

## 水稲散播直播における無人ヘリコプターの作業性能

三原 実・雪竹照信・中村大四郎・福田 敬 (佐賀県農業試験場)

Minoru MIHARA, Terunobu YUKITAKE, Daishirou NAKAMURA and Kei FUKUDA: The Working Capacities of Remote Control Helicopter on Direct Sowing in Flooded Paddy Field

近年、無人ヘリコプターを使った農業散布が注目され、大幅な省力化が期待されている。しかし、生産コストの低減のためには、他の農作業への汎用化を検討する必要がある。そこで、本試験では、水稲の湛水田中直播における播種、施肥、及び防除の作業性能を調査し、無人ヘリコプターによる作業体系確立の可能性について検討した。

## 1. 材料及び方法

供試機械は産業用無人ヘリコプター(Y社R-50, 12ps)を用いた。播種、除草剤散布、及び施肥作業には粒剤散布装置 (LO9A) を、また、病害虫防除のためのゾル剤散布には液剤散布装置 (LO9F) をそれぞれ用いて、作業能率と精度を調査した。

供試品種はヒヨクモチで過酸化カルシウム粉粒剤を種子量の2倍量を種子に粉衣し、6月5日に播種した。除草剤はピラゾレート粒剤を用い播種直後に散布した。病害虫防除はペンシクロン水和剤8倍とプロフェジン水和剤16倍を混合して8月12日に散布した。施肥作業は穂肥についてのみ行い粒状配合肥料 (BB602) を8月20日に施用した。作業人員はヘリコプターのオペレータ1名と作業機の調節に1名と資材の積載に1名の3名組作業で行い、圃場は佐賀郡川副町の1.1ha区画 (110m×100m) の水田を用いた。

作業精度の調査は、播種、施肥については田面に1/4m<sup>2</sup>の容器を設置して粒数、重量の変動について調査した。

播種深度については苗立ち後の苗の埋没した深さを測定し深度とした。除草剤は散布直後に田面の粒数を調査した。ゾル剤の散布精度は黒色の落下調査用紙を田面から35cmの高さに置いて、農業空中微量散布・液剤少量散布落下調査指標 (農林水産航空協会) に従って調査した。

## 2. 結果及び考察

1) 播種作業: 播種量は10a当たり乾燥種粒重量4kgとした。

植え代播き1回区と2回区を設けた結果、播種時のさげふり貫入深はそれぞれ9.2cm、10.6cmとなった。作業時の風速は0~1m/secで飛行に恵まれた条件であった。実作業時の飛行高度は5mとし、作業速度3.9m/secで1行程100m、作業幅5mで播種を行った。1回の飛行で最大10aの播種が可能であった。1ha当たりの全作業時間は32分4秒で、その内訳をみると回行時間に15%、メインロータの始動と停止の時間に26%を要した。播種精度はm<sup>2</sup>当たり135粒、変動係数15%、平均播種深度は代播き1回区で3.0mm、2回区で4.0mmとなりどちらも田面から20mm以内の深さであった。

この値は背負式動力散粒機播種の播種深度2.7mm、3.6mmよりも大きかった。ただし、作業中央部が作業両端部

よりも若干深くなる傾向にあった。

2) 除草剤散布作業: 実作業時の飛行高度は5m、作業速度は6.0m/sとした。1回の飛行で40aを散布することが可能であった。1ha当たりの全作業時間は、13分26秒となり、圃場作業効率は41%となった。

散布粒数はm<sup>2</sup>当たり2433粒で変動係数11%であった。除草効果、薬害に関して問題はなかった。

3) 病害虫防除剤散布作業: ゾル剤の散布水量は10a当たり0.8lであり、供試圃場面積は1.1haであるため1回の飛行で散布可能であった。散布時の風速は0~1m/secで、飛行高度3~5m、作業速度は5.9m/secであった。全作業時間は16分22秒/haで、薬量調整、エンジン調整に要した時間は55%となった。

農林水産航空協会の落下指標による平均粒径はC(1mm)で、4(1.6粒/cm<sup>2</sup>)から7(12.8粒/cm<sup>2</sup>)の範囲にあり、平均5.4であった。防除効果に影響するような散布むらは認められなかった。

4) 施肥作業: 施肥量は30kg/10aとした。風速は1.5~3.0m/secであったが施肥作業に支障はなかった。作業速度4.6m/sec作業幅5mの作業条件で、1回の飛行につき10kgを10aに施用したので10a当たり3回の飛行を要した。全作業時間は1時間18分48秒であった。この場合、2回の燃料補給が必要であった。圃場作業効率は播種作業とほぼ同じ28%であった。散布量の変動係数は25%、窒素とカリの成分比の変動係数は13%となったが施肥による生育むらはみられなかった。

5) 生育、収量: 生育は順調に経過したが、9月14日、27日の台風による著しい潮風害を受けたため収量に関しては十分な検討が出来なかった。

以上の結果、無人ヘリコプターによる播種、施肥、防除の作業一貫体系確立の可能性が証明された。ただし、実作業能率が高く、労働強度も大幅に軽減されるが圃場作業効率が低くなる欠点がある。今後、播種・施肥・防除について散布量の少ない直播栽培体系を確立する必要がある。さらに、高濃度資材の開発、有効積載量の向上、メインロータの即時停止機構の開発が待たれる。

第1表 無人ヘリコプターの作業性能試験結果(1ha当たり)

作業名	播種	播種(動数)	除草剤散布	殺虫殺菌剤散布	肥料散布
風速(m/s)	0~1	0~1	0~1	0~1	1.5~3
飛行高度(m)	5	-	5	3~5	5
作業速度(m/s)	3.9	0.7	6.0	5.9	4.6
作業幅(m)	5	5	5	5	5
全作業時間(分)	32.1	59.5	13.4	16.4	78.8
実作業時間(分)	8.7	46.0	5.5	5.7	21.8
旋回・離着陸時間(分)	12.9	3.1	2.8	1.6	39.7
資材補給時間(分)	6.7	1.7	2.7	6.7	13.5
エンジン調整時間(分)	3.8	3.8	2.4	2.4	3.8
散布量変動(C.V.)	14.9	12.6	11.0	C4~7*	25.0 13.3**

注)\*: 落下指標の範囲, \*\* : 窒素とカリの成分比の変動  
除草剤は粒剤, 殺虫殺菌剤はゾル剤。