

オンラインシンポジウム

新規登録された
天敵タバコカスミカメの
上手な使い方と導入事例

講演要旨集

日時 2021年8月19日(木) 13:00~16:30

主催 農研機構 植物防疫研究部門



天敵タバコカスミカメの紹介とこれまでの技術開発

農業・食品産業技術総合研究機構

安部 順一郎

技術開発の背景

トマトは、わが国の果菜類で最も生産量が多く、今後の需要拡大が見込まれる重要な品目である。しかし一方で発生する病害の種類が多く、とくにトマト黄化葉巻病が収量に与える影響が大きく最重要病害である。黄化葉巻病の病原ウイルス（TYLCV）は、害虫であるタバココナジラミによって媒介されるため、病気の発生、蔓延を防ぐためには、タバココナジラミの発生、増殖を防ぐことが最も重要である。しかし、タバココナジラミは多くの薬剤に対して抵抗性を獲得し、化学農薬主体の防除では対策が難しくなっている。また、例え効果の高い農薬であっても、使用回数に制限があり、長期採り栽培では使う殺虫剤の決定が難しくなる。農薬散布の労力や時間も無視できない負担になっている。さらに、近年の施設の大型化・法人化に伴い、従業員が作業しているときには薬剤散布ができず、適期に防除できないことも問題となっている。このような背景から、農研機構では、様々な民間企業、大学、試験研究機関と協力して、化学農薬に依存せずにトマトの病虫害を防除する総合的病虫害管理体系（IPM 体系）の研究開発に取り組んできた。この中心となるのが天敵「タバコカスミカメ」である。

タバコカスミカメとは？

タバコカスミカメはカメムシの仲間で、コナジラミやアザミウマなどの微小害虫を捕食する。世界中に広く分布しており、わが国にも広く分布する記録があるが、とくに西日本の温暖な地域には普通に生息している。成虫の大きさは3.5~4.0mmであり、施設園芸の害虫防除に利用される天敵のなかでは大型である。これまで他の作物で利用されてきた捕食性の天敵がトマトに定着できなかったのに対し、タバコカスミカメは定着可能であり、体のサイズも大きいので、多くの害虫を捕食できる。ヨーロッパやアフリカでは、施設トマト栽培の害虫防除のための天敵資材として2004年からタバコカスミカメが利用されており、日本でも活用が期待されている。

タバコカスミカメを有効活用する技術

タバコカスミカメの最大の特徴は、天敵であるものの植物食（植食性）の一面を持っており、特定の植物を食べることで生存・繁殖できる点である。これまでの天敵利用では、害虫がいなかった時期や害虫を防除した後は、天敵の餌である害虫がいなくなるため、天敵もいなくなってしまうことが問題であった。これでは害虫が発生するたびに天敵を購入しなければならず、とても採算が合わない。そこで、一部の天敵種では、害虫とならない昆虫（代替餌）を、作物とは異なる植物につけて圃場内で維持する「バンカー法」が用いられている。タバコカスミカメの特徴に注目して研究を進めた結果、パーベナやクレオメといった植物（天敵

温存植物) を使えば、害虫がいなくともタバコカスミカメを維持・温存できることが明らかになった。この方法のメリットは、代替餌となる昆虫が必要なく、植物のみで良いことである。これにより、タバコカスミカメの利用を中心としたトマトの病害虫防除体系の構築が容易となった。さらに、タバコカスミカメが農薬として登録され、天敵製剤として 2021 年 7 月に発売されたことで、わが国におけるタバコカスミカメ利用の機運が一気に高まったと言える。

本シンポジウムで紹介する内容

天敵温存植物の利用によりタバコカスミカメを維持・温存できるようになったが、これは IPM 体系を構築するための土台の一部に過ぎない。従来通り、ハウス開口部への防虫ネットの展張の徹底はもとより、タバコカスミカメに悪影響のある化学農薬の散布を避け、選択性殺虫剤を有効活用する必要がある。こうした技術を土台として、これまでの防除体系を見直しながら、産地に適したサポート技術を組み合わせて IPM 体系を築いていかなければならない。

本シンポジウムでは、タバコカスミカメを有効活用するための個別技術を紹介するとともに、新たに発売されたタバコカスミカメ製剤「バコトップ」を紹介する。また、すでにタバコカスミカメの利用が普及した産地、これから普及を開始する産地での導入事例を紹介する。産地ごとに気候も違えば品種、作型も違うため、IPM 体系も異なるが、タバコカスミカメ利用の背景や、利用される個別技術、問題点には共通点が存在する。これらの共通点を取り上げ、本シンポジウムで整理、議論することで、これからタバコカスミカメの利用を開始する産地、利用を試みている産地の一助になれば幸いである。

タバコカスミカメ剤バコトップについて

株式会社アグリ総研 研究開発部
小原 慎司

タバコカスミカメは、世界中に分布しており欧州や豪州では生物農薬として商品化もされ、益虫として認知されている昆虫である。日本では北海道を除く全域に生息しているが、土着天敵として利用できるほど生息しているのは西南暖地に限られ、その他の地域では採取することが困難である。そのため日本国内でタバコカスミカメを害虫防除に利用するためには、タバコカスミカメを製剤化するとともに、農薬登録することが必要であった。

タバコカスミカメ剤「バコトップ」は、2012年から2014年に農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業、2016年から2018年に内閣府SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）において実施した事業研究成果から開発された天敵製剤である。製剤化および農薬登録を取得するための様々な問題点を、この二つのプロジェクトに参画された関係者皆様の御協力により解決することができた。

タバコカスミカメの製剤化は、その食性や華奢な体などの特徴から現場へ輸送するために他の天敵製剤よりも詳細な検討が必要であった。最終的に、製剤中に吸水用の植物の葉を入れ、常温保冷剤を入れた容器を用いることで安定的に輸送することが可能となり、有効成分であるタバコカスミカメに加えて生きた植物片が封入された、これまで類にない生物農薬が誕生した。

シンポジウムでは、この特殊な剤の説明に加え、内容物を利用した簡単な放飼方法を紹介する。



トマトにおけるタバコカスミカメ導入の試み1（静岡県）

静岡県農林技術研究所

斉藤 千温

研究の経緯

静岡県は温暖な気候を利用した施設冬春トマト栽培（主力は、8月定植翌年7月終了）が盛んで、トマト生産額（平成30年）は全国第9位である。

静岡県には、1989年にタバココナジラミバイオタイプBが侵入、1996年にはタバココナジラミが媒介するトマト黄化葉巻病が発生した。2006年にはタバココナジラミバイオタイプQが侵入し、トマト栽培における最重要病害虫は、タバココナジラミとそれが媒介する黄化葉巻病となっている。そのような状況下で、静岡県では2012年から国の事業によりトマトのタバココナジラミを対象にタバコカスミカメの研究をスタートした。天敵の利用を核とした総合防除体系のマニュアルを作成し、さらなる改善に取り組んでいる。

タバコカスミカメの使用法

静岡県内では、土着のタバコカスミカメの個体数が少ないことから、現時点では市販天敵による利用を想定している。タバコカスミカメのみで黄化葉巻病を抑えることは難しいため（土田ら2017）、総合的な防除対策（開口部への0.4mm目合い以下のネットの設置、黄化葉巻病発病株の迅速な除去等）を講じることを前提とする。タバコカスミカメの利用は、黄化葉巻病耐病性品種の利用を推奨したうえで、育苗時に使用されたネオニコチノイド系薬剤のタバコカスミカメへの影響がなくなる使用1か月後に（9月末までに）、トマト2株あたり1頭の割合でタバコカスミカメを放飼し、同日、天敵温存植物（バーベナ）を60cmプランター1個/aをめどにハウス内に分散して設置する。

これまでの現地試験で得られた、失敗しやすい要因とその対処法

農薬選定ミス タバコカスミカメに影響のある薬剤を誤って使用するミスが目立つ。「天敵の利用を核とした施設トマトの新たな害虫防除体系マニュアル」^{※1}内の「天敵に影響のない農薬・影響のある農薬」一覧について、△（タバコカスミカメに影響あり）と×（同大変強い影響あり）記載は使用不可。購入苗の使用履歴にも注意する。

カスミカメに影響のない薬剤を使い切ってしまう 春先（3～5月頃）はタバココナジラミの増殖を許しやすいので、注意深く天敵と害虫を観察し、必要があれば天敵用えさ紐の設置や選択性薬剤を使用する。タバコカスミカメに影響がないタバココナジラミの有効薬剤には限りがあるため、この時期に使用する薬剤を残せるよう、各剤の総使用回数に注意し計画的に使用する。

天敵温存植物を枯らしてしまう バーベナは日陰で生育が劣るので設置場所に注意する。

おわりに

我が国におけるタバコカスミカメのトマトでの利用は始まったばかりである。今後もタバコカスミカメを中心とした総合防除体系マニュアルをブラッシュアップしていきたい。

※1 https://www.naro.go.jp/publicity_report/publication/pamphlet/tech-pamph/129995.html

トマトにおけるタバコカスミカメ導入の試み2（福岡県）

福岡県農林業総合試験場

上村 香菜子

導入の背景

福岡県の冬春トマトは、10月に定植して翌年の6月末まで収穫する促成栽培を中心に、7月に定植する周年栽培に近い長期どりも行われている。作付け品種はトマト黄化葉巻病耐病性が主であるが、一部の産地では罹病性品種も利用されている。いずれの産地でも生産者はタバココナジラミの防除に苦慮しており、タバコカスミカメの利用に高い関心が集まっている。本県ではすでに施設ナス栽培で土着のタバコカスミカメの利用体系が普及しており、トマトでも利用の機運が高まっている。そこで、タバココナジラミ成虫忌避剤のベミデタッチも一部組み合わせ、県内複数か所でタバコカスミカメ導入の現地試験を行った。

供試したタバコカスミカメは、それぞれの地域で生産者が、露地あるいは遊休ハウスでクレオメを栽培して得られた土着個体群を増殖・維持した。一部の生産者は、アグリ総研より提供を受けた系統を用いた。露地では気温の低下とともにタバコカスミカメの個体数が減少したものの、12月上旬まで採集可能であった。平坦地の遊休ハウスでは、無加温でもタバコカスミカメが越冬し、栽培期間を通して採集可能であった。

現地試験結果とタバコカスミカメの利用ポイント

ハウスの谷に0.4mm目合いの防虫ネットを展張していない圃場を除き、タバコカスミカメを利用した圃場は、タバココナジラミの防除に成功し、生産者から一定の評価を得た。これらの圃場では近隣の慣行防除圃場と比較して、殺虫剤の使用回数が30～40%減少した。また、年内にベミデタッチを利用した圃場では、3月までタバココナジラミの密度が低かった。本試験ではバンカー植物の種類や植栽密度が圃場間で異なったものの、タバコカスミカメの放飼密度はいずれも1頭/株であり、全体として以下のような傾向がみられた。

- ①タバコカスミカメの放飼時期が早い圃場は、年内から防除効果を期待できる
- ②放飼時期が10月以降の場合、トマト上のタバコカスミカメの密度は、放飼時期よりもバンカー植物の種類や植栽密度・栽培管理の影響が大きい
- ③タバコカスミカメを強制的にクレオメ上からトマト上へ移動させた圃場と、そうでない圃場では、前者の方がトマト上のカスミカメの密度上昇が早く、より高い効果を期待できる。

今後の課題

今回の試験結果から、とくに春季のタバココナジラミの密度制御にタバコカスミカメが有効であることを確認できた。一方で、物理的防除の徹底やタバコカスミカメおよびクレオメの導入数、クレオメの植栽管理、クレオメに発生する病害の管理等が課題となった。今後、これらの点を改善しながら、より効果の高いIPM体系を構築したい。

キュウリにおけるタバコカスミカメ導入の試み（高知県）

高知県中央西農業振興センター高知農業改良普及所

戸梶 加奈子

背景

高知市春野町の施設栽培キュウリでは、ミナミキイロアザミウマの加害による品質の低下とミナミキイロアザミウマが媒介するキュウリ黄化えそ病（MYSV）の発生が問題になっている。その対策として、化学合成農薬による防除を主体に、防虫ネットやUVカットフィルムなどの物理的防除、ハウス周辺の環境を整備するなどの耕種的防除を組み合わせてきた。しかし、ミナミキイロアザミウマは化学合成農薬に対する感受性が低下しており、防除困難となっている。

そこで、平成22年から天敵を利用したIPM技術の導入に取り組み、土着天敵のタバコカスミカメとスワルスキーカブリダニを併用する防除体系を確立してきた。

県内の取り組み状況

H24～H26年に農業技術センターで試験研究課題「天敵利用を中心としたIPM技術の開発」が行われ、タバコカスミカメの生態や温存技術が明らかとなった。現場では、H24～H27年に各振興センター、病害虫防除所、農業技術センター、全農、JA高知県から構成されたIPM技術部会において、各キュウリ産地で天敵利用を中心としたIPM技術の現地実証を実施した。また、H26～H27年には、全国農業システム化研究会にて「高知市春野町で天敵利用を中心としたIPM技術の現場実証」を実施し、温存ハウスと本圃における天敵利用技術マニュアルを作成し、導入促進に取り組んできた。

現地実証

H27年に実施した現地実証試験では天敵放飼区（9/18定植、15a）と慣行防除区（10/17定植、10a）との比較を行った。天敵放飼区では、定植後すぐにタバコカスミカメ（5頭/株）とスワルスキーカブリダニ（2ボトル/10a）を放飼し、適宜追加放飼も行った。またクレオメを180株植栽した。慣行防除区では5月以降、ミナミキイロアザミウマが急増したのに対し、天敵放飼区では栽培期間を通してミナミキイロアザミウマの虫数が0.14頭/生長点+2葉以下と低密度で推移した。また、クレオメにおけるタバコカスミカメの虫数は5～17頭/花穂と高密度で推移した。

導入状況と今後の課題

H21年には0.3%であった施設栽培キュウリにおける天敵導入面積率は、その後年々増加し、H29年には40%にまで達した。しかし、天敵導入後も殺菌剤の使用回数が減らないことや、MYSVの多発等が原因でその後の導入面積率は横這いである。病害対策も含めたIPM技術の確立が必要である。

タバコカスミカメの利用および天敵利用の今後

京都大学大学院農学研究科

日本 典秀

タバコカスミカメの農薬登録によって、これまで天敵利用が進んでいなかったトマトでも天敵を中心とした IPM 体系を構築できるようになった。また、キュウリでも、スワルスキーカブリダニの登場でやや進展が見られていた天敵利用が一気に加速することが期待される。

施設栽培野菜における天敵利用では、適切なタイミングで天敵を放飼することが必要である。害虫が少ない状態で放飼しても餌がないために天敵が定着できず、効果が得られない。害虫が増えすぎてから天敵を放飼しても、食べきれず、害虫を抑えることができない。前者を克服するために害虫ではない虫（代替餌）を、その寄主植物とセットで施設に導入する「バンカー法」が開発されているが、これとて代替餌の密度を適切に保つのは難しい。後者を克服するために「ゼロ放飼」すなわち天敵導入前に天敵に影響のない殺虫剤で害虫密度を下げる方法が提唱されているが、結局殺虫剤を利用することに抵抗を感じる生産者も多い。そもそも、害虫密度を適切にモニタリングすることは難しく、また、天敵を発注してから届くまでのタイムラグも考えると、適切なタイミングでの放飼は夢物語かもしれない。

タバコカスミカメと天敵温存植物をセットで利用することは、そのような困難を克服する画期的な方法である。タバコカスミカメは温存植物のみで世代を継げるので、代替餌虫の管理が不要である。すでに先行してタバコカスミカメの利用が行われているヨーロッパでも、このような利用はされておらず、わが国発の技術といえる。現場の方々の発見と、それを裏付けるデータを取得した研究者の連携によるもので、素晴らしい成果と言える。ただ、現象の科学的裏付けはできても、実際の行動原理は解明されておらず、より安定・確実に利用するためには、今後、詳細な基礎研究も必要であろう。

タバコカスミカメに限らず、さまざまな天敵製剤を有効活用する技術が開発され、施設園芸における害虫防除は、かなりの部分で減農薬が可能になってきた。しかし、散布労力を低減するためには、今後は、病害防除のための薬剤散布を減らす必要がある。環境制御技術や耐病性品種の利用を上手に組み合わせることが求められる。

近年は、世界的に見て、自国に分布しない導入天敵の利用が難しくなっている。一方で、農産物の輸出入によって次々と新たな侵入害虫が報告されている。海外のトマト産地で猛威を奮っているトマトキバガがわが国に入ってきたとき、どうするか？ タバコカスミカメのような広食性の天敵は、様々な害虫に対応できるポテンシャルを有している。わが国に分布するタバコカスミカメの利用体系を確立しておくことは、今後、このような新たな害虫に対する備えにもなる。

本講演要旨を許可なく複製および転載することを禁止します。

国立研究開発法人 農業・食品産業技術総合研究機構

植物防疫研究部門

〒 305-8666 茨城県つくば市観音台 2-1-18

E-Mail: NT-sympo2021@ml.affrc.go.jp