

特集：JPP-NET を利用した発生予察(3)

自動カウント及び送信ができる フェロモントラップを活用した発生予察

静岡県病害虫防除所 ^{かた}片 ^{やま}山 ^{はる}晴 ^き喜

はじめに

フェロモントラップは特定の対象害虫を誘殺するため、予察灯に比べて誘殺数の調査が簡便であること、小型で電源不要のため、圃場に簡単に設置できることなどの利点から、害虫の発生予察に幅広く利用されている(佐藤, 1992)。しかし、発生時期や発生程度は地域によって異なる場合が多いため、地域ごとに複数のトラップを配置する必要がある。また、防除適期は発生最盛日の5~10日程度後であることが多いため、誘殺結果の収集が遅いと、防除適期を逃してしまいかねない。さらに、発生最盛期を正確に知るためには、できる限り毎日誘殺数を調査する必要がある。したがって、より高精度かつ効率的な発生予察を行うためには、多数の調査地点において毎日の誘殺数を調査し、誘殺データを迅速に収集、解析する必要があると考えられるが、調査に多大な労力が必要となってしまう。

そこで、これらの課題を解決するため、誘殺数を自動的に計数し、誘殺データを毎日自動送信するフェロモントラップの確立を農林水産省の『発生予察地域活用技術確立事業』において、静岡県病害虫防除所及び同農業試験場が(株)池田理化の協力を得て進めてきた。現在まで、ヨトウ類やコガネムシ類を対象に誘殺数を自動的に計数・記録するフェロモントラップ(以降、自動カウント式フェロモントラップという)が確立されている。今後、これを活用して対象害虫種を拡大し、さらにデータ送信システムを確立し、平成9年から稼働したJPP-NETと組み合わせれば、その調査の効率化のみならず、データの共有化が期待されるので、その概要を紹介する。

I 自動カウント式フェロモントラップの確立

1 開発目標

自動カウント式フェロモントラップの試作に当たっては次の4点を基本目標と考えた。

- ・誘殺数を自動計測し、記録できること
 - ・多くの種類の昆虫に利用できること
 - ・現地圃場において1か月以上連続作動すること
 - ・乾電池で作動し、小型でどこにでも設置可能なこと
- 以上の目標から、ファネルトラップに赤外線センサーを組み込んだ簡易な構造を採用することにした。当時、イギリスのバイオロジカル・コントロール・システムズ社が開発したファネルトラップが紹介され、ニカメイガ、ナシヒメシンクイ、コスカシバ、モモハモグリガ、ハスモンヨトウで、従来のフェロモントラップ類より誘殺数が多く、利用可能な害虫の種類が多いと考えられた(田付, 1990)。また、ファネルトラップは傾斜の急なロートを滑り落ちた虫を捕獲する簡便な構造であり、粘着板や水を使用しないため、赤外線センサーを組み込みやすいと考えられた。さらに、本体には耐候性プラスチックを用いて、軽量かつ耐久性を持たせること。24時間タイマーを組み込み、夕方から朝まで計数し、結果を印字すること。電源には単一型乾電池を用い、一か月以上作動させることを基本路線とした。

2 トラップの構造と計数機構

以上の基本路線から、初年度はファネルトラップのロートの出口にガラス管を接続し、これに赤外線センサーを取り付け、24時間タイマーで制御された試作器を作成した。これはロートから落ちる虫が赤外線センサーの光軸を横切るとき、カウントされ、累積値が表示される仕組みである。まず、ハスモンヨトウを対象に、実際の誘殺数と計数値の比較し、また、武田乾式トラップの誘殺消長との比較を行った。その結果、試作トラップの誘殺数は乾式トラップとほぼ同等で、誘殺消長も類似していたが、ガラス管内を何度も往復する個体が多く、測定値は実際の誘殺数を大きく上回る場合がほとんどであった。

そこで、ガラス管内の虫の動きを抑制するため、ロートを二重にし、その間の層(以下、殺虫層とする)にDDVPくん蒸剤を置いて落下した虫を弱らせること、下部ロートの傾斜を緩やかにし、死亡または弱った虫のみがガラス管内に落ちることにした(図-1)。観察の結果では殺虫層に落ちたハスモンヨトウは数分で動かなくなり、さらに数分後には下部ロートから滑り落ち、正確に計数することができた。

Forecasting Pest Population Applied with Pheromone Trap to Count and Transmit Automatically. By Haruki KATAYAMA

(キーワード：発生予察, フェロモントラップ, 鱗翅目害虫)

また、ハスモンヨトウよりも小型の昆虫でもセンサーの光軸を確実に横切らせるため、吐出パイプの内径を虫のサイズに合わせて6段階（5～25ミリ）に設定した。さらに、吐出パイプの出口付近で宙釣りになった虫が光軸を複数回横切ることを防ぐため、光軸が吐出パイプの出口から虫のサイズより約1cm低くなるように、赤外線センサーの位置を調整した。

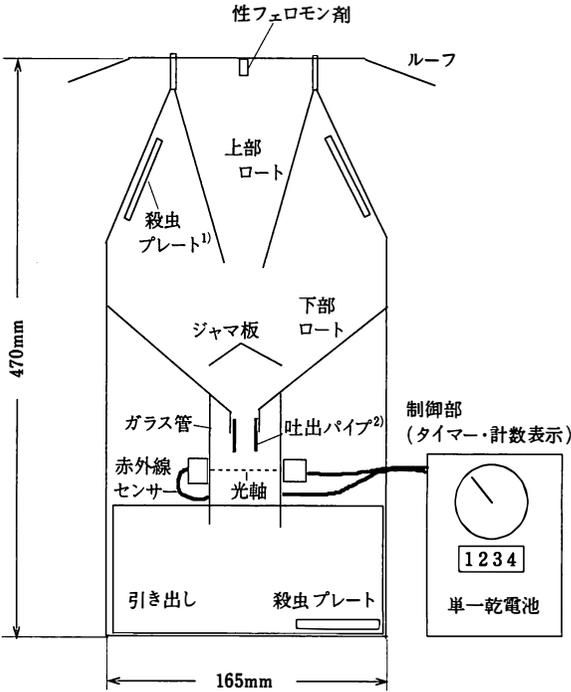


図-1 自動カウント式フェロモントラップの構造図

- 1) 殺虫プレート：DDVPくん蒸剤。
- 2) 吐出パイプ：対象害虫の体幅に合わせて内径の異なるパイプ（5～25mm）に交換する。

3 測定精度と誘殺消長

図-2は自動カウント式フェロモントラップによるハスモンヨトウの実際の捕獲数と計数値の関係を示し、直線に近いほど測定精度が高いことを意味する。各プロットは直線の上下に散らばっているが、計数値の大部分は実数の±30%の範囲に収まっている。また、図-3は本トラップによるハスモンヨトウの誘殺実数及び計数値と乾式フェロモントラップの誘殺数の推移を示している。本トラップの誘殺数は乾式トラップよりは少ないが、消長はほぼ類似していることがわかる。また、この図でも計数値は誘殺実数とほぼ等しいことがわかる。

シロイチモジヨトウ、スジキリヨトウ、セマダラコガネに対しても、一般的に使用されているフェロモントラップと同様の誘殺消長を示し、計数値もほぼ誘殺実数の±30%の範囲に収まり、発生ピークを把握できると考えられた。

一方、ニカメイガとチャハマキでは本トラップの誘殺数が少ないため、十分には発生ピークを把握できなかった。

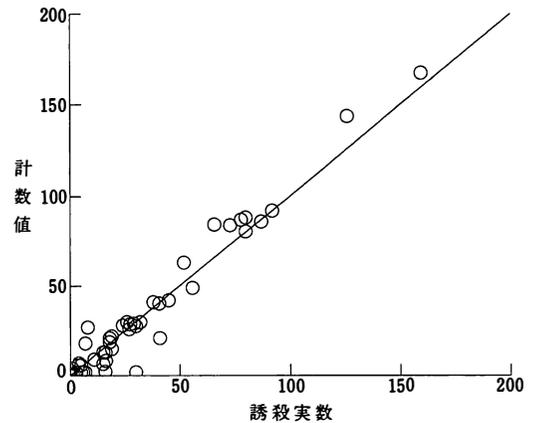


図-2 自動カウント式フェロモントラップによるハスモンヨトウの誘殺実数と計数値の関係
実線は $y=x$ を示す。

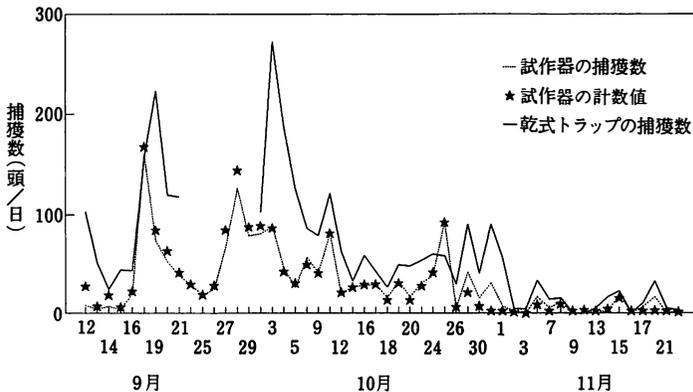


図-3 自動カウント式フェロモントラップによるハスモンヨトウの捕獲数及び計数値の推移（1995年）

た。現在、チャハマキを対象に誘殺数を増加させるため、トラップ上部の形態などを改良し、虫の行動を観察している。今のところ、誘引された虫はトラップに着地し、屋根の裏面やロートの周囲を徘徊するが、ファネルに落ちる場合は少なく、捕獲数の増加は見られていない。

II 今後の展開

以上から、小型鱗翅目害虫の問題は残っているが、開発した『自動カウント式フェロモントラップ』の有効性を確認できたことから、平成9年8月に特許を取得し、(株)池田理化は平成11年から誘殺結果を印字するタイプのトラップを販売する予定である。なお、電源には乾電池式、ソーラー電源式、交流電源式の3タイプを用意している。

また、農林水産省は平成11年度から4年間、発生予察技術支援事業のうち、特殊調査事業において『自動カウント及び送信ができるフェロモントラップを利用した発生予察方法の改善』を実施する。その中では、多種類の害虫にも利用できるように、各県が協力して迅速にトラップを改良するとともに、誘殺データを自動送信するシステムを組み込み、遠隔地における害虫の発生状況を把握できるシステムの確立を目標としている(図-4)。

このシステムの完成により、病害虫防除所は県下全域における、複数の害虫種の発生状況をリアルタイムでかつ省力的に把握でき、より精度の高い発生予察が可能と考えられる。一方、害虫の発生状況は地域や圃場によって異なることが考えられるため、現地圃場で手軽に利用できる簡易で安価な自動カウント式フェロモントラップ

も本事業において新たに開発する予定である。これにより、生産者または農業団体は病害虫防除所の収集した広域的な情報から防除の必要性を知ることができ、各自のトラップデータから得た防除適期に農薬散布を行うことで、より効率的な防除が可能と考えられる。

おわりに

今回開発したトラップのように、フェロモントラップの誘殺データが電子化されれば、その加工や送信は大量かつ瞬時に行うことができ、解析や情報伝達がスムーズになると思われる。現在、各県の病害虫防除所が調査したウンカ類の飛来状況についてはJPP-NEIで確認することができ、全国的な発生動向を簡単に知ることができる。コナガやハスモンヨトウも広域的に移動分散していると考えられるが(岡田, 1987; 中村, 1996)、全国的に上記のシステムを配置し、JPP-NETで誘殺データを共有できれば、これらの害虫についても全国的な発生動向を簡単に知ることができ、各県の病害虫防除所はより広域かつ長期的な発生予察が可能になると思われる。また、生産者もJPP-NETに加入しつつあるが、ネット内の誘殺データを直接知ることができれば、生産者が防除実施を決定する上で、有効な判断材料にもなると思われる。

近藤ら(1994)は自動撮影装置を用い、1時間ごとの誘殺数を調査しているが、本トラップを用いても同様の調査が可能であり、害虫のフェロモントラップへの誘殺時刻や誘殺に対する気象等の影響の究明にも利用が期待できる。

なお、平成7年には山形県農業試験場、千葉県病害虫防除所、兵庫県病害虫防除所、鳥取県園芸試験場、高知県農業技術センター、宮崎県農業試験場及び静岡県茶業試験場には本トラップを試験的に使用していただき、貴重なご意見をいただいた。この場を借り、厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 1) 近藤 章ら (1994): 応動昆 38: 197~199.
- 2) 中村和雄 (1996): 植物防疫 50: 129~131.
- 3) 岡田利承 (1987): 同上 41: 555~558.
- 4) 佐藤力郎 (1992): 同上 46: 12~16.
- 5) 田付貞洋 (1990): 今月の農業 3月号: 124~127.

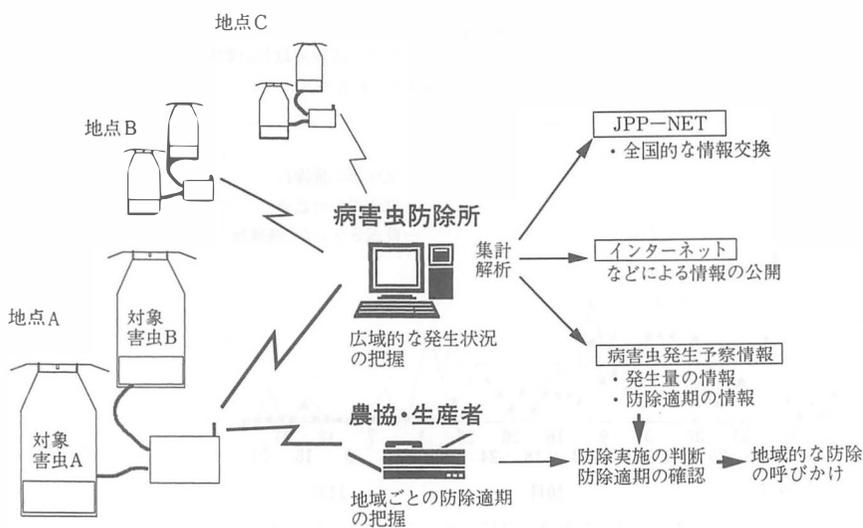


図-4 自動カウント式フェロモントラップを用いた害虫発生監視システム