

## 平成13年度試験研究成果

区分	指導	題名	水稲湛水直播における無人ヘリコプターの作業性能		
[要約] 無人ヘリコプターによる水稲湛水直播の1ha当たり作業時間は、R-50で111～166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。					
キーワード	無人ヘリコプター	水稲直播	高能率	農産部	生産工学研究室

### 1. 背景とねらい

体質の強い本県の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。

このようななか、無人ヘリコプターでは従来の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、無人ヘリコプターを利用した水稲直播について検討した結果、知見が得られたので報告する。

### 2. 技術の内容

#### (1) 無人ヘリコプターによる水稲湛水直播の特徴

ア、播種にはカルパーコーティング種子（乾粒の2倍量粉衣）を用いる。

イ、播種量：4～6kg/10a（乾粒換算）

ウ、圃場の準備 植代かきは、稲ワラや稲株が田面に露出しないように丁寧に行う。播種前日～当日朝までに植代かきを行い、播種時にゴルフボールを1mの高さから落下させた場合（帯水のない部分で）に、土壌面に対してボール上面が2.5cm以上沈む硬さ（かなりゆるい泥状）に仕上げる。（表1、3）地表水が残っている場合は、トラクターで圃場の長辺方向に走行し排水溝を設けることにより、早急に、表面滞水が少なく、均一な落水が可能。

エ、遠隔操作には熟練を要するが、小型軽量で運搬が容易であり、中小区画ほ場でも高能率散播が可能で、地上作業機の導入が困難な湿田や棚田での利用も可能である。

オ、散播作業は、散布幅R-50:5m、RMAX:7.5m（飛行高度3～4m）、2～3回の重ね散布により均一散布を行う。また、畦畔際では散布幅を1/2に制御（RMAXのみ）し飛散を防止する。

#### (2) 無人ヘリコプターの概要

ア、R-50：初期普及機（既に製造中止）。搭載能力10kg、薬剤タンクは機体腹部固定式。

イ、RMAX：R-50の上位機種。搭載能力が24kgとR-50の2.4倍に増強され、薬剤タンクは着脱式で資材補給も容易。飛行安定性及び操縦性が向上している。

#### (3) 無人ヘリ直播の作業能率

播種量設定4～6kg/10a（乾粒）とした場合、無人ヘリコプターによる水稲湛水直播の1ha当たり作業時間は、R-50で111～166分、RMAX31～39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）

### 3. 指導上の留意事項

- (1) 作業能率は、1万1千坪当たりコーティング種子搭載量をR-50:10kg、RMAX:20kgとした場合の値である。
- (2) 播種時に圃場表面に滞水があると、播種深さが確保できず、播種精度が悪くなる。
- (3) 直播の中でも最も倒伏しやすいので、積極的な中干し等により倒伏防止に努める。
- (4) その他の耕種方法等は、平成10年度試験研究成果「水稲の湛水土中直播栽培法」に準ずる。
- (5) 代表的な請負業者の場合、無人ヘリRMAXでの作業請負料金は、13千円/ha（20～35ha/日の場合）、又は、195千円/日（20ha以下）となっている。（表4）
- (6) 作業にあたっては「無人ヘリコプター利用技術指導指針」を遵守し、また、無人ヘリを操縦する者は「産業用無人ヘリコプターオペレーター技能認定証」を取得していること。

### 4. 技術の適応地帯：水稲湛水直播栽培可能地帯

平成10年度試験研究成果「水稲の湛水土中直播栽培法」に準ずる。

### 5. 当該事項に係る試験研究課題

- （440）大区画ほ場営農に対応した低コスト・省力技術体系の確立（H10～13、県単）
- （2110）ラジコンヘリ利用による水稲直播栽培技術の確立

### 6. 参考文献・資料

- (1) 平成10年度試験研究成果「水稲の湛水土中直播栽培法」
- (2) 無人ヘリコプター利用技術指導指針（平成3年4月22日付け 3農蚕第1974号農林水産省農蚕園芸局長通達、一部改正 平成13年10月25日付け 13生産第4545号生産局長通知）

## 7. 試験成績の概要

表1 試験区の構成、播種時条件

< 供試品種は全区あきたこまち >

試験区 No	試験 年度	試験場所	供試 機械	植代 かき (月日)	播種 月日 (月日)	圃場条件		気象条件	
						土壌硬度 (cm)**	表面帯水 水深(cm)	天候	風速 (m/s)
	H10	センター内No79	RMAX	5/ 5	5/ 6	4.0以上	0.0~1.5	晴れ	1.0~2.0
	H11	センター内No98	R-50	5/11*	5/11	2.9	0.0~1.0	曇り	3.6~3.7
	H12	センター内No79	R-50	5/10	5/11	4.5	1.0~3.0	曇り	1.5~1.9
	H13	センター内No98	RMAX	5/ 7	5/ 9	2.3	0.0~1.5	曇り	3.5~3.9
	"	宮守村現地	RMAX	5/ 3	5/ 4	0.0	0.0~0.5	晴れ	0.0~1.0

\*播種直前実施 \*\*地上高田面1mから落下させた際のゴルフボール上面の埋没深

表2 無人ヘリ散播の作業能率試算結果

供試機械	(ヘリ型式)	R - 5 0		R M A X	
播種面積	(a)	100.0		100.0	
播種量	(乾粒kg/10a)	4.0	6.0	4.0	6.0
種子補給回数/積載量(kg/回)		12回/10	18回/10	6回/20	9回/20
1ha当たり作業時間	(分/ha)	110.9	166.4	31.3	38.6
作業時間の 内訳(%)	播種作業* 種子補給 調整	52.8	52.8	76.8	72.8
		29.8	29.8	12.1	13.7
		17.4	17.4	11.1	13.5
圃場作業量	(ha/hr)	0.541	0.361	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3 播種・苗立ち状況及び収量

試験区	播種深 (cm)	播種量 (kg/10a)	苗立ち数 (本/m <sup>2</sup> )	苗立ち率 (%)	1.9mm収量 (kg/a)	倒伏程度 (0~5)
	0.60	6.4	120	52.6*	48.3	0
	0.59	5.6	179	81.1	55.5	0.6
	0.23	8.0	224	74.1	52.8	2.9
	0.48	7.2	255	79.1	32.5**	1.4
	-	4.2	272	84.0	44.5	-

\*H10のみ落水出芽法実施せず。 \*\*雑草(ヒエ等)が多発。

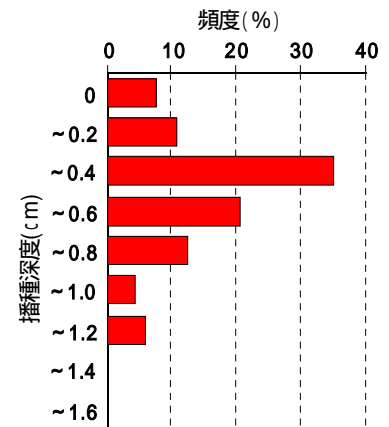


図1 区の播種深分布

表4 無人ヘリ価格・利用料金等

< 無人ヘリコプター価格 >	
RMAX本体+付属品+液剤・粒剤散布装置(予備タケ付)	9,300,000円
< 作業請負料金 > *	
請負散布：20~35ha/日可能ほ場	13,000円/ha
展示散布等：日単位(20ha以下)	195,000円/日
< 機体レンタル料金 > *	
1日単位(7時~5時以内)、オペレータ資格所有者がいることが条件	100,000円/日
< 諸材料費：加ハ <sup>o</sup> -粉粒剤16 >	
播種量4kg/10a	37,067円/ha
" 6kg/10a	55,600円/ha

\* (株)SU社の例。

< 参考 > 慣行育苗・田植えの経費 (単位：円/ha)

作付規模		水稻2ha	水稻5ha	水稻10ha	水稻30ha
費目		中苗	中苗	稚苗	稚苗
物 苗 財 費	光熱動力費	1,893	1,893	1,392	1,606
	建物施設費	22,478	22,478	42,192	42,192
	諸材料費	56,585	90,159	54,615	54,615
	農具費	63,495	59,393	55,092	49,431
田 植	光熱動力費	1,238	1,238	2,674	1,092
	農具費	7,643	7,184	6,683	6,683
計		153,331	182,344	162,648	155,619
労 働 費	育苗	92,148	64,860	27,540	24,516
	田植え	34,656	26,148	21,840	21,600
	計	126,804	91,008	49,380	46,116
費用合計		280,135	273,352	212,028	201,735

注) 生産技術体系の基礎データを基に試算。