

交信かく乱剤を用いたナシ病虫害総合防除の取り組み

鳥取県園芸試験場 伊 澤 宏 教

はじめに

鳥取県では、1985年よりナシ園においてナシ黒斑病の防除を主眼とした各病虫害の総合的防除作業（鳥取県ではこれをクリーン作業（内田，1987）と称した）の推進を行い10数年以上にわたってそれを継続してきた。具体的には、病害では伝染源となる罹病芽の除去，塗布剤による枝病斑の封じ込め（伊澤ら，1990；渡辺，1998），落葉などの処分，虫害では，ハダニの繁殖源となる下草の処分，バンド誘殺，粗皮削りなどの耕種的防除を中心に行い，さらにそれを補う形で適期に薬剤防除がなされるよう，きめ細かい情報伝達に努めてきた。

しかし近年，全国的な農作物の安全性に対する意識の高まりの中で，減農薬栽培への取り組みに対して高い関心が寄せられており，これまで以上に環境に配慮した防除法の確立が急務となってきた。このような状況の中で，病害分野では，鳥取県の主要品種である‘二十世紀’が黒斑病耐病性品種の‘ゴールド二十世紀’（壽ら，1992）へ徐々に更新されており，これにより，殺菌剤の散布回数の削減が可能となっている（内田，1991a；伊澤ら，1992；渡辺，1998）。また，虫害分野では，ナシのハマキムシ類（リンゴモンハマキ，リンゴコカクモンハマキ，チャハマキ，チャノコカクモンハマキ）およびシンクイムシ類（モモシンクイガ，ナシヒメシンクイ）に対して1998年1月に農薬登録された交信かく乱剤のオリフルア・テトラデセニルアセタート・ピーチフルア・ピリマルア剤（以下，交信かく乱剤という）を利用することによって，当県ではナシの低農薬栽培法の確立を目指しているところである。そこで，本稿では，主に交信かく乱剤を用いたナシ総合防除の可能性とその注意

点について述べたい。

I 交信かく乱剤について

1 交信かく乱剤の効果

鳥取県における‘豊水’での殺虫剤の年間使用回数は14回となっているが，このうちシンクイムシ類やハマキムシ類に対する防除は数回となっており，交信かく乱剤を用いることで，これらの殺虫剤散布が削減できることが予想された。そこで，1997年および1998年には県内の無袋栽培の豊水園を対象に，殺虫剤を，慣行に比べて65%および80%削減した試験区と慣行区を設け，交信かく乱剤を同時に使用することで，慣行に比べてどの程度殺虫剤が削減できるか検討した。

いずれの試験区とも，前年まではモモシンクイガやハマキムシ類による果実被害がやや多く認められていたが，殺虫剤削減区における両年の葉や果実の被害程度は防除を強化した慣行区同様に軽微であった（表-1）。このことから，交信かく乱剤のシンクイムシ類およびハマキムシ類に対する防除効果は高いものと判断された（伊澤，1999a）。したがって，交信かく乱剤を用いることでハマキムシ類やシンクイムシ類に対する殺虫剤の使用を省くことができ，結果的に年間に使用する殺虫剤を半減できることが明らかとなった。

2 在来天敵の発生

海外では，交信かく乱剤などの使用により殺虫剤の使用を控えると在来天敵が保護され，その働きによってハダニの発生が抑制されることが既に報告されている（HARDMAN et al., 1995；PROKOPY et al., 1996）が，国内においてもリンゴやモモなどで実証されつつある（HIRA and OKU, 1996；荒川，1998；岡崎，1998）。そこで，ナ

表-1 収穫期におけるハマキムシ類およびシンクイムシ類の被害果率^{a)}

試験区	1997年 ^{b)}		1998年 ^{c)}	
	ハマキムシ類	モモシンクイガ	ハマキムシ類	モモシンクイガ
80%削減区	0.1	0.0	0.2	0.1
65%削減区	0.1	0.3	0.0	0.3
慣行区	0.1	0.1	0.0	0.0

^{a)}豊水，^{b)}9月4日，^{c)}8月26日。

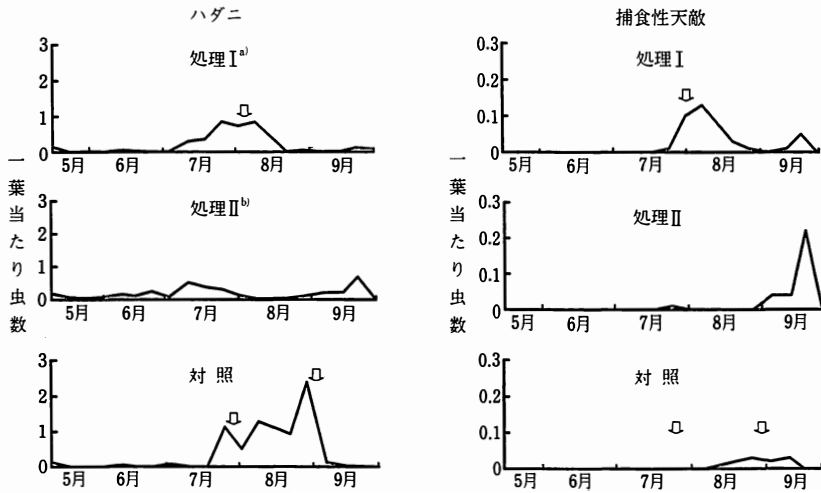


図-1 各処理区におけるカンザワハダニおよび捕食性天敵ハダニアザミウマの季節的消長
 □: 殺ダニ剤, 処理 I^{a)}: 殺虫剤80%削減, 処理 II^{b)}: 殺虫剤65%削減.

シにおいても同様の効果が期待されることから、殺虫剤削減下において年間のハダニ類と天敵の発生消長を慣行区と比較検討した。その結果、慣行区では殺虫剤削減区に比べて夏期においてハダニの発生が多く、要防除密度を超えた7月と8月に2回の殺ダニ剤を散布した。一方、80%削減区では殺ダニ剤を8月に1回、65%削減区では試験期間を通じて全く殺ダニ剤の散布を必要としなかった。一方、天敵類の発生消長を各処理間で比較すると、慣行区では、ハダニアザミウマなどの捕食性天敵類は試験期間を通じて全く発生が認められなかったが、80%削減区では夏期から秋期にかけて、65%削減区では秋期にハダニアザミウマの発生が多く認められた(図-1)。このことから、ハダニの発生が少なく経過した要因として、交信かく乱剤を設置し、殺虫剤を削減した両区では、ハダニアザミウマなどの捕食性天敵の活動が保護され、ナシ園の中で有効に働くことによって、ハダニの発生ピークを遅延させたり、また、その密度を長期にわたって要防除水準以下に抑制するものと考えられた。結果的に、一般的に行われている年2~3回の殺ダニ剤の散布が1回か場合によっては無散布ですむことが明らかとなった(伊澤, 1999 a, b)。さらに最近では、殺虫剤散布回数を削減することによってアブラムシの天敵も増加し、副次的にアブラムシ剤の散布回数が削減できる可能性が示唆されている(伊澤, 1999 a)。

3 マイナー害虫の発生

リングなど(奥ら, 1989; 坂神, 1997)では、交信かく乱剤を用いた殺虫剤削減下では、今まで通常の防除に

より発生が抑制されていたマイナー害虫が顕在化することが指摘されているが、ニホンナシについても、殺虫剤削減区で夏期から秋期において新梢や果実でイラガ類、ミノガ類、ドクガ類がやや多く発生し問題となった(伊澤, 1999 a, b, 図-2)。特に新梢では、集中的に葉を食べ尽くして大きなダメージを与えるイラガ類、被害は大きくないがナシ園に広範囲に発生するミノガ類、ドクガ類、果実では、収穫果の果皮を食害するミノガ類、ドクガ類の被害が大きな問題となった。このほかにもヨトウガ、シャチホコガやコナカイガラムシ類などが慣行防除に比べてやや多く発生することも観察された。交信かく乱剤を導入して殺虫剤を削減する場合は、ほとんどの場合、マイナー害虫が発生するのでその種類と発生時期、防除時期を見極めつつ、天敵に影響の少ない選択性殺虫剤を選んで防除体系を確立していくことが重要と思われる。

4 防除経費

交信かく乱剤の効果があっても、最終的な防除コストが現行に比べて高ければ実用化は難しい。1997年の鳥取県の慣行区における10a当たりの殺ダニ・殺虫剤の薬剤費は15,000円であるが、これに対し、殺ダニ・殺虫剤をほぼ半減し、交信かく乱剤のディスプレイを10a当たり150本設置した区(1998年および1999年は150本で高い防除効果が得られている)では16,000円となり、コスト的にはほぼ同額の経費となった(伊澤, 1999 b)。ただし、殺虫剤の削減によって発生が予想されるマイナー害虫に対しては若干の追加防除が必要とな

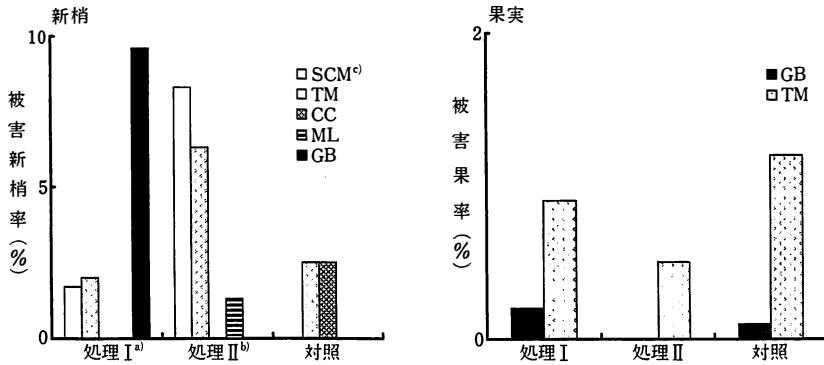


図-2 マイナー害虫による新梢(左)および果実(右)の被害

処理 I^{a)}: 殺虫剤 80% 削減, 処理 II^{b)}: 殺虫剤 65% 削減,
SCM^{c)}: イラガ類; TM: ドクガ類; CC: ハスモンヨウトウ;
ML: ヨモギエダシヤク; GB: オオミノガ

り, これによって防除コストは慣行に比べて割高となる場合がある。今後は, 的確な防除判断によってどれだけ効率的にこれらの害虫を防除できるかが, コストを抑えるうえで重要なポイントと考える。

II 交信かく乱剤の実用場面と注意点

1 害虫相, 天敵相の変化

現地で交信かく乱剤を導入して殺虫剤を削減した場合, これまでスケジュール散布によって, 同時防除されていた害虫が, 種類によっては顕在化したり, 一方では天敵類の密度が高まることによって重要害虫が自然減になるなど, 害虫相および天敵相に変化が生じる。例えば, ナシ園において交信かく乱剤を用いた低農薬栽培を行うと, 副次効果として在来の天敵の増加により重要害虫のハダニ類やアブラムシ類の密度の低減が期待できる(伊澤, 1999 a)。しかし, マイナー害虫, 突発害虫および想定外の難防除害虫が発生した場合, 殺虫スペクトラムの広い殺虫剤を使用してしまうとこれまで温存してきた在来の天敵類に悪影響が出ることとなり, その効果が期待できないこととなる。したがって, 年間に使用する殺虫剤については天敵類に配慮した殺虫剤であることが望ましい。

マイナー害虫のうち鱗翅目害虫に対しては, IGR 剤など, カイガラムシ類についてはアプロフェジン剤など, アブラムシ類に対しては気門封鎖をねらった物理的防除剤やピメトロジン剤などが有望と考える。

2 殺虫剤の削減と対象害虫のモニター

交信かく乱剤を導入する場合, 園地によって虫密度が異なるので殺虫剤を一様かつ大幅に削減することは難しい。特にシンクイムシ類に対する極端な削減は控えない

なければならない(北村, 1993)。したがって, ナシ園によって前年までの虫密度が異なっているので, 初年目は重要防除期の殺虫剤の散布は行い, 次年以降は徐々に重要防除期の殺虫剤の散布を残しつつ年間の殺虫剤を減らしていくことが望ましいと考えられる。また, 交信かく乱剤を導入した際にハマキムシ類やシンクイムシ類の誘引阻害が行われていることを確認する手段として, 各対象害虫のモニタートラップを設置して監視することは重要な作業である。誘引阻害と交尾阻害は必ずしも一致しないが, 広範囲な処理園での効果を把握する一つの手段といえる。

モニタートラップに誘殺虫が認められた場合は, 対象害虫の虫密度の上昇, フェロモン剤の残効性, また, 気象的条件によるフェロモン成分の不均一化などが関与している可能性がある。このような場合には, 害虫の種類にもよるが, 直ちに防除要否を判断する必要がある。

3 要防除水準

総合的害虫管理(中筋, 1997)を推進するうえで要防除水準の設定は極めて重要である。ナシにおいてこれまでに要防除水準が設定されている害虫として, ハダニ類(内田, 1976)とクワコナカイガラムシ(伊澤, 1990), ニセナシサビダニ(伊澤, 未発表)があげられる。そのほかの重要害虫については防除要否の基準が明らかとなっていない。また, マイナー害虫でも種類や発生程度によっては重要害虫並に甚大な被害を及ぼすものがある。重要害虫はもとより, マイナー害虫においても重要度の高いものとそうでないものの仕分け, また前者については, 要防除水準をどのように策定していくのか明らかにしていくことが, これまで以上に急がれる。また, 要防除水準がハダニのように定められていても, 微小害虫の

ために農家段階で虫体そのものの存否の判断が難しい場合も多々ある。したがって、特に微小害虫についてはこれらを簡易に判定する方法の確立も求められる。簡易判定法については順次開発が進められているところであり (IzAWA, 1996; 伊澤, 1997; 舟山, 1997), 今後、要防除水準の設定とともに明らかになっていくものと期待される。

4 樹園下雑草の管理

樹園下雑草はハダニの繁殖源として極めて重要である。従来から除草や草刈りは、園内作業を円滑に行い、また、ハダニの繁殖を元から断つ重要な作業として励行されてきた。しかし、ハダニを管理するうえで、単に除草するだけでは下草に定着していたハダニのナシ樹への移動を増加させることになり、特に下草での密度が高い場合は、ナシ樹でのハダニの発生を助長することがある。したがって、除草作業を行った後の殺ダニ剤の散布、もしくは殺ダニ活性のある除草剤の使用 (村尾ら, 1990; 伊澤, 1996) により、未然にハダニのナシ樹への移動を少なくするような計画的な除草体系の確立が重要と思われる。

5 光等による飛来型害虫の防除

有袋ではカメムシ類や果実吸蛾類などの飛来害虫に対して確実な防除ができる (内田, 1991b) が、無袋栽培では大きな問題となる。したがって、特に西南暖地では果実吸蛾類を防ぐために黄色蛍光灯の設置は不可欠である (内田ら, 1978; 内田, 1979, 1982)。鳥取県では本器の導入により果実吸蛾類による果実被害がほとんど問題となっていない。さらに、近年、安価で設置が簡易な黄色蛍光灯が開発されており、これを用いることにより、防除の低コスト化が図れる (伊澤ら, 1999)。交信かく乱剤を実施している園で特に問題なのは、飛来害虫のカメムシ類などが多発した場合に使用する殺虫剤の対応に苦慮することである。カメムシ類に対して合成ピレスロイド剤などを使用してしまうと、せっかく温存してきた園内の天敵類に対して悪影響が出てしまい、交信かく乱剤による副次効果が望めない結果となる。黄色蛍光灯はチャバネアオカメムシなどに対して効果があるが、クサギカメムシなどには効果がないので、種類が混在している地域では黄色蛍光灯による防除は難しい。したがって、カメムシに対しては今後、天敵に影響の少ないカメムシ防除剤の開発が求められる。

III ナシ園における総合防除

1 耐病性品種導入による防除回数削減

鳥取県における無袋栽培の‘豊水’では、殺菌剤の散布を13回としているが、現状ではこれを減らすのは難し

い。赤ナシではスケジュール散布の場合、殺虫剤と殺菌剤の混用散布となっていることが多いので、交信かく乱剤を用いて殺虫剤の使用回数は削減できても、全体の防除回数は削減できないのが実状である。一方、有袋栽培の‘ゴールド二十世紀’では、有袋の‘二十世紀’に比べて殺菌剤の散布回数が数回削減できるので、交信かく乱剤を利用すると実質的な防除回数の削減が可能となり、省力かつ低農薬栽培が実現できる。

2 今後の展開

鳥取県では、1983年までは病虫害に対して化学的防除を主体とした防除対策をとってきたが、1984年以降は防除の柱を耕種的、物理的防除に主眼を置きつつ化学的防除で補完してきた。しかし、今後は交信かく乱剤の利用により、耐病性品種の導入と生物的防除に主眼を置き、それを化学的、耕種的、物理的防除と組み合わせた総合的病虫害管理の推進が可能と考えられる。そのためには残された課題も多いが、園内環境に配慮した適切で効率的な対応がとれるような、技術レベルの高い生産者を増やしていくことが重要と考える。

参考文献

- 1) 荒川昭弘 (1996) : 果実日本 53(5) : 72~74.
- 2) 舟山 健 (1997) : 北日本病虫研報 48: 189~191.
- 3) HARDMAN, J. M. et al. (1995) : Environ. Entomol. 24: 125~142.
- 4) 伊澤宏毅 (1990) : 植物防疫 44(6) : 10~13.
- 5) ——— (1996) : 近畿中国農研 92: 34~37.
- 6) ——— (1997) : 応動昆虫中国支会報 39: 1~4.
- 7) ——— (1999 a) : 第43回応動昆虫大会講要: 64.
- 8) ——— (1999 b) : 今月の農業 43(6) : 88~92.
- 9) ———・弘田憲史 (1999) : 黄色灯神戸99 ミニワークショップ講要: 10.
- 10) ———ら (1990) : 園芸学会中四国支部平成2年度大会要旨: 23.
- 11) ———ら (1992) : 園学雑 61別2: 210~211.
- 12) IzAWA, H. (1996) : 20th International congress of entomology (Proceedings) : 483.
- 13) 壽 和夫ら (1992) : 生物研報 7: 105~120.
- 14) 北村泰三 (1993) : 性フェロモン剤等使用の手引 (分担執筆), 日本植物防疫協会, 東京, pp. 69~71.
- 15) 村尾和博・内田正人 (1990) : 今月の農業 34(5) : 126~128.
- 16) 中筋房夫 (1997) : 総合的害虫管理学, 養賢堂, 東京, pp. 1~273.
- 17) 奥 俊夫ら (1989) : 果樹試報 C 16: 63~81.
- 18) OHIRA, Y. and T. OKU (1996) : FFTC Book Series 47: 131~136.
- 19) 岡崎一博 (1998) : 今月の農業 42(10) : 23~27.
- 20) PROKOPY, R. J. et al. (1996) : Agriculture, Ecosystem and Environment. 57: 35~47.
- 21) 坂神泰輔 (1997) : 研究ジャーナル 20(9) : 24~30.
- 22) 内田正人 (1976) : 農業通信 96: 19~22.
- 23) ——— (1979) : 農および園 54(3) : 55~61.
- 24) ——— (1982) : 植物防疫 36(10) : 34~37.
- 25) ——— (1987) : 今月の農業 31(2) : 38~42.
- 26) ——— (1991 a) : 農業技術 46(8) : 355~359.
- 27) ——— (1991 b) : 農および園 66(8) : 15~20.
- 28) ———ら (1978) : 鳥取果樹試報 8: 1~29.
- 29) 渡辺博幸 (1998) : 植物防疫 52(9) : 34~36.