



# 生物的防除部会ニュース No. 7

平成9年12月25日発行

## 研究会開催のお知らせ

下記の日時にて、研究会を開催いたしますので、多くの会員の方々のご参集を期待いたします。

日 時 平成10年2月6日 午後3時～5時

場 所 東京農業大学総合研究所2階セミナー室

- 研究課題
- 1 わが国の生物農業取締りの現状と国際情勢（仮題）  
農業検査所 生物課 検査管理官 松本信弘
  - 2 コナジラミの生物的防除の諸問題（仮題）  
特に、実用と普及に向けて  
農業環境技術研究所 昆虫管理科長 松井正春

研究会終了後、懇親会を予定しておりますので、ご参加ください。

## 寄生性天敵によるマメハモグリバエの生物的防除

静岡県農業試験場病害虫部

小澤朗人



## はじめに

野菜・花卉類を加害する世界的な害虫であるマメハモグリバエ *Liriomyza trifoli* (Burgess) は、1990年に静岡県において我が国では初めて発生が確認され(西東; 1992、Sasakawa; 1993)、以後、西南暖地を中心に分布域が拡大しており、現在では全国的な重要害虫となりつつある(西東; 1993)。静岡県では、1991~92年にかけて本種が初めて確認された県西部地区において産地(キウ)の存亡にかかわるほどの甚大な被害が発生し、また、県中部・中遠地区などのトマト産地や西部地区のセルリー産地でも本種の被害が問題となった。静岡県で発生しているマメハモグリバエは、海外で問題となっている系統と同様に各種殺虫剤に対して強度の薬剤抵抗性を有しており(西東ら; 1993)、また、活性の高かった薬剤に対してもすでに感受性の低下が認められる(西東ら; 1994)ことや合成ピレスロイド剤によるリサージェンスが起こる(西東ら; 1993)ことから、化学農業に依存した防除体系は問題が多く、生物的、物理的防除法を組み合わせた総合防除体系が最も実用的と考えられる。ヨーロッパでは、本種に対して寄生蜂放飼による生物的防除が実用化されており、我が国でも天敵寄生蜂による生物的防除を基幹とした総合防除体系の確立が望まれている。

## 寄生蜂による生物的防除

ヨーロッパでは、マメハモグリバエに対して寄生性天敵である *Diglyphus isaea* (イサエアヒメコバチ) と *Dacnusa sibirica* (ハモグリコマユバチ) が生物防除資材として販売・使用されている。また、アメリカではヒメコバチの一種 *Diglyphus begini* などの利用が検討されている(例えば Parella, 1989)。一方、我が国では、最近になって在来寄生蜂の利用に関する研究が始まったばかりではあるが(西東ら; 1996)、ヨーロッパから輸入されるイサエアヒメコバチとハモグリコマユバチがトマトで農薬登録を取得する見込みとなっており、これら輸入寄生蜂を使った総合防除体系の確立が急務となっている。

そこで、輸入寄生蜂である *Diglyphus isaea* のマメハモグリバエ幼虫に対する寄生特性、防除手段の体系化を考える上で必要となる寄生蜂に対する農薬の影響、トマト圃場における寄生蜂放飼による防除効果、土着寄生蜂との関係等について検討した。

(1) *Diglyphus isaea* のマメハモグリバエ幼虫に対する寄生特性

*Diglyphus isaea* については、Minckenberg (1990) によってその发育速度や産卵数、増殖率は報告されているが、本種の重要な習性である寄主体液摂取(ホストフィーディング

）など寄主に対する攻撃反応に関与する要因についてはほとんど検討されていない。そこで、寄主に対する攻撃反応に関する要因として寄主の齢（25°Cでの産卵後の日齢）、寄主密度及び温度条件を変えて寄生蜂を接種して、寄生（産卵）または寄主体液摂取された寄主個体数を解剖により調べた。その結果、総攻撃数に占める寄生の割合は寄主密度にはほとんど影響されず、寄主の齢期に影響され、平均寄生割合は1齢（3日齢）、2齢（4日齢）、3齢（5日齢）でそれぞれ14.8%、25.3%、51.3%であった（25°C条件下）。また、寄主の個体別にそのサイズと産卵との関係をみると、蜂は大きな寄主には産卵を、小さな寄主には寄主体液摂取をする傾向が認められた。次に、2齢または3齢の寄主幼虫に寄生蜂を集団で接種し、これらから羽化した次世代成虫の性比を調べた結果、2齢から羽化した蜂の雌比は0~20%（平均2.3%）でほとんどが雄であった。一方、3齢からは18.2~58.3%（平均39.8%）の率で雌が羽化した。従って、蜂は寄主の齢によって雌雄を生み分けていると思われた。

## (2) 輸入寄生蜂 *Diglyphus isaea* *Dacnusa sibirica* に対する各種農薬の影響

天敵類に対する各種農薬の影響についてはIOBC/WPRSのワーキンググループが中心となって個別に評価を行ってきた（例えば、Hassanら、1983）。しかし、我が国とヨーロッパでは、薬剤の種類など農薬の使用状況は異なるうえ、ハモグリバエ類の天敵寄生蜂に対する農薬の影響についての情報は非常に少ない（例えば、Helyer、1992）。そこで、我が国のトマトでの使用頻度の高い薬剤を中

心に、2種輸入寄生蜂に対する各種農薬の影響を調べた。

成虫に対する直接活性では、有機リン、合成ピレスロイド、ネライストキシン系、カーバメート系殺虫剤の殺虫活性は極めて高く、これらの薬剤の寄生蜂の成虫に対する悪影響は大きいことが示唆された。一方、IGR剤、BT剤は成虫に対する直接的な殺虫活性はほとんどなかった。殺ダニ剤では、種類によっては寄生蜂の成虫に対する高い殺虫活性をもつものがみられた。また、殺菌剤では、殺虫剤に比べて概して殺虫活性は低かったが、キャプタン剤など種類によっては少なからぬ殺虫活性をもつものもみられた。寄生蜂2種間の比較では、各薬剤に対する感受性はほぼ同様の傾向がみられたが、クロロニコチル系では差がみられた。

次に、粒剤を含めた殺虫剤の残効を調べた。有機リン系の粒剤は成虫に対する影響が1カ月以上認められたが、イミダクロプリド粒剤は成虫に対する殺虫活性は認められなかった。また、有機リンなどの散布剤でも2~4週間の影響が認められた。

次に、IGR剤を中心に、蜂の寄生行動および蜂の幼虫に対する影響を調べた。その結果、IGR剤は蜂の寄生行動に対する影響は認められず、幼虫に対する影響も少なかった。また、次世代に及ぼす影響についても検討したが、悪影響は認められなかった。

以上から、IGR剤と寄生蜂を併用または組み合わせることが可能だと思われた。

## (3) 施設トマトにおける輸入寄生蜂の防除効果

演者らは、1992年より現地のトマト圃場や

試験場内の小規模ハウスでマメハモグリバエに対する輸入寄生蜂の放飼試験を行ってきた。その結果、おおかた輸入寄生蜂の防除効果は高く、実用性は高いと思われた。但し、現地試験では失敗した事例もいくつかあり、この理由のほとんどは天敵に対する農薬の影響を過少評価したためと考えている。また、失敗とは言えないが、土着寄生蜂が優先種となつて放飼した輸入寄生蜂がほとんど定着しなかつた事例もあり、図らずも土着天敵の温存による生物防除の成功事例となつてしまった場合もあった。これらの試験データの解析は今後さらに進める予定であるが、寄生蜂の圃場における動態は不明な点が多く、またその説明は容易ではないので、寄生蜂の最適放飼戦略についてはオンシツツヤコバチでおこなわれた (Yano ; 1989) ようなシミュレーションモデルを利用した理論的な手法が必要と考えられる。また、土着種と輸入種との種間関係など今後説明が必要な点も多いため、現時点では、理論的な裏付けのある放飼マニュアルを提示することは困難であるが、前述のように寄生蜂に影響の少ない農薬と天敵を組み合わせた総合防除体系は構築可能と思われる。幸いなことに、トマトではフルフェノクスロン剤をはじめ天敵類に影響の少ないIGR剤やBT剤が登録または登録予定となつており、防除体系の組み立てがしやすい状況となってきた。今後、現時点で想定できる最も有効な防除体系を策定し、多くの圃場で実証する必要がある。

#### (4) 土着寄生蜂とその利用について

マメハモグリバエには、全世界で35種の天敵寄生蜂が確認されており (CAB: Crop protection

Compendium), 静岡県においても16種の土着寄生蜂が確認されている (西東ら; 1996)。16種のなかではヒメコバチの一種 *Hemiptarsenus varicornis* が、主に施設栽培で優占種となっていることなどから、有望な天敵資材として注目されている (西東; 1996)。本寄生蜂の諸特性については今後の解明を待たざるを得ないが、他の土着種に比べて高温適応性が高いことが判明しており (杉本; 私信)、我が国の施設での適応性は輸入種より高いかも知れない。なお、夏期に行った圃場での放飼試験は放飼した *Hemiptarsenus varicornis* が前半は優占種となつたが、寄生蜂の密度が高まつた試験後半には他の複数の土着種が優占種となつた。

近年、天敵類についても導入種の生態系への影響が懸念される状況となっているので、できれば我が国由来の土着種を生物防除資材としても利用したい。マメハモグリバエについては、輸入種を含め複数種の寄生蜂がいることから、それぞれの寄生蜂の特性を生かしたきめ細かい放飼戦術の構築も可能であろう。

(平成9年10月24日生物防除部会講演)

## 平成10年国際学会日程

1-6 March \* IPM COMMUNICATION WORKSHOP: EASTERN/SOUTHERN AFRICA (ICWESA). International Center for Insect Physiology and Ecology. Nairobi, KENYA. Contact: Malcolm Iles Secretary, IPM Forum, NRI, Chatham Maritime, Kent ME4 4TB, UK.

E-mail: <malcolm.iles@nri.org>. Fax: 44-1-634-883377 Tel: 44-1-634-883054

## 外国産アブラバチ導入に際してのいくつかの問題

京都府立大学農学部

高田 肇



欧米ではすでに商品化されているコレマンアブラバチ (*Aphidius colemani*) が間もなく農業登録され、ワタアブラムシ、モモアカアブラムシの生物的防除資材としてわが国でも利用されようとしている。さらに、ヨーロッパで最近商品化されたエルピアブラバチ (*Aphidius erbi*) が、ジャガイモヒゲナガアブラムシ、チューリップヒゲナガアブラムシの防除資材として、導入が検討されている。これら外国産の2種アブラバチの導入に際して、在来種に及ぼす“リスク”と有効性にかかわるいくつかの問題について考えてみたい。

### 1. コレマンアブラバチ

#### (1) 在来種と識別できるか

コレマンアブラバチは腹柄節側面に荒い線状の彫刻をもつ特徴によって、*Aphidius* 属の多くの種から区別できる。この特徴をもつ種は、他に *Aphidius magdae* と *A. picipes* の2種が知られている。わが国には *A. magdae* は分布するが、*A. picipes* は分布しない。コレマンアブラバチは *A. magdae* と類似するが、翅脈、産卵管鞘および顔の形状、触角の節数ならびに電気泳動法で検出されるエステラーゼパターンによって識別できる (Takada, 1998)。なお、*A. magdae* はモモコフキアブラムシと密接な関係をもつ旧北区起源の種であるのに対し、コレマンアブラバチは

寄主範囲のきわめて広いオリエンタル起源の種であると考えられる (Takada, 1998)。

Stary (1975) は中央アジア、中東、ヨーロッパの地中海沿岸地域に分布 *Aphidius transcaspicus* をコレマンアブラバチの下位同物異名としたが、*A. transcaspicus* はコレマンアブラバチとは別種であり、おそらく *A. magdae* の上位同物異名であろうと考える (Takada, 1998)。

#### (2) 日本に定着できるか

コレマンアブラバチの寄主として、これまで65種アブラムシが記録されているが、そのうち27種がわが国にも分布する (Takada, 1998)。Elliot et al. (1995) によると、本種 (アルゼンチン産) の発育零点は  $2.8^{\circ}\text{C}$  で、他のアブラバチで得られた値 ( $3.7\text{--}7.0^{\circ}\text{C}$ ) と比べて低い。しかし、本種 (ノルウエー産) の低温 ( $0^{\circ}\text{C}$ 、全暗) 貯蔵耐性は、1週間後の生存率38%、2週間後5%、3週間後2%、4週間後0%であり、中・北部ヨーロッパ原産の *Ephedrus cerasicola* の8週間後46%と比べて明らかに低い (Hofsvang and Hagver 1977)。著者が京都の野外条件においてコレマンアブラバチ (イスラエル産) を飼育したところ、厳冬の1995-96年には11月中旬に産卵された世代虫は、マミーは形成したが、成虫は1匹も羽化しなかった ( $n = 299$ )。暖

冬の 1996-97年には1月中旬から2月中旬にかけてマミー形成個体 (n=85) の65%が羽化した (高田、未発表データ)。一方、本種 (イスラエル産) の27°C以上の高温に対する耐性は特に高くはない (Guenauoi, 1991)。これらの断片的な結果から、本種はわが国の広範な地域で定着できるが、厳冬年には大きな打撃を受けると推察される。

### (3) 在来種と置き換わるか

コレマンアブラバチ (本項ではAcと略記) は寄生範囲が広いので、これと種間競争が起こる可能性のある在来寄生バチは数多い。Ac (イスラエル産) と防除対象のワタアブラムシ (ワタ)、モモアカアブラムシ (モモアカ) の有力な在来アブラバチ、それぞれ *Binodoxys communis* (Bc)、*Aphidius gifuensis* (Ag) との種間競争を3温度条件下で調べた。既交尾雌各種2匹ずつを寄生幼虫50匹を含む飼育瓶に24時間放って産卵させたところ、羽化成虫数は (Ac) と (Bc) の組み合わせ (寄主: ワタ) では、15、20、25°Cでそれぞれ15:86%、8:92%、21:79%とAcが常に劣位であったが、AcとAgの組み合わせ (寄主: モモアカ) では、51:49%、61:39%、44:56%と互いに優劣は認められなかった (木村・高田、未発表データ)。同様の実験で、Ac (東アフリカ産) と *Lysiphlebus testaceipes* との間に優劣はなく (Voekle and Stadler, 1991)、Ac (ノルウェー産) は *Ephedrus cerasicola* に対しては常に劣位にあった (Hagver and Hofsvang, 1991)。これらの結果から、コレマンアブラバチは他種アブラバチとの種間競争において少なくとも内的優位性 (Intrinsic superiority) をもたないと考えられ

る。在来寄生バチとの置換の可能性を予測するには、さらに寄主探索能力、寄生齢選好性、産卵パターン、発育率などについて調査する必要がある。

### (4) 生物的防除資材として有効に働くか

京都府病害虫防除所が1997年4月から6月に京都市左京区上加茂の生産用キュウリ栽培ビニールハウス (側面開閉型、網なし) で、コレマンアブラバチとシヨクガタマバチの一種 *Aphidoletes aphidimyza* (いずれもKoppert社製) を、5月2日から1週間間隔で4回放飼して防除実証試験を行った。著者らは、ワタアブラムシとその天敵昆虫の発生量調査を担当した。試験そのものはアブラムシの発生がいわゆる“天敵からのエスケープ”状態となり失敗であったが、今回の調査結果 (佐藤・高田、未発表データ) からコレマンアブラバチをより有効に働かせるためには、次の4点について対応策を構想する必要があると思われる。①初期密度を低く抑えるため、放飼開始時期を早める。②商品化された寄生バチは放飼前後に一斉に羽化し、産卵活動はその数日後に急速に低下する。産卵活動の空白期を生まないよう、放飼間隔を短縮する。③有翅アブラムシの分散によるハウス内の二次的蔓延を防ぐため、密度の高い“ホットスポット”が形成された場合には、局所的に捕食性天敵を放飼するか選択性の高い殺虫剤を散布する。④二次寄生バチのハウスへの侵入を防ぐ。二次寄生バチは寄生によってアブラバチを殺し、“接種的放飼”機能を低下させるだけではなく、アブラバチを逃避させ (Hoeller et al., 1997)、さらにアブラムシに直接作用を及ぼして、その増殖率を高める (

Boenische et al., 1997)。二次寄生バチはアブラムシ防除の観点から、このように三重の好ましくない作用を及ぼす。

## 2. エルブアブラバチ

本種はユーラシア原産であるが、現在では人為的導入の結果南北アメリカ、オーストラリア、にも分布する。わが国においては、北海道、東北地方でしか発見されなかった (Gonzalez et al. 1979) が、最近栃木県西那須野でも発見された (高田、未発表データ)。

本種は、種名がカラスノエンドウ属の牧草 'ervil' (*Vicia ervilia*) に由来することから分かるように、エンドウヒゲナガアブラムシと密接な関係をもつ。ヨーロッパでは他のユーラシア地域と比べて寄主範囲が広く、エンドウヒゲナガアブラムシとその近縁だけではなく、ジャガイモヒゲナガアブラムシ、チューリップヒゲナガアブラムシを含む24種ものアブラムシが寄主として記録されている (Stary, 1974)。

ヨーロッパで商品化され、日本への導入が検討されている系統 (オランダ産) は、日本産のものと同様に電気泳動法で検出されるエステラーゼパターンによって識別できる (高田、未発表)。この系統は日本に定着できるのか。在来のアブラバチと置き換わることはないか。北海道、東北から西那須野では、エルブアブラバチの在来系統と置換、共存あるいは融合のいずれが起こり得るのか。本種はヨーロッパにおいて、チューリップヒゲナガアブラムシの防除素材として有効性が高い (Van Schelt、私信) が、わが国の気候、作物栽培条件においても有効に働くか。これらの課題を検討するには、日本とヨーロッパ両

系統間の生理生態的形質の比較が必要である。

日本とヨーロッパの共通種は数多いが、死んだ標本ではなく、生きた材料を用いて比較研究を行う機会はめったにない。エルブアブラバチで巡ってきたその千載一遇の好機を逃がしてはなるまい。

(平成9年10月24日生物的防除部会講演)

## 平成10年国際学会日程 (続)

2-7 March \* 5TH INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TRICHOGRAMMA AND OTHER EGG PARASITOIDS AND QUALITY CONTROL OF MASS REARED ARTHROPODS, International Organization for Biological Control (IOBC), Cali, COLOMBIA. Contact; S. Hassan, BBA Institute, Heinrichstr. 243, D-64267 Darmstadt, GERMANY. E-mail; <S.Hassan.biocontrol.bba@t-online.de>. Fax; 49-6151-407290. Tel; 49-6151-407223.

15-20 June : INTERNATIONAL CONFERENCE OF INTEGRATED PEST MANAGEMENT, "Theory and Practice, Developing Sustainable Agriculture," Guangzhou, CHINA. English language only. Contact ; G. Mingfang, Guangdong Entomological Soc., Xingang West Road 105, Guangdong 510270, CHINA. Fax; 86-20-841-91709, E-mail; <gzgeii@public1.guangzhou.gd.cn> Tel; 86-20-841-99129

次号に続く

(提供 埼玉園芸試験場 根本 久)

## 西野 操さんを偲ぶ

生物的防除部会代表 内藤 篤

本会幹事、西野操博士は病のため去る6月27日帰らぬ人となった。ここに改めてご冥福をお祈り致します。

思い起こせば3年近く前の平成7年2月ごろ、生物的防除部会設立について西野さんに相談したところ、直ちにその重要性を理解され積極的に設立準備会の世話人を引受て下さった。以後献身的に本会の設立と運営に尽力されたことは会員の皆さんもご存じの通りである。しかし、その翌年の春ごろから体の異状を訴えられ、本会の幹事役を松永良夫氏と交替されたのであった。

西野さんはかねてより生物的防除に深い関心を持たれ、その実用化に向けて日夜研究に努力され、多くの成果をあげられた。その代表的なものとしてヤノネカイガラムシの生物的防除がある。中国から2種の寄生蜂を探索導入し、見事にこの害虫の防除を成功させたのである。平成4年に静岡県柑橋試験所湯を定年退職された後も、引き続き株式会社トモノアグリカの研究部長として、また常任顧問として平成9年3月まで、チリカブリダニやオンシツツヤコバチ等の天敵利用の仕事に従事された。生物的防除のほか昭和22年から35年まで、静岡県農業試験場時代におけるニカメイチュウの発生予察や被害解析に関する研究業績も有名である。

西野さんは研究面で洞察力が優れていたばかりでなく、いろいろな物事に対しても率直で良識ある判断力を持った人であった。まことに惜しい人物を失ったが、その良き面を教訓として我が生物的防除部会に生かしたいものである。

発行 東京農業大学 総合研究所研究会  
生物的防除部会（代表 内藤 篤）  
〒156  
東京都世田谷区桜丘1丁目1番地1号  
TEL 03-5477-2565  
FAX 03-5477-2634