

委託試験成績（平成25年度）

担当機関	島根県農業技術センター、所長 持田守夫																											
実施期間	平成24～25年度、継続																											
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	水田用除草機の改良型タイヤにおける除草効果の向上																											
目的	島根県では有機農業を推進しており、水稻の有機栽培では機械除草、中でも多目的田植機に装着する水田用除草機は効率的な除草技術として普及している。しかし、湿田が多い本県では、車輪による欠株発生が問題になっている。前年度に補助車輪を併用した改良型車輪を試験したところ、水稻の欠株が顕著に減少したが、除草深さが浅くなり除草効果が劣った。そこで、今年度は改良型車輪を用いて、適切な除草深さやフロート油圧感度の設定を検討し、除草効果の向上を図る。																											
担当者名	栽培研究部 作物科 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206号ほ場(島根県出雲市芦渡町、標高20m)</p> <p>2. 試験方法</p> <p>前年度は、前後輪をゴムラグ車輪（ラグ付き田植用車輪）に交換することで水稻の欠株発生を低減できた。さらに、後輪に外側用R S補助車輪を取り付けることにより、後輪の沈み込みが軽減された。しかし、後輪の沈み込み低減により車体が前傾したため、車体後部の除草部が上昇し、雑草に作用しない場合があった。そこで、今年度は補助車輪の装着を前提に、適切な除草深さやフロート油圧感度の設定を検討する。</p> <p>(1) 試験区の構成 右表参照、2区制</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="3">試験区の構成(水田用除草機の設定)</th> </tr> <tr> <th>処理名</th> <th>除草深さ</th> <th>フロート油圧感度</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>標準</td> <td>標準</td> <td>標準(3)</td> </tr> <tr> <td>深-1</td> <td>1段階深め</td> <td>標準(3)</td> </tr> <tr> <td>深-2</td> <td>2段階深め</td> <td>標準(3)</td> </tr> <tr> <td>硬め</td> <td>標準</td> <td>硬いほ場(6)</td> </tr> <tr> <td colspan="3">-----</td> </tr> <tr> <td colspan="3">無除草</td> </tr> <tr> <td colspan="3">完全除草</td> </tr> </tbody> </table> <p>(2) 供試機械名（水田用除草機） 多目的田植機VP6+除草部SJVP6、 ※改良型車輪（補助車輪付き）装着 前輪：ゴムラグ車輪（Pe1用後輪） 後輪：ゴムラグ車輪（田植用の純正） +外側・内側R S補助車輪を装着</p> <p>(3) ほ場条件 低地造成土・細粒質・黄色土、 前年作:水稻(有機栽培)</p> <p>(4) 耕種概要</p> <ul style="list-style-type: none"> ・品種名：水稻「きぬむすめ」 ・耕起：ロータリー耕、前年10/26 ・代かき 代かきハロー、4/17と5/20 ・種子温湯消毒 60℃ 10分間（4/10） <p>1) 除草深さ設定は浅め、標準、深め-1、深め-2の4段階。 2) フロート油圧感度調節は軟らかいほ場(1)～標準(3)～硬いほ場(6)、均平(7)の7段階。 3) 2区制。ただし、深-2区は除草トラブルのため反復なし</p>		試験区の構成(水田用除草機の設定)			処理名	除草深さ	フロート油圧感度	標準	標準	標準(3)	深-1	1段階深め	標準(3)	深-2	2段階深め	標準(3)	硬め	標準	硬いほ場(6)	-----			無除草			完全除草		
試験区の構成(水田用除草機の設定)																												
処理名	除草深さ	フロート油圧感度																										
標準	標準	標準(3)																										
深-1	1段階深め	標準(3)																										
深-2	2段階深め	標準(3)																										
硬め	標準	硬いほ場(6)																										

無除草																												
完全除草																												

- ・播種 4/16、播種量(乾籾) 57g/箱 ・苗の葉齢 3.8葉
- ・移植 5/23、機械植え、栽植密度：21.5株/m²(株間15.5cm)、3本/株程度
- ・機械除草 移植5日後(5/28)と15日後(6/7)、作業速度 約0.6m/s、水深 約4cm
- ・有機物施用 米ぬか 100kg/10a (前年10/25)
- ・施肥 有機質肥料 基肥：N P K各3kg/10a (前年11/16)
追肥：同2kg (7/4)、同2kg (7/23)

○水管理 移植後徐々に水深を上げ、移植38日後まで10cm前後の深水管理
以降は間断かん水

(5) 調査方法 (6条中の調査ヶ所)

欠株率は全6条×40株、雑草調査は3または4条目で30×30cmの範囲(株間・条間別)、生育調査は2および5条目で各15株(計30株)、収量調査は2～4条目×15株(60株)を調査した。

3. 試験結果

1) 除草時の水稻および雑草の葉齢

機械除草時の水稻の葉齢は1、2回目にそれぞれ4.3、6.0葉であった。同様に主要雑草コナギの葉齢は0.5、3.2葉であった(表1)。

2) 車輪の沈み込み程度

改良型車輪の沈み込み程度は除草1回目で前輪27cm、後輪21cm程度でその差は6cm程度であった。除草2回目では前後輪ともに1回目より1cm程度沈み込みが深くなったが、前後輪の差は1回目と大差がなかった(表2)。

3) 欠株率

除草1回目の水稻の欠株率は標準区に比べて、深-1区が同程度、硬め区がやや高く、深-2区がかなり高かった。除草2回目はいずれの区も1回目より欠株率がやや増加した(図1)。

4) 雑草発生

発生した草種はコナギが大半を占め、次いでイヌホタルイで、他にノビエやその他一年生雑草が極僅かであった。残草量(雑草乾物重)は標準区に比べて各区とも減少し、深-1区が標準区の2/3程度で最も少なく、次いで硬め区、深-2区の順であった(図2)。

5) 水稻の生育、収量

茎数および穂数は標準区に比べて、深-1区がやや多く、硬め区がやや少なく、深-2区が少なかった。収量は標準区に比べて、深-1区および硬め区が11%多収で、深-2区はやや減収した(表3)。

6) 玄米の品質、食味値

検査等級は標準区が2等であったが、その他の設定区はいずれも1等であった。整粒割合、玄米のタンパク質含有率、食味値は各設定区とも大きな差がなかった(表3)

4. 主要成果の具体的データ

表1 機械除草時の水稻と雑草の生育

項目	草種	1回目 (+5日)	2回目 (+15日)
草丈(cm)	水稻	12.5	28.0
葉齡(L)	〃	4.3	6.0
葉齡 (L)	ノビエ	1.3	3.4
	コナギ	0.5	3.2
	イヌホタルイ	1.2	4.5

注) 水稻の葉齡は不完全葉を含まない。

表2 車輪の沈み込み程度と前後輪の差

除草機 の設定	除草1回目			除草2回目		
	前輪	後輪	差	前輪	後輪	差
標準	27.3	21.1	6.1	27.5	21.3	6.3
深-1	27.8	20.9	6.9	28.6	21.6	7.0
深-2	24.5	21.0	3.5	26.8	22.5	4.3
硬め	28.8	23.0	5.8	29.3	23.6	5.6
平均	27.1	21.5	5.6	28.0	22.3	5.8

注) 車輪の沈み込み程度は各区の除草終了地点で測定し、田面から車輪の最下点までの長さで表示。

車輪の半径は前輪33.0cm、後輪45.5cm(主輪)

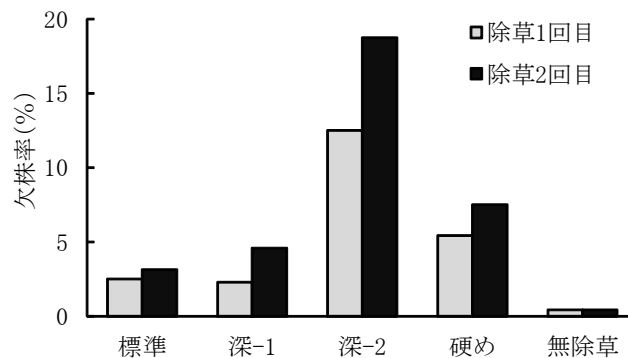


図1 除草機の設定が水稻の欠株率に及ぼす影響

注1) 欠株率は除草の3日後に、各区6条×40株の240株を調査。

注2) 欠株率は直進部分のみで、旋回部分は含まない。

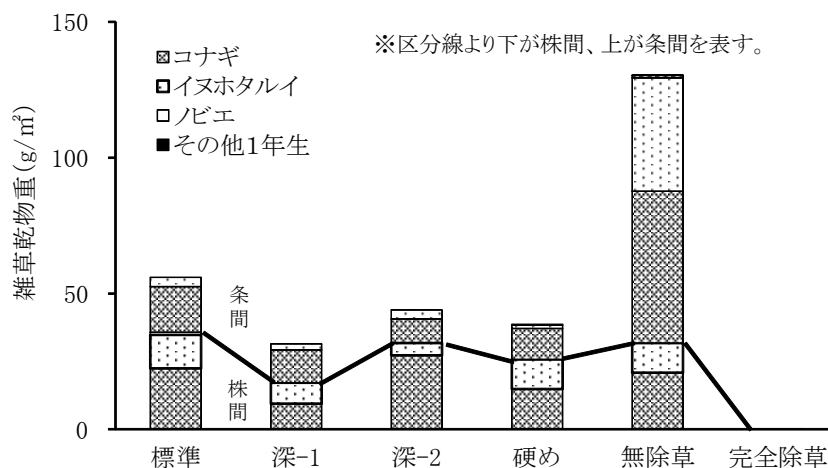


図2 除草機の設定が雑草発生に及ぼす影響

注) 7月1日に抜取調査。稲株を中心に左右5cmの範囲を株間、それ以外の範囲を条間とした。

表3 除草機の設定が水稻の生育、収量に及ぼす影響

処理区	茎数(本/m ²)		穂数 (本/m ²)	倒伏 程度 ¹⁾	収量 ²⁾ (kg/10a)	同左 比率 (%)	玄米 千粒重 (g)	検査 等級 ³⁾	整粒 割合 ⁴⁾ (%)	タンパク質 含有率 ⁵⁾ (%)	食味 値 ⁵⁾
	6/28	7/11									
標準	217	234	228	0.0	480	100	23.3	2等中	68.7	6.5	81
深-1	208	247	233	0.0	533	111	23.2	1等下	70.7	6.9	79
深-2	124	186	171	0.0	464	97	23.0	1等下	70.6	6.7	80
硬め	182	214	221	0.0	532	111	23.3	1等下	68.6	6.9	79
無除草	209	198	172	0.0	299	62	23.2	1等下	70.8	6.4	82
完全除草	210	293	327	0.3	637	133	22.1	2等上	68.1	7.4	75

注1) 倒伏程度は無(0)～甚(5)の6段階。注2) 収量及び玄米千粒重は粒厚1.85mm以上の水分15%換算。

注3) 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。

注4) サタケ製穀粒判別器RGQI-10Aにより各区2000粒を測定。

注5) 静岡精機製TM3500により玄米を測定。タンパク質含有率はドライベースで表示。

5. 経営評価

深-1区は標準区に比べて約50kg/10a増収したため、10a当たりの経営費が出荷経費の増加により約1,000円高くなったが、粗収益は増収により約22,000円高くなった。その結果、深-1区の所得は標準区より約21,000円/10a向上し、約114,000円を確保できた(表4)。

表4 除草機の設定別の経営試算 (円/10a)

区	標準区	深-1区	同左備考	(参考)慣行栽培
粗主産物	198,240	220,129		110,010
収	収量(kg/10a)	480	533	県内有機米3事例の平均価格
益	単価(円/kg)	413	413	(H23島根農技C調べ)
経	種苗費	1,490	1,490	種子代
	肥料費	21,305	21,305	有機質肥料
	農業薬剤費	0	0	
	変動力光熱費	7,000	7,000	ガソリン、軽油等
	諸材料費	2,528	2,528	育苗資材等
	水利費	5,089	5,089	
	動賃借料・料金	5,000	5,000	
	小農具費	1,214	1,214	草刈機等
	営共済掛金	557	557	
	費販売経費	7,739	8,620	検査手数料等
費	雇用労働費	15,900	15,900	時給1000円、家族労働1人
	(労働時間・h)	15.9	15.9	
	その他	408	408	長靴等
	小計	68,230	69,111	
	費固定減価償却費	28,395	28,395	田植機、除草機、車輪等
定修繕費	8,169	8,169		
費小計	36,564	36,564		
合計	104,794	105,675	変動費+固定費	74,944
玄米1kg当たり生産費(円/kg)	218	198	経営費/収量	131
所得	93,446	114,454	粗収益-経営費	35,066

※この試算は水田経営面積15ha(水稻当該栽培3ha、水稻その他栽培6ha、大豆6ha、麦6ha)を想定。

6. 利用機械評価

水田用除草機SJVP6を装着した多目的田植機VP6は、改良型車輪を取り付けて問題なく走行できた。本試験で改良型車輪に対応した除草機の設定（除草深さ）を明らかにできたので、除草効果が安定し水稲欠株を低減できると考えられる。

7. 考察

- 1)改良型車輪を取り付けた水田用除草機は、前輪が後輪より約6cm深く沈み込んでいたため、車体が前傾した姿勢になり、後部に位置する除草部の高さが上昇し除草深さが浅くなったと推測された。
- 2) 1)の条件において、除草部の「除草深さレバー」を1段階深めに設定した「深-1区」は「標準区」に比べて、除草部が雑草に適切に作用し除草効果が高く、水稲欠株がほとんど増加しなかったため、生育が良好で11%増収し所得が21,000円/10a向上した。しかし、2段階深めに設定した「深-2区」は除草部が深くなり過ぎたため、水稲欠株が増加し、欠株部分での雑草増加により残草が多くなったため、水稲の生育や収量が劣った。
- 3)フロート油圧感度を硬めのほ場向けに設定した「硬め区」は、除草効果および水稲欠株の点で「深-1区」に及ばなかったため、除草部の深さ調整は油圧感度でなく、深さ設定で行うべきと考えられた。

以上1)～3)より、水田用除草機に欠株低減のための改良型車輪を取り付けた場合、車体の前傾により除草部が高くなり除草深さが浅くなる可能性があるため、除草部の「除草深さレバー」を1段階深めに設定することにより、除草効果が安定することが明らかになった。

8. 成果の普及 なし

9. 問題点と次年度の計画

- 1) 問題点 改良型車輪の製品化の検討
- 2) 次年度の計画 なし

8. 参考写真



(参考) 純正車輪



写真1 改良型車輪による除草作業（2回目）



左が後輪、右が前輪



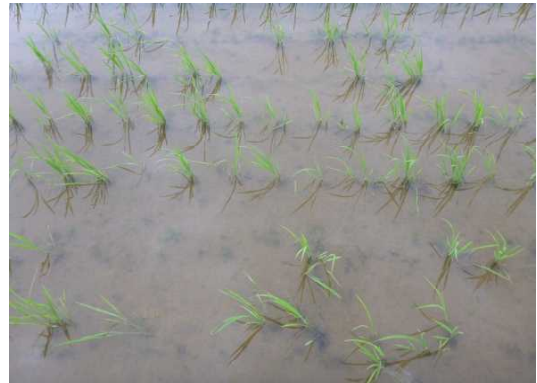
(後輪) 中央が主輪、両側がRS補助車輪

写真2 改良型車輪



深-1区 (除草深さ設定: 1段階深め)

欠株少ない



深-2区 (同2段階深め)

欠株多い

写真3 水稻の欠株 (除草2回目の3日後)



深-1区

雑草は標準区よりやや少ない



標準区

写真4 雑草発生の様子 (7/5)