

## ナシ棚栽培におけるスピードスプレーヤ散布の 散布時期と送風量が薬剤付着と防除効果に及ぼす影響<sup>1</sup>

江口直樹・山岸菜穂・原 廣美<sup>2</sup>  
(長野県南信農業試験場)

### Affect of Spray Timing and Blast Volume of a Speed-sprayer on Chemical Coverage and Efficacy on Trellised Japanese Pear

Naoki EGUCHI<sup>3</sup>, Naho YAMAGISHI and Hiromi HARA

#### 摘 要

ナシ棚栽培におけるスピードスプレーヤ散布時の防除効果の安定とドリフト軽減のため、散布時期と送風量が薬剤の付着と防除効果に及ぼす影響を検討した。生育初期と茎葉繁茂期(6月中旬～7月上旬)に散布液の被覆面積率を同じ散布条件で比較したところ、生育初期の被覆面積率が顕著に低く、生育初期は薬剤が付着しにくい傾向が認められた。生育初期における送風量と薬剤付着の関係を検討したところ、送風量700m<sup>3</sup>/分と450m<sup>3</sup>/分では被覆面積率に差はなく、0m<sup>3</sup>/分では顕著に減少した。450m<sup>3</sup>/分以上は送風量を増やしても薬剤の付着が増加しなかったことから、生育初期はドリフトを軽減するため450m<sup>3</sup>/分程度の送風量が望ましいと考えられた。一方、茎葉が繁茂した6月中旬～7月上旬は、送風量を700m<sup>3</sup>/分から450m<sup>3</sup>/分に減らすと被覆面積率が減少し、黒斑病に対する防除効果も低下した。茎葉が繁茂した条件では防除効果を維持するために700m<sup>3</sup>/分程度の送風量が必要と考えられた。

スピードスプレーヤ(以下SS)は果樹栽培で広く普及しているが、SS散布時の散布液量、送風量、走行間隔と薬剤付着量、防除効果の関係については十分な知見がない。近年、ナシでは生育初期の防除の失敗から黒星病の多発を招く事例が散見され、生育初期の薬剤付着性について再検討が求められている。また、ポジティブリスト制の導入により(安藤,2006;駄場,2006)、ドリフトの軽減が最重要課題となり、送風量の低減を含む散布方法の再検討が強く求められている。本研究では防除効果の安定とドリフト軽減を目的に、散布時期と送風量が薬剤付着と防除効果に及ぼす影響を調査した。

#### 材料および方法

##### 1. 試験場所

長野県南信農業試験場内の試験圃場で行った。品種「二十世紀」で18年生の棚仕立て、栽植距離は列間3.5mの交互配列(第1図)。棚の高さは1.7mであった。

##### 2. 散布方法

散布には丸山製作所製のSS, SSA-1001STを用いた。散布ノズルは従来のコーン型ノズルを用い、配置は第2図のとおりとした。いずれの生育ステージでもエンジン回転数2000rpm, 動噴圧力12～13kg/cm<sup>2</sup>, 走行スピード約3.4km/hとした。散布液量は10a当たり約400ℓに相当した。送風量はギアにより全送風, 半

1 本報の要旨は、第54回関東東山病害虫研究会(2007年3月3日, 神奈川県横浜市)において発表した。

2 現在 長野県農業大学校

3 Address: Nagano Nanshin Agricultural Experiment Station, 2476 Shimoichida, Takamori, Shimoina, Nagano 399-3103, Japan.

2007年5月1日受領

2007年7月3日登載決定

送風，無送風の三段階に設定した。エンジン回転数2000rpmでの推定値は全送風700m<sup>3</sup>/分，半送風450m<sup>3</sup>/分，無送風0m<sup>3</sup>/分である。2004～2005年の試験では直進時に散布するだけの一方向散布で行い，2006年の試験では往復散布（散布間隔は3.5m，7.0m，10.5m）とした（第1図）。生育初期の散布時期は開花直前，茎葉繁茂期は6月下旬～7月上旬とした。

3. 薬剤付着量調査

薬剤付着の調査地点はSSの走行位置からの距離で0m（2005～2006年の試験では欠測），1.8m，3.5m，5.3m，7.0m，8.8m，10.5mとし，高さは棚面，棚面+0.5m，棚面+1m，棚面+1.5m，棚面+2.0mとした。葉の表面と裏面を想定し，各地点に感水紙（52×76mm，Spraying Systems Co., USA）を2枚背合わせにクリップで設置した。散布終了後デジタルカメラで撮影し，画像処理により被覆面積率を算出した。生育初期の調査は2反復で行い平均を算出した。茎葉繁茂期の調査は反復無しで実施し，6月中旬～7月上旬の10日間隔3回散布の平均を算出した。

4. 黒斑病発生量調査

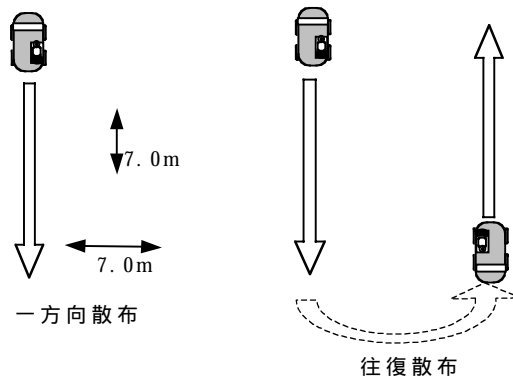
茎葉繁茂期の散布において，2005年には全送風

（700m<sup>3</sup>/分）と無送風（0m<sup>3</sup>/分）の比較を，2006年には全送風（700m<sup>3</sup>/分）と半送風（450m<sup>3</sup>/分）の比較を行った。6月中旬～7月上旬にかけて10日間隔で3回キノドーフロアブル1000倍液を散布し，最終散布10日後に発生量を調査した。SSの走行位置から0～1.8m，1.8～3.5m，3.5～5.3m，5.3～7.0m，7.0～8.8mの範囲で，棚面の果実と果叢葉，棚面～0.5m，0.5～1.0m，1.0～1.5mの高さの範囲の新梢葉に対して黒斑病の発生量を程度別に調査した。果実では発病果率，果叢葉と新梢葉に対しては次式により発病度を算出し，それぞれ発病果率と発病度から防除価を算出した。発病度=（指数×該当葉数）/（調査葉数×5）×100。発病指数0は無発病，1は1葉当たり1～3病斑，3は1葉当たり4～7病斑，5は1葉当たり8病斑以上とした。

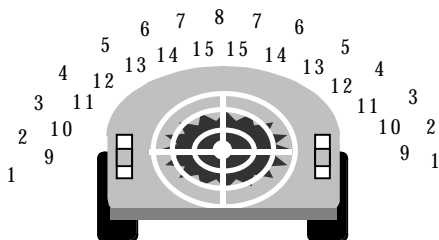
結 果

1. 生育ステージ別の薬剤付着量

散布時期別の薬剤付着量をみると，茎葉が繁茂していない開花直前散布（4/24）の被覆面積率は茎葉繁茂期散布（6/14，6/24，7/4の平均）の被覆面積率よりも顕著に低く，生育初期は薬剤が付着しにくかった（第1表）。いずれの散布時期も葉表を想定した感水紙上



第1図 試験圃場のナシ樹（ ）の配置とSSの走行方法



第2図 使用したSSのノズル配置と性能

位置	Type	突出量 <sup>a)</sup>	粒径
1,2,7,8	Cone-1.6	4.27 //m	90.1μm
3,4,5,6	Cone-1.8	5.21	92.8
9～15	Cone-1.5	3.80	95.3

a) 散布圧力 1.5M

面よりも葉裏を想定した感水紙下面の被覆率が低く、葉裏に薬剤がかかりにくい傾向であった。また、感水紙上面の8.8m地点では開花直前散布の被覆面積率が茎葉繁茂期散布の被覆面積率よりも高く、生育初期はより遠くへドリフトする傾向が強いことが明らかとなった。

2. 生育初期の送風量と薬剤付着量

薬剤が付着しにくい感水紙下面の被覆面積率を第2表に示す。送風量別の被覆面積率は無送風散布で低く、半送風散布と全送風散布で差がなかった。半送風以上の送風量では走行間隔7.0mの場合、走行路の中間地点

(3.5m)でも良好な付着があったのに対し、走行間隔10.5mでは中間地点(5.3m)で十分な付着が認められなかった。

3. 茎葉繁茂期の送風量と薬剤付着量

茎葉繁茂期では、半送風散布は全送風散布と比較して被覆面積率が低下した(第3表)。半送風散布では感水紙上面、下面ともに薬剤が到達する距離が短縮し、棚面から高い位置での付着が不良となった。

4. 茎葉繁茂期の送風量と黒斑病に対する防除効果

全送風散布では果実、果叢葉、棚面から1.5m上部までの新梢葉全体で、SSの走行位置から3.5mの範囲で

第1表 散布時期と散布液の被覆面積率(%)<sup>a)</sup>

散布時期	棚面からの高さ(m)	感水紙上面					感水紙下面				
		SSからの距離(m)					SSからの距離(m)				
		1.8	3.5	5.3	7.0	8.8	1.8	3.5	5.3	7.0	8.8
開花直前	2.0	96	81	48	26	7	0	23	1	0	0
4/24	1.5	95	92	58	28	8	6	22	1	0	0
	1.0	100	95	76	27	13	28	12	0	0	0
	0.5	100	97	75	25	12	84	5	1	0	0
	棚面	97	93	72	22	10	100	7	0	0	0
茎葉繁茂期	2.0	100	100	93	88	<1	24	58	22	1	0
6/14, 6/24	1.5	100	100	100	90	1	60	93	89	<1	0
7/4の平均	1.0	100	100	100	88	1	100	100	38	<1	0
	0.5	100	100	100	66	1	100	43	1	0	0
	棚面	100	96	95	5	1	100	100	1	<1	0

a) 試験年度は2006年、送風量は全送風(700m<sup>3</sup>/分)。

各位置に感水紙を設置し、変色した面積の割合を画像解析により算出した。

第2表 生育初期の送風量と散布液の被覆面積率(%, 感水紙下面)<sup>a)</sup>

散布方法	棚面からの高さ(m)	走行間隔3.5m		走行間隔7.0m			走行間隔10.5m			
		SSからの距離(m)		SSからの距離(m)			SSからの距離(m)			
		0.0	1.8	0.0	1.8	3.5	0.0	1.8	3.5	5.3
無送風散布 0m <sup>3</sup> /分	1.0	85	12	76	5	2	- <sup>b)</sup>	-	-	-
	0.5	100	96	100	18	7	-	-	-	-
	棚面	100	100	100	52	11	-	-	-	-
半送風散布 450m <sup>3</sup> /分	1.0	100	100	100	100	96	-	99	42	28
	0.5	100	100	100	100	100	-	100	85	22
	棚面	100	100	100	100	95	-	100	38	32
全送風散布 750m <sup>3</sup> /分	1.0	100	100	100	100	100	-	94	100	48
	0.5	100	100	100	100	100	-	97	94	40
	棚面	100	100	100	100	94	-	95	52	29

a) 試験年度は2007年、往復散布。

各位置に感水紙を下向きに設置し、変色した面積の割合を画像解析により算出した。

b) 次測。

防除価60程度を維持した(第4表)。一方、半送風散布では防除価60を維持する地点がSSの走行位置から1.8mの範囲にとどまり、3.5mまでの範囲では果実や棚面付近の新梢葉で防除効果が劣った。

#### 考 察

一般に果樹の病害虫防除では、生育初期の薬剤散布量は少なくても良いと考えられている。この理由として、1) 薬剤を付着させる植物体が少ないこと、2) 遮蔽する茎葉が少ないことから薬剤の到達や付着が良好であると見なされている点が挙げられる。長野県のナシ

栽培では、SS防除の場合、りんぼう脱落期まで300ℓ、開花直前から5月下旬まで350ℓ、6月上旬から収穫まで400~450ℓの散布量を指導しており、実際の防除でも同様の散布量が一般的である。近年黒星病など、開花前後の防除がポイントとなる病害が多発傾向にあるが、散布ムラが大きな原因となっている例が多い。今回の調査では生育初期と茎葉繁茂期で同じ散布量であるにもかかわらず、生育初期の薬剤付着量が顕著に少なかった。一般栽培では生育初期の散布量を減らすため、生育初期の薬剤付着はさらに減少し、散

第3表 茎葉繁茂期の送風量と散布液の被覆面積率(%)<sup>a)</sup>

散布方法	棚面からの 高さ(m)	感水紙上面					感水紙下面				
		SSからの距離(m)					SSからの距離(m)				
		1.8	3.5	5.3	7.0	8.8	1.8	3.5	5.3	7.0	8.8
半送風 450m <sup>3</sup> /分	2.0	95	29	1	0	0	14	2	0	0	0
	1.5	100	31	2	0	0	14	5	<1	0	0
	1.0	100	32	5	0	0	100	1	0	0	0
	0.5	100	22	19	<1	0	100	50	0	0	0
	棚面	100	100	24	<1	0	100	100	1	0	0
全送風 700m <sup>3</sup> /分	2.0	100	100	93	88	<1	24	58	22	1	0
	1.5	100	100	100	90	1	60	93	89	<1	0
	1.0	100	100	100	88	1	100	100	38	<1	0
	0.5	100	100	100	66	1	100	43	1	0	0
	棚面	100	96	95	5	1	100	100	1	<1	0

a) 試験年度は2006年、一方向散布。

各位置に感水紙を設置し、変色した面積の割合を画像解析により算出した。

第4表 茎葉繁茂期の送風量と黒斑病に対する防除価<sup>a)</sup>

散布方法	調査 部位	棚面からの 高さ(m)	SSからの距離(m)				
			0 ~ 1.8	1.8 ~ 3.5	3.5 ~ 5.3	5.3 ~ 7.0	7.0 ~ 8.8
半送風 450m <sup>3</sup> /分	新梢葉	1.0 ~ 1.5	85.5	80.4	25.5	4.8	0
		0.5 ~ 1.0	87.0	61.3	23.6	12.0	0
	果叢葉	棚面 ~ 0.5	76.5	30.3	0	5.7	0
		棚面	75.6	47.4	0	0	12.8
全送風 700m <sup>3</sup> /分	新梢葉	1.0 ~ 1.5	- <sup>b)</sup>	83.6	70.4	48.0	5.7
		0.5 ~ 1.0	-	66.6	49.1	34.1	0
	果叢葉	棚面 ~ 0.5	-	57.9	32.3	24.9	0
		棚面	-	58.1	62.1	39.5	43.9
果実	棚面	-	62.2	18.9	12.7	2.9	

a) 試験年度は2006年。品種は「二十世紀」、一方向散布。

6/14, 6/24, 7/4の計3回、キノンドー水和剤を散布し、7/14に発生量を調査した。

葉は発病度から、果実は発病果率から防除価を算出した。

b) 欠測。

布ムラが増加すると考えられる。現在は、この調査結果を情報として発信し、むやみに散布量を減らしたり、走行スピードを早めないように指導している。また、授粉樹や授粉樹周辺、圃場の周囲など薬剤がかかりにくい場所や、例年病害虫の発生が多い場所では、特に生育初期は手散布するように呼びかけている。生育初期よりも茎葉が繁茂した時期の薬剤付着量が増加する理由はよくわからないが、葉が蓋をして薬剤を圃場内に留める役割を果たしていると考えられるほか、葉が送風により揺れて乱気流を発生させ、薬剤の付着を促している可能性がある。今後は気流と薬剤の付着メカニズムの関係解明が望まれる。

送風量と薬剤付着の関係は、生育ステージによって違いがみられた。すなわち、生育初期は450m<sup>3</sup>/分以上に送風量を増やしても薬剤付着量は増加しない。今回の調査結果にあるように、生育初期は薬剤が素通りし、より遠くまで薬剤がドリフトする危険性が高いため、送風量はできる限り低減することが望ましい。一方、茎葉が繁茂した条件では送風量を減らすと薬剤付着が減少し、薬剤付着の減少に伴い黒斑病の防除効果も低下した。よって茎葉が繁茂した条件では送風量の低減は防除効果の低下に繋がると考えられる。今回の試験では送風量の設定が3段階であったため最適値は明確となっていない。また、生育ステージも開花直前と6～7月の2時期に限られたため、細かな生育ステージ別の送風量や散布量も明確でない。未だ解決すべき点

は多いが、当面、茎葉が少ない落花後まではドリフト防止のため、送風量を450m<sup>3</sup>/分以下に抑えることが望ましい。

SSを用いる果樹の病害虫防除では、ドリフトの防止と防除効果の維持は、相反する場面が多い。残念ながら現在は効果的なドリフト防止対策はなく、今後も期待が薄い状況にある。農薬散布時のドリフト防止ガイドランス(ドリフト対策連絡協議会, 2003), 地上防除ドリフト対策マニュアル(地上防除ドリフト対策マニュアル編集委員会, 2005)にあるように、総合的な防止対策を講ずる必要がある。今回の試験では、SS散布時の肉眼で確認した散布液の飛散程度と、感水紙で確認した葉への付着や周辺へのドリフト程度は一致しなかった。よって実際の防除場面において、葉への薬剤付着や周辺へのドリフト程度を感水紙を用いて確認する必要がある。

#### 引用文献

安藤由紀子(2006)植物防疫 60: 39 - 41.

地上防除ドリフト対策マニュアル編集委員会(2005)

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. 56pp.

駄場正樹(2006)植物防疫 60: 34 - 38.

ドリフト対策連絡協議会(2003)農薬散布時のドリフト防止対策ガイドランス.

<http://www.jpnp.ne.jp/jpp/data/dorihuto.pdf> (2007)