

水稲湛水直播におけるラジコンヘリの作業性能

八重樫耕一・伊藤勝浩*

(岩手県農業研究センター・*岩手県立農業大学校)

Performance of Radio Control Helicopter for Direct Sowing in Flooded Paddy Field

Koichi YAEHASHI and Katsuhiro ITOH*

(Iwate Agricultural Research Center・*Iwate Agricultural Junior College)

1. はじめに

体質の強い低コスト稲作生産を推進するためには、大幅な生産費の低減と経営規模の拡大に結びつく革新技術の導入が不可欠であり、直播栽培技術の確立が重要な課題となっている。

このような中、産業用無人ヘリコプター（以下、ラジコンヘリという）では従来の2倍以上の搭載能力を持つタイプの機種が開発されてきており、水稲直播作業への利用も実用レベルで可能となってきた。そこで今回、ラジコンヘリを利用した水稲直播について検討し、知見が得られたので報告する。

2. 試験方法

(1) 試験年次：1998～2001年

(2) 試験場所：北上市 岩手県農業研究センター内圃場
上閉伊郡宮守村 現地圃場

(3) 供試機械：産業用無人ヘリコプター R-50
及び RMAX（詳細は表1）

※散布方法は、②区のみ1回散布、他の区は2～3回の重ね散布で実施。なおRMAXについては飛散防止のため畦畔際では散布幅を1/2に制御した。

(4) 試験区の構成

試験区No	試験年次	試験場所	供試面積	供試機械	植代かき (月日)	播種日 (月日)
①	1998	センター内	24 a	RMAX	5/ 5	5/ 6
②	1999	"	32 a	R-50	5/11	5/11
③	2000	"	25 a	R-50	5/10	5/11
④	2001	"	40 a	RMAX	5/ 7	5/ 9
⑤	"	宮守村	66 a	RMAX	5/ 3	5/ 4

(5) 供試種子：鳩胸程度に催芽した初に乾粒相当重量の2倍重カルパー粉衣した。供試品種は全区「あきたこまち」を用いた。

(6) 調査項目 ほ場条件、播種精度、作業能率

3. 試験結果及び考察

(1) 圃場条件と播種精度

試験区①では、代かき後播種直前まで湛水状態が続い

たことで土壌がかなり軟らかく、播種深は平均0.60cmと深くなった。試験区②では、当日の播種直前に代かきをやり直したため土壌は軟らかく、播種深0.59cmであったが、作業を一行程のみの散布で行ったため、場所により播種ムラがみられた。試験区③では、圃場全面に1～3cmの滞水があったため、水中で種子落下速度が減衰され、播種深0.23cmと浅くなった。試験区④では代かき後2日経過していたが、播種直前まで降雨があったため土壌が比較的やわらかく、播種深は0.48cmとある程度確保できた。試験区⑤では、土壌がやや硬めで、表面に露出する種子も多くみられ、播種深が十分に確保できず、表面播種となった。(表2、表3)

なお、全ての区において播種深のバラツキは大きく、試験区④の例では、播種深が平均0.48cmでも、実際には表面から最大1.2cm付近まで分布していた。(図1)

また、ラジコンヘリ散布時の散布方法は、1行程のみの散布ではなく、2～3回の重ね散布を行うことで散布ムラを少なくできた。

(2) 生育経過

試験区①は分けつ盛期や幼穂形成期～出穂期に低温と日照不足が続き、生育量は不足気味で、出穂期も平年に比較して遅くなった。収量48.3kg/a。試験区②は草丈・茎数等の生育が旺盛で追肥は無し。以降登熟終期まで高温で経過し、やや秋落ち気味の生育となったが、穂数が確保でき、収量55.5kg/a。試験区③は生育盛期は茎数過剰気味に経過、稈が細く中干しが不十分で株が不安定であった。さらに登熟後半の降雨もあり、倒伏が発生。収量52.8kg/a。試験区④は生育盛期は茎数過剰で中干しを強めに行い7月下旬から深水管理、ヒエ多発等により穂数が散播としては少な目となり、減分期の低温遭遇等も影響し、収量は32.5kg/a。試験区⑤は苗立本数が多く生育も良好で、倒伏の心配から追肥は行わなかった。結果として倒伏もなく、収量44.5kg/aであった。(表3)

(3) ラジコンヘリ散布の作業能率試算

試験区①及び③～⑤区での実作業時間等のデータから2～3回の重ね散布時の作業能率を試算した。

ラジコンヘリR-50による水稲湛水直播のha当たり作業時間は、播種量4kg/10a(乾粒)の場合で124分/ha、播種量6kgで182分/haで、最大積載量が10kgと少ないため、種子補給回数が多くなり、調整と合わせた作業時間割合が半分程度にもなり手間取る。

一方、RMAXによる水稲湛水直播のha当たり作業時

間は、播種量4kg/10aで31分/ha、播種量6kgで39分/haであり、R-50に比べ種子補給回数も少なく高能率に作業できる結果となった。

4. ま と め

水稻湛水直播に産業用無人ヘリコプターを用いた場合の散播作業性能について検討した。その結果、播種量設定(乾粒)4~6kg/10aとした場合の1ha当たり作業時間は、R-50で124~196分、RMAXでは31~39分であり、特にRMAXでは種子補給回数も少なく、高能率に散播作業を行うことができる。

表2 播種時条件

試験区 No	圃場条件		気象条件	
	土壌硬度 (cm)*	表面滞水 水深(cm)	天候	風速 (m/s)
①	4.0以上	0.0~1.5	晴れ	1.0~2.0
②	2.9	0.0~1.0	曇り	3.6~3.7
③	4.5	1.0~3.0	曇り	1.5~1.9
④	2.3	0.0~1.5	曇り	3.5~3.9
⑤	0.0	0.0~0.5	晴れ	0.0~1.0

*地上高1mから落下させたゴルフボール上端の田面からの埋没深

表3 播種・苗立ち状況及び収量・倒伏程度

試験区 No	播種深 (cm)	播種量 (kg/10a)	苗立数 (本/m ²)	苗立率 (%)	1.9mm収量 (kg/a)	倒伏程度 (0~5)
①	0.60	6.4	120	52.6	48.3	0
②	0.59	5.6	179	81.1	55.5	0.6
③	0.23	8.0	224	74.1	52.8	2.9
④	0.48	7.2	255	79.1	32.5*	1.4
⑤	—	4.2	272	84.0	44.5	—

*雑草(ヒエ等)が多発。減分期頃低温に遭遇。

表4 ラジコンヘリ散播の作業能率試算結果

供試機械	(ラジコンヘリ機種)	R-50		RMAX	
播種量設定 (乾粒kg/10a)		4.0	6.0	4.0	6.0
コーティング種子総重量 (kg/ha)		131	196	131	196
種子補給回数 (回/ha)		14	20	6	9
1フライト当り積載量 (kg/回)		10.0(最後1.0)	10.0(最後6.0)	21.8	21.8
1ha当たり作業時間 (分/ha)		123.6	182.3	31.3	38.6
作業時間内訳 (%)	播種作業*	51.8	52.5	76.8	72.8
	種子補給	31.2	30.2	12.1	13.7
	調整	17.0	17.3	11.1	13.5
圃場作業量 (ha/hr)		0.486	0.329	1.919	1.555

*播種作業には離陸前、空中移動・旋回、着陸後の運転時間を含む。
作業人員：3人(オペレータ+ナビゲータ+種子補給補助者)

表1 供試ラジコンヘリの主要諸元

機種名	R-50	RMAX
機体全長(ローター含)	3,580 mm	3,630 mm
〃全幅	700 mm	720 mm
〃全高	1,080 mm	1,080 mm
〃運用自重	44 kg	58 kg
エンジン出力(排気量)	12 ps(99cc)	21 ps(246cc)
〃始動方法	外部スター	セルスター
＜粒剤散布装置＞		
標準薬剤積載量	10 kg	24 kg
最大吐出量	11 kg/分	28 kg/分
散布幅	5 m	7.5 m・5 m
薬剤タンク	機体腹部装着式	脱着(カセット)式



写真 RMAXによる散播作業

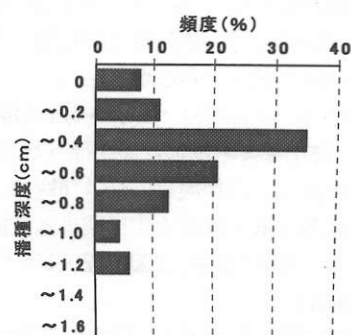


図1 ④区の播種深分布