

ラジコンヘリを利用した水稻直播栽培作業体系

酒井 博幸・田中 良・遠藤 彦

(宮城県農業センター)

Operation Sequence in Direct Sowing Rice Cultivation by Radio Controlled Helicopter

Hiroyuki SAKAI, Ryo TANAKA and Gen ENDO

(Miyagi Prefectural Agricultural Research Center)

1 はじめに

近年、産業用無人ヘリコプタ（以下、ラジコンヘリという）は農業分野の散布作業に利用されるようになってきている。ラジコンヘリは作業時間が大幅に短縮されるので、ラジコンヘリについて、播種を含めた直播作業体系への応用を試みたので報告する。

2 試験方法

- (1) 試験年次：1995及び1996年
- (2) 供試圃場：宮城県農業センター水田圃場で1995年は10a (14×82m), 1996年は復元初年目20a (25×86m) である。
- (3) 供試機種：供試したラジコンヘリの性能は表1に示すとおりである。

表1 供試ラジコンヘリの性能

使用機種	積載容量	散粒装置	噴霧装置	飛行高度	飛行速度	飛行散布間隔
YAMAHA-R50	10ℓ, 10kg	RC1K2	LO9F	2~3m	15~20km/h	5m

注. 操縦オペレーターは仙台スカイテック株式会社の協力を得た。

(4) ラジコンヘリ作業体系

ラジコンヘリの散布方向は長辺に沿って行った。

1) 肥料散布：両年とも代かき後播種当日に落水し、窒素成分で、2.4kg/10a を播種前に塩化磷安284号で20kg/10a 散布した。なお、1995年は窒素成分で4kg/10a をLP 100で代かき前に地上散布し全層施肥した。1996年は復元田初年目の圃場を供試したので、減肥する必要がある前年のような地上散布は行わなかった。したがって窒素総施用量は1995年が6.4kg/10a, 1996年は2.4kg/10a であった。

2) 種籾散布：品種は早生のヤマウタを使用した。代かき後播種当日に落水し、乾籾で8kg/10a をカルパー2倍量粉衣して、1995年は5月19日、1996年は5月20日に各々播種した。播種後は浅水管理を行った。

3) 薬剤散布：1995年はシハロホップブチル・ベンタゾン液剤（10倍液）を播種後25日目に10ℓ/10a を散布し、播種後40日目にベンチオカーブ・ベンスルフロンメチル・メフェナセット粒剤といもち病防除剤のプロベナゾール粒剤を1対3の割合で混合して、4kg/10a 散布した。

1996年はピラズレート粒剤を播種直後に3kg/10a 散布し、播種後25日目にシハロホップブチル・ベンタゾン液剤（5倍液）を5ℓ/10a 散布した。いもち病防除剤についてはプロベナゾール粒剤を3kg/10a 散布した。

(5) 調査項目

1995年は各作業時間を調整時間等を含めて測定し、1996年は各作業時間を行程別に測定し、除草効果は1995年に調査し、生育収量は両年とも調査した。

3 試験結果及び考察

ラジコンヘリの各種散布に要する総時間は、10a 当たり30~36分であった。各々の資材の散布時の特徴点は次のとおりである（表2, 3）。

表2 ラジコンヘリによる直播及び資材散布作業時間 (1995, 10a 圃)

作業	資 材	10a 当たり		
		施用量	作業時間	飛行回数
基肥	粒状化成肥料	20kg	8分	2回
種籾	カルパー粉衣籾	24kg	12	2
液剤	シハロホップブチル・ベンタゾン液剤	10ℓ	8	1
粒剤	ベンチオカーブ・ベンスルフロンメチル・メフェナセット+プロベナゾール混合剤	4kg	2	1
作業時間計		30分		

注. 作業時間は最初の積載開始から最終の着陸まで。

表3 ラジコンヘリによる直播及び資材散布作業時間 (1996, 20a 圃)

作業	資 材	10a 当たり					
		施用量	作業時間	内飛行時間	内積載時間	内調整時間	飛行回数
基肥	粒状化成肥料	20kg	10分	3.5分	3.5分	3分	2回
種籾	カルパー粉衣籾	24kg	12	6	4	2	3
粒剤	ピラズレート粒剤	3kg	3.5	1.5	1	1	0.5
液剤	シハロホップブチル・ベンタゾン液剤	5ℓ	7	3.5	2	1.5	0.5
粒剤	プロベナゾール粒剤	3kg	3.5	1.5	1	1	0.5
作業時間計		36分					

注. 作業時間は最初の積載開始から最終の着陸まで、途中の機材調整時間を含む。

数値は20a 区画で実施した値から換算した。

播種日天候（1996年5月20日午前9~11時）晴，東の風2~3m。

液剤散布日天候（1996年6月10日午前10~11時）晴，南東の風2~3m。

種籾は乾籾当たり8kg/10a, カルパー16を乾籾重の2倍量粉衣。

肥料の散布作業時間は8～10分/10aであり、飛行時間は総時間の40%程度であり、散布準備のための積載時間と調整時間を合計した時間の割合の方が60%程度と種籾や液剤散布より多かった。また、本試験における窒素施用量は成分で2.4kg/10aと少なく、通常量をラジコンヘリで施用する場合は、この倍量程度必要であり作業能率がこれ以上低下するわけであり、さらに1ha規模の圃場ではラジコンヘリによる基肥散布作業は困難であると考えられる。

種籾の散布作業時間は両年とも12分/10aであり、播種深度が0.5～0.6cmで比較的浅かった。

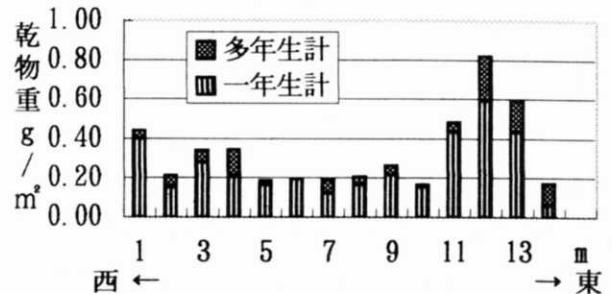
薬剤散布作業時間については、1995年は、シハロホップブチル・ベンタゾン液剤が8分/10a、ベンチオカーブ・ベンスルフロンメチル・メフェナセット粒剤とプロベナゾール粒剤の混用剤が2分/10aであった。1996年はピラゾレート粒剤、シハロホップブチル・ベンタゾン液剤及びプロベナゾール粒剤は各々3.5分/10a、7分/10a、3.5分/10aであった。両年とも10a当たり10～14分程度と短時間で終了し、従来の地上散布の場合の20%程度であった。

1995年の除草剤処理前の雑草の発生状況は播種後25日におけるノビエの発生量が著しく多かったが、シハロホップブチル・ベンタゾン液剤の除草効果が極めて高く、水稻への影響も認められなかった(図1)。なお、散布時に薬剤の周囲への飛散がみられ、オオバコ、クローバー等が優先する畦畔雑草の生育が一時抑制された。両年とも気象条件は比較的良かったため、いもち病の発生はみられなかった。

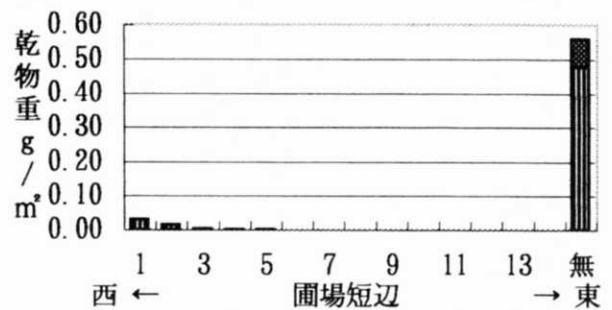
生育については、苗立ちが良好であり、苗立数は目標数の100本/㎡より倍量程度苗立ちした。苗立ちが良好であったのは播種期が気温の比較的高くなる5月下旬であったことと播種深度が浅かったためであると考えられる。出穂期は1995年は8月16日、1996年は8月12日であった。倒伏程度については1995年は300であり倒伏が目立ったが、1996年は中干しを強く行ったためなびき倒伏程度であった。1995年の倒伏程度が高かったのは、施肥量が多すぎたものと考えられる。病害虫の被害は特に発生しなかった。玄米収量は両年とも50kg/a程度であった。(表4)。

本試験のラジコンヘリによる散布作業は圃場面積が最大で20aであり1ha規模の大区画圃場になれば、薬剤等はラジコンヘリの性能限界まで積載でき、巡回等も少なくなり、単位面積当たり散布時間がさらに短縮できるものと思われる。種籾散布については、この試験のように良好な苗立ち条件下では種籾散布量を減少でき、散布時間について

もかなり短縮できるものと思われる。重量物である肥料等の基肥散布は飛行回数が多くなる等、作業時間が多くなり、重量資材を扱う場合は地上散布を組み合わせる体系も必要になるものと考えられる。直播用除草剤としてラジコンヘリ散布の農薬登録がないので、早急な登録が待たれる。



a. 雑草発生量(散布当日、播種後25日)



b. 処理後の残草量(播種後40日)

図1 ラジコンヘリによるクリンチャーバスME液剤の除草効果(1995, 10a圃)
注. 短辺方向の雑草量

表4 ラジコンヘリによる直播栽培における生育及び収量

年	種 籾 カルパー	播種深 (cm)	苗立数 (本/㎡)	出穂期 (月/日)	全重 (kg/a)	精玄米重 (kg/a)	倒伏 程度
1995	2倍量粉衣	0.6	180	8/16	133	52.0	300
1996	2倍量粉衣	0.5	280	8/12	150	51.9	105

注. 倒伏程度: 無=0, 微=1, 少=2, 中=3, 多=4×面積% 全倒伏=400とした。

4 ま と め

ラジコンヘリによる直播栽培作業体系は、十分可能であると考えられた。しかし資材の重量と圃場区画面積を配慮し地上散布作業と組合わせた体系化が必要であると考えられる。なお、薬剤の散布については、ラジコンヘリ散布用として未登録の薬剤もあり、今後の農薬登録が待たれる。