

委託試験成績（平成29年度）

担当機関名 部・室名	独立行政法人北海道立総合研究機構 農業研究本部 上川農業試験場 研究部 生産環境グループ
実施期間	平成29年度～平成31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	水稲湛水直播栽培における機械点播技術の確立
目的	<p>北海道における直播栽培面積は、品種や栽培技術の開発により増加しており、その伸び率は全国平均を上回っている（平成26年度、対前年比20%増）。今後も離農等による一戸当たりの耕地面積増大は避けられないことから、直播栽培の重要性はこれからも高いと考えられる。</p> <p>一方、北海道の湛水直播栽培では条播が広く普及しているが、近年府県と同様の点播式直播機の導入が進みつつある。しかし北海道内における点播式直播機の試験事例は少なく、生産者が手探りで栽培を行っている現状にあり、栽培技術の確立が強く望まれている。</p> <p>そこで本試験では、湛水直播における機械点播と従来の機械条播の特性の違いを明らかにすると共に、点播における適正な苗立ち本数、播種量の検討を行うことを目的にする。</p>
担当者名	研究部 生産環境グループ 岡元英樹
<p>1. 試験場所 現地ほ場：比布町内農家圃場 場内ほ場：上川農業試験場内圃場</p> <p>2. 試験方法 現地ほ場では条播式と点播式の比較、および点播式における播種量の検討を行った。一方、場内ほ場は参考試験として、条播式と点播式の比較を行った。</p> <p>(1) 供試機械名：点播区 ヤンマー社製 湛水直播機（YR8、湛水直播部8条用（ST8G.MF）） 条播区 ヤンマー社製 湛水直播機（YR8、条播用直播部使用）</p> <p>(2) 試験条件 ア. ほ場条件 1) 現地ほ場 比布町内農家ほ場 礫質灰色低地土、灰色系 （ほ場区画84a（105m×80m）、ほ場内ターン） 2) 場内ほ場 上川農試内水田ほ場 中粗粒褐色低地土、斑紋あり （ほ場区画7.5a（50m×15m）、ほ場内ターン）</p> <p>イ. 栽培等の概要 品種：「ほしまる」 播種に用いた籾：催芽籾（現地は現地農家が準備したもの、いずれもカルパー等は未使用） 出芽法：落水出芽法 施肥：窒素9kg/10a（全層施肥） 除草剤、病虫害防除：現地ほ場は農家慣行、場内ほ場では適時基幹防除</p> <p>ウ. 試験（実証）スケジュール 播種日：5月15日（現地ほ場）、5月16日（場内ほ場） 出芽確認：いずれも5月24日 再入水日：5月26日（現地ほ場）、5月27日（場内ほ場） 苗立ち調査：6月21日 生育調査：7月13日（幼穂形成期）、7月27日（穂ばらみ期）、8月8日（出穂期）</p>	

倒伏に関する項目調査： 8月29日（出穂3週間後）

収穫日： 9月27日

エ. 試験区

1) 現地ほ場 点播区：播種量3段階（225、300、375粒/m²、乾籾6.9、9.2、11.5kg/10a）
条播区：播種量（375粒/m²、乾籾11.5kg/10a）

2) 場内ほ場 点播区：播種量（375粒/m²、乾籾11.5kg/10a）
条播区：播種量（375粒/m²、乾籾11.5kg/10a）

*北海道における播種標準量は375粒/m²、乾籾11.5kg/10aである。

3. 試験結果

(1) 苗立ち調査の結果では、現地ほ場においては点播区の方が苗立ち本数が少なく、いずれの区も目標となる150本/m²を下回り、苗立ち率も点播375粒の区は33%と低かった（表1）。一方、条播区は200本/m²と150本を上回り、苗立ち率も53%と良好であった。一方、場内ほ場においては、いずれも苗立ち本数は262、278本/m²と多く、苗立ち率は70-74%と高かった。播種深度は現地ほ場の方がやや浅い傾向が見られた。

(2) 各期の生育調査を見ると、現地ほ場では7月13日に条播区の乾物重が高かったが、それ以外は項目に有意な差は見られなかった（表2）。一方、場内ほ場では7月の茎数が点播区の方が高かった。いずれの区も目標である幼穂形成期の茎数800本/m²は確保出来た。

(3) 倒伏に関する項目に関しては、現地ほ場では挫折重、曲げモーメントには有意な差はなかったものの、点播300、375粒区の倒伏指数は条播区より低かった（表3）。また、場内ほ場でも点播区の曲げモーメントは条播区より低く、倒伏指数も低かった。収穫時における倒伏度合いは現地ほ場では条播区が4割程度であったのに対し、点播区は0.5-1割程度であった。また、場内ほ場はどちらも2割程度であった。

(4) 現地ほ場ではわら重は858-1012kg/10a、粗玄米重は545-600kg/10a、精玄米重が528-580kg/10aであり、いずれの区も目標収量である500kg/10aを上回った。平均値では粗玄米重、精玄米重ともに条播区の方がやや高かったが、処理間に有意差はなかった（表4）。一方、場内ほ場では点播区のわら重、粗玄米重、精玄米重がやや高かったが、有意差はなかった。

(5) 収量構成要素をみると、現地ほ場では各点播区は条播区よりも一穂粒数、千粒重が有意に高かった。一方で、場内ほ場ではこれらの項目で処理間に有意差はなかった（表5）。穂数、粒数は目標である750本/m²、28,000粒/m²と同等かやや下回る区が多かった。

(6) 現地ほ場では不稔歩合、登熟歩合、整粒歩合ともに処理間に有意差はなかったが、平均値で見ると各点播区の登熟歩合は条播区より低かった（表6）。一方、場内ほ場では処理間に差はなく、値も同様であった。

(7) その他の産米品質についてみると、現地ほ場、場内ほ場共に各点播区の白米白度は条播区より有意に高かった（表7）。一方で、有意差はなかったものの、平均値で見ると、特に現地ほ場では各点播区の玄米タンパク質含量は条播区より高かった。

4. 主要成果の具体的データ

表1. 苗立ち調査結果(6月21日実施)。

	現地ほ場				場内ほ場	
	条播	点播225	点播300	点播375	条播	点播
苗立ち本数(本/m ²)	200	121	129	125	262	278
苗立ち率(%)	53	54	43	33	70	74
草丈(cm)	16.8	16.8	17.4	15.3	20.9	19.2
播種深度(cm)	0.5	0.9	0.7	0.4	0.9	1.2

表2. 各期における生育調査結果。

	調査月日	現地				場内	
		条播	点播225	点播300	点播375	条播	点播
草丈 (cm)	7月13日	51	47	49	48	50	50
	7月27日	71	70	72	70	68	69
	8月8日	88	88	89	90	84	88
茎数 (本/m ²)	7月13日	1223	820	1034	1319	894	1105 *
	7月27日	1138	975	1156	1063	856	1095 *
	8月8日	1011	960	1144	968	795	946
SPAD	7月13日	39	40	40	39	37	38
	7月27日	30	37 *	37 *	33	29	30
	8月8日	28	36 *	35 *	32	26	28
乾物重 (kg/10a)	7月13日	91	63 *	52 *	57 *	97	107
	7月27日	300	271	293	266	217	261
	8月8日	395	434	474	517	384	443

*は5%水準で条播区と有意差あり(Dunnett法)。

表3. 倒伏に関する項目調査結果(8月29日)。

	現地ほ場				場内ほ場	
	条播	点播225	点播300	点播375	条播	点播
挫折重(g)	453	563	506	585	541	547
曲げモーメント(g.cm)	489	572	403	439	653	577
倒伏指数	109	98	79 *	74 *	121	105 *

挫折重は茎稈挫折強度試験機で測定、曲げモーメントは(穂長+第1+第2+第3節間長)×(穂重+第1+第2+第3節間重)、倒伏指数は曲げモーメント/挫折重×100で算出。*は5%水準で条播区と有意差あり(Dunnett法)。

表4. わら重、粗玄米重および精玄米重。

	現地ほ場				場内ほ場	
	条播	点播225	点播300	点播375	条播	点播
わら重	883	858	1012	911	734	860
粗玄米重	600	557	580	545	528	598
精玄米重	580	533	559	528	510	579

単位はkg/10a。*は5%水準で条播区と有意差あり(Dunnett法)。

表5. 収量構成要素。

	現地ほ場				場内ほ場	
	条播	点播225	点播300	点播375	条播	点播
総粒数(個/m ²)	26422	28384	26188	25810	22538	33223
穂数(本/m ²)	742	634	590	623	576	812
一穂粒数	35.6	44.5 *	44.3 *	41.2 *	39.3	40.7
千粒重(g)	24.7	26.1 *	26.0 *	26.2 *	25.0	25.1

*は5%水準で条播区と有意差あり(Dunnett法)。

表6. 不稔、登熟、整粒歩合。

	現地ほ場				場内ほ場	
	条播	点播225	点播300	点播375	条播	点播
不稔歩合	6.5	7.6	10.9	8.4	6.0	7.3
登熟歩合	73.2	60.5	58.2	56.4	70.5	65.0
整粒歩合	92.6	88.5	89.7	90.1	89.6	90.4

単位は%。整粒は未熟粒含む(サタケ穀粒判別機、中分類)。*は5%水準で条播区と有意差あり(Dunnett法)。

表7. 産米品質。

	現地ほ場				場内ほ場	
	条播	点播225	点播300	点播375	条播	点播
玄米白度	16.0	16.3	16.5	16.5	17.7	17.3
白米白度	37.7	36.4 *	36.4 *	36.0 *	37.7	39.1 *
玄米タンパク質(%)	5.2	6.2	5.8	5.9	4.5	4.8
アミロース含量(%)	22.4	22.6	22.8	22.2	21.7	22.1

*は5%水準で条播区と有意差あり(Dunnett法)。

5. 経営評価

本年度のデータを見ると点播条件の方が播種量の削減がより可能なことが示唆される。

6. 利用機械評価

播種量は事前に概ね調整したい量にすぐ設定でき、試験を実施出来た。しかし、作業当日は現地試験区作業中に時々激しい降雨があり、また、ほ場の条件も悪かったことから、作業の途中で種子散布や農薬散布などがスムーズに行かなくなる場面も見られた。条件が悪い日の作業性については、作業出来る気象条件を制限するなどの対応が必要と思われる。

7. 成果の普及

平成 29 年 7 月 12 日に実施された上川水稲直播ネットワーク夏期情報交換会において、現地および場内ほ場を説明した。

8. 考察

(1) 現地ほ場の点播区において苗立ちが悪かった理由としては、試験区のほ場の状況と播種に用いた籾の状況の違いなどが原因と考えられる。ただし、精密かつ均一にほ場が整備され、適切に処理された籾を用いた行われた場内ほ場では、条播区、点播区とも差がなく苗立ち本数も 262、278 本/㎡と 150 本/㎡を大きく上回り、苗立ち率も 70-74%と良好であったことから、条播式と点播式において苗立ちにおいては差がないと考えられる。

(2) 現地ほ場では、わら重、粗玄米重、精玄米重において有意な差は見られなかった。これは各点播区の茎数などが生育時期が進むにつれ追いついてきたことが原因と考えられる。一方、場内ほ場では点播区の茎数は条播区より高く推移したことから、点播式を用いた方が播種量を節約出来る可能性が示唆された。

(3) 倒伏指数は両ほ場とも条播区の方が高く、実際に収穫時の倒伏度合いも特に現地ほ場では条播区の方が高めであった。現地ほ場では各点播区の苗立ち本数が低かった一方で、条播区は極めて高かったことが原因の一つと考えられる。

(4) 現地ほ場では各点播区は条播区より千粒重は大きいものの白米白度が低く登熟歩合も低めであった。これは玄米タンパク含量の影響と考えられる。一方、場内ほ場では、点播区と条播区の産米品質にはほぼ差がなかった。

9. 問題点と次年度の計画

・現地ほ場での試験では、ほ場の土壌状況や栽培状況が苗立ちや途中の生育、試験結果に影響を与え、また処理区内、処理区間のばらつきも大きくなることから、次年度からは場内ほ場での試験で播種量の検討も行い、現地ほ場における試験では次年度は同一播種量の条件で、条播式と点播式の比較のみ行うこととする。

10. 参考写真



供試機械（播種）



播種風景