

農薬散布用ドローンによる露地カンキツの防除体系における 労力軽減効果および経費試算(情報)

農業技術センター果樹試験場

[背景・ねらい]

高知県の露地カンキツは中山間地域の基幹品目であるが、高齢化や一経営体当たりの栽培面積の増加によって防除作業が生産者に重労働となっている。省力化が期待される農薬散布用ドローン(以下、ドローン)は、水稻を中心に導入されているが、果樹(カンキツ)では1年を通してドローン散布のみによる防除効果を検討した事例はなく、労力や経費の試算も十分でない。

そこで、ドローンを主体とした防除体系における、労力軽減効果の検討と経費試算を行い、ドローン導入時の参考資料とする。

[技術の内容・特徴]

1. ドローンによる10a当たりの農薬散布時間は、手散布と比較して約90%減少した(図1)。
2. ドローンを導入した場合の年間の防除にかかる経費を防除方法別(ドローン防除の外部委託、手散布、スピードスプレーヤー(以下、SS))で比較すると、それぞれ栽培面積が340a、190a、10a以上230a以下でドローンを導入した場合の方が年間経費が安くなると試算された(表1~3、図2)。

[留意点]

1. ドローンはXAG社製P30(以下、P30)を使用した。なお、2024年現在、P30は製造中止されており、後継機種はP40でダウンウォッシュ(ドローンのプロペラが下方向へ吹き下ろす風)が強化され、散布流量が多くなっている。
2. P30は、専用機器では場の測量を行い、スマートフォンの専用アプリで散布方法等を設定することで、完全自動飛行・散布を行うことができる。
3. 圃地条件等によっては、測量作業に時間を要する場合がある。
4. ドローンの飛行方法は、畝を直線上に往復飛行する設定とし、散布方法は、飛行高度樹冠上部2m、飛行速度1m/s、液滴サイズ105 μ mに設定した。
5. 年間の防除回数は、表3のとおりである。
6. 供試樹として、場内のユズ27年生、栽植密度4.0 \times 3.0m(83本/10a)、樹高2.8m、樹幅4.0mを用いた。樹形は、3本主枝の開心自然形であった。
7. ドローン防除の外部委託費は、2023年現在において県内の防除受託業者から聞き取りした値を参考にした。

[評 価]

ドローン防除による、防除作業の労力軽減効果とドローン導入時の経費が明らかとなり、ドローン導入時の参考となる。

[具体的データ]

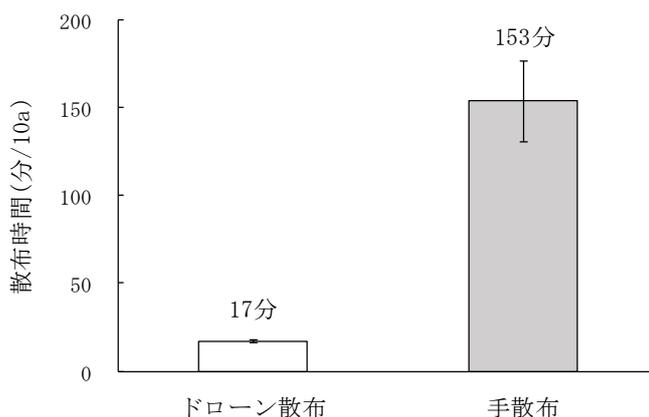


図1 10a当たりにかかる散布時間 (2023)

- 注1) 散布時間は、ドローンの離陸から着陸までの時間と手散布の散布開始から散布終了までの時間を計測した。散布作業に至るまでの準備時間は含まない。
- 2) ドローン散布は10樹、手散布は11樹にかかった散布時間を計測し、以下の式より算出した。

$$\text{散布時間 (分/10a)} = \text{散布時間 (分)} \div \text{散布本数} \times 83 \text{ (本/10a)}$$
- 3) 散布時間は、それぞれ5回計測した。
- 4) 図中のエラーバーは標準偏差を示す。

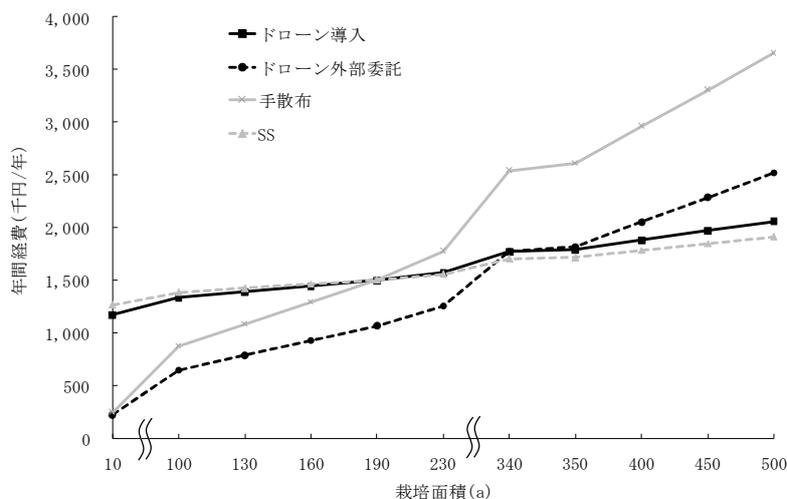


図2 防除方法別の面積当たりにかかる年間経費 (2023)

表1 防除方法別の面積当たりにかかる年間経費 (2023)

栽培面積 (a)	ドローン導入 (円)	ドローン外部委託 (円)	手散布 (円)	SS (円)
10	1,169,343	224,066	246,754	1,266,566
190	1,496,347	1,067,220	1,498,300	1,504,067
230	1,569,014	1,254,587	1,776,422	1,556,845
340	1,768,850	1,769,848	2,541,255	1,701,984

注1) 年間経費 = 固定費 (減価償却費 + その他年間にかかる費用) + 変動費 ((人件費 × 作業時間 × 面積 × 防除回数) + (燃料費 × 作業時間 × 面積 × 防除回数))。

2) 表中太斜字は、ドローン導入にかかる経費とそれぞれの防除方法にかかる経費が逆転することを示す。

表2 防除方法別経費試算の算出根拠(2023)

内訳	耐用年数 (年)	ドローン導入 (円)	ドローン外部委託 (円)	手散布 (円)	SS (円)
ドローンP30(スターターセット)	7	3,636,000	-	-	-
バッテリー(2個/セット)	7	265,000	-	-	-
資格講習料(XAG)	3	200,000	-	-	-
保守点検整備	1	100,000	-	-	-
保険料	1	250,000	-	-	-
固定費					
動力噴霧器(丸山製作所製MS757MC)	7	-	-	580,000	-
タンク500L	5	-	-	54,000	-
ノズル	2	-	-	10,000	-
攪拌機	3	-	-	62,700	-
巻取機(ホース100m)	3	-	-	86,000	-
エンジンオイル(手散布)	1	-	-	29,000	-
SS(ショーシン製3S-FSC601TLGX)	7	-	-	-	8,635,000
エンジンオイル(SS)	1	-	-	-	19,800
変動費					
人件費(1時間)		2,000	-	2,000	2,000
オペレーター費(1時間)		1,500	-	1,500	1,500
外部委託料(10a)		-	3,800	-	-
燃料(ガソリン)(L)		-	-	180	-
燃料(軽油)(L)		-	-	-	150

注1) 人件費、オペレーター費は一般社団法人全国農業会議所の「令和3年農作業料金・農業労賃に関する調査結果」を参考にした。

2) ドローンP30スターターセットの内容は、P30本体、バッテリー4個、充電器、16Lタンク、RTKアンテナ1式、送信機、操作端末、自動補充器。

3) 薬剤費は、いずれの防除方法でも薬剤使用量は同量なため、経費計算から除外している。

表3 年間防除回数(2023)

試験区	ドローン散布	手散布	計
ドローン散布	9回	2回	11回
手散布	-	11回	11回

注) 供試樹はユズ。

[その他]

研究課題名：農薬散布用ドローンによる露地カンキツの防除体系の開発

研究期間：令和4～5年度、予算区分：県単

研究担当：栽培育種担当

分類：情報