

大型機械による直播作業体系確立に 関する研究

——乾田・湛水直播に関する試験——

小松 幸雄・仲条 平吾

(山形県農試庄内場)

1 ま え が き

農業構造改善が進められている今日水稻作の機械化による省力栽培は必然的な要求となっている。当分場では過去各種作業機の性能を調査し、その効率的な利用法を究明するとともに、本誌第6号に報告した碎土ローター、碎土播種機のほか各種作業機の試作改良を行ない、トラクターの水田利用適応性の向上につとめ大型機械による省力作業体系の確立を図ってきた。以下昭和39年度に実施した結果を報告する。

2 試 験 方 法

1. 供試圃場

圃場の配置は第1図のとおりで乾田は昭37年より、湛水は昭39年から実施した。この圃場は当初南北方向の畦畔を38年春東西方向にして区画を拡大し、38・39の両年

に高低ならしのため秋耕代かきを行ない、39年春に暗渠排水工事を行なった。No. 1・2側の圃場はNo. 3・4圃場より水路畦畔を境にして約50cm低いため、No. 2・4は水路を通した水が吹き出て圃場が乾きにくいほか、作土全体に心土が混ざりきわめて碎土しにくく、ことに乾田直播用としては悪条件であった。

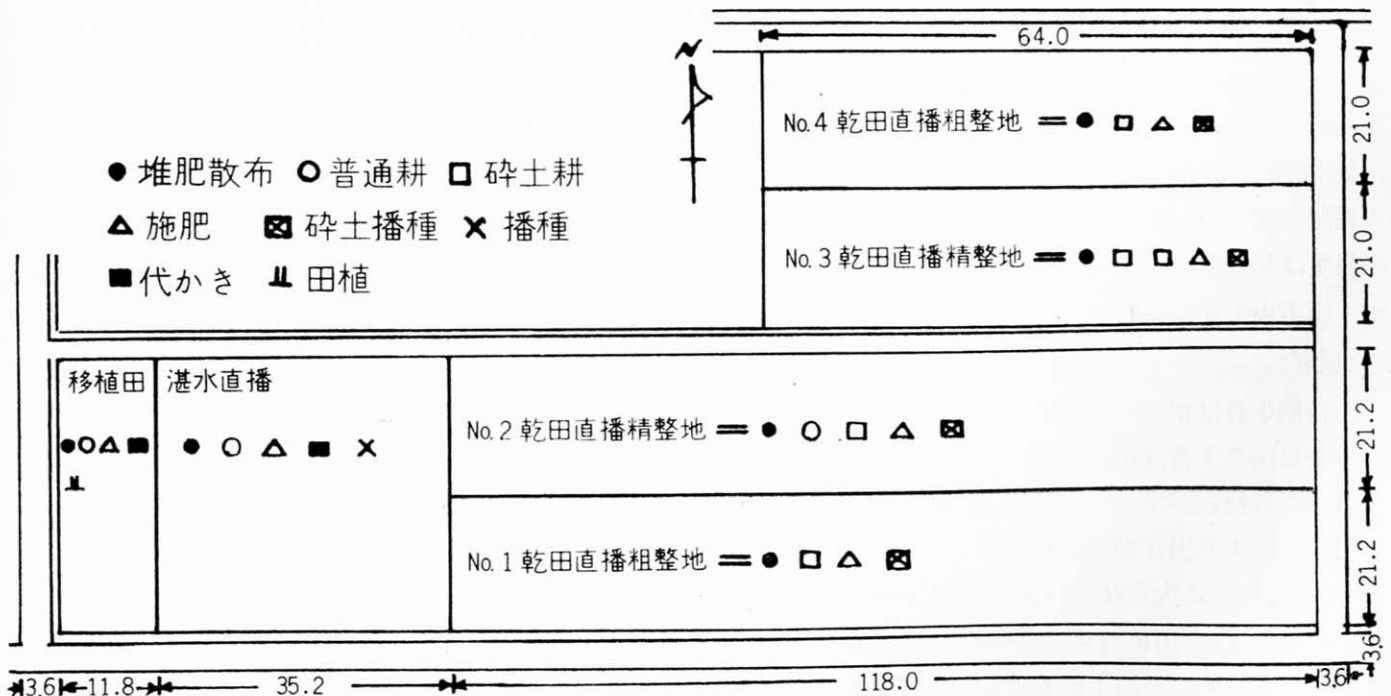
2. 供試条件

乾田直播においては耕起の精粗が播種精度、発芽生育の良否におよぼす影響が大きいので、耕起・整地工程以外の作業は各区とも同一にした。湛水直播は慣行の整地法によった。第1図に供試圃場と播種までの作業工程を示した。

供試品種：乾田；さわりにしき、湛水；ではみのり

播種量：10a 当り乾田，湛水 7.2kg

施肥量：基肥乾田 6kg，湛水 7kg（硫P），灌水時追肥乾田 4kg（硫P），穂肥乾田，湛水 1.5kg（尿



第1図 試験圃場配置及供試条件

素)

播種期：5月1日

灌水・乾田 6月11日(4葉期)

3. 供試作業機

トラクター：フーガソンFE35

堆肥散布：マニユアスプレッダー

普通耕：ランドマスター(作業巾175cm)

碎土耕：同上機に試作 碎土アタッチ装着耕巾175cm

施肥：スピナー・ブロードキャスター

鎮圧：試作鎮圧機 作業巾2.4m

代かき：パディハロー作業巾2.7m(湛水)

播種：(乾田)試作碎土播種機 条間30cm6条播 作

業巾180cm(湛水)ブロードキャスター

除草剤散布：初田式水平長管スプレー 散布巾13

.6m及び手動散粒機

病虫害防除：共立式畦畔ダスター 散布巾20m

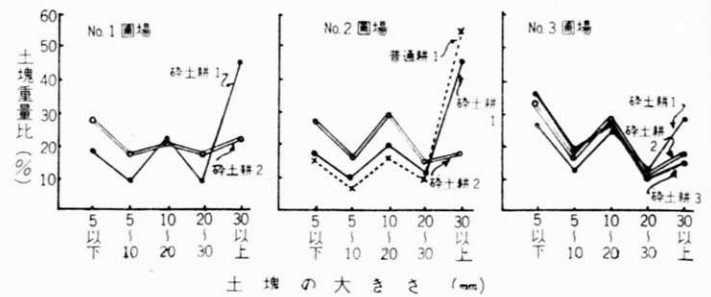
収穫：鎌刈及び今間式自脱(抜胴巾42.4cm)(参考

日車NC-18コンバイン)

3 試験結果及び考察

1. 乾田直播

(1) 碎土状態は第2図のとおりで乾田直播に要求される10mm以下の細碎土は耕起回数に比例して多くなるが、



第2図 耕起ごとの土塊(重量%)

直播に支障ない程度は土壤水分の多少、土質により異なり少なくとも碎土耕2回は必要である。

(2) 出芽率70~80%で、整地の精粗による差はないが鎮圧時土壤水分が多く強度の鎮圧を受けて表層が硬く

第1表 生育及収量(草丈・稈長・穂長(cm)・茎数・穂数 m^2 当り)

圃 番	場 号	6月1日	7月1日		成 熟 期			10 a 当 り (kg)			
		茎 数	草 丈	茎 数	稈 長	穂 長	穂 数	全 重	屑米重	玄 米 重	玄米重偏差
No.	1	185.1	36.3	567.4	77.3	17.3	425.6	1,117.9	23.8	430.3	45.85
	2	135.2	36.4	590.7	76.9	17.4	472.2	1,200.4	26.6	452.7	48.64
	3	139.2	36.8	385.6	71.3	17.6	351.0	985.6	16.1	405.3	42.78
	4	122.5	36.2	383.0	73.8	18.2	400.3	1,018.7	18.4	421.2	40.29
移 植 田			53.3	462.1	78.4	17.5	358.8	1,285.0	25.9	473.0	

固ったものが劣った。

(3) 雑草発生は各区に大差がなく、発芽期間が長びいたため除草剤散布時期の適正さを欠いたためもあるが、乾田期間の初期ではヤナギダテとヒエが主であり、湛水期間中は主としてノビエ・コナギが多くことにノビエの発生は長期間にわたった。

(4) 病虫害の発生が少なかったため穂いもち防除を2回に止めた。

(5) 初期生育は耕起の精粗による差が認められなかったが中期以後の生育は圃場整備のため作土の移動をしたところに生育むらが生じた。茎数は播種量不足と播種後の晴天続きにより出芽期間が長びいたため全般に少なかった。穂長は各区に大差はない。第1表に示すように収量は穂数に支配され、10a当り453~405kgであるがむらも大きい。しかし圃場の耕土が安定し土壤条件が良くなって生育の不揃いを解決すればかなりの多収は期待され

る。

(6) 第2表にNo. 2圃場における作業体系と作業時間を示した。整地作業での精粗の作業時間差は約20分内外であり、10a当り圃場作業時間ではいずれも鎌刈自脱生扱方式で65時間内外、コンバイン方式換算で50時間内外となった。このうち6月以降のヒエ取りを主体とした人力除草に42時間内外を費しており、除草法の解決が強く望まれる。

2. 湛水直播

(1) ブロードキャスターによる散播作業では懸念された散布羽根による飛散衝撃、攪拌装置による種子損傷はなかったが、圃場条件が不良で軟弱地盤ではところにより車輪の埋没、スリップがあり、また地均しを兼ねたため過度の代かきとなり耕土が深く軟かくなった。そのため往時播種されたものが復時均らし板により押込められるなど第3表に示すように2cm以下の表層に播種された

第2表 作業体系、作業時間(乾田)

作業名	作業機名・作業手段	作業時期	作業順序	作業速度	平均作業	作業時間			
						10a当り	1時間当り面積	作業人員	10a当り労働時間
耕起 播種	耕起	4.27	3	1.93	1.631	22.44	26.4	1	22.44
	碎土	4.28	4	1.96	1.131	21.25	28.0	1	21.25
	碎土播種	5.1	6	1.80	1.630	23.19	25.7	2	46.38
	鎮圧	5.6	7	2.26~6.34	2.4	17.54	33.5	1	17.54
施肥	堆肥散布	4.25	2	6.54	2.5	25.52	23.2	2	51.44
	珪カル散布	4.25	1	4.23	4.24	5.28	109.7	2	10.56
	基肥	4.30	5	5.91	5.3	4.32	132.7	1	4.32
追肥	1 回	6.11	11			38.00	15.7	1	38.00
	2 回	8.1	15			42.00	14.2	1	42.00
除草	DCMU	5.6	8	2.34	13.6	6.15	96.0	10	1.2.30
	DCPA	6.8	10	2.37	13.6	6.09	97.7	10	1.1.30
	PAM	7.13	14	1.83	5.3	10.53	55.1	1	10.53
	動力畦畔ダスター	8.8	16	1.57	20.0	3.03	196.9	3	9.09
理	水銀粉剤	8.15	17	1.57	20.0	5.03	118.9	3	15.09
	除草手取り	6.3~6.13	9			3.36.30			3.36.30
臨時畦畔造成	人	7.3~9.2	13			39.9.36			39.9.36
	刈取脱穀	6.15	12			44.00	13.6	2	1.28.00
	自動脱穀機	9.27~29	18			6.40.00	1.5		6.40.00
(刈取脱穀)	自走式コンバイン	9.29~10.1	19			2.8.34	4.6	4	8.34.17
						(40.42)	(14.75)	(2)	(1.21.24)
計		10a当り労働時間		人力刈取生扱方式		66.23.27	コンバイン方式 (52.30.34)		

第3表 散播種子深度別分布(m^2 当り)

地表からの深さ(cm)	0~2	2~3	3~5	計	備考
生育したものの粒数	228	0	0	228	5月1日播種 5月19日調査
の%	67.3			48.9	
発芽だけのものの粒数	21	16	0	37	
の%	6.2	17.7		8.0	
不発芽のものの粒数	90	74	37	201	
の%	26.5	82.3	100.0	43.1	
計	339	90	37	466	
の%	72.8	19.3	7.9	100.0	

ものは約73%となり、深いものは5cmもあったため、表層の種子だけが発芽生育し成苗率は約49%であった。

(2) 散播後雁爪除草機で播巾50cm、条間35cmに作条したものと、散播のままの無作条での初期雑草は両区ともコナギが多く、次いでノビエが主でそれに次ぐものがコナギであった。発生の種類は両区に特定の傾向は認められないが発生量は無作条区が多い。

(3) この試験の範囲では第4表に示すように生育収量

第4表 生育及び収量(草丈・稈長・穂長(cm)・茎数・穂数(m^2 当り))

区 別		5月19日 本 数 (成苗数)	7月20日		成 熟 期			10 a 当 り (kg)			
			草 丈	茎 数	稈 長	穂 長	穂 数	全 重	精 粳 重	屑米重	玄米重
作 条 区	密 中 粗	323.4	68.2	764.4	73.3	15.7	658.5	1,765.4	860.7	22.6	688.5
		117.6	67.3	517.4	79.0	17.4	335.1	1,482.3	707.5	15.3	565.2
		58.8	67.6	441.0	84.4	18.8	405.7	1,354.6	669.4	20.9	528.5
	平 均	166.6	67.7	574.2	78.9	17.3	466.4	1,534.1	745.9	19.6	594.0
無 作 条 区	密 中 粗	375.0	72.5	880.0	84.8	16.8	740.0	1,677.5	772.8	27.5	603.8
		320.0	66.6	1,010.0	78.2	15.4	725.0	1,460.0	709.5	19.3	565.3
		195.0	68.6	1,030.0	76.6	15.4	975.0	1,575.0	746.3	16.0	601.3
	平 均	286.7	69.2	973.3	79.9	15.9	813.0	1,570.8	742.8	20.9	590.1

第5表 作業体系・作業時間(湛水)

作 業 名			作業機名・作業手段	作業時期	作業 順序	作 業 速 度	平均 作業 巾	作 業 時 間			
								10a当り	1時間当 り 面 積	作業 人員	10a当り 労働時間
耕 代 播	起 き 種	ロータリーティラー パディーハロー・水 田車輪 スピナーブロード キヤスター	月日			km/h	m	時分秒	a	人	時分秒
			4.25	3	1.89	1.676	30.29	19.68	1	30.29	
			4.28	5		2.7	30.22	19.75	1	30.22	
			5.1	7	2.5	3.8	21.27	27.9	1	21.27	
施 肥	堆肥散布 珪カル散布 基肥 追肥	マニユアスプレッダー スピナーブロード キヤスター 同 上 人 力	4.25	2	6.35	2.2	16.00	37.5	2	32.00	
			4.25	1	4.23	4.24	5.28	109.7	2	10.56	
			4.25	4	5.92	4.4	5.52	102.2	1	5.52	
			7.27	12			42.00	14.2	1	42.00	
管 理	除草剤 NIP粒 PAM PAM	手動散粒機 同上 同上	4.28	6	1.76	5.9	6.48	88.2	1	6.48	
			6.10	9	1.62	4.4	10.00	60.0	1	10.00	
			7.13	11		4.4	8.00	75.0	1	8.00	
	病害虫除	ブラエス 水銀粉剤	動力畦畔ダスター 同 上	8.4	13	1.55	17.6	3.39	164.6	3	10.57
				8.10	14	1.55	17.6	4.06	146.3	3	12.18
	作条(踏潰)	人力2条用田打車	6.1	8			2.18.24		1	2.18.24	
	ひえ抜き	人 力(作条区) 人 力(無作条区)	6.23~8.22	10			32.36.00 37.20.00	0.3 0.3		32.36.00 37.20.00	
刈脱 (刈取・脱穀)		人 力自動脱穀機 自走式コンバイン	9.26 9.27~29	16 1			6.40.00 2.8.34 (40.4.2)	1.5 4.6 (14.75)		6.40.00 8.34.17 (1.21.24)	
計			10a当り労働時間 人力刈取生扱方式作条区 53.49.50 無作条区 56.15.26 コンバイン方式 // (39.56.57) // (42.22.33)								

注. コンバインによる場合の能率は総合実験農場における連続作業試験から算出した。

は播種量が多いほど安定するが有効茎率は無作条区57.3%、作条区72.6%となった。収量は区画拡大地均しにとりなう土壌移動のため生育むらも若干あったが、 m^2 当り穂数700本程度のところが収量が高く、400本程度では、穂長は長かったが穂数不足で低収となった。作条区、無作条区とも平均10a当り590kgで差はなく移植栽培の収量を上回った。

(4) 作業体系、作業時間を第5表に示す。10a当り圃場作業時間は作条区、無作条区の鎌刈自脱生扱方式で約53.8・56時間、コンバイン方式換算では約40・42.3時間である。しかし、ヒエ取りを主体とした人力除草に約33時間、37時間を費やしていることは乾田直播と同様である。