

創立35周年記念事業
病害虫防除技術の最前線

連絡試験成果集
—平成10年から16年を中心に—

第3集
九州地域のナシ栽培に
おける薬剤散布回数低減技術

編集・執筆 井手 洋一（佐賀県果樹試験場）



2005年5月

九州病害虫防除推進協議会

序

九州病害虫防除推進協議会は平成17年（2005）5月18日の創立記念日を以て、満35周年の節目の年を迎えることができました。これは偏に今日まで関係者各位のご支援とご協力によるもので、心より感謝申し上げます。

本協議会は、九州地域で栽培されている主要作物（普通作・野菜作・果樹・茶樹）に発生し、問題となっている病害虫を農薬（天敵を含む）を基軸として、自然環境と調和しながら、減農薬を目途に、的確、かつ、効率的に、農家が現場で適用するための防除法の開発を行ってきました。この防除技術開発のための基礎資料を得るために、本協議会では九州に所在する試験研究機関の協力のもと、賛助会員の援助を得て、病害虫防除法改善連絡試験を実施、その結果を毎年まとめて成績書として発行し、また、これを基に「暖地作物病害虫防除指針」を四年毎に改訂・発行して今日に至っております。

これら各年次ごとの成績書の中には、防除対象となっている個々の病害虫について、同一の設計のもとで複数の試験場所が数年間に亘って試験を行い、貴重な成果が得られたものが多く見られます。この度の創立35周年記念事業の一環として、これら貴重な成果の中から普通作・野菜作・果樹・茶樹の各部門毎の病害と虫害について、主査の方々を中心に「連絡試験成果集—平成10年から16年を中心に—」として、それらの成果を編集・執筆していただき、ここに刊行したものであります。

この成果集は、現場の農家が個々の病害虫を防除するに当たり、新規開発の農薬と従来から使われてきた農薬を組み合わせ、それぞれの農薬の特徴を生かしながら効率的に防除するという体系防除が中心となっており、現時点では最高の防除法であると自負しており、また、経済的で、減農薬防除の道を拓くものと信じております。

ご多忙の中、個々の病害虫についての試験成果を編集・執筆していただいた各位に衷心よりお礼申し上げます。

平成17年5月

九州病害虫防除推進協議会

会長 野中福次

九州地域のナシ栽培における薬剤散布回数低減技術

はじめに

佐賀県果樹試験場 井手 洋 一

ナシでは1960年代よりスピードスプレーヤー（以下、SS）が導入されるようになり、防除作業は非常に楽になりました。しかし、その反面、年間の防除回数は20～30回にも達するようになり、過剰散布が指摘されるようにもなりました。

高度経済成長期、バブル経済全盛期までは、ナシは高級果物として高単価で取引されてきました。このため、生産者自身が過剰な薬剤散布を指摘することはほとんどありませんでした。しかし、1990年代後半に入りバブル崩壊による価格低迷の波が押し寄せ、経費節減が切望されるようになりました。また、消費者の減農薬志向が高まり、薬剤散布回数をできるだけ減らしたいという声が生産者自身から聞かれるようになりました。

しかし、薬剤散布回数を減らした場合のリスクや経営面での悪影響が懸念されることから、生産者自身が薬剤散布回数低減の行動をとることはほとんどありませんでした。また、薬剤散布回数の低減をうたった資材を導入したにもかかわらず、反対に病害虫の被害を被ったケースもありました。そこで、九州病害虫防除推進協議会（以下、九防協）の果樹グループでは、ナシにおける過剰な薬剤散布の現況を打破することを目的として、重要害虫'ナシヒメシンクイ'の被害を軽減するために開発された交信攪乱フェロモン剤'コンフューザー'の利用をはじめ、各種減農薬技術の開発に取り組み、一応の成果が得られましたので紹介します。

Ⅰ 交信攪乱フェロモン剤によるナシヒメシンクイの被害軽減効果

1) ナシヒメシンクイ防除の問題点

九州地域では従来品種の'二十世紀'や'長十郎'に替わって、'幸水'、'豊水'が果実袋を使用せずに栽培する無袋栽培が広く行われるようになりました。しかし、その反面、幼虫が果実内部に侵入して果実を食い荒らす害虫'ナシヒメシンクイ'（図1、図2）の防除に苦慮するようになりました。ナシヒメシンクイはナシだけでなく、モモ、サクラ、オウトウなどのバラ科植物に寄生します。モモではフェロモントラップの誘殺消長に基づいた防除の実践が推奨され（田中、1989）、ナシでもこの考え方に基づいた防除が各産地で取り入れられています。しかし、6月から8月になると発生世代が重なることから防除のタイミングを把握するのが非常に難しくなります。このため、いくらSSを使って防除が簡単に行けるとしても、定期的な散布に頼らざるをえないのが現状です。



図1 ナシヒメシンクイ成虫
（佐賀：衛藤）

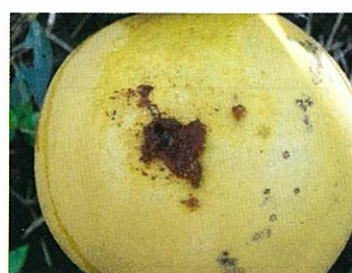


図2 ナシヒメシンクイ幼虫による
果実の被害（佐賀：井手）

また、九州地域では7月上中旬に収穫される施設加温栽培の'幸水'を皮切りに、7月下旬から8月上旬に収穫されるトンネル栽培の'幸水'、8月上中旬に収穫される露地栽培の'幸水'、8月下旬から9月中旬に収穫される露地栽培の'豊水'と、順次異なる作型の果実が出荷されます。このため、早い時期に収

穫される'幸水'の収穫時期に入ると、農薬の安全使用基準上散布できる殺虫剤が限定されること、また、収穫作業や選果作業に時間をとられ防除する時間がとれないこと等から、収穫時期の遅い'豊水'で大きな被害となる現状にありました。さらに、産地のイメージアップの観点から、収穫間際になって殺虫剤を何回も散布することは決して好ましいことではありません。以上のような状況から、殺虫剤散布に替わるナシヒメシンクイの防除技術の導入の声が高まるようになりました。

2) 交信攪乱性フェロモン剤「コンフューザーP」によるナシヒメシンクイの被害軽減効果

交信攪乱性フェロモン剤とは、雌成虫の分泌する性フェロモン成分に類似した合成フェロモン成分を含むディスペンサー（図3）を圃場内に大量に設置することで合成フェロモン成分を圃場に蔓延させ、雄が雌を探して交尾する確率を減少させることをねらった新しいタイプの防除資材です。雄と雌が交尾できないため、世代を重ねるごとに害虫密度が低下し被害を軽減することができます。



図3 交信攪乱フェロモン剤「コンフューザーP(N)」の設置状況（佐賀：井手）

ナシにさきがけてモモでは、ナシヒメシンクイ、ハマキムシ類、モモシンクイガ、モモハモグリガに対して有効な合成フェロモンを含む「コンフューザーP」が開発され、福島県のモモなど、比較的冷涼な地域から導入が試みられました（荒川、2001）。しかし、性フェロモンは揮発性の成分であることから、温暖な九州地域では実用化は難しいと考えられていました。

ところが、実際に九州の現地ナシ園において実証試験を行ってみると、「コンフューザーP」を設置することでナシヒメシンクイの被害を軽減できることが明らかになりました。1999年に佐賀県において行った現地実証試験では、「コンフューザーP」を取り付けた園では取り付けなかった園に比べて明らかに被害が少なくなっているのがわかります（表1）。また、ナシヒメシンクイの誘殺数が慣行の薬剤散布園よりも明らかに少なくなっています（表2）。

表1 交信攪乱性フェロモン剤「コンフューザーP」の設置によるナシヒメシンクイの被害軽減効果（佐賀：衛藤ら、1999年）¹⁾

調査区	調査品種	ナシヒメシンクイ 登録薬剤 散布回数 ²⁾	第1回目調査			第2回目調査		
			調査果数	被害果数	被害果率(%)	調査果数	被害果数	被害果率(%)
削減区1	幸水	1	2,481	0	0	-	-	-
	豊水		6,821	2	0.03	3,541	0	0
削減区2	幸水	2	3,411	6	0.18	-	-	-
	豊水		911	0	0	813	4	0.49
慣行区1	豊水	8	4,170	1	0.02	5,259	1	0.02
慣行区2	豊水	5	12,036	101	0.84	-	-	-
慣行区3	豊水	4	7,709	149	1.93	-	-	-
慣行区4	豊水	7	5,676	11	0.19	4,791	10	0.21

1)コンフューザーP設置日：5月14日

第1回目調査日：削減区1,2(幸水,豊水)は8月5日,慣行区1~4は8月11日に行った。

第2回目調査日：削減区1(豊水)は8月25日,削減区2(豊水)は8月17日,慣行区1,4は8月25日に行った。

2)登録薬剤散布回数：5月中旬以降に各調査時期までの散布されたナシヒメシンクイに対して登録を有する薬剤数を示す

表2 コンフューザーPによるナシヒメシンクイの交信攪乱効果(佐賀:衛藤ら, 1999年)

無施用・殺虫剤慣行散布園誘殺数 ¹⁾			施用・殺虫剤削減区誘殺数 ¹⁾		交信攪乱率(%) ²⁾	
A	B	平均	削減区1	削減区2	削減区1	削減区2
14	25	20	0	1	100	95

1) 6月上旬から10月上旬までの総誘殺数を示す

2) 交信攪乱率(%)=(100-削減区誘殺数/慣行散布園の平均値)×100

3) 「コンフューザーP」から「コンフューザーN」へ

「コンフューザーP」は本来、モモ用に開発され、ナシヒメシンクイ、ハマキムシ類、モモシンクイガ、モモハモグリガの4種類に対して効果のある合成フェロモンが充填された製品です。しかし、ナシではモモハモグリガが問題にならないことから、充填する合成フェロモン成分をナシヒメシンクイ、ハマキムシ類、モモシンクイガの3種類に限定し、「コンフューザーP」よりも成分濃度を高め、フェロモン成分の放出期間を長く保持できるように改良されたナシ専用の交信攪乱性フェロモン剤「コンフューザーN」が開発されました。フェロモン成分の大気中への経時的な放出量については未解明な部分が多いのですが、少なくともナシ専用で改良された「コンフューザーN」は、モモ用に開発された「コンフューザーP」よりも長い間、ディスペンサー内にフェロモン成分が残存し、効果を長期間保持できることが明らかにされています(表3)。また、「コンフューザーN」の場合、150本/10aの設置で「コンフューザーP」を180本/10aで設置した場合と同等の防除効果が認められます(データ略)。「コンフューザーP」を180本/10a設置した場合、約1万円/10aの経費を要しますが、改良された「コンフューザーN」を150本/10aで設置した場合は7,500円/10a程度で済むことから経費節減効果にもつながりません。

表3 コンフューザーNとコンフューザーPでのディスペンサー内のフェロモン残存量の比較¹⁾
(福岡:手柴ら, 2003年)

ディスペンサーの種類	フェロモン残存率(%)			
	ナシヒメシンクイ	ハマキムシ類	モモシンクイガ	モモハモグリガ
コンフューザーN	11.1	35.0	72.0	-
コンフューザーP	4.8	23.0	64.3	38.4

1)フェロモン設置日:6月6日, フェロモン回収日:9月16日

以上のような結果をふまえ、九州地域のナシでは、過去にナシヒメシンクイの被害が問題となった地域や、被害が顕著な品種'豊水'を植栽した園を中心に、ナシ専用で開発された「コンフューザーN」の普及が拡大しており、高い評判を得ています。過去、ナシヒメシンクイの被害を受けた地域のうち、「コンフューザーN」を毎年設置している地域では、ナシヒメシンクイの被害はほとんど問題となっていません。ナシヒメシンクイに悩まされている地域では、「コンフューザーN」を導入することによって大幅な被害軽減効果が期待されます。

なお、メーカーからは「コンフューザーN (P)」の効果を保証する設置面積として、3ha以上であることが推奨されていますが、このように規模の大きなナシ生産団地は少ないことから、小面積施用での効果や、経費節減対策として半量施用で行った場合の効果試験を同時に行っています。いずれも好結果が得られており、今後、ますます普及が図られるものと思われます。

4) 交信攪乱フェロモン剤の導入による殺虫剤低減技術の現状と残された問題点

交信攪乱性フェロモン剤「コンフューザーN (P)」は殺虫剤に替わる防除資材であることから、減農薬の手段として大きな期待がもたれました。実際に表1で示すように、「コンフューザー」を設置することで、殺虫剤を低減しても慣行の殺虫剤散布体系と同等以上の防除効果が得られています(表1、佐賀1999年)。熊本県や大分県の試験でも同様の結果が得られています(データ略)。しかし一方で、殺虫剤の低減を行ったために被害を被った事例があったのも事実で、その対策のための試験研究がすすめられています。

大分県の場合、1999年に殺虫剤低減区で多くの被害が認められました。ナシヒメシクイの寄生植物であるモモの放任樹が試験園の近くにあったことが原因のようで、翌年にそのモモを伐採したところ、殺虫剤低減区における被害が軽減された事例があります。この結果は、「コンフューザーN」を導入して薬剤散布回数を低減する際に、周辺部における寄主植物の対策が重要であることを示しています。また、園周辺部にモモやサクラ等の寄主植物がある場合、「コンフューザーN (P)」を園周囲の寄主植物にも取り付けることが奨められています。

一方、佐賀県の2003年の試験では、「コンフューザーN (P)」を設置した園において殺虫剤散布回数を減らしたところ、ナシヒメシクイと同様に幼虫が果実を食い荒らす「モモノゴマダラノメイガ」(図4)の被害に悩まされました。残念ながら「コンフューザーN (P)」にはモモノゴマダラノメイガに有効な性フェロモン成分は含まれていません。また、過去に「コンフューザーN (P)」を導入して薬剤散布回数を低減したという試験事例はたくさんありますが、「コンフューザーN (P)」を導入した場合にどのような薬剤をどの時期に散布すればよいのかという指針が示されたものは見当たらないことから、2004年度より、「コンフューザーN」を導入した場合の殺虫剤散布体系の指針を確立するための試験研究に着手しています。2004年度の試験では実害が大きいモモノゴマダラノメイガに対する有効薬剤がある程度明らかになりました(表5)。また、モモノゴマダラノメイガに対して6月上旬と7月上旬の散布が有効であることが示されており、これらの結果を後述の減農薬防除指針に反映させています(表7)。

表4 モモノゴマダラノメイガに対する各種殺虫剤の効果(佐賀:井手ら, 2004年)

区	系統	供試薬剤	倍数	薬剤散布日		被害果率(%)		経費 円/100%?	安全 使用基準
				6月2日	6月29日	6月23日	7月12日		
1	有機リン	スミチオン水和剤40	1,000倍	○	○	0.0	0.3	170	14日・6回
2	〃	ダイアジノン水和剤34	1,000倍	○	○	0.0	0.0	190	14日・6回
3	合ピレ	アグロスリン水和剤	1,000倍	○	○	0.3	0.3	810	前日・3回
4	〃	テルスター水和剤	1,000倍	○	○	0.7	0.7	620	7日・2回
5	I GR	ノーモルト乳剤	1,000倍	○	○	0.0	0.0	1,020	前日・2回
6	〃	アプロード水和剤	1,000倍	○	○	0.0	2.1	540	30日・2回
7	ネオニコチノイド	モスピラン水溶剤	2,000倍	○	○	0.0	0.0	800	14日・2回
8	〃	アクタラ顆粒水溶剤	2,000倍	○	○	1.8	2.3	410	14日・3回
9	〃	ダントツ水溶剤	2,000倍	○	○	0.7	1.6	660	14日・3回
#		無散布		—	—	13.7	—	—	—



図4 モモノゴマダラノメイガ成虫（佐賀：井手）

II その他の減農薬に関する成果

1) 薬剤の性能の評価

以上のように、交信攪乱フェロモン剤「コンフューザーN」の導入で殺虫剤散布回数を低減できることが示されました。しかし、これまで過去に行われてきた減農薬に関する試験研究のように、フェロモン剤の導入実証試験や生物防除資材の評価のみでは、薬剤散布低減技術を完結することはできません。薬剤散布回数の低減を図るには、病害虫の生態解明や使用する薬剤の特性解明、薬剤の適切な使用時期の検討なども重要であると考えています。

特に最近では、防除薬剤に関する試験研究については軽視されることが多くなりました。農薬登録を行う際に日本植物防疫協会主体で公的機関による連絡試験が行われることから、農薬の試験はそれ以上必要ないと発言される研究者の方も少なくないようです。しかし、防除の「道具」である農薬の特性を明らかにし、特性に応じた使い方をしないと防除の効率化を図ることはできないということ、さらには農薬散布回数の低減を図るうえで農薬の効果や特性に関する試験が重要であることを改めて見直す必要があると思います。

ナシの場合、開花前後に黒星病を対象にステロール脱メチル化阻害剤(DMI剤)が散布されます。数多くのDMI剤が黒星病に適用がありますが、農薬登録の際に行われる日本植物防疫協会の委託試験成績を整理してみると、どのDMI剤も非常に高い防除効果であると読み取れます。しかし、薬剤の残効の評価という観点で防除試験を行ってみると薬剤間で明らかに残効に差があり、減農薬を図る場合には、スコア水和剤10を使用することによって、少ない経費と少ない散布回数で確実に防除できることがわかります（表5）。

表5 ナシ黒星病に対する各種DMI剤の残効(佐賀：井手ら, 2001年)

殺菌剤名 (成分名)	倍	散布時期		発病葉率(%)				経費 (100リットル)
		開花直前 4月11日	落弁期 4月25日	5月 上旬	6月 上旬	6月 中旬	7月 上旬	
スコア水和剤10 (ジフェノコナゾール)	4,000	○	○	0	0	0	3.2	300円
アンビルフロアブル (ヘキサコナゾール)	1,000	○	○	0	0	0.7	4.7	380円
マネージDF (イミベンコナゾール)	6,000	○	○	0	0	4.3	6.3	220円
サルバトーレME (テトラコナゾール)	3,000	○	○	0	0	4.7	6.7	400円
無散布	—	—	—	7.7	38.7	45.8	47.3	

また、ナシ炭疽病では薬剤によって耐雨性に明らかに差がある（井手、2004）ことが示されています（表6）。カンキツ黒点病では薬剤散布後の耐雨性を考慮に入れた防除が組まれており、薬剤散布後の累積降雨量が250mm～300mmに達するか、散布後1か月を経過した場合に再散布を行う防除体系が生産現場で適用されています。しかし、ナシではこれまで、薬剤の耐雨性や残効性を考慮せずに7～10日ごとに定期的に薬剤散布が行われていました。そこで佐賀県では、このナシ炭疽病の耐雨性に関するデータ等をもとに、保護殺菌剤が主体となる5月上旬から6月中旬の防除において、薬剤散布後の累積降雨量と経過日数を取り入れた防除指針が提示されて現地適用が図られており、一般の定期的な防除体系と同等の防除効果が得られています（データ略）。

表6 ナシ炭疽病に対する各種薬剤の防除効果に及ぼす薬剤散布後の降雨量の影響
（佐賀：井手ら, 2000年）

供 試 薬 剤	倍数 (倍)	薬剤散布後の累積降雨量毎の防除価					経費 (100%)
		0mm	100mm	200mm	300mm	400mm	
アミスター10フロアブル (アゾキシトリン)	1,000	100	91	90	75	63	730
デランフロアブル (ジチアン)	1,000	100	92	77	64	38	390
フロンサイドSC (フルアジナム)	2,000	100	89	63	58	29	490
ストロビードライフロアブル (クロキシメチル)	2,000	100	86	64	53	42	730
キャブレート水和剤 (キャプタン・ペダル)	600	90	90	23	38	30	700

2) 薬剤散布法の改善に関する研究からのアプローチ

佐賀県では、防除機械であるSSの効率的な走行法についての研究が行われています。佐賀県のナシの場合、4 mおきに植栽されている場合が多く、スピードスプレーを用いて薬剤散布を行う場合、1列おきに低速走行する生産者とすべての列をやや速いスピードで走行する生産者とに大別されました。しかし、感水紙による付着程度の確認や黒星病の発病推移が調査された結果、同程度の散布量であっても1列おきの散布では付着むらが多く（図5）、黒星病の発生が多くなることから、全列散布を前提としなければいけないことが明らかにされています。

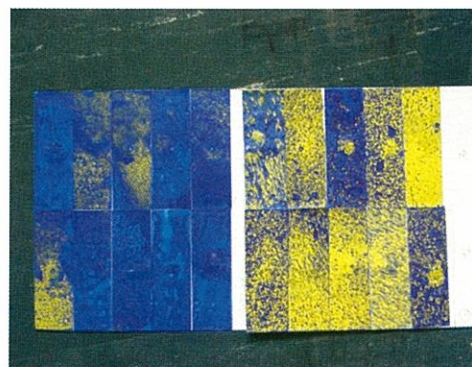


図5 感水紙による薬液付着状況（佐賀：井手）
左：全列走行，右：1列間隔の走行

Ⅲ 現地実証試験の成果

1) ナシにおける減農薬防除体系の考え方

減農薬という生物防除資材、天然抽出物、機能水等のキーワードを頭に浮かべる方が多いと思いますが、ナシではこれらの資材で薬剤散布回数が低減され生産者の経営向上につながるという知見は残念ながら得られておりません。そこで、佐賀県ではこれまでの試験研究で蓄積された病原菌の生態や薬剤の特性等の科学的根拠をベースとし、生産者の不安を払拭することで無駄な薬剤散布を省こうというEBC (Evidence-Based Control)の考え方(田代、2005)を取り入れた減農薬防除体系の構築を試みています。このEBCの概念によって作成されたのが下記の「ナシの減農薬防除の指針」です。この指針の実用化を図るために、佐賀県では県内10箇所程度の園で現地実証試験を3年間実施してきました(表7)。

殺菌剤については、黒星病に対する感受性が高い4月と6月には効果の高いDMI剤を使用すること、そして、黒星病に対する感受性が低くなる5月～6月中旬の防除では保護殺菌剤の使用を基本とし、薬剤散布後の累積降雨量と経過日数に基づいて薬剤散布を行うこと、さらに、薬剤散布間隔については既にカンキツ農家で広く普及している「防除適期判定雨量計」を使用することで降雨状況に応じて防除体系を組んだことが特徴です。また、コンフューザーNの設置を行うことで、モモノゴマダラノメイガを対象とした6月上旬と7月上旬のみを定期散布とし、あとはカメムシ類やアブラムシ類の発生初期に臨機的に防除することで殺虫剤の散布回数を減らしたのが特徴です。

2) トンネル栽培で高い安定性

EBCの考え方を取り入れた減農薬実証試験を行った結果、一般栽培に比べて有効成分で5～10程度減らしても慣行と同等の防除効果が得られることが明らかになりました。特に、簡易被覆栽培(トンネル栽培)については薬剤散布回数を減らしても黒星病の発生が少なく、普及性が高いと考えています。

簡易被覆栽培とは2月中下旬から5月上中旬までの生育初期のみを幅2m強のビニルで被覆し、その後は露地栽培と同様に管理するという手法で、九州地域では20年ほど前から広く取り入れられ、早期出荷や労力分散に貢献してきました。過去、簡易被覆栽培に農薬散布回数低減の可能性はあることは示されていましたが(渋谷・服部、1986)、生育の途中から露地と同じ状態となるため、生育初期から露地栽培と同様の薬剤散布が行われてきたのが現状でした。しかし、今回の実証試験において簡易被覆栽培は減農薬を進めるうえで有効であることが実証できました。この結果をもとに生産現場では個々の生産者が実際に簡易被覆栽培で減農薬に取り組もうという動きが出てきました。

表7 ナシの減農薬防除の指針(2004年最新版)

	散布時期	対象病害虫	薬剤処理法(*は薬剤以外の防除法)	備考
基幹防除	3月中旬	黒星病 輪紋病	○キノドーフロアブル 800倍	
	4月上旬 (開花直前)	黒星病	○スコア水和剤 4,000倍	
	4月中旬 (落弁期)	黒星病	○アンビルフロアブル 1,000倍	
	5月中旬	ナシヒメジクイ	*コンフューザーN設置	
	5月上旬 ~ 6月中旬	黒星病 輪紋病	薬剤散布後の累積降雨量 に応じて下記の薬剤を散布 ○デランフロアブル 1,000倍 (150~200mm) ○キノドーフロアブル 800倍 (100~150mm) ○フロンサイドSC 2,000倍 (100~150mm) ○キャプレート水和剤 600倍 (100~150mm)	左記の降雨量に達さなくても 14日後には 再散布を行う
	6月上旬	シンクイムシ 類	○スミチオン水和剤 1,000倍	モモノゴマダラノメイガ対策として重要
	6月下旬	黒星病 輪紋病	○スコア水和剤 2,000倍	モモノゴマダラノメイガ対策として重要
	7月上旬	シンクイムシ 類	○アグロスリン水和剤 } のいずれ ○モスピラン水溶剤 } れか 2,000倍 2,000倍	
	7月中旬	黒星病 輪紋病	○アミスター10フロアブル } のいずれ ○ストロビードライフロアブル } れか 1,000倍 2,000倍	
	8月中旬 (幸水収穫直後)	黒星病 葉炭疽病	○アミスター10フロアブル } のいずれ ○ストロビードライフロアブル } れか 1,000倍 2,000倍	
	9月中旬 (豊水収穫直後)	黒星病 葉炭疽病	晩生ナシ(新高, 愛宕等)を混植していない場合 ○デランフロアブル 1,000倍 晩生ナシ(新高, 愛宕等)を混植している場合 ○アミスター10フロアブル 1,000倍	
	10月上旬	黒星病	○キノドーフロアブル 1,000倍	
	10月下旬	黒星病	○キノドーフロアブル 1,000倍	
12月~2月	黒星病	*落葉処理の徹底 *輪紋病病斑の除去		

表8 簡易被覆栽培の‘幸水’における減農薬防除の実績（佐賀：井手ら，2004年，収穫直前，7月下旬調査）

試験区	圃名 ²⁾	被害果率(%)					防除回数	のべ有効成分数 (2月以降)				農薬代 (コンN含)	収益 ¹⁾
		黒星病	輪紋病	シクイムシ類	カメムシ	合計		殺菌	殺虫 (ダニ剤以外)	殺虫 (ダニ剤)	計		
減農薬	A-01	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	11	11	9	0	20	3.5万円	53.6万円
	A-03	0.1	0.0	0.2	0.1	0.4	11	11	9	0	20	3.5万円	53.5万円
	A-15	0.1	0.0	0.1	0.1	0.3	10	11	6	0	17	3.4万円	53.6万円
	B-01	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	13	10	8	0	18	2.7万円	54.5万円
	C-03	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	11	14	6	0	20	3.1万円	54.1万円
	C-04	0.0	0.0	0.2	0.9	1.1	11	9	6	0	15	2.8万円	53.8万円
	平均	0.0	0.0	0.1	0.20	0.3	11	11	7	0	18	3.0万円	54.0万円
	(対一般)						-3	-3	-3	0	-6	-0.2万円	+0.2万円
一般防除	A-102	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	14	11	8	1	20	3.0万円	54.1万円
	C-101	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	14	15	10	0	25	3.4万円	53.7万円
	C-102	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	13	14	8	0	22	3.1万円	54.0万円
	C-103	0.0	0.0	0.2	0.9	1.1	15	15	12	0	27	3.2万円	53.4万円
	平均	0.0	0.0	0.1	0.33	0.4	14	14	10	0	24	3.2万円	53.8万円

1) 収益=(単価:260円/kg)×(収量:2,200kg/10a)×(1-(病害虫による被害割合))-農薬代

表9 露地栽培の‘幸水’における減農薬防除の実績（佐賀：井手ら，2004年，収穫直前，8月上旬調査）

試験区	圃名	被害果率(%)					防除回数	のべ有効成分数 (2月以降)				農薬代 (コンN含)	収益 ¹⁾
		黒星病	輪紋病	シクイムシ類	カメムシ	合計		殺菌	殺虫 (ダニ剤以外)	殺虫 (ダニ剤)	計		
減農薬	A-37	1.6	0.0	0.0	0.4	2.0	10	11	9	0	20	3.5万円	37.5万円
	A-22	0.3	0.0	0.0	0.2	0.5	10	11	6	0	17	3.4万円	38.2万円
	A-26	0.5	0.0	0.0	0.2	0.7	10	11	6	0	17	3.4万円	38.1万円
	A-27	0.5	0.0	0.0	0.3	0.8	10	11	6	0	17	3.4万円	38.1万円
	A-10	0.5	0.0	0.3	0.3	1.0	10	11	9	0	20	3.7万円	37.7万円
	C-05	1.7	0.0	0.2	0.6	2.4	11	10	4	0	14	2.8万円	38.0万円
	平均	0.8	0.0	0.1	0.3	1.2	10	11	7	0	18	3.4万円	37.9万円
	(対一般)						-6	-5	-5	0	-9	+0.2万円	+0.0万円
一般防除	A-101	1.0	0.0	0.0	0.3	1.3	調査中						
	A-102	0.6	0.0	0.0	0.4	1.0	16	16	12	0	28	3.2万円	38.2万円
	A-103	0.3	0.0	0.0	0.2	0.5	調査中						
	C-101	1.0	0.0	0.0	0.1	1.1	17	17	11	0	28	3.5万円	37.8万円
	C-102	1.9	0.0	0.1	1.0	3.0	15	15	11	0	26	3.0万円	37.6万円
	平均	1.0	0.0	0.0	0.4	1.4	16	16	11	0	27	3.2万円	37.9万円

1) 収益=(単価:190円/kg)×(収量:2,200kg/10a)×(1-(病害虫による被害割合))-農薬代

3) 露地栽培での減農薬の現状

一方、露地栽培での結果ですが、一応、減農薬実証園での病害虫の被害も一般栽培と同程度であるという結果となりました。しかし、黒星病の発病果率が1%を超える園が減農薬実証園、一般管理園ともに認められます。1%とは10aあたり5,000円程度の被害ですが、決して生産者が満足いくレベルではありません。このため、露地栽培については、減農薬実証園のみでなく一般防除体系についても根本的に見直す必要があると考えています。

また、福岡県では、平坦部に位置する筑後地域と、山間部に位置する甘木地域の露地栽培園で減農薬実証試験が行われました。その結果、平地で比較の日当たりがよい筑後地域では、殺菌剤の散布を減らしても黒星病はほとんど発生が認められなかったのですが、平均気温と最低気温が低い甘木地域では減農薬栽培のみでなく一般栽培でも黒星病が多発するという結果が得られました(菊原、2005)。この結果は、露地栽培で減農薬防除を行う際には、環境条件も十分考慮しなければいけないことを示しています。

4) ある生産団地での事例

佐賀県内のあるナシ生産団地では、毎週1回、殺菌剤、殺虫剤をいくつも混用しながら散布するという防除体系が生まれ、年間に1,000万円以上の経費を要し経営的に苦勞されていました。しかし、上記の知見に基づき、SSの走行法を全列散布とした表7の減農薬防除体系を実践することで200万円以上の経費を削減できた実績があります。病害虫の被害に対する不安と病害虫防除における科学的根拠の知見の乏しさが過剰な予防散布につながっていたようです。なぜ全列散布が必要なのか、なぜ降雨量に基づいた防除体系が必要なのかを科学的根拠に基づきながら提示し、熟知してもらうことで不安を払拭でき、安心して減農薬防除体系に取り組み大幅な経費節減に成功したものといえましょう。

おわりに

以上述べてきたように、温暖多雨の気象条件のため病害虫の発生も多く、そのため防除回数が多くなっている九州地域ですが、ナシ栽培の場合、交信攪乱フェロモン剤をはじめ、薬剤の耐雨性の評価、さらには薬剤散布法の改善、施設導入園での薬剤散布回数低減の可能性など、様々な角度から科学的根拠の蓄積を行った減農薬戦略が試みられているところです。

一般的に減農薬技術の開発を念頭においた場合、生物防除資材やフェロモン剤に偏った研究が行われるケースが多いのが現状ですが、同時に従来の化学農薬の性能に関する試験や使用時期に関する理論の構築も重要であることがわかっていただけたのではないかと思います。もちろん、防除の効率化を目的とした病原菌や害虫の生態を解明することも非常に重要です。

病害虫防除に対する科学的根拠の構築がなされていないと過剰散布につながるという現象は決してナシに限ったことではありません。対象病害虫に登録のある農薬を紹介するだけの防除指導であれば過剰散布の方向のみに指導が進んでしまいます。いち早く産地の防除体系を見直し、防除の無駄がないか、無駄を省くためには、そして生産者が理解し安心して減農薬防除体系を実践するためには、どのような科学的根拠の蓄積が必要で、生産者に対してどのようなアドバイスが必要かを検討していく必要があると思います。今後も薬剤散布回数の低減と生産性の向上を図ることができるような成果をあげていきたいと思っています。

引用文献

荒川昭弘 (2001). ナシ・モモにおけるフェロモン剤利用の現状と展望.

今月の農業特別増大号 :1-6

井手洋一・田代暢哉 (2004). ナシ炭疽病の効率的な防除体系の確立を目的とした各種殺菌剤の耐雨性、残効性および病原菌接種後の散布による発病抑止性の評価. 日植病報 70:1-6.