

ミニ特集：果樹害虫の新たな発生予察技術

サクラに設置したフェロモントラップによる ナシヒメシンクイ成虫の発生予測

熊本県農業研究センター果樹研究所 ^{すぎ}杉 ^{うら}浦 ^{なお}直 ^{ゆき}幸

はじめに

熊本県内のナシ・モモ産地では、ナシヒメシンクイ (*Grapholita molesta*) の被害抑制のために交信かく乱剤が導入され、安定した防除法として定着している。ナシではオリフルア・トートリルア・ピーチフルア剤 (コンフューザー N)、モモではオリフルア・トートリルア・ピーチフルア・ピリマルア剤 (コンフューザー MM) が使用され、前者は県内のナシ栽培面積 485 ha に対して約 25%、モモ栽培面積 79 ha に対して約 40% の設置面積率となっている (農薬メーカー担当者聞き取り)。また、本県では、ナシヒメシンクイはナシの指定害虫として県予察圃の果樹研究所でフェロモントラップによって発生予察を実施し、県内関係機関へ情報提供を行っている。しかし、交信かく乱剤の普及拡大に伴い、交信かく乱剤使用地域での本種雄成虫の捕獲効率が著しく低下し、フェロモントラップによる発生予察が困難になる可能性が指摘されており、既に福島県などではそのような状況下にある (佐々木ら, 2013 a)。

そこで、本県では「発生予察の手法検討委託事業」の「フェロモン剤等外部因子に影響されない発生予察手法の確立事業」に参画し、交信かく乱剤に影響されないサクラ樹園地に設置したフェロモントラップを用いてナシヒメシンクイ成虫の発生活長を調べ、代替予察手法としての有効性を検討した。また、県内ナシ産地のナシヒメシンクイ被害多発園における、フェロモントラップと有効積算温度を組合せた発生予察による防除適期の検証事例もあわせて紹介する。

I サクラ樹園地とナシ・モモ園における ナシヒメシンクイの発生活長の同調性

ナシヒメシンクイの寄主植物として、リンゴ、ナシ、モモ、ウメ、オウトウ、ビワ、サクラが知られている (日本応用動物昆虫学会 編, 2006)。本種はリンゴ・モモ・

ナシ園等にフェロモントラップを設置して発生盛期や防除適期を調査することができる (田中・矢吹, 1978; 渡辺・結城, 1993; 杉浦, 2011)。サクラでも新梢が被害される (平松, 1999) ことから、サクラ樹園地内で本種が世代を繰り返す可能性が推測される。また、サクラ樹園地では、ナシ・モモ等の経済栽培種ではないため交信かく乱剤や薬剤散布等の影響をほとんど受けずにフェロモントラップ調査が実施できる。そこで、熊本県農業研究センター果樹研究所内のサクラ樹園地に設置したフェロモントラップと同所内のナシ・モモ園に設置したフェロモントラップによる誘殺数の季節的消長を 4 年間比較した。その結果、熊本県では、越冬世代の発生盛期が 3 月下旬～4 月上旬になり、その後、4～5 世代までが確認された (図-1)。サクラ樹園地の越冬世代の成虫 50% 誘殺日 (発生盛期) は、ナシ・モモ園の越冬世代の発生盛期とおおむね一致した。各世代の発生盛期については、ナシ・モモ園では薬剤散布や交信かく乱剤の影響が排除できなかつたため、誘殺数の年次変動が激しく、各世代の発生盛期が不明瞭となる場合が多かつた。一方、サクラ樹園地では誘殺数が比較的少なかつたものの、年間を通して発生が見られ、各世代の発生盛期を検出するうえでは支障がなかつた。また、各世代の発生盛期を検出するため、越冬世代を起点として、後述するナシヒメシンクイの有効積算温度を活用すると、サクラ樹園地では年間を通して各世代の発生盛期が把握でき、ナシの各世代の発生盛期ともおおむね一致した。

以上のことから、ナシ・モモ園に隣接するサクラ樹園地では、フェロモントラップの誘殺数の季節的消長から成虫の発生回数や発生盛期が把握できることが示唆された。

II フェロモントラップによる発生盛期と 有効積算温度による予測盛期の一致性

一般的に、サクラの樹は市街地の沿道や河川敷、公園等に植栽されていることが多い。そこで、果樹園に隣接しないサクラ樹園地における、ナシヒメシンクイの発生予察の可能性を検討した。近隣に果樹園のないサクラ単独園として、熊本県農業研究センター本所内のサクラ並木を使用し、フェロモントラップ調査を 4 年間実施した。

Forecasting Oriental Fruit Moth *Grapholita molesta* Adult Emergence by Pheromone Trap in Cherry Blossom *Cerasus × yedoensis*. By Naoyuki SUGIURA

(キーワード：ナシヒメシンクイ, サクラ, 交信かく乱剤)

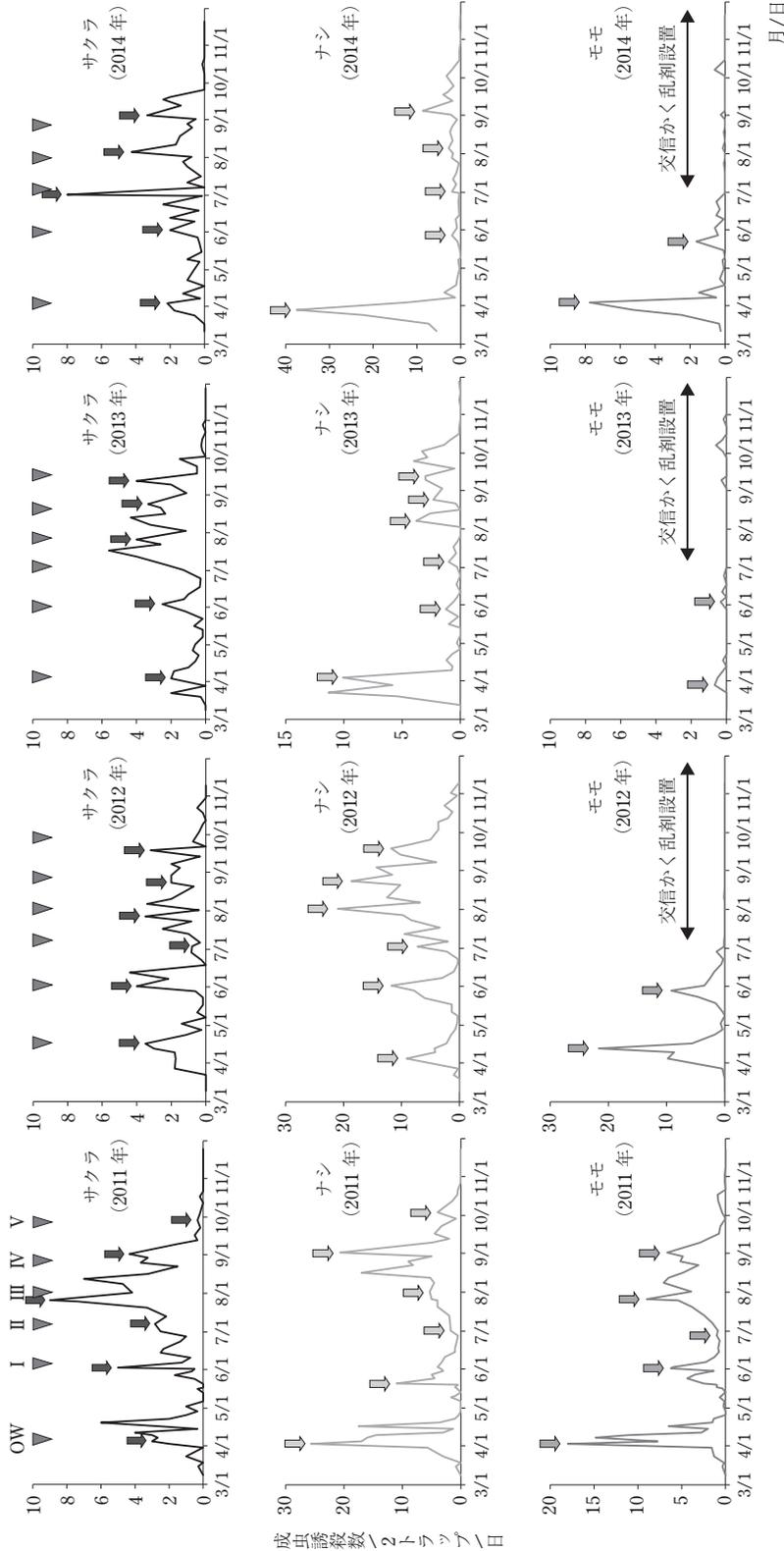


図-1 ナシ・モモ園に隣接するサクラ樹園地におけるナシヒメシメクイ成虫の誘殺消長^{a)}

^{a)} 熊本県農業研究センター果樹研究所内のサクラ樹園地(上段), ナシ園地(中段), モモ園地(下段)にフェロモントラップを2基設置。

モモ園では慣行防除を行い, 7月上旬より交信かく乱剤(オリファルア・トートリルア・ピーチフルア・ピリマルア剤)を設置。ナシ園では一部の樹でニセナシサビダニの防除を行ったが, 大部分の樹では殺虫剤による防除は行っていない。

↓: フェロモントラップ調査で検出された各世代の発生盛期。

▼: 越冬世代の発生盛期(OW)を起点として有効積算温度384日度, 発育零点11.1℃, 発育上限温度28.0℃として推定された各世代の予測盛期日。気象データは「アメダス甲佐」を利用し, 標高補正を行い, JPP-NETの有効積算温度シミュレーション(version2)を用いて各世代(1~V)の予測盛期日を推定した。

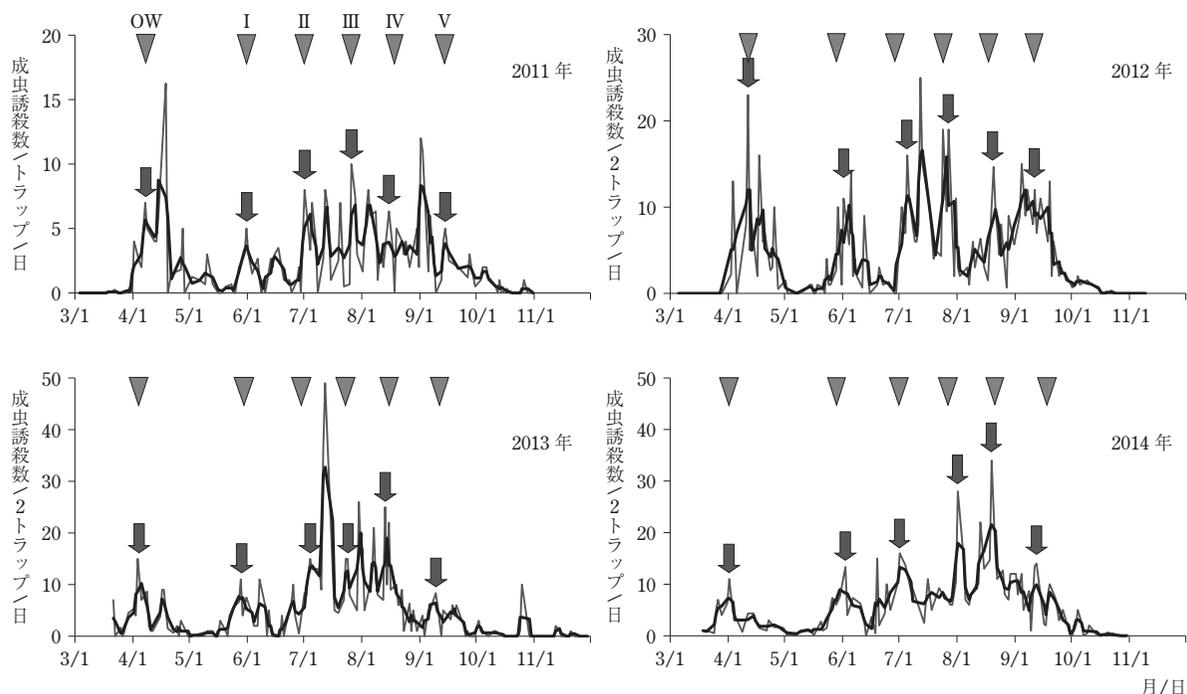


図-2 果樹園に隣接しないサクラ樹園地におけるナシヒメシクイ成虫の誘殺消長^{a)}

a) 熊本県農業研究センター本所内のサクラ樹園地にフェロモントラップを1～2基設置。

細線(成虫誘殺数の実測値), 太線(移動平均値(3区間))。

↓: フェロモントラップ調査で検出された各世代の発生盛期。

▽: 越冬世代の発生盛期(OW)を起点として有効積算温度384日度, 発育零点11.1℃, 発育上限温度28.0℃として推定された各世代の予測盛期日。気象データは「アメダス熊本」を利用し, 標高補正を行い, JPP-NETの有効積算温度シミュレーション(version2)を用いて各世代(I～V)の予測盛期日を推定した。

その結果, 成虫の発生は3月下旬から10月末ころまで見られ, サクラ単独園でも各世代の発生盛期を検出する上では支障がなかった(図-2)。各世代の発生盛期を検出するため, 移動平均値(3区間)を求め, はじめに越冬世代の発生盛期を推定した。さらに, 推定された越冬世代の発生盛期を起点として, 有効積算温度384日度, 発育零点11.1℃, 発育上限温度28.0℃(渡辺・結城, 1993)を引用し, 植物防疫情報総合ネットワークシステム(JPP-NET)の有効積算温度シミュレーション(version2)を用いて, 次世代の発生盛期日を予測した(図-2)。有効積算温度に使用した気象データには, 調査地近隣のアメダスデータ(熊本県農業研究センター果樹研究所では「アメダス甲佐」, 熊本県農業研究センター本所では「アメダス熊本」)を標高補正した値を使用した。その結果, 第1世代～第5世代までの発生盛期が確認され, フェロモントラップによる発生盛期と有効積算温度による予測盛期がほぼ一致した(図-2)。

以上のことから, サクラ単独園においても, フェロモ

ントラップの誘殺数の季節的消長から成虫の発生回数や発生盛期が確認でき, 発生予察が可能であることが示唆された。さらに, 越冬世代の発生盛期を起点とした有効積算温度による予測盛期とほぼ一致したことから, フェロモントラップ調査と有効積算温度による予測を相互活用することで, より精度の高い発生予察が可能であることが推測された。

III 被害多発園地におけるフェロモントラップと有効積算温度を組合せた発生予察による薬剤防除適期の検証

熊本県内のナシ・モモ園では, 前述で示した通り, 交信かく乱剤の設置面積率が半数以下にとどまっていることから, 直ちにサクラ樹園地でフェロモントラップ調査を実施する状況下にはない。しかし, 今後, 交信かく乱剤の普及拡大に伴い, サクラを利用した発生予察の重要性は高まるものと思われる。

現状では, 交信かく乱剤の設置面積率よりも設置方法

自体に問題点があると考え。熊本県内での交信かく乱剤の設置方法は、産地内の複数の果樹園にまたがって広域的に設置するのではなく、交信かく乱剤設置園と未設置園がパッチ状に混在することが多いため、設置園にも未設置園からの既交尾雌の侵入が起こりやすく、交信かく乱効果が目減りしている可能性が推測される。交信かく乱剤設置園であっても園地周縁部などで部分的に被害が拡大する恐れがある。したがって、防除適期を把握するために、フェロモントラップによる誘殺消長のデータや、有効積算温度に基づく予測情報を提供する意義は大きい。

発生予察に基づく適期防除の重要性を検証する1事例として、県内ナシ産地のナシヒメシクイ被害多発園地での防除事例を紹介する。本事例は、既農薬登録・農薬登録前の交信かく乱剤の被害抑制効果試験の慣行防除園として調査したものである(杉浦ら, 2009)。慣行防除園の面積は約60aで、'幸水'・'豊水'・'新高'の混植園である。フェロモントラップの設置時期が4月16日であったため、越冬世代の発生盛期は過ぎていたが、第1世代の発生盛期は6月4日ころと推定された(図-3)。その第1世代を起算日として、有効積算温度による次世代以降の推定盛期は、第2世代が7月7日、第3世代が8月1日、第4世代が8月28日、第5世代が9月26日と予測された。一方、フェロモントラップによる成虫の発生盛期は7月16日、8月6日、29日、9月10日に確認された。調査園地では、'幸水'・'豊水'と'新高'で防除薬剤と散布時期が異なっている(表-1)ことから、防除時期の違いによって被害抑制効果に違いが見られるかを検討した。その結果、2008年7月29日に被害果調査を行った幸水では被害果率が0.08%だったのに対し、同年8月29日、9月30日に豊水、新高の調査ではそれぞれ0.91%と1.44%と被害果率がやや高い値を示した(表-2)。幸水では、調査日までにナシヒメシクイの第

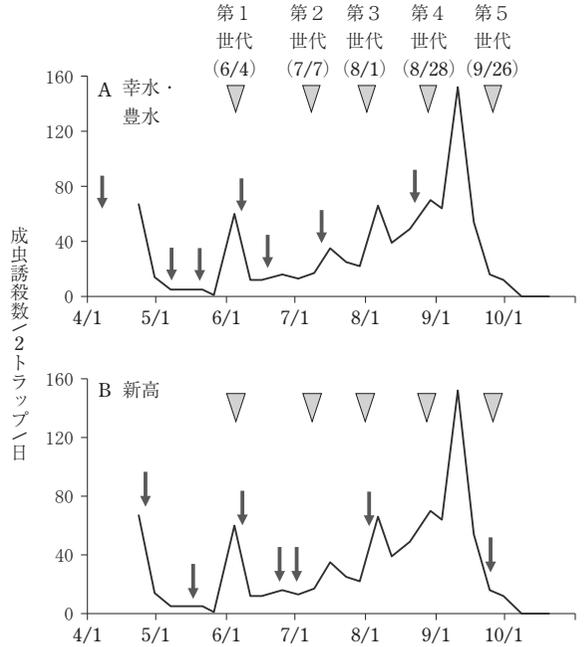


図-3 現地慣行ナシ園におけるナシヒメシクイ成虫の誘殺消長^{a)}(2008年)

^{a)} フェロモントラップを幸水・豊水園と新高園の境界付近に2基(園周縁部と園中央部)、4月16日に設置した。
 ▽: 第1世代の発生盛期(6月4日)を起点として有効積算温度384日度、発育零点11.1℃、発育上限温度28.0℃として推定された各世代の予測盛期日。気象データは「アメダス菊池」を利用し、標高補正を行い、JPP-NETの有効積算温度シミュレーション(version2)を用いて各世代の予測盛期日を推定した(図中のカッコ内は月/日を示す)。
 ↓: ナシヒメシクイに対する薬剤散布日(表-1参照)。

表-1 現地慣行ナシ園におけるナシヒメシクイに対する薬剤散布履歴^{a)}(2008年)

幸水・豊水園			新高園		
散布日	薬剤名	濃度(倍)	散布日	薬剤名	濃度(倍)
4/12	アラニカルブ水和剤	1,000	4/26	アラニカルブ水和剤	1,000
5/7	アセタミプリド水溶剤	2,000	5/17	イミダクロプリド水和剤	1,000
5/20	MEP水和剤	1,000	6/7	DMTP水和剤	1,500
6/5	DMTP水和剤	1,500	6/24	ジノテフラン水溶剤	2,000
6/18	ジノテフラン水溶剤	2,000	7/1	チアクロプリド水和剤	4,000
7/12	チアクロプリド水和剤	4,000	8/3	トラロメトリン水和剤	1,500
8/21	トラロメトリン水和剤	1,500	9/24	トラロメトリン水和剤	1,500

^{a)} 同一園主による病害虫管理、ナシヒメシクイ以外の病害虫防除薬剤は省略。

表-2 現地慣行ナシ園におけるナシヒメシンクイによる果実被害^{a)}(2008年)

調査品種	調査日(月/日)	調査果数	被害果数	被害果率
幸水	7/29	1,333	1	0.08%
豊水	8/29	1,103	10	0.91%
新高	9/30	1,253	18	1.44%

^{a)} 被害果は果実ていあ部の食入孔に見られる虫糞の有無で判定した。

2世代の発生盛期を迎えるものの、誘殺数上昇期前までに防除が2回なされ、薬剤散布によって被害が抑制されたものと推察された。一方、豊水では第3世代の発生盛期後になって防除が1回なされたことや、新高では第3世代の発生盛期前に1回防除されているものの、第4世代の発生盛期の防除が省略されたことが、被害の増加を招いたものと推測された。

以上のことから、フェロモントラップによる誘殺消長のデータや、有効積算温度に基づく予測情報を活用することによって、慣行的に行われている薬剤防除を見直し、発生を予察情報に基づく効率的な防除を実施することによって、より一層の被害軽減効果が得られる可能性が示唆された。

おわりに

「発生予察の手法検討委託事業」の「フェロモン剤等外部因子に影響されない発生予察手法の確立事業」では、ナシヒメシンクイのフェロモントラップに代わる調査手法として、上記のサクラでの発生予察のほかに、モモにおいて新しい発生予察手法が開発されている(佐々木ら, 2013 a; 2013 b; 2015)。この手法では、モモ芯折

れの季節変動等から、幼虫の発生回数や発生時期を把握し、有効積算温度や予測式等を用いて幼虫の発生時期から成虫の発生時期を予測するものである。交信かく乱剤処理園に隣接した園地で実施することが可能であり、全国で実施できる。一方、サクラ樹園地に設置したフェロモントラップを用いてナシヒメシンクイ成虫の発生消長を調べる手法は、熊本県や茨城県等では実施できるものの、北日本地域など、サクラにナシヒメシンクイが発生しない地域では実施できない。また、調査樹のサクラが新梢発生量の少ない老木や弱樹勢樹の場合には、ナシヒメシンクイが極少発生となり、発生予察が困難になるケースも考えられるので、事前調査が必要であると思われる。

現在、発生予察事業の調査実施基準の改訂作業が農林水産省と関係機関で進められている。「フェロモン剤等外部因子に影響されない発生予察手法の確立事業」で取り組まれた上記の発生予察手法については、今後、各都道府県の病虫害防除所での実証調査を踏まえたうえで、新実施基準として掲載するか否かの判断がなされる予定である。調査実施基準に盛り込まれた内容はあくまで基準であり、実証調査で検討を重ね、各地域に適した手法に改良することが重要であると思われる。

引用文献

- 1) 平松高明(1999):原色 病虫害診断防除編 6:11~16.
- 2) 日本応用動物昆虫学会 編(2006):農林有害動物・昆虫名鑑 増補改訂版,日本応用動物昆虫学会,東京,387 pp.
- 3) 佐々木正剛ら(2013 a):北日本病虫研報 64:210~213.
- 4) ———ら(2013 b):同上 64:214~217.
- 5) ———(2015):植物防疫 69:230~236.
- 6) 杉浦直幸ら(2009):平成20年度 病虫害防除法改善連絡試験成績(果樹編):162~167.
- 7) ———(2011):果実日本 66:19~22.
- 8) 田中福三郎・矢吹 正(1978):応動昆 22:162~168.
- 9) 渡辺和弘・結城昭一(1993):北日本病虫研報 44:164~166.