

ニホンナシ園における防薬網の設置による 農薬園外飛散の低減効果

千葉県農林総合研究センター 戸谷 ともあき やまもと ゆきひろ
 戸谷 智明・山本 幸洋

はじめに

千葉県におけるニホンナシの生産は、出荷量が全国1位の33,300 tで、結果樹面積が1,620 haである(農林水産省, 2008)。産地は都市近郊に多く、販路は直売や観光もぎ取りが全体の75%を占める。生産者は、高品質な果実を安定的に生産することが求められており、黒星病やアブラムシ等の病害虫を防除するために、農薬散布は必要不可欠な管理作業である。

ニホンナシの栽培では、高い位置の葉や果実、枝に薬液を付着させるため、スピードスプレーヤによる薬液散布が一般的である。しかし、スピードスプレーヤによる散布は薬液が園外へ飛散しやすいため、近接する作物や住宅への影響が懸念される。農薬取締法は、農薬の使用に対して、住宅地が近接する農地における飛散防止対策の実施を求めている。さらに、2006年に食品衛生法の残留農薬基準にポジティブリスト制度が導入され、飛散した農薬が近接する作物に付着して、その作物の基準値を超えることが危惧されている。県内のニホンナシ主産地は野菜類の栽培も盛んであり、隣接する圃場への飛散防止対策が求められている。

これまでに、園外飛散を低減させる積極的な対策として、ニホンナシ園(以下、ナシ園と略す)の外側に防薬網(林ら, 2005)や防薬シャッター(山本ら, 2004)を設置すること、散布薬滴の粒子径が大きい飛散低減ノズルを装着すること(東, 2006)等が報告されている。しかし、これらの対策は、風向や風速といった気象条件によって結果が左右されることが多く、報告例も少ない。

ここでは、ナシ園におけるスピードスプレーヤによる園外飛散の実態と、防薬網が園外飛散を低減させる効果について紹介する。

I ナシ園における園外飛散の実態

ナシ園における農薬の園外飛散の実態について、県内の生産者圃場における調査事例を紹介する(山本ら,

2004)。

調査したナシ園は、周囲を高さ3 mの防風網(4 mm目合い)で囲まれ、圃場の西側には防風垣が設置されている(図-1)。圃場の面積は50 aで、'豊水'(6年生)が栽培されている。

スピードスプレーヤ(丸山 SSA- α 1000, ノズル数28, ノズルはディスクノズル)を用いて、キャプタン20%含有水和剤500倍液を200 l/10 a散布した。

園外飛散の程度は、東西南北方向の防風網の内側0 mおよび外側0~80 mの地点にガラスシャーレを設置し、付着した有効成分量で評価した。散布時の風向は北から北北東で、平均風速は0.68 m/sであった。

その結果、園外への飛散は、風下に当たる南側では防風網の外側1 mまで、西側では防風網の外側0 mまで確認された(表-1)。一方、風上に当たる北側や東側では、園外飛散は認められなかった。また、園外飛散が認められた南側の農薬飛散量は、防風網を挟んで内側0 mでは15.2 mg/m², 外側0 mでは4.9 mg/m²であった。

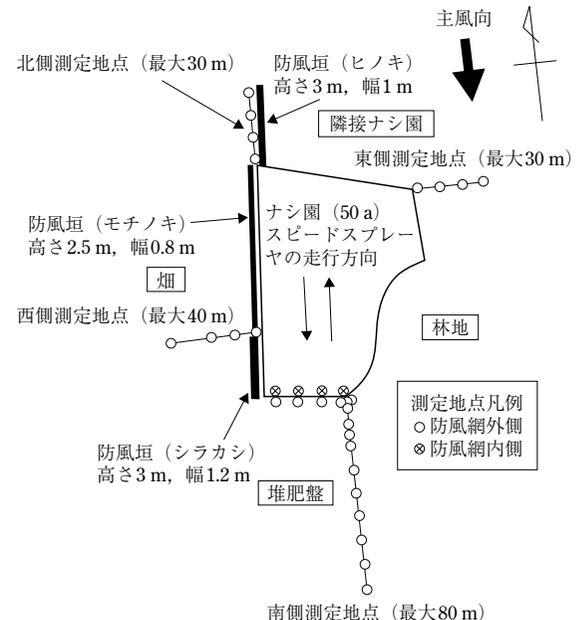


図-1 園外飛散実態調査の圃場概念図
 山本ら(2004)より引用。

Reducing Effect of Netting on Spray Drift in Japanese Pear Orchard. By Tomoaki TOYA and Yukihiko YAMAMOTO

(キーワード: ニホンナシ, 防薬網, 飛散低減ノズル, スピードスプレーヤ, 園外飛散)

表-1 各測定地点における落下農薬量^{a)}

測定方角	落下農薬量 (キャプタン, mg/m ²)												
	防風網内側	ナシ園からの距離 (m)											
		0 (防風網外側)	1	5	10	15	20	30	40	50	60	70	80
東	< 0.4 ^{b)}			< 0.4		< 0.4	< 0.4						
西		0.4		< 0.4		< 0.4		< 0.4					
南	15.2 (6.5) ^{c)}	4.9 (2.9)	5.2	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4	< 0.4
北	< 0.4			< 0.4		< 0.4	< 0.4						

^{a)} 供試農薬はキャプタン 20% (+有機銅 30%) 水和剤, 散布量は 500 倍液 200 l/10 a. ^{b)} 検出限界値 (0.4 mg/m²) 未滿を示す. ^{c)} 括弧内の数値は標準偏差を示す. 防風網内側 $n = 4$, 防風網外側 $n = 5$. 山本ら (2004) より引用.

以上のことから, 農薬の園外飛散は, 風の影響を強く受け, 風下で増大することが明らかになった。また, 防風網は農薬の園外飛散を低減し, ナシ園に接した地点における農薬飛散量を削減することが明らかになった。このことから, 園外飛散の低減には, 遮へい物を設けることが有効であることがわかった。

II 防葉網の園外飛散低減効果

上記の実態調査の結果から, 防風網よりさらに園外飛散量の低減が期待できる防葉網の効果を明らかにするため, 試験 1. 異なる散布ノズル, 試験 2. 異なった風向条件の 2 試験を実施した。

場所は, 千葉県農林総合研究センター内のナシ圃場である。この圃場は, 東西 64 m, 南北 36 m で, 周囲を高さ 3.1 m の防風網 (4 mm 目合い, ラッセル編み) で囲まれ, その上から多目的防災網 (8 mm 目合い, ラッセル編み) で周囲および上部を被覆してある。栽培している品種は, ‘幸水’ (13 年生) と千葉県のオリジナル品種 ‘なつひかり’ (13 年生) である。

試験に用いた防葉網は, 1 mm 目合いで, 商品名はラッセルネットグリーン # 111 である (図-2)。

防葉網は, 東西方向の防風網の外側 80 cm の位置に, 40 m の長さに設置した。防葉網を防風網の外側に設置した理由は, 県内のナシ園は防風網や防風垣等で囲われており, その外側に防葉網を設置する例が多いためである。防葉網を設置した部分を防葉網設置区, 設置しない部分を慣行区とした (図-3)。

散布には, スピードスプレーヤ (昭信 3S-B02D-KT-II, ノズル数 22) を用いて, ポンプ圧力 15 kg/cm², エンジン回転数 2,000 回転/分, L3 速で図-3 のとおりに水を散布した。また, 圃場の外側に面した場所での散布は, 外側方向のノズルの噴出を停止した。これは, 一般的な飛散防止方法の一つで, 生産者が慣行的に行っているものである。

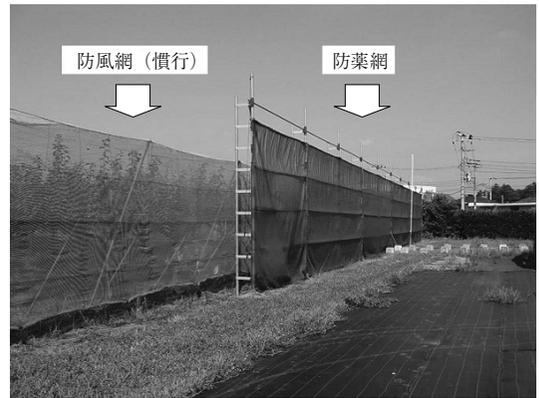


図-2 防葉網の設置状況

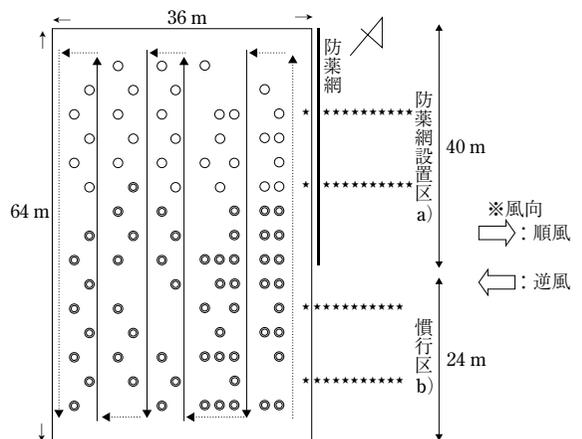


図-3 防葉網設置試験の概念図

○: ‘幸水’, ⊙: ‘なつひかり’, ★: 調査地点 (各区 2 反復), ←: SS の走行位置 (破線は外側方向の噴出を停止).

a) 試験 1 は防風網から, 試験 2 は防葉網から 1 m 間隔に感水紙を設置. b) 試験 1, 2 ともに防風網から 1 m 間隔に感水紙を設置.

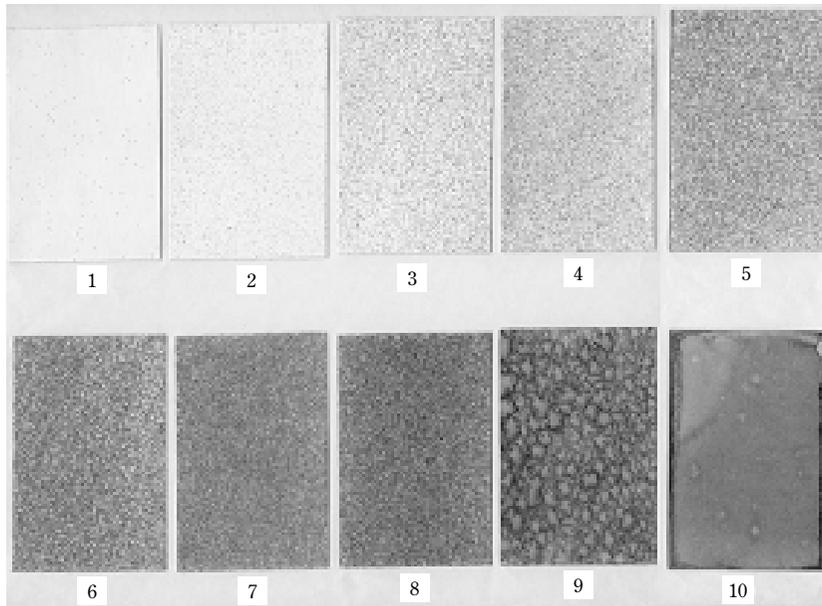


図-4 薬剤付着度標準表

農業機械化研究所 (1993) より引用。

飛散の程度は、感水紙 (Syngenta Crop Protection 社製, 26×76 mm) を用いて、薬剤付着度標準表 (図-4, 農業機械化研究所, 1993) に準拠して、目視で 0 ~ 10 の 11 段階に数値化した。

試験は、ニホンナシの新梢伸長が停止し、葉が繁茂している 7 月中旬 ~ 10 月上旬の間に実施した。

試験 1. 飛散低減ノズルを組み合わせた場合の防薬網設置の効果

試験は、2006 年 10 月 3 日午前 9 時からダルマ型ノズル ($95 \mu\text{m}$) を、同じ日の午前 10 時 50 分から飛散低減ノズル (ヤマホ工業 (株) 製 CV2180 (粒子径 $115 \mu\text{m}$)), ただし両サイドの下部各 2 個のノズルは SV-23-40K (粒子径 $188 \mu\text{m}$) を、それぞれスピードスプレーヤーに装着して実施した。防薬網の高さは 5 m とした。

測定地点は、防薬網設置区・慣行区ともに防風網の内側 0 m と外側 0 ~ 10 m に 1 m 間隔に設け、高さ 30 cm の台の上に感水紙を置いた。

ダルマ型ノズルを用いて散布したときの風向は逆風 (園外から園内へ吹く風) で、平均風速 0.4 m/s , 最大風速 1.5 m/s , 最小風速 0 m/s であった。飛散低減ノズルを用いて散布したときの風向は逆風で、平均風速 0.5 m/s , 最大風速 2.2 m/s , 最小風速 0 m/s であった。

その結果、ダルマ型ノズルを用いて散布した場合の園外への飛散距離は、防薬網設置区では網の外側 1 m で、

慣行区の網の外側 2 m に比べ短かった (表-2)。飛散の程度は、防薬網設置区では網の外側 1 m が付着度 1.5 で、網の内側 0 m と同じであった。また、慣行区の外側 1 m は付着度 1.0 で、内側 0 m の付着度 2.0 より低減した。

飛散低減ノズルを用いて散布した場合の園外への飛散距離は、防薬網設置区では網の外側 1 m で、慣行区の網の外側 3 m に比べ短くなった。飛散の程度は、防薬網設置区では網の外側 1 m が付着度 1.0 で、網の内側 0 m の付着度 3.5 より低減した。また、慣行区の網の外側 1 m は付着度 2.0 で、網の内側 0 m の付着度 2.5 より低減した。

以上のことから、防薬網を設置すると、いずれのノズルを用いた場合でも、園外飛散を低減することができた。

また、飛散低減ノズルは、両区で、ダルマ型ノズルに比べ園外の飛散量を低減した。この理由は、飛散低減ノズルから噴出する水滴の粒径が大きいため、ダルマ型ノズルの水滴よりも、園外飛散しにくいことおよび網で遮られやすいためと考えられる。このことから、園外飛散の低減には、防薬網の設置に併用して、飛散低減ノズルの利用が望ましい。なお、飛散低減ノズルは、散布した薬液の直進性が高いため、慣行ノズルに比べて、樹の上部まで薬液を到達でき、散布者への曝露も少ないという利点がある (地上防除ドリフト対策マニュアル編集委員会, 2005)。飛散低減ノズルを使用する場合の注意点は、

表-2 飛散低減ノズルを組み合わせた場合の防葉網設置の効果

ノズルの種類	区	防風網からの距離											
		内0m	外0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m
ダルマ型	防葉網設置	1.5	1.0	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	慣行	2.0	2.0	1.0	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0
飛散低減	防葉網設置	3.5	2.0	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	慣行	2.5	2.0	2.0	1.0	0.5	0	0	0	0	0	0	0

距離はそれぞれの防風網からの距離で、防葉網の高さは5m。数値は付着度。

表-3 風向が異なる条件における防葉網設置の効果

風向	区	各網からの距離 ^{a)}											
		内0m	外0m	1m	2m	3m	4m	5m	6m	7m	8m	9m	10m
逆風 ^{b)}	防葉網設置	3.5	1.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	慣行	4.0	3.0	2.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0
順風 ^{b)}	防葉網設置	3.5	1.5	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	慣行	3.0	3.0	2.0	1.5	1.0	1.0	0	0	0	0	0	0

^{a)} 距離はそれぞれの網からの距離で、防葉網の高さは4m。^{b)} 逆風は圃場の外側から内側に、順風は圃場の内側から外側に吹く風。数値は付着度。

薬効を確保するために散布ムラに注意すること、病虫害によっては効果が高い農薬や浸透性の優れた農薬を散布することおよび噴霧圧力が高くなると粒子径が小さくなるため、適正圧力の範囲で散布することが挙げられる。

試験2. 風向が異なる条件下における防葉網設置の効果

試験1では風向が逆風であり、より園外飛散が多い順風（園内から園外へ吹く風）での効果を確認する必要がある。この試験では防葉網の高さを、防葉網の設置費用を高さ5mに比べて3割削減できる4mとした。ノズルは、試験1で使用した飛散低減ノズルを用いた。

測定地点は、防葉網設置区・慣行区ともに各網の内側0mと外側0～10mに1m間隔に設け、高さ30cmの台の上に感水紙を置いた。

試験は、風向条件が異なる2007年7月25日と9月14日に上記の試験場所で行った。7月25日の散布時の風向は逆風で、平均風速1.4m/s、最大風速4.4m/s、最小風速0m/sであった。9月14日の散布時の風向は順風で、平均風速0.7m/s、最大風速1.7m/s、最小風速0m/sであった。

その結果、逆風時の園外への飛散距離は、防葉網設置区では網の外側0mで、慣行区の網の外側2mに比べ短かった（表-3）。飛散の程度は、網の外側0～2mでは、防葉網設置区の付着度が0～1.0で、慣行区の付着度1.5～3.0より低減した。

順風時の園外への飛散距離は、防葉網設置区では網の

外側1mで、慣行区の網の外側4mに比べ短かった。飛散の程度は、網の外側0～4mでは、防葉網設置区の付着度が0.5～1.5で、慣行区の付着度1.0～3.0より低減した。

このように、防葉網の設置は、異なった風向条件であっても、園外飛散を低減させる効果が認められた。しかし、防葉網を設置しても、園外飛散の発生がなくなるわけではない。したがって、防葉網を設置しても、農薬散布時の風向や風速等には十分な注意が必要である。

おわりに

千葉県内のニホンナシ栽培における農薬成分使用回数（農薬成分×使用回数）は、1994年において、殺菌剤約30回、殺虫・殺ダニ剤約15回であった。農薬散布回数が多くなれば、園外へ飛散するリスクが高まる。そこで、農薬散布回数を削減する取り組みについて紹介したい。千葉県では、独自の農産物認証制度「ちばエコ農産物」を設け、化学合成農薬の農薬成分使用回数を26回以内とし、コンフューザーNの設置や落葉を圃場外へ持ち出して処分するなどの減農薬防除体系を提案している。また、主要病害である黒星病に対しては、当センターが開発した「梨病害防除ナビゲーション」を利用し、防除の要否や散布時期の適確な判定に役立てている。ある産地では、15年前から散布回数の削減に取り組んでおり、現在では18回程度と1994年の半分まで削減され

ている。このような取り組みは、園外飛散の低減につながるだけでなく、安心安全な産地としての信頼につながっている。園外飛散の低減対策には、このような散布回数削減に加え、緩衝地帯の幅を大きく設置すること、散布時の気象条件および散布方法の確認、スピードスプレーヤの噴霧圧力と薬液量の適正化、圃場周辺の栽培品目や住宅への注意等の基本的な事項に対する配慮が重要である。そのうえで、防薬網の利用を検討し、自分の圃場に合った飛散低減対策を実施してもらいたい。

引用文献

- 1) 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, 31 pp.
- 2) 林 公彦ら (2005): 九州農業研究 67: 208.
- 3) 東 恵一 (2006): 植調 40: 379 ~ 385.
- 4) 農業機械化研究所 (1993): 平成3年度事業報告, 農業機械化研究所, 埼玉, p. 99 ~ 100.
- 5) 農林水産省統計部 (2008): 平成18年度果樹生産出荷資料, 農林水産省, 東京, 46 pp.
- 6) 山本幸洋ら (2004): 千葉農経研報 3: 135 ~ 139.

登録が失効した農薬 (21.12.1 ~ 12.31)

掲載は、種類名、登録番号：商品名（製造者又は輸入者）登録失効年月日。

「殺虫剤」

- シラフルオフェン水和剤
19786: MR. ジョーカー DF (バイエルクロップサイエンス) 09/12/05
- 19787: ホクコー MR. ジョーカー DF (北興化学工業) 09/12/05
- カルボスルファンマイクロカプセル剤
20503: ガゼット MC フロアブル (日産化学工業) 09/12/05
- イソキサチオン・メソミル水和剤
14223: ホスクリン (三井化学アグロ) 09/12/11
- DDVP 乳剤
12258: サンケイ DDVP 乳剤 50 (琉球産経) 09/12/15
- 4932: ラピック (大塚化学) 09/12/26
- ベンゾエピン粉剤
11270: マリックス粉剤 (アグロカネショウ) 09/12/19
- ププロフェジン粉剤
18873: アブロード粉剤 10DL (日本農薬) 09/12/26

「殺虫殺菌剤」

- イミダクロプリド・アゾキシストロピン粒剤
20146: アミスターアドマイヤー箱粒剤 (バイエルクロップサイエンス) 09/12/3
- イミダクロプリド・チアジニル粒剤
21054: バイエルブイゲットアドマイヤー粒剤 (バイエルクロップサイエンス) 09/12/3
- イミダクロプリド・スピノサド・トリシクラゾール粒剤
21489: バイエルパワーリードスピノ箱粒剤 (バイエルクロップサイエンス) 09/12/3
- イミダクロプリド・トリシクラゾール粒剤
21492: パワーリード箱粒剤 (バイエルクロップサイエンス) 09/12/3
- MEP・イミノクタジナルベシル酸塩粉剤
20500: ヤシマスミチオンベルコート粉剤 DL (協友アグリ) 09/12/04
- BPMC・MEP・フサライド・フラメトピル粉剤
19790: ホクコーラプリンバースミバッサ粉剤 DL (北興化学

工業) 09/12/05

「殺菌剤」

- イプロジオン水和剤
14213: 日産ロブラール水和剤 (日産化学工業) 09/12/11
- 16234: ロブラールフロアブル (バイエルクロップサイエンス) 09/12/26
- 16235: 日産ロブラールフロアブル (日産化学工業) 09/12/26
- 16237: ヤシマロブラールフロアブル (協友アグリ) 09/12/26
- クレソキシムメチル水和剤
19826: ストロビードライフロアブル (BASF ジャパン) 09/12/22
- 19827: クミアイストロビードライフロアブル (クミアイ化学工業) 09/12/22
- 19828: 日産ストロビードライフロアブル (日産化学工業) 09/12/22
- 19829: 日曹ストロビードライフロアブル (日本曹達) 09/12/22
- 19830: ストロビーフロアブル (BASF ジャパン) 09/12/22
- 19831: 日曹ストロビーフロアブル (日本曹達) 09/12/22
- 19832: 日産ストロビーフロアブル (日産化学工業) 09/12/22
- イプロジオン・イミノクタジン酢酸塩水和剤
18030: ディンクロップフロアブル (丸和バイオケミカル) 09/12/25

「除草剤」

- シハロホップブチル・テニルクロール・ベンスルフロメチル水和剤
19821: 日農パビカフロアブル (日本農薬) 09/12/12
- ペントキサゾン水和剤
19843: ベクサー 45 フロアブル (科研製薬) 09/12/22
- CAT 水和剤
6650: シマジン (住友化学) 09/12/25