

試験研究成果普及情報

部門	病害虫	対象	普及
課題名：ビワを加害する果樹カメムシ類に対するドローンによる薬剤散布の防除効果			
〔要約〕ビワにおけるカメムシ防除を目的としたドローン防除は、慣行防除と比べ、粒径は細かいが薬液の付着には偏りがあり、散布直後のカメムシ殺虫効果は劣る場合がある。一方、殺虫効果の持続期間は慣行防除よりも長く、果実に対する防除効果は慣行防除と同等以上であり、有効な防除手段である。			
キーワード ビワ、果樹カメムシ類、ドローン、持続性、薬剤付着量			
実施機関名	主 査	農林総合研究センター暖地園芸研究所 生産環境研究室	
	協力機関	農林総合研究センター暖地園芸研究所 特産果樹研究室、 土壌環境研究室、房州枇杷連合会、安房農業事務所	
実施期間	2022年度～2024年度		

〔目的及び背景〕

南房総地域で栽培が盛んなビワは、年により果樹カメムシ類の吸汁被害によって収量が減少する。被害が予想される場合、薬剤散布による防除が望ましいが、ビワの栽培圃場は急傾斜地に位置することから、労力負担が強いられるとともに、人力では防除が困難な場合がある。そこで、ドローンを用いたビフェントリン水和剤（商品名：テルスターフロアブル）の高濃度少量散布について、動力噴霧機を用いた通常濃度散布と比較し、ビワへの薬液付着状況とカメムシ類の防除効果とその持続性を明らかにし、実用性を評価する。

〔成果内容〕

- 1 動力噴霧機による通常濃度散布（以下、慣行防除）は、樹全体の葉の表裏いずれも粒径が判別できないほど多量の薬液が付着するのに対し、ドローンによる高濃度少量散布（以下、ドローン防除）は、粒径が微細な薬液が密ではあるが、主に樹上部及び外縁部の葉表に偏って付着する（図1）。
- 2 薬剤散布前の樹に吊り下げたカメムシ成虫の散布 24 時間後死虫率は、ドローン防除では 80%と慣行防除の 100%よりもやや劣り、死虫率の幅は 20～100%と慣行防除と比べて防除効果にばらつきがある（図2）。
- 3 薬剤散布後、経時的に樹外縁部から採取した葉に放飼したチャバネアオカメムシの死虫率は、ドローン防除の方が慣行防除よりも概ね高く、殺虫効果の持続期間が長い（図3）。また、同時期の葉に残留する農薬分量は、ドローン防除の方が慣行防除よりも多く（表1）、残効性に優れる。
- 4 無散布区の可販果率が 55.0%であったカメムシ多発生条件においても、ドローン散布によって慣行防除と同等以上の可販果を確保できる（図4）。

[留意事項]

果樹カメムシ類の発生は圃場間差、年次変動があるため、園地の発生状況、病害虫発生予察情報等を参考に防除手段、薬剤散布回数を選択する。

[普及対象地域]

南房総地域のビワ生産者

[行政上の措置]

[普及状況]

南房総地域の一部において、ドローン散布業者への委託による高濃度少量散布が行われている。令和7年産では268aの圃場で散布している。

[成果の概要]

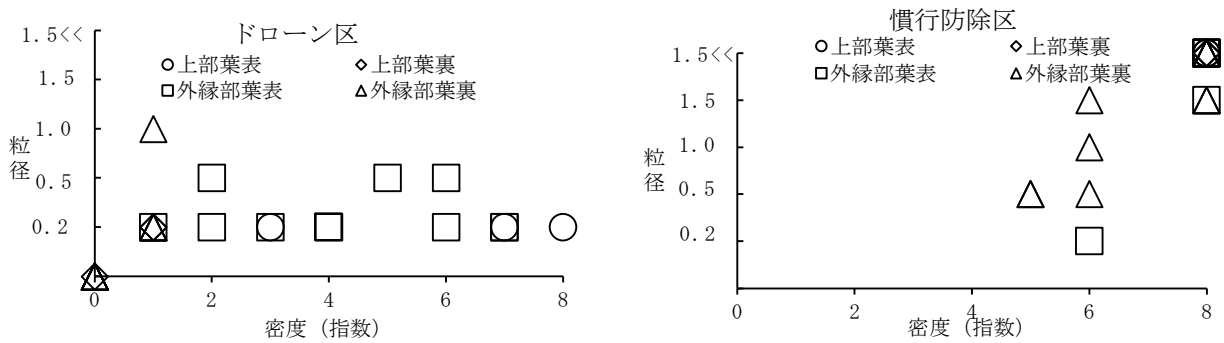


図1 各散布法における薬液付着程度の違い（令和6年度）

- 注1) ドローン防除は令和6年5月3日にピフェントリン水和剤（テルスターフロアブル）30倍液、4L/10a散布（ドローン区）、慣行防除は令和6年5月2日に同剤3,000倍液、400L/10a散布（慣行防除区）
 注2) 調査には感水紙を用い、樹上部に1か所、樹外縁部は各方位に4か所の葉の表裏に各1枚、計2枚をクリップ止めた
 注3) 無散布区は、ドローン区と同日に感水紙を設置した
 注4) 判定は、「産業用マルチローター安全対策マニュアル」（一般社団法人農林水産航空協会）に掲載されている「薬剤落下調査指標」に基づき行った
 粒径はA：0.2mm、B：0.5mm、C：1.0mm、D：1.5mm、判別不能：1.5mm以上、落下粒数の密度は指数1（疎）～8（密）で判定した
 付着が認められないものの指数は0とした

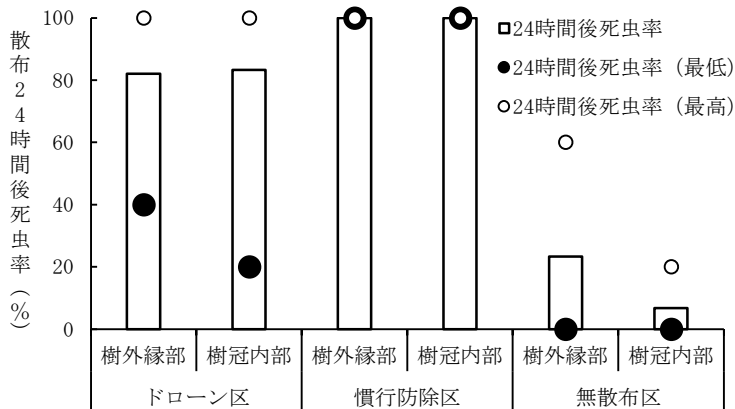


図2 各散布法におけるカメムシ成虫殺虫効果の違い（令和5年度）

- 注1) 薬剤散布は令和5年5月10日に行い、ドローン区はピフェントリン水和剤30倍液、4L/10a散布、慣行防除区は同剤3,000倍液、400L/10a散布した
 注2) 袋状のネット内にチャバネアオカメムシ成虫3頭及びツヤアオカメムシ成虫2頭（雌雄問わず）を封入し、感水紙設置位置付近に設置した
 注3) 散布終了直後に回収し、湿らせた脱脂綿を網袋の中に入れ、室温20℃の屋内で保管した
 注4) 散布24時間後に生死を調査し、歩行が不完全な苦悶虫は死虫とした

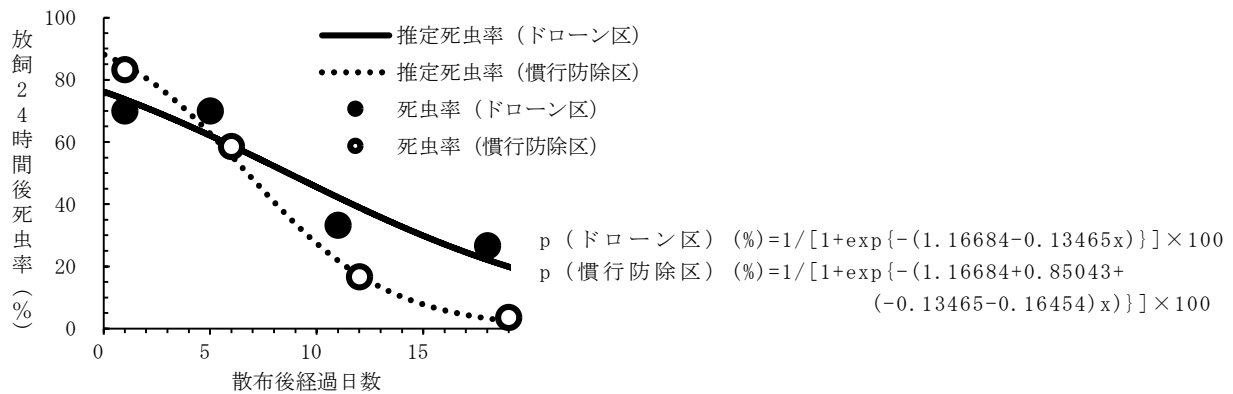


図3 薬液が付着した葉に放飼したチャバネアオカメムシ成虫の24時間後死虫率の推移 (令和6年度)

- 注1) ドローン区は、令和6年5月3日にピフェントリン水和剤30倍液、4L/10a散布、慣行防除区は、令和6年5月2日に同剤3,000倍液、400L/10a散布した
- 2) 葉の採取は、ドローン区で令和6年5月4日(散布1日後)、8日(散布5日後)、14日(散布11日後)、21日(散布18日後)に、慣行防除区で5月3日(散布1日後)、8日(散布6日後)、14日(散布12日後)、21日(散布19日後)に行った
- 3) 薬液が付着した葉を供試するため、樹外縁部の葉を採取した
- 4) プラスチック容器内に採取した葉1枚に対し、チャバネアオカメムシ雌成虫2頭及び雄成虫3頭を入れ、室温20℃の屋内で管理した
- 5) 設置24時間後に生死を調査し、歩行が不完全な若虫は死虫とした
- 6) 死虫率=死虫数/供試虫数×100
- 7) 散布後経過日数に対する死虫率は、一般化線形混合モデル(GLMM)により解析した解析には、R Ver.4.2.2を用いた

表1 薬液が付着した葉におけるピフェントリン付着量平均値の推移 (令和6年度)

試験区	供試葉採取日	樹外縁部 (mg/kg)	樹冠内部 (mg/kg)
ドローン区	5月4日(散布1日後)	2.57	2.35
	5月8日(散布5日後)	0.76	0.94
	5月14日(散布11日後)	1.73	2.34
	5月21日(散布18日後)	2.43	1.79
慣行防除区	5月3日(散布1日後)	1.24	2.62
	5月8日(散布6日後)	1.73	1.12
	5月14日(散布12日後)	0.29	0.92
	5月21日(散布19日後)	0.61	0.85

- 注1) ドローン区は、令和6年5月3日にピフェントリン水和剤30倍液、4L/10a散布、慣行防除区は、令和6年5月2日に同剤3,000倍液、400L/10a散布した
- 2) 葉の採取は、ドローン区で令和6年5月4日(散布1日後)、8日(散布5日後)、14日(散布11日後)、21日(散布18日後)に、慣行防除区は5月3日(散布1日後)、8日(散布6日後)、14日(散布12日後)、21日(散布19日後)に行った
- 3) 薬液が付着した葉を採取するため、供試樹外縁部及び樹冠内部の葉を各樹2枚採取した
- 4) ピフェントリンの分析方法は、葉2枚を有姿のままn-ヘキサンに浸漬して10分間超音波洗浄し、脱水後ロータリーエバポレーターを用いて濃縮した
定量はGC-MS (Agilent 6890N+5973、アジレント・テクノロジー株式会社)を用いた
- 5) ドローン区散布5日後は、スマイルノフ・グラブス検定(有意水準5%)による外れ値を除外した平均値

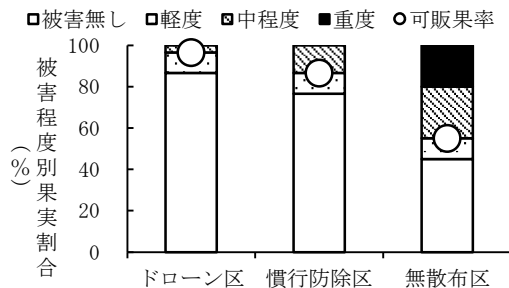


図4 各散布法におけるカメムシ被害抑制効果の違い (令和4年度)

- 注1) 薬剤散布は令和4年4月28日及び5月19日の2回行い、ドローン区はピフェントリン水和剤30倍液、4L/10a散布、慣行防除区は同剤3,000倍液、400L/10a散布した
- 2) 収穫は令和4年6月7日に行い、樹外縁部及び樹冠内部から果実30個を無作為に選び、果樹カメムシ類による被害程度を調査した
被害程度は無:被害無し、軽:えくぼ程度の被害、中:2~3か所の明瞭な吸汁痕又は水浸状斑、重:吸汁痕多数、果実表面の陥没、変形とした
- 3) 可販果率=被害程度が無及び軽の果実数/調査果数×100

[発表及び関連文献]

- 1 令和7年度試験研究成果発表会（果樹部門）
- 2 角田、千葉県のパワにおけるドローン散布活用の展望、植物防疫78（9）18-25、2024年
- 3 角田ら、パワの果樹カメムシ類に対するドローン散布の殺虫効果とその持続性、令和6年度第69回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨 p.65、2025年
- 4 角田、びわの害虫果樹カメムシ類に対するドローンによる高濃度少量散布の有効性、令和7年度全農グリーンレポート第670号 p.10~11、2025年
- 5 角田ら、パワにおけるチャバネアオカメムシに対するドローンでの高濃度少量散布の殺虫効果とその持続性、令和7年度関東東山病虫害研究会報第72集（投稿中）、2025年
- 6 平成28年度試験研究成果普及情報「チャバネアオカメムシの早期発生予測モデルに基づくパワの防除体系」
- 7 令和7年度試験研究成果普及情報「パワ圃場におけるドローンを用いた果樹カメムシ類防除の作業性及び経済性」

[その他]

- 1 令和2年度試験研究要望課題（提起機関：安房農業事務所）
- 2 緊急技術開発促進事業「農業環境の変化に対応したカメムシ類の省力防除技術の確立」（令和4～6年度）