

棚面へ近接散布できる棚栽培果樹用ドリフト低減型 スピードスプレーヤー

(独)農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター おおた 太田 ともひこ 智彦・おおにし 大西 まさひろ 正洋

は じ め に

果樹園における薬剤散布は主にスピードスプレーヤー(以下, SS と呼ぶ)により行われている。SS は大風量の送風を伴って機体側方や上方に薬液を散布しているので, 薬液飛散(ドリフト)が懸念される。2003 年の食品衛生法の改正により, 2006 年にポジティブリスト制が施行され, より一層ドリフトに配慮する必要性が高まった。そこで, 2006 年から独立行政法人 農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センター(以下, 生研センターと称する)は農林水産省の農業機械等緊急開発事業により, 株式会社丸山製作所, ヤマホ工業株式会社と共同で, 果樹園の薬剤散布でドリフトを低減できる SS やノズルの開発に取り組んだ。2010 年までに立木栽培果樹であるリングなどを対象とした立木栽培用ドリフト低減型 SS (太田ら, 2010), および, 既に市販されている SS にも装着できる SS 用ドリフト低減ノズル(水上ら, 2009)を開発した。

一方, ナシやブドウ等の棚栽培果樹の園地は住宅地が近い都市近郊が多く, ドリフトに加えて, 薬液散布時のスピードスプレーヤーの騒音がトラブルの要因となることもある。そこで, 棚栽培果樹については, 2007 年度からドリフトに加えて, 騒音も低減できる SS の開発に着手した。2009 年度までに棚面に近接散布するノズル管支持装置の基本機構の開発を行い, 2010 年度から埼玉県農林総合研究センター園芸研究所, 茨城県農業総合センター園芸研究所, さいたま市内生産者の協力を得て, 改良を繰り返しながら長期間の防除効果試験を実施した。本稿では開発した棚栽培果樹用ドリフト低減型 SS (以下, 開発機と呼ぶ)の構造, 性能について報告する。

I 開発機の構造

1 近接散布ノズル管

開発機の概観を図-1 に, 開発機による散布の模式図

を図-2 に示す。開発機には, ノズル管支持装置が装着されており, ノズル管全体を棚面方向に近づけて送風機による送風量を低減させて近接散布できる構造となっている。送風量を低減して近接散布をすることによって, 薬液の付着性能を確保してドリフトを低減できる。ノズル管には電動シリンダが取り付けられており, 運転席のスイッチで左右のノズル管を別々に折りたたんで昇降が可能である。散布しない移動時など, ノズル管を上げる必要のない場合は, ノズル管を車体方向に収納した状態にできる。また, 車体にノズル管を収納した状態では, 通常 SS とほぼ同じノズル配列となり, 近接散布しない通常 SS 状態での薬液散布も可能である。また, 任意の折りたたみ角度で止めた状態で散布することも可能であり, 棚の高さや樹形に合わせて折りたたみ角度を調整して, 棚面に近接散布できる。開発機にはノズル管先端が枝などに衝突したときにノズル管が安全に折れ曲がり, 衝突対象物がなくなると元の位置に戻る衝突緩衝装置を備える。

開発機の主要諸元を表-1 に示す。エンジン出力 9 kW, タンク容量 500 l の小型の機体である。送風量はエンジン回転数により 190 ~ 290 m³/min に調節できる。ノズル管は左右 2 本ずつ, 計 4 本からなり, ノズル管 1 本の長さは 350 mm である。1 本のノズル管にノズル 3 個, ノズル管 4 本で構成されているので 1 台当たり計 12 個が等間隔に取り付けられている。ノズルは後述する専用ノズルと慣行ノズルから構成されている。

2 送風機

樹体に対して近接散布するので, 従来のように大風量が必要とせず, 開発機は散布時にエンジン回転数を慣行機の約 2,500 ~ 3,000 rpm より低い, 1,800 rpm に設定し, 送風機の回転数を低くして散布する。慣行機で棚栽培の薬液付着に必要な送風量 290 ~ 465 m³/min を開発機では送風量 190 m³/min に約 30 ~ 60% 低減することにより, ドリフトを低減する。さらに, 送風機回転数とエンジン回転数の低減により騒音を低減する。エンジン回転数を低減することにより, 燃料消費量を低減する省エネルギー運転で散布できる。

3 専用ドリフト低減ノズル

開発機の専用ノズルと慣行ノズルを装着したときの散布イメージ図を図-3 に示す。開発機には, 本機と合わ

Drift-Less Orchard Sprayer with Closer Application Device to Trellis for Trellis Training Fruits. Tomohiko Ota and Masahiro OHNISHI

(キーワード: 棚栽培果樹, ドリフト低減, スピードスプレーヤー, 近接散布, ナシ)



図-1 棚栽培果樹用ドリフト低減型 SS

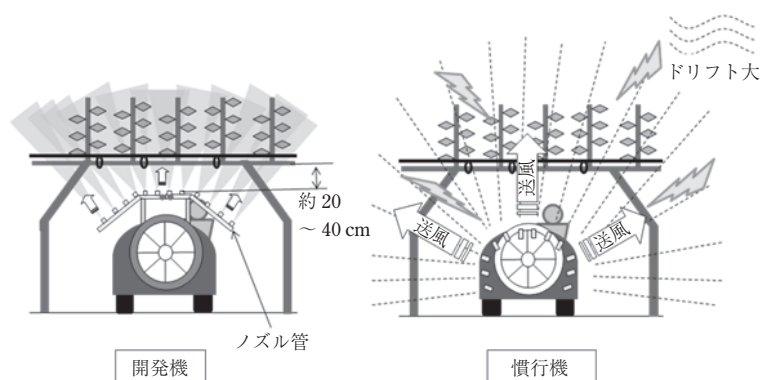


図-2 開発機による散布

表-1 開発機の主要諸元

全長×全幅×全高	2,900 × 1,225 × 1,300 mm
質量（乾燥）	670 kg
エンジン出力、排気量	9 kW, 719 cc
薬液タンク容量	500 l
噴霧ポンプ吐出量	42 l/min
送風機風量	190 m ³ /min
ノズル管	
本数、長さ	4 本（左右 350 mm）
ノズル取り付けピッチ	150 mm
折りたたみ方式	電動シリンダ回動方式
回動角度	0 ～ 80°
昇降方式	手動
昇降高さ	地上高 1,300 ～ 1,400 mm （ノズル最高位置）
ノズル	2 種類切替式： 慣行コーンノズル（平均粒径 90 μm） 専用ドリフト低減ノズル （平均粒径 100 ～ 200 μm）

せて開発した専用ノズルが装着可能であり、慣行ノズルと切り替えて利用できる。専用ノズルは附着性能を確保しつつ、ドリフトが大幅に低減できるように、本機の昇降できるノズル管構造に合わせて開発した。開発した専

用ノズルは噴口が前後 2 方向に分岐した 2 頭口のノズルであり、2 頭口両方とも噴霧形状は扇形である。

前方ノズルは慣行ノズルの約 2.5 倍の平均粒径 250 均粒の薬液を噴霧し、ドリフトを抑制しつつ、新梢先端まで薬液を到達させる。後方のノズルは慣行ノズルの約 1.5 倍の平均粒径 150 均粒の薬液を噴霧する。後方ノズルは広角に噴霧し、棚面付近の葉が多く、繁茂している部分への附着性を確保する。

II 開発機の性能

1 ドリフト低減効果

ドリフト低減効果の試験方法を図-4 に示す。開発機のドリフト低減効果を調べるために、茨城県農業総合センター園芸研究所（以下、茨城農総セと記載）、および、埼玉県農林総合研究センター園芸研究所（以下、埼玉農総研と記載）のナシ園でドリフトを測定した。本試験は新梢の伸長が停止した後の 7 月下旬～8 月に行った。

茨城農総セでは、開発機の近接散布による効果を調べるために慣行ノズルを装着した開発機および慣行機を供試し、殺菌剤（クレソキシム水和剤、希釈倍率 3,000 倍）を散布量 250 l/10 a、散布幅 3.6 m で散布した。ドリフ

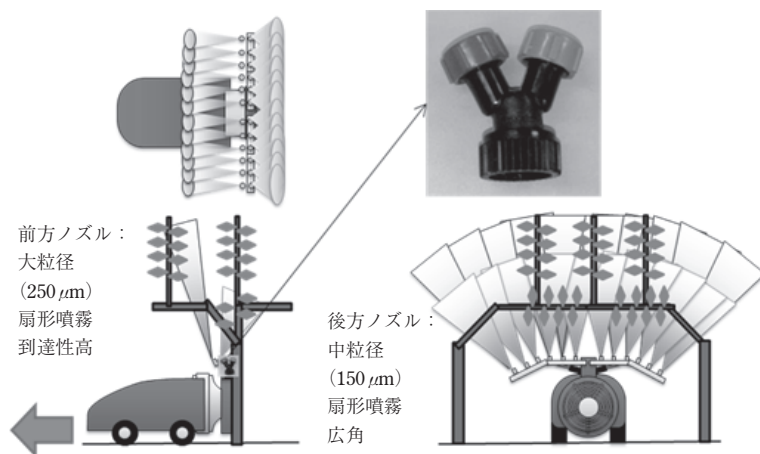


図-3 開発した専用ノズルによる散布

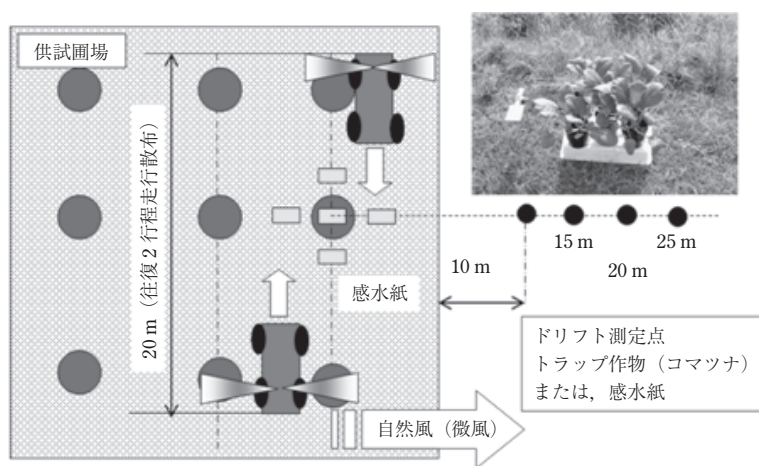


図-4 ドリフト試験方法

ト測定点は園外方向、つまり、走行と直角方向に園端から10～25m離れた位置に、トレーサとして、生育状態の鉢植えコマツナを10mごとに設置した。供試機は開発機および各研究所で利用されている慣行機とした。茨城農総セの試験での慣行対照機はエンジン出力17.5kW、送風機の風量465m³/minのSS（以下、慣行機A）とした。試験ナシ園の植栽距離は樹間3.6m、樹列間3.6mである。品種は‘幸水’と‘豊水’の混植である。

埼玉農総研の試験では、近接散布に加え、専用ノズルを装着したときのドリフト低減効果を調べるため、ドリフト試験を行った。茨城農総セでの試験と同じ配置で、感水紙をナシ園の園外に設置した。埼玉農総研では清水を散布量250l/10aで散布した。慣行対照機はエンジン出力25kW、送風機の風量290m³/minのSS（以下、慣行機B）とした。試験ナシ園の植栽距離は樹間8m、樹

表-2 開発機のドリフト低減効果

園端からの距離 (m)	薬液ドリフト量 (ppm)	
	開発機 (慣行ノズル)	慣行機 A
10	0.02	0.11
15	0.01 未満	0.03
20	0.01 未満	0.01 未満
25	0.01 未満	0.01 未満

列間8mで、品種は‘豊水’である。

茨城農総セでの開発機と慣行機Aの薬液ドリフト量を表-2に示す。園外に設置したコマツナへのドリフト薬液量を測定した結果、開発機のドリフト薬液量は園端から10m離れたところで0.02ppm、園端から15m以上離れたところでは検出限界値の0.01ppm未満であっ

た。慣行機では園端から 10 と 15 m 離れた地点でそれぞれ 0.11 と 0.03 ppm となり、開発機の高いドリフト低減効果が認められた。

専用ノズルのドリフト低減効果を表-3 に示す。ドリフトは感水紙液斑被覆面積率で評価した。感水紙液斑被覆面積率は、感水紙全面積に対する液滴によって変色した部分の面積の割合であり、百分率で表す。ノズル管を近接散布状態にして専用ノズルを装着したときの被覆面積率は、園端から 10 m 離れた地点で 0.04%、15 m 離れた地点で 0.02% となり、慣行ノズルを装着したときの同

じ地点の被覆面積率 0.46%、0.11% と比べて、約 1/5 であった。一方、慣行機 B の被覆面積率は園端から 10 m 離れた地点で 0.73%、15 m 離れた地点で 0.19% であり、慣行ノズルでも専用ノズルでも開発機は慣行機に比べ、ドリフトを大幅に低減できることが明らかになった。

2 防除効果

茨城農総セ内ナシ園（品種‘幸水’、栽植距離 3.6 m × 3.6 m）において散布量 250 l/10 a で通年の防除効果試験を行い、主要病害であるナシ果実の黒星病を調査した。供試機は専用ノズル、および、慣行ノズルを装着した開発機、および、慣行機 A とした。発病果率を表-4

表-3 専用ノズルのドリフト低減効果

園端からの距離 (m)	感水紙液斑被覆面積率 (%)		
	開発機		慣行機 B
	専用ノズル	慣行ノズル	
10	0.04	0.46	0.73
15	0.02	0.11	0.19
20	0.02	0.04	0.12

表-5 通年防除効果試験後の出荷可能果実収量と品質

試験区	出荷可能果実収量 (kg/10 a)	果実糖度 (Brix%)
開発機（専用ノズル）	3,063	11.6
開発機（慣行ノズル）	3,010	11.8
慣行機 B	2,791	11.7

表-4 ナシ果実における黒星病の発病程度

試験区	発病果率 (%)								
	4/25	5/11	5/25	6/9	6/24	7/11	7/26	8/10	8/24
開発機（専用ノズル）	0.2	0.2	0	0	0	0.2	0.5	0	0
開発機（慣行ノズル）	0	0	0	0	0.6	0	0.2	0.2	0
慣行機 A	0	0.2	0	0.2	0.5	0.6	0.5	0.2	0
無防除	0	6.3	6.7	7.5	19.2	67.8	20.5	—	—

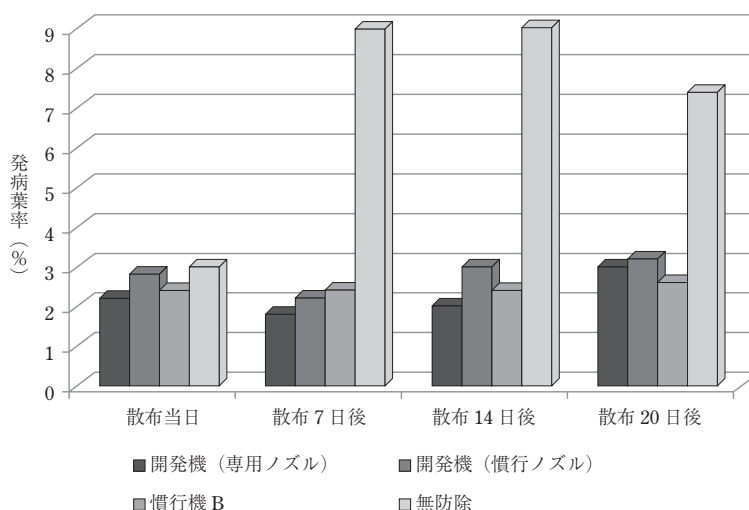


図-5 うどんこ病に対する防除効果

表-6 通年防除効果試験後の被害果率

供試機	被害果率 (%)
開発機	0.24
慣行機 B	1.33

に示す。防除効果試験の結果、開発機（専用ノズル装着状態と慣行ノズル装着状態）の発病果率は、慣行機の発病果率と比べ、全期間にわたって同等であった。通年の防除効果試験後の収量と品質を表-5 に示す。各試験区の出荷可能収量、品質は、各試験区とも同等であり、専用ノズルを装着しても慣行ノズルを装着しても開発機による通年防除後の出荷可能収量と品質は、慣行機と同等であった。

埼玉農総研内ナシ園（品種‘豊水’、栽植距離 8 m × 8 m）で散布量を 250 l/10 a とし、うどんこ病防除効果試験、および、通年の防除効果試験を行った。供試機は慣行ノズルを装着した開発機、および、慣行機 B とした。図-5 にうどんこ病の防除効果を示す。開発機と慣行機の防除試験区の発病葉率はともに散布 20 日後まで約 2% と同等であり、開発機は慣行機と同等の防除効果が得られた。被害果率を表-6 に示す。通年の防除効果試験の結果、開発機では被害果率 0.24%、慣行機 B では 1.33%

であり、同程度の被害果率であった。長期間の棚下防除における取扱性に問題はなかった。

お わ り に

近接散布できるノズル管構造を搭載し、ドリフトを大幅に減らすことが可能な棚栽培果樹用ドリフト低減型 SS を開発した。開発機は小風量でも均一散布が可能で、防除効果を落とすことなく薬液散布が可能なことを確認した。近接散布により、送風機回転数とエンジン回転数を低減して散布ができるので、低騒音化も可能となった。開発機は、2012 年秋から市販開始され、生産者への導入が始まっている。

開発に当たっては、さいたま市内ナシ・ブドウ生産者 町田英雄氏、茨城県農業総合センター園芸研究所 小河原孝司氏、埼玉県農林総合研究センター園芸研究所 島田智人氏の多大なご協力をいただいた。ここに記して厚く謝意を表する。

引 用 文 献

- 1) 水上智道ら (2009): スピードスプレー用ドリフト低減ノズルの開発, 生研センター研究報告会資料, (独) 農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター, 埼玉, p. 34 ~ 43.
- 2) 太田智彦ら (2010): 果樹用農業飛散制御型防除機の開発, 生研センター研究報告会資料, (独) 農研機構 生物系特定産業技術研究支援センター, 埼玉, p. 38 ~ 45.

(新しく登録された農薬 25 ページからの続き)

「除草剤」

●メソトリオン・メタゾスルフロン粒剤

23265: トライアス MX1 キロ粒剤 (日産化学工業) 13/5/15
メソトリオン: 0.90%

メタゾスルフロン: 1.2%

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヒルムシロ, セリ

●オキサジクロメホン・クロメプロップ・ベンスルフロンメチル粒剤

23269: クレセントジャンボ (北興産業) 13/5/29

オキサジクロメホン: 1.6%

クロメプロップ: 7.0%

ベンスルフロンメチル: 1.5%

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ (東北), ヘラオモダカ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離

●オキサジクロメホン・クロメプロップ・ベンスルフロンメチル水和剤

23270: クレセントフロアブル (北興産業) 13/5/29

オキサジクロメホン: 1.2%

クロメプロップ: 7.0%

ベンスルフロンメチル: 1.4%

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ (東北), ヘラオモダカ, クログワイ (東北), オモダカ, ヒルムシロ, セリ, シズイ (東北), エゾノサヤマカグサ (北海道), アオミドロ・藻類による表層はく離
直播水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ヘラオモダカ, ヒルムシロ, セリ

●オキサジクロメホン・クロメプロップ・ベンスルフロンメチル粒剤

23271: クレセント 1 キロ粒剤 75 (北興産業) 13/5/29

オキサジクロメホン: 0.80%

クロメプロップ: 3.5%

ベンスルフロンメチル: 0.75%

移植水稲: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ (東北), ヘラオモダカ, クログワイ (東北), オモダカ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離

●DCBN 水和剤

23273: クサビース水和剤 (保土谷アグロテック) 13/5/29

DCBN: 50.0%

日本芝: ヒメクダ, スギナ, 畑地多年生広葉雑草 (局所散布)

日本芝: 畑地一年生広葉雑草, 畑地一年生雑草 (散布)

樹木等 (公園, 庭園, 堤とう, 駐車場, 道路, 運動場, 宅地, 鉄道等): スギナ