

# リンゴわい化栽培におけるドリフト低減ノズルを用いたスピードスプレーヤの薬液到達性と病害虫防除効果

岩手県農業研究センター 小野 浩 司

## はじめに

リンゴを含めた果樹生産における病害虫防除方法は、作業の効率化、軽労化を図るため大型防除機械であるスピードスプレーヤ（以下SS）による防除が一般化されている。しかし、2006年の改正食品衛生法によるポジティブリスト制の導入により、SSによる防除方法は、他作物へのドリフトが懸念されている。その対策の一つとして、ドリフト低減ノズルの開発が進み市販化されているが、樹体への薬液到達性や病害虫防除効果を高める利用法についての報告はわずかである（小野ら，2008）。

ここでは、ドリフト低減ノズルの一つであるDLコーンノズルを用いたSS防除において、送風量の違いがリンゴ樹への薬液到達性および病害虫防除に及ぼす影響について報告する。

## I 岩手県におけるリンゴわい化樹の樹形

岩手県では全リンゴ栽培面積 2,990 ha のうちわい化栽培面積は 2,248 ha が全体の 75% 以上がわい化栽培となっている（2008年現在）。リンゴわい化樹の樹形はスレンダースピンドルブッシュ（細型紡錘形）が一般的であるが、当県では、強樹勢化に伴い間伐が取り入れられ、樹冠下部の側枝を大きく横に伸ばし、骨格となる側枝を設けることにより樹高を切り下げ、結果部位 2.5 m 以下を目標とした樹形が一般的となっている（図-1）。本試験では、このような樹形のリンゴ樹を使用した。また、品種はJM7台‘ふじ’（1997年定植）、植栽距離は 5 × 5 m とした。

## II ドリフト低減効果

ドリフトの状況および後述するリンゴ樹に対して薬液がどの程度届いているかを把握するため感水紙（スプレーイングシステム社製）を利用した。感水紙は液滴（水分）が付着すると黄色から青色に変色する試験紙である。

わい化リンゴ園におけるドリフト状況を把握するため、樹列に垂直となるような位置（樹列東側）に 5 m 間隔で 3 箇所（10, 15, 20 m）に感水紙を地表面に設置し、SS で水を散布し、感水紙への液滴付着程度を調査した（図-2）。感水紙の付着程度の評価は標準付着度表（カンキツ用）を利用し、0～10 までの指数で表した（図-3）。

ドリフト低減ノズルは、DLコーンノズル（丸山製作所製）を利用し、対照としてSSに一般的に装着されている慣行コーンノズルを使用した。

散布粒径の大きいDLコーンノズルは、慣行コーンノズルと比較してドリフトは少なく、特に樹列から 10 m

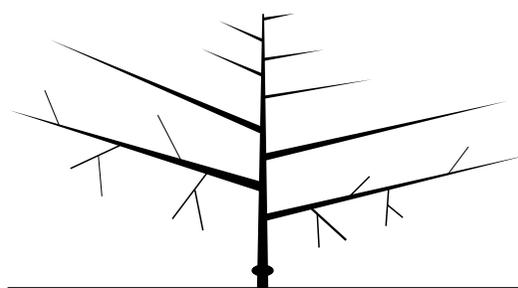


図-1 リンゴわい化樹のイメージ

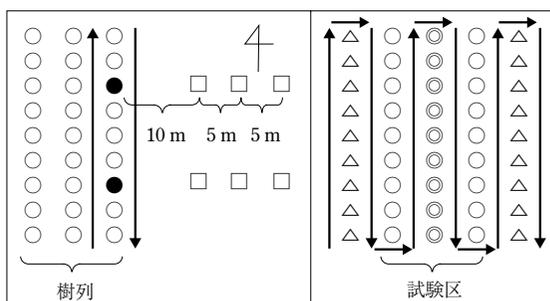


図-2 試験圃場の概要（左：薬剤到達性試験，右：病害虫防除効果試験）

○，●，◎，△：リンゴ樹，●：感水紙設置樹，◎：調査樹，△：緩衝樹，□：ドリフト確認用感水紙設置地点，→：SS 走行方向。薬液到達性試験時では、感水紙設置樹側と反対側にあるノズルを止めて片側散布を実施。病害虫防除試験では両側散布。

Chemical Spray Application for Drift-Reducing Nozzle in Dwarf Apple Orchards and Efficiency of Pesticides for Pest Control. By Hiroshi Ono

（キーワード：リンゴ，ドリフト低減ノズル，薬液到達性，病害虫防除効果）

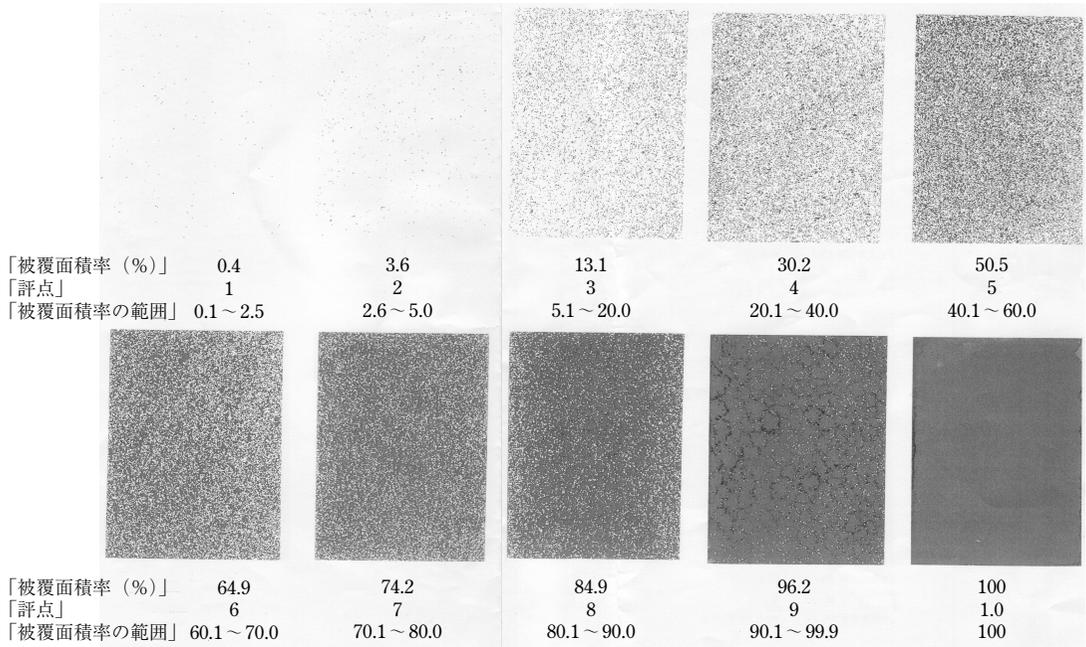


図-3 標準付着度表 (カンキツ用)  
作成：平成3年度.

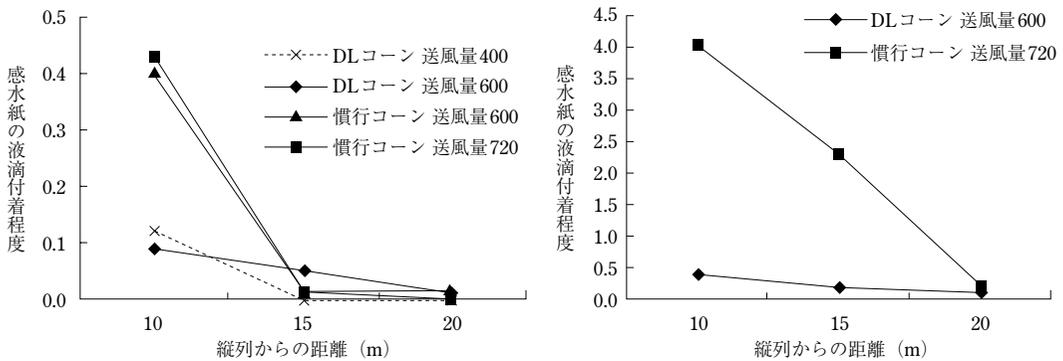


図-4 ドリフトの状況 (左：2006, 右：2007)

の距離で顕著であった (図-4)。慣行ノズルの散布粒径は  $90\mu\text{m}$  前後と細かく、強風条件下の風下方向では、圃場から  $40\sim 50\text{m}$  離れた地点でもドリフトが確認されている (地上ドリフト対策マニュアル編集委員会編, 2005)。一方、DLコーンノズルなどのドリフト低減ノズルは散布粒径が  $200\mu\text{m}$  前後と大きいため、散布粒子が近距離で落下し、ドリフトが軽減すると考えられた。なお、2006年と07年では年次差が大きい結果となった。これは2006年が南からの風であったため、感水紙を設置した樹列西側方向への散布液の飛散が少なかったため

と考えられる。このように、風の影響を大きく受けるため、ドリフト低減ノズルを使用した場合でも、風速と風向に十分な配慮が必要である。

### III 薬液到達性

リング樹への薬液到達性の調査方法は以下のとおりとした。

樹冠内部に5本 (主幹際と主幹から  $1\text{m}$  の地点) の支柱を立て、高さ別 ( $0.5\text{m}$ ,  $1.5\text{m}$ ,  $2.5\text{m}$ )、向き別 (水平および垂直) に1樹当たり60枚の感水紙をつけ



図-5 薬液到達性試験における感水紙設置位置

表-1 ノズルと送風量の組み合わせ

試験年次	ノズル a)	粒径 (μm)	圧力 (MPa)	送風量 (m <sup>3</sup> /min)	散布量 (l/10 a)	供試 SS
2006	DL コーン	200 前後	1.5	400	450	SSA-F616
	DL コーン	200 前後	1.5	600	450	SSA-F616
	慣行コーン	90 前後	1.5	600	450	SSA-F616
	慣行コーン	90 前後	1.5	720	450	SSA-U1000
2007	DL コーン	200 前後	1.5	600	450	SSA-α 602
	慣行コーン	90 前後	1.5	720	450	SSA-U1000

a) DL コーンノズルおよび慣行コーンノズルは丸山製作所製品。

(図-5)、感水紙を設置した樹に、SSにより水を噴霧し、感水紙への液滴付着程度を調査する。

この方法はリンゴ樹のすべての部位に対する薬液の付着程度を把握することはできないが、感水紙の設置場所を固定することにより、散布条件を変えた場合の薬液到達程度の違いを確認することができる。

ノズルと送風量の組み合わせは表-1に、薬液到達性の結果を図-6に示した。また、散布量はすべてのノズル・送風量の組み合わせにおいて450 l/10 aとした。慣行コーンノズルにおける送風量720 m<sup>3</sup>/minの薬液到達性は指数8であるのに対して、送風量600 m<sup>3</sup>/minとすると指数は6.3となる。また、DLコーンノズルの送風量600 m<sup>3</sup>/minにおける到達性指数6.0に対して送風量400 m<sup>3</sup>/minでは5.7と低くなり、送風量が薬液到達性に影響を及ぼしていることがわかる。特に、送風量を下げると樹冠上部2.5 mの位置における感水紙の液滴付着程度が低くなり、樹冠上部まで到達していない。一方、送風量600 m<sup>3</sup>/minの同一条件であれば、DLコーンノズルと慣行コーンノズルにおける薬液到達性はほぼ同程度であり、薬液到達性に差は認められない。

#### IV 病害虫防除効果

ドリフト低減ノズルを利用した薬液散布における病害

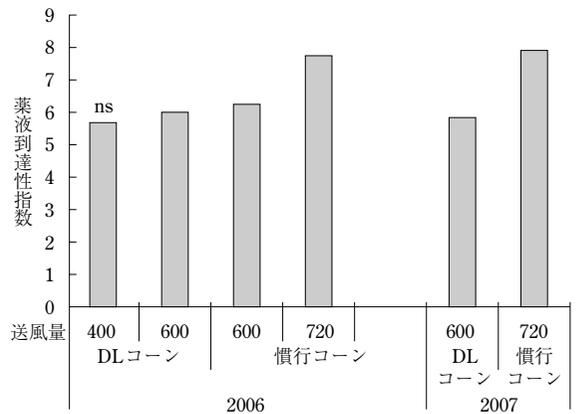


図-6 各ノズル、送風量における薬液到達性  
異符号はチューキーの多重検定により、5%水準により有意差あり、ns有意差なし。

虫防除効果を確認するため、薬液到達性試験と同じノズルと送風量の組み合わせで(表-1)、リンゴ樹に通年で薬液散布を実施した(図-2)。その際の防除実績は表-2, 3に示した。調査はナミハダニと斑点落葉病について実施した。

ナミハダニの調査方法は、3樹について1樹当たり地上高50 cm(樹冠下部)、150 cm(樹冠中間部)、250 cm

表-2 2006年防除実績

月日	散布薬剤名 <sup>a)</sup>	希釈倍数 (倍)
4/13	マシン油 (97%) 乳剤 イミノクタジン酢酸塩 (25%) 液剤	50 1,000
4/25	TPN (53%) 水和剤 NAC (85%) 水和剤	1,500 1,200
5/6	ジフェノコナゾール (10%) 水和剤	3,000
5/19	ジフェノコナゾール (10%) 水和剤 テブフェノジド (20%) 水和剤	3,000 3,000
5/31	マンゼブ (75%) 水和剤	600
6/10	ジチアノン (70%) 水和剤	2,000
6/22	シプロジニル (12.5%)・ジラム (33.5%) 水和剤 アセタミプリド (40%) 水溶剤 MEP (40%) 水和剤	500 4,000 1,000
7/4	有機銅 (80%) 水和剤 ダイアジノン (34%) 水和剤 エトキサゾール (10%) 水和剤	1,200 1,000 2,000
7/13	チオファネートメチル (70%) 水和剤 イミノクタジン酢酸塩 (25%) 液剤 ダイアジノン (34%) 水和剤	1,500 2,000 1,000
7/23	ポリオキシシ (5%)・有機銅 (45%) 水和剤 DMTP (36%) 水和剤 ミルベメクチン (1%) 乳剤	1,000 1,500 1,000
8/3	キャプタン (20%)・有機銅 (30%) 水和剤 MEP (40%) 水和剤	500 1,000
8/11	イミノクタジン酢酸塩 (25%) 液剤 クロルピリホス (72%) 水和剤	2,000 3,000
8/21	イプロジオン (16.5%)・キャプタン (40%) 水和剤 アラニカルブ (40%) 水和剤 BPPS (30%) 水和剤	800 1,000 750
9/6	フルオリミド (75%) 水和剤	1,000
9/21	キャプタン (80%) 水和剤	800

<sup>a)</sup> ( )内は、有効成分の含有量。

(樹冠上部) 前後にある側枝の主幹から 150 cm 以内 (側枝基部) と 150 cm 以上 (側枝先端) の計 6 箇所の新梢葉 5 枚について、すべてのナミハダニ寄生虫数を計測した。調査時期は殺ダニ剤散布前日と散布 7 日後、14 日後とした。

その結果、2006年7月23日のミルベメクチン乳剤散布では、送風量を 400 m<sup>3</sup>/min とした DL コーンノズルの区で散布 14 日後のナミハダニ寄生虫数が増加した (図-7)。特に樹冠上部における増加が著しくなる傾向が認められた (データ省略)。また、送風量を 600 m<sup>3</sup>/min とした場合も DL コーンノズル、慣行コーンノズルとも散布 14 日後にナミハダニの寄生虫数が増加したが、DL コーンノズルが慣行コーンノズルより増

表-3 2007年防除実績

月日	散布薬剤名 <sup>a)</sup>	希釈倍数 (倍)
4/1	マシン油 (97%) 乳剤 イミノクタジン酢酸塩 (25%) 液剤	50 1,000
4/24	TPN (53%) 水和剤 NAC (85%) 水和剤	1,500 1,200
5/4	ジフェノコナゾール (10%) 水和剤	3,000
5/16	ジフェノコナゾール (10%) 水和剤 テブフェノジド (20%) 水和剤	3,000 3,000
5/28	酸化フェンブタスズ (48%) 水和剤 マンゼブ (75%) 水和剤	2,000 600
6/11	ジチアノン (70%) 水和剤	2,000
6/20	シプロジニル (12.5%)・ジラム (33.5%) 水和剤 アセタミプリド (40%) 水溶剤 MEP (40%) 水和剤	500 4,000 1,000
6/30	有機銅 (80%) 水和剤 フルバリネート (20%) 水和剤	1,200 2,000
7/10	チオファネートメチル (70%) 水和剤 MTP (36%) 水和剤	1,500 2,000
7/23	ポリオキシシ (5%)・有機銅 (45%) 水和剤 DMTP (36%) 水和剤	1,000 1,500
8/2	キャプタン (20%)・有機銅 (30%) 水和剤 MEP (40%) 水和剤 フルアクリピリム (30%) 水和剤	500 1,000 2,000
8/13	イミノクタジン酢酸塩 (25%) 液剤 クロルピリホス (72%) 水和剤	2,000 3,000
8/23	イプロジオン (16.5%)・キャプタン (40%) 水和剤 アラニカルブ (40%) 水和剤 BPPS (30%) 水和剤	800 1,000 750
9/14	フルオリミド (75%) 水和剤	1,000

<sup>a)</sup> ( )内は、有効成分の含有量。

加の度合いが大きい傾向であった。また、2007年8月2日のフルアクリピリム水和剤散布では、送風量が大きい (720 m<sup>3</sup>/min) 慣行コーンノズルと同様に送風量 600 m<sup>3</sup>/min の DL コーンノズルでも十分な効果が認められた (図-8)。

DL コーンノズルを使用した場合、散布量 450 l/10 a、風量 400 m<sup>3</sup>/min では明らかに樹体への薬液到達性が劣るため、ナミハダニを防除するためには少なくとも 600 m<sup>3</sup>/min 以上の風量が必要と考えられた。

斑点落葉病の調査方法は、1 樹当たり目通り部 (地上高 100 ~ 200 cm) と樹上部 (地上高 200 cm 以上) にある側枝から、側枝基部と側枝先端の新梢 20 本ずつを任意に抽出し、全葉について発病の有無を調査し、発病葉率を算出した。調査時期は 6 月下旬と 7 月下旬の 2 回とした。

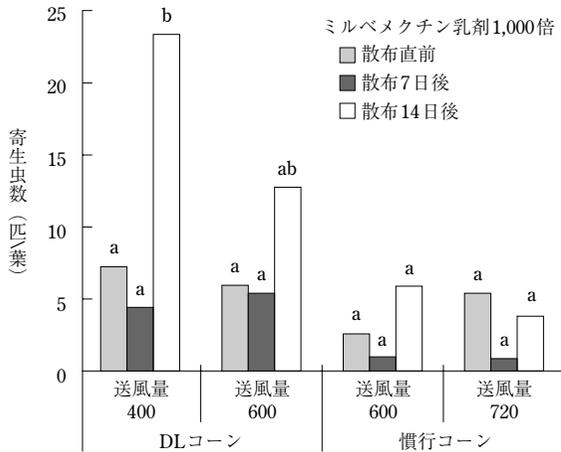


図-7 各ノズル，送風量におけるナミハダニ発生状況 (2006.7.23)

異符号はチューキーの多重検定により，5%水準により有意差あり。

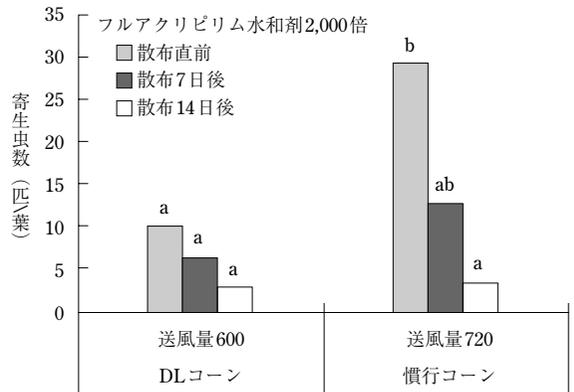


図-8 各ノズル，送風量におけるナミハダニ発生状況 (2007)

異符号はチューキーの多重検定により，5%水準により有意差あり。

表-4 各ノズル，送風量による斑点落葉病の発生状況 (2006)

ノズル種類	送風量 (m³/min)	散布量 (l/10 a)	発病葉率 (%)			
			6月下旬 <sup>a)</sup>		7月下旬 <sup>b)</sup>	
			樹冠上部 <sup>c)</sup>	樹冠下部 <sup>d)</sup>	樹冠上部 <sup>c)</sup>	樹冠下部 <sup>d)</sup>
DLコーン	400	450	0.0	1.3	0.0	0.9
DLコーン	600	450	0.0	0.6	0.0	0.4
慣行コーン	600	450	0.0	0.6	0.0	0.3
慣行コーン	720	450	0.0	0.4	0.0	0.2

a) 6月28日調査. b) 7月24日調査. c) 地上高200cm以上の側枝新梢葉を調査. d) 地上高100～200cmの側枝新梢葉を調査.

いずれの散布条件においても斑点落葉病の発生状況に差は認められず，発生もわずかであった (表-4)。また，調査を行った2006～07年にかけてナミハダニ，斑点落葉病以外の病害虫の発生は認められなかった。

これらのことから，リングわい化栽培園でSS散布時にDLコーンノズル使用した場合，散布量450 l/10 a，送風量600 m³/min以上の条件で，病害虫防除効果の面から利用可能であると判断された。

おわりに

ドリフトは周辺作物への飛散ばかりではなく，果樹園に近い住宅や農道を走る乗用車などへの飛散も懸念され

ている。DLコーンノズルなどのドリフト低減ノズルは，無風や風の弱い条件でドリフト低減効果が認められる。一方，DLコーンノズルなどのドリフト低減ノズルであっても，風の強い条件やSSの散布圧力・送風量によってはドリフト低減効果ばかりでなく，病害虫防除効果も低下することもあるので，特徴を十分把握したうえで上手に利用してほしい。

引用文献

- 1) 地上ドリフト対策マニュアル編集委員会編 (2005): 地上ドリフト対策マニュアル, 日本植物防疫協会, 東京, 47 pp.
- 2) 小野浩司ら (2008): 北日本病虫研報 59: 210～216.