

1. 大課題名 III 環境保全を配慮した生産技術の評価・確立
2. 課題名 水稲移植栽培における高栽植密度での雑草の機械防除技術の検証
3. 試験担当機関 地方独立行政法人青森県産業技術センター農林総合研究所
・担当者名 千葉祐太
4. 実施期間 令和6～7年度、継続
5. 試験場所 青森県産業技術センター農林総合研究所内試験圃場（青森県黒石市田中）

6. 成果の要約

水稲移植有機栽培における雑草の抑草効果を検証することを目的に、140株/坪の高栽植密度とし条間30cmのまま株間を8cmまで狭小にすると、慣行（70、50株/坪）に比べ、3回の機械除草後の雑草量が少なく、手取り除草時間が短くなった。また、140株/坪は慣行に比べ多収となり、穂数が多く㎡当たり籾数が確保できたことが要因だった。高栽植密度田植え機を経営体が導入した場合の経済性は、慣行よりも最大作業可能面積が小さく、経営面積を最大化した際の収益性が低くなる試算となった。

7. 目的

みどりの食料システム戦略では化学農薬の使用量50%削減、有機農業の取組面積割合の25%への拡大が掲げられている。水稲作での機械除草体系では、両正条田植機により条間と株間を同じ距離（30cm）とし、除草機が作業しやすい移植条件とする技術が開発中である（農研機構、2022）。しかし、両正条田植機では栽植密度が37株/坪の疎植栽培となり、寒冷地である東北地方では初期生育が確保できずに減収するリスクがある。そこで、栽植密度を140株/坪まで増やし、条間30cmのまま株間8cmと狭小した高栽植密度の移植栽培で、雑草の抑草効果や経済性などを検証する。

8. 主要成果の概要及び考察

- (1) 機械除草を3回行った後（移植後55日）の残草状況は、全草種の㎡当たり発生本数及び風乾重が140株/坪では70及び50株/坪の半分程度だった（表1）。また、手取り除草時間は、140株/坪が32.2h/10aで、70株/坪の48.0h/10a、50株/坪の47.8h/10よりも短かった（表1）。
- (2) 生育期間中の草丈は各区で同程度に推移し（図1）、㎡当たり茎数は140株/坪が70及び50株/坪よりも多く推移し（図2）、幼穂形成期頃の葉色値は140株が最も低かった（図3）。
- (3) 140株の出穂期は他の区より1日早い、成熟期は同日だった。140株/坪の精玄米重は54.8kg/aで70株の49.0kg/a、50株の48.1kg/aより多収だった（表2）。要因は穂数が最も多く、㎡当たり籾数が確保できたためと考えられた。倒伏程度は140株/坪が1.1で70株/坪の0.7、50株/坪の0.4より高かった（表2）。いもち病を含め、病害の発生はなかった（表2）。検査等級はいずれもカメムシ類による着色で落等し、カメムシ類が周囲の圃場から無防除の試験圃場に集中したことが要因と考えられた（表2）。
- (4) 高栽植密度田植え機を導入した場合の経営面積は140株/坪が12.3haで、70株の18.9ha、50株の19.3haよりも小さい試算となった（表3）。10a当たりの粗収益は多収である140株/坪が最も高いが、経営面積が小さいため、経営面積当たりに換算すると最も低い試算となった（表3）。10a当たり及び経営面積当たりの労働費は手取り除草時間が短縮される140株/坪で最も低かった（表3）。所得は140株/坪で最も低く、経営面積が小さいために経営面積当たりの粗収益が低いことが要因となった（表3）。そのため、高栽植密度田植え機を導入した場合に、経営面積が最大化した場合の所得を慣行並みにするためには、高栽植密度田植え機の作業速度を上げ、作業性を向上させる必要があると考えられた。

9. 問題点と次年度の計画

- (1) 高栽植密度田植え機の作業速度の向上
- (2) 140株/坪以下の高栽植密度（100株/坪）での作業性、収量性、経済性の検証

10. 主なデータ

表1 雑草の残草量と手取り除草時間

試験区	コナギ		他一年生 広葉		ホタルイ		合計			手取り除草時間	
	本数 (本/㎡)	風乾重 (g/㎡)	風乾重 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	風乾重 (g/㎡)	本数 (本/㎡)	対照比	風乾重 (g/㎡)	対照比	時間 (h/10a)	対照比
140株	4.8	25.5	0.5	0.8	0.0	5.6	56	26.0	51	32.2	67
70株	10.0	66.8	1.8	2.4	0.1	12.4	124	68.7	134	48.0	100
50株(対照)	9.6	49.1	2.0	0.4	0.0	10.0	(100)	51.1	(100)	47.8	(100)

注1 調査日:2025年7月15日(移植後55日)

2 「-」は発生がなかったことを、0.0は0.04以下の数値であることを示す。

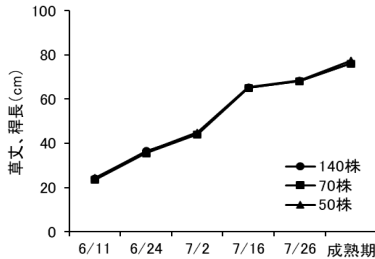


図1 草丈、稈長
注 成熟期は稈長

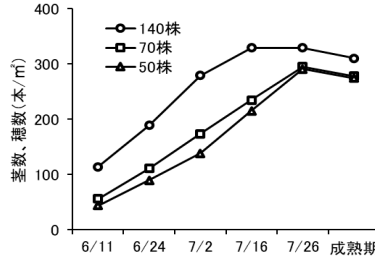


図2 茎数、穂数
注 成熟期は穂数

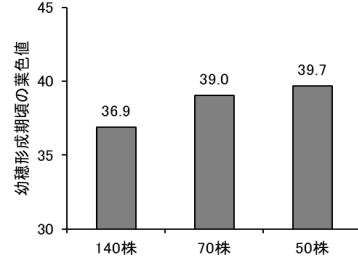


図3 幼穂形成期頃の葉色値
注 SPAD-502の測定値

表2 水稻の生育ステージと雑草の残草量

試験区	出穂期	成熟期	稈長	穂長	穂数	一穂 粒数	㎡ 粒数	全重	千粒重	登熟 歩合	精玄米 重	倒伏 程度	いもち病 発生程度	検査等級	
	(月/日)	(月/日)	(cm)	(cm)	(本/㎡)	(粒/穂)	(百粒/㎡)	(kg/a)	(g)	(%)	(kg/a)			等級	落等要因
140株	7/29	9/12	76.1	20.2	328	79.7	261	127.7	23.9	84.2	54.8	1.1	0	3等	カメムシ類による着色 (着色なしであれば1等)
対照比・差	1日早	同日	98	96	128	89	115	111	101	-1.5	114	+0.7	0.0		
70株	7/30	9/12	76.0	21.2	274	87.6	240	121.1	23.8	85.8	49.0	0.7	0	2等	140株と同様
対照比・差	同日	同日	98	100	107	98	105	105	100	0.1	102	+0.3	0.0		
50株(対照)	7/30	9/12	77.5	21.1	256	89.1	228	114.9	23.7	85.7	48.1	0.4	0	2等	140株と同様

注1 精玄米重は1.9mm篩で選別した玄米重(水分15%換算)

2 千粒重と玄米タンパク質は水分15%換算

3 いもち病発生、倒伏程度は0:無、1:微、2:少、3:中、4:多、5:甚とし、程度と面積に応じて算出した。

表3 高栽植密度田植機を導入した場合の経済性

区分	140株	70株	50株(対照)	
経営面積(最大作業可能面積)	12.3	18.9	19.3	
単収(kg/10a)	588	531	535	
粗収益(10a当たり)	439,885	398,214	401,543	
うち主産物(米)の販売額	434,541	392,381	395,710	
うち副産物価額	5,344	5,833	5,833	
粗収益(千円/経営面積当たり)	54,106	75,262	77,498	
物財費	94,326	83,788	83,565	
種苗費	3,670	1,811	1,323	
肥料費	37,745	37,745	37,745	
光熱動力費	5,246	5,571	5,571	
その他の諸材料費	2,507	2,424	2,424	
土地改良及び水利費	4,207	4,613	4,613	
賃借料及び料金	8,707	5,124	5,124	
物件税及び公課諸負担	1,367	1,342	1,342	
建物費	2,238	2,435	2,435	
自動車費	1,788	2,057	2,057	
農機具費	24,547	19,045	19,290	
うち牽引式除草機	1,760	1,122	1,142	
生産管理費	544	499	499	
労働費	33,468	49,425	49,214	
うち田植え作業増加	339	0	0	
うち手取り除草	33,129	49,425	49,214	
支払利子・地代	8,116	6,882	6,882	
自己資本利子・自作地代	9,801	10,048	10,048	
生産費(10a当たり)	145,711	150,143	149,709	
生産費(千円/経営面積当たり)	17,923	28,377	28,894	
所得	所得(千円/経営面積当たり)	36,183	46,885	48,604
(対照差)	(12,421)	(1,718)	0	

1 主産物(米)の販売額は、令和6年度データ(令和6年度 新稲作研究会 委託試験・現地実証展示圃成績, 161-166, 公益財団法人農林水産・食品産業技術振興協会)と表3の精玄米重の平均値に、「まっしぐら」の概算金の過去3年間(令和5~7)の平均値(20,933円/60kg)と有機米の販売価格の慣行比212%(有機農業をめぐる事情、農林水産省、令和5年)を乗じた。

2 種苗費は令和6年度データから使用した育苗箱数に「まっしぐら」の種粒630円/kgを乗じた。肥料費は試験の有機質肥料の使用実績に基づき試算した。牽引式除草機は購入費に固定費率20%とした。田植え作業増加は、令和6年度データから140株/坪の移植作業時間(分/10a)が対照より増加した時間に対し、オペレーター賃金1,141円/時間(令和6年農作業料金・農業労賃に関する調査結果、一般社団法人青森県農業会議、令和7年)と補助者賃金1,029円/時間(青森県最低賃金)を乗じた。手取り除草時間は表1の手取り除草時間(1,029円/時間(青森県最低賃金)4名を乗じた。それ以外の項目については、米生産費(個別経営体) 作付規模別(全国) 60kg当たり生産費(令和6年度米生産費、農林水産省、令和7年)のうち、140株は区分10.0~15.0、これ以外は15.0~20.0を引用した。