

バイオコントロール 第6巻2号 目次

はじめに	2
デジエネランスカブリダニを利用した施設ピーマン栽培 におけるアザミウマ類防除の可能性	高木 豊 3 (社)日本植物防疫協会研究所
イチゴにおける複数天敵等の導入の試み	宮田 将秀 12 (宮城県農業・園芸総合研究所)
IOBC/WPRS、NRS 合同会議「施設園芸総合防除」 に参加して	矢野 栄二 22 (中央農業総合研究センター)
オランダにおける天敵産業と天敵の利用	安田 慶次 25 (沖縄県農業試験場)
隨 想	31
正会員会社の商品紹介 (シンジェンタジャパン株式会社)	33
会員名簿	37
協議会規約	44
お知らせ	(事務局) 45

資料

天敵カルテ記入用紙	綴じ込み
天敵に対する農薬の影響表	綴じ込み

————— ♦ —————

表 紙： 19世紀フランスの銅板画家グランヴィル (J. J. Grandville) の作品。彼の代表作のひとつである「フルール・アニメ」(命と動きを与えられた花たち)という1847年に出版されたものの挿絵である。花を女性にみたてる趣向はありきたりながら、その奇抜性と芸術性には見るものがある。この絵はオシロイバナの美女が不良の夜蛾(ヤガ)と夜遊びに行くところ。(和田哲夫記)

裏 表 紙： ボーベリア・バシアーナ菌に感染したスリップス (山本栄一氏提供)

表紙裏面： 写真 1-4 (安田慶次氏提供)

裏表紙内面： 写真 5-8 (安田慶次氏提供)

はじめに

システムとフレーム

最近第二次世界大戦の前（1938年秋号）のサカタ種苗やタキイ種苗のカタログが手に入りました。

戦前から種の世界は大根（宮重総太り）、かぶ（東京時無し）、白菜、甘藍（キャベツ）とか花椰菜とかアーティチョーク、リーキなど現代でも通用するものがほとんどで、紙の質さえ除けば50年たった現在のカタログをみているような錯覚にとらわれるほどでした。

種苗会社の目録には、ご承知のように農業、園芸関係の資材が付録のようについています。そこに書かれている農薬は（戦前は農業薬剤という言葉を使っていました）ボルドー、デリス粉剤、除虫菊製剤、ロジン、硫酸ニコチン、マシン油、砒酸鉛などのその多くは現在でも使用されているものです。（砒酸鉛は禁止された。）

化学合成農薬が同じ年の1938年にスイスのパウル・ミューラーによって合成されそれ以来の発展は人類にとっては、衛生上での害虫駆除（DDTによって1億人以上の人命が救われた）はいうまでもなく、食料生産の効率化という面での価値はきわめて大きかったことは現在の世界の農薬マーケットが3兆円にもおよぶことからも確かです。DDT、有機塩素剤以降の農薬は効果のアップと安全性ということに主眼がおかれてきましたが、生物農薬の開発はそのライン上にあるものと考えることもできます。

その証拠に化学農薬会社で生物防除に興味を示さないところはほとんどないです。

安全性の追求という命題は戦時下であればさほど重要ではないかもしれません、現代の健康志向のなかでは、もっとも重要な課題であることがその理由です。

それでは、微生物農薬や天敵昆虫、フェロモンなどが病害虫防除の主流になりえていない理由はなにかとしばしば自問自答することがあります。

人によってその答えは違うかもしれません、一つの答えは、システムができていないからといえるかもしれません。そのシステムを誰が作るか？ 政府の政策次第でかなりのマーケットが変換する可能性もあります。地域ごとにシステムを稼動することもできます。

そんなフレームを作っていくのも仕事のひとつでしょうか？

編集長 和田 哲夫

デジエネランスカブリダニを利用した施設ピーマン栽培 におけるアザミウマ類防除の可能性

圃場効果試験と現地実証試験例から

(社) 日本植物防疫協会研究所 高木 豊

1. はじめに

害虫防除に登録された天敵製剤は平成14年8月13日の時点で捕食性、寄生性天敵昆虫などの製剤が26剤、微生物農薬が27剤（うちBT剤 21剤）となっており、施設栽培作物別に見るとトマト 9剤、なす 14剤、ピーマン 8剤、きゅうり 9剤、メロン 7剤、すいか 5剤、いちご 9剤およびぶどう、とうとう、いんげんまめに各 1 剤の天敵昆虫製剤が農薬登録されている。天敵を利用した害虫防除を行うには未だ十分な生物農薬が揃ったわけではないが、各地で積極的に天敵を利用した害虫防除が進んでいる。

筆者は（社）日本植物防疫協会研究所高知試験場において、害虫防除剤として農薬登録を目指す天敵昆虫および微生物の圃場効果試験を平成6年度より試験を実施してきた。試験開始期は、扱う天敵に関する筆者自身の基礎的知識が不十分で、放飼した天敵の効果を判断するにあたり何を基準とするか難しさを感じたが、防除対象とする害虫密度と放飼した天敵の定着の二点を調査の基本とした。しかし、同じ天敵であっても作物によって生息部位が若干異なることやより簡便な調査方法が必要であるなど、課題は未だに多いと言える。

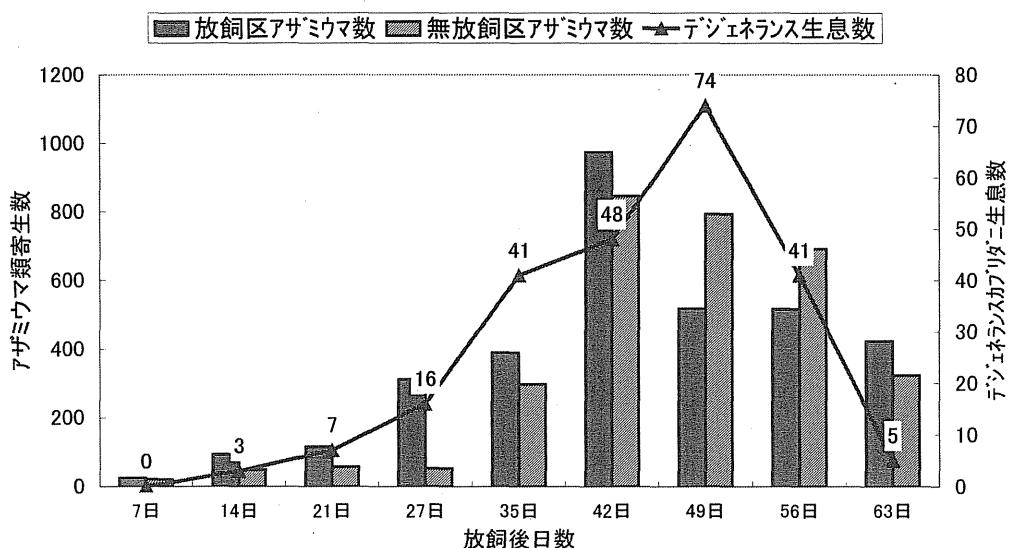
今回は、デジエネランスカブリダニ *Amblyseius degenerans* (Berlese) を用いた施設ピーマン栽培におけるアザミウマ類防除について、高知試験場で実施した圃場効果試験と現地実証試験例を紹介する。ハウス促成栽培ピーマンにおける主要な害虫の一つであるミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* は薬剤抵抗性が発達し、化学農薬による防除は頻繁な殺虫剤散布が必要となり、生産者に多大な労力を強いている。また、ミカンキイロアザミウマ *Flankliniella occidentalis* およびヒラズハナアザミウマ *Flankliniella intonsa* は密度が増加するとピーマン果柄およびへた部を黒変させる他、TSWVを媒介することが知られ、アザミウマ類防除の重要性は周知のことである。これらのアザミウマ類に対する生物的防除剤として、ピーマンでは1999年にククメリスカブリダニ *Amblyseius cucumeris* Oudemans (商品名：ククメリス)、1998年にナミヒメハナカメムシ *Orius sauteri* (Poppius) (商品名：オリスター・スリポール) および2001年にタイリクヒメハナカメムシ *Orius strigicollis* (商品名：オリスターA・タイリク) が農薬登録され現場で利用されている。この他に欧州ではデジエネランスカブリダニが sweetpepar におけるミカンキイロアザミウマ防除剤として用いられているが、本種の我が国での試験事例は少ない。デジエネランスカブリダニは比較的高温を好むとされており、高知県におけるハウス促成栽培の中で最低温度18°C で管理しているピーマンは、他の作物と比較して管理温度が高いことから本種の利用が可能であると考えられた。

2. 園場効果試験

園場効果試験は、㈱トーメン（現 アリスタライフサイエンス㈱）からの依頼によって生物農薬連絡試験（現 新農薬実用化試験）として、（社）日本植物防疫協会研究所高知試験場園場施設において1998年度より2000年度に3回の試験を行った。

1998年の度試験は、ビニルハウス栽培ピーマン（品種：トサヒメ、10月6日定植）を用いて、デジエネランスカブリダニ（以下デジエネランス）を10月22日に株当たり2頭を面相筆を用いて葉上に放飼した。調査は、放飼後にはほぼ7日間隔で12月24日まで行い、ミナミキイロアザミウマ寄生部位である頂葉部および主にヒラズハナアザミウマの寄生部位である花を調査対象部位としてアザミウマ類寄生密度とデジエネランス生息密度を調査した。結果を図1に示した。10月22日に放飼したデジエネランスは放飼14日後から生息密度が増加し、放飼74日後には45頂葉部、45花合計で75頭のデジエネランス成虫が確認された。しかし、防除対象であるアザミウマ寄生密度も無放飼区とほぼ同様に増加し、防除効果は認められないままデジエネランス密度は減少していった。この減少の原因は不明であった。

図1 施設ピーマンにおけるデジエネランスカブリダニのアザミウマ類に対する防除効果(1998年度)
1998年10月22日にデジエネランスカブリダニを株当たり2頭、1回放飼



45 頂葉部・45 花における寄生数および生息数を表示。

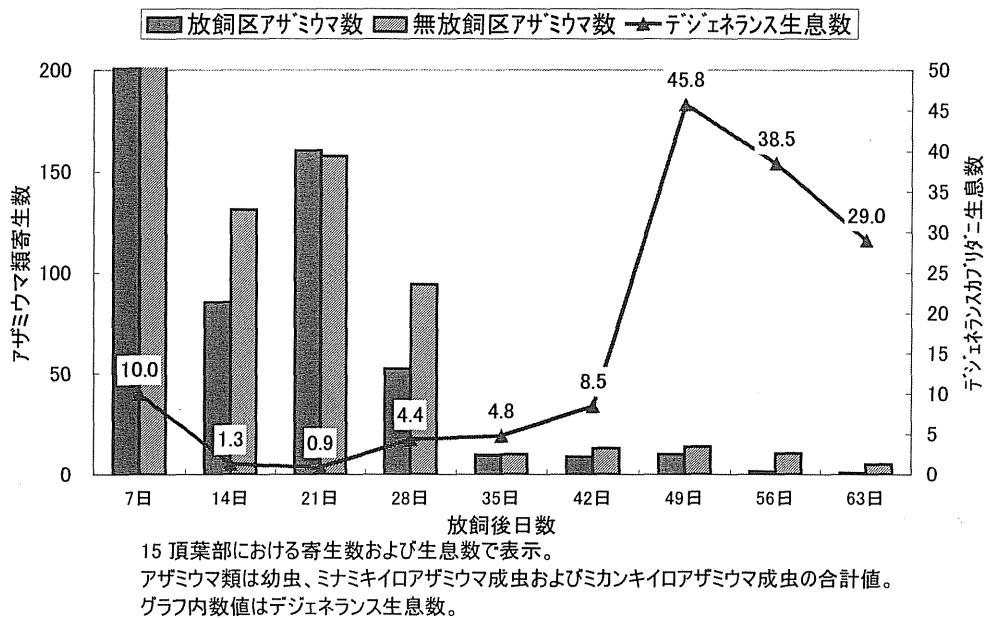
アザミウマ類は幼虫、ミナミキイロアザミウマ成虫およびヒラズハナアザミウマ成虫の合計値。

グラフ内の数値は、デジエネランス生息数。

1999年度の試験は、比較的気温が高い4月下旬からの試験であり、デジエネランスの生息には有利な条件であったが、アザミウマ類の発生密度も多い時期における試験となった。ビニルハウス栽培ピーマン（品種：トサヒメ、4月13日定植）を用いて、デジエネランスを4月28日および5月12日の2回、株当たり2頭を面相筆を用いて葉上に放飼した。調査は7日間隔で6月30日まで行い、ミナミキイロアザミウマが主体の発生であったので頂葉部のみを調査部位として、アザミウマ類寄生密度とデジエネランス生息密度を調査した。結果を図2に示した。

図2 施設ピーマンにおけるデジエネランスカブリダニのアザミウマ類に対する防除効果(1999年度)

1999年4月28日、5月12日にデジエネランスカブリダニを株当たり2頭、2回放飼



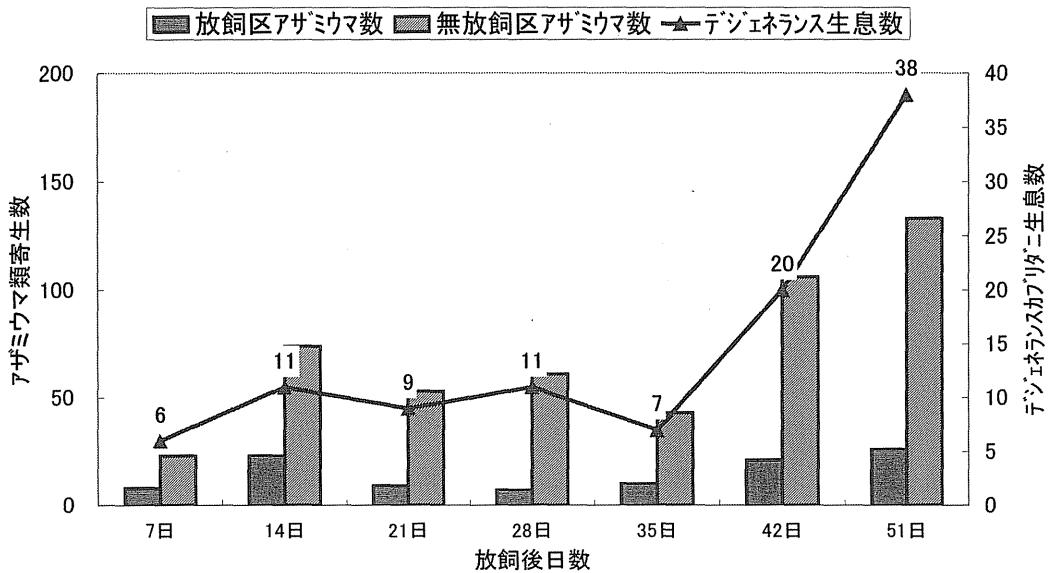
1回目放飼28日後からデジエネランス生息数は増加し始め、49日後より爆発的に増えて15頂葉部あたり45.8頭の雌成虫が確認され、調査終了後も高い生息密度を保った。防除対象であるアザミウマは1回目放飼28日後から放飼区での寄生密度が無放飼区と比較して抑えられる傾向が認められたが、ハナカメムシ類が試験施設内に侵入したために、いずれの区においてもアザミウマ類密度が低下したため明確な効果判断は出来なかった。

2000年度の試験は、ビニルハウス栽培ピーマン（品種：トサヒメ、10月4日定植）を用いて、デジエネランスを10月18日に株当たり2頭を面相筆を用いて葉上に放飼した。調査は、放飼後にはほぼ7日間隔で12月8日まで行い、ミナミキイロアザミウマ寄生部位である頂葉部および主にミカンキイロアザミウマ、ヒラズハナアザミウマの寄生部位である花を調査対象部位として、アザミウマ類寄生密度とデジエネランス生息密度を調査した。結果を図3に示した。10月22日に放飼したデジエネランスは放飼7日後から生息が確認され、42日後以降増加し試験終了後も高い生息密度を保った。アザミウマ類の生息がほとんど確認されない状態からデジエネランス放飼を開始したこともあり、放飼区におけるアザミウマ類寄生密度を低く抑え、無放飼区と比較して明らかに防除効果が認められた。

以上の3試験の結果から、ピーマンにおいてデジエネランスは生息が可能で、アザミウマの発生が少ない時期から放飼を行えば効果を発揮すると考えられた。そこで、デジエネランスが現地農家圃場においても防除効果をあげることが出来るか否かについて、2000年10月より高知県安芸農業改良普及センターおよびJA土佐あき芸西支所のご協力を得て現地農家で実証試験を行った。また、この試験と同時期に当協会高知試験場内圃場施設においても同様のデジエネランス放飼を行う定着確認試験を行った。

図3 施設ピーマンにおけるデジエネランスカブリダニのアザミウマ類に対する効果(2000 年度)

2000 年 10 月 18 日にデジエネランスカブリダニを株当たり 2 頭、1 回放飼



112 頂葉部・28 花における寄生数および生息数で表示。

アザミウマ類は幼虫、ミナミキイロアザミウマ成虫、ミカンキイロアザミウマ成虫およびヒラズハナアザミウマ成虫の合計値。
グラフ内数値はデジエネランス生息数。

3. 定着確認試験

当協会高知試験場の鉄骨ビニルハウス（面積 9.8a）にピーマン（品種：トサヒメ）を2000年10月5日に48株（面積36m²）定植し、これを用いて試験を実施した。ハウス内には他にピーマン（面積80m²）およびナス（面積 約5a）が栽培され、天窓開閉は12月上旬まで自動開閉（開放設定温度30°C）、暖房は11月中旬から最低温度19°Cに設定して行った。デジエネランスは10月26日に株当たり2頭の雌成虫を面相筆を用いて株上部の展開葉上に放飼した。

調査は、デジエネランス雌成虫、アザミウマ類幼虫、ミナミキイロアザミウマ成虫、ミカンキイロアザミウマ成虫およびヒラズハナアザミウマ成虫数をカブリダニ放飼前から5日～13日間隔で2001年1月17日まで調査した。調査部位は11月1日までは全株、11月8日以降は株当たり4頂部および1花または2花とし、ここに生息する虫数を肉眼で調査した。但し、1月10日および1月17日の調査では開花している花がなく頂部のみの調査となった。

試験期間中に使用した農薬は、10月26日定植時にニテンピラム5%粒剤を株当たり1g植穴処理し、11月1日にブプロフェジン25%水和剤1000倍希釀液、12月2日にブプロフェジン25%水和剤1000倍希釀液およびクロルフルアズロン5%乳剤2000倍希釀液、12月14日および12月27日にブプロフェジン25%水和剤1000倍希釀液およびイミノクタジンアルベルシル酸塩40%水和剤1000倍希釀液、1月10日にキノキサリン系25%水和剤2000倍希釀液を散布した。

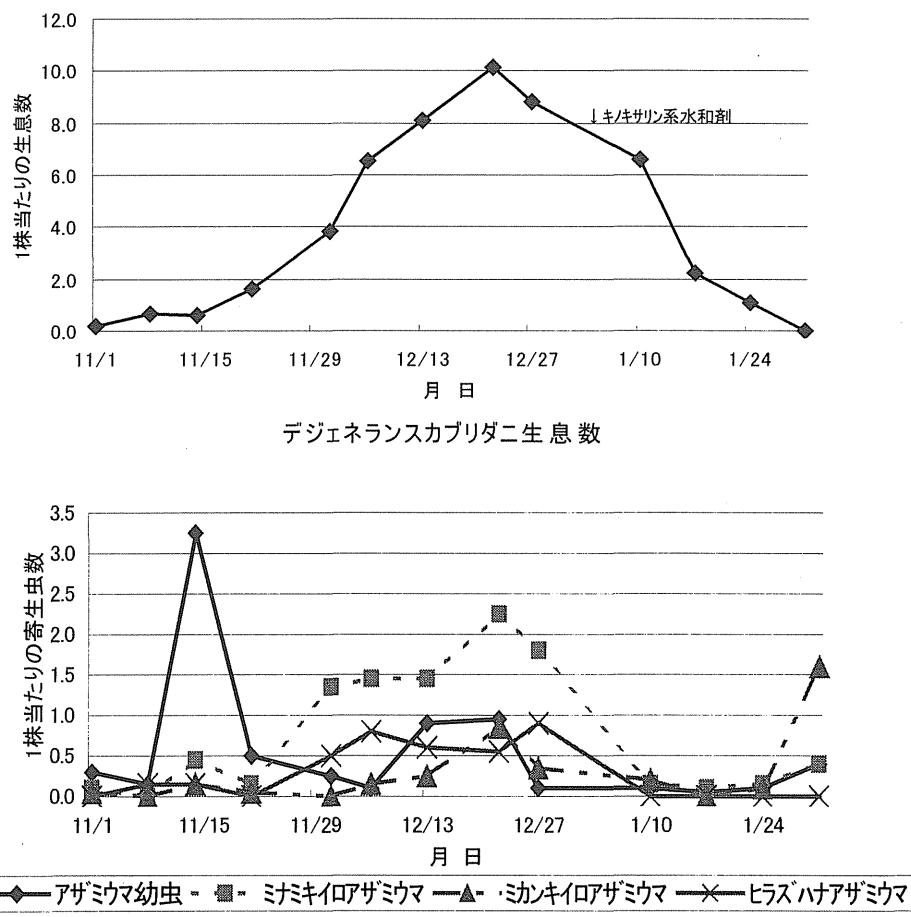
結果を図4に示した。デジエネランスは放飼後より徐々に生息密度が増加し、12月22日の調査時に期間中の最高密度である1株（4頂部、2花）当たり10.2頭が確認され、この時期における定着が可能であると考えられた。しかし、1月10日にうどんこ病防除にキノキサリン系25%

水和剤を2000倍希釈で散布した後、デジエネランス密度が急激に下がった。アザミウマ類密度は、特に幼虫密度を低く抑え、1月10日調査では非常に高い効果が認められたが、デジエネランス生息密度が低下するとともに、主にミカンキイロアザミウマ寄生数が増加していった。

図4 施設ピーマン栽培におけるデジエネランスカブリダニの定着試験

(高知県野市町 日植防研高知試験場施設)

2000年10月26日にデジエネランスカブリダニを株当たり2頭、1回放飼



試験期間中の薬剤防除歴

- 10月26日：ニテンピラム5%粒剤 1g 定植時植穴処理
- 11月1日：ブプロフェジン25%水和剤 1000倍希釀液
- 12月2日：ブプロフェジン25%水和剤 1000倍希釀液
- 12月14日：クロルフルアズロン5%乳剤 2000倍希釀液
- 12月14日：ブプロフェジン25%水和剤 1000倍希釀液
- 12月14日：イミノクタジンアルベルシル酸塩40%水和剤 1000倍希釀液
- 12月27日：ブプロフェジン25%水和剤 1000倍希釀液
- 12月27日：イミノクタジンアルベルシル酸塩40%水和剤 1000倍希釀液
- 1月10日：キノキサリン系25%水和剤 2000倍希釀液

4. 現地実証試験

高知県安芸郡芸西村において鉄骨ハウス（面積7a、硬質ポリエチレンフィルム張り）で行った。赤ピーマン（品種：トサヒカリD）600株を2001年9月14日に定植、栽培管理は全て農家が行った。暖房は11月上旬から最低温度19°Cに設定して、天窓および側窓の開閉は手動により農家が行った。デジエネランスは10月20日および11月2日の2回、株当たり雌成虫約2頭を葉上に放飼した。その他の天敵資材は、10月27日および11月10日にミヤコカブリダニ *Amblyseius californicus* (McGregor) を各1000頭、12月9日にククメリスカブリダニを50000頭、5月10日にチリカブリダニ *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot を1000頭放飼した。

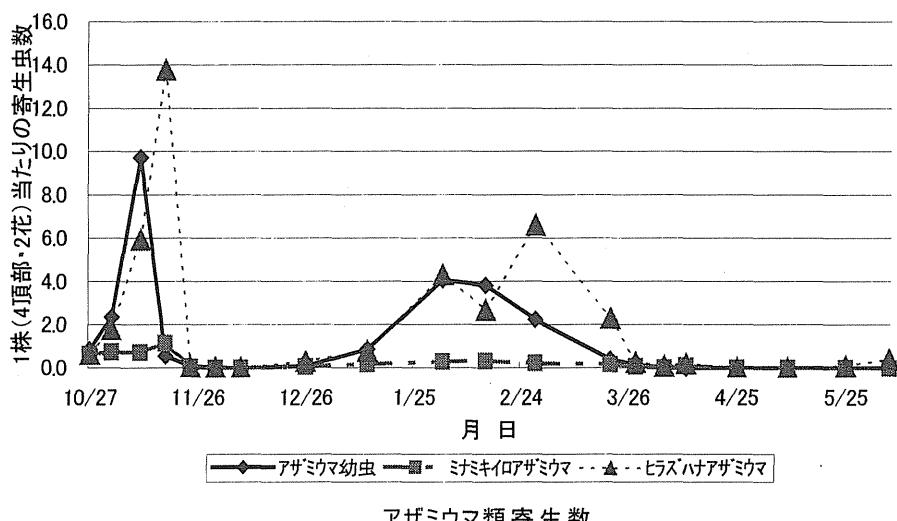
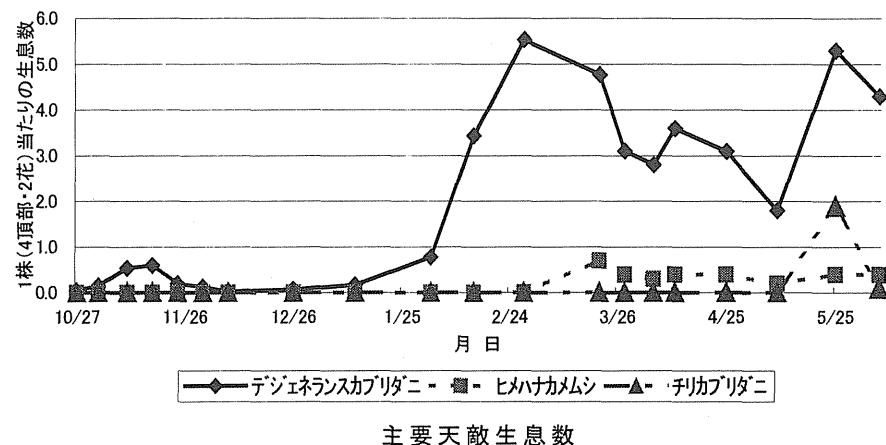
調査は、ハウス内を10株単位で10箇所の調査ブロックを設定し、合計100株について1回目の放飼7日後である10月27日から5日～14日間隔で2001年6月6日まで、デジエネランスカブリダニ雌成虫、ミヤコカブリダニ、チリカブリダニ、ハナカメムシ幼虫・成虫、アザミウマ類幼虫、ミナミキイロアザミウマ成虫、ヒラズハナアザミウマ成虫数を調査した。調査部位は株当たり4頂部および2花に生息する虫数を肉眼で調査した。ただし、調査日によっては調査ブロックを5箇所、50株に減らし、かつ花が開花していない場合には開いた花のみ調査した。

栽培期間中に使用された農薬は、10月7日にエマメクチン安息香酸塩1%乳剤2000倍希釀液およびイミダクロプリド10%水和剤2000倍希釀液、11月3日および11月11日にIGR乳剤2000倍希釀液、11月20日にスピノサド20%水和剤10000倍希釀液、12月2日にテブフェンピラド10%乳剤2000倍希釀液および5月3日に酸化フェンブタスズ25%水和剤1000倍希釀液を散布した。

結果は図5に示した。デジエネランスは放飼後より生息密度は緩やかに増加したが、アザミウマ類が11月上旬より急激に増加したため11月3日および11月11日にIGR乳剤、11月20日にスピノサド顆粒水和剤による防除を行った結果、アザミウマ類の生息密度は急激に低下した。また、11月末よりチャノホコリダニの被害が認められたため、12月2日にテブフェンピラド10%フロアブル2000倍希釀液散布を行ったところ、デジエネランスの生息は認められなくなった。しかし、その後2月上旬よりデジエネランス密度は再び上昇し、2月28日の調査時には1株当たり(4頂部、2花) 5.5頭の高密度となり、栽培終了時の6月中旬まで高い密度で維持された。また、2月下旬より施設内で土着のヒメハナカメムシの発生が認められ、この生息密度も徐々に増加し栽培終了時まで生息が確認された。アザミウマに対しては、11月20日に行ったスピノサド25%顆粒水和剤10000倍希釀液散布の効果により、1月上旬まで低密度に抑えられ、その後は、特にヒラズハナアザミウマ密度が増加したが、デジエネランス生息密度の増加に伴いアザミウマ類幼虫数が減少し、それを追いかけるようにアザミウマ類成虫も低く抑えられた。このデジエネランスの効果に加え、土着のヒメハナカメムシの働きにより3月28日以降6月中旬の栽培終了時までアザミウマ類の寄生は殆ど認められなかった。アザミウマおよびチャノホコリダニ以外に3月末よりカンザワハダニの発生が認められたため、5月3日に酸化フェンブタスズ25%水和剤1000倍希釀液散布および5月10日にチリカブリダニを放飼した結果、土着のハダニアザミウマの捕食も加えてハダニ密度はある程度抑制されたものの、栽培終了時まで完全に抑えるには至らなかった。なお、今回放飼したミヤコカブリダニおよびク

クメリスカブリダニは定着を確認することはできなかったが、この原因は不明である。

図5施設ピーマン栽培におけるデジエネランスカブリダニの現地実証試験(高知県芸西村)



試験期間中の天敵放飼暦

- デジエネランスカブリダニ : 10月20日・11月2日 各 1000頭／ハウス(600株)
- ミヤコカブリダニ : 10月27日・11月10日 各 1000頭／ハウス
- クメリスカブリダニ : 12月9日 50000頭／ハウス
- チリカブリダニ : 5月10日 1000頭／ハウス

試験期間中の薬剤防除暦

- 10月7日 : エマメクチン安息香酸塩 1%乳剤 2000倍希釀液
イミダクロプリド 10%水和剤 2000倍希釀液
- 11月3日・11月11日 : IGR乳剤 2000倍希釀液
- 11月20日 : スピノサド 20%水和剤 10000倍希釀液
- 12月2日 : テブフェンピラド 10%乳剤 2000倍希釀液
- 5月3日 : 酸化フェンブタズ 25%水和剤 1000倍希釀液

5. まとめ

デジエネランスはアザミウマ類防除に有効と考えられる天敵の一つであるが、筆者らが3年間行った圃場効果試験では、当初良い結果が得られなかつた。1998年度の試験ではデジエネランスは定着せず、アザミウマを抑えることが出来なかつた。1999年度の試験ではデジエネランス生息数は高かつたがヒメハナカメムシの施設内侵入によりアザミウマに対する効果は判然としなかつた。2000年度の試験ではデジエネランスの定着が確認され、アザミウマ類密度抑制効果も認められた。また、2000年10月から行った定着確認試験および現地実証試験においても、デジエネランスのピーマンでの定着は可能で、アザミウマ類に対しては、デジエネランスがその幼虫を積極的に捕食したことから、幼虫密度を抑えることでアザミウマ類を低密度に維持したことが確認された。しかし、定着確認試験および現地実証試験の結果から、本種は化学農薬の影響を受けやすく、有効な利用には農薬の影響を考慮する必要があることが示唆された。しかし、影響が大きいと考えられる殺ダニ剤であるテブフェンピラドフロアブル散布の約1ヶ月後から本種の生息密度が回復、増加したことは、影響が大きい薬剤であつてもその使用するタイミングによっては防除から除外する必要はないと考えられた。すなわち、デジエネランスカブリダニが一旦定着した後は、影響の大きい薬剤であつても本種を絶滅することなく、薬剤の影響がなくなった後に生息数は回復した。チャノホコリダニ防除のため使用したテブフェンピラド散布後にチャノホコリダニの被害は再発生することはなく、結果的に適切な薬剤防除が行われたと言える。

また、現地実証試験ではデジエネランスの働きにより、化学農薬による防除が12月上旬以降行われなかつたことで土着のヒメハナカメムシの発生が促され、これがデジエネランスの働きとともに相加的にアザミウマ類に高い防除効果を示した。この試験では3月末よりカンザワハダニが発生し、最終的にはこのハダニ防除が課題として残された。

デジエネランスの施設促成ピーマン栽培における利用は、アザミウマ類防除手段として有効である可能性が今回の試験により明らかとなつた。本種は、ピーマン花粉で増殖が可能であることから、2000年度圃場効果試験の場合のように、アザミウマ類の発生前もしくは発生初期に放飼を開始して作物体上で十分増殖を図ることがアザミウマ類防除には有効な手段と考えられる。実証試験では、ヒラズハナアザミウマ密度の増加を追いかけるようにデジエネランス密度も増加していく、最終的にはアザミウマ類密度を抑えることはできたが、一時的にはアザミウマ類はかなりの高密度となつた。今回の供試作物である赤ピーマンでは、ヒラズハナアザミウマが高密度となつても、果実での被害があまり問題とはならず収量に与える影響は少なかつたが、作物によっては被害が発生する密度であったことから、アザミウマ類の密度が一時的に増加した場合には、これを抑える方法を検討する必要があると思われる。また、今回の実証試験では大きな被害を与えたかったチャノホコリダニ、アブラムシ、ハスマンヨトウ、うどんこ病などアザミウマ類以外の病害虫に対する防除法とデジエネランスとの組み合わせ、デジエネランスを放飼する適切な時期などは今後の課題と思われる。今回の試験では土着のヒメハナカメムシが発生し、アザミウマ類防除に有効に働いた。このように

土着天敵の発生を期待するためには、栽培施設周辺環境を天敵が発生しやすい条件に整えるなど、土着天敵の有効利用のための技術を検討する必要があると考えられる。

最後にデジエネランスカブリダニをご提供頂いたアリスト ライフサイエンス株式会社、試験に対してご指導、ご協力頂いた高知県安芸農業改良普及センター 榎本哲也氏、土佐あき農業協同組合 清遠 寛氏、小松敏英氏、試験施設をご提供頂いた岡村芳次氏および試験調査を行った（社）日本植物防疫協会研究所高知試験場 古野秀和氏、石野洋二氏に御礼申し上げます。

イチゴにおける複数天敵等の導入の試み

宮城県農業・園芸総合研究所 宮田将秀

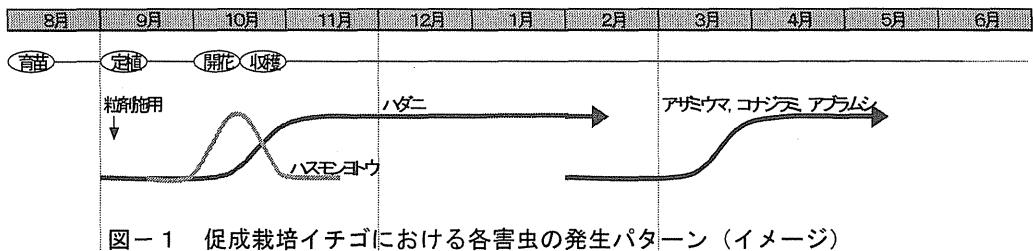
1. はじめに

施設園芸において、化学合成農薬に替わる技術としての天敵生物の利用試験は、特に1995年にチリカブリダニとオンシツツヤコバチが農薬登録された後、各地で盛んに取り組まれ、現在までに登録された天敵昆虫、ダニは11種に及び、対象作物は野菜9品目、果樹2品目となった。線虫及び微生物製剤は8種が登録され、様々な作物で複数の天敵生物の使用が可能となった（2002年9月現在）。作物によってはうまく働く天敵とそうでないものとがあるようであるが、これからも他の作物や新たな天敵の登録が進むものと考えられ、天敵利用を中心とした防除体系が組み立てやすくなりつつあると言えよう。

以下、複数天敵の導入について当所の試験事例を紹介する。

2. イチゴでの複数天敵導入の試み

イチゴの生産現場で防除対象となっている主な害虫としては、ハダニ類、アザミウマ類、オンシツコナジラミ、アブラムシ類及びハスモンヨトウなどの鱗翅目害虫があげられる。本県において、主要な作型である促成栽培での害虫の発生パターンを図-1に示す。



定植時に粒剤を植穴処理すること、開花までの害虫の発生は薬剤で抑えることを前提にすると、ハダニ類の発生は開花期以降、おおよそ10月頃から認められ始める。その後は防除と再発の繰り返しとなる。オンシツコナジラミやアブラムシ類については、粒剤の効果で年内中の発生は抑えられるが、翌年の3月頃から目立ち始める。アザミウマ類についても同様である。ハスモンヨトウは県内では毎年発生する害虫ではなかったが、ここ数年、目立ってきている。以上の発生のパターンに基づいて、いつ頃天敵を利用するべきか、その時の効果は十分期待できるのかについて考える。

①ハダニ類対策 《チリカブリダニの利用試験》

当所では所内や現地の圃場において、イチゴでのチリカブリダニの利用試験に取り組んできた。2001年3月にそれまでの試験結果をもとにした利用体系について、普及

リーフレットとしてまとめた（別資料参照）。

いくつかの試験事例をとおして、チリカブリダニを放飼するタイミングや量、その効果の現れ方や季節による天敵の働き方の違い等を把握してきた。特に、天敵の効果が化学合成農薬のように直ちに現れるものではないことは今さら指摘するまでもないが、現場への普及場面では、この点をしつかり説明し、なおかつ体験することがいかに大切な実感したところである。また、作期の長いイチゴでは、季節によって効果の現れ方が異なり、概ね定植後の秋期、厳冬期、春期毎に使用方法や効果のイメージを整理することができた。

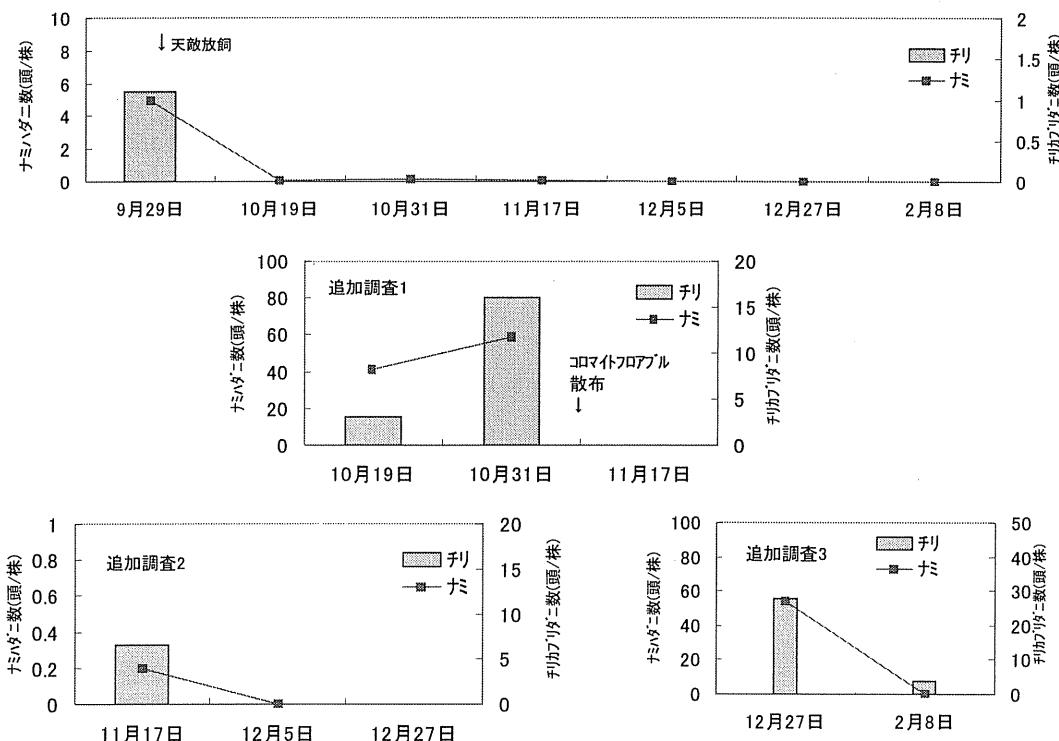
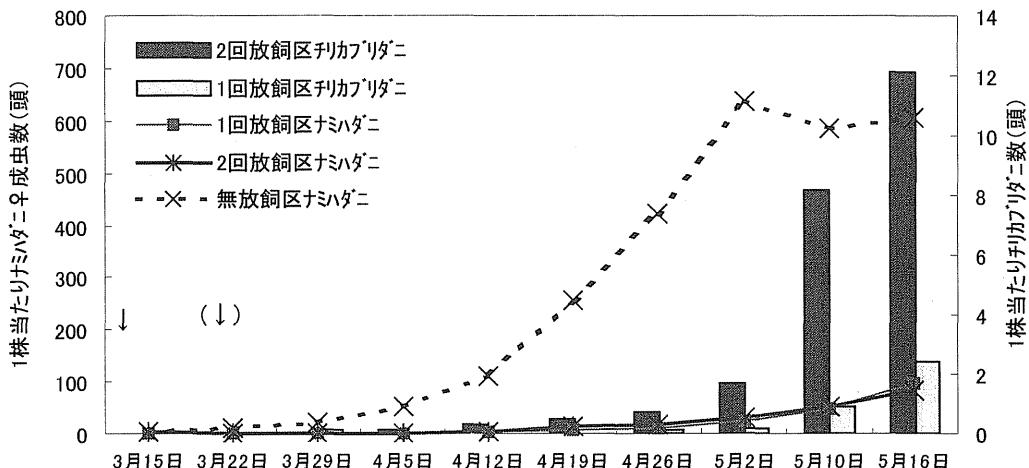


図-2 ナミハダニとチリカブリダニの発生推移（2000年、現地圃場）

チリカブリダニを放飼した圃場におけるナミハダニとチリカブリダニの発生推移を図-2に示す。調査はいわゆるハダニのツボ状の発生箇所における密度を計数した。チリカブリダニがうまく定着しハダニを食い尽くしてしまうと、他のツボ発生箇所に移動し、順次ツボをつぶしていくという効果の現れ方を示すことが分かった。従って、ハダニは常に圃場のどこかに潜んでおり、時々ツボ発生として現れるが、チリカブリダニが定着していればそのツボは拡大することなく次第に終息していくという気持ちで圃場を眺めることが大切である。

放飼量については、秋期では概ね10a当たり6,000頭が放飼量の目安と考えられたが、厳冬期はチリカブリダニの活性が低下するため、場合によっては天敵の追加放飼

や薬剤散布が必要となる。逆に、春期での利用では、活性が高まるので少ない放飼量で効果が期待できることが確認された（図－3）。



図－3 春期におけるナミハダニとチリカブリダニの発生推移

(技術の普及事例)

これまでの試験で得られた知見をもとに、いくつかの現地で実施した実証試験の結果を表－1に示す。7事例のうち、Yo町の事例を除いて、チリカブリダニをうまく導入することができた。Yo町の事例では、生育そのものが他の要因で思わしくなかったことや、過乾燥気味であったことなどが要因と考えられた。

表－1 現地での実証事例の結果概要

圃場の概要	チリカブリダニの放飼のタイミング、量	ハダニ類の発生状況と対応		
W町 Mi氏 30a 鉄骨 土耕	圃場内数カ所にハダニのツボ ツボのハダニ密度：20～30頭/株 チリ放飼量：10/22 2,000頭 11/5 3,333頭	秋	11/中旬	ツボに殺ダニ剤散布
		冬	1～2月 2/下旬	ツボに殺ダニ剤散布 ツボ発生箇所が目立ち、チリを放飼（3,333頭）
		春	3/上旬 3/中旬	殺ダニ剤散布 殺ダニ剤散布
W町 Mo氏 25a パイプ 土耕	圃場内2,3箇所にハダニのツボ ツボのハダニ密度：40頭/株 チリ放飼量：10/22 4,000頭 11/5 1,600頭	秋	11/下旬	ツボに殺ダニ剤散布
		冬		ハダニ発生なし
		春	3/下旬	ツボ発生箇所が目立ち始め、殺ダニ剤散布後、チリを放飼（4,800頭）
W町 T氏 30a 鉄骨 土耕	圃場内全面に多発 ツボのハダニ密度：60頭/株 チリ放飼量：11/中下旬 2,666頭 5,333頭 5,333頭	秋		ハダニ密度抑制
		冬		ハダニ密度抑制
		春		ハダニ発生なし

W町 N氏 30a 鉄骨 土耕	圃場内全面に多発生 殺ダニ剤散布後、チリ放飼。 チリ放飼量：11/19 8,000頭	秋	ハダニ密度抑制
		冬	ハダニ密度抑制
		春	3/中旬 ハダニの発生が一部目立ち始めたため、チリを放飼（6,666頭） その後もハダニは抑制
Y a 町 K氏 12a パイプ 高設	圃場内全面発生 ハダニ密度：25～55頭/株 チリ放飼量：11/12 8,333頭	秋	11/中旬 殺ダニ剤散布
		冬	2/下旬 1月下旬からハダニの発生が目立ち始めたため、殺ダニ剤散布
		春	ハダニ発生なし
Y a 町 W氏 28a パイプ 土耕	春期放飼 圃場内数カ所にツボ発生 ツボのハダニ密度：100頭/株 チリ放飼量：3/12 6,250頭 3/25 6,250頭	秋	—
		冬	—
		春	ハダニ密度抑制
Y o 町 F氏 8a 鉄骨 高設	春期放飼 圃場内数カ所にツボ発生 ツボのハダニ密度：16～30頭/株 チリ放飼量：4/2 15,000頭	秋	—
		冬	—
		春	4/中旬 チリの定着は確認されたが、 ハダニの抑制効果は不十分、殺 ダニ剤散布

②アブラムシ類対策 《アブラバチの利用試験》

アブラムシ類については、通常、3月頃から防除対策が必要となると思われる。2002年に天敵としてコレマンアブラバチの利用試験を実施した。試験は時期別に、3月放飼と5月放飼とした。

【試験 1】（3月放飼試験）

耕種概要：土耕促成栽培、パイプハウス

天敵放飼時期及び放飼量：3月6日、13日、20日 各1頭／m²

結果：天敵放飼時のワタアブラムシ密度は1株当たり28頭程度とやや高い密度条件での実施となった。

放飼区におけるアブラバチの寄生によるマミーは、1回目放飼から21日後の3月27日に初めて確認され、ワタアブラムシの密度もその後減少したが、無放飼区とほぼ同様な密度推移を示した。寄生率は40%に満たなかった（図-4）。

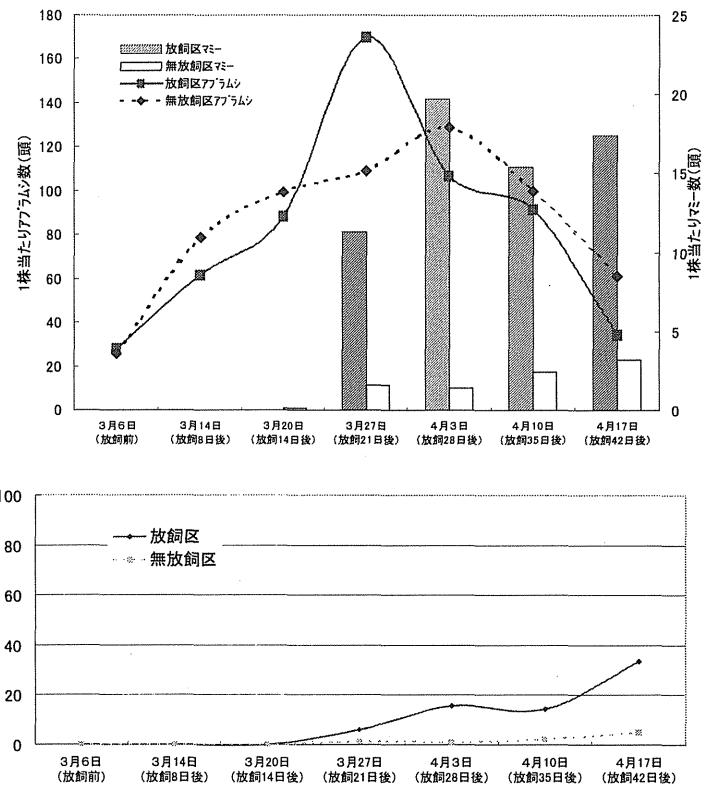


図-4 ワタアブラムシとマミーの推移（下図は寄生率の推移）

【試験2】(5月放飼試験)

耕種概要：高設夏どり栽培，鉄骨ハウス

天敵放飼時期及び放飼量： 5月13日，20日，27日 各1頭／m²

結果：天敵放飼時のワタアブラムシ密度は1株当たり11頭程度であった。

放飼区におけるアブラバチの寄生によるマミーは、1回目放飼から14日後の5月27日調査時にはすでに発生していた。ワタアブラムシの密度は1回目放飼以降、減少した。寄生率は最終的には80%に達した（図-5）。

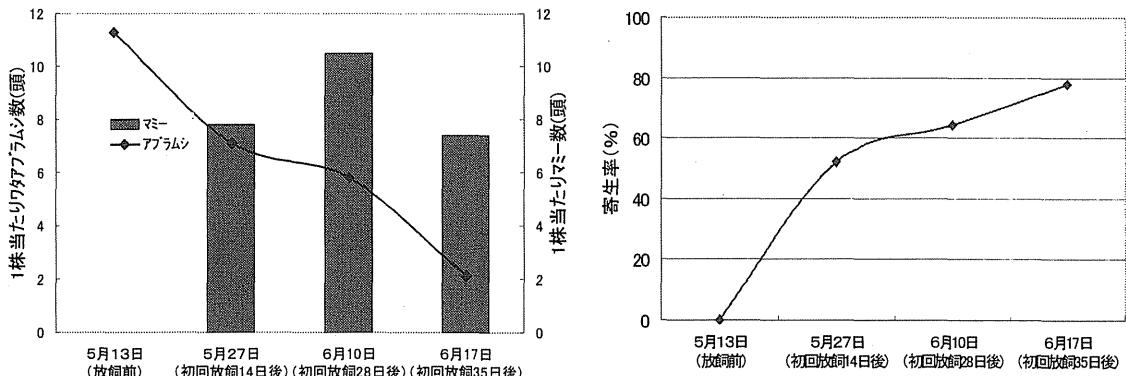


図-5 ワタアブラムシとマミーの推移（右図は寄生率の推移）

以上の2つの試験結果から、アブラバチは少なくとも5月以降であれば十分に効果が期待できた。3月頃の放飼では、低温の影響や放飼時の密度条件からその効果は認められなかった。好適な条件になるまでは薬剤で対応せざるを得ないと考えられる。

③オンシツコナジラミ対策 《オンシツツヤコバチ、ボタニガードE Sの利用試験》

2002年3月にオンシツツヤコバチを、5月にボタニガードE Sの散布試験を行った。

【試験1】(オンシツツヤコバチ)

耕種概要：土耕促成栽培

試験区：天敵高密度放飼区、低密度放飼区、無放飼区

天敵放飼時期：3月5日、12日、18日

放飼量：高密度区 160カード／0.5a 低密度区 80カード／0.5a

結果：放飼時のコナジラミ成虫密度は3複葉当たり7～9頭程度であった。

いずれの区も調査期間をとおしてコナジラミ密度は増加傾向にあり、放飼区でのコナジラミ密度は無放飼区に比べて少なかったが、いずれの区も調査期間をとおして密度は増加傾向にあり、天敵放飼による抑制効果は不十分であった。また、放飼区間のコナジラミ密度推移の差もほとんど認められなかった（図-6）。

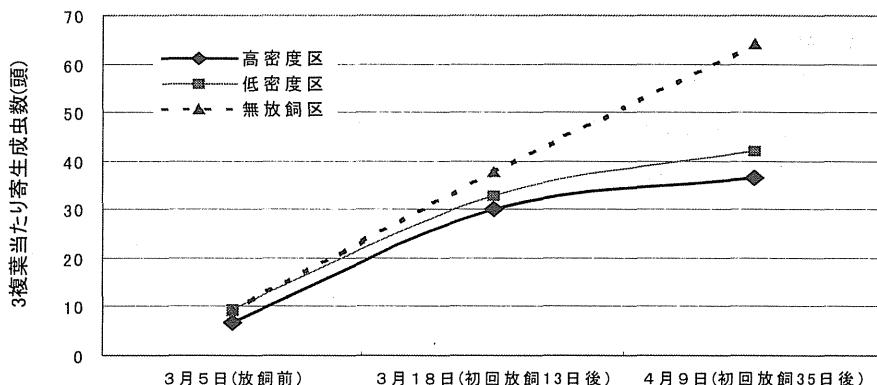


図-6 オンシツツヤコバチ放飼によるオンシツコナジラミ成虫の推移

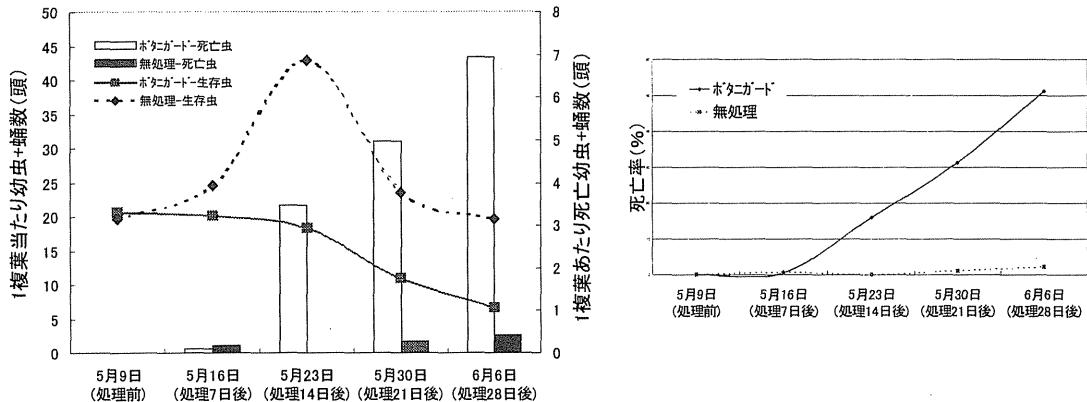
【試験2】(ボタニガードE S)

耕種概要：土耕促成栽培

処理時期：5月9日、16日、23日

結果：散布時におけるコナジラミ成虫密度は1複葉当たり10～30頭程度であった。

処理区におけるコナジラミ幼虫、蛹密度は、散布以降減少し、死亡幼虫及び蛹は処理7日後には確認され、その後増加した。死亡率は散布7日後以降急増し、28日後には50%に達した（図-7）。



図－7 ボタニガードESの散布による生存及び死虫の推移（右図は死亡率の推移）

以上のことから、この時期のツヤコバチの利用は実用的ではないと考えられた。また、ボタニガードESについては、その効果が確認された。

④アザミウマ類対策

《タイリクヒメナカメムシ、ボタニガードES、ククメリスカブリダニの利用試験》

2000年4月にククメリスカブリダニの試験を、2002年4月及び5月にタイリクヒメハナカメムシの試験を、5月にボタニガードESの試験をそれぞれ行った。

【試験1】(ククメリスカブリダニ)

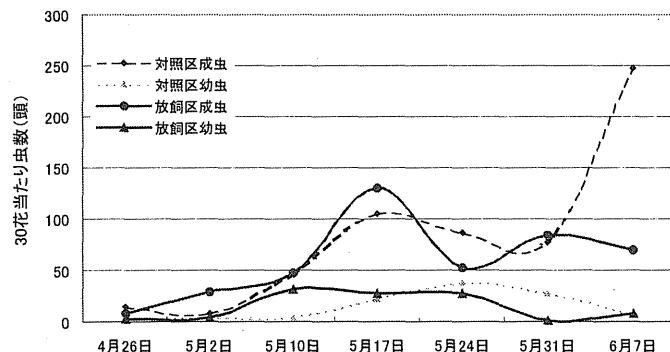
耕種概要：土耕促成栽培

天敵放飼時期及び放飼量：4月19日、26日、5月3日 各100頭／株

結果：4月26日におけるアザミウマ類密度は1花当たり0.4頭程度であった。

放飼区での花におけるアザミウマ類密度は、5月31日までは無放飼区と同様に推移したが、それ以降、無放飼区では増加した（図－8）。

6月7日の被害果率は放飼区では2.3%にとどまった（図－9）。



図－8 ククメリスカブリダニ放飼によるアザミウマ類の発生推移

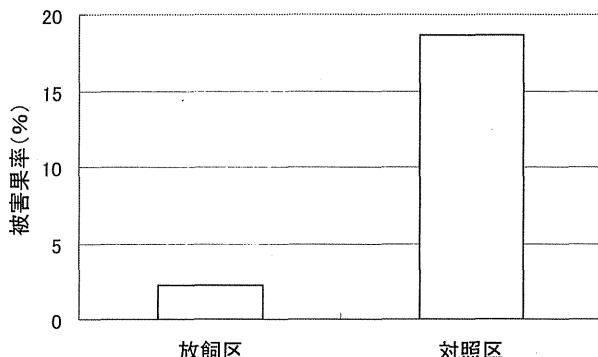


図-9 被害果の発生状況

【試験 2】(タイリクヒメハナカメムシ)

耕種概要：土耕促成栽培

天敵放飼時期及び放飼量：4月5日，23日 及び 5月14日，21日 各5頭／m²

結果：4月放飼時のアザミウマ類密度は1花当たり11頭程度であった。

花におけるアザミウマ類の密度は4月19日以降、無放飼区に比べて低かったが、その程度は不十分であった。

5月放飼時のアザミウマ類密度は1花当たり1頭程度であった。4月の試験に比べて、気温条件やアザミウマ類の密度条件が有利であったにもかかわらず、調査期間をとおしてアザミウマ類の密度抑制効果は認められなかつた（図-10）。

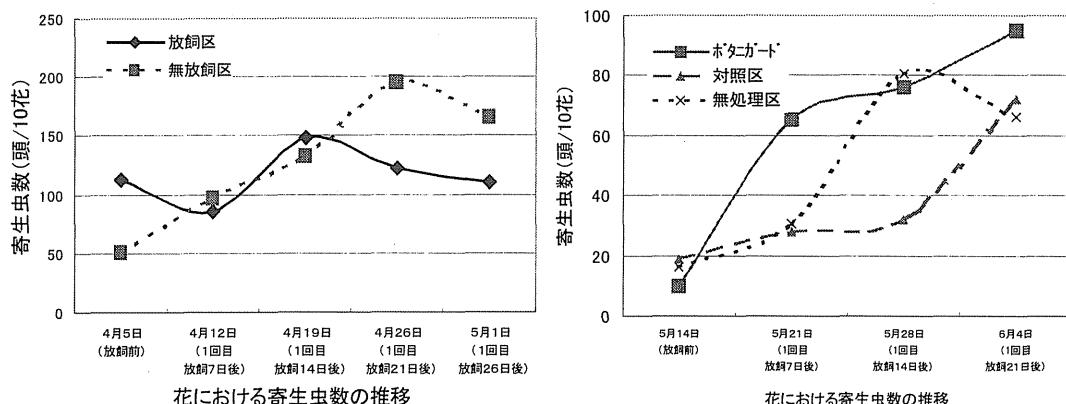


図-10 タイリクヒメハナカメムシ放飼によるアザミウマ類の発生推移

【試験 3】(ボタニガード E S)

耕種概要：土耕促成栽培

処理時期：5月14日，21日

結果：処理時のアザミウマ類密度は1花当たり1.6頭程度であった。

アザミウマ類の密度は調査期間をとおして増加傾向にあり、密度抑制効果は認められなかった（図-11）。

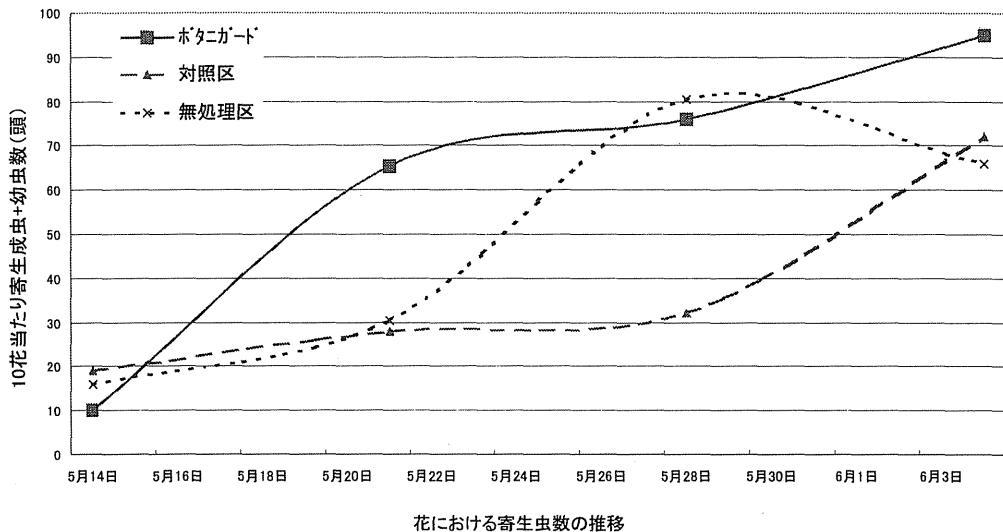


図-11 ボタニガードES散布によるアザミウマ類の発生推移

以上のことから、イチゴのアザミウマ類に対して、タイリクヒメハナカメムシ及びボタニガードESの密度抑制効果は不十分であった。各種天敵と作目との間に“相性”的存在がありそうだということはこれまで指摘されているが、タイリクヒメハナカメムシについては、アザミウマ類がイチゴでは花に集中することや、そもそもその草姿が本種の働きを阻害しているのではないかと考える。ククメリスカブリダニについては、アザミウマ類の密度推移からは明確な密度抑制効果は認められなかったが、調査期間後半の密度抑制が被害果の発生抑制につながったと考えられた。

複数の害虫に対する対策の大まかなイメージを図-12に示した。今回、効果が確認された天敵以外の手法や併用できる有効薬剤の整理などを行う必要がある。

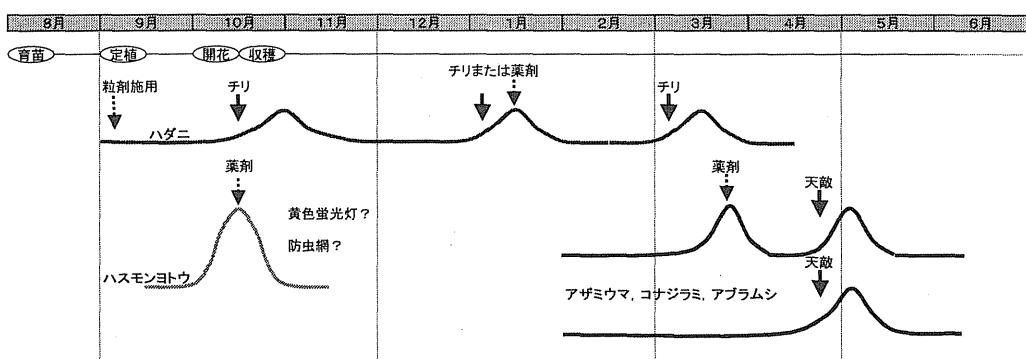


図-12 イチゴの複数害虫に対する天敵利用のイメージ

3. 技術普及のポイント

前述したように、天敵による害虫抑制効果は概して緩慢に現れる。天敵利用技術を普及する場合、この効果のイメージをいかに実感するかがポイントのひとつと思われる。

イチゴでのチリカブリダニ導入の普及活動にあっては、天敵の放飼量や時期に関することよりも先ずこの点を説明してきた。また、技術的な放飼量や時期については、ハダニの密度との関係もあるが、成功している事例をみると、結局は自身で何度か経験し、あるいは失敗しながら把握してきたのが実情のようである。その他、生産者が直面する問題としては、天敵等で対応する害虫以外の病害虫対策であろう。天敵への影響がない限られた薬剤でいかに効果を上げるか、各病害虫に対する薬剤効果の情報を収集する必要が出てくる（薬剤の特性や使い方に対する認識が深まるという点では良いと思うし、イチゴでは訪花昆虫を導入しているので、考えやすい環境にあると思う）。さらに、これまでマスクされていた害虫の顕在化（例えばホコリダニなど）も考えられる。成功事例を増やしていくために、これから導入しようとする生産者に対しても、しばらくは関係技術者のフォローが必要ではないかと考える。

4. まとめ

食料・農業・農村基本計画の中では、取り組むべき事項に「自然循環機能の維持増進」が明記されている。また、社会情勢をみると、消費者の食品に対する関心（というよりも不安や不信？）はますます高まっている。このような背景で、総合的な病害虫管理技術は必然的に生産現場から求められてくる。生物農薬の利用については、適用作物の拡大や新たな素材の探索は今後とも必要であるが、個別の技術開発あるいはその普及という視点に加えて、個別技術が栽培管理や他の病害虫管理に支障をきたすことなく体系として組み込まれるか、言うまでもないがなお一層意識して取り組まなければならぬとあらためて思う。

IOBC / WPRS, NRS 合同会議「施設園芸総合防除」に参加して

中央農業総合研究センター 矢野栄二

5月6日から9日にかけ、カナダのビクトリアで開催された IOBC/WPRS, NRS 合同会議「施設園芸総合防除」に参加した（写真1）。IOBC の西ヨーロッパ地域セクション(WPRS)と北アメリカ地域セクション(NRS)には、それぞれ施設園芸害虫の総合防除のグループがあるが、WPRS の方が歴史も古く今回で 11 回目のグループ会合となる。NRS はまだ結成されて 10 年余りで歴史が浅く単独で集会を開く予算が無いので、1994 年のカリフォルニアに続き 2 度目の WPRS との合同開催となった。もっとも WPRS の研究者の間には、このような便乗に不満があり、WPRS 単独でヨーロッパで開催するべきだという意見が強い。現実には WPRS 単独で開催しても同じように世界中から施設園芸害虫防除の関係者が集まるようである。今回も 25 カ国から 125 名が参加した。日本からは私以外にアリストライフサイエンス社の和田さんと鎌田さんが参加しておられた。会議では、事前に編集された Bulletin を活用して、決められたトピックについて担当者が Bulletin から網羅的に紹介し、議論に十分な時間を当てるという形式を取った。学会のように発表に終始するのではなく、discussion meeting としてできるだけ実質的で活発な議論を行うためである。最近はこのような discussion meeting が増えている。十分時間を取りて議論を行うことの方が、講演を一方的に聞くより意義があるのでと納得した。この方法は大多数の出席者が積極的に発言しないと意味が無いが、事実半数以上の出席者が発言していたと思われる。もっとも日本でやろうとすると、一部の声の大きい出席者に議論を牛耳られてしまうかもしれない。

害虫の種類別のセッションでは、コナジラミとアザミウマのセッションに出席した。シルバーリーフコナジラミの媒介する TYLCV は日本でも問題となっているが、現在地中海沿岸のスペインやモロッコのトマトに深刻な被害を与えている。モロッコでは主要な輸出農産物であるトマトに対して、スペインから侵入した TYLCV の被害が大問題となった。対策として殺虫剤による徹底防除が行われたが、有機リン剤、合成ピレスロイド剤、IGR 剤などほとんどの殺虫剤にコナジラミが抵抗性となった。また EU 域内にトマトを出荷するには、殺虫剤の残留基準を守らねばならないため、対策に苦慮する事態となった。そこでアメリカから研究者を招いて対策として打ち出されたのが総合防除である。総合防除では種々の防除手段が講じられるが、最も重視されたのが防虫ネットによる侵入防止である。その次に総合防除で利用できる毒性の低い殺虫剤の利用が図られた。今後は天敵利用も考えているとのことであった。現在モロッコで研究を実施しているアメリカの民間会社の研究者の切実な言葉が印象的であった。天敵による虫媒ウイルスの防除は難しいと言われて



写真1 IOBC の会合の会場 Laurel Point Inn

いるが、殺虫剤による媒介虫の成虫の徹底防除も容易ではない。また殺虫剤には害虫の成虫に対して忌避効果があるものもあり、殺虫剤の散布は媒介虫の強制的移動によるウイルス伝播の拡大をもたらすかもしれない。コナジラミ防除に有望な寄生蜂として地中海沿岸地域原産の *Eretmocerus mundus* が研究されており、シルバーリーフコナジラミの防除にはサバクツヤコバチより有効であることが証明された。サバクツヤコバチの放飼された温室に侵入するとサバクツヤコバチを駆逐して優占種となる。またイタリアでは高温でオンシツツヤコバチの効果が落ちるので、より高温に適応し、二次寄生と一次寄生の両方を行う（随意的二次寄生者）の *Encarsia pergandiella* が導入され、イタリア、スペイン、フランスなどの国において野外で定着した。野外のコナジラミの密度を低下させることもあるが、オンシツツヤコバチを放飼した温室に侵入して効果を阻害することも多い。非対象生物である野外の競争種への影響も懸念されている。随意的二次寄生者の導入には慎重になるべきであろうというのが結論であった。アザミウマのセッションでは、やはりミカンキイロアザミウマの対策が中心で、新しい天敵としてハネカクシ *Atheta coriaria*、カブリダニ *Tiphlodromips montrodorensis*、わが国のタイリクヒメハナカメムシなどが紹介された。微生物天敵として *Steinernema* や *Beauveria bassiana* が試験されている。ミカンキイロアザミウマが媒介する TSWV の防除対策として、オランダではアザミウマとウイルスの両方に抵抗性のある品種の育成が進んでいる。またククメリスカブリダニやヒメハナカメムシ類を利用したミカンキイロアザミウマの防除により TSWV の防除も結構抑えられたとの報告もあった。

天敵の効果を上げるための方法として、push-pull（押したり引いたりあるいは忌避誘引）戦略という考え方が紹介された。害虫の行動制御を利用する方法で、作物と害虫を誘引する lure plant（誘引植物）を混合して栽培する。さらに作物に忌避剤、摂食阻害物質を散布したり、対虫性品種を利用するなどの方法で害虫を追い出し(push)、誘引植物に害虫を誘引する(pull)。誘引植物としては、害虫を誘引するにおいを発する植物の利用、誘引剤の利用、花粉などを生産する植物の利用が考えられている。誘引植物に天敵を放飼すれば害虫を効率的に殺すことができる。忌避剤の利用は害虫防除法の一つとして以前から考えられてはいたが、忌避した害虫が別の場所に移動して被害を引き起こすだけではないかという批判があった。忌避誘引戦略では、この欠点が追い出した害虫を誘引するということで解決されている。イギリスではガラス温室栽培のキクを加害するミカンキイロアザミウマの防除にこの手法が試験された。誘引植物として Swingtime というキクの品種が利用された。この品種はミカンキイロアザミウマを誘引するにおいを出すが、主成分は(E)- β -farnesene である。Swingtime に(E)- β -farnesene を誘引源として加えるとさらに誘引効果が高まった。この品種にはミカンキイロアザミウマの天敵 *Orius laevigatus* も誘引され、花粉も生産する。作物に対するミカンキイロアザミウマの忌避については、植物由来の摂食阻害物質の利用を検討中である。栽培品種として Charm と Swingtime を混合して栽培すると、*O. laevigatus* がいない状態で、Charm が開花するまでは 98% のミカンキイロアザミウマが Swingtime 上に存在していた。Swingtime に *O. laevigatus* を放飼するとミカンキイ

ロアザミウマの密度が大幅に低下した。

ビクトリアの町はブリティッシュコロンビア州の州都で花の町として有名であり、町の近郊のブッチャートガーデンというイギリス庭園も観光名所となっている。実は 1988 年にバンクーバーで国際昆虫学会議の最中に訪れており、いたるところの窓や街灯にぶら下げるアーチフラワーバスケット、港の岸壁の花文字、イギリス風ホテル、バグパイプの演奏、ブッチャートガーデンの咲き乱れる花々の美しさが強烈な印象として残っている。極めてイギリス的な雰囲気の強い町であった。今回は季節が早過ぎたため、咲いているのは桜、チューリップやクロッカスくらいで、フラワーバスケットも空っぽであった。会議の最初の日は、寒くて冬用のコートを着たほどである。以前の印象が鮮やかであったため、余計風景が寒々しく見えた。ダウンタウンには小さいながら中華街があり、中華料理はおいしくて値段もリーズナブルであった。寿司屋も結構あって、試しに入つてみたがややがっかりした。盛り付けが美的感覚に欠けるし、寿司ネタにわさびが付いていない。刺身のように小皿にわさびを取つて醤油と一緒につけて食べるようである。和田さんはスウェーデン美人の Barbro Nedstam 女史から、スウェーデン名物の発酵ニシンの缶詰（名前は覚えていない）をプレゼントされた（写真 2）。NHK の番組でも紹介されたことのある世界でも有数のくさい食べ物である。缶詰がガスでふくれており、室内で開けると臭気が猛烈なので、必ず屋外で水の中で開けるように注意された。開けるときにガスの圧力で、中身が何メートル先までも飛び散ることもあるそうである。実は前に日本で食べたことがあるが、塩辛に味が似ている。パンにタマネギのスライスと一緒に乗せて食べた。日本人は納豆、くさやをはじめとするくさい食べ物に慣れているので、それほど抵抗はないようである。

今回は、WPRS のグループの代表が、長らくカリスマ的指導者であったオランダのファン・レンテレン教授から、デンマークのエンケガード女史に交代して最初の会合である。これまで IOBC の施設園芸害虫のワーキンググループの会合は何度か出たが、今回はアメリカやカナダの人の発言が目立った。北アメリカの参加者がしゃべる英語が早口でスラングが多くわかりにくいで注意が喚起されたほどである。ヨーロッパからの参加者がおとなしく見えた。コナジラミやアザミウマについては、研究の中心は北米に移りつつあると実感した。私個人としても、現在最も研究レベルが高いのは、カナダのオンタリオのグループではないかと思う。しかし生物的防除や IPM の実行(implementation)ということでは、ヨーロッパは断然他地域を圧倒している。北米でも特にアメリカの施設栽培における IPM はあまり普及しているとは言えない。日本、韓国など東アジアは施設栽培の栽培面積から見て、ヨーロッパと並ぶ主要産地である。研究面でも IPM の実行面でも他地域と並ぶことができるのはいつの日であろうか。

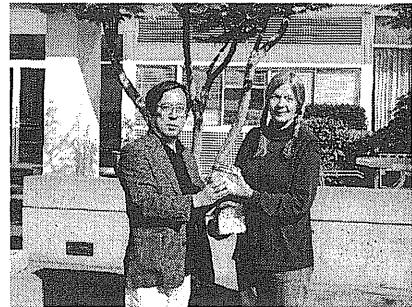


写真2 和田哲夫氏と Barbo Nedstam 博士

オランダにおける天敵産業と天敵の利用

沖縄県農業試験場 安田慶次

2002年6月1日より9日の間、アリスト ライフサイエンス社が企画したオランダ施設園芸視察団に同行し、オランダ天敵産業とその利用状況を垣間見ることが出来たので、その感想を述べるとともに、日本（沖縄県）でおこなわれている天敵を利用した害虫防除の現状と比較検討したい。なお、このツアーには私以外に沖縄県農試から谷口昌弘氏、山田義智氏が同行し、本文には彼らの感想も盛り込んだ。視察団はわれわれ以外に9名の方々が同行した。

オランダ農業の概要

オランダの全面積は、415万haで九州ほどの小国である。しかし、農地面積は日本の耕地面積の4割に匹敵する197万haで最高度の集約的農業が営まれている。町を一步出るとほとんど農地で牧草地、農地、運河の中に町があるという印象で、山や森はほとんど見えない。また、所々に1辺が800m程度の園芸用巨大温室（写真1）があり、そこで、トマト、パプリカ、キュウリ、ナス等が栽培されている。農産物の大半は輸出に回され、スペインが近年台頭するまではヨーロッパーの農産物輸出国であった。しかし、酪農、園芸部門は世界の最先端を走っており、研究体制、情報サービス、教育、品質、流通システム等で世界的に優れ、これらのノウハウをオランダの生産者が身につけ、高い技術力を有することになった。特に園芸部門は酪農部分と共に農業の中で重要な地位を占めている。

天敵利用施設イチゴ圃場（Vorstelijk van smaak）（6月3日）

農家規模は1ha×3棟、3haのガラスハウスである。農場名はReducontensで立体のベット作りである（写真2,3,4）。害虫はダニが特に問題で、植え付け直後にスパイデックスを放飼しており、植付け直後1度ニッソラン（殺ダニ剤）を散布している。また、スリップスに対して、ククメリス（捕食性のダニ）を放飼している。天敵を使用している証としてBiologischの表示を行っている。なお、従来のバタフライマークは廃止になった。オランダでは日本のように農薬散布半減を示す、公的な減農薬栽培表示（low chemical）はない。また、天敵利用に対する国の補助等は一切ない。では、何故減農薬かと農家に尋ねたところ、社会状況がそうだからと答え、さらに続けて、でも消費者は安い商品を選ぶことであった。

コパート社（6月4日）

オランダでは天敵は民間の会社が開発、販売しているが、その天敵生産会社の代表格がオランダのコパート社である（写真5）。

講義内容 (Rianne Lekz 女史) より。

歴史：1967年創始者ヤング・コパートはオランダのキュウリ栽培農家であった。ハダニの発生に困り、その防除用ダニ剤の抵抗性がすぐに出現することに頭を痛めていた。そこで、ハダニの天敵であるチリカブリダニを増殖し、施設へ導入し、その有効性を証明した。その評判を聞き周りの農家も利用を希望したため、会社を設立した。1977年にはさらにオンシツコナジラミの天敵オンシツツヤコバチを導入、さらに1987年イギリスに支社を作った。1988年から本格的に昆虫学者を採用し、受粉用昆虫としてセイヨウマルハナバチの生産を開始した。これはヒット商品となり、受粉の重労働から園芸農家を解放した。さらに、マルハナバチを導入するためには化学農薬の散布が制限されるため、さらに、天敵農薬の需要は高まった。1993年にはスペインでも大規模にマルハナバチが導入された。コパート社は世界の天敵産業のマーケティングリーダーを演じて来た。

現在：コパート社はスタッフに一流のメンバー（生物的防除の研究で有名なワーヘンニンゲン大学関係者）をそろえ、技術の蓄積にも定評がある。同社は24名のアドバイザーがオランダ中の利用者をまわり適切な助言を与えるシステムや天敵の発注から発送を24時間以内におこなう体制、指導体制（利用者からのアドバイスや苦情にも即座に答えられる体制）をもっている。世界中11カ所に支社を持ち、40カ国以上に天敵を輸出している。日本ではアリストライフサイエンスが代理店となり同社の天敵の多くを輸入している。社員は450名で研究開発部門は30名程度である。天敵の生産は30種に及び交配用マルハナバチは3種以上、100万箱を生産している。セイヨウマルハナバチは世界中で50万箱生産されているが、内コパート社がその内30万箱を生産し、日本へは2万箱が輸入されている。

次に Koppart Behavior B.V. によるアニメーションを使った生物的防除の具体的例が示された。
アブラムシに対するアヒイデント（アブラコバチ）の防除について

Biological Systems の有益性

- 天敵を使用する側の有利性

害虫は化学合成農薬にすぐに抵抗性を獲得するが、天敵にはない。

環境に優しい。マーケティングで有利になる。

- 消費者の有利性

- IPMについて：アドバイスカードをもとに指導を行っている。

天敵と害虫のバランス、殺虫剤使用量の減を目指す。

生物的防除を成功させるコツとは

- ①生産者をその気にさせる。

- ②きれいな（管理された）圃場が必要

- ③適切なモニタリング

- ④害虫防除に関する知識

- ⑤良い技術的アドバイス

トマトのオンシツコナジラミに対して、天敵を導入する事例の紹介

黄色粘着板に5-10匹ついたら、毎週、3回連続で放飼する。

マルハナバチの生産現場を見学（通常一般見学者には見せない、写真不可）

3種のマルハナバチを生産、日本産ニホンマルハナバチも日本向けに生産していた。

生産はシステム化され、分業で一部機械化されており、また昆虫学者（プロ）のアドバイスも相当入っており、飼育のレベルは高かった。また、衛生管理（飼育虫の病気感染防止）はかなり気を使って行われていた。

同じマルハナバチでも地域により餌やその製品の内容を変えていた。このきめ細かい製品管理は学ぶことが多い。なお、ウドンコ病に対するエンザイムシステムによる防除の説明が行われたが詳しくは企業秘密ということで語らなかった。

昆虫病理の研究室を見学：

オンシツコナジラミの寄生菌、VERTALEC: *Verticillium leii* の生産

研究についての説明。コパート社は今後の展開を昆虫寄生菌、病原性の微生物あたりに的絞っていることがうかがわれた。

次に天敵昆虫の品質管理の部屋での説明：出荷予定の天敵製品の抜き取り検査をおこなっていた。検査は虫数、生存率、状態等がおこなわれ、日本向けは特に厳しく行っているとの話だった。これが、日本での輸入天敵が高くなる一因と考えられた。今回、肝心の天敵昆虫（ダニを含む）の増殖は見せてもらえなかった。

会場を変えて別室でのコパート社との質疑応答

オランダでの施設栽培で最も防除の困難な害虫は何ですか。

「スリップスとハダニ類です。」（写真6）

オランダでの施設栽培で使用される最も一般的な天敵は何ですか。

「ハダニ類に対する SPIDEX（捕食性ダニ）です。」

農家は生物的防除に関する情報を主にどこから入手しますか。

「農協、アドバイザー（コパート社の社員）です。」

コパート社と大学、行政とのつながりはどうですか。

「ワーヘンニンゲン大学とは強いネットワークがあります。」

行政はあまり、関与してません。20年前は国の指導員（普及員）等がいましたが、役に立たないので、廃止になりました。

日本は天敵を利用した生物的防除が普及していない唯一の先進国ですが、今後普及を進めるにあたり最も重要なものはなんですか。

「教育だと思います。化学合成農薬は環境に悪い影響を与える可能性があること、使うこと自体あまり良くないことだという認識がオランダにはあります。また、作物、害虫に対

する知識も重要です。」

コパート社は世界 11 カ国に支社をお持ちですが、将来日本へ進出予定はないですか。

「ありません。」

何故ですか

「天敵の技術が流失する恐れがあるからです。」

沖縄からきたことを告げると *Franklinothrips* (アリガタシマアザミウマ) の研究について質問を受けた。

マークマイヤー農園（有機栽培ハウス） 6月4日午後

規模は 2 ha, 1.8 ha からなり、パプリカ、キュウリ、ナス、トマトを土耕栽培。生産物を Green-Shield (E C O) の銘柄で販売。

農家との質疑応答

ピーマンのウドンコ病、害虫対策は

「抵抗性品種を利用し、それでも出たら、有機石けん (Biosoap) を散布する。」ピーマンの株で上はアブラムシ、下はウドンコ病が発生していた。アブラムシも有機石けん (Biosoap) で防除可能。アブラムシが最も防除が難しい。天敵はアブラムシ用にアフィデント (ショクガタマバエ)、ナナホシテントウ (写真 7) を放飼。完全有機栽培はオランダでもまだ少なく 60 ha 程度である。

6月5日

フロリアード (ヨーロッパの園芸展) 視察

野菜、花卉の大型展示用ガラスハウスにはコパート社も大規模未来型大型ハウスでの天敵による病虫害虫管理で参加していた。

6月6日

エンザ社 (施設野菜用抵抗性、トマト、パプリカ) 調査

パプリカハウスではアブラムシ対策にバンカーコロップを導入していた (写真 8)。

6月7日

野菜市場、スーパーマーケット、シーベルの花市場視察

感想：

天敵の利用が盛んな国は、日本を除く先進国で、特に EUを中心としたヨーロッパでは天敵の利用率は高い。コパートの社員から、日本は自動車や電気製品ですごい技術を持っているのに、何で天敵利用技術が普及しないのかと逆に質問され答えに窮することがあった。ヨーロッパでは施設内での天敵の利用は確かに、一般的なことであった。日本における施設内の天敵の利用率が 1.5% (和田、2002) という数字が示されているが、これは先進国としては最低の値で、害虫防除に携わるもの一人として歯がゆい思いがする。

今回の旅行の主なる目的はコパート社と同社製品の農家における利用状況の調査であつ

た。コパート社はスタッフに一流のメンバーをそろえ、技術の蓄積にも定評があったが、実際に見た結果は前評判以上であった。見学者の受け入れ体制は予想以上に充実し、外国への売り込みの体制もしっかりとていた。また、販売に際しても同社はアドバイザーが利用者をまわり適切な助言を与えるシステムや天敵の発注から発送を24時間以内におこなう体制、利用者からのアドバイスや苦情にも即座に答えられる体制をもっている。オランダ国内（九州程度）では24名からなる専門のアドバイサーがあたり、彼らが技術指導からセールスまでこなす。この体制をすぐに作ることは日本の公的指導機関や農薬会社にはまだ出来ないだろう。しかし、今後、天敵利用を拡大するにはこのアドバイザーの存在不可欠である。オランダでは天敵利用は一般化しており、たいていの栽培施設で使用されていた。利用にあたっては農家単位であった。ただ、1農家あたりの施設面積は3ha越える場合が多く、農家単位で天敵利用の防除体系や減農薬表示等の出荷体制を整えることが可能である。日本（沖縄）では生産組合単位が望ましいだろう。また、日本で将来、天敵利用を普及させるには天敵生産会社等が天敵の利用や導入、減農薬表示等の出荷体制までをトータルで助言を与える必要があるだろう。

生物的防除を成功させるコツとしてコパート社の技術担当は以下の5つことを挙げていた。「」はそれに対する日本との比較検討と私の感想である。

① 生産者をその気にさせる。

「オランダの農家は環境に有害な物質の使用はなるべく控えるという意識を強く持っている。日本（沖縄）でも積極的に化学合成農薬を減らそうという農家は増加している。

また、減農薬のための天敵利用に対しては外国産輸入農産物の残留農薬の問題も追い風となり、今後大きな流れとなるだろう。ただ、現在の技術者（公的機関、民間）や行政の取り組み、それに対する意欲は不十分である。

② きれいな（管理された）圃場が必要

「ベット栽培や水耕栽培等の最新の栽培技術を導入する農家が増えているが、栽培技術はまだ遅れている。」

③ 適切な害虫のモニタリング

「これは可能で、特に問題はない。日本の技術で十分である。」

④ 害虫防除に関する知識

「これは必要性を感じた。オランダの農家は良く学んでいる。日本の教育水準は決して低くないはずで、農家も十分に天敵を使いこなせるだけの素地はあると考える。農家は天敵を使いこなすための知識を今、欲していると思う。昨年沖縄県豊見城市のトマト栽培農家農家戸数85戸に対し天敵利用講習会を開催したところ、参加者多数で2回に分けて行った。2度とも100名近い農家が集まり、熱心に学んでおられた。その後の度重なる、勉強会、現地検討会にも多くの農家が集まり関心は高かった。そして、彼らが身に付けた知識が実践され、豊見城市的天敵利用の成功へ繋がり、減農薬栽培トマト「ち

「ゆらトマト」の販売になったと考える（このことは別の機会があれば述べたい）。」

⑤ 良い技術的アドバイス

「日本（沖縄）にはまだ天敵利用の良いアドバイスを行えるアドバイザーが不足している。そのため、沖縄農試では専門技術員と協力してこの夏、農業改良普及員を対象に天敵利用の講習会を開催した。今後、天敵利用に関する知識と技術を有する指導者を増やす予定である。日本でもすべてを公的機関に任せるとではなく、積極的に天敵販売業者自らが農家に対する技術的指導を行うべきである。

今後さらに、社会的に化学合成殺虫剤が受け入れにくくなることは多くの関係者が認識するところである、今、われわれが力を入れるべきことは農家が利用しやすいように低価格の国産の天敵の開発、天敵利用の良いアドバイザーの育成、農家への教育、そして技術者と行政への強い働きかけだと考える。

今回のツアーはオランダのコパート社をはじめ多くの方々の御好意なしには実現しなかった。特にアリスト ライフサイエンス社の会社を上げてのバックアップと同社の吉田俊彦氏および倭宏和氏には主催者、ツアコンダクター、通訳としてわれわれの多くの要望に答えるべく真摯に対応していただいたことに深く感謝する。

カラスと天敵

アリストライフサイエンス(株)
アグリサイエンス本部
技術顧問 下松 明雄

目覚まし時計がならなくても朝早く目覚めことがある。誰かに話してもそれは年の故だと言う。釈然としないながらもそれを信じてきたが、目覚めた後は寝床の中で夢うつつ、あるいはすぐ起き上がるなど、様々の脳の状態があり、したがって種々の原因で目覚めるのではないかと思っていた。最近その原因のひとつが我が家家の近辺を縄張りにしているカラスの鳴き声であることに気が付いた。早朝、軒下で騒ぐスズメの鳴き声、隣家の読経の声、夜間の雄猫のラブ・コールなどで目が覚めることは以前から経験していたが、カラスの鳴き声で起こされているとはうかつにも今まで気付かなかった。そういえば“三千世界の鳥を殺し、主と朝寝がしてみたい”との都逸があるのを思い出した。昔からカラスは安眠を妨げる存在であったのであろう。“明鳥”があつて明雀がなく、また鳥森、鳥山があつて雀森、雀山がお江戸に無い理由は昔から町でも山村でもカラスが主役で、雀は竹藪や農家の屋根を住まいとする脇役で、穀類を食べるため農民の嫌われものである。

日本に常時棲息しているカラスは、農村生活タイプのハシボソカラス、森林、都市両生活タイプのハシブトカラスの2種で、以前はハシボソカラスが人間とのかかわりが深かった。“ごんべえが種蒔きやカラスがほじくる、三度に一度は追わにやなるまい”の昔歌の主人公はおそらくハシボソカラスであろう。近年、東京などの都市ではハシブトカラスの天下になっている。このハシブトカラスが東京都心や近郊で異常増殖している原因是生ゴミである。路上にゴミを散らかしながら食べあさっているカラスを通勤途中に見ることは馴染みの光景となっている。また電柱が乱立している繁華街、住宅街はハシブトカラスにとって森林と同じ環境なのであろう。

カラスは人間とのトラブルだけでなく、小鳥やヒナを襲って捕食するので、カラスがねぐらにしている森林公园では小鳥は棲息できない。そこで増えすぎたカラスを減らすのに成鳥の捕獲や卵や雛と一緒に巣の除去が行われているが、現状ではあまり効率的手段とは思えない。天敵の利用で猛禽類、例えばオオタカが有用といわれているが、カラスは減ってもより強力な天敵のために森林公园の小鳥の数や種類が増すことは期待できない。これが昆虫の天敵より使用が難しい点であろう。

都市のカラスを減らすには、生ゴミ収集で住民の指導および管理の徹底で可能となる。あるいは鳥類にも種々な病氣があるので、カラスの病氣の研究者がいるならばその利用の可能性を尋ねてみたい。またそのような研究が行われている国もある。アフリカでは農作物の保護のために殺鳥剤の散布が行われているし、日本もその事業を経済的に援助している。ともあれ、ここでの結論は人が全生物の最強の天敵であるが、当分カラスに起こされる状況からのがれられないことである。

無登録農薬と無登録資材に思う

アリストライフサイエンス(株)
和田 哲夫

今年の農薬関連でのもっとも大きな問題は無登録農薬の販売および使用であったといえるでしょう。

生産物の破棄、さらには自殺者まで出るという事態にまで至ってしまいました。

登録にのっとった農薬使用が為されなければ、農薬へのイメージはさらに悪化してしまうことが危惧されます。

農薬登録はその農薬そのものが登録されているわけですが、使用濃度、使用時期、使用作物などについて細かく規定されています。今後は作物の種類を広げる適用の拡大が重要となってくるものと思われます。

生物資材の長所として、これはあまりに当たり前のことなので誰も長所として指摘する人はいませんが、作物への「残留」がほとんど問題にならないという点です。

微生物農薬についていえば、一般的に菌の密度は急激に低下するか失活してバックグラウンドレベル（自然界での存在レベル）へ減少することが知られています。天敵昆虫においては、残留すること自体が稀な出来事であり、果実などの表面に死亡虫が付いていたとしても、ぬぐいさるか、流してしまうことは容易です。むしろそんな議論をすること自体が意味のないことかもしれません。

つまり生物資材については、ヒトへの悪影響がないという前提是、当然のことながら公知の事実です。生態系への悪影響という別の問題についての評価が重要なのであり哺乳類、魚類、鳥類などへの影響について疑問を呈されているわけではありません。これを裏付けるように生物資材は基本的に散布回数などは制限されていないのです。

さて今回の無登録農薬はかつては登録されていた農薬の登録が失効したにもかかわらず海外ではまだ販売されている国が存在していたため、日本に流入したものでした。かつて一度は日本および世界各国で登録されたものでした。

一方であきらかに規制に抵触すると思われる化学製品とも生物資材ともいえない活力剤、植物活性剤などの商品が多く市中に出回り、また農業関係の新聞、雑誌などに堂々と広告を載せていることに対してこれまであまり規制がないようでした。これらの、灰色の商品は効果があることをうたっていながらデータを出すことはなくイメージだけで生産者にとりいっているのです。

正直にデータを積み重ねて生物資材の登録を取得しているメーカーがある一方でこのようなまがい物が大手をふって流通されている状況が改善されることを望むばかりです。

正会員会社の商品紹介



シンジェンタジャパン株式会社

シンジェンタジャパン株式会社は英國の天敵生産会社のシンジェンタバイオライン社が生産した天敵を毎週航空便で輸入し、注文から配達まで最短4日間（注文：木曜日→配達：月曜日）の迅速な配達体制で元気な天敵をお届けできるように心がけております。シンジェンタバイオライン社の天敵類の取り扱いは2001年10月から株式会社トモノアグリカよりシンジェンタジャパン株式会社に変更になりました。

シンジェンタでは天敵と併用使用が可能な選択性薬剤のラインナップも多く、天敵と選択性薬剤を上手に組み合わせたIPM防除プログラムも提供可能です。主要害虫は天敵で、他の害虫は選択性薬剤を使用して経済的なIPMを実践してみませんか。

以下に弊社の天敵製剤について紹介させていただきます。

1. カブリダニ PP（ハダニ類の捕食性天敵、チリカブリダニ）

- 製剤：500mlポリエチレン瓶にバーミキュライト400ml含有
含有量：成虫 2,000頭／瓶
- 適用害虫の範囲と使用方法

作物名	適用害虫名	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法
いちご、なす、きゅうり メロン、すいか (施設栽培)	ハダニ類	3瓶 (6000頭)／10a	発生初期	—	放飼
とうとう (施設栽培)	ナミハダニ	100～200頭／樹			

● 上手に使うポイント

1. 保存せずにすぐに使用する（クール便の場合はゆっくり常温に戻してから）。敵製剤の中でもチリカブリダニは特に保存ができない天敵です。配達当日中に使用してください。やむをえない場合はビニール袋に入れて冷蔵庫で保存しますが、この場合でも1日以上保存しないでください。
2. 温度・湿度条件に注意する
チリカブリダニが有効に活動できる温度・湿度は15～30℃、70～95%です。温湿度条件ができるだけ長くこの範囲内に入るように施設を管理してください。
温度0℃以下、33℃以上、湿度50%以下では生存が難しくなりますので注意してください。

3. 放飼方法

できるだけ低密度の時に放飼するのが鉄則です。ハダニの存在が確認できる場所には多めに放飼し、残りを均一放飼してください。

2. アブラバチ AC (アブラムシ類の内部寄生蜂、コレマンアブラバチ)

- 製剤： 内装：30mlポリスチレン製バイアル瓶 外装：紙袋

含有量：成虫及び寄生蛹 250頭／瓶

- 適用害虫の範囲と使用方法

作物名	適用害虫名	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法
いちご (施設栽培)	ワタアブラムシ	4～8ボトル (約1000～2000頭／10a)	発生初期	—	放 飼
ピーマン きゅうり メロン (施設栽培)		4ボトル (約1000頭／10a)			
なす (施設栽培)	アブラムシ類	3～4ボトル (約750～1000頭／10a)			

1週間間隔で3回連続放飼する

● 上手に使うポイント

1. 大形のアブラムシに注意する。

本剤はワタアブラムシ、モモアカアブラムシには有効ですが、ヒゲナガアブラムシ類に対しては実用的な防除効果は期待できません。色はモモアカアブラムシに似っていても大型で、スリムで、触角の長い場合はヒゲナガアブラムシの可能性があります。

2. 温度条件に注意する

アブラバチが有効に活動できる温度は15～30℃です。温度条件ができるだけ長くこの範囲内に入るように施設を管理してください。

温度0℃以下、33℃以上では生存が難しくなりますので注意してください。

3. アリに注意する

施設内にアリがいる場合は動くことのできない寄生蛹がアリによって巣に運ばれてしまう可能性があります。アリ除けの工夫をしてください。

3. ハモグリバエの天敵

- ヒメコバチDI (ハモグリバエ類の外部寄生蜂、イサエアヒメコバチ)

➤ 製剤：250mlポリエチレン製瓶

含有量：成虫 100頭／瓶

● 適用害虫の範囲と使用方法

作物名	適用害虫名	使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法
トマト、なす (施設栽培)	マメハモグリバエ	100～200頭 (0.1～0.2頭／m ²)	発生初期	—	放 飼

1週間間隔で3回連続放飼する

● コマユバチDS（ハモグリバエ類の内部寄生蜂、ハモグリコマユバチ）

➤ 製剤：250mlポリエチレン製瓶

含有量：成虫 250頭／瓶

● 適用害虫の範囲と使用方法

作物名	適用害虫名	10a当たり使用量	使用時期	本剤の使用回数	使用方法
トマト (施設栽培)	マメハモグリバエ	1～2ボトル 約250～500頭	発生初期	—	放 飼

1週間間隔で3回連続放飼する

● 上手に使うポイント

1. 時期によって使い分ける

ヒメコバチDIの放飼時期（3月～11月）

コマユバチDSの放飼時期（12月～2月）

2. 温度条件に気をつける

ヒメコバチが有効に活動できる温度は20～30℃で、コマユバチが有効に活動できる温度は15～25℃です。温度条件ができるだけ長くこの範囲内に入るように施設を管理してください。

温度0℃以下、33℃以上では生存が難しくなりますので注意してください。

3. 早朝、夕暮れ時に放飼する

ヒメコバチDIは光に向って飛んでいく性質があります。放飼は早朝又は夕暮れ時に天窓を閉めて、被害のある株元で実施してください。

4. ツヤコバチ EF（コナジラミ類の内部寄生蜂、オンシツツヤコバチ）

● 製剤：紙箱にカード40枚

含有量：黒色寄生蛹 60頭／カード

● 適用害虫の範囲と使用方法

作物名	適用害虫名	使用量	使用時期	使用回数	使用方法
トマト (施設栽培)	オンシヅコナジラミ	20~30株当たり 1カード	発生初期	—	放飼

1週間間隔で4回連続放飼する

5. ツヤコバチ EF 30

- 製剤： 紙箱にカード40枚 又は 80枚
- 含有量： 黒色寄生蛹 30頭／カード
- 適用害虫の範囲と使用方法

作物名	適用害虫名	使用量	使用時期	使用回数	使用方法
トマト (施設栽培)	オンシヅコナジラミ	10a当たり80枚	発生初期	—	放飼

1週間間隔で4回連続放飼する

● 上手に使うポイント

1. カードを吊るす位置は下～中段に

カードから羽化した成虫は上に向う性質があります。また、ツヤコバチは成長のすすんだコナジラミの大きな幼虫に好んで産卵しますので株の上段よりも下～中段にカードを吊るしたほうが効果が高いです。発生の多い場所に多めに吊るして下さい。

2. 温度条件に気をつける

ツヤコバチが歩行可能温度は15°C以上、飛翔可能温度は17°C以上です。

ツヤコバチの活動適温は20～30°Cです。温度条件ができるだけ長くこの範囲内に入るように施設を管理してください。

温度0°C以下、33°C以上では生存が難しくなりますので注意してください。

3. 低密度時からの放飼を心がける

黄色粘着板の誘殺数が1週間で10頭以下である時、成長点の叩き出しで成虫寄生株率が10%以内の時期から放飼を開始する。

開発中の天敵製剤

- ツヤコバチEF 30 (適用拡大申請中)
きゅうりに対する適用拡大を申請中です

日本バイオロジカルコントロール協議会規約

第1条（名称）

本会は「日本バイオロジカルコントロール協議会」（以下「本会」という）と称し、事務局をアリストライフサイエンス 株式会社 アグロフロンティア部内に置く。

第2条（会員）

1. 正会員：生物的防除剤の研究・開発もしくは普及・販売を業とし、農薬登録を取得しているもしくは取得を予定している法人。
2. 賛助会員：第3条の目的に賛同し、入会した法人又は個人。
賛助会員は機関誌の発行を受け、研修会等本会の行事に優先的に参加できるものとする。
3. 本会に入会を求める法人又は個人は、会員の推薦により、総会の承認を経て会員資格を得るものとする。

第3条（目的）

1. 日本国における生物的防除に関する技術開発及び技術普及の推進。
2. 国の内外における生物防除に関する情報の収集分析及び紹介。
3. 会員相互の意見交換を通じての関連知識の向上。
4. その他生物的防除技術の開発及び普及に必要な事項。

第4条（事業）

1. 本会は、第3条の目的を達成するため、次の事業を行う。ただし営利行為は行わない。
 - 1) 生物的病害虫防除技術普及のための研修会の実施及び機関誌の発行。
 - 2) 関連する官公庁及び諸団体との連絡・折衝。
 - 3) その他本会の目的達成に必要な事項。
2. 本会の事業年度及び会計年度は、10月1日から翌年9月30日までとする。

第5条（運営）

1. 本会は、毎年事業年度の始めに総会を開催する。また、必要に応じ臨時総会を開催することができる。
2. 下記の事項については、総会の議決を経るものとする。
 - 1) 各事業年度の事業報告及び会計報告の承認。
 - 2) 各事業年度の事業計画及び予算の承認。
 - 3) 会員の入会及び退会並びに規約改正の承認。
 - 4) その他本会の運営に関する重要事項。
3. 総会は正会員の三分の二以上の出席により成立し、その議決には出席正会員の三分の二以上の賛成を必要とする。但し、本会に対して委任状を提出することにより、議決権の行使を行うことを妨げない。

第6条（成果）

1. 本会の事業によって得られた成果は、本会に帰属する。
2. 本会に帰属する成果は、原則として公開するものとする。

第7条（会費）

1. 本会運営に必要な費用は、会費として会員から徴収する。
2. 会費の金額は各年度毎に総会で定める。
3. 必要に応じ、会員の賛同を経て、臨時会費を徴収することができる。

第8条（会計）

会計は事務局が担当し、会計監査は、事務局以外の会員が年度毎に交代で当る。

第9条（退会）

会員が退会を通告した場合は、納入した会費は返却しない。

第10条（協議）

本規約の記載事項の解釈、記載のない事項または本会の運営に当って疑義を生じたときは、会員が誠意をもって協議し、解決する。

✿ お知らせ

1) 事務局業務の移管について

2002年5月1日より個人会員の管理業務をホクト株式会社（東京都江東区牡丹3-32-9電話03-3643-0633、FAX03-3643-6538）に移管しました。入会希望や住所変更などについては、同社当協議会担当までご連絡ください。

2) 賛助会員の募集について

当協議会を支援して下さる賛助会員を随時募集しております。賛助会員の皆様には年2回発行の協議会誌をお送りし、年1回開催の研修会にご参加いただけます。

年会費は、法人会員 20,000円、個人会員 2,000円です。ご希望の方は事務局（法人会員はアリスト ライフサイエンス(株)、個人会員はホクト(株)）までご連絡ください。

3) 会費について

会計年度は前年10月から当年9月で、毎年9月に翌年度の会費を請求させていただいています。個人会員の方には郵便振替用紙を同封していますが、お手元に無い場合は下記口座に直接お振替え下さい。尚、各年度の会費未納分については名簿上に＊印を付けています。事務局の手違い等で入金済みにもかかわらず＊印がある場合は、恐縮ですが事務局までご連絡お願い致します。（2002年9月末入金分まで確認済です。）

郵便振替：口座番号 00110-7-368431

加入者名 日本バイオロジカルコントロール協議会

4) 今後の活動予定について

2003年2月 Vol. 7 No. 1 発行

2003年7月 研修会開催

5) バックナンバーについて

バックナンバーは1部1,000円にてお分けしております。

(事務局)

———— ◆ ————— ◆ —————

バイオコントロール Vol. 6. No.2

発 行 平成14年9月30日

事務局 アリスト ライフサイエンス 株式会社

アグロフロンティア部内

編 集 吉田俊彦

年会費 賛助会員 個人 2,000円

法人 20,000円

住 所 〒104-6591 東京都中央区明石町8-1 聖路加タワー38F

TEL 03-3547-4576

FAX 03-3547-4695

天敵カルテ記入用紙

ID No.

記入日 年 月 日

カルテ記入者情報

*印のあるところは最初は必ず記入してください。

Web から記入者登録した方は、氏名と電子メールアドレスだけでも結構です。

氏名*漢字	<input type="checkbox"/>	ローマ字*	<input type="checkbox"/>
所属	<input type="checkbox"/>		
〒*	<input type="checkbox"/>		
住所 1* (市町村名番地まで)	<input type="checkbox"/>		
住所 2 (番地以下、ビル名や内部組織名など)	<input type="checkbox"/>		
電話番号	<input type="checkbox"/>	FAX番号	<input type="checkbox"/>
電子メールアドレス*	<input type="checkbox"/>		

□欄は公開可能な情報にチェックを付けてください。

栽培・資材利用情報 *印のあるところは必ず記入してください。

実施場所	都道府県名*		市町村名		圃場名*			
対象害虫	1*		2					
使用資材	1*		2					
作物*			品種		台木			
圃場環境	<input type="checkbox"/> 露地	天敵使用面積		a	栽植密度	株／10a		
	<input type="checkbox"/> 施設	天敵使用面積		a	栽植密度	株／10a		
	<input type="checkbox"/> ガラス	間口	m	奥行き	m	棟高	m	
	<input type="checkbox"/> ビニール	栽培方法	<input type="checkbox"/> 土耕	<input type="checkbox"/> 水耕				
		加温	<input type="checkbox"/> なし	<input type="checkbox"/> あり	(設定夜温	℃)		
	<input type="checkbox"/> その他	天敵使用面積		a	栽植密度	株／10a		
		具体的な圃場環境						
栽培概要	苗	<input type="checkbox"/> 購入						
		<input type="checkbox"/> 自作	播種日	年	月	<input type="checkbox"/> 上旬	<input type="checkbox"/> 中旬	<input type="checkbox"/> 下旬
	定植日		年	月	<input type="checkbox"/> 上旬	<input type="checkbox"/> 中旬	<input type="checkbox"/> 下旬	
	収穫開始		年	月	<input type="checkbox"/> 上旬	<input type="checkbox"/> 中旬	<input type="checkbox"/> 下旬	
収穫終了		年	月	<input type="checkbox"/> 上旬	<input type="checkbox"/> 中旬	<input type="checkbox"/> 下旬		

対象害虫や使用資材（天敵）が2種類より多い場合は、資材（天敵、農薬）処理欄に記入してください。

評価・利用経験

資材使用終了後に必ず記入してください。

資材名	記入者評価	記入者利用経験	農家評価	農家利用経験

記入者評価 1：効果は低い 2：やや低い 3：やや高い 4：高い 9：判定不能

農家評価 1：次は使わない 2：次も使う 9：未定

資材（天敵、農薬、その他）処理情報

年/月/日	処理の内容（資材名、放飼密度、散布濃度などをなるべく詳しく）

結果・考察（なるべく詳しく自由に書いてください）

添付資料（本カルテに添付した資料や参考になる文献があれば書いてください）

カルテ送付先：〒721-8514 広島県福山市西深津町 6-12-1

近畿中国四国農業研究センター 虫害研究室内 天敵カルテ事務局

Phone 084-923-4100 Fax 084-924-7893 e-mail: tenteki-admin@tenteki.org

web から入力される方は <http://www.tenteki.org/> から行なってください（事前に登録が必要です）