

水稲直播栽培による超省力作業技術の開発

—噴頭回転式広幅散布機を主体とした湛水散播作業体系—

木村 勝一・山内 敏雄・元林 浩太

(東北農業試験場)

Development of Labor Saving Operation Technique for Direct Sowing Rice Cultivation

—Direct sowing rice cultivation working system by the super wide spreader—

Shoichi KIMURA, Toshio YAMAUCHI and Kota MOTOBAYASHI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

水田の大区画化と直播技術の安定化を図るためには、新たな圃場機械を軸とした超省力・低コスト作業の体系化技術が不可欠である。圃場内を走行しながらコーティング種子等の各種資材を広範囲に散布する噴頭回転式広幅散布機を開発した。

本課題では、噴頭回転式広幅散布機を播種、施肥、防除に導入した湛水散播の機械化一貫作業体系について実証した結果を報告する。

2 試験方法

(1) 供試機 レーザー均平機 (試作機)、ブロードキャスタ、ロータリ、揺動式代かき機、噴頭回転式広幅散布機 (試作3号機)、汎用コンバイン (K社AX85型刈幅2.1m)、ほか

(2) 供試圃場 東北農試大区画圃場、面積: 2.0ha (50×400m)、開水路、前作: 牧草、均平度: 標準偏差1.39cm (4/16)、減水深: 35mm/日 (5/19) 41mm/日 (6/5芽干し後): (1993年)

(3) 土壌条件 多湿黒ボク土、土性: 壤土

(4) 栽培条件 供試品種: ヤマウタ、播種期: 5/11, 播種期: 4.5kg/10a (カルパー16, 2倍コーティング, タチガレウス3%粉衣) 苗立数: 88本/m², 播種深度: 3~5mm

施肥量 (kg/10a): 基肥N=6.0 P=9.0 K=6.0 (4/28), N追肥 N=1.7 (6/25) N=1.7 (7/20)

(5) 1989年から1993年までの生育・収量, その他を調査し移植と比較した。

3 試験結果及び考察

湛水直播栽培の機械化一貫作業体系の中で播種・施肥・除草剤散布・病虫害防除作業等に噴頭回転式広幅散布機

(図1)を導入し、収穫は汎用コンバインを用いた体系化試験を行った。

噴頭回転式広幅散布機の作業方法は、播種の場合は散布幅50mで1行程作業を、除草剤等の細粒資材は25mの散布幅で2行程作業を行った。

コーティング種子を播種した結果、横方向の苗立ち分布の状態は図2に示したように中央が少なく左右は中高の状態であった。また、田面が高く土が露出しているところでは、表面の土壌が硬くなって出芽時に種子が低い所に流されて苗立ちむらの原因となった。

噴頭回転式広幅散布機による作業能率は、播種0.29h/ha、除草剤散布 (2回) 1.30h/ha、追肥 (2回) 0.95h/ha、病虫害防除 (2回) 1.15h/haとなり、有効作業効率は、播種作業で41.3%、除草剤散布作業で60.8%であった。2.0haの圃場に対して、播種作業は1行程で完了し、巡回・移動に要した時間 (3分) はわずかであるが、4回の種子供給 (計15分) を要した (表1)。なお、噴頭回転

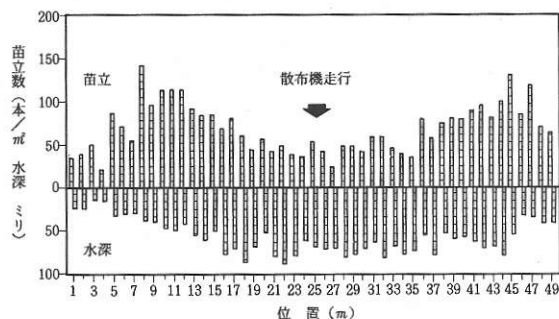


図2 種子の横方向苗立ち分布状態

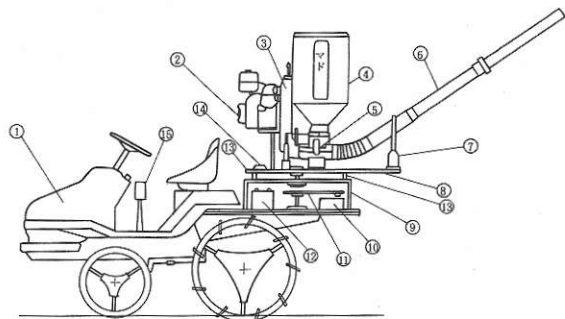


図1 噴頭回転式広幅散布機の概要図

各部名称

① 乗用田植機走行部

② エンジン

③ 送風機

④ タンク

⑤ 吐出調量装置 (電動)

⑥ 直管噴頭

⑦ 噴頭角度調節装置 (電動)

⑧ ターンテーブル

⑨ シャーシ

⑩ モータ

⑪ チェーン

⑫ バッテリー (24V)

⑬ キャスターローラ

⑭ 噴頭回転リミットスイッチ

⑮ 操作パネル

表1 噴頭回転式広幅散布機を軸とした水稲湛水直播の作業体系(1993年)

作業名	作業内容	作業日	使用機械	作業幅	機械利用時間(h/ha)	人員	延べ労働時間(h/ha)
種子予措	浸種	4/20			0.8	1	0.80
整地	コーティング	5/10	コーティング機		2.0	2	4.00
土壌改良材施用	乾田均平	4/20	レーザ均平機	3.2m	7.4	1	7.40
基肥施用	ケイカル	"	ライムソフ	3.0m	1.0	2	2.00
耕うん	こまちクイーン	4/28	ブロードキャスト	5.0m	1.0	2	2.00
代かき		5/6	ロータリ	2.4m	2.7	1	2.70
播種		5/10	揺動式代かき機	3.2m	2.2	1	2.20
除草剤散布	サンバード	5/11	噴頭回転式広幅散布機	50m	0.29	2	0.58
	ブッシュ	5/20	噴頭回転式広幅散布機	25m	0.65	1	0.65
追肥施用	サイコ12	6/4	噴頭回転式広幅散布機	25m	0.65	1	0.65
	NK化成	6/25	噴頭回転式広幅散布機	25m	0.65	1	0.65
病害虫防除	イネミズゾウムシ	7/20	噴頭回転式広幅散布機	50m	0.30	2	0.60
	イモチ(フジワン粒)	6/11	背負い動噴(額縁散布)	10m	0.50	1	0.50
		7/26	噴頭回転式広幅散布機	25m	0.65	1	0.65
畦畔管理 ^(注)	自動管理	5/15~9/10	自動灌水機		—	—	—
水管理 ^(注)					—	—	—
収穫					3.23	2	6.46
乾燥調製 ^(注)	(農水統計値)	10/21	汎用コンバイン	2.1m	(17.0)	—	(17.0)
圃場内作業合計					21.22		27.04
(全作業合計)					(41.02)		(48.84)

注. 水管理(タイマーによる自動管理)・畦畔管理は除外, 乾燥調製は米の生産費調査(1991年)を引用。

表2 主な機械作業の能率

作業名 使用機械	播種 噴頭回転式広幅散布機	除草剤散布 噴頭回転式広幅散布機	収穫 汎用コンバイン
作業面積(ha)	2.0	2.0	1.47
作業速度(m/s)	0.47	0.38	0.87
作業幅(m)	50.0	25.0	1.71
全作業時間(min)	34.5	58.0	276.0
資材散布(刈取)(min)	15.8(45.9%)	31.5(54.3%)	177.0(64.1%)
資材供給(排出)(min)	14.7(42.5%)	13.0(22.4%)	27.0(9.8%)
旋回・移動(min)	3.0(8.7%)	3.0(5.2%)	45.0(16.3%)
調整(min)	1.0(2.9%)	10.5(18.1%)	27.0(9.8%)
作業時間(min/ha)	17.2	28.8	187.2
圃場作業量(ha/h)	3.50	2.08	0.32
有効作業効率(%)	41.3	60.8	59.5

表3 年次別生育収量

年次(平成)	1989	1990	1991	1992	1993
面積(a)	30	100	115	165	200
品種	あきたこまち	むつほまれ	むつほまれ	むつほまれ	ヤマウタ
播種期(月/日)	5/13	5/11	5/10	5/12	5/11
播種量(kg/10a)	6.6	5.7	4.4	4.5	4.5
苗立ち数(本/m ²)	96	104	135	74	88
播種後5日間の平均気温(℃)	12.2	15.7	15.2	12.4	12.1
出穂期(月/日)	8/21	8/11	8/11	8/16	8/22
出穂までの積算温度(℃)	1944	1803	1772	1779	1793
稈長(cm)	83.8	77.2	65.6	71.2	55.6
穂長(cm)	18.0	15.4	15.7	16.8	16.5
穂数(本/m ²)	477	484	421	398	367
全刈収量(kg/10a)	488	634	553	583	380
(参考) 移植収量(kg/10a)	508	622	536	603	329

注. 移植の収量は場内60a区画の全刈り, 品種あきたこまち

望ましかった。

4 まとめ

湛水直播栽培の機械化一貫作業体系の中で播種・施肥・除草剤散布・病虫害防除作業等に噴頭回転式広幅散布機を導入し, 2ha区画の圃場で体系試験を行った。

噴頭回転式広幅散布機による播種の場合は, 散布幅50mで1行程作業を, 除草剤等の細粒資材は25mの散布幅で2行程作業を行った。作業能率は, 播種0.29h/ha, 除草剤散布0.65h/haであった。

この作業体系を実施した結果, 種子予措, 畦畔草刈り, 乾燥調整等の圃場外作業を除外した圃場内労働時間は27.0h/haとなった。これらは慣行の移植体系の約1/10と大幅な省力化を裏証した。

大区画圃場の湛水散播栽培開始の1989年から冷害年の1993年を含めた10a当たり全刈り収量の5年間の平均は528kgであった。

引用文献

- 1) 木村勝一, 今園支和, 藤井清信, 坂上修, 1990. 水稲直播栽培による超省力作業技術の開発. 東北農業研究 43:93-94.

式広幅散布機による各種作業は, 風による影響の少ない時間帯(午前6~10時)に行った。汎用コンバインによる収穫作業では作業能率は3.23h/ha, 有効作業効率59.5%となった。この作業体系を実施した結果, 種子予措, 畦畔草刈り, 乾燥調整等を除外した圃場内延べ労働時間は27.0h/haとなり, 圃場内の機械利用時間の合計は21.2h/haとなった。これらは慣行移植体系のおおよそ10分の1に相当した(表2)。鳥害に対する対策は, 芽干し等落水状態ではすずめやカラスによる被害があるので, 落水期間は2日程度の短期間にし, 湛水期間中のカモ害対策は, 爆音器を夕方, 夜間, 早朝に各1時間程度にタイマ作動させ, 反射テープ及び工事用点滅灯を併用した。この結果, カモは飛来するが被害は少なかった。

60aから200aの大区画圃場における湛水散播は1989年から実施している。表3に示すように冷害年の昨年を含めた5年間の10a当たり全刈り収量の平均は528kgであった。近傍の移植栽培試験の収量と比較してみると, 品種の違いがあるが収量的には遜色なかった。

栽培するうえでの注意点は, 播種量は4~5kg/10a, 播種時期は平均気温が12度以上になってから行うこと, 8月16日までに収穫するような品種の選択が必要である。移植と比較すると出穂期が5から7日遅れる。また, 倒伏しやすい栽培法なので, 稈長を伸ばさないようにした, 栽植密度を高くしない栽培管理が必要で, おおよその目安として, 稈長が80cm以下, 穂数が500本/m²以下の管理方法が