

令和元年度 岩手県農業研究センター試験研究成果書

区分	指導	題名	無人マルチローター（ドローン）による薬剤散布特性の把握						
[要約] 水稻の斑点米カメムシ類及び小麦の赤かび病防除において、無人マルチローター（ドローン）による薬剤散布は、産業用無人ヘリコプターと同等の防除効果が期待できる。									
キーワード	無人マルチローター	斑点米カメムシ	コムギ赤かび病	生産環境研究部 病理昆虫研究室					

1 背景とねらい

労働力不足に対応した省力技術の一つとして、防除への無人航空機の利用が期待されている。中でも、産業用無人ヘリコプター（以下、無人ヘリ）に比べて機体が比較的安価な無人マルチローター（ドローン）の導入が拡大傾向にある。近年、秋田県や青森県等、各地で実証が行われているが、まだ事例は少ない。ここでは、無人ヘリで実績のある水稻及び小麦の病害虫防除における無人マルチローター利用の実用性を検討する。

2 成果の内容

(1) 水稻の斑点米カメムシ類及び小麦の赤かび病防除では、無人マルチローターによる薬剤散布は、無人ヘリによる散布と同等の防除効果が期待できる（表2、3）。

3 成果活用上の留意事項

(1) 今回使用した機種種の飛行諸元は次のとおりである。

表1 使用機種種の飛行諸元

区名	メーカー・使用機種	散布装置	最大離陸重量 (kg)	タンク容量 (L)	メインローター数	メインローター径 (mm)	散布幅 (m)	飛行高度 (m)	飛行速度 (km/h)
マルチローター	ヤマハ YMR08	ノズル	24.9	10	8	660	4.0	3	10~20
無人ヘリ	ヤマハ FAZER R	ノズル	78.9	32	1	3115	7.5	3~4	10~20

(2) 今回散布時の風は、H30/8/14（水稻）南東の風、風速 0.4~1.6m/s、R1/5/23（小麦1回目）北の風、風速 0~0.4m/s、R1/5/30（小麦2回目）南東の風、風速 0~0.8m/s といずれも弱い条件で行った。

(3) 無人マルチローターで散布した薬剤の粒径は、無人ヘリよりも細かく（表4、5、図1）、風の影響を受けやすいことから、散布は風の弱い条件（地上 1.5mにおいて 3m/s 以下）で行うこと。

(4) 無人マルチローターの導入を検討する場合、その下限面積（作業委託した場合に対する損益分岐点）は、以下の式で試算できる（表6）。

$$\text{導入下限散布面積(延べ ha)} = \frac{A : \text{年固定費(円)}}{C : \text{ha 当たり散布委託料金(円)} - B : \text{ha 当たり変動費(円)}}$$

A : 購入価格(オプション含む)(円) / 耐用年数(7年) + 年間維持経費(点検整備費、保険料等)

B : 1 ha 当たり散布所要時間(時/ha) × 作業労賃(人員数 × 労賃単価(円/hr)) ※電気料は含まない

4 成果の活用方法等

(1) 適用地帯又は対象者等 県内全域、JA営農指導員、農業普及員

(2) 期待する活用効果 無人ヘリによる防除が困難な地域において、省力的な防除体制が導入できる。

5 当該事項に係る試験研究課題

(402) 新農薬の効果検定と防除指針作成

(4000) 新農薬の効果検定と防除指針作成

6 研究担当者 熊谷 拓哉、中野 央子、佐々木 陽菜

7 試験成績の概要（具体的なデータ）

表2 水稻の斑点米カメムシ類に対する防除効果（1回散布）

散布方法	希釈倍率・ 処理量	すくい取り調査(虫数)				斑点米調査(1.9mm以上)					
		処理前 日 (8/13)	処理7日 後 (8/21)	処理15 日後 (8/29)	処理21 日後 (9/4)	調査 粒数	被害部位		計	混入率 (%)	対無処 理比
マルチローター	8倍 0.8L/10a	2	0	0	3	12110	7	1	8	0.066	45
無人ヘリ	8倍 0.8L/10a	0	0	2	3	15718	4	6	10	0.064	43
地上散布	1000倍 150L/10a	2	0	0	9	18835	6	1	7	0.037	25
無処理	-	8	0	1	4	21728	16	16	32	0.147	(100)

試験概要（表2）
 散布日：H30/8/14
 （穂揃期8日後1回散布）
 薬剤：スタークル液剤 10
 品種：ひとめぼれ
 調査方法：
 ・すくい取りは、20往復振
 ×3地点のカメムシ類の幼
 虫・成虫の合計虫数。
 ・斑点米は、9/19にサンプリ
 ングした300穂を調査。

表3 小麦の赤かび病に対する防除効果（2回散布）

散布方法	希釈倍率・ 処理量	発病穂率	発病度	防除価 (発病度)
マルチローター	24倍 0.8L/10a	0.2	0.2	96
無人ヘリ	24倍 0.8L/10a	0.3	0.1	96
地上散布	2000倍 100L/10a	0.8	0.4	89
無処理	-	7.2	4.0	

試験概要（表3）

品種：ゆきちから 播種日：H30/10/3 出穂期：R1/5/13
 開花期：R1/5/22 薬剤：ワークアップフロアブル（トコナール 18.0%）
 接種：R1/4/24（出穂約1か月前）に赤かび病菌がトウモロ
 コシ粒全体に菌叢が生じたものを約50kg/10aの割合
 で圃場全面に散布。また、同じ赤かび病菌の分生子懸濁
 液を 1×10^4 個/mlに調整し、5/31に50L/10a散布。
 散布日：R1/5/23、5/30の2回散布
 調査：無人ヘリローター区、マルチローター区は5地点、地上散布区、
 無処理区は3地点の計1500穂についてR1/6/19（開花
 28日後）に発病率と発病指数（Ban and Suenaga, 2000）
 を調査し、発病度を算出。
 ※ワークアップフロアブルの無人航空機による散布の希釈倍率は
 10~16倍の登録（R1/11月時点）であるが、24倍での適
 用拡大に向けた試験結果を掲載。

表4 水稻における薬剤落下状況

散布方法	草冠高		草冠高40cm下	
	粒径区分	指数	粒径区分	指数
マルチローター	Aのみ	3.2	A主体(B:1)	2.2
無人ヘリ	Bのみ	3.3	BC混在	2.8

※指数は、6地点の平均値。

試験概要（表4,5）

調査用紙の設置：
 ・水稻(表4)は、青色調査紙を各区6地点の草冠高及び草
 冠下40cmに地面と水平に設置。
 ・小麦(表5)は、感水紙を各区5地点の草冠高に地面と水
 平に設置。

表5 小麦における薬剤落下状況

散布方法	1回目(5/23)		2回目(5/30)	
	粒径区分	指数	粒径区分	指数
マルチローター	Aのみ	2.9	Aのみ	3.1
無人ヘリ	BC混在	4.6	AB混在	3.3

※指数は、5地点の平均値。

調査用紙の評価方法：

・粒径区分及び指数は、（一社）農林水産航空協会、全国
 農林航空事業推進協議会の定める薬剤落下調査指標に
 基づく粒径（小:A~大:D）および粒数（少:1~多:8）の
 区分により遠観評価。

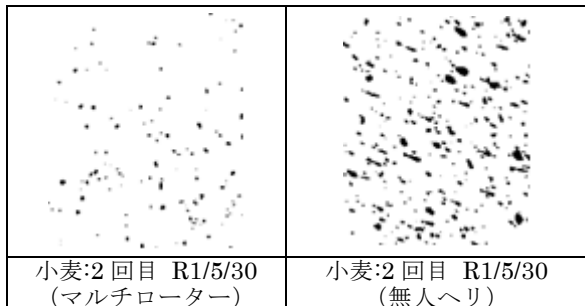


図1 薬剤付着状況（小麦）

※平均的な付着量のことを白黒2階調でコピーした。

表6 導入下限散布面積試算例（YMR-08）

機体・付属品一式 (機体/バッテリー3セット、機体バッテ リー充電器1台、充電ケーブル4本)	¥3,000,000(税抜き)
年間維持費 ^{注1} (点検整備、保険)	点検整備 ¥91,600(年平均の想定) 保険料 ¥200,000(税抜き)
1ha当たり散布所要時間(実態) ^{注2}	15~20分(0.25~0.34h)

A : 年間固定費 = 購入価格 3,300,000 円 / 7年 + 年間維持費
 320,760 円 = 792,189 円
 B : ha 当たり変動費 = (0.25~0.34) h × 2人 × @1,400 円 (北
 上市作業労賃標準額 : オペレーター) = 700~952 円
 C : ha 当たり散布委託料金は 14,300 円 導入下限面積 58~59ha

注1) 年間維持費は、機体の整備状況によって変化する。

注2) 散布圃場により作業能率は異なる。