

複合交信攪乱剤を利用したモモの殺虫剤削減防除体系の確立

荒 川 昭 弘

(福島県果樹試験場)

Establishment of Insect Pest Management with Reduced Pesticide Application
by Using Multiple Mating Disruption Pheromones in Peach Orchards.

Akihiro ARAKAWA

(Fukushima Fruit Experiment Station)

1. はじめに

果樹では、消費者のニーズに対応した安全で高品質な果実の生産技術の確立および、環境負荷軽減技術の開発が求められている。これらの問題を解決する手段として、農薬の散布回数の削減が考えられる。

さて、福島県の果樹栽培では、リンゴ、モモ、ナシにおいて複合交信攪乱剤を基幹剤とした害虫防除を実施している。特にモモでの利用面積率が高く、1999年には県内の栽培面積約2,000haに対して約1,100haの55%の利用となった。複合交信攪乱剤の利用により、これらのほ場のほとんどで殺虫剤の散布回数を削減することが可能となった。

ここでは、広域的に殺虫剤の散布回数削減を実現した事例に基づき、モモについての複合交信攪乱剤の防除効果を含めて、殺虫剤削減防除体系の確立について紹介する。

2. 複合交信攪乱剤の特徴

性フェロモンを害虫防除に利用する交信攪乱剤のメカニズムは、以下のようなものである。合成した性フェロモンを多量に園内に滞留させることで、対象害虫の交尾に関する交信が攪乱され、交

尾遅延や交尾阻害がおこる。その結果、産卵数が極端に減少することで次世代の害虫密度が少なくなり、殺虫剤の散布が不要になる。

福島県では古くから性フェロモンに注目し、製剤を利用した害虫の防除方法の開発に積極的に参加してきた。そして、スカシバコン、シンクイコン、ハマキコンなどの性フェロモン剤を県内に普及させてきた。

従来の性フェロモン製剤はいずれも優れた防除効果を示したが、対象とする害虫が1種類であり、他の害虫に対する殺虫剤は相変わらず必要であった。また、複数の害虫に使用するにはその害虫数に応じた製剤を必要とした。このため、これらの製剤は慣行防除の補助剤としての位置づけがなされており、基幹剤とはなり得なかった。

そこで複合交信攪乱剤が開発され、4～6種類もの主要害虫を一つの製剤で同時に交信攪乱することが可能となった。本剤を基幹剤として利用することで、はじめて殺虫剤を大幅に削減することが現実的となり、さらに、殺虫剤の散布削減により天敵を積極的に利用することも可能と考えられた。

3. 複合交信攪乱剤を利用した殺虫剤削減防除体系が普及した背景

福島県において複合交信攪乱剤が果樹で短期間に普及した理由を考察すると以下ようになる。まず、生産現場では次にあげる3点の問題があった。

①ハダニ類防除の問題。とくに防除回数が多いリンゴで問題となっている。ハダニ類による被害の顕在化は合成農薬普及の弊害として知られており、その原因として、天敵相の破壊、合成ピレスロイド系剤の使用に代表されるリサージェンス(異常多発)、抵抗性系統の出現などがあげられる。最近では、ハダニ類の殺ダニ剤に対する感受性低下が早く、新規薬剤の開発が現場のニーズに追いつかない現状にある。過去には、アブラムシ類の有機リン剤や合成ピレスロイド系剤に対する感受性低下が問題になったこともある。

②養蚕県であった福島県では、カイコに対する農薬の残毒日数を調査し、60日を越えるものについては使用規制を行ってきた。規制地域では使用できない薬剤があることから防除体系にひずみが生じていた。この問題を解決するには殺虫剤以外の防除手段が切実に求められていた。

③果樹では地域ごと、樹種ごとに農薬の散布暦が前もって作成され、それに従ってスケジュール散布を行うのが当たり前になっている。暖冬の影響、春先の高温、梅雨のない夏など、近年は天候不順が続いており、スケジュール散布では防除適期を逸する場合が多くなってきている。このため、翌年の防除ではさらに殺虫剤の投入回数が増すということになり、殺虫剤の過剰投入の事例が目立ってきていた。

これらの反省に基づき、殺虫剤の散布方法を見直して天敵を保護し、その抑止力を利用して、散布回数を削減する、あるいは抵抗性発現の時期を

引き延ばそうという考えが浸透してきていた。

これに加えて、前述したような安定で高品質な果実の生産、環境負荷軽減に対する消費者をはじめとする社会的ニーズが追い風となり、普及が進んだものと考えている。

4. 現地での複合交信攪乱剤を利用した殺虫剤削減防除への取り組み

現地で複合交信攪乱剤を利用した殺虫剤削減防除に取り組むにあたっては、現地説明会により、複合交信攪乱法のメカニズムと交信攪乱剤の正しい処理方法の説明、殺虫剤散布回数削減の意義とその方法、さらに調査方法について詳細に説明した。

1) 複合交信攪乱剤の取り付け方法

福島県におけるモモの複合交信攪乱剤の対象害虫は、モモシンクイガ、ナシヒメシンクイのシンクイムシ類2種、リンゴコカクモンハマキ、リンゴモンハマキのハマキムシ類2種、そしてモモハモグリガのあわせて5種である。

複合交信攪乱剤の取り付け時期は5月中旬を標準としている。この時期はハマキムシ類越冬世代成虫の羽化前にあたる。しかし、4月下旬にナシヒメシンクイの越冬世代成虫の羽化時期がピークを迎えることもあり、今後取り付け時期を早めることを検討する必要がある。

複合交信攪乱剤は作業性を優先して目通りの高さに処理する。本数はモモでは10a当たり150本としている。現地ではほ場の周辺や傾斜地などフェロモンの流亡しやすい箇所が多く、このような場所には製剤を20%多く取りつけて補強する。

2) 殺虫剤削減防除体系の基本方針

福島県では、1999年3月に指導者向けの冊子として「複合交信攪乱剤を利用した新しいリンゴ害虫防除体系」を、さらに2000年3月に「複合交信

表－1 複合交信攪乱剤を利用したモモ害虫防除体系

回	散布時期	対象害虫名	殺虫剤名	希釈倍数	毒性	備 考
1	発芽前 3月中旬頃	樹上越冬害虫 アブラムシ類 カイガラムシ類 (コスカシバ)	機械油乳剤95 または ハーベストオイル	25倍 50倍	普A 普A	ラビキラー乳剤 200倍 劇B
2	開花直前 4月上旬頃	(ハマキムシ類) (シャクガ類)				ダズバン水和剤25 1,000倍 劇C
3	落花10日後 5月7日頃	モモハモグリガ ナシヒメシンクイ アブラムシ類 アオムシ・ケムシ類	アドマイヤー水和剤 または 蚕 モスピラン水溶剤 または オリオン水和剤	2,000倍 4,000倍 1,000倍	劇A 劇A 劇B	
4	5月15日頃	モモハモグリガ モモシンクイガ ナシヒメシンクイ ハマキムシ類	コンフューザー P	150本	普A	ハマキムシ類の越冬世代成虫が羽化する前までに目通りの高さに処理する。その他処理条件および注意事項を厳守する。
5	5月30日頃	(ウメシロカイガラムシ)				アブロード水和剤 1,000倍 普B
6	6月10日頃	モモハモグリガ ハマキムシ類	蚕 カスケード乳剤 または サイアノックス水和剤	4,000倍 1,000倍	普B 普B	
7	30日頃		(殺虫剤省略)			
8	7月10日頃	モモシンクイガ ナシヒメシンクイ モモハモグリガ	蚕 モスピラン水溶剤 または サイアノックス水和剤 または 蚕 ラービン水和剤	4,000倍 1,000倍 1,500倍	劇A 普B 劇B	
9	20日頃	(ハマキムシ類) (モモゴマダラノミガ) (モモシンクイガ) (ナシヒメシンクイ) (*ハダニ類)				蚕 カスケード乳剤 4,000倍 普B または ダズバン水和剤25 1,000倍 劇C または 蚕 ノーモルト乳剤 2,000倍 普B
10	30日頃		(殺虫剤省略)			
11	8月10日頃		(殺虫剤省略)			殺ダニ剤
12	20日頃	モモシンクイガ ナシヒメシンクイ モモハモグリガ	晩生種のみ			ダイアジノン水和剤 1,000倍 劇B または 蚕 ラービン水和剤 1,500倍 劇B
13	収穫後 9月上～下旬頃	コスカシバ	殺虫剤			

注1) 福島県果樹試験場（品種：‘あかつき’満開4月22日）を標準とした。

注2) 補完防除は各地域の害虫発生消長に合わせて行う。なお、殺菌剤との混用には十分に注意する。

注3) ハダニ類を防除する場合には晩生種を対象とし、カブリダニに影響の少ない剤から選択する。

注4) 蚕マークは、蚕毒日数60日を超える殺虫剤を示し、使用規制地域では使用できないので十分注意する（合成ピレスロイド系殺虫剤等の安全使用に関する指導方針、県防除基準参照）。

注5) () の対象害虫に対しては発生状況に応じて備考欄の薬剤を散布する。

注6) ネオニコチノイド剤の使用は年2回とし、他の剤の使用は1回にとどめる。

◎慣行防除体系

殺虫剤	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫
殺ダニ剤								①				
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓

◎殺虫剤削減防除体系

殺虫剤	①	(②)	③	P (④)	⑤	⑥ (⑦)	⑧	⑨
	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓	↓
	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下	上 中 下
	3	4	5	6	7	8	9	9

図一 1 モモ害虫の慣行防除体系と殺虫剤削減体系下における殺虫剤の散布時期と散布回数
○数字は、殺虫剤の散布時期と散布回数を示す。
P は、複合交信攪乱剤の処理時期を示す。
() は削減可能な殺虫剤を示す。

表一 2 現地調査地の概要

町 名	モモ 栽培面積 (ha)	複 合 性 フェロモン剤 処理面積 (ha)	処理面積率 (%)	調 査 ブロック数	モニター トラップ 設置カ所数	害 虫 調査カ所数
保 原	221	103.7	47	14	31 (5)	107
桑 折	220	220	100	15	24	36
国 見	193	125.3	65	5	19 (2)	56
伊 達	115	110	96	15	15	30
霊 山	45	13	29	8	8 (2)	42
月 館	39	16.1	41	6	10 (4)	50
梁 川	141	89	63	10	11	56
合 計	974	677.1	70	73	118 (13)	377

() は慣行防除区の内数。

攪乱剤を利用したリング、モモ、ナシの害虫防除体系」を発行した。これにしたがって、リング、モモ、ナシの殺虫剤削減防除体系を実践することになった。

その中から、モモにおける殺虫剤削減防除体系と慣行防除体系について、殺虫剤散布回数および時期の比較を図一 1 に示し、殺虫剤の散布暦の一

例を表一 1 に示した。慣行の防除暦と比較して殺虫剤が5割の散布回数、殺ダニ剤は問題がない限り散布しないようになっている。

使用する薬剤は、天敵に影響が少ないもの、魚毒性の低いもの、普通物を優先して選択した。

3) 害虫発生調査方法

殺虫剤を削減するに当たり、最も重要なのが調

査体制の整備である。定期的に交信攪乱剤の効果
が十分であるかどうかをチェックしなければなら
ない。そのために、モニタートラップによる誘引
阻害調査及び寄生調査を2～4ha単位で調査ほ場
をもうけてほぼ1ヶ月ごとに実施した。
この調査結果に基づいて地区ごとに防除暦を見直
し、補完散布の有無を決定してきた。

5. 殺虫剤削減防除体系の防除効果

1999年には伊達郡7町において約670haでモモ
の複合交信攪乱剤利用による殺虫剤削減を実施し
た。

現地では7町をさらに5から15のブロックに細
分し、ブロックごとに調査結果を集計し、今後の

対応策を各戸に配信している。表－2に調査箇所
の概要を示した。

1) 複合交信攪乱剤対象害虫への効果

本防除体系を実践する上で、複合交信攪乱剤の
対象害虫が問題になるのは、ほとんどが攪乱剤処
理前の害虫密度が高い場合である。

例えば、1999年のモモハモグリガは越冬成虫
が多く、第1世代、第2世代での誘殺、被害が見
られた(表－3、4)。一方、2000年の越冬成虫は
少なく、第1世代、第2世代での誘殺もわずかで
あり、被害もほとんど見られなかった。

ナシヒメシンクイについては、晩生種で果実被害
が見られる場合があった。晩生種の収穫時期頃
から複合交信攪乱剤の効果が低下し始めるので、

表－3 モモハモグリガのモニタートラップへの誘殺状況(1999年)

町 名	ブロック名	調査 箇所 数	越冬成虫 (4/20～5/18)		第1世代 (5/19～6/22)		第2世代 (6/23～7/20)		第3世代 (7/21～8/17)		第4世代 (8/18～9/8)	
			50頭以 上誘殺 地点数	同 地点 率	50頭以 上誘殺 地点数	同 地点 率	50頭以 上誘殺 地点数	同 地点 率	50頭以 上誘殺 地点数	同 地点 率	50頭以 上誘殺 地点数	同 地点 率
保 原	1～14	26	24	92	5	19	0	0	0	0	0	0
桑 折	1～15	24	17	71	3	13	0	0	0	0	0	0
国 見	1～5	17	10	59	5	29	0	0	0	0	0	0
伊 達	1～15	15	14	93	3	20	1	7	0	0	0	0
霊 山	1～6	6	3	50	6	100	0	0	0	0	0	0
月 館	1～6	6	6	100	1	17	0	0	0	0	0	0
梁 川	1～10	13	13	100	5	38	2	15	0	0	0	0
保 原	慣 行	5	5	100	3	60	1	20	0	0	0	0
国 見	慣 行	2	2	100	1	50	0	0	0	0	0	0
霊 山	慣 行	2	2	100	2	100	2	100	0	0	0	0
月 館	慣 行	4	4	100	4	100	2	50	1	25	1	25

() は各世代ごとの調査時期を示す。

各世代で50頭以上誘殺された地点数およびその率を示した。

越冬成虫には複合交信攪乱剤処理前の誘殺数を含む。

表一 4 モモハモグリガによる被害状況 (1999年)

町 名	ブロック名	調査地点数	被害葉率30%以上の地点数			
			第1世代幼虫 (5月26日)	第2世代幼虫 (6月29日)	第3世代幼虫 (7月14日)	第4世代幼虫 (8月24日)
保 原	1～14	107	17	16	0	1
桑 折	1～15	33	1	4	0	0
国 見	1～5	64	0	0	0	0
伊 達	1～15	16	0	0	0	0
霊 山	1～6	16	4	9	5	2
月 館	1～6	45	11	8	3	2
梁 川	1～10	50	6	2	0	0

各地点, 100葉当たりの被害葉数を計数し, 被害葉率が30%以上の地点数を示した。

() は各世代ごとの調査日。

薬剤による補完防除が必要である。

その他, 一部地区で被害がでる場合があるので, 害虫発生調査, モニタートラップ調査を定期的に行い, 害虫の発生量が多い場合は補完防除を個々に実施することが大切である。

2) 複合交信攪乱剤対象外害虫への影響

殺虫剤の散布回数を削減すると, これまで問題とはならなかった害虫が顕在化してくる。次に, その一例をあげる。

殺虫剤を削減した1年目からウメシロカイガラムシの寄生が目立ってきている。被害が目立つほ場では薬剤散布により防除するが, 殺虫剤削減ほ場では年を経るに従い寄生蜂の寄生率が高くなってきており, マシン油乳剤, アブロード水和剤など天敵に影響の少ない薬剤の選択が重要である。

園外からの飛来害虫の被害も散見される。収穫時期にはコガネムシ類の被害が多くなり, リンゴ, ナシ隣接園ではセミの被害も見られている。今後, 被害状況の把握とともに有効な被害回避策

を講じていく必要がある。

3) 天敵密度の推移

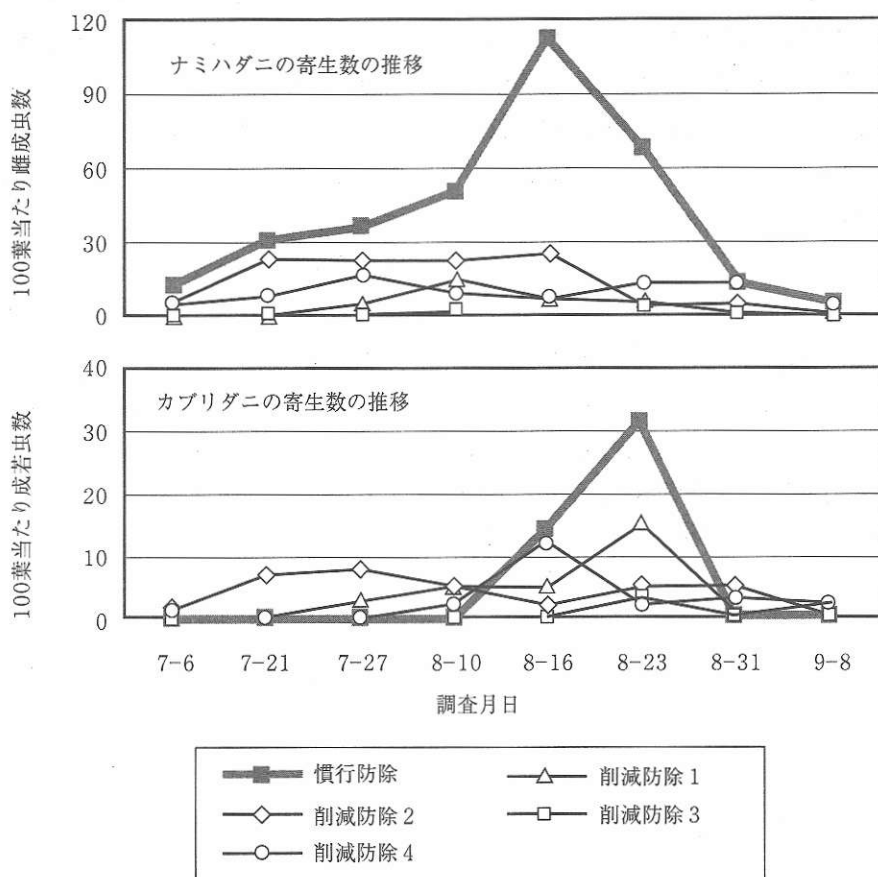
ハダニおよびその天敵類について調査を行った。殺虫剤削減, 殺ダニ剤無散布のほ場ではハダニ類の発生数が安定しており, カブリダニの発生も早い時期から見られ, 発生数も安定している。一方, 殺虫剤を慣行どおり散布, 殺ダニ剤も1～2回散布しているほ場では, ハダニの急激な発生がみられ, それにともなってカブリダニも増えるが発生は全般に不安定であった (図-2)。

また, 殺虫剤削減ほ場の多くでは, ハダニアザミウマなどカブリダニ以外の天敵も数多く見られた。

6. 問題点と対策

モモで広域的に殺虫剤削減に取り組むためには, 次の点が問題となる。

まず, 放任園や, 複合交信攪乱剤無処理園が付近にあることで交信攪乱剤の防除効果は激減して



図ー２ ナミハダニとその天敵カブリダニ類の発生推移
(桑折町、1997年)

しまう。つまり、地域全体で取り組むことが絶対条件であり、そのためには、本技術に対する生産者の正確な理解を得ることが必要である。きめ細かい説明会によって全体の取り組みを達成したい。

また、複合交信攪乱剤対象および対象害虫の発生状況を的確に把握することが重要になる。今のところ交信攪乱効果の調査はブロックあるいは地区ごとに行っている。将来はすべてのほ場で園主個人によって調査が行われ、ほ場ごとにきめ細

かい対応策がとられなければならない。

対象害虫の一つにコスカシバがある。本種に対してはすでに「スカシバコン」として交信攪乱剤が開発されている。しかし、これまでの位置づけが補完剤であること、本種が果樹以外のバラ科の樹、とくにサクラに寄生すること、このため、劇的な防除効果がみられないことなどが障害となり、現在その利用面積は約130haにとどまっている。複合交信攪乱剤と同面積の広域処理をおこなうことにより、高い防除効果が得られるものと考え

えており、今後の課題の一つである。

次に、天敵の積極利用を図ることである。現在は天敵に影響の少ない薬剤を選択し、在来天敵を保護利用している段階である。今後は有用天敵をほ場に放飼することも検討していかなければならないと考えている。

7. さいごに

本稿ではモモにおける殺虫剤散布削減防除体系への取り組み事例を紹介した。福島県では、リンゴ、モモ、ナシそれぞれに複合交信攪乱剤を基幹剤とした殺虫剤散布削減防除体系を確立し、現地で実施されている。各樹種ともに慣行防除体系に

比べてほぼ5割の回数削減を達成している。

地域によってはこれらの樹種が混在しており、共通の害虫も多いことから、殺虫剤削減防除体系がすべての樹種で実施されなければ防除効果は半減してしまう。このため、いかに地域全体で3樹種共通に取り組むことが出来るかが、今後の実施面積拡大への鍵と考えている。

今回示した新しい防除体系は、ようやく現地で普及が始まったところである。今後、環境に配慮した資材、選択性の高い農薬、生物農薬の開発などによって、より効率的な防除技術として発展させたいと考えている。