

[成果情報名] ウンシュウミカン園場におけるドローン防除体系の作業性と防除効果

[要約] ウンシュウミカンの緩傾斜地園場において、ドローン自律飛行散布での薬剤散布時間は、動力噴霧器による手散布に比べて 83%削減できる。開花期からのドローン防除体系による主要な病害虫に対する防除効果は、生産者慣行手散布防除と同等である。

[キーワード] ウンシュウミカン、ドローン防除、作業時間、防除体系

[担当] 長崎県農林技術開発センター果樹・茶研究部門・カンキツ研究室

[代表連絡先] 電話0957-55-8740

[分類] 研究成果情報

[背景・ねらい]

ドローン防除を実際に運用するにあたり、ウンシュウミカンは傾斜地で全体を見渡せない園場も多いことや 10a 当たりの散布量が水稻の約 10 倍でありタンクへの薬液補充を頻繁に行う必要があること等、安全面や作業性に関する課題がある。このような果樹特有の条件下において、広範囲の面積を効率的に薬剤処理を行い、防除効果を確保する必要がある。そこで、1 事例として 32a 規模の園場において、実用的なドローン利用法（機種、飛行方法、作業性および防除体系の効果）について明らかにする。

[成果の内容・特徴]

1. 32 a 規模の園場における RTK GNSS を活用した自律飛行のための飛行ルート作成の測量に、約 54 分かかる（表 1）。
2. 自律飛行による樹列に沿った片道散布での薬剤散布時間は、薬剤補充時間等を含めると平均で 20 分 40 秒であり、動力噴霧器による手散布に比べ 83%削減できる（表 2）。その他の作業として準備に 15 分、後片付けと園場間移動のためのドローンの積み込みに 9 分、合計で約 45 分要する（データ略）。
3. 年間防除 12 回のうち 8 回ドローン防除を実施した体系の防除効果は、生産者の手散布による慣行防除と同等に黒点病やチャノキイロアザミウマによる果実被害を抑える（表 3、表 4）。

[成果の活用面・留意点]

1. 本試験での園場作業量は 0.93ha/時と算出される。32 a 規模の園場の作業終了後、5 分で移動し同様の規模条件園場の作業を繰り返す場合、実作業率は 42%となり、最大 8 時間作業可能とすると 3.1ha/日防除可能である。
2. 本試験を実施した同園地におけるドローン防除体系の各種病害虫に対する防除効果については 2021 年度、2022 年度の長崎県成果情報で報告した。

[具体的データ]

表 1 ドローン散布の飛行ルートの測量時間(2023)

作業内容	時間
RTK設置	98秒
小型ドローンPhantom飛行準備	728秒
小型ドローンPhantomによる測量	421秒
パソコン入力、ルート作成、データ解析	1997秒
合計	54分6秒

*試験圃場：長崎県西彼杵郡長与町の緩傾斜地（斜度 8° ）現地圃場 32a

植栽本数 約 500 本、樹列数 11 列、列間 4m、樹間 1.5m、樹高 2m

樹容積は「谷本早生」7.0 m³、「田口早生」10.4 m³

*測量に用いたソフトは DJI Terra

表 2 ドローン散布における薬剤散布にかかる時間(2023)

散布時期	ドローン機種	散布量	剤型	ノズル	離陸～最終着陸までの総散布時間（補正散布含む）	薬液補充回数
4月27日	DJI T20	5 L /10 a	フロアブル+乳剤	XR11001（標準）	17分59秒	2回
5月10日	DJI T20	10 L /10 a	フロアブル+フロアブル	XR11001（標準）	24分54秒	3回
6月4日	DJI T20	8 L /10 a	水和剤+フロアブル	XR11002（多量散布用）	21分00秒	3回
7月23日	DJI T20	8 L /10 a	水和剤+フロアブル	XR11002（多量散布用）	20分59秒	3回
9月19日	DJI T20	10 L /10 a	フロアブル	XR11002（多量散布用）	18分30秒	3回
薬剤の補充や枕地散布等も含めたトータルの時間					20分40秒	
園主の同圃場の薬剤散布時間					120分	

*試験圃場：表 1 に同じ

*飛行方法：樹列に沿って時速 9km で片道散布。飛行高度は樹上 2.5m を保持。自律飛行終了後、枕地部分の補正散布を手動で実施

*園主の同圃場の薬剤散布時間は動力噴霧器を用いて 400 L /10 a を手散布した場合の散布開始から薬液補充し散布終了までの時間

表 3 開花期からのドローン防除体系と慣行散布体系との病虫害被害果の比較（2023）

品種	区	黒点病	チャノキイロアザミウマ(果梗)		チャノキイロアザミウマ(果頂)
		程度 3 以上の発病果率 (%)	被害果率 (%)	被害果率 (%)	被害果率 (%)
谷本早生	ドローン散布	13.3	0.5	0.5	
	慣行(動力噴霧器による手散布)	27.1	1.0	4.8	
田口早生	ドローン散布	26.7	0.0	0.5	
	慣行(動力噴霧器による手散布)	34.3	0.0	2.4	

*試験圃場、使用機種、飛行方法：表 2 に同じ

*黒点病の程度 3 以上の発病果率：病斑が果面の 1/4 以下に分布するもの

表 4 各防除体系における薬剤散布履歴(2023)

散布日	ドローン散布体系		主な対象病害虫	散布日	慣行散布体系		主な対象病害虫
	薬剤名	散布量			薬剤名		
* 1月5日	アタックオイル60倍		ハダニ、カイガラムシ類	1月5日	アタックオイル60倍		ハダニ、カイガラムシ類
* 4月10日	デランフロアブル1000倍		そうか病	4月11日	デランフロアブル1000倍		そうか病
4月27日	バレード15フロアブル20倍	5 L /10 a	灰色かび病	4月27日	ナティーボフロアブル1500倍		灰色かび病
	＋スミチオン乳剤10倍		訪花害虫		＋モスピラン顆粒水和剤4000倍		訪花害虫
5月10日	ナティーボフロアブル50倍	10 L /10 a	灰色かび病、チャノキイロ	5月20日	エムダイファアー600倍		黒点病
	＋モベントフロアブル50倍		カイガラムシ類		＋フロンスайдSC2000倍		灰色かび病
6月4日	ジマンダイセン水和剤10倍	8 L /10 a	黒点病		＋アブロード水和剤1000倍		カイガラムシ類
	＋アドマイヤープラスフロアブル40倍		チャノキイロ	6月17日	ジマンダイセン水和剤600倍		黒点病、カイガラムシ類
* 6月20日	トランスフォームフロアブル2000倍		カイガラムシ類		＋トランスフォームフロアブル2000倍		チャノキイロ
7月2日	ジマンダイセン水和剤5倍	4 L /10 a	黒点病		＋エクシレル S E 5000倍		ゴマダラカミキリ
	＋アグリメック12倍		チャノキイロ、サビダニ	7月14日	エムダイファアー600倍		黒点病、サビダニ
7月23日	ジマンダイセン水和剤10倍	8 L /10 a	黒点病、チャノキイロ		＋サンマイト水和剤3000倍		チャノキイロ
	＋アドマイヤープラスフロアブル40倍		ゴマダラカミキリ		＋スタークル顆粒水溶解剤2000倍		ゴマダラカミキリ
8月26日	ジマンダイセン水和剤10倍	8 L /10 a	黒点病、チャノキイロ	8月19日	ジマンダイセン水和剤500倍		黒点病、サビダニ
	＋モベントフロアブル40倍		カイガラムシ類、サビダニ		＋アグリメック2000倍		チャノキイロ
* 9月15日	ダブルフェースフロアブル2000倍		ハダニ	9月7日	ナティーボフロアブル1500倍		黒点病
9月19日	ナティーボフロアブル50倍	10 L /10 a	黒点病		＋スタークル顆粒水溶解剤2000倍		チャノキイロ
各収穫前	ベフトップジンフロアブル25倍	8 L /10 a	果実腐敗		＋ダニコングフロアブル2000倍		ハダニ
* 地上手散布				各収穫前	ベンレート水和剤4000倍		果実腐敗
					＋ベフラン液剤2000倍		
					＋アピオンE1000倍		

*10 a 当たりの農薬コストは、ドローン散布体系が 53,827 円、慣行散布体系が 48,224 円

(長崎県農林技術開発センター)

[その他]

予算区分：県単（ながさき型スマート産地確立支援事業）

研究期間：2021 年度～2023 年度

研究担当者：小嶺正敬、高見寿隆、柴田真信

発表論文等：

- 1) 小嶺ら（2024）九病虫研会報（講要）、70:58
- 2) <https://www.pref.nagasaki.jp/e-nourin/nougi/theme/result/R5seika-jouhou/fukyu/F-05-25.pdf>
- 3) <https://www.pref.nagasaki.jp/e-nourin/nougi/theme/result/R4seika-jouhou/fukyu/F-04-34.pdf>
- 4) <https://www.pref.nagasaki.jp/e-nourin/nougi/theme/result/R3seika-jouhou/fukyu/F-03-44.pdf>