

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 長期間カメムシ類の侵入を阻害し、被害を抑制する

千葉県農林総合研究センター 暖地園芸研究所 生産環境研究室 研究員 角田ひかり

千葉県南房総地域は「房州びわ」の名で親しまれるびわ産地であり、びわ栽培適地の北限に位置し、露地栽培の多くは寒害を避けるため、寒気のこもりにくい傾斜地を利用して栽培されている。当地域の主要な果樹カメムシ類であるチャバネアオカメムシ（以下、チャバネ）およびツヤアオカメムシ（以下、ツヤアオ）は、春に越冬地から移動を始めるが、増殖源であるスギやヒノキの球果が成熟していないため、びわなどの果樹園に飛来して果実を吸汁する。このため、びわ栽培では、擦れやカメムシなどによる被害から果実を保護するために、4月頃に幼果に袋をかけている。しかし、5月頃になると肥大した果実は袋と接するようになり、カメムシ類が袋の上から果実を吸汁する。そこで、カメムシ類を防除するために農薬散布が行われているが、傾斜地での作業は重労働であり、高齢化が進む産地では労力削減が課題であった。

近年、ドローンによる農薬散布が、圃場の外から遠隔で作業できる省力的な防除技術として注目されている。びわでは、カメムシ類に対し「テルスターフロアブル」（ピフェントリン水和剤）の無人航空機による高濃度少量散布（30倍、4 L / 10 a）が令和3年6月23日付で適用拡大され、この技術の実用化が期待されている。しかし、ドローンによる高濃度少量散布は、慣行の動力噴霧器による通常濃度散布よりも散布液量が少ないため、防除効果が劣ることが懸念された。そこで、薬液付着量、殺虫効果とその持続期間を明らかにするための試験を行い、ドローンによる高濃度少量散布の有効性を検証したので紹介する。

ドローンによる高濃度少量散布の 防除効果の検証

試験は、千葉県農林総合研究センター暖地園芸研究所内のびわ圃場で行った。ドローン区、慣行防除区、無散布区の3区を設け、樹高3～4 m程度の品種「田中」を1区当たり3樹供試した。ドローン区は、ドローン（MG-1 S ADVANCE、DJI社製、薬液吐出量0.7 L / 分）により、供試樹の樹冠の上方約2 mの高さから4 m間隔



写真1 ドローン区での農薬散布

の直線往復飛行で「テルスターフロアブル」30倍液を4 L / 10 a 散布した（写真1）。慣行防除区は、動力噴霧器（MS310、（株）丸山製作所製、薬液吐出量3.6 L / 分）により、同剤3,000倍液を400 L / 10 a 散布した。いずれの区も2023年5月10日に散布した。

高濃度少量散布による薬液付着程度

薬剤散布前に、空散用薬剤落下調査用紙（青色、以下、感水紙）を樹上部1ヵ所、樹の1 / 2 程度の高さの樹外

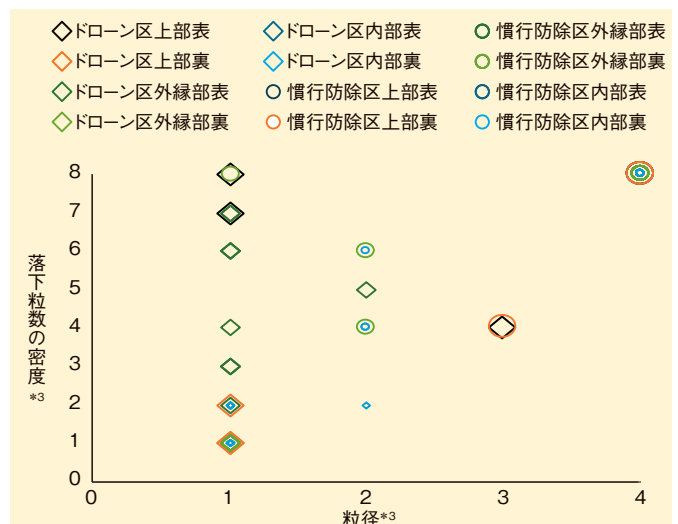


図1 各散布方法における薬液付着程度*1*2の違い

*1：薬剤散布は2023年5月10日に行い、慣行防除区は「テルスターフロアブル」を3,000倍液、400 L / 10 a 散布、ドローン区は同剤30倍液、4 L / 10 a 散布した（図2、3も同様）

*2：調査には感水紙を用い、樹上部に1ヵ所、樹外縁部には各方位に4ヵ所、樹冠内部に3ヵ所の葉の表裏に各1枚、計2枚をクリップ止めた

*3：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、2024）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、1：0.2mm、2：0.5mm、3：1.0mm、4：1.5mm以上で判定した落下粒子の密度は、指標に基づき指数1～8で判定した

縁部4ヵ所、樹冠内部3ヵ所の計8ヵ所に、葉を挟み込むように葉1枚当たり2枚設置し、薬液の付着程度を調査した。その結果、慣行防除区では、樹上部、外縁部、内部のいずれ

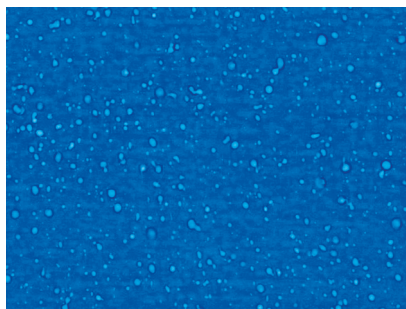


写真2 ドローン区の樹上部に設置した感水紙の薬剤付着状況*
*:当感水紙における判定は、粒径3、密度4とした

も、葉の表裏ともに薬液の粒径が判別できないほど多量に薬液が付着した(図1)。一方、ドローン区では、粒径0.2mm程度の微細な薬液が、樹上部や外縁部の葉の表面には多く付着したが、内部表面や全設置地点の裏面への付着は少なかった(図1、写真2)。したがって、当初の想定どおり、散布方法によって薬液の付着場所や程度に大きな違いがあることが明らかとなった。

高濃度少量散布によるカメムシ類に対する殺虫効果

感水紙設置付近の樹外縁部2ヵ所と樹冠内部2ヵ所の枝に、チャバネ成虫3頭とツヤアオ成虫2頭を封入した網袋をくくりつけた。散布終了後に網袋を回収し、散布24時間後の生死を確認して死虫率を調べた。その結果、慣行防除区のカメムシ個体はすべて散布24時間後の死虫率が100%に達したのに対し、ドローン区の樹外縁部に設置した個体の死虫率は82.1%と、慣行防除区よりも殺虫効果はやや劣った(図2)。

高濃度少量散布後の葉における殺虫効果の持続期間

葉の採取は、薬剤散布1日後(5月11日)、5日後(15日)、7日後(17日)、11日後(21日)および21日後(31日)の計5回行った。プラスチック容器に供試葉1

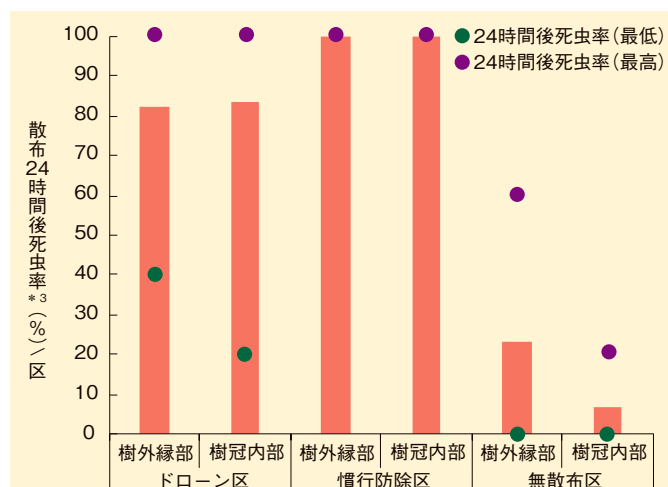


図2 各散布方法におけるカメムシ類成虫の散布24時間後死虫率*1*2

- *1: 図1と同様
*2: 網袋(チャバネ3頭+ツヤアオ2頭封入)を4ヵ所(樹冠外縁部、樹冠内部各2)に計20頭設置。散布後、室温20℃ほどの屋内で管理
*3: 散布24時間後に生死判定(歩行が不完全な苦悶虫は死虫と判定)し、死虫率の最低値、最高値、平均値を示した

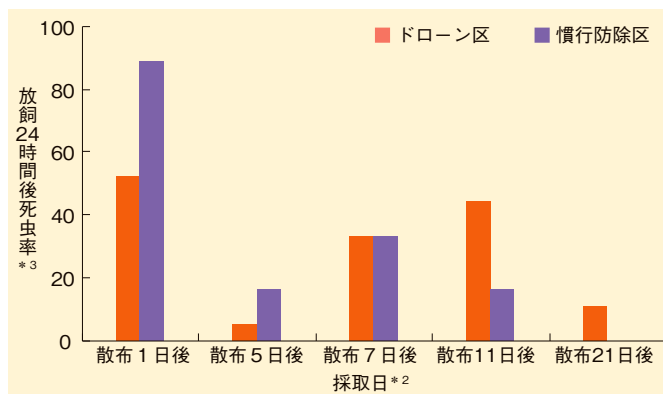


図3 薬剤が付着した葉に放飼したカメムシ類成虫の放飼24時間後死虫率の推移*1

- *1: 図1と同様
*2: 葉の採取は散布1日後(5月11日)、5日後(15日)、7日後(17日)、11日後(21日)、21日後(31日)に行った
薬液が付着した葉を供試するため、慣行防除区は樹外縁部を、ドローン区は上部および樹外縁部を中心に採取し、無散布区は内部を中心に採取したプラスチック容器内に採取した葉1枚に対し、チャバネおよびツヤアオ成虫(雄雌問わず)を計3〜4頭入れ、室温20℃の屋内で管理した
*3: 放飼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

枚とチャバネ成虫、ツヤアオ成虫を計3〜4頭放飼し、放飼24時間後の生死を確認して死虫率を調べた。その結果、散布1〜11日後に採取した葉の24時間後の死虫率は、慣行防除区では16.7〜88.9%であったのに対し、ドローン区では5.6〜52.4%と、慣行防除区よりも低かった(図3)。一方、散布21日後の採取葉では慣行防除区0%、ドローン区11.1%と、ドローン区では継続して死虫が認められたことから、ドローンによる高濃度少量散布では通常濃度散布と同程度以上の殺虫効果持続期間があると考えられた。

以上の結果から、ドローンによる高濃度少量散布は、動力噴霧器による通常濃度散布に比べ、微細な薬液が樹冠表面を中心に付着し、散布前に侵入したカメムシへの殺虫効果は劣るものの、散布後は長期間カメムシ類の侵入を阻害し、被害抑制効果があると考えられた。

果樹カメムシ類防除体系の検討と今後の課題

千葉県では、果樹カメムシ類防除における労力削減をめざし、これまでに二つの技術を開発した。一つ目は、カメムシ類の口針が果実に届きにくくすることで被害抑制が期待できる“二重果実袋”である。二つ目は、翌春のチャバネの発生量を秋に予測する“早期発生予測”であり、チャバネの多発が予想される場合は二重果実袋を購入するなど、これら技術の組み合わせにより、被害の軽減を図ってきた。今後は、地域内でドローン防除実施希望者を取りまとめ、春までに準備を進めることが可能になると考える。産地では、令和6年度からドローン防除の試験運用が始まったが、薬剤散布適期が不明確であるなどの課題が残されているため、引き続き課題解決に取り組んでいく。