

カンキツ園で使える軽トラアタッチメント防除機の開発

三重県農業研究所 紀南果樹研究室

紀南果樹研究課 荒 卷 幸 子

1. はじめに

紀南地域のカンキツ産地では担い手の高齢化が進み、荒廃地の増加による産地の栽培面積の減少が課題となっています。今後、産地を維持していくためには若い担い手への園地集積と、大規模経営が可能となる省力的な技術の開発が求められています。そのためには、機械化しやすい園地整備が必要であり、その一つの方法として、隔列で農業機械が走れる作業道の配置を検討しています。また、農業機械についても、高機能でも導入コストが高いものは普及しにくいことから、農家に普及している軽トラック（以下、軽トラ）に着目し、軽トラを運搬用途だけにとどまらずに、安価で様々な作業機械に進化させるアタッチメント式作業機として活用することを目指しました。今回は、このコンセプトのもと開発したアタッチメント式防除機（以下、軽トラ防除機）の実用性について報告します。

2. 軽トラアタッチメント防除機の概要

軽トラ防除機は、軽トラの荷台にタンクと動力噴霧器を設置し、軽トラの後方両側に1.8mの7頭口ブームノズル一対を縦に取り付け、ヤマホ工業株式会社製のキリナシ噴口ノズル（N-KF-17B、N-KF-15B、N-KS-11）を交互に取り付けました（図1、2）。動力噴霧器と噴霧ノズルの間にコントローラーを接続し、運転席からスイッチを入り・切りして噴霧を操作することができます。動力噴霧器はエンジン8PS、ポンプ（吐出量67ℓ/分）を使用し、防除時の噴霧圧力は3.0MPaとします。なお、有効散布幅は片側約6mに設定しました。

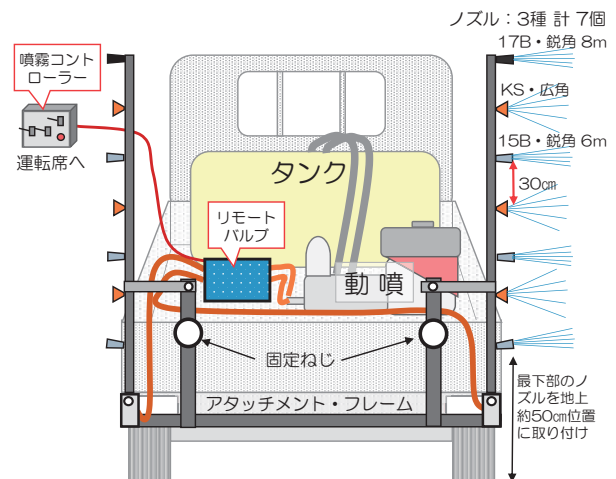


図1 軽トラ防除機の概要図

3. 軽トラアタッチメント防除機の実用性の検証

1) 実証試験圃場の概要と検討内容

実証試験は、2022年に三重県南牟婁郡紀宝町の極早生温州の園地（品種：日南1号、面積13a）で実施しました。試験圃場の植栽は、2.5m×5.0mの約80本/10a植えて1列ごとに軽トラの走行が可能な園地です。開発した軽トラ防除機で散布した場合とキリナシ噴口ノズルN-KF-15Bの3頭口で手散布した場合について、薬液の付着性、省力化効果、病虫害防除効果を比較しました。



図2 防除作業の様子

2) 薬液の付着性の検討

1本の樹に対し、樹の外周部2か所と中央部の1か所、地上0.5m、1.0m、1.5mの3か所の計9か所、各区3樹に感水試験紙を設置しました(図3)。各箇所、感水試験紙2枚を重ねて水平に設置し、表裏の付着状況を確認しました。

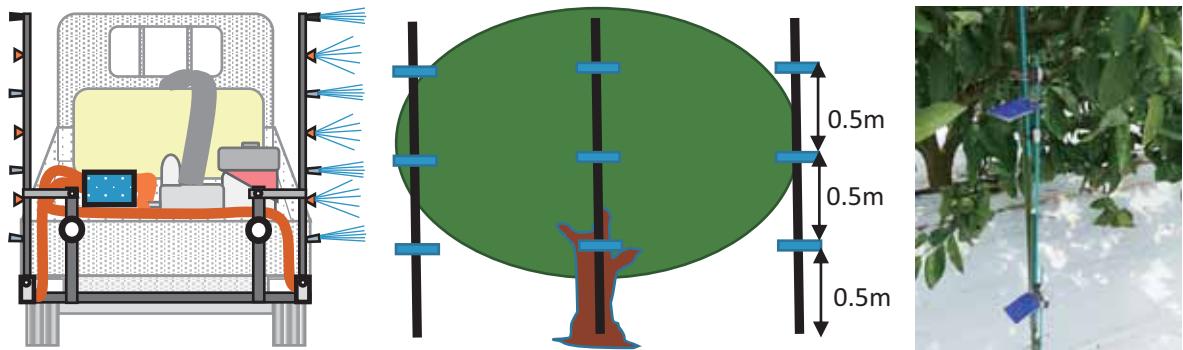


図3 感水試験紙の設置概要図と設置状況

感水試験紙が着色した部分の面積から、専用ソフトを用いて被覆面積率(以下被覆率)を算出しました。

散布方法は、表1のとおりとし、処理区あたりの被覆率を表面と裏面にわけて比較しました。

表1 処理区の概要

処 理	散布方法	走行速度	実証面積
軽トラA	防除機で1回の走行で散布	約3 km/h	369㎡
軽トラB	〃 で走行方向を変えて2回散布	約6 km/h	〃
手散布	キリナシ3頭口サオ付きで人力散布	—	581㎡

表面の平均被覆率は、散布方法による大きな差はなく、いずれの処理でも平均被覆率90%以上と高い付着率となりました(図4)。裏面の平均被覆率は、手散布区の平均被覆率が約77%であったのに対し、軽トラA、B区は約60%と低くなりました(図5)。また、軽トラB区はA区に比べて被覆率にばらつきがありました。このことから、軽トラ防除機の散布では、3 km/hほどの低速度条件で付着が安定化することがわかりました。

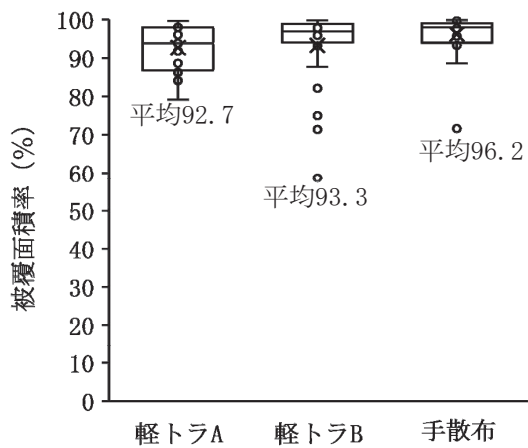


図4 感水紙の被覆面積率の分布(表面)

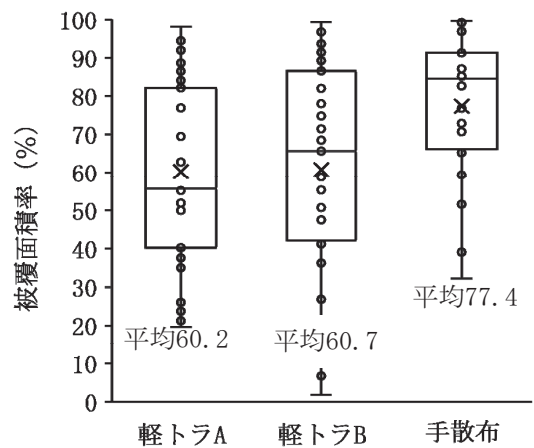


図5 感水紙の被覆面積率の分布(裏面)

3) 軽トラ防除機の省力効果

実証圃で4月～9月に実施した9回の防除のうち、6月のマシン油散布を除く8回を軽トラ防除機で防除しました。この際の防除時間と散布量を記録し、手散布の場合と比較しました。

軽トラ防除機の走行速度約3 km/hで散布した場合、実証時の10 a当たりの散布量は、308 ℓ/10 aで手散布の77.7%となりました。防除時間は、軽トラ区で8.6分/10 aで手散布区の18.7%となり、作業時間を大幅に削減することができました（表2）。

表2 実証時の散布量と防除時間

処 理	散布回数	樹当たり		10a当たり	
		散布量 (ℓ)	時間 (秒)	散布量 (ℓ)	時間 (分)
軽トラ	8	3.9	6.4	308.4	8.6
手散布	8	5.0	34.6	396.7	46.1
有意性		**	**	**	**

注) t検定による有意性(**1%)あり。

軽トラは低速(約3 km/h)で走行散布。

植栽本数は80本/10 a。

4) 病虫害防除効果

3)で記載した4月～9月の防除実績は表3のとおりで、病虫害の防除効果を検証しました。

調査は、黒点病、チャノキイロアザミウマの被害程度について1ヶ月ごとに常法により各樹40果、ミカンハダニ成虫数について1ヶ月ごとに常法により各樹40葉を調査しました。

表3 防除実績

回数 防除日	対象病虫害	防除薬剤	希釈 倍数	処理区と散布	
				軽トラ	手散布
1 4/8	そうか病	イミベンコナゾールDF	5000	○	○
2 5/2	そうか病、灰色かび病 ケシキスイ類	テブコナゾール+トリフロキシストロビンFL	2000	○	○
		フェンプロパトリンEC	2000		
3 5/15	そうか病、灰色かび病、黒点病 サビダニ類、アザミウマ類	フルアジナムSC	2000	○	○
		トルフェンピラドFL	2000		
4 5/25	黒点病 ハダニ類、カイガラムシ類	マンネブWP	800		
		ブプロフェジンWP	1000	○	○
		パラフィン	1000		
5 6/13	黒点病 ハダニ類、カイガラムシ類 アザミウマ類、ゴマダラカミキリ	マンネブWP	600		
		マシン油	200	手散布	○
		スルホキサフロルFL	2000		
6 6/28	黒点病、褐色腐敗病 コナカイガラムシ類	マンゼブWP	400	○	○
		クロルピリホスEC	1000		
7 7/21	黒点病 アザミウマ類、チャノホコリダニ、ミカンサビダニ	マンゼブWP	400		
		アバメクチンEC	2000	○	○
8 8/15	黒点病 アザミウマ類、カイガラムシ類	マンゼブWP	400	○	○
		クロチアニジンWDG	3000		
9 9/7	褐色腐敗病 ハダニ類 アザミウマ類	マンジプロパミドFL	2000		
		スピロメシフェンFL	2000	○	○
		ビフェントリンFL	5000		

生育期間中の病害虫被害の発生状況について、黒点病は散布方法による大きな差は見られず、チャノキイロアザミウマは軽トラ区でやや多めに推移しました（図6、7）。ミカンハダニは全般的に少なく経過し、散布方法による差は見られませんでした（データ略）。

また、収穫開始時期の2022年9月14日、16日に各樹100果の外観阻害要因を調査したところ、いずれの項目も有意差は見られませんでした（表4）。

2022年10月14日～18日に生産農家が処理区別にすべて収穫し、家庭選果後に出荷したJA選果場での選果評価から各区の等級割合を調査しました。格外には、選果場での外品と家庭選果で選別した外品を含めました。等級割合から秀優品率を算出したところ、軽トラ区が56.8%、手散布区が64.1%と軽トラ区が若干劣るもののほぼ遜色ない品質のものを収穫することができました（表5）。

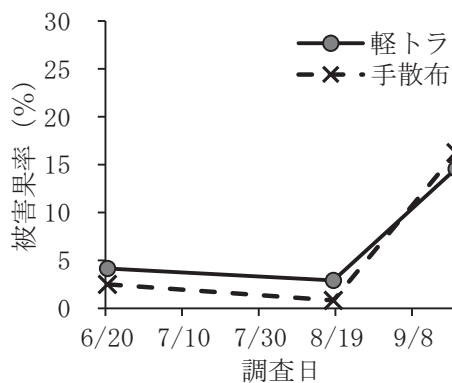


図6 黒点病被害果率の推移

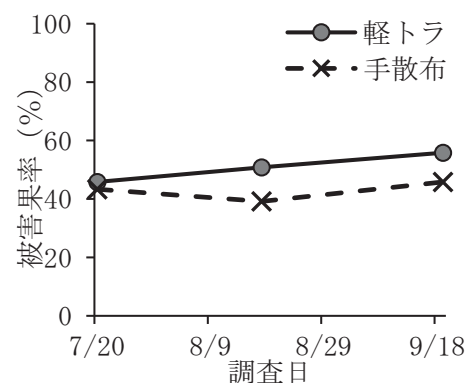


図7 チャノキイロアザミウマ被害果率の推移

表4 収穫時の果実外観を阻害する要因別発生状況

処 理	外観阻害要因別発生果率 (%)					
	無傷	黒点病	灰色かび病	チャノキイロ アザミウマ	その他	風ズレ
軽トラ	40.0	6.0	1.7	38.0	1.7	18.3
手散布	33.0	14.3	6.7	34.7	8.7	33.0
有意性	ns	ns	ns	ns	ns	—

注) t 検定による有意差なし。

阻害要因調査は令和4年9月14日、16日に各区1樹100果×3樹を調査。

要因は重複カウントあり。風ズレは検定に含まなかった。

表5 散布方法の違いによる収穫果実の等級割合

処 理	等級割合 (%)					秀優品率 (%)
	秀	優	良	格外	計	
軽トラ	24.7	32.1	39.4	3.8	100	56.8
手散布	29.9	34.2	32.2	3.7	100	64.1

4. おわりに

以上の検証結果から、軽トラ防除機を用いた場合でも、慣行の手散布と比較して、収穫した果実の等級比率や外観に大きな差はなく、生産性に大きな影響がないことが分かりました。また、10 a 当たりの散布時間は、慣行の手散布の約 5 分の 1 に抑えられることから、防除作業の省力化に役立つと考えています。

本防除機の価格は、アタッチメント式ノズル一式が約22万円、バルブの遠隔操作コントロール装置が約16.5万円、本防除機に対応する動力噴霧器が約66万円です（2024年5月現在）。

本技術の導入には、軽トラが園地で走れる作業道を整備することが必要なため、園地整備にあわせた技術の推進を図っていきたいと思います。また、さらに防除効果を高める工夫として、下部のノズルの種類や剪定時の下枝の処理等についても検討する必要があります。



事務局だより

- 1) 2024年1月に三重県農業大学校において、2023年度植物防疫講演会を開催し、対面とオンライン方式の併用で98名参加していただきました。三重県農業研究所農産研究課長の中山氏から、県内の水田への侵入が危惧されている雑草化したイネをテーマに「三重県の水稲栽培における雑草イネ対策」について、岡山県農林水産総合センター生物科学研究所植物活性化研究グループリーダーの鳴坂氏から、新たな農業資材として注目されているバイオスティミュラントをテーマに「バイオスティミュラントの現状と今後の方向性」についてご講演をいただきました。今年度の農薬講演会や植物防疫講演会において、話題性のある情報を提供できるように、テーマを企画してまいります。
- 2) 三重の植物防疫No.68号では、三重県農業研究所の3名の方々に執筆いただきました。基盤技術研究室農産物安全安心研究課の川上氏には、「施設トマト栽培における微生物殺虫殺菌剤を用いた病害虫のデュアルコントロール」について紹介していただきました。病害と虫害を一つの農薬で同時に防除する技術で、薬剤抵抗性病害虫対策に加え、散布労力の軽減と環境負荷低減効果などが期待できるとのことです。生産技術研究室野菜園芸研究課の小堀氏には、三重県農業研究所が新たに育成した種子繁殖型イチゴ品種「うた乃」について紹介していただきました。「うた乃」は三重県オリジナルの品種で、イチゴの重要病害である炭疽病に抵抗性を持っています。2024年3月から県内の生産者を対象に生産許諾が開始されたところです。紀南果樹研究室果樹研究課の荒巻氏には、「カンキツ園で使える軽トラアタッチメント式防除機の開発」について紹介していただきました。軽トラックを運搬用途だけでなく、防除作業機として活用する発想で開発されたものです。
- 3) 2024年4月から三重県植物防疫協会の事務局長を黒田克利が引継いで3か月が経過しました。まだまだわからないことばかりですが、関係者の皆様のご協力、お支援をいただいて事業を進めていきたいと思っています。
- 4) 前事務局長の北野順一氏には、2019年4月から事務局長を5年間務めていただきました。その間、新型コロナウイルスの発生に伴い当協会の事業実施に大変ご苦労されましたが、G L P作物残留試験の実施など当協会の経営基盤の維持にご尽力いただきました。また、農薬講演会、植物防疫講演会および展示圃事業検討会の開催においては、オンライン方式を早くから導入して、感染防止だけでなく利便性を活かした運営に取り組まれました。さらに、県内で問題となった病害虫や雑草の発生に関する課題の早期解決を図るため、当協会と農業研究所との共同研究事業を新たに提案され、2021年度から継続して実施しています。これらの功績に対しまして感謝申し上げます。

一般社団法人 三重県植物防疫協会

〒515-2316 三重県松阪市嬉野川北町530番地

URL <http://miesyokuboukyoukai.p-kit.com/>

TEL : 0598 (42) 4349 FAX : 0598 (42) 4705 e-mail sansyokubo@zc.ztv.ne.jp

