

水稲直播栽培による超省力作業技術の開発

—産業用無人ヘリコプタによる無コーティング粉散播法—

木村 勝一・矢治 幸夫・元林 浩太

(東北農業試験場)

Development of Labor Saving Operation Technique for Direct Sowing Rice Cultivation

—Broadcasting of rice seeds without CaO_2 coating by radio controlled helicopter—

Shoichi KIMURA, Yukio YAJI and Kota MOTOBAYASHI

(Tohoku National Agricultural Experiment Station)

1 はじめに

水田の大区画化に対応した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¹⁾。ここでは、湛水直播の散播法の一つとして、産業用無人ヘリコプタを利用して酸素供給剤をコーティングしない粉を散播し、作業能率と苗立・生育収量を調査した結果を報告する。

2 試験方法

(1) 供試機械

産業用無人ヘリコプタ (RC ヘリ), (Y社 R-50) 最大搭載量 (散布装置含み) 20kg

噴頭回転式広幅散布機 (広幅散布機), 走行台車は高床作業車 (I社 JK-11)

(2) 試験区

1) RCヘリ散播区

供試品種と種子予措: 「かけはし」, コーティングなし, 及び酸素供給剤 (商品名: カルパー16) をコーティングした2倍重種子 (乾粉と酸素供給剤を等量コーティング), いずれも, ヒドロキシソキザ・ゾール・メタラキシル (商品名タチガレエース粉剤) を乾粉の3%の割合で酸素供給剤と同時に粉衣

播種期: 1995年5月9日

供試圃場: 場内圃場 (多湿黒ボク土), 1.15ha (50×230m) を2分割して供試

播種時の整地状態: 前日代かき後, 播種前に落水

施肥量 (N, 10a当たり): 基肥5.0kg (4/28), 追肥2.0kg (7/18)

除草体系: ピラゾスルフロンエチル・エトペサンド (商品名サンウエル) 又はベンスフロンメチル・ジナビペレート (商品名ブッシュ) (5/17) の一発剤処理, ヒエの多発した所にシハロホップブチル・ペンタゾン (商品名クリンチャー BAS) (7/14スポット散布)

病害虫防除: シフロプロトリン (商品名シクロバックU) (6/19), プロベナゾール (商品名オリゼメート) (7/18)

減水深: 6mm/日

2) 広幅散播区

噴頭回転式広幅散布機で播種 (散布機50m)

供試品種と種子予措: 「まいひめ」, 3倍重種子 (酸素供給剤を2に対し乾粉を1の割合でコーティング), ヒドロキシソキザ・ゾール・メタラキシル粉剤を乾粉の3%粉衣
播種期: 1995年5月10日

供試圃場: 場内圃場 (多湿黒ボク土), 0.9ha (50×180m)

播種時の整地状態: 前日代かき後, 播種前に落水し, 圃場の一部を溝つけ処理 (図1)

施肥量 (N, 10a当): 基肥6.0kg (4/28), 追肥1.9kg (6/16), 2.0kg (7/24)

除草体系: ピラゾレート (5/12) - ベンスルフロンメチル・ジナビペレート (6/2)

病害虫防除: シクロプロトリン (6/19), プロベナゾール (7/2)

減水深: 26mm/日

(3) 調査項目: 苗立状態, 生育収量, 播種作業能率など

3 試験結果及び考察

(1) RCヘリによる播種

前日に代かきし, 翌朝落水してコーティングなしと2倍重種子を播種した。RCヘリは搭載重量が播種機を含め20kg以下と限られるため, 酸素供給剤コーティングを省いて資材軽減をし, フライト回数を少なくすることで播種作業能率向上をねらった。コーティングなしの播種は作業幅5m, 飛行速度5m/sの1回作業の設定で行った。2倍重種子の散播は長返方向に作業幅5mの往復重複播種をしたが, 計画播種量の30%が残ったので短辺方向に10m間隔に重複播種した。作業は4人の組作業人員 (オペレータ, ナビゲーター, 播種位置確認と補給) で, コーティングなしはフライト8回, 2倍重種子はフライト14回であった。播種装置の吐出量の調節によってコーティングなしの播種の場合は1フライト平均所要時間が6分と長く, 2倍重種子は1フライト平均所要時間が4分と短いフライト回数が多くなったので, 作業能率の差は少なく, いずれも約70a/hであった。播種深度は, 6月10日の調査で3-5mm程度であった。

広幅散播区は噴頭回転式広幅散布機で播種した。圃場の一部に幅15cm間隔に深さ3cm程度を目標とした溝つけ処理した圃場を設けた (図1)。

(2) 苗立状態と初期生育

RCヘリのコーティングなしと2倍重種子は苗立数145

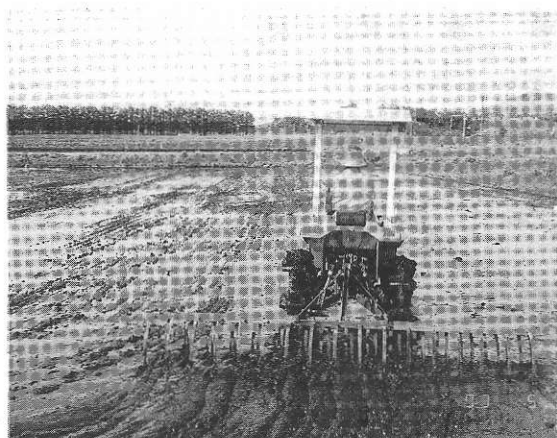


図1 溝付け処理

表1 RCヘリ播種作業能率
Y社R-50 日時: 1995.5.9 (晴)

酸素供給剤 粉衣有無	作業時間 分 秒	作業時間内訳 (分: 秒)					作業能率
		離陸移動	播種	調整	着陸補給		
無	45:30	3:49	13:06	1:16	27:19	66.2a/h	
面積	比率	8.4%	28.7%	2.8%	60.1%	フライト8回	
50a	1台平均	0:29	1:38	0:09	3:25	5分4秒/フライト	
有(2倍重)	54:29	3:59	20:28	0:00	30:02	68.4a/h	
面積	比率	7.3%	37.6%	0.0%	55.1%	フライト14回	
65a	1台平均	0:17	1:28	0:00	2:09	3分5秒/フライト	

表2 RCヘリ播種の苗立状態 (本/㎡)

	2 倍 重 種 子							酸素供給無コーティング						
位置m	45	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	270	
2.5	64	114	132	104	86	62	74	34	158	106	48	86	6	
7.5	62	94	130	166	174	124	124	176	232	86	112	90	88	
12.5	66	100	198	146	160	94	158	124	128	122	160	116	256	
17.5	62	124	126	124	100	66	130	128	176	128	132	114	200	
22.5	78	176	180	144	138	108	144	216	200	178	230	112	114	
27.5	24	38	196	184	130	108	150	218	200	286	384	80	184	
32.5	32	64	162	162	194	154	214	176	104	180	148	92	132	
37.5	28	92	240	240	152	148	230	92	120	122	124	154	86	
42.5	58	92	188	188	78	142	266	110	120	138	196	120	110	
47.5	18	94	80	80	82	70	134	98	142	136	218	104	70	
平 均	123.5							141.7						
標準偏差	55.3							62.0						
変異係数	44.8%							43.8%						

本/㎡前後で計画の100本/㎡より多くなった。苗立むらは5×20mメッシュではいずれも変異係数45%程度で広幅散播区と同程度とみられた。初期生育は減水深の少ないRCヘリ区が広幅散播区より良好であった。また、代かき後の溝付けの効果は、土の柔らかい部分では溝付けが不十分であったので明らかでなかった。

RCヘリ区の除草は一発処理剤の体系にしたため、7月20日以降ヒエの発生が多くなり、12時間/10aの人力除草が必要となった。広幅散播区は2回の標準的なサンバード+ペンスルフロンメチル・ジナビレートの体系処理をしたが、出穂期以降のヒエの発生が多く人力を含め6時間/

表3 湛直散播の生育収量 (場内試験) (1995年)

区 名		RC ヘリ散播				広幅散播	
品 種	種	かけはし				まいひめ	
播 種 期	期	5 月 9 日				5 月10日	
酸素供給剤粉衣有無	有(2倍重)	無		有(3倍重)			
面 積	a	65		50		90	
項 目	目	平均	CV%	平均	CV%	平均	CV%
播種量(籾)	kg/10a	6.4	—	8.4	—	4.5	—
苗 立 数	本/㎡	146.7	35	142.5	23	91	20
播 種 深 度	mm	5.38	17	3.91	21	4.06	—
6/15草 丈	cm	20.8	5	19.7	5	17.1	7
の 葉 齡		4.37	14	4.63	11	4.54	7
生 育 分 枝 数		1.27	22	0.94	32	0.01	—
調 査 乾 物 重(20本, g)		6.23	—	6.09	—	2.67	—
出 穂 期	月/日	8/3	—	8/3	—	8/13	—
株 数	株/㎡	117.3	29	151.8	36	98.2	27
浮上がり株率*	%	14.9	—	20.1	—	24.5	—
稈 長	cm	65.4	4	65.2	2	72.5	2
穂 長	cm	16.5	6	16.0	6	17.7	2
穂 数	本/㎡	411.4	6	432.3	13	394.7	10
精 籾 重	g/㎡	589.7	9	585.4	9	648.4	10
葉 重	g/㎡	523.3	9	534.1	10	690.6	7
精 玄 米 重	g/㎡	479.1	9	473.1	10	519.0	10
屑 米	g/㎡	3.8	48	3.7	36	10.5	23
一穂籾数	粒	67.9	9	68.4	12	82.7	7
穎 花 数	千粒/㎡	27.9	10	29.2	9	32.7	14
登 熟 歩 合	%	86.7	11	88.0	2	90.5	3
千 粒 重	g	22.4	2	22.1	2	21.2	2
倒 伏 程 度	(0-4)	0.0	—	0.0	—	0.0	—
全刈り収量	kg/10a	412(115a)				474(200a)	

注: ※: 浮上がり株率は、収量調査時の刈株を手で容易に引抜きできた株の割合

10aの除草労力を要し、水管理方法や除草体系の見直しが必要と考えられた。

(3) 収量調査

苗立数の多かったRCヘリ区は倒伏を警戒し追肥量を減じたため、稈長が65cmと短く倒伏の発生はなかったが、部分刈り収量をみると、473から476kg/10aと少なかった。広幅散播区は519kg/10aであった。

4 ま と め

RCヘリを利用してコーティングしない籾と酸素供給剤をコーティングした2倍重種子を作業幅5m、飛行速度5m/sの作業の設定で散播した結果は、4人の組作業人員で、1フライト平均所要時間は4-6分、作業能率はいずれも約70a/hであった。苗立むらは、変異係数45%で噴頭回転式広幅散播機の散播と同程度であった。

酸素供給剤なしでも播種量を6kg/10a程度に多くし、殺菌剤を粉衣して水管理や施肥管理に注意すれば、大区画圃場で、RCヘリによる湛直散播方式の直播が可能と思われる、防除作業との汎用利用として有効であろう。

引 用 文 献

- 1) 木村勝一, 山内敏雄, 元林浩太. 1994. 水稻直播栽培による超省力作業技術の開発. 東北農業研究 47: 63-64.