

タイリクヒメハナカメムシの安定的利用技術

—卵放飼法を中心にして—

鹿児島県曾於畑地かんがい農業推進センター 柿^{かき} 元^{もと} 一^{かず} 樹^き
 鹿児島県農業開発総合センター 井上^{いのうえ} 栄明^{ひであき}・山口^{やまぐち} 卓宏^{たくひろ}
 アリスタライフサイエンス(株) 深町^{ふかまち} 三朗^{さぶろう}*・島^{しま} 克弥^{かつや}**
 田口^{たぐち} 義広^{よしひろ}***・齋木^{さいき} 陽子^{ようこ}
 宮崎大学農学部 大^{おお} 野^の 和^{かず} 朗^{ろう}

はじめに

タイリクヒメハナカメムシ *Orius strigicollis* (POPPIUS) はハナカメムシ科ヒメハナカメムシ属の1種で、日本では本種以外にナミヒメハナカメムシ *O. sauteri* (POPPIUS)、コヒメハナカメムシ *O. minutus* (LINNAEUS)、ツヤヒメハナカメムシ *O. nagaii* YASUNAGA が本属の主要種である (YASUNAGA, 1997 a; 1997 b; 1997 c)。これらのヒメハナカメムシ類は、古くからアザミウマ類やアブラムシ類などの重要な農業害虫を捕食する有用な天敵として知られており (永井ら, 1988; 永井, 1990; KAWAI, 1995; NAKATA, 1995)、ナミヒメハナカメムシとタイリクヒメハナカメムシがミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* KARNY やミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* (PERGANDE) をはじめとしたアザミウマ類に対する生物農薬として農業登録され、これまでに多くの研究が蓄積されてきた (KOHNO and KASHIO, 1998; HONDA et al., 1998; NAGAI and YANO, 1999; NAGAI and YANO, 2000; 柿元ら, 2003; KAKIMOTO et al., 2005)。

タイリクヒメハナカメムシは、同属の他種に比べて温度適応性が広いことや休眠性が低いことから、我が国において冬春生産される施設園芸作物害虫の生物的防除に最も適した生物学的特性を有しており (柿元ら, 2006 b)、密度抑制能力も高く、いったん定着させることができれば効果の持続性も高い (山下・下八川, 2005)。本種は、ナスやピーマン類のアザミウマ類を対象に現地での利用

も積極的に図られているが、放飼直後の定着率にばらつきが大きいことが普及上の課題となっている (岡林, 2003 a; 2003 b)。本種の初期定着の失敗には数々の要因が関与していると思われるが、主な要因は以下の2点である。

要因① タイリクヒメハナカメムシの放飼時の害虫(餌)密度が低いために死亡・逃亡する個体が多いこと (岡林, 2003 b)：これは、現在日本での天敵利用の主流となっている接種的(予防的)放飼(矢野, 2003)が抱える問題であるとも言える。一般的に、天敵の密度抑制効果や効果発現までの速度は放飼時の対象害虫の密度に影響を受けやすいため(例えば, SABELIS and van RIJN, 1997; 浦野ら, 2003)、施設栽培の一年生作物では対象害虫の初期密度を極めて低い状態に管理したうえで天敵を放飼するように指導されている(日本植物防疫協会, 2002)。また、生産者が害虫密度を把握したうえで天敵の放飼時期と放飼量を決定しようとするれば、高度な知識・技術と経験を要するうえに労力の負担も大きいため、一般的技術として普及させることは極めて困難である。すなわち、ある程度限られた量の天敵で被害を発生させることなく害虫の密度を抑制しようとするれば、必然的に害虫密度が低い状態でスケジュール的に天敵を放飼せざるを得なくなる。そしてこのような条件下で放飼をすれば、餌要求量の多いヒメハナカメムシ類(SABELIS and van RIJN, 1997)は飢餓によって死亡したり、餌探索のために施設外へ移出する個体が多くなり、結果的に初期定着に失敗しやすいものと考えられる。

要因② タイリクヒメハナカメムシの移動分散能力が高いために圃場外へ移出してしまうこと：これは、タイリクヒメハナカメムシの移動能力が高いという特性が負の影響として発現してしまうケースである。この問題には、先に述べた餌探索のために移動する習性だけでなく、2～3日間商品ボトルの狭い空間に封入されていたストレスや、突然圃場へ放飼された場合に発生する光、

Stable Using Technique of *Orius strigicollis* (POPPIUS). By Kazuki KAKIMOTO, Hideaki INOUE, Takuhiro YAMAGUCHI, Saburo FUKAMACHI, Katsuya SHIMA, Yoshihiro TAGUCHI, Yoko SAIKI and Kazuro OHNO

(キーワード：タイリクヒメハナカメムシ, 生物農薬, 生物的防除, 天敵, アザミウマ類)

* 現所属：鹿児島市

** 現所属：(株)デュボン

*** 現所属：出光興産(株)

温度、湿度、振動刺激等の物理的要因が影響しているものと考えられる。

天敵の初期定着を向上させるための手段がいくつか知られている(矢野, 2003)。「まき餌法」と呼ばれる、餌となる害虫を天敵の放飼に先立って放飼する方法や、作物の害虫とならない虫(代替餌)を増殖させた植物を導入する「バンカー植物法」である。しかし、前者の場合は害虫を施設内に持ち込むことに対する生産者の心理的障壁が大きく、現状では生産現場で実施することは難しい。一方、後者については、ワタアブラムシ *Aphis gossypii* GLOVER やモモアカアブラムシ *Myzus persicae* (SULZER) などのアブラムシ類の防除を対象にした天敵寄生蜂のコレマンアブラバチ *Aphidius colemani* VIERECK と代替寄主のムギクビレアブラムシ *Rhopalosiphum padi* (LINNE) を利用したシステムが我が国においても既に実用化され、現地でも普及している(長坂・大矢, 2003)。

しかし、バンカー植物上だけで増殖し、作物には被害を出さない虫を選定することは難しく、また、代替餌をバンカー植物上で維持管理することは、慣行作業に追われる生産者にとって決して簡単ではない。タイリクヒメハナカメムシに関しては、このように人為的に天敵の餌資源を供給する技術はまだ開発されていない。

そこでまず筆者らは、タイリクヒメハナカメムシの行動的特性から引き起こされる初期定着の不安定要因を、本種の成虫と同時に卵も放飼して、本種の次世代を作物上に確実に残すことによって解決する「卵放飼法」について検討した(柿元ら, 2007)。製品として販売されているタイリクヒメハナカメムシの発育ステージは成虫なので、本種の卵を放飼するためには生産者が簡単に取り組める採卵方法を確立しなければならない。そこで、製品成虫の生存能力を可能な限り維持したまま、短期間で効率よく卵を得るための簡便な方法を検討し、続いて、成虫と卵を同時に放飼することにより、対象作物上において本種の定着が促進されるかどうかを検討した。本稿では、この「卵放飼法」についての具体的内容を紹介し、加えて今後のタイリクヒメハナカメムシの安定的な利用技術について考察する。

I 産卵用植物と採卵容器の選定

ヒメハナカメムシ類は植物の組織内へ産卵する(例えば, MURAI et al., 2001) ため、タイリクヒメハナカメムシの卵が産まれた植物を作物上へ設置することで卵の放飼が可能である。しかし、「卵放飼法」は生産者が自ら採卵する方法であるため、ここで用いる採卵用植物と保存容器は以下の条件を満たす必要がある。①採卵用植物

および保存容器は一般的に市販されており、入手しやすいこと。②保存容器はタイリクヒメハナカメムシの飼育に適した構造に加工がしやすいものであること。③採卵用植物はタイリクヒメハナカメムシの産卵に適しており、かつ本種の幼虫がふ化するまでの間萎凋・枯死することなく卵の生存率を高く維持できること。

そこで、乾燥に強いとされる以下の観賞用植物3種について、本種の産卵数とふ化率を調べることにより、「卵放飼法」に最も適したものを評価した。比較した植物はベンケイソウ科の *Sedum rubrotinctum* R. T. CLAUSEN (園芸名‘ニジノタマ’、以下ニジノタマ) と *Crassula ovata* MILLER (園芸名‘カゲツ’、以下カゲツ)、イワタバコ科の *Columnea* ‘Stavanger’ (園芸名‘コルムネア’、以下コルムネア) である。一方、保存容器は簡単にタイリクヒメハナカメムシの保存(採卵)ができるように、市販されている漬物用のシール容器(10 l サイズ; 上径 27 cm, 下径 20 cm, 高さ 26 cm) を加工して使用した。シール容器は密閉性が高く、タイリクヒメハナカメムシの逃亡をふせげる反面、過湿になりやすい。そこで、シール容器のふたには直径 24 cm の穴を開けて通気口とし、ふたと本体の間に目合い 0.3 mm のナイロンゴースを挟むことで容器内の虫の逃亡をふせぎながら過湿にならないようにした。ふたの加工はカッターナイフでできるし、ナイロンゴースは手芸店などで購入できる。

(1) 3種採卵用植物に対する産卵数の比較

葉が4, 5枚展開した3種植物のシュート1本をタイリクヒメハナカメムシの雌成虫3頭に与え、本種の餌としてスジコナマダラメイガ *Ephestia kuehniella* ZELLER の卵を供試して 25°C, 16L8D の条件下で飼育した。

ニジノタマ、カゲツ、コルムネアの3種採卵用植物に対する本種の雌成虫3頭の3日間における平均産卵数は、それぞれ 27.4, 33.6, 30.3 卵で、植物種間に有意な差は認められなかった(分散分析, $p > 0.05$; 図-1)。

(2) 鉢植えにした3種採卵用植物からのふ化率

先の保存容器に鉢植えの3種植物を1鉢ずつ入れた後、タイリクヒメハナカメムシの成虫の雌雄を区別せずに125頭ずつそれぞれの保存容器へ放飼し、先と同一の条件下で3日間飼育した。成虫を除去した後、採卵用植物は新鮮な状態を保ったまま同一条件下で保存し、10日後にそれぞれの植物に産下された卵およびふ化した卵の数を調査した。

ニジノタマでは605卵、カゲツでは676卵、コルムネアでは597卵が産卵されており、3種それぞれからのふ化率は同じ順に87.6%, 89.5%, 86.6%で、植物の間で有意な差は認められなかった(χ^2 検定, $p > 0.05$)。

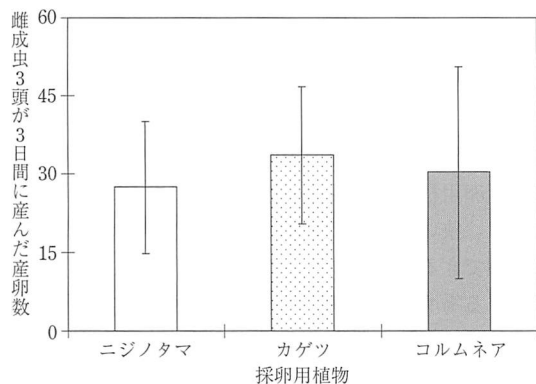


図-1 各種採卵用植物に対するタイリクヒメハナカメムシ雌成虫の産卵数
図中のバーは標準偏差を示す。

ここまでの実験結果では、本種の産卵基質としての適性に3種の植物間で違いは見られなかった。

(3) 放飼用にシュートを切り取った3種採卵用植物からのふ化率

一方、タイリクヒメハナカメムシの卵が産まれた各種植物のシュートを株から切除し、実際にハウス栽培のピーマン株上に設置した場合のふ化率を調べた。

先の方法に準じて3日間採卵した後、採卵したシュートを設置方法を変えてピーマンハウス内の2畝に設置した。すなわち、一方の畝では、各植物のシュートをピーマンの枝上(高さ約180cm)へ主枝誘引用のひもに巻きつけて固定し、もう一方の畝ではピーマン株元の畝上へ挿した。これは、土壌水分によって各植物を保湿した場合と水分を全く吸収できない株上設置の場合とで、植物の萎凋状態とふ化率の違いを見るためである。

7日後に採卵用植物を回収して各植物の産卵数およびふ化率を調べた結果、3種植物間で異なる結果が得られた。ピーマン株上に設置した3種植物における産卵数とふ化率は、ニジノタマでは396卵と97.5%、カゲツでは397卵と92.2%、コルムネアでは318卵と70.4%で、ニジノタマでのふ化率が他2種よりも有意に高かった(図-2a)。また、ピーマン株元(畝上)に設置した3種植物における産卵数とふ化率は、ニジノタマでは421卵と92.9%、カゲツでは390卵と84.4%、コルムネアでは462卵と74.0%で、ここでもやはりニジノタマでのふ化率が他2種よりも有意に高かった(図-2b)。ニジノタマおよびカゲツの2種は回収時に目立った外観上の変化は見られなかったが、ふ化率の低かったコルムネアは回収時に植物体全体が萎凋していたため、3種採卵用植物間でのふ化率の違いは、それぞれの植物の萎凋状態が反

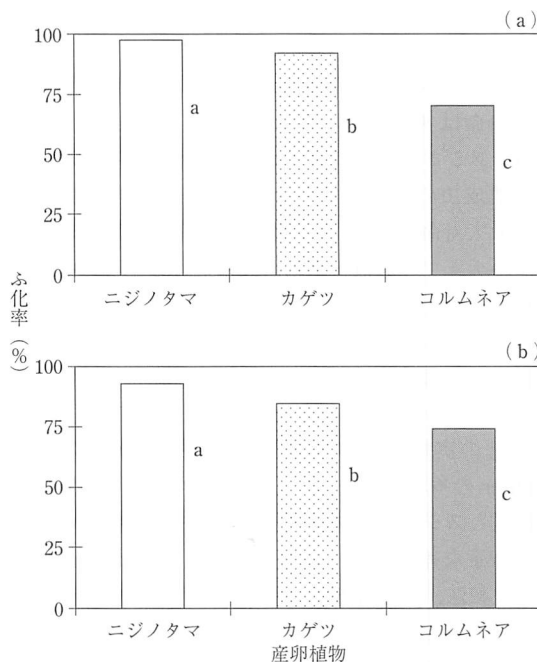


図-2 圃場条件下における卵放飼用シュートからのタイリクヒメハナカメムシのふ化率

(a) 卵放飼用シュートをピーマンの作物体上にぶら下げた場合。(b) 卵放飼用シュートをピーマンの株元(畝上)に設置した場合。図中の異なる英小文字(a, b, c)は各処理区間に有意な差があることを示す(逆正弦変換後Tukeyタイプの多重比較法, $p < 0.05$)。

映された結果と推察された。タイリクヒメハナカメムシのふ化率は25℃前後の実験室内においても87.5% (柿元ら, 2003; 産卵植物 *Othonna capensis* L. H. BAILEY) ないし91.9% (OHTA, 2001; 産卵植物キク) である。

したがって、比較した3種植物の中ではニジノタマが卵放飼に最も適していると考えられる。また株元に挿すよりも、株上にぶら下げるほうが良い結果が得られた。

II タイリクヒメハナカメムシ保存時の代替餌の供給

タイリクヒメハナカメムシの採卵に当たっては、代替餌を与えることによって採卵期間中における本種の雌成虫の死亡をふせぐ必要がある。本種の飼育用代替餌としては、スジコナマダラメイガの卵の利用が可能であるが、この餌は高価であり、生産者が利用するのは実際的でない。そこで、本種の代替餌の候補として、生産者が入手しやすいハチミツ液を選び、ハチミツ液の給餌が本種の雌成虫の寿命へ与える影響を実験室で調べた。

ハチミツの原液と水を与えた実験区と、スジコナマダ

ラメイガの卵 (0.01 g, 約 330 卵) と水, あるいは水だけを与えた対照区を設けた。本種の雌成虫に水のみを与えた場合, 生存率は飼育開始 3 日目より急激に低下し, 最大寿命は 8 日, 平均寿命は 4.0 日であった (図-3)。一方, スジコナマダラメイガの卵と水を与えた場合, 本種の雌成虫の生存率は飼育開始 5 日目から次第に低下し, 最大寿命は 14 日, 平均寿命は 7.1 日であった (図-3)。ハチミツの原液+水給餌区における本種の雌成虫の生存率の変化は, スジコナマダラメイガの卵+水給餌区とほぼ同様の傾向を示し, 飼育開始から 3 日目以後次第に低下し, 最大寿命は 14 日, 平均寿命は 8.4 日であった (図-3)。水だけを与えた場合の雌成虫の平均寿命は, 他のどの実験区よりも有意に短かったが (Tukey-Kramer の多重比較法, $p < 0.05$), ハチミツの原液+水給餌区とスジコナマダラメイガの卵+水給餌区の平均寿命に有意な差は認められなかった (Tukey-Kramer の多重比較法, $p > 0.05$)。

シヨ糖などの炭水化物を含む食物は捕食性天敵に対して延命効果があることが知られており (JERVIS and COPLAND, 1996), 前田ら (2002) は, ナミヒメハナカメムシにシヨ糖の 30% 液を与えた結果, 幼虫の生存期間に対する延命効果が認められたことを報告している。タイリクヒメハナカメムシにハチミツの原液と水を与えた場合の平均寿命は, ヒメハナカメムシ類の餌として適しているスジコナマダラメイガの卵 (HONDA et al., 1998; 柿元ら, 2003; KAKIMOTO et al., 2005) を与えた場合と有意な差は認められなかった。したがって, ハチミツの原液と水を代替餌として与えることで, 保存期間中の雌成虫の生存率を大きく低下させることなく採卵が可能であると考えられた。

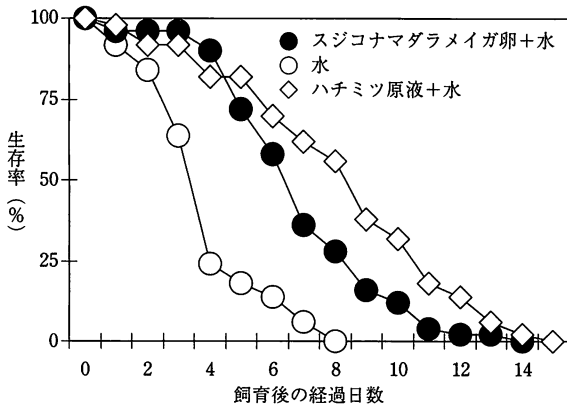


図-3 異なる餌を与えた場合のタイリクヒメハナカメムシ雌成虫の生存曲線

III 雌成虫の産卵に必要な最少植物数

今回の一連の実験において, 本種はどの植物に対しても植物の成長点付近に集中的に産卵する傾向が見られた。この結果は, 本種の十分な産卵場所を確保するためには産卵用植物の成長点の数が重要であることを示唆している。狭い容器内でタイリクヒメハナカメムシが十分に産卵できる環境をつくるためには, 雌成虫が十分に産卵できる場所 (植物のシュート) を確保する必要がある。

そこで, 本種の雌成虫 1 頭の産卵に必要な最少限の植物のシュート数を検討するため, 雌成虫数とニジノタマのシュート数の比率を 1 : 1, 2 : 1, 5 : 1, 10 : 1, 20 : 1 とし, 3 日間の産卵数を比較した。産卵数は, シュート数に対する雌成虫数の比率が高いほど減少する傾向が見られた (図-4)。雌成虫/シュートの比率が 1 : 1 の場合, 雌成虫 10 頭の 3 日間の産卵数は 144.4 卵, 比率が 2 : 1 の場合は 109.6 卵で, これら二つの実験区間の差は有意ではなかったが, 雌成虫の比率がそれ以上になると産卵数は有意に減少した (図-4)。

ヒメハナカメムシ類の成虫は, 互いに排他的な干渉作用をもつと考えられている (柿元ら, 2002)。このため, 上記の結果は雌成虫数に対して産卵用植物が少ない場合, 産卵場所をめぐる競争が生じたためではないかと推察される。タイリクヒメハナカメムシの雌成虫数とシュート数の比率が 1 : 1 と 2 : 1 の場合は産卵数に有意な差は認められなかったことから, 十分量の産卵数を得るためには, 雌成虫数 2 頭に対して最低 1 本以上のシュート

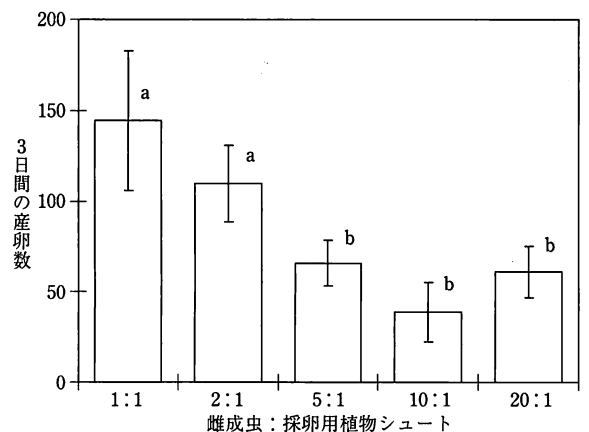


図-4 タイリクヒメハナカメムシの雌成虫数と採卵用シュート数の比率を変えた場合の産卵数

図中のバーは標準偏差を示し, 異なる英小文字 (a, b, c) は各処理区間に有意な差があることを示す (Tukey-Kramer の多重比較法, $p < 0.05$)。

を与える必要があると考えられた。つまり、本種の製品のボトル1本(250頭)の性比はほぼ1:1なので、ボトル1本に対して最低60本以上のシュート数が必要であることになる。

IV 製品成虫に期待される産卵数評価

タイリクヒメハナカメムシが収容されている製品ボトル1本から、「卵放飼法」によって実際にどの程度の産卵数が実現されるのだろうか。

これまで得られた知見に基づいて、ハチミツの原液と十分量のニジノタマを与えながら、3日間本種の雌成虫を保存した場合に期待される産卵数を調べた。6本の製品ボトルについて実験を行った結果、得られた産卵数は最大で1,246卵、最小で1,005卵であり、平均は1,104.5卵であった。製品のボトル内の雌成虫数を125頭とすると、雌成虫1頭が1日当たり約2.9卵を産卵したことになる。この値は、タイリクヒメハナカメムシにスジコナマダラメイガの卵を与え、26℃条件下で飼育した場合の1日当たり産卵数(2.9卵; KAKIMOTO et al., 2005)とほぼ同等の値であり、今回開発した採卵方法によって、十分な効率をもって本種に産卵させられることがわかった。

V ピーマンハウスでの定着促進効果

2004年3月に、現地の3連棟ビニールハウス約10a(21.6m×48.0m)のピーマンで、卵放飼法によるタイリクヒメハナカメムシの定着促進効果を調べた。

慣行に従い、ハウス全体に到着後24時間以内のタイリクヒメハナカメムシのボトル4本の成虫1,000頭(約1.4頭/株)をピーマン株上へ均等に放飼した。そして、ピーマンハウス10aのうち半分ずつを成虫単独放飼区および成虫・卵放飼区とし、成虫・卵放飼区へはI章(3)で示したように、本種に産卵させた植物を設置した。なお、卵放飼用の植物シュートを確保するために採用植物1種に対してタイリクヒメハナカメムシの製品1本を供試して、あらかじめ採卵しておいた。各植物の設置シュート数はニジノタマが0.5本/株、カゲツが0.25本/株、コルムネアが0.5本/株とした。各試験区の間に仕切りは設けなかった。成虫・卵放飼区のニジノタマ区、カゲツ区、コルムネア区では植物体上に設置した区および畝上に設置した区からそれぞれ30花(成虫・卵放飼区全体で180花)を、成虫単独放飼区からは200花を任意に抽出し、アザミウマ類とタイリクヒメハナカメムシの個体数を7日間隔で調査した。

図-5のうち、(a)は卵放飼用シュートをピーマンの株上に設置した区、(b)は卵放飼用シュートをピーマ

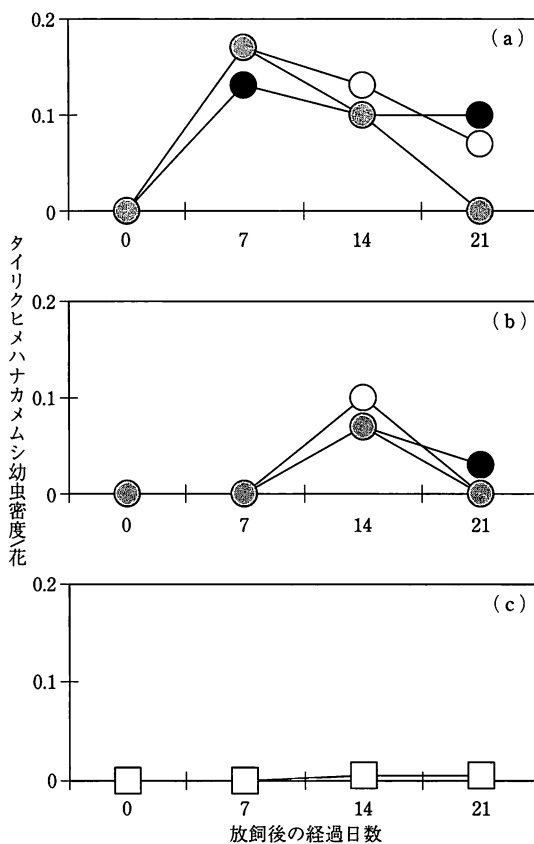


図-5 ピーマンハウスにおけるタイリクヒメハナカメムシの「卵放飼法」による定着促進効果
(a) 卵放飼用シュートをピーマンの作物体上に設置した区。(b) 卵放飼用シュートをピーマンの株元(畝上)に設置した区。(c) 成虫の単独放飼区。
○:ニジノタマ, ●:カゲツ, ⊙:コルムネア。

ンの株元に設置した区、(c)は卵放飼用シュートを設置せず、成虫だけを単独で放飼した区を示している。調査ハウスでは、タイリクヒメハナカメムシの放飼から調査終了時までアザミウマ類の発生は認められなかったことから、各処理区間で餌の量に偏りが無い条件下での試験であったと言える。卵放飼用シュートをピーマン株上に設置した試験区では、放飼7日後にタイリクヒメハナカメムシ幼虫の生息が確認され、その密度は0.13~0.17頭/花であった(図-5a)。放飼14日後になると、卵放飼用シュートを株元に設置した区でも本種幼虫の生息を認めたが、その密度は0.07~0.10頭/花で、卵放飼用シュートをピーマン株上に設置した試験区の密度(0.10~0.13頭/花)よりも低かった(図-5a, b)。一方、成虫単独放飼区で確認された幼虫は、放飼14日後と21日において、調査した200花でわずか1頭だけであった

(図-5 c)。放飼 21 日後においても、本種幼虫の密度は卵放飼用シュートをピーマン株元に設置した区よりもピーマン株上に設置した区のほうが高かった(図-5 a, b)。

以上のように、調査期間を通して、本種幼虫の密度は成虫単独放飼区よりも成虫・卵放飼区で高く、かつ卵放飼用シュートをピーマンの植物体上へ設置した区のほうが株元に設置した場合よりも高かった。ピーマンハウスで行った定着促進効果試験では、放飼から 7～14 日後に確認されたタイリクヒメハナカメムシはすべて 1～2 齢幼虫であったことから、放飼した成虫の大半が死亡したか、あるいはハウス外へ分散したものと推察される。しかしながら、成虫と同時に卵を放飼した区では、成虫単独放飼区よりも幼虫の密度が高く、成虫・卵放飼はタイリクヒメハナカメムシの初期定着率を向上させるための有効な手段であることが示唆された。

また、株上設置と株元設置の 2 区間で本種の次世代の幼虫の密度に違いが生じたのは、卵放飼用シュートが株上へ設置された場合はふ化した幼虫が比較的容易にピーマンの花に到着できたが、卵放飼用シュートが株元へ設置された場合には、ふ化した幼虫が花に到着できるまでに移動時間を費やし、この間に飢餓や疲労、地上徘徊性捕食者による捕食などの死亡要因が働いたためであると考えられる。したがって、卵放飼用シュートは採餌場所に近い株上へ設置したほうがタイリクヒメハナカメムシの次世代の幼虫の生存率を高めることができると考えられた。

VI 現地での利用に当たっての留意点

実際の現場での失敗事例、生産者からの問い合わせについての内容を紹介しておきたい。

タイリクヒメハナカメムシの卵を採取した後、産卵植物を作物体上に設置せず、産卵植物が植えられた鉢をそのままハウスの天井から吊るしてあるだけの例があった。本種のふ化後間もない幼虫は体長も 1 mm に満たない極めて小さな虫であり、移動能力も乏しい。先の実験結果でも示されたように、卵放飼用シュートは花などの本種が採餌しやすい場所の近くに設置する必要がある。卵放飼用シュートを切除して作物体上に設置することは手間を要するが、圃場全体に設置する必要はないと思われる。既にアザミウマ類の存在が認められるような場所、あるいは経験的に発生が多いと思われる場所やアザミウマ類が侵入しやすい施設の側面や出入り口、連棟施設の谷付近の開口部など、本種が餌に遭遇しやすい場所に設置するような配慮も必要である。

タイリクヒメハナカメムシの利用者には「卵放飼法」

のパンフレットを作成して配布しているが、これまで寄せられた問い合わせで、「ハチミツの給餌の仕方がわからない」というものが多かった。ハチミツの原液は、塗布する量が多すぎると、ハチミツに捕捉されて死亡する個体が多くなる。この影響を避けるために、直径 2 mm 程度の量を保存容器本体の壁面を 1 周するように 1 滴ずつ塗布するだけでよい。

また、採卵を施設内で実施し、日中の高温によってタイリクヒメハナカメムシの成虫が死亡したと思われる事例も複数見られた。主にタイリクヒメハナカメムシの利用が図られているのは、8 月下旬～9 月下旬に定植され、翌年 5～6 月まで栽培される冬春ピーマン類やナスである。このような作型で本種が放飼されるのは 8 月下旬～10 月下旬であり、この時期は当然日中の施設内の気温は高く、施設内で保存するのは極めて危険である。採卵は可能な限り自宅などの涼しい室内で実施するよう指導している。

おわりに

通常、タイリクヒメハナカメムシは生産者のもとへ届くまでに 2～3 日の輸送期間を要する。この間、製品のボトル内の成虫は、狭い空間内で飢餓状態にさらされることになるため、放飼時には多少体力を消耗しているはずである。本研究は本種の卵を成虫と同時に放飼して初期定着の促進を図ったものであるが、それだけではなく、ボトル内の成虫を採卵容器に移してハチミツを与えて栄養を補給させることにより、成虫に体力を回復させる手段としても有効であると考えられる。

また、現地では生物農薬の到着日が毎日ではないため、生産者のスケジュールと必ずしも一致するとは限らない。また、化学農薬や微生物資材とは違い、天敵昆虫・ダニの場合は保存することが難しい。そういった場合に、もし天敵資材をそのまま放置したり、冷蔵したりすると、中の天敵の品質は格段に低下することが予測される。しかし、今回の保存技術を用いれば 3～4 日間は本種の死亡をふせぐことができる。したがって、成虫と卵の同時放飼は、本種の放飼時期に幅をもたせられるという点でも利用価値が高いと言える。

冒頭で述べたように、タイリクヒメハナカメムシの定着をより安定的なものにするためには、「代替餌の供給」は解決すべき必要不可欠な課題である。

筆者らは、タイリクヒメハナカメムシの新たな利用技術として「ブースター法」を提案している(柿元, 2006; 柿元ら, 2006 a)。これは、日本土着の捕食性天敵であるアカメガシワクダアザミウマ *Haplothrips brevis*

tubus (KARNY) (KAKIMOTO et al., 2006) とタイリクヒメハナカメムシを併用する方法である。アカメガシワクダアザミウマは自身がアザミウマ類を捕食する肉食性のアザミウマでありながら、タイリクヒメハナカメムシにも捕食される。一方、アカメガシワクダアザミウマはタイリクヒメハナカメムシを捕食することはなく、加えて花粉も食べるなど食性の幅が広いいため、果菜類での定着率が高い。この点に着目し、アカメガシワクダアザミウマを天敵としてだけでなく、タイリクヒメハナカメムシの代替餌としても利用しようというのが「ブースター法」である。この手法の詳細については、別に本誌(8月号)で紹介されることになっている。今回紹介した「卵放飼法」と併せて、「再現性の高い天敵利用」に貢献できることを期待している。

引用文献

- HONDA, J. Y. et al. (1998): Appl. Entomol. Zool. 33: 449 ~ 453.
- JERVIS, M. A. and M. J. W. COPLAND (1996): Insect Natural Enemies (JERVIS, M. A. and N. A. KIDD eds.), Chapman & Hall, London, p. 63 ~ 162.
- 柿元一樹 (2006): 今月の農業 50(5): 72 ~ 77.
- ら (2002): 応動昆 46: 209 ~ 215.
- ら (2003): 同上 47: 19 ~ 28.
- ら (2006 a): 農業および園芸 81: 371 ~ 379.
- ら (2006 b): 同上 81: 855 ~ 862.
- ら (2007): 応動昆 51: 29 ~ 37.
- KAKIMOTO, K. et al. (2005): Appl. Entomol. Zool. 40: 247 ~ 255.
- et al. (2006): Biological Control 37: 314 ~ 319.
- KAWAI, A. (1995): Appl. Entomol. Zool. 30: 1 ~ 7.
- KOHNO, K. and T. KASHIO (1998): ibid. 33: 227 ~ 230.
- 前田聖子ら (2002): 応動昆 46: 169 ~ 173.
- MURALI, T. et al. (2001): Appl. Entomol. Zool. 36: 489 ~ 494.
- 永井一哉ら (1988): 応動昆 32: 300 ~ 304.
- (1990): 同上 34: 109 ~ 114.
- NAGAI, K. and E. YANO (1999): Appl. Entomol. Zool. 34: 223 ~ 229.
- (2000): ibid. 35: 565 ~ 574.
- 長坂幸吉・大矢慎吾 (2003): 植物防疫 57: 505 ~ 509.
- NAKATA, T. (1995): Appl. Entomol. Zool. 30: 129 ~ 138.
- 日本植物防疫協会 (2002): 生物農業ハンドブック 2002, 日本植物防疫協会, 東京, 205 pp.
- OHTA, I. (2001): Appl. Entomol. Zool. 36: 483 ~ 488.
- 岡林俊宏 (2003 a): 植物防疫 57: 530 ~ 534.
- (2003 b): 今月の農業 47(2): 70 ~ 75.
- SABELIS, M. W. and P. C. J. van RUN (1997): Thrips as crop pests (LEWIS, T., ed.), CAB International, Wallingford, UK, p. 259 ~ 354.
- 浦野 知ら (2003): 植物防疫 57: 500 ~ 504.
- 山下 泉・下八川裕司 (2005): 同上 59: 457 ~ 461.
- 矢野栄二 (2003): 天敵生態と利用技術一, 養賢堂, 東京, 296 pp.
- YASUNAGA, T. (1997 a): Appl. Entomol. Zool. 32: 355 ~ 364.
- (1997 b): ibid. 32: 379 ~ 386.
- (1997 c): ibid. 32: 387 ~ 394.

(新しく登録された農業 4 ページからの続き)

葉しょうが: ネグサレセンチュウ, ネコブセンチュウ: 作付の 10 ~ 15 日前
 オクラ: ネグサレセンチュウ, ネコブセンチュウ, 苗立枯病: 作付の 10 ~ 15 日前
 セルリー: ネグサレセンチュウ, ネコブセンチュウ, 萎黄病: 作付の 10 ~ 15 日前
 きく: 半身萎凋病, ネグサレセンチュウ, ネコブセンチュウ: 作付の 10 ~ 15 日前
 ストック: 萎凋病, ネコブセンチュウ, ネグサレセンチュウ: 作付の 10 ~ 15 日前
 チューリップ: 球根腐敗病, ネコブセンチュウ, ネグサレセンチュウ: 作付の 10 ~ 15 日前
 カーネーション: 萎凋細菌病, ネコブセンチュウ, ネグサレセンチュウ: 作付の 10 ~ 15 日前
 トルコギキョウ: 根腐病, 立枯病: ネコブセンチュウ, ネグサレセンチュウ: 作付の 10 ~ 15 日前
 花き類・観葉植物 (ストック, チューリップ, きく, カーネーション, トルコギキョウを除く): ネコブセンチュウ, ネグサレセンチュウ: 作付の 10 ~ 15 日前
 たばこ: ネコブセンチュウ, 立枯病: 作付の 30 日前
 にんじん, ごぼう, すいか, メロン, だいこん, はくさい, キャベツ, なす, トマト, ミニトマト, きゅうり, ピーマン, とうがらし類, かぼちゃ, ほうれんそう, しょうが, ばれいしょ, かんしょ, さといも, やまのいも, いちご, こんやく, ねぎ, みょうが (花糖), みょうが (莖葉), オクラ, にがうり, 葉しょうが, セルリー, 花き類・観葉植物: 畑地一年生雑草: 作付の 10 ~ 15 日前

「殺菌剤」

●フェンブコナゾール・マンゼブ水和剤

22157: アスパイア水和剤 (ダウ・ケミカル) 08/05/14

フェンブコナゾール: 2.2%, マンゼブ: 62.5%

りんご: モニリア病, 黒点病, 赤星病, 褐斑病, 斑点落葉病, 黒星病: 収穫 60 日前まで

なし: 黒星病: 収穫 45 日前まで

●TPN 水和剤

22158: パスポート顆粒水和剤 (エス・ディー・エス バイオテック) 08/05/14

TPN: 72.0%

りんご: モニリア病, 斑点落葉病, 褐斑病, すず点病, すず斑病, 輪紋病: 収穫 45 日前まで

「除草剤」

●グリホサートカリウム塩液剤

22161: タッチダウン iQ (シンジェンタ ジャパン) 08/05/14

グリホサートカリウム塩: 44.7%

水田作物 (水稲を除く): 一年生雑草

移植水稲: 一年生雑草

直播水稲: 一年生雑草

水田作物 (水田刈跡): 一年生雑草, 多年生雑草

水田作物 (水田畦畔): 一年生雑草, 多年生雑草, スギナ

水田作物, 畑作物 (休耕地): 一年生雑草, 多年生雑草

さとうきび (圃場内の周縁部): 一年生雑草, 多年生雑草

(19 ページに続く)