

委託試験成績（平成22年度）

担当機関	島根県農業技術センター 栽培研究部 作物グループ																														
実施期間	平成22年度、新規																														
大課題名	IV. 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立																														
課題名	田植機の枕地整地装置による雑草発生抑制効果の評価及び機械除草等を組み合わせた水稲の無農薬除草体系の確立																														
目的	<p>島根県では「環境を守る農業」の一環として「除草剤を使わない米づくり」を推進しており、その技術確立が急務の課題である。</p> <p>そこで、田植機の枕地整地装置による雑草発生抑制効果を検証することにより、除草技術としての可能性を評価する。さらに、枕地整地装置の使用に加えて、チェーン・ブラシ除草器具を取り付けた水田用除草機による機械除草を組み合わせることで、水稲の無農薬除草体系を確立する。</p>																														
担当者名	主任研究員 安達康弘																														
<p>1. 試験場所 島根県農業技術センター水田ほ場(島根県出雲市芦渡町、標高20m)</p> <p>2. 試験方法</p> <p>(1) 供試機械名 (移植作業) 多目的田植機VP60RXT+植付部 (枕地整地装置付き) UVP60R-Z</p> <p>(2) 試験条件</p> <p>ア. 圃場条件 斑鉄型グライ低地土、細粒質、粘質、前年作：水稲 (除草剤不使用3年目)</p> <p>イ. 栽培等の概要</p> <p>○品種名：水稲「きぬむすめ」 ○耕起：ロータリー、4/19</p> <p>○代かき：ドライブハロー 1回目：移植17日前 (5/10) 水深及び耕起深：やや深め 2回目：移植3日前 (5/24) 水深及び耕起深：やや浅め</p> <p>○播種 播種日4/22、播種量(乾籾)：100g/箱、苗葉齢：3.1葉 (不完全葉除く)</p> <p>○移植 移植日5/27、機械植え、栽植密度：21.3株/m²、植付本数：2.7本/株</p> <p>○施肥 肥料はすべて化学肥料、基肥は全層施肥</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>施用日</th> <th>N</th> <th>P</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>基肥</td> <td>5/24</td> <td>3.0</td> <td>3.6</td> <td>2.8</td> </tr> <tr> <td>中間追肥</td> <td>7/14</td> <td>1.1</td> <td>0.0</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>穂肥①</td> <td>8/2</td> <td>1.1</td> <td>0.0</td> <td>1.4</td> </tr> <tr> <td>穂肥②</td> <td>8/12</td> <td>1.4</td> <td>0.0</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>計</td> <td></td> <td>6.6</td> <td>3.6</td> <td>7.3</td> </tr> </tbody> </table> <p>○有機物施用 大豆粕配合米糠ペレット(大豆粕50%、米糠50%)100kg/10a、移植当日</p> <p>○水管理：移植後30日間は水深6～10cmの深水管理、以降は慣行の水管理</p> <p>○病虫害防除：種子温湯消毒60℃・10分間、紋枯病・ウンカ防除 (8/2) カメムシ・ウンカ防除 (8/25、9/2)</p> <p>○出穂期：8/18 ○成熟期：9/17 ○収穫：坪刈り調査</p>			施用日	N	P	K	基肥	5/24	3.0	3.6	2.8	中間追肥	7/14	1.1	0.0	1.4	穂肥①	8/2	1.1	0.0	1.4	穂肥②	8/12	1.4	0.0	1.7	計		6.6	3.6	7.3
	施用日	N	P	K																											
基肥	5/24	3.0	3.6	2.8																											
中間追肥	7/14	1.1	0.0	1.4																											
穂肥①	8/2	1.1	0.0	1.4																											
穂肥②	8/12	1.4	0.0	1.7																											
計		6.6	3.6	7.3																											

ウ. 試験区の構成

処理名	区の略称	枕地整地装置の作動(移植時)	機械除草	チェーン・ブラシの取付
枕地整地装置→機械除草+チェーン・ブラシ除草	枕整一機械・チブ	○	○	○
機械除草+チェーン・ブラシ除草	機械・チブ	—	○	○
枕地整地装置→機械除草	枕整一機械	○	○	—
機械除草	機械	—	○	—
枕地整地装置	枕整	○	—	—
比較)無除草区	無除草	—	—	—
比較)除草剤処理区	除草剤	初中期一発処理剤(移植7日後)		

○機械除草 多目的田植機VP6+水田用除草機SJVP6

1回目：移植8日後(6/4)、株間除草ツース無し

2回目：移植18日後(6/14)、株間除草ツース有り(深め設定)

ただし、チェーン・ブラシ除草区はツース無し

※除草時の水深は4~6cm、作業速度は0.5m/s程度。

○チェーン・ブラシ除草器具

チェーンとブラシを組み合わせた器具で、水田用除草機の後部に取り付けた(写真2)。

チェーンは幅2mのパイプに長さ40cmのチェーンを縄のれん状に吊り下げ、チェーンの先端20cmは太さ4mmのものを用いて二又にした。ブラシは毛の長さ6cmのシダ製で幅2m。

3. 試験結果

1) 苗の植付姿勢と稲わらの埋没性

苗の植付姿勢は、苗の植付深度がやや深くなったことも影響し、枕地整地装置を作動させても全く問題なかった。稲わらの埋没性は、2回目の代かきにより移植前に稲わらがほとんど埋没していたため、枕地整地装置の作動の有無にかかわらず良好であった(表1)。

2) 水稲及び雑草の葉齢

水稲及び雑草の葉齢は、枕地整地装置の作動によりやや遅れる傾向が認められたが、大きな差ではなかった(表2)。

3) 雑草の状況

移植39日後における無除草区の残草乾物重は、コナギが半分以上を占め、次いでクログワイ、ノビエ、イヌホタルイであった。枕地整地装置を作動させることによりコナギの乾物重が減少し、全草種合計の乾物重も減少する傾向が認められた。また、機械除草によりコナギの乾物重が1/3程度に減少し、チェーン・ブラシ除草を組み合わせることによりさらに減少した。その結果、枕地整地装置一機械除草+チェーン・ブラシ区では、コナギの乾物重が2g/m²と問題にならない程度まで減少した。しかし、機械除草やチェーン・ブラシ除草はクログワイに対して除草効果が認められず、最も残草量が少なかった枕地整地装置一機械除草+チェーン・ブラシ区ではクログワイが大半を占めた(図1)。

成熟期における無除草区の残草乾物重は、ノビエが大半を占め、次いでクログワイ、イヌホタルイ、コナギであった。枕地整地装置の作動により成熟期の全草種合計乾物重はやや増加する傾向で、移植39日後とは逆の傾向であった。その要因は機械除草を行った処理ではクログワイの増加、行わなかった処理ではノビエの増加であった。また、機械除草により全草種合計乾物重は半分以下に減少し、チェーン・ブラシ除草を組み合わせることによりさらに減少した(図2)。

4) 水稻の欠株

枕地整地装置の作動による欠株率の増加は認められなかった。機械除草を行った処理では1回目、2回目ともに欠株率が増加したが、チェーン・ブラシを取り付けたことによる欠株への影響は判然としなかった(図3)。

5) 水稻の生育、収量

枕地整地装置の作動による影響は、6/22(移植26日後)における茎数では認められなかったが、生育後半に雑草が増加したことにより㎡当たり籾数が減少し収量がやや低下した。また、機械除草を行った処理では、除草剤区に比べて6/22(移植26日後)における茎数が少なくなったが、7/16(移植46日後)の茎数や穂数はかなり回復した。特に、チェーン・ブラシ除草を組み合わせることにより、機械除草のみに比べて㎡当たり籾数及び収量が増加する傾向が認められ、機械・チブ区が最も多収で除草剤区対比83%であった(表3)。

6) 玄米品質

検査等級でみると、枕整-機械・チブ区は1等であったが、他の処理はすべて2等であった。枕地整地装置の作動や機械的除草法による検査等級への影響は判然としなかった。(表3)

4. 主要成果の具体的データ

表1 枕地整地装置の作動が苗の植付姿勢及び稲わら埋没性に及ぼす影響

	苗の植付姿勢	稲わら埋没性
枕整	良好	良好
無除草	良好	良好

表2 枕地整地装置の作動が水稻及び雑草の葉齢に及ぼす影響

処理	機械除草1回目(移植後8日)				機械除草2回目(移植後18日)			
	イネ	ノビエ	コナギ	イヌホタルイ	イネ	ノビエ	コナギ	イヌホタルイ
枕整	3.7	1.1	0.3	1.1	5.6	3.3	3.2	4.3
無除草	3.9	1.2	0.5	1.3	5.9	3.5	3.4	4.4

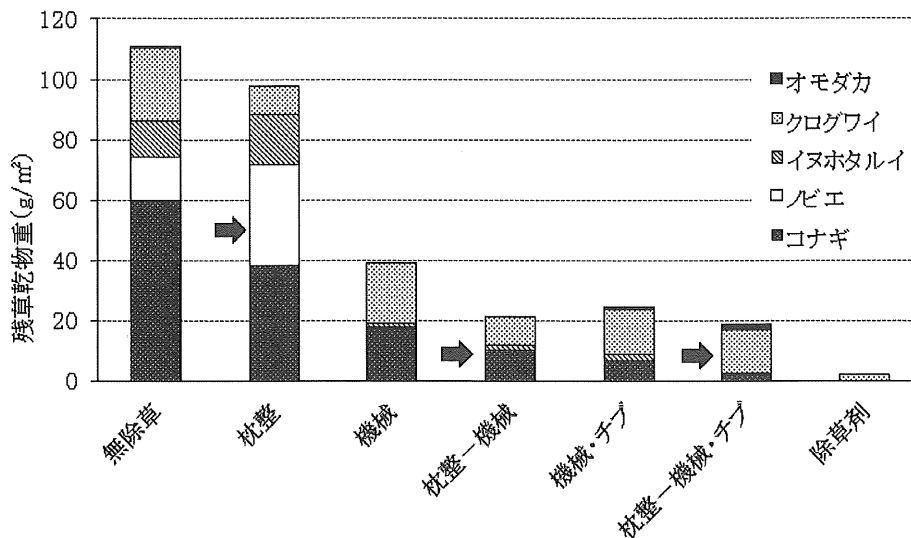


図1 枕地整地装置の作動及び機械除草が移植39日後の残草乾物重に及ぼす影響

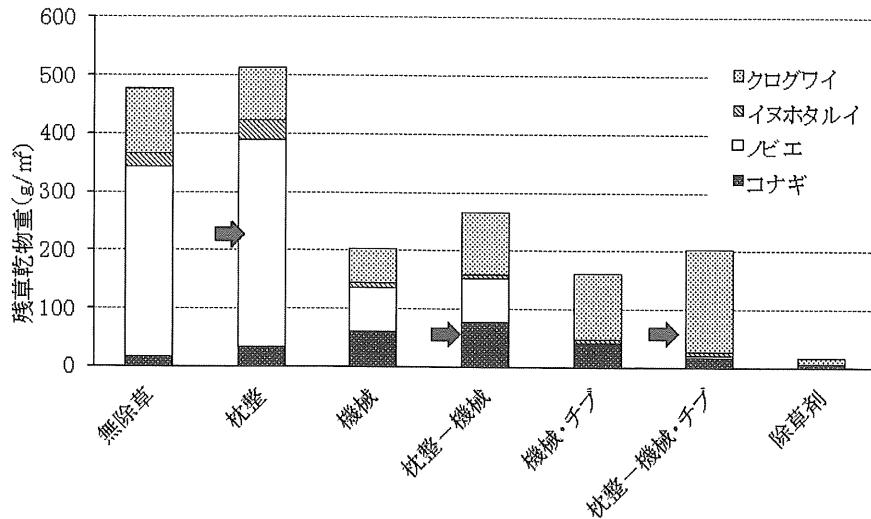


図2 枕地整地装置の作動及び機械除草が成熟期の残草乾物重に及ぼす影響

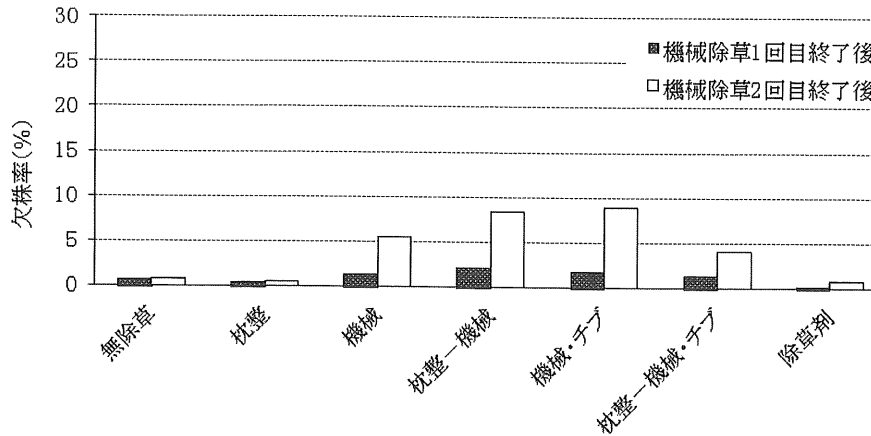


図3 枕地整地装置の作動及び機械除草が欠株率に及ぼす影響

表3 枕地整地装置の作動及び機械除草が水稻の生育、収量及び品質に及ぼす影響

処理名	茎数(本/m ²)		穂数 (本/m ²)	m ² 当 初数 (粒/m ²)	玄米 千粒重 (g)	全重 (kg/10a)	収量 (kg/10a)	同左 比率 (%)	検査 等級	格付理由
	6/22	7/16								
無除草	186	203	173	14036	20.8	741	241	52	2等中	基部未熟
枕整	185	203	165	12912	21.0	683	210	46	2等下	心白
機械	128	237	208	20112	20.6	1070	352	76	2等中	基部未熟
枕整-機械	113	197	180	18576	20.6	985	326	71	2等中	心白
機械・チブ	116	242	221	23355	20.6	1131	383	83	2等上	心白
枕整-機械・チブ	136	251	222	19137	20.5	1048	339	73	1等下	
除草剤	162	248	234	26417	20.8	1330	463	100	2等上	心白

注) 収量及び玄米千粒重は粒厚1.85mm以上の水分15%換算。

検査等級は日本穀物検定協会関西神戸支部島根駐在による1等上~3等下、規格外の10段階評価。

※作業能率については枕地整地装置の作動による影響が認められなかったため調査を割愛した。

5. 経営評価

機械・チブ区は、除草剤区に比べて収量が17%低かったが、除草剤不使用米（以下、除草剤ゼロ米）として販売単価が44円/kg高かったため、10a当たり粗収益が5,000円程度高くなった。枕地整地装置の作動による影響では、枕整一機械・チブ区は検査等級1等で機械・チブ区（2等）に比べて販売単価が高かったが、減収の影響が大きかったため、粗収益が2,000円弱安くなった。

除草剤ゼロ米（機械・チブ区、枕整一機械・チブ区）は、除草剤区に比べて除草剤分の農業薬剤費が安くなったが、機械除草に係る経費（多目的田植機及び水田用除草機分の減価償却費、修繕費、小農具、労働費）が高くなったため、10a当たり経営費が5,000円程度高くなった。

結果として10a当たり所得でみると、機械・チブ区は除草剤区と同程度で764円、枕整一機械・チブ区は除草剤区に比べて1,500円程度安く-924円であった。

表4 除草法別の経営試算 (円/10a)

区分	機械・チブ	枕整一機械・チブ	除草剤区	備考
粗主産物	74,302	72,614	69,450	
収量(kg/10a)	383	339	463	
単価(円/kg)	194	214	150	
単価根拠	除草剤ゼロ米・2等	除草剤ゼロ米・1等	慣行栽培・2等	
益合計	74,302	72,614	69,450	
種苗費	1,490	1,490	1,490	種子代、2kg分
肥料費	5,401	5,401	5,401	基肥、穂肥
経変 農業薬剤費	1,884	1,884	5,433	殺菌剤、殺虫剤、(除草剤)
動力光熱費	4,923	4,923	4,715	ガソリン、軽油、電気、水道代等
動 諸材料費	2,890	2,890	2,890	育苗資材等
小農具費	2,174	2,174	1,459	草刈機等、(チェーン・ブラシ)
営費 販売経費	1,680	1,680	1,680	検査手数料等
労働費	18,426	18,426	17,596	時給830円
(労働時間・h)	22.2	22.2	21.2	
小計	38,868	38,868	40,664	
費 固 減価償却費	27,065	27,065	22,346	田植機、トラクタ等、(除草機)
定 修繕費	7,605	7,605	5,803	
費 小計	34,670	34,670	28,149	
合計	73,538	73,538	68,813	
所得	764	-924	637	粗収益-経営費

1)この試算は水田面積15ha(水稲当該栽培3ha、水稲その他栽培6ha、大豆6ha、麦6ha)を想定した。

2)除草剤ゼロ米は除草剤不使用で栽培した「きぬむすめ」の県内の平均的な価格。慣行栽培米は仮渡価格。

6. 考察

枕地整地装置の作動により、除草剤を使わない水稲栽培で最も問題になるコナギの残草量を抑えられることが確認できた。さらに、枕地整地装置に機械除草+チェーン・ブラシ除草を組み合わせた処理（枕整一機械・チブ区）では、7月上旬のコナギの残草量を乾物重2g/m²と問題にならないレベルまで抑えることができた。しかし、枕地整地装置や機械除草、チェーン・ブラシ除草では、発生深度が深い多年生雑草クログワイを抑制することができず、クログワイ対策が課題として残った。枕整一機械・チブ区はコナギの残草量が顕著に減少したことにより群落内の光条件が良好になり、かえってクログワイの増加を助長した可能性もある。このため、枕地整地装置を用いなかった機械・チブ区の方が、枕整一機械・チブ区に比べて成熟期のクログワイ残草量が少なく収量が高かった。しかし、機械・チブ区の収量は、機械除草による生育初期のダメージも影響したため、除草剤区に比べて83%にとどまった。このため、除草剤ゼロ米として有利な単価で販売した場合でも、10a当たり所得は除草剤区と同程度であった。

除草剤を使わない栽培のメリットを活かし所得の向上を図るには、クログワイ対策や機械除草の欠株低減対策による収量向上、生産コストの低減が必要と考えられた。

7. 問題点と次年度の計画

1) 問題点 ①クログワイ対策 ②機械除草による水稲欠株の低減 ③生産コストの低減

2) 次年度の計画 対応：問題点③

課題名「田植機の枕地整地装置を活用した水稲除草剤不使用技術の省力化」

2回代かき技術を前提として、2回目の代かき作業の代わりに枕地整地装置を作動させることで、代かき1回分の労力及びコストの削減を検討する。

8. 参考写真

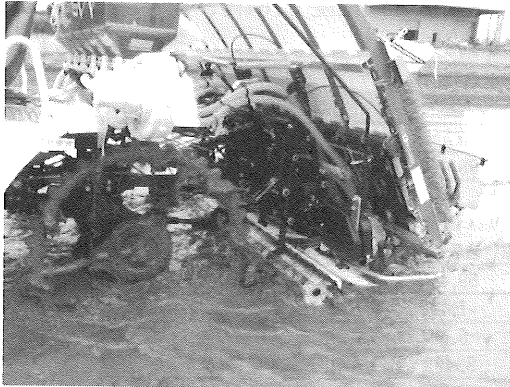


写真1 枕地整地装置

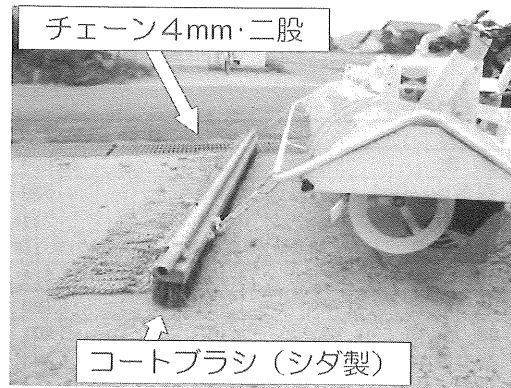


写真2 チェーン・ブラシ除草器具



枕整-機械チブ区



機械チブ区



機械区



無除草区

写真3 7月上旬における水稲及び雑草の状況