

【特別講演】

雑食性カスミカメムシを利用した IPM 技術 ～成功例と失敗例～

中石 一英  
(高知県農業技術センター)

キーワード：タバコカスミカメ，コミドリチビトビカスミカメ，IPM，アザミウマ類，コナジラミ類

## はじめに

タバコカスミカメ *Nesidiocoris tenuis* (Reuter) はトマト、タバコ、ゴマを加害する反面、アザミウマ類、コナジラミ類、チョウ目幼虫などの微小昆虫を捕食する雑食性昆虫である。コミドリチビトビカスミカメ *Campylomma chinense* Schuh も、以前からアザミウマ類、コナジラミ類、チョウ目幼虫などの微小昆虫を捕食する雑食性昆虫として知られている。

現在、タバコカスミカメは西日本を中心にアザミウマ類およびコナジラミ類の生物的防除資材 (biological control agent) として土着種が広く利用されている。さらに、2021 年には株式会社アグリセクトから商品名「バコトッパ」として販売されるようになり、土着種の生育密度が低い東日本での利用が可能となり、ますます、本種の利用が期待されている。一方、コミドリチビトビカスミカメもアザミウマ類およびコナジラミ類の生物的防除資材として利用が期待され、現地実証などが行われてきたが、普及には至っていない。

そこで、雑食性カスミカメ 2 種の生態やアザミウマ類およびコナジラミ類に対する捕食能力、さらに作物に及ぼす影響について紹介する。

## 1 生活史

両種の卵および幼虫の発育期間を求めるために、日長 16L8D で異なる 17.5℃～35℃の 8 段階の温度に設定した恒温器内で飼育した。

タバコカスミカメの幼虫期間は温度が上昇するに伴い短くなるが、35℃における卵期間が 32.5℃と比べ長くなり、35℃以上で発育障害が生じた。一方、17.5℃の孵化率は 21.4%と他の温度区の孵化率より有意に低かったことから、17.5℃以下の低温は本種にとって少なからず影響があると推測された。卵の発育零点は雄 12.9℃、雌 13.8℃、幼

虫の発育零点は雄 12.1℃、雌 11.8℃、卵～羽化までの発育零点は雄 12.9℃、雌 12.7℃となった。

コミドリチビトビカスミカメは、卵～羽化までの発育期間は雌雄とも温度が上昇するに伴い短くなったが、孵化率および生存率は温度間で有意差は見られなかった。卵の発育零点は雄 12.9℃、雌 12.8℃、幼虫の発育零点は雄 11.5℃、雌が 11.4℃、卵～羽化までの発育零点は雄 12.3℃、雌 11.9℃となった。

このことから、両種は冬期でも平均気温が 14℃以上の施設内であれば、生育が可能であると考えられた。しかし、前述のとおり、17.5℃以下の低温はタバコカスミカメにとって少なからず影響があると推測されることから、施設内で本種を利用するには、平均気温 17.5℃以上が望ましいと考えられた。

## 2 捕食能力

タバココナジラミ 4 齢幼虫とミナミキイロアザミウマ 2 齢幼虫を餌として与えた時の餌密度に対する機能の反応 (functional response) について調べた。

タバココナジラミに対する機能の反応は、タバコカスミカメは Holling のタイプ II を示し、1 日当たりの推定最大捕食量は雄成虫 40.9 頭、雌成虫 56.0 頭であった。一方、コミドリチビトビカスミカメは餌密度が高くなるにつれ上昇し、後に減少するタイプ III を示し、1 日当たりの推定最大捕食量は雄成虫 36.1 頭、雌成虫 40.0 頭であった。これに対し、同じカスミカメムシ科の土着種であるクロヒョウタンカスミカメ雌雄はそれぞれ 48.8 頭、17.5 頭 (西川, 未発表) で、両種ともクロヒョウタンカスミカメと同程度であると考えられた。

ミナミキイロアザミウマに対する機能の反応は、タバコカスミカメはタイプ III を示し、1 日当たりの推定最大捕食量は雄成虫 124.8 頭、雌成虫 165.0

頭であった。一方、コマドリチビトビカスミカメはタイプⅡを示し、1日当たりの推定最大捕食量は雄成虫288.5頭、雌成虫482.5頭であった。これに対し、クロヒョウタンカスミカメの雌雄がそれぞれ14.2頭、18.0頭（島田、未発表）で、捕食能力はクロヒョウタンカスミカメと比べ、はるかに高い。このことから、両種はミナミキイロアザミウマの生物的防除資材としても有効であることが示唆された。

なお、タバココナジラミ4齢幼虫とミナミキイロアザミウマ2齢幼虫を各1頭ずつ同時に与えた場合にミナミキイロアザミウマ2齢幼虫を先に捕食する確率 $\beta$ は、タバコカスミカメが0.641以上、コマドリチビトビカスミカメが0.722以上であり、両種ともミナミキイロアザミウマを先に捕食する傾向が認められた。

### 3 作物に及ぼす影響

#### タバコカスミカメ

ピーマンとキュウリに及ぼす影響について検討した結果、ピーマンでは生育および収量に対する影響は認められなかった。奇形果率は1.5%で、無放飼区との間に有意差は見られなかったことから、タバコカスミカメが原因とは考えられず、他の要因で奇形果が発生したと考えられた。従って、タバコカスミカメのピーマンに及ぼす影響は低く、生物的防除資材として利用可能と考えられた。

一方、キュウリではコルク状の傷をとまなう果実の発生率が認められた。この傷は本種の吸汁が原因と考えられ、アザミウマ：タバコカスミカメ比が小さいほど、つまり、餌となるアザミウマ類が少なく、本種が多くなるほど被害果の発生が多くなる傾向が見られた。このことから、雑食性のタバコカスミカメは動物餌が不足すると、生存率を高めるためにキュウリを吸汁する機会が増え、傷果が多くなると考えられる。ただし、プロピレングリコールモノ脂肪酸エステル乳剤1,000倍液を処理すると、タバコカスミカメの密度が1週間後に60%程度まで低下したことから、本薬剤を処理することで傷果の発生を低減させることが可能である。

なお、ナスでは葉の奇形、茎や花柄にリング状の被害が見られるものの、生育および収量に対する影響は認められていない。

#### コマドリチビトビカスミカメ

所内の試験では、ナスに及ぼす影響は全く認められなかった。一方、ピーマンでは本種の密度が上昇後に奇形果の発生が見られたが、奇形果率は

最大で4.9%と低かった。そこで、2009年に高知県安芸郡芸西村の施設ピーマン1圃場において、現地実証を行ったところ、コナジラミ類およびアザミウマ類の発生がほぼ見られなくなった12月下旬に奇形果が大量に発生し、さらに、生長点部分が叢生化（脇芽が異常に多く発生し、ほうき状になる症状）し、発蕾しない症状が認められた。同圃場では、被害株にコマドリチビトビカスミカメが1花当たり2頭程度と比較的高い密度で確認されたことから、これらの被害はコマドリチビトビカスミカメの吸汁が原因で生じたと推測された。

さらに、同年に土着種による同様の被害が南国市の施設シトウ2圃場においても発生した。翌年以降もピーマン、シトウで同様の被害が発生したことから、2011年6月7日に高知県病害虫防除所より特殊報が発表され、現在、ピーマン、シトウにおいては害虫種として防除の対象となっている。

### 4 その他

タバコカスミカメがゴマを加害することは以前から知られていたが、発育および産卵には動物質の餌が必要であるとされていた。しかし、2007年8月、香南市の野外のゴマ圃場において餌になるような微小昆虫等がほとんどいないにもかかわらず、タバコカスミカメが大量に発生し、世代を繰り返していることが観察された（福井、私信）。

そこで、ゴマを与えた時の本種の繁殖能力を明らかにした。

#### おわりに

タバコカスミカメ、コマドリチビトビカスミカメとも、施設栽培であれば冬期でも利用可能で、タバココナジラミおよびミナミキイロアザミウマに対する捕食能力が高いことが明らかとなった。現地実証においても両種は、コナジラミ類とアザミウマ類の生物的防除資材として有効であることが明らかとなった。

タバコカスミカメはナス、ピーマン、キュウリ、トマトなどに被害を出すものの、作物に及ぼす影響度があまり高くなく、ゴマやクレオメのみで維持・増殖が可能であることから、生物的防除資材として広く利用されている。これは、本種が雑食性であることが優位に働いた結果と言えよう。

一方、コマドリチビトビカスミカメのミナミキイロアザミウマに対する捕食能力は、タバコカスミカメよりも高いにもかかわらず、ピーマン、シ

シトウに及ぼす影響が非常に大きいことから、ピーマン、シシトウでは害虫種として扱われ、生物的防除資材になり損ねた残念な種である。ただし、ナスに対しては影響が見られなかったことから、ナスにおいては生物的防除資材として利用できる可能性は残されている。

カスミカメムシ科には植食性、菌食性、雑食性、

あるいは完全な捕食性など様々な食性を示す種類がいるが、多くのカスミカメムシは雑食性で微小動物と植物の両方を餌とし、捕食者か害虫か明らかでない。従って、雑食性のカスミカメムシを生物的防除資材として利用する場合は、利用する作物に対する影響を明らかにすることが必須である。

# 植物防疫行政に関わって

朝比奈 泰史  
(高知県農業技術センター)

キーワード：マイナー作物，農薬取締法，経過措置，常温煙霧

## はじめに

平成 3 年に高知県庁に入庁，これまで働いてきた 30 数年のうち，県庁の植防担当で 13 年，病虫害防除所で 11 年，ほぼ植物防疫行政に関わる仕事ばかりやってきた。アリモドキゾウムシ，IPM 推進，臭化メチル不可欠用途，ヨーカヒューム，スイカ果実汚斑細菌病，ユズの輸出，土着天敵の増殖配付など，色々な問題に関わってきたが，何を一番頑張ったかと言われれば，農薬登録だと思う。若い人たちは知らないだろうが，農薬を取り巻く情勢は平成 14 年におこった大事件を契機に大きく変化し今のルールができあがった。

農薬登録の話など，研究者にはつまらないかもしれないが，そんな時代の話を中心に紹介したい。

## 1 マイナー作物等の農薬登録

平成 11 年に植防担当として本庁に配属，最初の業務はニラの農薬登録適用拡大であった。本県におけるニラの主要病虫害は，今も昔も白斑葉枯病とネギアザミウマだが，当時，白斑葉枯病に対する登録農薬はトップジンM水和剤の 1 剤のみ，ネギアザミウマに対する登録農薬は 0 であった。そんな状態で農家がどうやって防除していたかは想像におまかせするが，適用外使用をしてはいけない，希釈倍数，収穫前日数，使用回数を守らなければいけないなど，ラベル記載内容を遵守事項とした「農薬を使用する者が遵守すべき基準を定める省令（農林水産省・環境省令第 5 条）」が定められたのは平成 15 年 3 月 7 日，当時の農薬使用における基準は前述の省令で遵守とされた内容を「遵守することが望ましい」とした農薬安全使用基準（農薬取締法第 12 条の 6）であった。

こんな状況なので，とにもかくにも登録農薬の数を増やさなければいけないのだが簡単には事が進まない。農薬登録を適用拡大してもらうため，「御社の取り扱っている〇〇剤の適用拡大をお願いしたいのですが。もちろん，適用拡大に必要な試験データは，全て高知県で作成しますので。」とお願ひしても，認知度の低さからなのか？ニラは相手にしてもらえない。

めでたく交渉がまとまっても，農薬の適用拡大申請に必要な薬効・薬害試験，限界薬量（又は濃度）薬害試験，作物残留試験はそんなに簡単ではない。薬効・薬害試験は病虫害の発生がなければ試験が成立しないのだが，病害の場合，発生時期が限られるものが多く試験が難しい。作物残留試験は農薬を処理した作物の残留農薬分析なので，ほ場に作物さえあれば試験はできるのだが，「試料分析は異なる 2 機関で実施」のルールがあるため，農業技術センター以外の分析機関を探す必要があるし，分析委託の経費もかかる。

乗り越えなければいけないハードルが多く，試験に取り組めるのは，1 年で 2～3 剤程度だったが，それでも平成 11～14 年にニラで 4 剤，ミョウガ，オクラ，カンキツなどで 11 剤の登録適用拡大に取り組んだ。

## 2 農薬取締法改正～経過措置

平成 14 年 7 月に山形県で無登録農薬（ダイホルタン，プリクトラン）を販売していた業者が逮捕されたことを契機に，44 都道府県で 10 種類の無登録農薬が販売（約 270 の営業所が約 4,000 戸の農家に販売）されていたことが判明した（高知県では花きでダイホルタン，ハウスマカン，メロンで $\alpha$ -ナフタリン酢酸が使用されていた）。

この事態を受け，国は国内農産物の安全確保を行うために農薬取締法を改正，農薬の輸入，販売，使用に関する取り締まりの強化を図った。なかでも，農薬使用に関する基準が義務化（「農薬を使用する者が遵守すべき基準を定める省令」の制定）されたことで登録農薬数が少ないマイナー作物は安定生産が困難になった。

農林水産省は作物のグループ化による適用農薬の拡大を図るとともに，都道府県から農林水産大臣に申請する農薬・作物の組み合わせについて，①承認を申請する農薬を使用する作物に残留農薬の基準が設定されていること，②基準値を超過しないよう安全な使用方法を定めること，③当該農薬の登録に必要なデータ作成を行うことを前提に使用基準の経過措置期間を設けた。

県内の生産現場からは農薬・作物の組み合わせで 1,000 以上の経過措置要望があったが，当初 2 年

間といわれていた経過措置期間内に適用拡大に取り組むことが可能な農薬数は限られていたので、栽培面積などから申請作物を絞り込んだうえ、防除効果、収穫前日数などの条件設定において残留基準をクリアすることが可能であると判断したものを経過措置申請、27作物に対し148農薬の承認を受けた。

申請・承認は計6回行われたが(高知県は4回)、現場からの要望取りまとめ、適用拡大に向けてのメーカーとの交渉・試験計画の調整、経過措置承認農薬の使用基準作成、国からの調査依頼対応、改正農薬取締法の現場説明会実施など、毎日が忙しく、充実しているといえそうなのだが、始業時間と同時に電話が鳴り始め、対応中にどんどん電話メモが机に置かれていく。電話対応が終わるのは終業時間を過ぎてからで、それから国から配信された沢山のメールをさばくという作業が数カ月続くハードな日々だったが、今、自分がしている仕事が農家を助けているんだという気持ちが強かったので、さほど苦にはならなかった。

経過措置期間は当初2年とされていたが、気象要因等により登録に必要なデータ作成ができなかったものもあったため3年に延長された。高知県は、メーカーとの交渉のうえ登録を断念したものの、複数の県で作物残留試験が必要なメジャー作物のうち協力相手を見つけることができなかったサヤインゲンなど、他県やメーカーが適用拡大に取り組んだものなどを除く14作物・79農薬の適用拡大に取り組んだ。たった79農薬だったかもしれないが、法改正に伴い新たに農作物分類されたシシトウ、ハスイモ、登録農薬数が少なかったショウガ、ミョウガ、ニラなどの農薬ラベルを一気に揃えることができたのは経過措置があつてのことだった。

### 3 常温煙霧

植防担当をしていると、必然的に農薬メーカーの担当者と話す機会が多くなる。「新しく〇〇に良く効く剤が上市されたので、高知県のお役に立てると思います」ありがたい話だが、どんなに防除効

果が高い剤でも、対象となる病害虫にちゃんと暴露させることができなければ十分な効果は得られない。農家には「農薬はかかってなんぼ、しんどい思いして薬散の効果無しじゃもったいないから頑張っかけてろ！」と発破をかけるものの、10aを超える面積のハウスでムラなく薬散すると半日では終わらないし、暑いハウスの中での農薬散布は体力的にも厳しく、それを農家に強いるのは酷な話である。果樹のスピードスプレーヤー、大豆、アブラナ科野菜などのブームスプレーヤー、水稻の無人ヘリ(現在はドローンだが)など、露地栽培で農薬の省力散布技術が普及しているように、施設園芸で農薬散布の省力化ができないかいつも考えていた。

経過措置に関わったおかげで日植防、農水省の方々と繋がりができ、情報交換する機会も増え始めた頃、農薬の短期暴露評価が問題となってきた。日植防主催のシンポジウムに参加した時、施設園芸における短期暴露評価対策としても、常温煙霧を進めるべきだと会場から意見した時、常温煙霧機の開発・販売メーカーである有光工業(株)の社長が同じ会場に居合わせた偶然が常温煙霧への取り組み強化に繋がり、有光工業、日植防、メーカーの協力で現場に普及できる技術となってきた。まずは殺菌剤を主に適用拡大に取り組んだため、殺虫剤の登録は少し遅れているが、適用拡大に取り組んだキュウリ、ナスの病害は、ほぼ無人防除が可能になったと思っている。現地実証に協力いただいた農家の評価も高く、他作物への拡大に対する声も大きくなっている。

### おわりに

農水省、FAMIC、農薬メーカー、日植防、植物防疫行政に長く関わったおかげで、立場は違えども「農家のために」という同じ志を持つ多くの方と仲間になることができた。

ニラ、シシトウ、ミョウガ、量販店に高知野菜が陳列されているのは皆さんの協力があったからこそ。この場を借りて心より感謝申し上げます。