ区で83%減少、ハマエンドウ区で77%減少、レンゲ区で31%減少の順に抑制効果が認められたが、米糠区では10%増加が認められ、雑草発生の抑制効果は認められなかった。

6月25日および7月17日における発生した雑草の総乾物重(全種合計)を、各資材の最大散布区についてまとめ、第3表に示した。6月25日の調査では、除草剤施用区を除いて、どの処理区も対照区(無処理区)との間に有意差は認められなかったが、ハマエンドウ区においては雑草発生量が半分になり、レンゲ区、クマザサ区および米糠区では約70%減少した。しかし、くず大豆区では雑草発生量が約2.5倍に増加した。7月17日調査時においても同様の傾向が認

第2-1表 レンゲ散布区における雑草の
種類別発生量 (7月17日). 単位: g

和名 (学名)	散布量 (kg)				LSD (p=0.05)
	16	10	8	5	
コナギ (<i>Monochoria vaginalis</i>)	9.20±0.54	14.54±0.49	14.83±0.92	16.47±1.42	5.12
マツバイ (<i>Eleocharis acicularis</i>)	12.79±2.77	10.47±0.65	1.02±0.00	0.35±0.25	7.92
ヤナギタデ (<i>Polygonum Hydropiper</i>)	2.81±1.59	0.00	1.16±0.82	0.48±0.34	5.04
シャジクモ (<i>Chara braunii</i>)	0.00	0.00	0.00	0.05±0.04	0.10
タウコギ (<i>Bidens tripartita</i>)	0.00	0.00	0.83±0.46	0.00	1.29
アゼムシロ (<i>Lobelia chinensis</i>)	0.01±0.01	0.01±0.01	0.21±0.08	0.12±0.05	0.27
セリ (<i>Oenanthe javanica</i>)	0.82±0.38	0.16±0.11	0.00	1.15±0.82	2.51
オモダカ (<i>Sagittaria trifolia</i>)	0.07±0.02	0.01±0.00	0.84±0.09	2.73±0.26	0.77
タマガヤツリ (<i>Cyperus difformis</i>)	0.00	0.00	0.55±0.39	0.00	1.08
ヒメミソハギ (<i>Ammannia multiflora</i>)	0.00	0.01±0.00	0.05±0.04	0.00	0.10
クログワイ (<i>Eleocharis Kuroguwai</i>)	0.02	0.03±0.02	0.06±0.04	0.00	0.14
イボクサ (<i>Aneilema japonica</i>)	0.07±0.05	0.00	0.00	0.00	0.13
キカシグサ (<i>Rotala indica</i>)	0.00	0.00	0.16±0.02	0.03±0.02	0.09
クサネム (<i>Aeschynomene indica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
LSD (p=0.05)	3.73	0.94	1.58	1.96	

*平均値±標準誤差 (n=2).

第2-2表 ハマエンドウ散布区における雑草の
種類別発生量 (7月17日). 単位: g

和名 (学名)	散布量 (kg)				LSD (p=0.05)
	16	10	8	5	
コナギ (<i>Monochoria vaginalis</i>)	5.35±2.63	8.16±1.23	20.53±2.64	16.36±3.40	14.41
マツバイ (<i>Eleocharis acicularis</i>)	4.26±1.01	8.07±0.90	1.81±0.83	2.22±0.37	10.41
ヤナギタデ (<i>Polygonum Hydropiper</i>)	0.00	0.07±0.05	0.41±0.22	0.13±0.09	0.68
シャジクモ (<i>Chara braunii</i>)	0.16±0.10	0.23±0.16	0.00	0.00	0.52
タウコギ (<i>Bidens tripartita</i>)	0.00	0.00	0.00	0.04±0.03	0.09
アゼムシロ (<i>Lobelia chinensis</i>)	0.00	0.00	0.13±0.09	0.02±0.02	0.26
セリ (<i>Oenanthe javanica</i>)	0.00	0.44±0.31	0.10±0.07	0.07±0.05	0.90
オモダカ (<i>Sagittaria trifolia</i>)	0.07±0.01	0.54±0.32	0.00	0.17±0.05	0.90
タマガヤツリ (<i>Cyperus difformis</i>)	0.00	0.55±0.39	0.00	0.10±0.07	1.09
ヒメミソハギ (<i>Ammannia multiflora</i>)	0.00	0.00	0.04±0.03	0.00	0.07
クログワイ (<i>Eleocharis Kuroguwai</i>)	0.04±0.03	0.00	0.06±0.04	0.14±0.10	0.31
イボクサ (<i>Aneilema japonica</i>)	0.03±0.02	0.00	0.00	0.00	0.06
キカシグサ (<i>Rotala indica</i>)	0.00	0.00	0.97±0.69	0.34±0.17	1.96
クサネム (<i>Aeschynomene indica</i>)	0.00	0.00	0.00	2.41±1.70	4.73
LSD (p=0.05)	3.23	1.88	3.28	4.39	

*平均値±標準誤差 (n=2).

第2-3表 米糠散布区における雑草の
種類別発生量 (7月17日). 単位: g

和名 (学名)	散布量 (kg)				LSD (p=0.05)
	12.5	10	6.25	5	
コナギ (<i>Monochoria vaginalis</i>)	1.83±1.07	7.29±1.50	11.77±3.31	19.76±6.27	20.33
マツバイ (<i>Eleocharis acicularis</i>)	20.47±3.86	21.04±6.81	7.22±3.92	16.84±0.06	23.36
ヤナギタデ (<i>Polygonum Hydropiper</i>)	0.11±0.08	0.00	0.00	0.00	0.22
シャジクモ (<i>Chara braunii</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
タウコギ (<i>Bidens tripartita</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
アゼムシロ (<i>Lobelia chinensis</i>)	0.00	0.00	0.72±0.20	0.08±0.06	0.57
セリ (<i>Oenanthe javanica</i>)	0.53±0.37	0.00	0.00	0.00	1.03
オモダカ (<i>Sagittaria trifolia</i>)	2.12±1.50	1.19±0.63	0.29±0.12	0.00	4.54
タマガヤツリ (<i>Cyperus difformis</i>)	0.00	0.00	6.59±2.02	6.72±0.81	6.05
ヒメミソハギ (<i>Ammannia multiflora</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
クログワイ (<i>Eleocharis Kuroguwai</i>)	0.00	1.09±0.64	0.10±0.07	1.43±1.01	3.33
イボクサ (<i>Aneilema japonica</i>)	0.00	0.00	0.41±0.29	0.00	0.79
キカシグサ (<i>Rotala indica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
クサネム (<i>Aeschynomene indica</i>)	0.00	0.00	0.00	0.00	---
LSD (p=0.05)	4.92	8.06	6.34	7.34	

*平均値±標準誤差 (n=2).

第2-4表 クズ大豆散布区における雑草の
種類別発生量 (7月17日). 単位: g

和名 (学名)	散布量 (kg)			LSD (p=0.05)
	5	2.5	1.25	
コナギ (<i>Monochoria vaginalis</i>)	28.19±4.36	10.99±4.46		37.94
マツバイ (<i>Eleocharis acicularis</i>)	14.76±5.97	6.28±0.61		36.49
ヤナギタデ (<i>Polygonum Hydropiper</i>)	0.00	3.75±2.65		16.11
シャジクモ (<i>Chara braunii</i>)	0.00	0.00		---
タウコギ (<i>Bidens tripartita</i>)	0.00	1.04±0.73		4.45
アゼムシロ (<i>Lobelia chinensis</i>)	0.00	0.00		---
セリ (<i>Oenanthe javanica</i>)	0.00	0.14±0.10		0.58
オモダカ (<i>Sagittaria trifolia</i>)	0.87±0.61	0.71±0.03		3.75
タマガヤツリ (<i>Cyperus difformis</i>)	0.00	11.96±4.89		29.73
ヒメミソハギ (<i>Ammannia multiflora</i>)	0.00	0.00		---
クログワイ (<i>Eleocharis Kuroguwai</i>)	0.45±0.32	0.36±0.11		2.03
イボクサ (<i>Aneilema japonica</i>)	0.00	0.00		---
キカシグサ (<i>Rotala indica</i>)	0.00	0.08±0.06		0.37
クサネム (<i>Aeschynomene indica</i>)	0.00	0.00		---
LSD (p=0.05)	8.51	8.24		

*平均値±標準誤差 (n=2).

第3表 発生した雑草の総乾重の試験区間変異.
単位: g

試験区	調査日	
	6月25日	7月17日
レンゲ	4.39±0.07	25.79±3.40
ハマエンドウ	6.80±2.11	9.92±3.67
米糠	3.72±2.41	25.50±6.87
くず大豆	32.02±4.58	44.26±9.40
クマザサ	4.21±0.01	25.86±1.06
無処理	12.97±1.19	41.51±4.97
除草剤	0.19±0.01	0.18±0.04
LSD (p=0.05)	10.22	24.41

*平均値±標準誤差 (n=2).

第4表 水稻の草丈の推移.
単位: cm

試験区 (kg)	7月2日	7月17日	8月14日
レンゲ16	35.70±0.85	54.45±2.51	91.40±1.59
ハマエンドウ16	34.90±0.85	56.50±0.87	92.80±2.50
米糠12.5	40.60±0.96	62.15±1.90	103.95±0.65
くず大豆 5	41.00±0.81	66.00±1.33	95.15±1.12
クマザサ	35.90±0.75	57.45±1.67	99.15±1.55
無処理	34.30±0.71	49.45±1.31	88.55±0.76
LSD (p=0.05)	2.47	5.02	4.47

*平均値±標準誤差 (n=10).

第5表 水稻の茎数の推移.

試験区 (kg)	7月2日	7月17日	8月14日
レンゲ16	14.80±1.25	12.20±1.76	15.30±1.45
ハマエンドウ16	10.40±0.80	11.70±0.72	13.70±0.88
米糠12.5	13.50±1.28	17.70±1.50	21.70±1.71
くず大豆 5	18.00±2.15	21.50±2.15	16.80±2.11
クマザサ	10.30±0.91	14.30±1.07	12.00±1.44
無処理	11.10±0.48	10.40±0.57	15.20±0.93
LSD (p=0.05)	3.77	4.22	4.43

*平均値±標準誤差 (n=10).

められたが、ハマエンドウ区で76%の抑草効果が認められ、対照区との間に有意差が認められた。

2 水稻の生育

水稻の草丈、茎数および葉色 (SPAD値) の推移を第4表~第6表に示した。米糠区およびくず大豆区の草丈は無処理区より高く推移し、試験区の違いによる有意差が認められた。米糠区の茎数は無処理区より多く、7月17日および8月14日調査では有意差が認められた。くず大豆区の茎数も無処理区より有意に多かった。他の処理区と比較してこれらの処理区では資材から窒素成分が供給されることが原因と考えられる。無処理区では、発生した雑草との競合

により水稻の生育が抑制された。米糠区のSPAD値は他の処理区と比較して大きく、無処理区との間では有意差が認められた。この場合も、米糠由来の窒素が供給されたことが原因と考えられる。ハマエンドウ区およびレンゲ区

第6表 水稲の葉色 (SPAD値) の推移.

試験区 (kg)	7月2日	7月17日	8月14日
レンゲ16	31.68±1.07	27.78±0.99	33.54±0.82
ハマエンドウ16	33.67±1.16	31.84±0.67	34.49±1.01
米糠12.5	40.24±1.02	36.86±0.95	40.72±0.54
くず大豆 5	39.25±0.83	35.25±1.61	35.47±1.06
クマザサ	36.15±0.59	31.25±0.93	33.97±1.01
無処理	31.49±0.69	24.56±0.72	34.04±0.60
LSD (p=0.05)	2.74	3.06	2.58

*平均値±標準誤差 (n=10)

SPAD値は低く、無処理区に準じた数値の葉色を呈していた。

3 水稲の収量および品質

収量および収量構成要素を第7表に示し、玄米および精白米の食味関連成分含有量の分析値を第8表に示した。レンゲ、ハマエンドウ、米糠およびくず大豆散布区では、それぞれの資材投入量が増加するほど水稲の収量は増加した。また、すべての処理区の収量が無処理区よりも高かった。資材の投入量の多少が雑草の発生と水稲の生育の双方に影響しているが、資材無施用区では雑草の生育が旺盛となり水稲の収量に大きな影響を及ぼしている。第8表の食味成分の調査にレンゲ散布区および無処理区の結果が示されていないが、測定用のサンプルが十分得られなかったことが理由である。くず大豆散布区では予想に反して玄米のタンパク質含有量が5.85%を示し、相対的に低い値であった。これは、ミルキーQueenとしての品種特性が原因と考えられるが、有機資材の投入にも関わらずタンパク質含有量がある程度低い水準を維持したことは興味深い。

本実験では、アレロパシー効果が期待できる植物資材等を利用して水稲栽培を行った場合、どの程度雑草発生を抑制可能かについて検討したが、レンゲ散布がコナギの防除に有効であることが認められた。しかし、レンゲ散布量の増加に対応してマツバイの発生が増加したことから、発生する雑草間の競合問題も考慮する必要があることが示唆された。また、本実験では地上部を刈取ったレンゲを表面散布することで利用しており地下部は利用していない。実際の圃場で栽培されているレンゲを耕耘時に土壤にすき込み、地下部を含めたすき込みをした場合の雑草発生状況も調査し検討する必要がある。レンゲやハマエンドウ散布による雑草の防除効果は、有機物である植物体が分解される際に土壤が還元化され雑草発生が抑制されることの他に、アレロパシー成分による影響も考えられる。ここで示された結果がどの要因によるかについては、今後の研究を待つ必要がある。米糠またはくず大豆を散布した処理区では除草剤散布区には及ばないまでも、米糠散布によりコナギの発生を抑制する効果があることが認められたが、マツバイの発生には効果が認められなかった。実際の農業現場での利用を考慮した場合、上記に示したマメ科植物を一定量確保する事は難しいと考えられることから、米糠を用いた雑草防除が現実的であると考えられた。

第7表 収量および収量構成要素.

処理区 (kg)	精玄米重 (kg/10a)	穂数 (本/株)	一穂粒数	登熟歩合 (%)	千粒重 (g)
レンゲ16	490.36	18.33	88.83	89.38	21.06
レンゲ10	325.65	11.90	96.95	89.79	19.65
レンゲ 8	273.66	10.25	89.05	88.72	21.12
レンゲ 5	322.49	11.70	102.60	89.79	18.70
ハマエンドウ16	402.39	14.50	97.90	88.24	20.08
ハマエンドウ10	300.71	10.90	98.10	87.68	20.05
ハマエンドウ 8	222.46	10.36	75.09	84.91	21.04
ハマエンドウ 5	268.17	12.20	75.65	85.10	21.34
米糠12.5	581.63	15.60	119.00	89.07	21.99
米糠10	379.96	13.60	99.00	86.27	20.44
米糠6.25	286.07	12.00	83.30	87.23	20.51
米糠 5	224.22	9.90	81.40	86.80	20.04
くず大豆 5	393.86	12.90	109.60	86.51	20.13
くず大豆2.5	308.08	13.07	84.80	85.93	20.22
クマザサ	295.59	9.90	108.15	89.38	19.31
無処理	194.09	8.40	82.40	84.95	20.63

第8表 玄米および精白米の食味関連成分の違い.

a) 玄米

処理区	品質評価値	タンパク質 (%)	水分 (%)	アミロース (%)	脂肪酸 (mg)
ハマエンドウ区	73.5	6.4	14.0	18.9	14.8
米糠区	71.0	6.8	14.1	19.0	15.8
くず大豆区	76.5	5.9	13.8	18.9	14.6
クマザサ区	75.0	6.1	14.0	18.9	14.9

b) 精白米

処理区	品質評価値	タンパク質 (%)	水分 (%)	アミロース (%)
ハマエンドウ区	75.5	6.0	14.2	18.7
米糠区	73.5	6.3	14.2	18.8
くず大豆区	79.0	5.5	14.0	18.4
クマザサ区	77.5	5.6	14.3	18.6

謝 辞

雑草の種の同定にあたり金沢大学理学部木下栄一郎氏の協力を得た。記して感謝致します。食味関連成分の測定にあたりご協力いただいた、石川県農業総合研究センター黒田晃氏に感謝致します。また、雑草調査および水稲の調査にあたり協力いただいた研究室所属の学生諸氏に感謝いたします。

本研究の一部は、文部科学省科学研究費補助金 (課題番号: 11660015) により実施した。

引用文献

- 藤原信介 1988. Bio Industry 15 : 44-53.
 藤井義晴ら 1996. 雑草研究 41 (別) : 76-77.
 藤井義晴ら 1998. 雑草研究 43 (別) : 174-175.
 高橋道彦ら 1996. 雑草研究 41 (別) : 80-81.

(2003年11月11日受付, 2004年2月24日受理)