

中間委託試験成績（平成 25 年度）

担当機関名、代表者名	秋田県農業試験場 場長 湯川智行
実施期間	平成 25 年度～26 年度、新規
大課題名	I 大規模水田営農を支える省力・低コスト技術の確立
課題名	密植直播機の作業性能実証試験
目的	<p>水稲直播栽培は、水田ほ場の大区画や経営規模の拡大を背景に、省力技術として注目されている。寒冷地北部の秋田県における直播栽培では、出芽・苗立ちの安定化が最も重要であり、酸素供給剤や落水出芽法が普及している。しかし、出芽時に滞水しやすい場所や機械の旋回部での苗立ち不良が散見され、圃場内での苗立ち数、生育のバラツキの原因となっている。寒地や近年の乾田直播では、苗立ち数や穂数を確保するためには、条間を 20cm 程度に狭くすることが有効とされている。近年、条間 20cm 仕様の湛水直播機が開発されたことから、寒冷地における苗立ちの安定化や生育、収量、品質への影響を検討する必要がある。そこで、条間 20cm 仕様の 10 条湛水直播機の作業性能と水稲の苗立ち、生育、収量を慣行の 30cm 条間湛水直播と比較検討する。</p>
担当者名	生産環境部 主任研究員 進藤勇人
<p>1. 試験場所 秋田県秋田市雄和相川 秋田県農業試験場水田ほ場</p> <p>2. 試験方法 (1) 供試機械名 試験機：条間 20cm 仕様密植湛水直播機（ヤンマー社 VP60X-TRR10 型、10 条、本機車輪部条間のみ条間 30cm、作業幅 2.2m、補助車輪を本機外側に装備し使用） 対照機：湛水直播機（ヤンマー社 RG8 -STRG8 型、8 条、条間 30cm、作業幅 2.4m） (2) 試験条件 ア. 圃場条件 1) ほ場 A 秋田農試水田圃場 細粒グライ土（ほ場区画 1ha（200×50m）、農道ターン） 2) ほ場 B 秋田農試水田圃場 細粒強グライ土（ほ場区画 1ha（200×50m）、農道ターン） イ. 供試品種・播種日：あきたこまち・5 月 9 日（代かき日 荒代 5/4、本代 5/5） ウ. 播種様式：潤土土中条播、カルパー等倍コーティング、落水出芽期間 8 日間 エ. 試験区の構成（供試機材、試験面積、播種量（乾粒換算）、施肥窒素量（側条施肥、速効 N:LP70=1:1 無追肥） 1) ほ場 A ① A20cm 区（試験機、4356 m²、4.2g/m²、8.1gN/m²）、② A30cm 区（対照機、3802 m²、3.7g/m²、7.3gN/m²） 2) ほ場 B ③ B20cm 区（試験機、5227 m²、4.6g/m²、8.3gN/m²）、④ B30cm 区（対照機、4277 m²、3.7g/m²、7.3gN/m²） オ. 試験項目 1) 作業能率・作業割合、2) 水稲苗立ち率及び苗立ち期の生育、3) 水稲生育（草丈、茎数、</p>	

葉色 (SPAD502)、節間長)、生育ステージ

3. 試験結果

ア. 作業能率

1) ほ場A、Bの1ha農道ターン施工ほ場それぞれで、条間20cm、条間30cmの播種作業を行った。播種工程数は7~11で、側条施肥の肥料と種子の補給回数は4~6回(片側の農道ターンで毎回補給)であった。作業速度は1.44~1.57m/sであるが、ほ場Bがほ場Aに比べ地耐力が低いため、ほ場Bの作業速度がやや小さかった。特に条間20cmが顕著であり、これは種子ホッパーと施肥ホッパーが作業機後方にあるため、播種部が下がりバランスが悪く、スリップが大きくなったためと考えられた。全作業時間は1.58~1.91h/haで、20cm区の能率は30cmと比べ、同等~やや長かった。播種作業時間とその割合が高いことから、作業速度がやや遅いことと作業幅が20cm短いことによると考えられた(表1)。

イ. 苗立ち期の生育と生育ステージ

1) 播種後やや低温で経過したため、苗立ち率は49.2~59.3%(目標70%)とやや低かったが、条間の違いの影響は認められなかった。苗立ち本数は、20cm区のスリップが大きいため播種量が多くなったため、十分な本数が得られた。20cm区は播種部が後方に下がるため、播種深度が30cm区よりやや深かった。また、葉数で0.2葉の生育遅れがみられた(表2)。

2) 20cm区の生育ステージは、幼穂形成期(幼穂2mm)で7月18日と平年よりやや早いものの、30cm区より1日遅かった。出穂期以降では遅れはなかった(表3)。

ウ. 生育の経過

1) 20cm区の草丈は、同等~やや短く推移した(図1)。

2) ほ場Aの20cm区の茎数は、30cm区より同等~やや少なく推移し、穂数では同等であった。ほ場Bの20cm区は苗立ち数が多いことで、茎数が多く推移し、穂数も多かった(図2)。

3) ほ場Aの20cm区の葉色は、7月上旬以降30cm区より同等~やや高く推移した。ほ場Bの20cm区の葉色は、7月上旬以降30cm区より低く推移した(図3)。

4) 20cm区の節間長はいずれのほ場でも30cm区とほぼ同等で、稈長(節間長合計)も同等であった。密条により草丈、稈長が長くなる傾向は認められず、倒伏程度も同等であった(表4、表5)。

エ. 収量及び玄米品質

1) A20cm区の収量、収量構成要素、玄米品質は、30cm区と同等であった。B20cm区はB30cm区に比べ、穂数が多いものの総粒数は同等で、収量、玄米品質ともに同等であった(表5)。

4. 主要成果の具体的データ

表1 播種作業能率と作業割合

ほ場	試験区	作業面積 a	工程数	巡回回数	種子・肥料補給回数	作業速度 m/s	全作業時間 h/ha	作業時間内訳					
								播種作業 h/ha	巡回 h/ha	補給 h/ha	播種作業 %	巡回 %	補給 %
A	20cm	43.6	10	9	5	1.56	1.61	0.87	0.29	0.44	54.4	18.3	27.3
	30cm	38.0	8	7	4	1.57	1.58	0.82	0.31	0.44	52.2	19.8	28.0
B	20cm	52.3	12	11	6	1.44	1.91	1.08	0.33	0.51	56.2	17.1	26.6
	30cm	42.8	9	8	5	1.53	1.83	0.94	0.29	0.59	51.5	16.1	32.4
平均	20cm	48.0	11.0	10.0	5.5	1.50	1.76	0.97	0.31	0.47	55.3	17.7	27.0
	30cm	40.4	8.5	7.5	4.5	1.55	1.70	0.88	0.30	0.52	51.9	17.9	30.2

注1) 巡回は農道ターンで行い、種子、肥料の補給も農道ターン上で行った結果である。

表2 播種法が苗立ち期の生育及ぼす影響(6月12日調査)

ほ場	試験区	苗立ち本数		苗立ち率 %	草丈 cm	葉数 葉	播種深度 mm
		本/m ²	sd				
A	20cm	82.6	3.6	55.8	18.1	4.7	5.5
	30cm	77.2	3.1	59.3	17.5	4.9	4.0
B	20cm	92.8	2.8	57.0	20.5	4.2	8.7
	30cm	64.2	2.1	49.2	20.3	4.4	5.5

注1) 苗立ち率は1m(50cm×2条)×12箇所調査

表3 生育ステージ

ほ場	試験区	幼形期	出穂期	成熟期
A	20cm	7/18	8/7	9/20
	30cm	7/17	8/7	9/20
B	20cm	7/18	8/9	9/23
	30cm	7/17	8/9	9/23

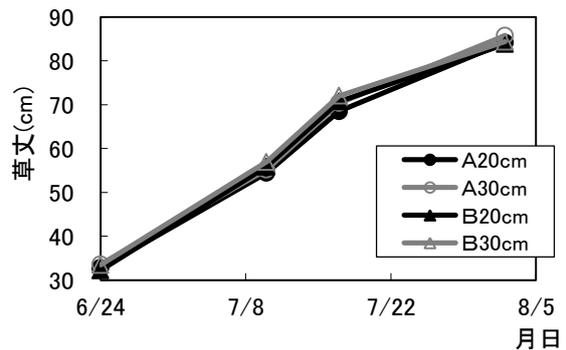


図1 草丈の推移

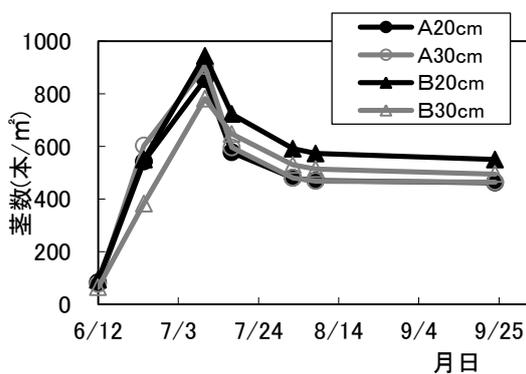


図2 茎数の推移

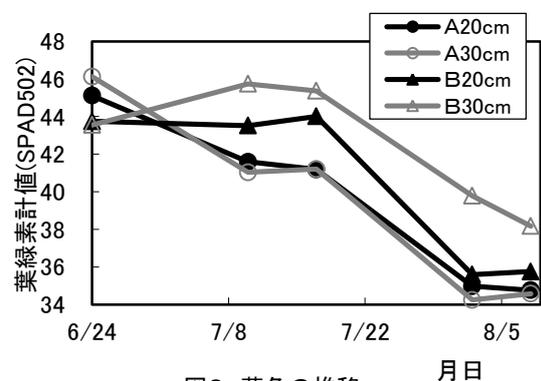


図3 葉色の推移

表4 条間が節間長に及ぼす影響

ほ場	試験区	節間長(cm)											
		I	sd	II	sd	III	sd	IV	sd	V	sd	合計	sd
A	20cm	29.8	1.4	18.8	0.6	17.1	0.5	11.4	0.7	2.3	0.7	79.1	2.6
	30cm	30.4	0.4	18.9	0.4	17.1	0.6	12.0	0.5	3.2	0.6	81.3	1.3
B	20cm	29.2	0.4	18.6	0.2	17.7	0.8	12.5	0.4	3.7	0.4	81.4	1.5
	30cm	30.7	0.8	19.0	0.8	17.9	0.3	11.9	0.5	3.6	0.5	82.9	1.1

注1) 節間長は50cmを3カ所から成熟期に採取し、穂の先端までの長さが長い順に10個体で調査した。

表5 収量及び収量構成要素、玄米品質

ほ場	試験区	倒伏程度 0-4	精玄米重		穂数 本/m ²	籾数 千粒/m ²	登熟歩合 %	千粒重 g	外観品質 1-9	玄米タンパク質(%)
			kg/a	sd						
A	20cm	2.2	56.3	3.6	462	28.0	91.5	22.6	3.7	6.7
	30cm	2.3	54.1	1.2	464	27.4	92.8	22.5	4.0	6.6
B	20cm	2.8	58.1	3.8	550	33.3	90.9	22.4	4.3	6.7
	30cm	2.5	59.0	3.0	494	33.3	89.9	22.8	4.0	6.9

1) 外観品質は、穀物検定協会仙台支所調べ。カメムシ斑点米、胴割れ粒は、除く。

2) 玄米タンパク質は、玄米窒素含有率に5.95を乗じて求めた

5. 経営評価

条間 20cm 仕様 10 条播種機（作業幅 2.2m）と対照機 条間 30cm 使用 8 条播種機（作業幅 2.4m）は本機性能が異なるため、単純な比較は難しい。本試験でのほ場では作業能率が同等であることと本年気象条件では収量、品質が同等であるので、経営的評価は本機に価格に依存する。条間 20cm 水稻の評価が優先で、気象や土壌条件で生産者が選択できるように、多目的田植え機のアタッチメント化することが重要と考えられる。

6. 利用機械評価

条間 20cm 仕様湛水直播機は、種子ホッパーと肥料ホッパーの両方が作業機後方に配置されているため、湿田では後方バランスになり播種が不安定で、播種深のコントロールができず、条がぶれる場合がある。

7. 成果の普及

農試場内で効果を検証し、現地試験を検討する。

8. 考察

(1) 条間 20cm 仕様湛水直播機は、8 条播種機より 20cm 狭いことでやや作業能率が劣るが、作業時間割合に大きな影響を与えるほどではなかった。しかし、種子ホッパーと肥料ホッパーの両方が作業機後方に配置されているため、湿田では後方バランスになり播種が不安定で、播種深のコントロールができず、条がぶれる場合がある。また、スリップが大きくなり、播種量、施肥量が多くなる傾向がある。

(2) 本年は、播種後はやや低温、6月は高温・多照、7・8月が多雨・小照で経過した。6月の好天で分げつ発生開始時期が早く、分げつが多く確保されたため、茎数・穂数確保に対する条間 20cm の有効性は明らかにできなかった。

(3) 草丈、節間長、稈長が長くなることが懸念されたが、草丈、稈長は同等で倒伏程度も大

きな差は認められず、収量、玄米品質も同等であった。

9. 問題点と次年度の計画

本年は、播種後はやや低温、6月は高温・多照、7・8月が多雨・小照で経過した。6月の好天で分げつ発生開始時期が早く、分げつが多く確保されたため、茎数・穂数確保に対する条間 20cm の有効性は明らかにできなかったため、来年度も本年度と同様に条間 30cm の湛水直播と比較、検討する。

10. 参考写真



写真 条間 20cm 仕様播種機



写真 条間 20cm 仕様播種機の播種部



写真 条間 20cm 仕様播種機の作業状況



写真 条間 20cm 仕様播種機の作業状況



写真 条間 30cm 仕様播種機(対照機)



写真 肥料、種子の補給状況



写真 ほ場Bの生育の状況（6月20日、
左 条間 20cm、右 条間 30cm）



写真 ほ場Aの生育の状況（9月3日、左
条間 30cm、右 条間 20cm）