



生物的防除部会ニュース No.30

平成18年9月22日発行

講演会のお知らせ

下記の日程にて生物的防除部会の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10月12日(木) 午後3時～

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

講演 演題1. 「IPMの普及・定着～これまでの取組と今後の課題～」
農林水産省消費・安全局植物防疫課 中森 茂氏

演題2. 「企業から見た微生物農薬の研究開発」
クミアイ化学工業株式会社 研究開発部
研究開発部長 永山孝三氏

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。

平成18年度生物的防除部会第12回総会報告

日時 平成18年6月1日
午後3時～3時30分

場所 東京農業大学2号館3階
国際農業開発学科会議室

出席 約30名

- 議題 1.平岡部会長が平成17年度事業報告を行い、全員賛成にて承認された。
事業内容：部総会1回、幹事会4回、講演会3回、部会ニュース発行3回。
2.平岡部会長が平成17年度会計報告を行い、山中監査役が監査報告を行い、全員賛成にて承認された。
3.会長、副会長、幹事の任期満了により、役員改選を行い、新役員を選出した。
新会長：榊井昭夫（前副会長）
副会長：和田哲夫（前幹事）

- 幹事：平岡行夫（前会長）
内藤 篤（留任）
河合省三（留任）
山中 聡（留任）
根本 久（留任）
小川欽也（留任）
大澤貴寿（留任）
監査 山中 聡（兼任）
庶務 足達太郎（前幹事）
竹内将俊（留任、9月より海外留学）
4.榊井新部会長が平成18年度事業計画報告を行い、全員賛成にて承認された。
事業計画：部会総会1回、幹事会4回、講演会3回、米オレゴン州立大ジェブソン教授による特別講演会1回、部会ニュース発行3回。
5.榊井新部会長が平成18年度予算案報告を行い、全員賛成にて承認された。

平成17年度会計報告

収入の部

項目	本年度 予算	本年度 決算	差 額	備 考
前年度繰越	181,622	181,622	0	
会費	335,000	315,000	▲ 20,000	法人15社、個人3名
雑収入	16,000	37,001	21,001	懇親会参加費・利子
助成金	90,000	184,098	94,098	総合研究所より助成
計	622,622	717,721	95,099	

支出の部

項目	本年度 予算	本年度 決算	差 額	備 考
ニュース発行費	100,000	99,999	▲ 1	原稿料・編集費
会議費	1,000	6,600	5,600	資料印刷・会議食事代
通信費	30,000	33,530	3,530	講演会案内・ニュース発送
懇親会費	90,000	73,609	▲ 16,391	
講師謝金	150,000	207,221	57,221	講演料・交通旅費
交通費	150,000	66,500	▲ 83,500	幹事・講師交通費
雑費	5,000	7,976	2,976	ICカード・印刷紙代
予備費	96,622	0	96,622	
計	622,622	495,435	127,187	

平成18年度予算報告

収入の部

項目	本年度 予算	前年度 予算	備 考
前年度繰越	215,286	181,622	
会費	315,000	335,000	法人15社、個人3名
雑収入	30,000	16,000	懇親会参加費・利子
助成金	200,000	90,000	総合研究所より助成
計	760,286	622,622	

支出の部

項目	本年度 予算	前年度 予算	備 考
ニュース発行費	100,000	100,000	原稿料・編集費
会議費	10,000	1,000	資料印刷・会議食事代
通信費	30,000	30,000	講演会案内・ニュース発送
懇親会費	80,000	90,000	
講師謝金	400,000	150,000	講演料・交通旅費
交通費	30,000	150,000	幹事交通費
雑費	10,000	5,000	ICカード・印刷紙代
予備費	100,286	96,222	
計	760,286	622,622	

ハモグリバエをめぐる話題

静岡大学農学部 西東 力

かつてハモグリバエ類はマイナー害虫とみなされていた。この認識を一変させたのが1990年に発生し、野菜と花きに壊滅的な被害を与えたマメハモグリバエである。その後もトマトハモグリバエとアシグロハモグリバエがあいついで確認され、ハモグリバエの恐ろしさを改めて実感させられている。その一方で土着種のナモグリバエも各地で多発しており、外来種と土着種のダブルパンチを受けている。ハモグリバエ類はいまや最重要害虫のひとつとなっている。

1. 国際化と外来害虫

静岡県の場合、過去30年間に主要なものだけでも13種類の農業害虫が侵入している。古くはオンシツコナジラミ(1974年)、近年ではシルバーリーフコナジラミ(1990年)、ミカンキイロアザミウマ(1991年)などがそうであるが、ここで紹介するいくつかのハモグリバエもこうした外来の害虫である。

桐谷(2002a)によると、我が国に定着した外来昆虫は過去100年間で200種を超える。外来昆虫の伸び率が急勾配になったのは1970年代以降のことであり、時を同じくして輸入農産物も急増している。外来の農業害虫は種苗や球根とともに持ち込まれるケースが最も多いことから(桐谷、2002b)、農業の国際化を抜きに害虫問題を語ることはできない。輸入農産物からは今もハモグリバエ類が発見されており(春日井ら、2001)、水際で侵入阻止の努力が払われている。

2. 話題のハモグリバエ

冒頭で述べたとおり、1990年のマメハモグリバエの発生を皮切りに、1999年にトマトハモグリバエ、2001年にアシグロハモグリバエがあいついで発生した。これら3種の共通点は侵入当初からきわめて高度の薬剤抵抗性を示したことであり、このことが問題化の最大の原因である。

一方、土着のナモグリバエもここ10年ほど全国各地で多発している。本種はエン

ドウハモグリバエとも呼ばれていたように、エンドウを栽培すると決まって発生する害虫であったが、かつてはマイナー害虫とみなされてきた。ところが、近年のナモグリバエは高度の薬剤抵抗性を示し、そのレベルはマメハモグリバエやトマトハモグリバエに匹敵する(Saito, 2004)。

このほか、野菜ではナスハモグリバエとネギハモグリバエが知られるが、薬剤に対する感受性は高く、重要度は低い。

3. コスモポリタン害虫の特性

広食性、非休眠および薬剤抵抗性の3つの特性を併せ持つことがコスモポリタン害虫としての要件と考えられる(第1図)。たとえば、マメハモグリバエ、トマトハモグリバエおよびアシグロハモグリバエは世界的な重要種であり、この3つの特性を併せ持っている。アザミウマについても、世界に広く分布するミカンキイロアザミウマやミナミキイロアザミウマはこの3つの特性を兼ね備えている。これに対し、重要度の比較的低いナスハモグリバエは薬剤抵抗性が未発達であり、ネギハモグリバエも寄主植物の範囲が狭く、薬剤感受性は比較的高い。

コスモポリタン害虫が顕在化している背景には施設栽培の拡大がある。すなわち、施設栽培では一定以上の気温に保たれ、さまざまな農作物が一年中栽培される。しかも、薬剤の投下量は多い。コスモポリタン害虫の特性はこうした栽培環境によく合致している。

4. リサーチェンス

薬剤抵抗性のハモグリバエでは、薬剤を散布すると天敵寄生蜂だけが排除され、その結果、ハモグリバエは野放し状態となって大発生する(リサーチェンス)。しかし、裏を返すと、リサーチェンスを起こす害虫ほど土着の天敵がよく働いていることを証明していることになる。こうした害虫では土着天敵の利用に目を向けるべきである。

5. 生物農薬と土着天敵

3種の寄生蜂（イサエアヒメコバチ、ハモグリコマユバチバエ、ハモグリミドリヒメコバチ）がハモグリバエの生物農薬として市販されている。また、土着寄生蜂であるカンムリヒメコバチの放飼試験も行われている。これら寄生蜂を用いた防除試験の結果をみると、導入直後は当該寄生蜂による寄生率は高いが、しばらくすると土着の寄生蜂が優占するようになる（西東ら、1995）。土着天敵がきわめて豊富なわが国では、栽培初期は生物農薬に、その後は土着天敵に委ねるのもひとつの考え方であろう。

土着天敵の利用に当たっては、天敵寄生蜂に対して影響の小さい殺虫剤の選択が重要となる（西東ら、1996）。また、エンドウマメのナモグリバエに寄生した寄生蜂をエンドウマメごとトマト栽培温室内に投入し、トマトハモグリバエの防除に利用する手法も検討されている（土井ら、2006）。

6. 研究動向

(1) ナモグリバエ異常発生の原因

ナモグリバエのリサーチエンスに拍車をかけているのが気候温暖化とみられる（西東、2004）。桐谷（1991）によると、発育零点が低い昆虫ほど温暖化によって世代数を増やす。ナモグリバエの発育ゼロ点は6℃と低く（戸川・水越、1998）、秋から春にかけて発生することから、暖冬は本種の世代数を大幅に増加させていることが考えられる。一方、天敵も寄主に同調して世代数を増やすが（桐谷、1991）、薬剤抵抗性の害虫の場合は、薬剤の投下によって天敵は排除され、害虫だけがが増えてしまう。つまり、気候温暖化はナモグリバエのリサーチエンスをさらに激しいものになっている可能性がある。

(2) ハモグリバエの種の置換

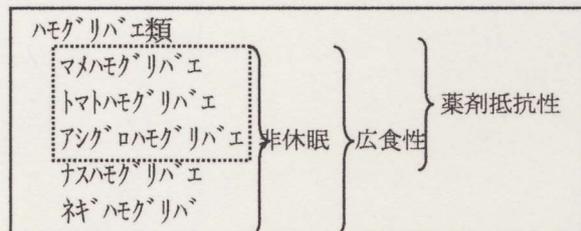
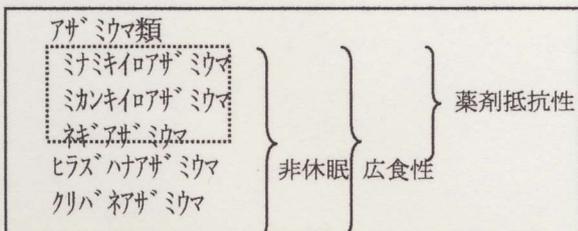
近年、マメハモグリバエの発生は著しく減少しているが、この原因をトマトハモグリバエとの種間競争（徳丸・阿部、2003）や種間交雑（Sakamaki et al., 2005）、あるいは輸入天敵の防除効果の違い（阿部、2006）の面から説明しようとする研究が行われている。すなわち、マメハモグリバエはトマトハモグリバエと置き換わったというのである。しかし、マメハモグリバエの発生が早かった静岡県の場合、トマトハモグリバエが発生する6、7年も前にマメハモグリバエが減少し始めており、置換の様相は認められない。

これまでの侵入害虫をみると、当初は多発するものの、やがて減少するものが多い。マメハモグリバエも同じ道をたどっているとみられ、トマトハモグリバエもほどなく減少し始めるものと考えられる。しかしながら、侵入害虫を衰退させるメカニズムは不明である。

(3) 細胞内共生微生物

細胞内共生微生物ボルバキアは、産雌性単為生殖、雄殺し、細胞質不和合性など生殖にかかわっている。静岡県ではボルバキアに感染したマメハモグリバエと非感染のマメハモグリバエが混在し、雌雄の組み合わせによっては細胞質不和合性を示す（Tagami et al., 2006a）。

ハモグリバエ類からは30種以上の寄生蜂が報告されている（小西、1998）。生物農薬として市販されているハモグリミドリヒメコバチの産雌性単為生殖は細胞内に共生するリケッチアの働きによるものである（萩森ら、2005）。ほかの寄生蜂からも細胞内共生微生物が検出されているが（Tagami et al., 2006b）、詳細は不明である。



第1図 アサミマ類とハモグリバエ類の生理生態的特性 □内は重要種

農薬と天敵生物との関係の管理

(Paul C. Jepson 教授講演の概要)

埼玉県農業総合センター園芸研究所 副所長 根本 久

講演の概要

総合的病害虫雑草管理 (IPM) 及び生態毒性学の世界的権威として知られる米国オレゴン州立大学総合的植物保護センター所長ポール・C・ジェブソン教授が、7月30日から8月12日まで来日した。教授は8月6日から12日まで神戸で開催された国際純正応用化学連合 (IUPAC) 神戸大会参加の途上に、埼玉県農林総合研究センター園芸研究所、東京農業大学、中央農業総合研究センター及び農業環境技術研究所を訪問し、8月1日に東京農業大学で「農薬と天敵の相互作用の管理」をテーマに講演を行った。講演の内容は以下のとおりである。

農薬のリスク軽減のためには、農薬リスクの理解、IPMによる問題解決法の開発、農薬インパクトの減少、生物的防除の増強といった過程を通じた「生物学に基づくIPMへの移行」が必要である。生物学に基づいたIPMは、戦術としての天敵への農薬インパクトの減少及び天敵個体群の保護・増強の2つの戦略を要求している。米国では農薬のリスクを減らす各種の施策が進められている。



講演するジェブソン博士

農薬使用の問題

甜菜を加害するアブラムシに葉面散布される有機リン剤は散布量の0.000008%しかアブラムシに到達せず、豆のアブラムシに葉面散布される有機リン剤は散布量の0.03%、最も効率が良いサバクト

ビバッタへのデルドリンの空中散布でも6%しか、ターゲットの害虫に到達していない。ドリフトした薬剤は表流水への混入など、環境汚染を引き起こす。オレゴン州の Clackamas 川での薬剤を調査すると、Atropine, Diazinon, Simazine, Diuron, Metolachlor と言った、除草剤や殺虫剤が高い頻度で検出される。その結果、カゲロウ、カワゲラ、トビケラと言った薬剤感受性の高い水生生物の減少が認められる (<http://pubs.usgs.gov/wri/wri014077/>)。薬剤処理は野生生物生息地や農生態系の多様性喪失に関連している。英国での農村地域の野生生物の個体群密度の変化を見ると、対象生物の広い薬剤の影響は、下等動物や植物で減少が目立ち、トンボやバッタなどの減少が報告されている。

IPMによる問題の解決

米国では、生産者自身がより良い情報入手しやすいように、改善された意志決定のサポート・ツールが用意されている。病害虫雑草に関する情報はインターネットで公開されており (<http://ipmnet.org>)、アクセス件数は毎年増加している。さらに、全米6,300ヶ所以上の気象観測所のオンラインデータを活用した病害虫雑草の生長モデルの結果を、生産者自信が取り出せるようになっている (図1)。このモデルのソフトは公開されていて、リナックス上で稼働できるとのことで、我が国でもその利用が期待される。こうした情報提供と併せ、選択的薬剤と天敵保護戦術を採用することにより農薬のインパクトを削減する。

農薬インパクトの削減

農薬インパクトを削減するためには、サイドエフェクトのメカニズムの理解が必要で、短期のリスクは、毒性や暴露量の測定値から推定し、ほ場検定を実施し確認する。薬剤のインパクトは天敵と農業景観構造によっても影響を受ける。室内検定の結果は、局所的な結果を予測するばかりでなく、農薬登録のためのデータやIPM普及のため

のデータベースとして活用できる。

長期のリスクは、個体群の状態及びそのトレンドを監視し、薬剤暴露後の回復率を測定、長期結果をモデル化する。毒性の強くない薬剤が広大な地域に適用されると、長期効果を引起こし得る。

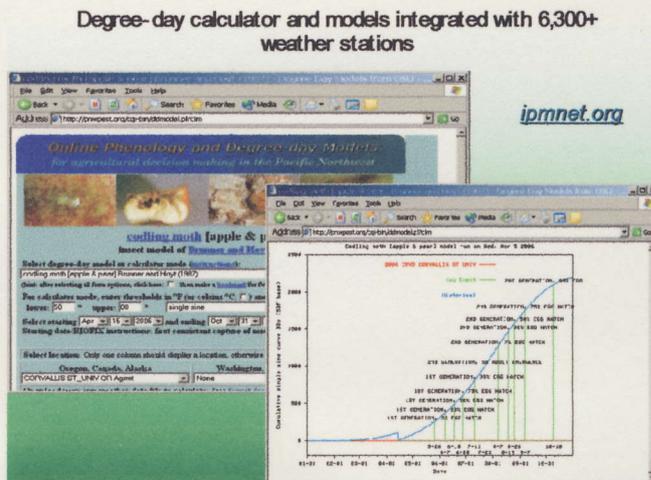
農業及び天然資源管理の形式

欧米では一般的なことであるが、従来の農業を採用せずに環境にやさしい農業を実施すると政府から補助金を受け取ることができる。例えば、米国オレゴン州では小麦農家は数百ヘクタール規模となるが、それらの農家は環境にやさしい農業を実施することにより数億円の補助金を受け取っている。これは、流域規模の戦略的開発、天敵の多様性の認識、危機に瀕した環境を減らして地域の天敵生息地を回復し、栽培者を大きな天敵保護プログラムに引き込むなど、農業及び天然資源を管理・保全する。その戦略は、農村社会における生物多様性の強化、非耕作地を天敵の生息地とし、それらを有機的に配置する、耕作地を広げるよりはむしろ農業生産性を増加させる、農村地域での薬剤インパクトの最小化、農場での土、水及び植物資源の管理強化、農生態系を自然生態系に模倣するように修正。

ほ場ごとの管理法としては、ほ場境界部への天敵温存植生の設置、薬剤散布の減少、ほ場内の天敵増殖植生の設置がある。ほ場

図1 気象データを基に病害虫雑草の生長を予測するモデル

(全米6,300ヶ所以上の気象データが使われていて、生産者は自分の地域の予測値を得ることができ、データは15分毎のリアルタイムで更新される。)



境界部の天敵温存植生やヘッジロウは、捕食者がそこで越冬したり、境界部からほ場に再定着したりする。天敵の生息地の配置は、高い分散能力を有するサラグモ類の分散にも影響する。地域規模（日本の国家規模に相当する）の管理としては、多数の農場または流域規模の農村地域生物多様性計画が実施され、農村地域に天敵増殖ほ場が設置されている。

発行 東京農業大学総合研究所
生物的防除部会 (代表 榊井昭夫)

〒 156-8502
東京都世田谷区桜丘1-1-1
TEL 03-5477-2411(直通)
FAX 03-5477-4032
E-MAIL t3adati@nodai.ac.jp