

ニホンナシにおける多目的防災網による ナシヒメシンクイの防除効果

福島県農業総合センター果樹研究所 佐々木 正 剛

はじめに

ナシヒメシンクイ *Grapholita molesta* (Busck) の成虫は開張 10 ～ 15 mm の黒褐色の小蛾であり、リンゴ、モモ、ナシ等主としてバラ科果樹の新梢や果実を加害する(奥, 2003)。本種は性フェロモントラップを利用すると、容易に発生盛期および薬剤防除適期を把握できる(田中・矢吹, 1978; 田中, 2000)。また、有効積算温度を利用した成虫発生盛期の予測法が確立されている(渡辺・結城, 1993)。福島県における成虫の発生は通常年 4 回であり、平年の発生盛期は越冬世代(第 1 回)が 5 月上旬, 第 2 回以降はそれぞれ 6 月下旬, 7 月下旬および 8 月下旬である。しかし、複合交信かく乱剤の普及によって、ナシヒメシンクイの雄成虫が性フェロモントラップに捕獲されにくいため、発生時期の把握が困難な状況にある(佐々木・穴澤, 2009)。

本県のリンゴ、モモ、ナシの害虫防除においては、複合交信かく乱剤を基幹防除とした殺虫剤削減防除体系が確立されている(荒川・岡崎, 2004)。2007 年度の複合交信かく乱剤の設置面積は、モモが 1,276 ha (栽培面積の 72%), ナシが 947 ha (同 78%), リンゴが 737 ha (同 47%), 合計 2,960 ha (同 65%) の利用面積であり、果樹栽培にとって欠かすことができない防除資材となっている。しかし、複合交信かく乱剤の対象害虫であるハマキムシ類、モモシンクイガ、ナシヒメシンクイ等のチョウ目害虫の中で、ナシヒメシンクイの果実被害が問題化している。その原因として、ナシヒメシンクイの性フェロモン成分の揮発性が高いために 8 月以降に効力低下すること、モモとナシの混植園では 5 ～ 7 月にモモの新梢で増殖した成虫が、8 ～ 9 月に収穫期を迎えるナシ果実に産卵すること、シンクイムシ類に対し防除効果の高い合成ピレスロイド系殺虫剤の使用を控えてきたこと等が考えられている。その対策として、現地では合成ピレスロイド系殺虫剤を使用する場面が増えてきているが、

天敵保護の観点から、殺虫剤以外の防除法を検討する必要があった。これまでに、黄色蛍光灯の利用(岡崎ら, 2000)や複合交信かく乱剤の追加処理(荒川ら, 2002)によって、ナシヒメシンクイによる果実被害が軽減されることから、積極的に普及を図ってきたが、新たな設備投資や追加処理に伴う出費増等、主に経済的な問題から現地に普及していないのが現状である。そこで、本県のニホンナシ産地において導入されている多目的防災網に着目した。多目的防災網は台風(下田ら, 1998)や雹等の気象災害の被害回避やカメムシ類や吸ガ類等の害虫防除に対しても有効であることから、ナシヒメシンクイに対しても防除効果を検討したので報告する。

I ナシヒメシンクイに対する防除効果

1 試験方法

(1) 網室試験

試験区：2007 年、08 年に福島県農業総合センター果樹研究所(福島市飯坂町平野)の病害虫科ナシ圃場約 15 a 内の‘豊水’(23 ～ 24 年生, 2 本主枝仕立)4 樹を供試し、各樹に 6 m × 4 m, 高さ 3 m のパイプハウスを 4 棟設置した。2007 年 4 月 24 日に 4 棟に多目的防災網(目合 9 mm クロス, ダイオネット® <190X> 防風率約 20%)を、08 年 4 月 25 日には 3 棟に多目的防災網(目合 9 mm クロス, 同製品), 1 棟に多目的防災網(目合 4 mm, ダイオネット® <140> 防風率約 40%)を展開した網室を作成し、これを多目的防災網区とした。両年とも 7 月に多目的防災網区を含むナシ圃場全体に防鳥網を被覆した防鳥網 A 区(品種：主に‘幸水’‘豊水’, 植栽樹数：58 本)を設置した。2007 年は両区ともに 4 月 17 日に複合交信かく乱剤(コンフューザー N, 150 本/10 a)を処理し、またシンクイムシ類の防除として 4 月 5 日にクロルピリホス水和剤 3,000 倍, 5 月 22 日にチオジカルブ水和剤 750 倍の殺虫剤を使用した。2008 年は複合交信かく乱剤および殺虫剤を使用しなかった。また、2007 年は 7 月に栽培科ナシ圃場約 60 a 全体を防鳥網で被覆した防鳥網 B 区(品種：主に‘幸水’‘豊水’の成木, 4 本主枝仕立, 植栽樹数：約 100 本)を設置した。この圃場では 4 月 16 日に複合交信かく乱剤(コンフューザー N, 150 本/10 a)を処理し、またシンクイムシ類の

Physical Control of Oriental Fruit Moth, *Grapholita molesta* (Busck) on Japanese Pear Orchards Covered by Screen. By Masatake SASAKI

(キーワード：多目的防災網, ナシヒメシンクイ, ニホンナシ, 複合交信かく乱剤)

防除として4月9日にクロルピリホス水和剤3,000倍、6月11日にアセタミプリド水溶剤2,000倍、6月27日にチオジカルブ水和剤750倍、7月9日にクロチアニジン水溶剤2,000倍、7月31日にチオジカルブ水和剤750倍、8月15日にテフルベンズロン乳剤2,000倍、9月10日にトラロメトリン水和剤2,000倍の殺虫剤を計7回使用した。

試験方法：2007年は9月11日、9月18日および9月26日に供試樹の全果実についてシンクイムシによる被害果を見取り調査した。供試樹数（調査果数）は多目的防災網区で4樹（904個）、防鳥網A区で15樹（1,808個）、防鳥網B区で11樹（2,200個）であった。また、調査日ごとに被害果から幼虫を採集し、実体顕微鏡下で幼虫の形態からシンクイムシの種類を判別した。不明な幼虫については、幼虫を飼育し成虫で種類を確認した。幼虫を採集できなかった被害果は幼虫脱出とみなし、食害痕から幼虫の種類を判定した。2008年は8月25日～9月24日まで7回、07年同様に被害果数を調査し、また、幼虫の種類を判別した。供試樹数（調査果数）は目合4mm区で3樹（306個）、目合9mmクロス区で1樹（116個）、防虫網A区で3樹（523個）であった。

（2）現地試験

試験区：2006年、07年および08年に、いわき市平宇赤井の現地ナシ園場約20aを、多目的防災網区10aと防鳥網区10aに分け、5月に多目的防災網（目合9mmクロス、同製品）および防鳥網を設置した。品種は主に‘幸水’と‘豊水’であり、3か年ともに5月中旬に複合交信かく乱剤（コンフューザーN、150本/10a）を処理した。また、シンクイムシ類の防除として2006年は両区とも5月10日にアラニカルブ水和剤1,000倍、6月20日にDMTP水和剤1,500倍、7月31日、8月18日および9月1日にチアメトキサム水溶剤2,000倍、8月9日にチアクロプリド水和剤2,000倍の殺虫剤を7回使用した。2007年、08年は多目的防災網区で4回（アラニカルブ水和剤、チアメトキサム水溶剤2回、チアクロプリド水和剤）、防鳥網区で6回（多目的防災網区の4回にDEP乳剤とDMTP水和剤を追加）使用した。

試験方法：‘幸水’および‘豊水’の収穫期に各1回、網室試験と同様の調査を実施した。調査果数は1樹当たり60～100個であった。また、幼虫の種類を判別した。

（3）薬剤防除試験

2008年に網室試験と同じ病害虫科ナシ園場の‘豊水’を供試し、主要殺虫剤のナシヒメシンクイに対する防除試験を併せて実施した。供試薬剤名および使用濃度を次に示す。

- ①アセタミプリド水溶剤2,000倍
- ②チアクロプリド水溶剤2,000倍
- ③チアメトキサム水溶剤2,000倍
- ④トラロメトリン水和剤2,000倍

供試樹数は各区3樹、調査果数は①～④の順に465個、453個、449個、499個であった。8月4日および8月27日に、供試薬剤の所定濃度の薬液に展着剤（ラビデン3S 5,000倍）を加用し、動力噴霧機を用いて1樹当たり約20lを散布した。試験方法は網室試験に準じた。

（4）その他害虫に対する効果

現地試験においてナシヒメシンクイのほかにかメモシ類、ハマキムシ類および果実吸ガ類による被害果数を調査した。試験方法はナシヒメシンクイに準じた。

II 試験結果および考察

1 シンクイムシの種類

網室試験では、被害果から採集された幼虫の98%がナシヒメシンクイであった。また、幼虫が果実内に認められなかった被害果（幼虫脱出）でも、食害痕から本種の可能性が高いと判断された。現地試験では幼虫はすべてナシヒメシンクイであった。その他の幼虫として、網室試験においてフタモンマダラメイガとナシマダラメイガの2種が確認されたが、個体数は少なかった。また、ナシの主要害虫であるモモシンクイガは全く確認されなかったことから、本県ではナシ果実を害するシンクイムシ類の優占種はナシヒメシンクイと考えられた（表-1）。

2 多目的防災網の効果

網室試験結果では、2007年は目合9mmクロス区において9月下旬に熟度の進んだ果実（取り遅れ）を中心にナシヒメシンクイによる被害果が12%発生したが、累積被害果率は1.8%と防鳥網A区の22%と比較すると低い値であった（表-2）。2008年は防鳥網A区の被害果率が90%を超えるナシヒメシンクイ激発条件下での試験であった。このため、目合9mmクロス区では被害果率は9月上旬まで1%以下で推移したが、その後上昇し、累積被害果率は約30%まで達した。これに対し、目合4mm区では被害果率は9月上旬以降も1%以下の低い値で推移したことから、優れた防除効果が認められた（図-1）。また、防鳥網A区と防鳥網B区の被害果率の差から、複合交信かく乱剤を処理していても殺虫剤による補完防除を実施しない場合には、被害果の発生を十分抑制できないことが明らかとなった。

現地試験結果では、多目的防災網区の被害果率は3か年ともに‘幸水’で1%以下、‘豊水’で2%以下であり、

表-1 ナシ被害果から採集されたシンクイムシの種類と個体数

調査年度	調査地点	幼虫の種類別被害果数 (個)			幼虫脱出 ^{b)}
		ナシヒメシンクイ	モモシンクイガ	その他 ^{a)}	
2006	果樹研	393	0	12	252
2007	果樹研	342	0	3	130
	現地	65	0	0	54
2008	果樹研	347	0	2	149
	現地	4	0	0	25

a) フタモンマダラメイガとナシマダラメイガ, b) 被害痕から大半はナシヒメシンクイと判定された果実.

表-2 網室試験の‘豊水’におけるナシヒメシンクイによる果実被害状況 (2007)

試験区	調査月日	調査樹数	調査果数	被害果数	被害果率 (%)
多目的防災網 ^{a)}	9月11日	4	481	3	0.6
	9月18日	4	323	1	0.3
	9月26日	3	100	12	12.0
	合計	—	904	16	1.8
防鳥網A ^{b)}	9月11日	14	1,409	31	2.2
	9月18日	15	789	91	11.5
	9月26日	15	1,019	313	30.7
	合計	—	1,808	435	24.1
防鳥網B ^{c)}	9月11日	11	2,200	5	0.2
	9月26日	11	2,200	43	2.0
	合計	—	4,400	48	1.1

a), b) コンフューザー N + 合成殺虫剤 2 回, c) コンフューザー N + 合成殺虫剤 7 回.

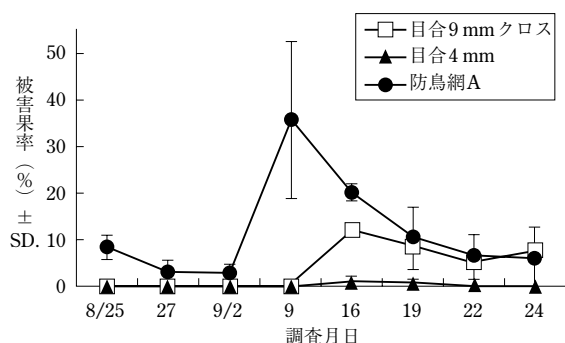


図-1 網室試験の‘豊水’におけるナシヒメシンクイ被害果率の推移 (2008)

いずれも防鳥網区の被害果率よりも低い値であり, 10 a 規模の現地試験でも多目的防災網の防除効果が認められた (表-3)。

以上の結果から, 2007 年網室試験のようにナシヒメ

シンクイの発生が比較的小さい場合は, 目合 9 mm クロスの多目的防災網では果実被害を軽減する効果が認められるが, 08 年網室試験のような激発条件下では, その効果は低下すると考えられた。これに対し, 目合 4 mm の場合は激発条件下でも果実被害の軽減効果が認められ, 殺虫剤の使用回数も削減可能と考えた。また, 3 年間の現地試験においても多目的防災網 (目合 9 mm クロス) のナシヒメシンクイに対する防除効果が実証され, また, 殺虫剤の使用回数を防鳥網よりも 2 回削減できる可能性が示唆された。

3 薬剤防除試験

薬剤防除試験の結果から, ナシヒメシンクイに対する防除効果は, 合成ピレスロイド系のトラロメトリン水和剤 2,000 倍が最も優れており, 以下, ネノニコチノイド系のアセタミプリド水溶剤 2,000 倍, チアクロプリド水溶剤 4,000 倍, チアメトキサム水溶剤 2,000 倍の順で防除効果が認められた。また, 累積被害果率が 1% に達し

た第2回散布後日数は、トラロメトリン水和剤で22～25日、アセタミプリドで15～22日、チアクロプリドで8～15日、チアメトキサムで8日であり、これらの日数が各薬剤の持続効果と判断された（図-2）。

多目的防災網における被害果率と各薬剤の被害果率を比較すると、目合4mmはトラロメトリン水和剤2,000倍の2回散布に匹敵する防除効果、また、目合9mmクロスはアセタミプリド水溶剤2,000倍の2回散布に匹敵

する防除効果が期待できると考えられた。

このことから、多目的防災網はナシヒメシンクイに対する物理的防除法として有効であることが明らかになった。

4 その他害虫に対する効果

2006年、07年はカメムシ類、果実吸ガ類の発生が少なかったため、多目的防災網の効果は判然としなかった。また、ハマキムシ類については、現地圃場では複合交信かく乱剤を処理していたため、多目的防災網の効果が判然としなかった（表-4）。

おわりに

多目的防災網にはナシヒメシンクイによる果実被害を軽減する効果が認められた。その効果は目合4mmのほうが目合9mmクロスよりも明らかに優った。しかし、目合4mmは目合9mmクロスよりも資材費が高価なため、本県ではほとんど普及していない。また、ナシヒメシンクイの発生が多い場合は、目合9mmクロスだけでは被害果の発生を抑制できなかった。また、現地では多目的防災網と複合交信かく乱剤を併用している圃場が多いことから、目合9mmクロスと殺虫剤による実用的な防除方法を確立する必要があると考えられる。また、複合交信かく乱剤を基幹防除とした殺虫剤削減防除体系で

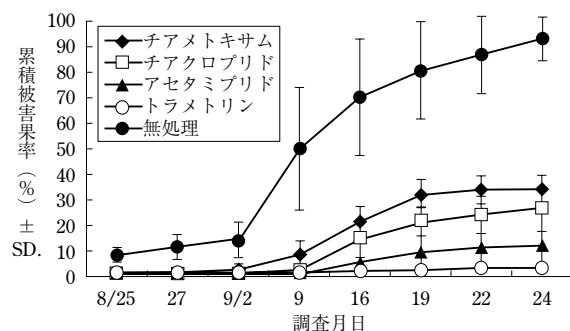


図-2 ‘豊水’における殺虫剤散布後^{a)}のナシヒメシンクイ被害果率の推移 (2008)

^{a)} 8月4日と8月27日の2回散布。

表-3 現地試験におけるナシヒメシンクイの被害果率 (いわき市)

調査年度	試験区	幸水			豊水		
		調査樹数	調査果数	被害果率 (%)	調査樹数	調査果数	被害果率 (%)
2006	多目的防災網 ^{a)}	10	947	0.5	3	249	2.0
	防鳥網	10	959	5.3	4	463	6.3
2007	多目的防災網 ^{a)}	5	488	0	4	320	0
	防鳥網	5	491	13.9	5	472	9.8
2008	多目的防災網 ^{a)}	9	768	0.7	3	147	0.9
	防鳥網	8	785	2.6	3	213	4.3

^{a)} 目合9mmクロス。

表-4 現地試験における主要害虫の被害果率^{b)} (いわき市)

調査年度	試験区	幸水			豊水		
		カメムシ類	ハマキムシ類	吸蛾類	カメムシ類	ハマキムシ類	吸蛾類
2006	多目的防災網 ^{a)}	1.4	0	0	6.8	0	0
	防鳥網	3.4	0.4	0	4.1	0	0
2007	多目的防災網 ^{a)}	0	0	0	0.3	0	0
	防鳥網	0	0.2	0	0.4	0	0.6

^{a)} 目合9mmクロス。 ^{b)} 調査樹数、調査果数は表-3のとおり。

は、ナシヒメシンクイのほかにカメムシ類や果実吸ガ類等の飛来性害虫の防除が問題となる。その防除は主に殺虫剤に依存しているが、本試験において多目的防災網のナシヒメシンクイに対する防除効果が明らかになったことから、本種とカメムシ類を併せて防除できる防除資材として普及していく必要があろう。

引 用 文 献

1) 荒川昭弘ら (2002): 応動昆 (講要): 168.

- 2) ———・岡崎一博 (2004): 植物防疫 58: 487 ~ 490.
- 3) 岡崎一博ら (2000): 東北農業研究 53: 171 ~ 172.
- 4) 奥 俊夫 (2003): 日本農業害虫大事典, 全国農村教育協会, 東京, p. 397 ~ 398.
- 5) 佐々木正剛・穴澤拓未 (2009): 北日本病虫研報 60: 301.
- 6) 下田 透ら (1998): 九州農業研究 60: 213.
- 7) 田中福三郎・矢吹 正 (1978): 応動昆 22: 162 ~ 168.
- 8) ——— (2000): フェロモン剤利用ガイド, 日本植物防疫協会, 東京, p. 37 ~ 39.
- 9) 渡辺和弘・結城昭一 (1993): 北日本病虫研報 44: 164 ~ 166.

(新しく登録された農薬 43 ページからの続き)

●クミルロン・ベンスルフロンメチル・ペントキサゾン水和剤 ※新混合剤

22587: 石原ドウジガードフロアブル (石原産業) 10/02/17

22588: 科研ドウジガードフロアブル (科研製薬) 10/02/17

22589: ドウジガードフロアブル (丸紅) 10/02/17

クミルロン: 22.1%, ベンスルフロンメチル: 1.4%, ペントキサゾン: 7.2%

移植水稻: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ, ミズガヤツリ (東北), ウリカワ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離 (東北)

22590: 石原ドウジガード L フロアブル (石原産業) 10/02/17

22591: 科研ドウジガード L フロアブル (科研製薬) 10/02/17

22592: ドウジガード L フロアブル (丸紅) 10/02/17

クミルロン: 22.1%, ベンスルフロンメチル: 0.94%, ペントキサゾン: 7.2%

移植水稻: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ミズガヤツリ, ウリカワ, ヒルムシロ, セリ, アオミドロ・藻類による表層はく離 (北陸を除く)

●カルブチレート・シアナジン・DBN 粒剤 ※新混合剤

22594: マスタリー Z 粒剤 (日本グリーン & ガーデン) 10/02/17

22595: GF 草退治 Z 粒剤 (住友化学園芸) 10/02/17

カルブチレート: 0.80%, シアナジン: 1.5%, DBN: 1.5%

樹木等 (公園, 庭園, 堤とう, 駐車場, 道路, 運動場, 宅地, 墓地 等): 一年生雑草, 多年生広葉雑草, スギナ

●アラクロール・リニュロン乳剤 ※処方変更

22596: 日産ラクサー乳剤 (日産化学工業) 10/02/17

アラクロール: 30.0%, リニュロン: 12.0%

だいず: 一年生雑草

とうもろこし: 一年生雑草

飼料用とうもろこし: 一年生雑草

いんげんまめ: 一年生雑草

ばれいしょ: 一年生雑草

●フェンメディファム水和剤 ※名称変更

22597: ホクサンベタナールフロアブル (北海三共) 10/02/17

フェンメディファム: 14.5%

てんさい (移植栽培, 直播栽培): 畑地一年生広葉雑草

●デスメディファム・フェンメディファム乳剤 ※名称変更

22598: ホクサンベタブロード乳剤 (北海三共) 10/02/17

デスメディファム: 3.0%, フェンメディファム: 13.0%

てんさい (移植栽培): 畑地一年生雑草

●テフリルトリオン粒剤

22603: ホクコーマイティーワン 1 キロ粒剤 (北興化学工業) 10/02/18

22604: JA マイティーワン 1 キロ粒剤 (JA 全農) 10/02/18

22605: バイエルマイティーワン 1 キロ粒剤 (バイエルクロップサイエンス) 10/02/18

テフリルトリオン: 3.0%

移植水稻: 水田一年生雑草 (イネ科雑草を除く), マツバイ, ホタルイ, ウリカワ, ミズガヤツリ, ヒルムシロ

●オキサジクロメホン・テフリルトリオン粒剤

22606: ホクコーエーワン 1 キロ粒剤 (北興化学工業) 10/02/18

22607: JA エーワン 1 キロ粒剤 (JA 全農) 10/02/18

オキサジクロメホン: 0.80%, テフリルトリオン: 3.0%

移植水稻: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ (北海道, 東北), ミズガヤツリ (北海道を除く), ウリカワ, ヒルムシロ (近畿・中国・四国を除く), セリ (九州を除く), クログワイ (九州), オモダカ (関東・東山・東海)

22608: ホクコーエーワンジャンボ (北興化学工業) 10/02/18

22609: JA エーワンジャンボ (JA 全農) 10/02/18

オキサジクロメホン: 2.0%, テフリルトリオン: 10.0%

移植水稻: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ (北海道), ミズガヤツリ (北海道を除く), ウリカワ, ヒルムシロ, セリ (北陸, 九州を除く)

●オキサジクロメホン・テフリルトリオン水和剤

22610: ホクコーエーワンフロアブル (北興化学工業) 10/02/18

22611: JA エーワンフロアブル (JA 全農) 10/02/18

オキサジクロメホン: 1.2%, テフリルトリオン: 6.0%

移植水稻: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ (北海道, 東北), ミズガヤツリ (北海道を除く), ウリカワ, ヒルムシロ, セリ (北陸, 九州を除く)

●テフリルトリオン・フェントラザミド粒剤

22612: ボデーガード 1 キロ粒剤 (バイエルクロップサイエンス) 10/02/18

テフリルトリオン: 3.0%, フェントラザミド: 3.0%

移植水稻: 水田一年生雑草, マツバイ, ホタルイ, ヘラオモダカ (北海道, 東北), ミズガヤツリ (北海道を除く), ウリカワ, ヒルムシロ, セリ (九州を除く), クログワイ (東北), オモダカ (東北)

(62 ページに続く)