

委託試験成績（令和元年度）

担当機関名 部・室名	地方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～令和元年度、継続
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あ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とする。</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 場内ほ場：上川農業試験場内圃場 現地ほ場：比布町内農家圃場</p> <p>2. 試験方法 本年度は場内試験で、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、現地圃場で点播式における播種量の検討を行った。なお、現地の事情により、現地圃場の供試品種は「えみまる」を用いた。</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) 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 15a (50m×30m) 2 筆、ほ場内ターン) 2) 現地ほ場 比布町内農家ほ場 礫質褐色低地土、灰色系 (ほ場区画 40a (250m×50m)、ほ場内ターン)</p> <p>イ. 栽培等の概要 品種：場内「ほしまる」、現地「えみまる」 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：場内ほ場では適時基幹防除、現地ほ場は農家慣行</p> <p>ウ. 試験（実証）スケジュール（場内ほ場、現地圃場の順） 播種日： 5 月 12 日、5 月 13 日 出芽確認： いずれも 5 月 21 日 再入水日： 5 月 27 日、5 月 26 日 苗立ち調査： 6 月 12 日、6 月 14 日</p>	

生育調査： 6月27、28日（分けつ期）、7月18、19日（幼穂形成期）、  
8月7日（出穂期）

成熟期調査： 9月4、3日

倒伏に関する項目調査： 8月29日（出穂約3週間後）

収穫日： 9月30、18日

## エ. 試験区

### 両圃場共通

点播区：播種量3段階

場内（ほしまる：225、300、375粒/m<sup>2</sup>、乾籾6.9、9.2、11.5kg/10a）

現地（えみまる：225、300、375粒/m<sup>2</sup>、乾籾6、8、10kg/10a）

条播区：播種量（375粒/m<sup>2</sup>、乾籾11.5kg/10a（ほしまる））

\*北海道における「ほしまる」の播種標準量は375粒/m<sup>2</sup>、乾籾11.5kg/10aである。

- 1) 場内圃場 上記の点播区と条播区を同一圃場で比較、圃場反復として2筆
- 2) 現地圃場 点播条件下で播種量の比較を実施

## 3. 試験結果

- (1) 苗立ち調査の結果では、場内の同一播種量（375粒）では条播（305本）の方が点播（259本）よりやや高いものの、有意差はなかった（表1）。播種量の影響を見ると、播種量が少ない区ほど、苗立ち本数が低下し、現地ほ場の225粒区では86本/m<sup>2</sup>と150本を大きく下回った。苗立ち率は場内では約7-8割で、条播が点播各区より有意に高かった。現地圃場では約4-5割と低く、300粒区は225粒区より有意に高かった。
- (2) 各期の生育調査を見ると、場内では条播区が点播各区に対し、草丈が低く、茎数が多く、葉色が薄い傾向が見られた。また、茎数は播種量の少ない区で少なかった（表2）。一方現地では、225粒区は他区に対して、葉色が濃く、茎数が少ない傾向が見られた。場内ほ場では、目標である幼穂形成期の茎数800本/m<sup>2</sup>に対し同等か上回ったが、現地圃場では概ね下回り、特に225区は492本/m<sup>2</sup>と大きく下回った。
- (3) 倒伏に関する項目に関しては、場内圃場では挫折重は650-803gで、倒伏係数は41-44と50を下回り、区による差は小さかった（表3）。現地圃場では挫折重が433-760gで、倒伏係数は71-86と場内圃場よりやや高めであったが、100以下であった。実際の倒伏は、場内ではほぼ見られず、現地でもほぼ発生せず、いずれの区も倒伏面積は1割に満たなかった。
- (4) 場内ほ場ではわら重は495-556kg/10a、粗玄米重は501-516kg/10a、精玄米重が489-505kg/10aであり、いずれの区も目標収量である500kg/10aと、ほぼ同等であった（表4）。また、処理間に有意差はなかった。一方、「えみまる」を用いた現地ほ場ではわら重は500-577kg/10a、粗玄米重は534-595kg/10a、精玄米重が500-568kg/10aであり、500kg/10a（「ほしまる」の目標収量）と、ほぼ同等もしくは高めであった。現地圃場でも有意差は見られなかった。
- (5) 収量構成要素をみると、場内圃場は条播区が点播の播種量の少ない区より籾数が多かった（表5）。穂数は目標である750本/m<sup>2</sup>と同等かやや下回る程度であったが、一穂籾数が少なかったことから、籾数は目標である28,000粒/m<sup>2</sup>を下回った。現地ほ場では300粒区は225粒区より一穂籾数が少なく、375区より千粒重が大きかった。また、穂数、籾数ともに「ほしまる」の目標値を下回った。
- (6) 場内ほ場、現地圃場とも不稔歩合3-7%、登熟歩合81-95%、整粒歩合76-87%で、いずれも処理間で有意差はなかった（表6）。
- (7) 産米品質についてみると、場内圃場ではいずれの項目も処理間で有意な差は見られなかった。また、現地圃場では300粒区の玄米白度は225粒区より高かった。

#### 4. 主要成果の具体的データ

表1. 苗立ち調査結果.

		苗立ち本数 (本/m <sup>2</sup> )	苗立ち率 (%)
場内試験	点375	259 ab	69 a
	点300	205 bc	68 a
	点225	160 c	71 a
	条375	305 a	81 a
現地	375	172 a	46 ab
	300	153 a	51 a
	225	86 b	38 b

\* 異文字間に5%有意差あり (Tukey-Kramer法). 苗立ち率は逆正弦変換後統計処理した。

表2. 各期における生育調査結果.

調査時期	草丈 (cm)			茎数 (本/m <sup>2</sup> )			SPAD			
	分けつ期	幼穂形成期	出穂期	分けつ期	幼穂形成期	出穂期	分けつ期	幼穂形成期	出穂期	
場内試験	点375	26 a	52 a	72 ab	408 ab	899 ab	798 a	33 a	32 ab	34
	点300	25 a	50 a	71 ab	278 b	777 b	663 a	32 a	33 ab	36
	点225	27 a	53 a	77 a	290 b	797 b	742 a	34 a	35 a	39
	条375	25 a	51 a	69 b	576 a	1008 ab	787 a	32 a	30 b	33
現地	375	32 a	62 a	89 a	465 a	758 a	552 a	40 a	36 b	40
	300	29 a	58 a	81 b	450 a	655 a	491 a	37 b	34 b	39
	225	28 a	61 a	88 a	265 b	492 b	403 b	39 a	41 a	43

\* 異文字間に5%有意差あり (Tukey-Kramer法).

表3. 倒伏に関する項目調査結果 (8月28日測定).

		挫折重(g)	倒伏指数
場内試験	点375	670	42
	点300	803	44
	点225	650	41
	条375	583	41
現地	375	433	85
	300	680	71
	225	760	86

表4. わら重、粗玄米重および精玄米重 (kg/10a).

調査時期	わら重	粗玄米重	精玄米重	
場内試験	点375	502 a	508 a	497 a
	点300	556 a	516 a	505 a
	点225	495 a	502 a	489 a
	条375	512 a	501 a	492 a
現地	375	577 a	595 a	568 a
	300	542 a	534 a	516 a
	225	500 a	534 a	500 a

\* 異文字間に5%有意差あり (Tukey-Kramer法).

表5. 収量構成要素.

調査時期	総粒数 (千粒)	穂数 (本/m <sup>2</sup> )	一穂粒数	千粒重 (g)	
場内試験	点375	22.1 ab	672 a	31.5 a	25.7 a
	点300	19.2 b	592 a	30.8 a	26.2 a
	点225	20.6 b	667 a	29.9 a	26.2 a
	条375	25.1 a	758 a	31.5 a	25.7 a
現地	375	20.6 a	527 a	37.4 ab	22.7 b
	300	19.3 a	581 a	32.1 b	23.1 a
	225	22.4 a	489 a	43.4 a	23.0 ab

\* 異文字間に5%有意差あり (Tukey-Kramer法) .

表6. 不稔、登熟、整粒歩合 (%) .

調査時期	不稔歩合	登熟歩合	整粒歩合	
場内試験	点375	2.9 a	93.1 a	77.8 a
	点300	4.6 a	88.7 a	78.1 a
	点225	3.2 a	93.3 a	75.7 a
	条375	7.4 a	91.6 a	80.8 a
現地	375	4.5 a	91.7 a	81.1 a
	300	3.5 a	95.1 a	87.1 a
	225	4.8 a	81.3 a	80.5 a

\* 異文字間に5%有意差あり (いずれも逆正弦変換後、Tukey-Kramer法) .

表7. 産米品質.

調査時期	玄米白度	白米白度	白米タンパク	
場内試験	点375	19.4 a	39.3 a	5.2 a
	点300	19.2 a	38.7 a	5.6 a
	点225	19.2 a	40.3 a	5.4 a
	条375	19.1 a	38.2 a	5.4 a
現地	375	17.4 a	39.4 a	5.8 a
	300	17.7 a	39.8 a	5.7 a
	225	17.0 a	39.5 a	6.1 a

\* 異文字間に5%有意差あり (Tukey-Kramer法) . 白米タンパクは逆正弦変換後統計処理した。

## 5. 経営評価

本年度のデータを見ると点播条件でも同様の収量を示すこと、また同一条件では2割程度の播種量の削減が可能であることが示唆される。

## 6. 利用機械評価

播種量調整はそれほど時間はかからず容易に設定できた。現地試験の作業当日は水はけが悪かったが、水がはけるまで待ったこともあり、ほ場の条件も悪くなく、種子の催芽、および管理も適切であったことから、問題はほぼなかったと考えられる。

## 7. 成果の普及

令和元年7月18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、当試験の進捗状況について説明した。また、令和元年12月12日の上川直播ネット冬期研修会、および令和元年12月18日の空知地区水稲直播情報交換会において、本課題の試験内容および結果も含め、栽培状況について説明した。さらに、令和2年3月に開催される日本作物学会第249回講演会において本試験の内容の一部を発表予定である。他に、場内試験については、場内の多くの参観者に説明し、試験内容や点播式直播に関心を持って頂いている。

## 8. 考察

- (1) 本年度は各ほ場とも良好な圃場の状況、および気象条件下で播種作業が行え、さらに高温な状態が続いたことから出芽は早かったが、現地圃場では乾きがちな状況が続いたことと圃場内に出芽のムラが見られ、結果として苗立ち率は4-5割と低く、225粒区は苗立ち本数が100本/㎡を下回った。また、場内圃場では概ね7-8割であったが、条播区の方が苗立ち率が高かった。点播式の播種時には浅めの播種を目指し覆土板を設置していないが、今年の高湿乾燥環境では逆に種子周辺の水分環境を悪化させたことが原因と考えられる。このように、覆土板の有無は圃場の状況を想定して選択することが重要と考えられる。
- (2) 生育経過をみると、播種量や苗立ち本数によって、莖数、さらには一部の草丈や葉色に影響が出たものの、場内ほ場、現地・播種量ほ場では、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。これは成熟期調査の時点ではほぼ差が無くなっていることから(穂数以外データ略)、生育差が出穂期以降に解消されていることが示唆される。なお、現地圃場の375粒区以外はおおむね「ほしまる」の目標収量である500kg/10a前後であった。
- (3) 倒伏指数は本年度は各ほ場とも低く、実際の倒伏は現地圃場の一部を除き、発生しなかった。現地・播種方式ほ場における差は前述した生育差によるものと考えられる。
- (4) 不稔歩合、登熟歩合、整粒歩合、産米品質については現地圃場の玄米白度以外はいずれも処理による有意な差が無かった。本年度の結果を見ると各区とも不稔歩合が低く、登熟歩合、整粒歩合も高く、白米タンパクも低いことから、収穫物の品質は良好であると考えられる。
- (5) 本試験の三年間のデータを平均すると、播種様式を変えても苗立ち、収量には影響がなかった(表8)。一方、点播における播種量では300粒/㎡以上では苗立ち本数も150本/㎡、粗玄米重500kg/10aを超えたことから、300粒以上の播種量が必要と考えられる。

表8. 3年間試験の平均 (H29-R1) .

		苗立ち本数 (本/㎡)	苗立ち率 (%)	粗玄米重 (kg/10a)	精玄米重 (kg/10a)
播種様式	条播	279	75	486	457
	点播	261	70	480	461
播種量	375	218	58	519	494
	300	173	58	503	476
	225	137	61	491	459

## 9. 問題点と次年度の計画

・道内の湛水直播に用いる品種は、本課題で供試してきた「ほしまる」から「えみまる」に移りつつあり、数年後には「えみまる」が主流になると考えられることから、本成績の成果は「えみまる」の栽培特性を調査した課題と併せて公表する予定である。

10. 参考写真



写真1 播種風景（場内）



写真2 播種風景（現地）



写真3 収穫調査時（場内）



写真4 収穫調査時（現地）

