

委託試験成績（平成 26 年度）

担当機関名、代表者名	秋田県農業試験場 場長 渡辺 兵衛
実施期間	平成 25 年度～26 年度、終了年度
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>水稻直播栽培は、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稻の苗立ち、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	作物部 主任研究員 進藤勇人
<p>・前年までの結果</p> <p>条間 20cm の試験機（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）は後方に種子、肥料のホップがあるため後方バランスでスリップが大きかったが、作業時間は対照機と同等であった。苗立ち率は 49.2～59.3%で同等であり、生育、収量でも大きな差は認められなかった。草丈、節間長、稈長も同等で倒伏程度も大きな差は認められなかった。</p> <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（Y 社 RG6-MXU-3ST10 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、播種量設定のため目皿を加工） 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 14 日（代かき日 荒代 5/6、本代 5/10） 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</p>	

無追肥))

- 1) ほ場A ①A20cm区(試験機、4356 m<sup>2</sup>、3.8g/m<sup>2</sup>、6.6gN/m<sup>2</sup>)、②A30cm区(対照機、4752 m<sup>2</sup>、3.9g/m<sup>2</sup>、7.0gN/m<sup>2</sup>)
- 2) ほ場B ③B20cm区(試験機、5227 m<sup>2</sup>、3.8g/m<sup>2</sup>、6.6gN/m<sup>2</sup>)、④B30cm区(対照機、4277 m<sup>2</sup>、3.9g/m<sup>2</sup>、7.0gN/m<sup>2</sup>)

オ. 試験項目

- 1) 作業能率・作業割合、2) 水稻苗立ち率及び苗立ち期の生育、3) 水稻生育(草丈、茎数、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9~12で、側条施肥の肥料と種子の補給回数は5~7回(片側の農道ターンで毎回補給)であった。試験機の作業速度は平均1.37m/sであり、対照機より遅かった。全作業時間は播種と補給の作業時間が長いことで、対照機より0.4h/ha程度長かった。これは種子ホップと施肥ホップ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り速度が低下したと補給がしにくい構造が原因と考えられた(表1)。

イ. 苗立ち期の生育と生育ステージ

- 1) 播種後は平年並みの気象で経過したため、20cm区の苗立ち率は65.8%(目標70%)であり、30cm区と同等~やや高く、苗立ち本数は89本/m<sup>2</sup>であった。葉数が0.2~0.3葉少なく、観察でも出芽がやや遅かった。出芽の遅れは覆土板制御装置を有していないことと機体がため、覆土の精度がやや悪いためと考えられた(表2)。
- 2) 20cm区の生育ステージは、幼穂形成期(幼穂長2mm)、出穂期、成熟期で顕著な遅れはみられなかった(表3)。

ウ. 生育の経過

- 1) 20cm区の草丈はいずれのほ場でも、同等~やや短く推移した(図1)。
- 2) 20cm区の茎数は30cm区と比べ、7月10日までは同等~やや少なく推移し、7月18日ではやや多かった。穂数では同等~やや少なかった(図3)。
- 3) 20cm区の葉色は30cm区に比べ、6月下旬ではやや高かったが、それ以降8月上旬まで同等~低く推移した(図4)。
- 4) 20cm区の節間長は30cm区と比べ一定の傾向が認められず、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) ほ場A、Bの20cm区の収量は30cm区と同等であった。また、玄米外観品質及びタンパク質含有率でも一定の傾向は認められなかった(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	1.38	1.76	1.00	0.24	0.52	57.0	13.5	29.6
	30cm	47.5	10	9	5	1.53	1.47	0.98	0.17	0.33	66.3	11.4	22.3
B	20cm	52.3	12	11	7	1.35	1.82	1.06	0.26	0.49	58.5	14.3	27.2
	30cm	42.8	9	8	5	1.54	1.36	0.83	0.17	0.36	60.6	12.6	26.7
平均	20cm	48.0	11.0	10.0	6.0	1.37	1.79	1.03	0.25	0.51	57.7	13.9	28.4
	30cm	45.2	9.5	8.5	5.0	1.53	1.42	0.90	0.17	0.35	63.5	12.0	24.5

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 <sup>2</sup>	sd				
A	20cm	89.0	1.1	65.8	21.3	4.5	4.7
	30cm	90.6	2.8	64.7	21.7	4.7	3.4
B	20cm	89.0	2.4	65.8	23.9	4.2	6.5
	30cm	77.8	4.7	55.6	25.1	4.5	4.4

表3 生育ステージ

ほ場	試験区	幼形期	出穂期	成熟期
A	20cm	7/17	8/7	9/24
	30cm	7/18	8/8	9/24
B	20cm	7/18	8/8	9/26
	30cm	7/18	8/8	9/25

注1) 苗立ち率は1m(50cm×2条)×12箇所調査

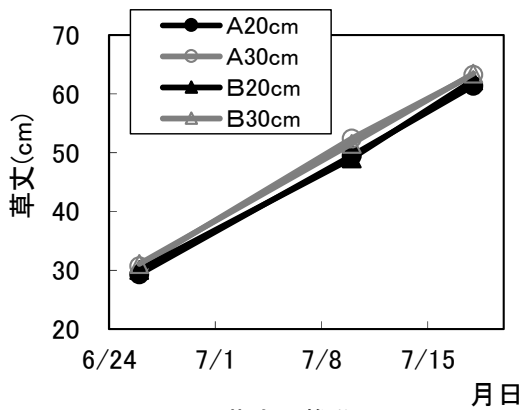


図1 草丈の推移

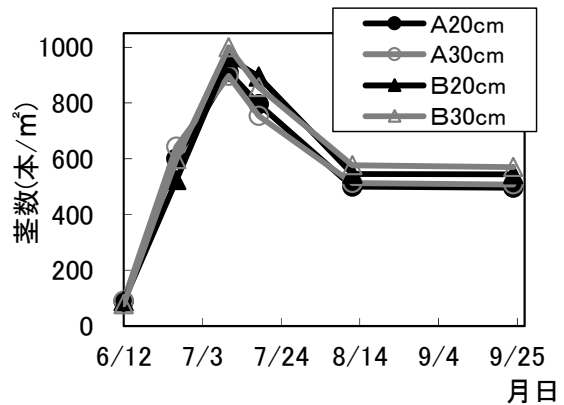


図2 茎数の推移

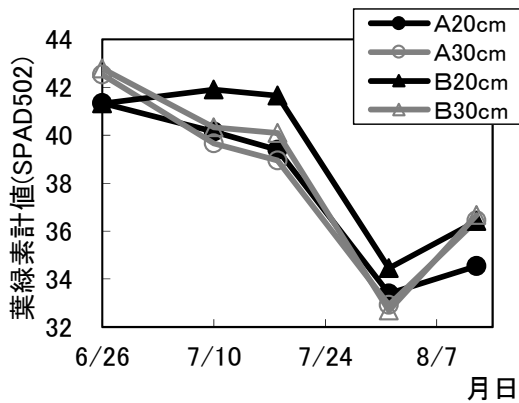


図3 葉色の推移

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	31.1	0.3	20.9	0.3	20.4	0.6	10.6	0.7	2.2	1.0	85.0	2.4
	30cm	32.4	0.7	21.6	0.2	20.1	1.2	9.5	0.7	1.7	0.8	85.1	1.8
B	20cm	32.6	0.5	21.1	0.4	19.4	0.7	9.9	0.8	3.0	1.1	85.8	1.3
	30cm	31.5	0.1	20.8	0.5	20.2	1.2	11.3	0.9	3.5	0.7	87.2	3.1

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 <sup>2</sup>	籾数 千粒/m <sup>2</sup>	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	0.8	57.5	0.5	495	28.0	83.2	23.6	1.3	6.2
	30cm	1.0	57.8	1.1	508	27.5	84.8	23.7	1.7	6.2
B	20cm	1.8	58.6	1.6	544	34.1	83.6	23.7	2.3	6.3
	30cm	1.2	58.9	0.6	570	35.4	85.1	23.8	2.0	6.4

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、玄米水分を15%に換算して求めた

## 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速度の低下と肥料や種子補給時間が長くなる傾向みられ、作業能率が低下した。本年気象条件では収量、品質が同等であるので、経営的にはメリットがないと判断された。苗立ち期から分けつ期低温条件や多収品種の適応性が未検討であるのでそれらの検討が必要であり、有効性の高い栽培体系、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、種子ホップと肥料ホップ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、作業速度が低下した。また、それにより播種深のコントロールが難しい。

種子ホップと肥料ホップが一体化しているため、片方ずつの補給になり、補給時間が長くなる。播種量の設定範囲が北海道仕様になっており、6kg/10a 以下の設定ができない。

## 7. 成果の普及

条間 20cm の湛水直播水稻の生育の特徴として、活用する。

## 8. 考察

(1) 試験機は種子ホップと肥料ホップが一体化し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機体が不安定であった。それにより播種が不安定で、播種深がやや深くなり出芽がやや遅れる結果となった。スリップが大きくなったことで作業速度が低下したと補給時間が長くなったことで、作業能率が 0.4h/ha 程度低下した。

(2) 本年は苗立ち期までは平年並み、分けつ期は高温・多照、出穂前後は極端な小照で経過した。6月の好天で分けつ発生開始時期が早く、分け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。苗立ち期から分けつ期低温条件や多収品種での検討が必要と考えられた。

(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

特になし

## 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(試験機)



写真 ほ場 B の生育の状況(6月26日、  
左 条間 20cm、右 条間 30cm)



写真 ほ場 A の生育の状況(9月24日、  
左 条間 30cm、右 条間 20cm)