

リンゴわい化栽培における農薬飛散低減条件でのスピード スプレーや散布による病害虫防除（1）

薬液付着と病害に対する防除効果

誌名	北日本病害虫研究会報
ISSN	0368623X
著者名	雪田,金助 木村,佳子 櫛田,俊明
発行元	北日本病害虫研究会
巻/号	57号
巻号補足	
掲載ページ	p. 86-90
発行年月	2006年12月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



リンゴわい化栽培における農薬飛散低減条件での スピードスプレーヤ散布による病害虫防除

1. 薬液付着と病害に対する防除効果

雪田 金助*・木村 佳子*・櫛田 俊明*

Drift-Reducing Spray Application in Dwarf Apple Orchards and Efficacy of Pesticides for Pest Control
1. Effects of Drift-Reducing Spray on Scab and Blotch

Kinsuke YUKITA*, Yoshiko KIMURA* and Toshiaki KUSHITA*

わい性台樹のリンゴ成木園で、噴霧粒径の大きい各種噴口を装着したスピードスプレーヤを用い、低圧 (1.0MPa)、低送風量 (300m³/分)、減散布量 (基準の 8 割) を組み合わせた農薬飛散低減条件で、薬液付着と黒星病および褐斑病に対する防除効果を検討した。噴霧粒径200~300 μm の SV 噴口装着での散布は、樹冠全体への薬液付着が良好で、両病害に対する防除効果も慣行コーン装着 (散布圧力: 1.5MPa、送風量: 600m³/分、散布量: 基準量) と同等に高かった。噴霧粒径240~260 μm の DL コーン噴口ならびに240~300 μm のキリナシ Y 噴口装着での散布は、薬液付着のばらつきが大きく、両病害に対する防除効果も劣る傾向にあった。

Key words: blotch, drift-reducing spray, droplet distribution, dwarf apple tree, scab, speed sprayer

リンゴ病害虫防除の農薬散布法として、定置配管式の動力噴霧機からスピードスプレーヤの利用へと大きく変遷し始めたのは1950年代後半である。以後、急速にスピードスプレーヤの導入が進み、1980年半ばまでに青森県りんご共同防除組合では、加入組合のほとんどに同機が導入された (9)。また、スピードスプレーヤの改良、高性能化も目覚ましく、近年では4輪駆動で薬液タンク容量1,000L、送風量1,000m³/分等の大型機種も数多く利用されている。

一方、2006年5月29日施行の改正食品衛生法によるポジティブリスト制度の導入により、スピードスプレーヤ等による散布農薬の園地周辺への飛散が懸念されている。この問題を解決するために、農薬飛散のリスク評価や低減技術の開発等について、多くの基礎試験が行われ (7)、実践的な農薬飛散低減技術のマニュアルも示されている (2, 3)。これらによるとスピードスプレーヤの場合、噴霧薬液の粗大化や送風量の低減等が農薬飛散の低減に効果的であるが、このような条件で農薬散布を行った場合の病害虫に対する防除効果は必ずしも十分に検討されていない。

そこで、筆者らはリンゴわい化栽培園において、これ

までに試作・開発された噴霧粒径の大きい噴口をスピードスプレーヤに装着し、散布圧力、送風量および散布量を調節した農薬飛散低減条件で、農薬散布を行った場合の薬液付着と各種病害虫に対する防除効果を検討した。本報告はこれら一連の試験研究のうち、リンゴの重要病害である黒星病 (*Venturia inaequalis*) と褐斑病 (*Diplocarpon mali*) を対象に行ったものを取りまとめた。

本研究の実施に当たって、社団法人青森県植物防疫協会の松中謙次郎氏、社団法人日本植物防疫協会の藤田俊一氏、田代定良氏ならびに株式会社共立の稲葉英毅氏、中村駿介氏等の関係各位に多大なご協力とご支援を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

材料および方法

1. 供試樹

青森県農林総合研究センターりんご試験場の B8-3号圃および B9号圃植栽の M.26台、15年生「ふじ」を供試した (第1表)。B8-3号圃と B9号圃では栽植距離は異なるが、いずれも細がた紡錘形仕立てであり、樹の大きさもほぼ同じであった。すなわち、供試樹は4

* 青森県農林総合研究センターりんご試験場 Apple Experiment Station, Aomori Prefectural Agriculture and Forestry Reserch Center, botanndaira, Kuroishi, Aomori, 036-0332 Japan

第1表 供試樹の概要

圃場	栽植距離 (m)	栽植本数 (本/10a)	樹高(cm)		樹幅(cm)	
			4月	8月	4月	8月
B 8-3	4.0×2.0	125	368	413	203	247
B-9	4.5×2.5	89	342	389	215	267

第2表 試験区の構成

区	噴口 ^{a)} (仮称)	粒径 (μm)	圧力 (MPa)	風量 ($\text{m}^3/\text{分}$)	散布量 ^{b)}	試験面積 (a)
A	SV	200~280	1.0	300	0.8	17.3
B	DL コーン	240~260	1.0	300	0.8	19.4
C	キラナシ Y	240~300	1.0	300	0.8	10.8
D	標準コーン	85~100	1.5	600	1.0	18.0

a) SV およびキラナシ Y はヤマホ工業株式会社, DL コーンは株式会社丸山製作所, 慣行コーンは株式会社共立の試作・開発.

b) 青森県りんご病害虫防除暦での散布量を1.0とした比率.

月せん定後において, 樹高が3.4~3.7m, 樹幅が2.0~2.2mで, 生育後期の8月には樹高が3.9~4.1m, 樹幅が2.5~2.7mで, わい化栽培としてはほぼ標準の大きさであった.

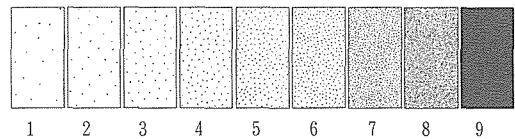
2. 試験区の構成

噴口, 散布圧力, 送風量および散布量を変えた A~D 区を設けた (第2表). 噴口は SV (噴霧粒径: 200~280 μm), DL コーン (同: 240~260 μm), キラナシ Y (同: 240~300 μm) および標準コーン (同: 80~100 μm) を供試し, それぞれ A~D 区とした. 送風量は D 区の600 $\text{m}^3/\text{分}$ を基準に, A~C 区では半量の300 $\text{m}^3/\text{分}$ とした. 10a 当たり散布量は A~C 区では青森県りんご病害虫防除暦基準の8割, D 区では同基準量とした. 薬剤散布には株式会社共立のスピードスプレーヤ (SSV-600F 型, 最大送風量600 $\text{m}^3/\text{分}$, 薬液タンク容量600 L) を用いた. 圃場面積は各区10.8~19.4a とし, A~C 区はB 8-3 号圃, D 区はB 9 号圃に設けた.

3. 黒星病に対する防除効果

薬剤散布直前に A~D の各区から平均的な大きさの樹をそれぞれ3本ずつ選び, その主幹に近接させて木製の支柱を立て, 地上高1.5m, 2.5mおよび3.5mの位置に1/5000a のワグネルポット植栽の「ふじ」を各1本ずつ配置した. また, ワグネルポットを配置したそれぞれの位置に, 裏面同士を2枚重ねにした52mm×76mmの感水紙 (TeeJet®, Syngenta) を水平になるように2反復で取り付けた. その際, 上面を表側, 下面を裏側とした.

2005年6月6日 (落花15日後) に A~D の各区にジラム・チウラム・フェナリモル水和剤600倍 (ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル・リグニンスルホン酸カルシウム展着剤5,000倍および BT 水和剤2,000倍加用) をスピードスプレーヤで散布した. A~C 区では



第1図 薬液の付着程度と指数

340 $\text{L}/10\text{a}$, D 区では420 $\text{L}/10\text{a}$ を目標に薬剤散布を行った.

薬剤散布後, ワグネルポット植栽の「ふじ」を回収して風乾し, 1ポット当たり4~7本の新梢葉に黒星病菌を噴霧接種した. 接種後, 20℃・湿室に2日間保持したのち野外で管理した. 接種17日後の6月23日に薬剤散布時の展開葉を起点に, 下位10枚目までの各新梢葉 (合計40~70枚, 平均55.4枚) を対象に発病指数を調査し, 発病率率を求めた. 発病指数は発病無しを0, 病斑面積が葉の1/4未満を1, 同1/4以上1/2未満を2, 同1/2以上を3とする4段階に区分して発病度を求め, さらに防除価を算出した. 接種には自然発病葉から調製した分生子懸濁液 (4.5×10⁴個/ mL) を用いた.

感水紙は散布終了後, 直ちに回収して風乾し, 第1図に示した1 (粗) ~9 (全面) の9段階で, 薬液の付着指数を調査し, 地上からの高さ別に表側と裏側に分けて平均値を求めた.

4. 褐斑病に対する防除効果

薬剤散布直前に前項3の試験と同様な方法で, A~D 区の各3樹にワグネルポット植栽の「ふじ」と感水紙を配置した.

2005年8月31日にトリフロキシストロビンフロアブル2,000倍 (ポリオキシエチレンノニルフェニルエーテル・リグニンスルホン酸カルシウム展着剤5,000倍およびフェンプロパトリン水和剤2,000倍加用) をスピードスプレー

ヤで散布した。A～C 区では480l/10a, D 区では600l/10a を目標に薬剤散布を行った。

薬剤散布後、ワグネルポット植栽の「ふじ」を回収して風乾し、1ポット当たり2本の新梢の全葉（合計41.7～50.3枚、平均47.5枚）に褐斑病菌を接種した。接種後、20℃・温室に2日間保持したのち野外で管理した。接種15日後の9月15日に、発病指数別の発病状況を調査し、発病葉率を求めた。発病指数は発病無しを0、病斑面積が葉の1/4未満を1、同1/4以上1/2未満を2、同1/2以上を3、落葉を4とする5段階に区分して発病度を求め、さらに防除価を算出した。接種には自然発病葉から調製した分生子懸濁液（ 4.5×10^4 個/㎖）を用いた。

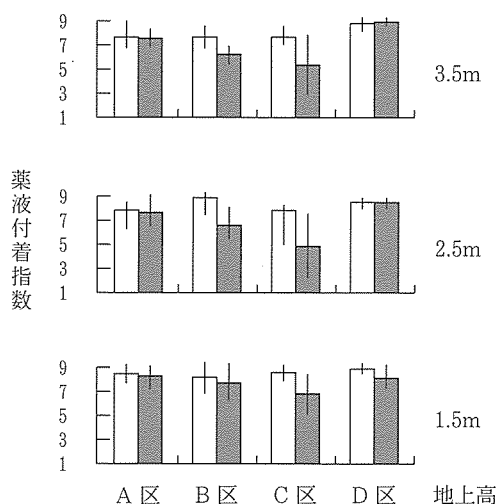
感水紙は前項3と同様に薬剤散布後、直ちに回収して風乾し、薬液の付着指数を調査した。

結 果

1. 薬剤散布の状況

6月6日（落花15日後）の薬剤散布における10a 当たりの実散布量は、A 区が370l, B 区が350l, C 区が315l および D 区が385l であり、目標散布量との比率はそれぞれ、1.09, 1.01, 0.93 および 0.92 であった。

薬剤散布時の風速は平均3.2～3.7m/秒、最大4.8～6.8 m/秒であり、C 区と D 区の薬剤散布時には風がやや強い傾向にあった。目視では B 区、C 区において、樹冠上部への薬液到達がやや悪く、特に風がやや強めになるとその風に煽られて風上側の樹冠上部への薬液到達が劣る傾向にあった。



第2図 黒星病対象の薬剤散布（6月6日）における感水紙での地上高別薬液付着状況
注）□：表側，■：裏側。

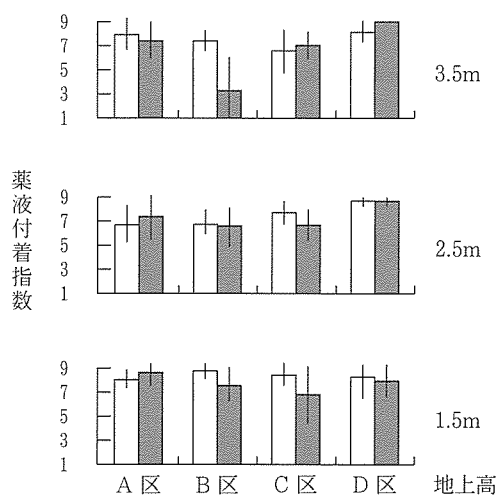
8月31日の薬剤散布における10a 当たり実散布量は A 区が460l, B 区が440l, C 区が465l および D 区が510l であり、目標散布量との比率はそれぞれ0.96, 0.92, 0.97 および 0.85 であった。散布量は各区ともやや少なめであり、中でも D 区で少なかったが、その原因は明らかでなかった。

薬剤散布時の風速は平均1.5～2.8m/秒、最大4.4～5.1 m/秒であった。全体的に風の弱い条件での散布であり、目視でも樹冠上部への薬液到達にも大きな影響がないと判断された。

2. 薬液の付着状況

6月6日の黒星病を対象とした薬剤散布における感水紙での薬液付着状況を第2図に示した。A 区はばらつきがみられるものの、対照の D 区と同様に表側、裏側とも、地上からの高さに関係なく、薬液付着が比較的良好で、薬液付着指数も7以上で高かった。B 区および C 区は表側では対照の D 区と同様に、地上からの高さに関係なく、薬液付着が比較的良好であった。しかし、裏側ではばらつきがより大きく、薬液付着指数も5～6程度で低かった。

8月31日の褐斑病を対照とした薬剤散布における感水紙での薬液付着状況を第3図に示した。枝葉の繁茂した時期の本散布においても、各区の薬液付着は枝葉の繁茂し始めた時期の6月6日散布とほぼ同様な傾向にあった。すなわち、A 区は対照の D 区と同様に、表側、裏側とも地上からの高さに関係なく、薬液付着が比較的良好で、薬液付着指数も概ね7以上で高かった。これに対し、B



第3図 褐斑病対象の薬剤散布（8月31日）における感水紙での地上高別薬液付着状況
注）□：表側，■：裏側。

区および C 区は表側での薬液付着が比較的良好であったが、裏側では薬液付着がやや劣る傾向にあった。中でも、B 区は地上からの高さ3.5mでの裏側で薬液付着が劣った。

3. 黒星病に対する防除効果

無散布を加えた各区における黒星病の発生状況を第4図、防除価を第3表に示した。無散布区は発病葉率が63.2%、発病度が37.0の多発生であった。対照の D 区は発病葉率が1.4~2.8%、発病度が0.2~0.9の少発生であり、98~99の高い防除価を示した。

A~C 区は対照の D 区に比較して、発病葉率、発病度ともやや高いものの、大きな差ではなかった。防除価は C 区の地上高3.5mで81とやや低かったが、これ以外では90~95の範囲にあり、高い防除効果を示した。

2. 褐斑病に対する防除効果

無散布を加えた各区における褐斑病の発生状況を第5図、防除価を第3表に示した。無散布区は発病葉率が100%、発病度が83.3の甚発生であった。対照の D 区は

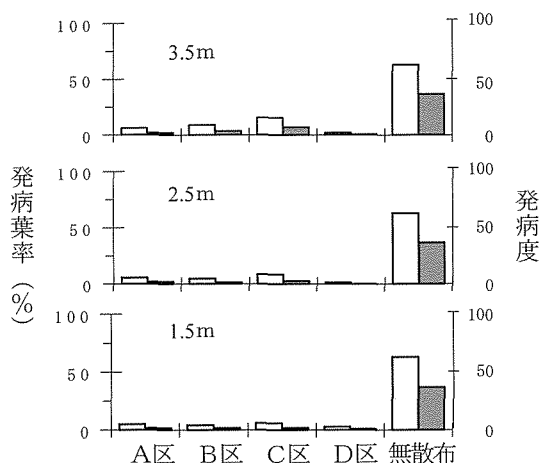
発病葉率が41.0~60.2、発病度が10.3~21.1の中発生で、75~88の比較的高い防除価を示した。

A 区は発病葉率、発病度とも対照の D 区と同程度に低かった。防除価も71~81の範囲にあり、D 区とほぼ同等であった。これに対し、B 区および C 区は地上からの各高さにおいて、発病葉率、発病度とも対照の D 区より高く、防除価もそれぞれ59~73、53~58の範囲にあり、明らかに効果が劣った。

考 察

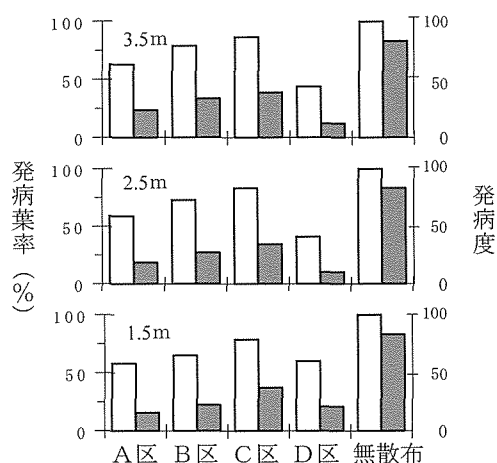
スピードスプレーを用いた果樹の病虫害防除は、3~4 m以上の高さのある樹冠全体に強制的な送風で微細な薬液を噴霧するため、園地周辺等への農薬飛散の懸念が高いとされている(2, 3, 8)。この問題を改善するために、噴霧粒径の大きい SV や DL コーン、キリナシ Y 等の各種噴口が試作、開発された。

これら農薬飛散低減型噴口のうち、SV はリンゴわい化園での低圧(1.0MPa)、低送風量(300m³/分)、減



第4図 黒星病の地上高別発生状況

注) □: 発病葉率, ■: 発病度.



第5図 褐斑病の地上高別発生状況

注) □: 発病葉率, ■: 発病度.

第3表 黒星病および褐斑病に対する地上高別の防除価^{a)}

区	黒 星 病			褐 斑 病		
	1.5m	2.5m	3.5m	1.5m	2.5m	3.5m
A	95	94	94	71	78	81
B	95	94	90	59	67	73
C	95	92	81	53	58	55
D	98	99	98	85	88	75

a) 防除価 = (1 - 各試験区の発病度 ÷ 無散布区の発病度) × 100.

散布量（基準の8割）を組み合わせたスピードスプレー散布で、樹冠全体での薬液付着が良好で、黒星病と褐斑病に対する防除効果も十分と判定された。

噴霧粒径の大きい噴口の場合、農薬の浸透移行性の程度によって防除効果に違いを生じることがある（1）。しかし、SVはDLコーンやキリナシYと異なり、浸透移行性の低いQoI剤を使用した褐斑病防除の試験においても、慣行コーンと同程度の高い防除価を示した。SVは慣行コーンと同様に水滴状の薬液を噴出する噴口である。一方、DLコーンおよびキリナシYは空気を混入した泡状の薬液を吐出する噴口である。この違いが防除効果発現に及ぼす影響は明らかでないが、SVは慣行コーンと同様に、浸透移行性の低い農薬でも安定した防除効果が得られる可能性が示唆された。

スピードスプレーによる農薬散布は多くの場合、100 μ m以下の細かい薬液を吐出する噴口を用いて行われている。この際の送風量は薬液タンク容量が1,000lの大型機種で700～1,000m³/分、同600lの中型機種でも500～600m³/分となる。多くの生産者は大きな送風量で安定した防除効果が得られると考えている。しかし、中型機種を用いた本試験結果でも明らかに、噴霧粒径の大きい噴口を使用する場合には、必ずしも大きな送風量を必要としないと考えられた。

マルバカイドウ等の普通台に比較して、樹冠容積の小さいわい性台樹では、噴霧粒径の小さい慣行の噴口を用いた場合でも散布量を低減できると報告されている（4）。噴霧粒径の大きい噴口を使用した病害防除の本試験でも同様な結果が得られた。さらに、リンゴミドリアブラムシおよびナミハダニに対する防除試験（6）、ならびに

開花直前から8月末までの通年散布による病害虫防除の総合評価試験（5）でも同様な結果が得られたことから、飛散低減条件でのスピードスプレーによる農薬散布は散布量の低減も可能であると考えられた。

引用文献

- 1) 東 恵一（2006）シンポジウム「ドリフトを考える」、日本植物防疫協会、東京、pp. 23-32.
- 2) 地上防除ドリフト対策マニュアル編集委員会編（2006）地上防除ドリフト対策マニュアル、日本植物防疫協会、東京、47pp.
- 3) ドリフト対策連絡協議会編（2003）農薬散布時のドリフト防止対策ガイダンス、日本植物防疫協会、東京、18pp.
- 4) 藤根勝栄・小野田和夫・佐々木 仁・平良木 武・神 昭三（1985）岩手園試研報 6：15-20.
- 5) 木村佳子・雪田金助・櫛田俊明（2006）北日本病虫研報 57：96-99.
- 6) 櫛田俊明・木村佳子・雪田金助（2006）北日本病虫研報 57：91-95.
- 7) 日本植物防疫協会編（2005）平成16年度農薬飛散防止技術の開発に関する調査研究報告書、日本植物防疫協会、東京、251pp.
- 8) 湯浅一康（2006）シンポジウム「ドリフトを考える」、日本植物防疫協会、東京、pp. 12-22.
- 9) 全農青森県本部編（2005）共防50年の歩み、青森県りんご共同防除連絡協議会、青森、46pp.
(2006年3月31日受理)