



## 生物防除部会ニュース No.29

平成18年5月10日発行

### 平成18年度総会と講演会のお知らせ

下記の日程にて生物防除部会の平成18年度総会と講演会を開催致します。  
会員の皆様のご参加をお待ち致します。

日時 平成18年6月1日(木) 午後3時から総会、  
同3時30分より講演会を開催します。

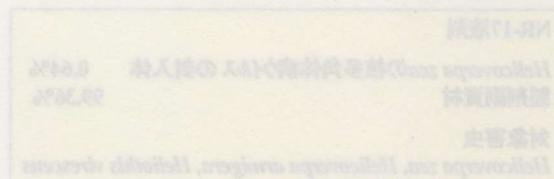
場所 東京農業大学世田谷キャンパス2号館3階国際農業開発学科会議室

- 総会 議題
1. 平成17年度事業報告
  2. 平成17年度会計報告および監査報告
  3. 役員改選(案)
  4. 平成18年度事業計画(案)
  5. 平成18年度予算(案)

講演 演題 「ハモグリバエをめぐる話題」

演者 静岡大学農学部生物生産学科応用昆虫学研究室  
教授 西東 力 氏

なお、講演会終了後には、講演者を囲んでの懇親会を予定しています。  
是非ご参加ください。



# ウイルス殺虫剤 NR-17 液剤の開発について

日本曹達株式会社 農業化学品開発グループ 満井 順

## はじめに

農作物の病害虫の防除は農薬に大きく依存しているが、近年、環境負荷や食品中の残留性低減への要求が高まってきている。本年5月より施行されるポジティブリスト制の導入により、今後さらに幅広い登録を有する薬剤が望まれると思われる。また、2004年4月の減農薬を含む特別栽培農産物に係る表示ガイドラインの施行にも反映されているように、環境への負荷を軽減する病害虫防除技術への要求も高い。こうした中で、作物残留の問題がなく、農薬の使用回数に拘束されない生物農薬へのニーズは年々拡大していくと考えられる。

このような農薬を取り巻く環境の変化の中、当社では、昆虫病原ウイルスを有効成分とする殺虫剤 NR-17 液剤の国内開発検討を開始した。本剤は米国の Certis 社が米国、オーストラリア等で販売している核多角体病ウイルス Nucleopolyhedrovirus (NPV) を有効成分とする殺虫剤（商品名：Gemstar）で、*Helicoverpa zea* から分離した NPV を有効成分としている。*Heliothis*、*Helicoverpa* 属の鱗翅目害虫に有効で、主に、オーストラリアの棉の材料コガ *Helicoverpa armigera* 等に使用されている。当社では、本剤の国内における材料コガ防除剤としての実用性を県指導機関のご協力を頂きながら検討中である。

### NR-17液剤

<i>Helicoverpa zea</i> の核多角体病ウイルスの封入体	0.64%
製剤副資材	99.36%
対象害虫	
<i>Helicoverpa zea</i> , <i>Helicoverpa armigera</i> , <i>Heliothis virescens</i>	

### 防除効果に影響を与える要因

NPV の防除効果に最も影響を与える因子としては、幼虫の発育ステージと温度があげられ

る。

図1は、人工飼料混入法により本剤の材料コガ幼虫に対する速効性を検討した結果である。10gの人工飼料に所定の倍率に希釈した薬液 500 $\mu$ l を滴下、混和し、1齢もしくは3、4齢幼虫に投与した。

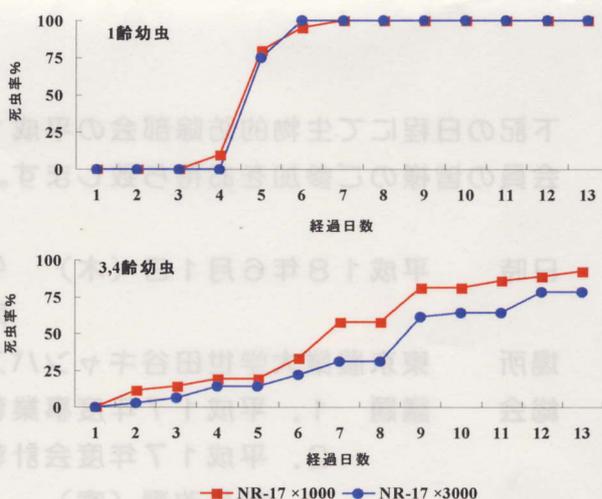


図1 NR-17液剤の材料コガ幼虫に対する速効性 (2003 日本植物防疫協会研究所)

その結果、3、4齢幼虫では、処理餌投与から緩やかな死亡曲線が認められ、1000倍希釈で80%以上の殺虫率が得られたのは処理餌投与9日後であった。これに対して1齢幼虫では、処理餌投与4日から5日後にかけて一斉に致死が認められ、1000倍希釈で80%の殺虫率が得られた。また、別試験により本剤500倍から4000倍までの希釈濃度別に速効性を検討した結果では、ほとんど差は認められなかった。

NPVは微生物殺虫剤の中でも比較的速効的である利点を有するが、若齢幼虫を対象とした散布タイミングでの使用が有効であることが本試験の結果から確認された。この散布タイミングは果菜類の果実や葉菜類の結球部に潜行す

る材外カガの適切な防除方法と一致するといえる。

また、NPV は垂直伝播や寄生蜂による伝播等の特殊な例を除き一般的に経口的に感染する。従って、活発な摂食活動を導く条件下でより速効的に作用する。20 から 30℃の条件下で本剤の速効性を検討した結果、30℃で最も致死までの時間が短かった。夏場に発生量が多い材外カガでは、この点では本剤の防除対象として適していると考えられる。

本剤の検討のねらい

一般に、微生物農薬の特徴としては、

1. 人畜、魚介類に対する影響が少ない。
  2. 作物や環境中での不活化が比較的早く、環境負荷や、標的外生物への影響が少ない。
  3. 病害虫に対する抵抗性が発達しにくい。
- 等の長所と、
1. 化学農薬に比べ速効性・残効性が劣る。
  2. 適用病害虫が限られ、複数害虫の同時防除が困難な場合が多い。
  3. 環境条件等の影響を受けやすく、効果が安定しないことがある。

等の短所があげられる。

そこで、我々は、生物農薬であるが故の本剤の欠点を補い、安定的な防除効果が得られる使用方法の確立を目指して検討を開始した。対象作物には、葉菜類の中から、材外カガが主要な害虫となるレタを選び、性フェロモン剤を核とした IPM 体系の確立に取り組んでいる長野県野菜花き試験場（植物防疫 59(11)12-15 参照）のご指導のもとに試験を実施した。

レタの材外カガに対する圃場試験

図2には、本剤の圃場における防除効果を散布時期を変えて検討した結果を示す。化学

農薬による慣行防除区、すなわち、定植 14 日後から 7 日間隔 3 回散布に対して、本剤 4 回散布での防除効果を検討した。その結果、定植 14 日後散布（化学農薬の初回散布）の 6 日前に散布を追加した試験区 I よりも、定植 14 日後散布の 2 日後に散布を追加した試験区 II でより高い防除効果が認められ、化学農薬の対照剤と比較してもやや優る効果が得られた。ただし、低薬量の 1000 倍希釈区の効果はやや劣った。

散布処理日:○ 調査日:●

	定植 8/8	8日後 8/16	14日後 8/22	16日後 8/24	21日後 8/29	29日後 9/6	収穫(38日後) 9/15
NR-17 × 500 試験区 I		○			○	○	●
NR-17 × 500 試験区 II			○		○	○	●
NR-17 × 1000			○		○	○	●
フェンハレート 10% + マラソン 30% × 1000			○		○	○	●
BT 10% × 500			○		○	○	●

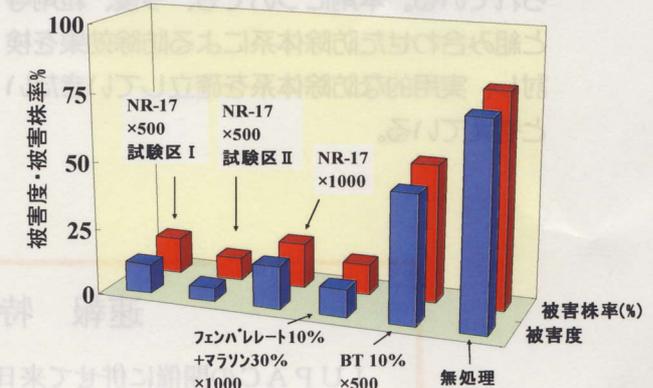


図2 NR-17 液剤のレタ・材外カガに対する効力 (2005 長野県野菜花き試験場佐久支場)

さらに表1は、2004 および 2005 年度に実施した圃場試験の中で、本剤 500 倍の 4 回散布による効果を検討した結果の一覧である。各試験で実施した散布時期(黒丸)と、被害度から算出した防除率を示している。この結果より、この地域での材外カガ第 2 世代幼虫の発生初期にあたる定植 14 日後前後に本剤を短い間隔で 2 回散布することにより防除効果を高めることができることがわかった。幼虫に対する経口的な作用が中心で、化

学農薬に比較し残効性の劣る微生物農薬では、防除最適期での短い間隔の2回散布が有効であることがこの結果より明らかになった。

表1 NR-17 液剤の散布時期(●)と防除価  
(日本植物防疫協会新農薬実用化試験)

定植 日数	8	10	12	14	15	16	18	20	21	22	24	26	28	29	35	防除 価
H7露筋久				●		●			●						●	93
H6露筋久					●		●		●					●		89
H7露筋久	●			●					●						●	85
H7露野	●			●						●					●	81
H6露筋久					●				●					●	●	81

ナス/オカパカ NR-17 液剤 500 倍

実際の現場では定植時の粒剤処理による初期害虫の防除が有効な防除手段であると考えられている。本剤についても、今後、粒剤等と組み合わせた防除体系による防除効果を検討し、実用的な防除体系を確立していきたいと考えている。

委託試験の状況

本剤は、昨年の日本植物防疫協会の成績検討会において、ナスのオカパカに対して500倍、1000倍で実用性有りの判定を受けている。また、トマト、ピーマンにおいても有効な成績が得られており、今後、果菜類への適用作物の拡大も継続して検討していく予定である。

ウイルス殺虫剤の今後

現在、国内で登録されている昆虫病原ウイルスとしては、顆粒病ウイルス(GV)を有効成分とするハダニ天敵(アリストライサリス)があり、茶やリンドウのハダニの防除剤として使用されている。さらに、開発中の剤としては、NK-103(日本化薬)、IG-104水和剤(揖斐川工業)2剤があり、いずれもハダニ特効のNPVを有効成分とする薬剤で、イチゴ、ダイダイ等の作物で試験中である。国内における本格的なウイルス殺虫剤の利用はこれからであるが、前述した生物農薬へのニーズの高まりの中で、化学農薬と組み合わせた防除体系によるウイルス殺虫剤の活用が今後期待される

速報 特別講演会開催

IUPACの開催に併せて来日される米国オレゴン州立大学のP. C. Jepson博士による講演会の開催を下記のように予定しています。ご期待ください。

日時 平成18年8月1日 午後3時30分～

場所 東京農業大学世田谷キャンパス1号館4階メディアホール

内容 「Resistance impact on biological control agents: insights from ecotoxicology, landscape ecology and conservation biology」

Jepson博士は、同大学の環境毒物学の教授であり、総合的作物保護センターの理事も兼任され、欧米における生態毒性のリーダーとして活躍されています。

## 現場におけるコナジラミ類および黄化葉巻病の 生物的防除技術

アリスライフサイエンス株式会社

技術普及 AG 担当部長 田口義広

### はじめに

コナジラミバイオタイプQの発生、トマト黄化葉巻病(TYLCV)による甚大な被害。これらの病気と害虫が日本国内に広がりつつある。トマトではもう生物防除は無理だという人が多い。そうであろうか。コナジラミの生態を把握し、合理的に対策していくと生物防除が必要になってくる。化学農薬と生物農薬をコラボレートし、被害を未然に防いでいる現場の実例をみると、生物的防除技術のすばらしさが再認識できる。

### 1. コナジラミ類について

トマトに寄生するコナジラミには、オンシツコナジラミとタバココナジラミ及びシルバーリーフコナジラミがいる。タバココナジラミとシルバーリーフコナジラミ(*Bemisia*属)の形態上の差はない。



図1 シルバーリーフコナジラミ



図2 オンシツコナジラミ



図3 トマト黄化葉巻病

以下にタバココナジラミ・シルバーリーフコナジラミの特徴的な性質を記載した。

- (1) 微小である・・・変異が大きいのではという疑問がある。
- (2) タバココナジラミも TYLCV を伝搬する。
- (3) 30℃で発育期間が短く、20℃で発育期間が長く生存率低い。
- (4) 適温は25℃くらい。1ヶ月以上生きている個体もある。
- (5) 飛翔能力がオンシツコナジラミよりも高いといわれる。
- (6) 紫外線除去を忌避するので、UV カットビニールの侵入抑制効果が高い。
- (7) 光反射シートにより行動が抑制される。しかし、この方法はスリップス類を寄せ付ける。
- (8) 黄色に誘引される。この性質は防除に利用できる。
- (9) 温度(色は前出)に反応して集合する
- (10) 植物を揺さぶるとわずかに飛び立つ習性がある。
- (11) 嗜好性が高い。
- (12) 体表面はロウ物質のため水をはじく・・・防除効果の低下。

### 2. タバココナジラミとウイルス問題

(野菜試 北村氏資料から引用)

殆どのタバココナジラミはトマト黄化葉巻病(TYLCV)を含む多くのベゴモウイルスを媒介できる。日本に分布しているバイオタイプB、Q及び在来種もTYLCVを媒介す

る。しかし、在来タバココナジラミはトマトに寄生しないため問題ではなかった。一方、タバココナジラミバイオタイプQとBはトマトに好選性が高くTYLCVを媒介する。このため大きな問題となってきたといわれる。また、農薬の効果が十分ではなくネオニコチノイド剤、特に農家が好きなモスピラン水溶剤などの効果が十分ではないといわれる。これらの薬剤に対して感受性が低い場合は・・・「Q」かもしれない。また、サンマイルFL、スタークル顆粒水和剤及びベストガード水溶剤などを散布して効果があればタバココナジラミバイオタイプQである。

### 3. TYLCV媒介条件

(野菜試 本田氏資料から引用)

#### (1) TYLCVの獲得吸汁時間

6時間吸汁では媒介できず、24時間では感染株率75%。

#### (2) 最短獲得吸汁時間

最短15分、24時間吸汁で60~83%感染株率。

TYLCVはコナジラミによる吸汁が接ぎ木により伝染する。種子伝染しない。

### 4. 発生消長と飛翔の癖

#### (1) 発生消長

シルバーリーフコナジラミの年間の発生消長は、露地では5月頃から初発生が認められ徐々に増加して7~9月にピークとなる。10月中旬以降は少なくなり12月は施設内での越冬となる。10月以降は、TYLCVの保毒虫率は著しく低くなる。

#### (2) 飛翔の癖

野外では、風のない低いところを飛ぶ。広い水田のイネの上などでホリバーによるトラップを行ってもコナジラミは捕殺されないことが多い。むしろ、畦畔で多数捕殺さ

れる。

このような広域の作物をみずから飛び越えたりはしないのではないか。コナジラミの動きはまだ未解明である。しかし、このことは、風により飛翔が影響されることを示している。風は季節により吹く方向が変わり、この季節風に遭わせて飛来・飛翔する方向も変化しているように考えられる。

#### (3) 飛翔距離

高知県のトマト栽培では、台風の際に黄化葉巻病の発生地域が拡大した。また、某県では、内陸にある試験場で台風の後には黄化葉巻病の発生が突然認められた。この状況から、台風などの強風に乗れば数十kmは飛翔したことになる。

### 5. 基本的対策

#### (1) 施設内にコナジラミを入れない

トマトを栽培する施設内にコナジラミとTYLCVを持ち込まないことが第1である。まず、トマト苗に寄生させて持ち込まないこと。また、外部からの飛来侵入を防止するために施設開口部に防虫網を張る。また、施設近辺に飛来した成虫をホリバーロールを張って捕殺する。また、できる限り開口部を作らない。扉の開閉は確実にを行う。さらには施設のまわりに寄主植物を栽培しない等が重要である。

#### (2) 施設内でコナジラミを増やさない

施設内での繁殖を抑制するには、成虫に産卵させないこと。卵は孵化させないこと。孵化した幼虫を殺すこと。幼虫を羽化させないことである。

#### (3) 施設外にコナジラミを出さない

施設で生息しているコナジラミを施設外への飛去をさせない。防虫ネットはもとより黄色粘着板・ロールの設置を徹底し捕殺する。また、抜根前には太陽熱による蒸し込みまたは薬剤散布を併用する。

## (4) 施設外でもコナジラミを増やさない

コナジラミは施設周辺の雑草で繁殖するので除草を徹底する。また、寄生作物をも防除する必要がある。よく忘れられるのが収穫中の葉についてコナジラミの対策である。外部に持ち出されるため気付かないことが多い。残さ処理は著しく重要である。

## (5) トマトでは栽培期間の統一（熊本の事例）

トマトの栽培期間を6月20日～8月20日までは作らない期間とし、保毒害虫の撲滅を図っている例もある。

## (6) 定植時期の変更

定植時期を遅らすという方法も有効である。10月以降は保毒虫率が著しく低くなるため、定植後にコナジラミが増加したとしてもTYLCVに感染する可能性は低い。現在、最も農家を取り組みやすい方法となっている。しかし、全国の多数の農家がこの方法に取り組むとトマトが一時期に市場に集中するという問題を引き起こすことになる。

## (7) 抵抗性品種の育種と利用

ウイルス病対策の定番として、抵抗性品種利用がある。TMVはその代表的な例である。TYLCVについても、今後抵抗性品種の開発により、解決が図られれば、最も合理的な方法として普及するであろう。現在のところ、耐病性品種が流通しているが、今後の育種に期待したいところである。しかしながら、今回のバイオタイプQはごく低密度で着色異常果を誘発する。抵抗性品種の限界も考えておく必要がある。

## 6. 栽培施設内に侵入するコナジラミ類

施設栽培では内と外とが隔離されていると考えている農家が多い。しかし、微小なコナジラミの前には殆ど壁など存在しないに等しい。コナジラミは出入り口からは、常時出入りし、また、側窓の隙間からも地面すれす

れに飛んできた成虫が容易に入り込む。天窗へは風に乗って入っていく。重要なのはTYLCVに保毒した苗が各地に販売され、栽培施設に持ち込まれ、発生の原因を作っていることであろう。施設周囲の雑草はコナジラミの生息場になっていることが多い。これらの雑草の分泌液を得て生息し、施設を出入りしているのである。

## 7. 防除の考え方

(1) 施設に入ったコナジラミは、生息しやすいところに移動して産卵し増える。

→だから、施設内に入れたい・・・対策1

(2) 侵入してしまったら、増える前に成虫を防除する。

→絶対侵入抑制と侵入許容時期・・・対策2

→成虫はどうやって防除するか・・・対策2

(3) 成虫に産卵させない。

→産卵抑制策はあるのか・・・対策3

(4) それから、産卵後には幼虫を防除する。

→幼虫を絶滅するには・・・対策4

と段階的に防除の手段を考える必要がある。これらを栽培前から考えておかないと、栽培途中に「散布する農薬がなくなった」と途方に暮れることになる。

## 8. 防除対策の提案

前述のような防除の考え方に対して、下記のような防除方法の提案が可能である。

(1) 侵入防止：粘着板またはロール・防虫ネット・紫外線カット・残渣処理（成虫）

(2) 捕殺（成虫）：粘着板や粘着ロール

(3) 増加抑制：残渣処理・除草・作物管理・植生管理・農薬

(4) 殺虫：天敵（幼虫対策）・殺虫剤（成虫と幼虫）・粘着ロール（成虫）・低温処理（成虫・幼虫・卵）・蒸し込み処理（成虫・幼虫・卵）

(5) 飛去抑制：施設密閉処理・粘着板・粘着口

ール・薬剤処理（成虫）

(6) その他：野外栽培トマト対策（ウイルス）、抵抗性品種（ウイルス）など

このような方法を利用して、TYLCV 保毒虫率を低下させ、密度を低く保つ。



図4 コナジラミを予察するホリバー



図5 施設周囲にホリバーロール展張

### 9. 防除の実践：トマト促成栽培における例

(1) 施設の開口部にネット(0.4mm 目合い)を張る。出入り口のネットは2重にする。出入り口と施設周囲にはホリバーロールを張る。

(2) 苗は病気が出ていないところで委託生産し、10 月以降に定植する。定植時にネオニコチノイド粒剤を処理する。また、育苗期にも、一度効果のある化学農薬を処理する。

(3) 施設の周囲と内部にホリバー（黄色粘着板 数枚）を設置し、コナジラミの誘殺消長を調べる。一頭でも誘殺されたら、天敵昆虫エンストリップを導入する。その間に、発生が多くなって外部からの侵入によるものであるから、天敵に影響

しない化学農薬を散布する。コナジラミ幼虫は、エンストリップによって宿主フィーディングされているので成虫が急激に増えることはない。



図6 エンストリップケース

(4) もしも、TYLCV の発生が確認された場合は、罹病株を除去し、一度化学農薬で防除した後にエンストリップまたはエルカードを連続して放飼する。



図7 エルカードマミーカード

(5) 施設内に草などがあると、温床になるので除草を行う。

(6) 野外の対策として、施設外に摘葉したトマト残さを放置せず、被覆処理し新たな発生源とならないようにする。

(7) このような対策と天敵の効果により、施設内での急激な増殖はなくなるので、天敵に影響のない農薬を数回散布し成虫の密度を下げる。

(8) コナジラミを施設から出さないため、施

設の防虫ネットや黄色粘着板はそのまま  
で、後片付けの前に太陽熱による蒸し込み  
処理を行う。

- (9) なお、多発した場合は、冬期に作を終了  
させ低温処理してコナジラミを殺す。



図8 トマト栽培施設外におけるコナジラミ  
の誘殺消長(2002-2004年岐阜)  
(2003年は黄色粘着ロール展開した)



図9 トマト栽培施設内におけるコナジラミの  
誘殺消長(2002-2004年岐阜).  
(2003年は黄色粘着ロールと天敵を利用した)

## 10. 最後の決め手は生物製剤(天敵剤)

### (1) 「入れない」から「捕殺する」へ

コナジラミ防除を化学農薬で行おうとすると、増加し始めてからは、毎週、農薬散布を使用することになる。化学農薬で「コナジラミの発生をゼロ」にすることはできない。

農薬以外の防除資材はネガティブである。すなわち、UVカット、遮光フィルム、防虫ネット、反射フィルムなどはコナジラミを侵入させないというだけである。また、抵抗性や耐病性品種もコナジラミ類の発生

そのものを抑制できるわけではない。一方で、ホリバーやホリバーロールはきたものは誘殺して確実に密度を減らすポジティブな手法である。

### (2) ポジティブに生物防除

さらに、農薬の効果が十分ではなく、毎週散布が困難な現状では、生物製剤、すなわちエンストリップ(オンシツツヤコバチ)やエルカード(サバクツヤコバチ)も活用できる。

コナジラミが低密度で推移しているときに、連続して放飼すれば、幼虫の密度を限りなくゼロに近づけることが可能だからである。ホストフィーディングおよび幼虫に対する産卵行動は、ポジティブな手法といえる。具体的には、エンストリップ1ケース(50カード・60マミー確保)を放飼したとして、(50頭×5頭(ホストフィーディング)+50頭×250頭(産卵))×50カードで、630,000頭程度の幼虫を殺していることになる。これは、3,000頭のコナジラミの産卵数に匹敵する。

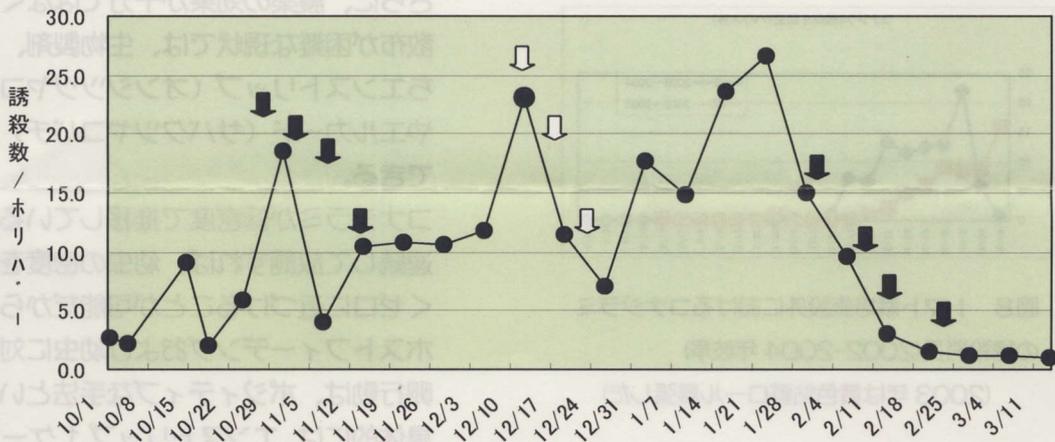
### (3) 生物防除を行うには

エンストリップやエルカードを使用するにはコツがある。すなわち、温度とコナジラミ幼虫がいるかということである。17℃以上(エルカードは23℃)の温度条件で、しかも適度な密度のコナジラミ幼虫がいてということである。また、化学農薬は殆ど使用できない。他の天敵とのコラボレーションも考慮に入れる必要がある。具体的には、マイネックス、アフイパール、アフイデント、TMボトキラー水和剤(ダクト内投入)で、マイコタール、BT剤クオーク、セル苗元気(育苗期萎凋病・青枯病)、ククメリス、NP-Bマルハナバチ、バイオキーパー、およびフェロモン等である。

生物防除は、いいかえれば省力・毎日出荷・労働者の安全を目指す「プロ農家の技術」で

ある。化学農薬こそが害虫防除と考えていた「安心無視時代」の防除手法ではなさそう

である。下記に、実際の生物防除で行ったタバココ



週別平均誘殺数

図10 周年栽培トマトにおけるエンストリップ・エルカードによるコナジラミの防除

ナジラミバイオタイプ Q の誘殺数の推移を紹介する。図 10 は、2005 年8月定植トマトで、天敵は 11 月から4回、12 月4回、2月4回放飼。コナジラミはバイオタイプ Q、黄化葉巻病の発生株数 10 株以

下。黒矢印はエンストリップカード。白矢印はエルカード。最低夜温 17℃。化学農薬(7 回散布)と併用防除。殺菌剤はボトキラー水和剤ダクト散布のみ。

発行東京農業大学総合研究所  
 生物的防除部会 (代表 平岡行夫)  
 〒 156-8502  
 東京都世田谷区桜丘1-1-1  
 TEL 03-5477-2585  
 FAX 03-5477-2642  
 E-MAIL takeuchi@nodai.ac.jp