



生物的防除部会ニュース No.35

平成20年5月30日発行

目 次

- | | | |
|---|-------|------|
| 1. ミヤコカブリダニを用いた施設害虫防除
(平成20年2月14日講演)
埼玉県東松山農林振興センター | 富山修一 | 頁1~5 |
| 2. 施設栽培におけるベクター害虫の制御
(平成20年2月14日講演)
野菜茶業研究所 | 本多健一郎 | 頁6~9 |
| 3. 平成21年総会および講演会のお知らせ | | 頁10 |

ミヤコカブリダニを用いた施設害虫防除

埼玉県東松山農林振興センター

畠山修一

はじめに

2003年度から、イチゴ産地において、カブリダニによるハダニ対策の技術組み立てを行ってきた。その結果、2006年度から、ミヤコカブリダニが普及段階に入り、利用上、留意すべき点も明らかになってきた。

特に、ハダニ以外の病害虫防除にかかる農薬が、カブリダニの定着に強い影響を及ぼすこと、また病害虫発生の要因となる肥培管理の改善まで、視野に入れる必要があることなど、ハダニ対策としてのミヤコカブリダニの活用が、イチゴ栽培全体の病害虫管理、さらには、農薬低減に結びつくことなどについて、現地で得たデータをもとに報告する。

1 何故、ミヤコカブリダニなのか

我が国では、チリカブリダニの研究が古くから行われ、1995年にオンシツツヤコバチとともに、導入天敵として初めて登録された。一方、ミヤコカブリダニは、チリカブリダニに遅れること8年、2003年12月に登録された、まだ新しいカブリダニである。

しかし現地においては、むしろミヤコカブリダニの方が、チリカブリダニに比べて早く、また広く普及するに至った。その理由として「栽培者の条件」と「カブリダニの性質」の2つの側面から解説する。

(1) 栽培者の条件

イチゴの生産者は高齢化し、ほとんどの人はモニタリングができなくなっている。そのため、病害虫の発見が遅れ、作物がダメージを受け、収穫終了時期が早まる。あるいは、手遅れになる前に農薬を散布し、不要な薬剤散布の機会が増え、抵抗性の発達を促すとともに、農薬の使用頻度がさらに増すという悪循環に陥っている。

このような生産者が果たして、チリカブリダニ、あるいは天敵を利用できるだろうか？

(2) カブリダニの性質

このような生産者が利用可能な天敵には、モニタリングをしなくても効果が得られるという性質が求められる。

チリカブリダニはその食性から、ハダニが生存する環境下に放飼しないと定着しない。したがって、ハダニ発生の有無を観察できることが利用上の大前提となる。それに対しミヤコカブリダニは、花粉やホコリダニをエサにできるので、ハダニの発生前からほ場に定着させることが可能である。

実際に現地試験を行った結果を図1及び図2に示した。

図1は、チリカブリダニとミヤコカブリダニを同時に放飼し、その後の推移を観察したもののだが、ハダニが全く観察されない条件下におかれたチリカブリダニは、ハダニが発生してからでもイチゴの株には定着しなかった。しかしミヤコカブリダニは、ハダニが発生するとイチゴの株に定着し、ハダニを捕食して被害を抑えた。

図2は、チリカブリダニが上手く定着したほ場での推移だが、ハダニ密度が比較的高く推移しないと、継続的に定着して捕食していかないことが伺えた。

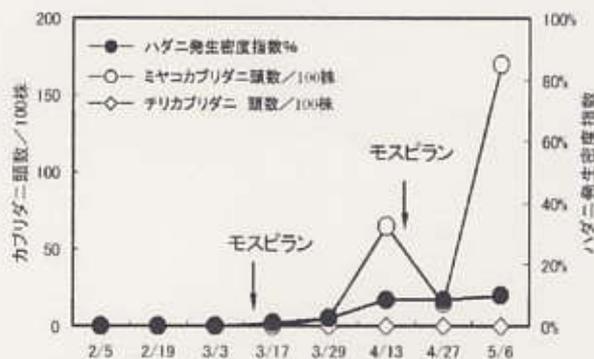


図1 チリカブリダニとミヤコカブリダニの発生消長の違い
(チリ・ミヤコとも2004年1/15,22,29に3,500頭/10a放飼)

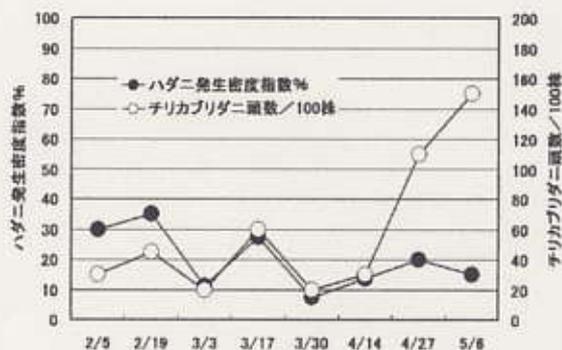


図2 チリカブリダニがうまく定着したほ場の推移
(2004年1/15,22,29に2,000頭/10a放飼)

図3は、ミヤコカブリダニを10a当り1ポトル放飼しただけのほ場での、成功例を示したものである。

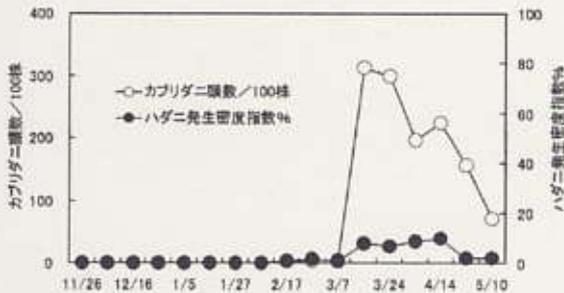


図3 10a当たり1ポトル放飼での成功例(2004年度)
〈ハダニとミヤコカブリダニの発生消長〉

この場合ミヤコカブリダニは、ハダニの発生前には、イチゴの株上で観察できなかったが、ハダニが現れ始めた2月下旬から、定着が確認され、その後はほぼハダニの発生株ごとに定着して被害を抑え、収穫を終えることができた。

このような、2種のカブリダニの性質の違いを考慮し、ミヤコカブリダニの普及を図ったところ、2005年度に42戸、2006年度には60戸の生産者が導入し、また全国各地でも利用が拡大するに至った。

2 定着を阻む要因は何か？

しかしミヤコカブリダニの普及につれて、その定着状況や効果については、生産者間に違いが認められた。

そこで、2006～7年度作期にミヤコカブリダニを導入した生産者、56戸65ほ場について、定着の良否とその要因を分析した。その結果、カブリダニを使用するうえで留意すべき点がいくつか確認できた。

(1) 農薬の影響

①ミヤコカブリダニ放飼前の殺虫剤

育苗後半から開花期までの約2ヶ月間は、アブラムシ類やハスモンヨトウを対象に、殺虫剤が慣行的に使用されている。なかでも使用頻度が高い、合成ピレスロイド剤やカーバメート剤は、ミヤコカブリダニに対し3～5ヶ月の影響を認めた。

②うどんこ病に対する農薬の影響

マルチ前に硫黄粉剤を処理した生産者のほ場では、ミヤコカブリダニの分散を長期間妨げる傾向を認めた。またEBI剤を連用した場合、ミヤコカブリダニのイチゴ株上での密度が減少した。

一般にEBI剤は、ミヤコカブリダニに影響が

ないとされている。しかし現地調査の結果からは、直接・間接いずれにせよ、イチゴ株上での定着になんらかの影響を及ぼしている可能性が示唆され、うどんこ病対策について、根本から見直す必要が生じた。

(2) 肥培管理

うどんこ病を助長する要因としては、体内硝酸濃度との関係が知られている。

折しも2006～7年度は暖冬年となり、肥料の溶出が早まったためか、うどんこ病が多発し、農薬では抑えきれないほ場が多く発生した。

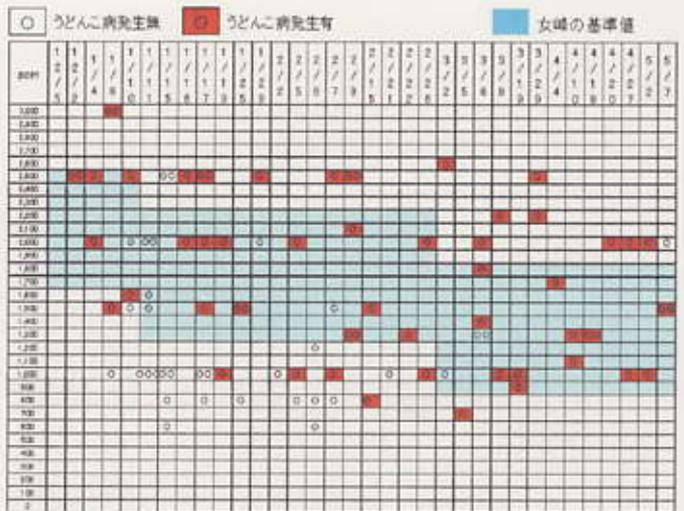


図4 体内硝酸濃度とうどんこ病の発生との関係

そこで、品種とちおとめでの体内硝酸濃度とうどんこ病発生の有無について調査したところ(図4)、品種女峰で示された栄養診断基準値よりも、低いレベルに体内硝酸濃度を維持しないと、うどんこ病が止められないという結果を得た。

さらに、多肥栽培条件下での殺虫・殺ダニ剤の散布は、ハウス内の空中湿度を高め、うどんこ病の発生を助長することも確認できた。

また有機質肥料の肥効について、生産者の多くは遅効的であるとの先入観を持っている。しかし実際に調査してみると、ほ場の中でも特に土壌水分の多い箇所は、肥料の溶出が早く、11月中旬には硝酸態窒素濃度が高まり、うどんこ病が真っ先に発生、感染源となっていることが確認できた。

よって今後のうどんこ病対策は、化学農薬によるだけでなく、肥料コントロールも含めて検討し、カブリダニに影響のない肥培管理をすすめていく必要があると思われる。

3 ミヤコカブリダニを利用したハダニ対策モデル

以上の結果から、図5のような「ミヤコカブリダニ利用モデル」を作成した。主な内容は以下のとおりである。

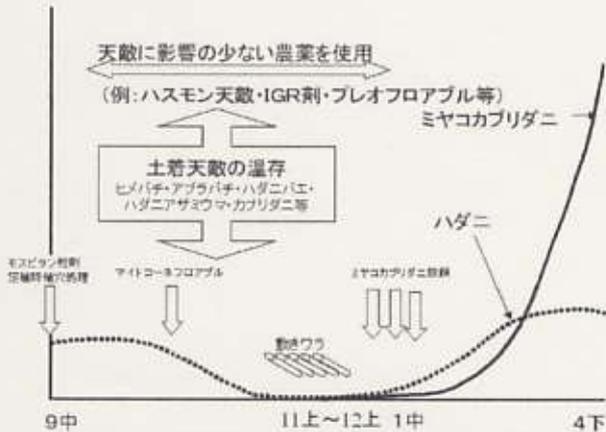


図5 イチゴ栽培でのミヤコカブリダニ利用モデル

- ①定植時、モスピラン粒剤の植穴処理（必須）。
- ②定植後、開花期までにハスモンヨトウを防除（プレオフロアブルやフェニックス顆粒水和剤を使

用する）。

- ③開花前に一度、マイトコーネフロアブルを散布。
- ④開花期にミヤコカブリダニを放飼（但し放飼前に影響のある農薬を使用した場合は、1月中旬に放飼）。10a当たり3本以内。
- ⑤ミヤコカブリダニの放飼後、ハダニが先行するようなケースが認められたら、再度マイトコーネフロアブルを散布する。

このモデルの場合、10aあたりに必要な農薬は、マイトコーネフロアブル2回+ミヤコカブリダニ3本となり、概ね5回の殺ダニ剤散布にかかる経費に相当する(担当地域の平均的な殺ダニ剤散布回数は定植後4、9回)。

多くの生産者はミヤコカブリダニの導入コストに対し、「安い」という評価をしている。理由は仕事が「楽」になるからである。例年、3~4月になるとハダニの被害がひどく、やむなく収穫を打ち切っていた人たちが、ハダニの被害を目撃することなく春を迎え、収穫を終了できたからである。

実際、ミヤコカブリダニのコストを人件費と比較して見ると、ボトル1本の値段は、最低賃金(702円)で8時間、1人の人を1日雇えるだけの金額にすぎない。

ミヤコカブリダニはイチゴの作期が終了するまで給料を要求することもなく、勝手に増えて活躍してくれる。労働力として評価したら、まさに安すぎる雇用労働力といえるだろう。農薬選択等の

ノウハウは、労務管理そのものであり、高齢化が進んだ産地でむしろ、天敵利用は推進しやすいのではと思われる。

4 ミヤコカブリダニの利用から次なるステップへ

長いイチゴ栽培の歴史を通して、育苗期間中の防除は、全体の4~5割を占めるに至ったことを今一度見直し、イチゴ栽培全体として、農業低減を図る技術を組み立てたいと考えた。

そこでまず、土着天敵の利用を検討するために、無農薬栽培ほ場におけるカブリダニの定着状況について、調査、検討を行った。

(1) 無農薬ほ場でのカブリダニの定着

図6に、無農薬ほ場でのチリカブリダニと土着のカブリダニの定着状況を示した。チリカブリダニは、厳寒期の1月16日に放飼した。

無農薬のほ場では、チリカブリダニもスムーズに定着し、併せて土着のカブリダニもほ場で長期間にわたって、ハダニ類の密度抑制に効果を発揮する可能性が見出せた。

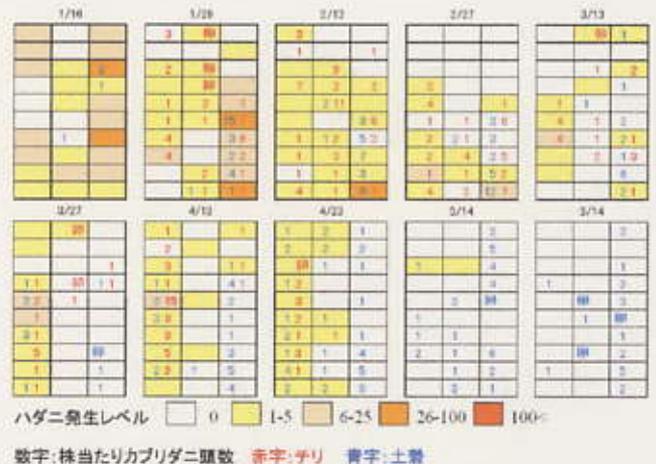


図6 無農薬ほ場におけるチリカブリダニと土着のカブリダニの推移(2007)

(2) 土着天敵を活用できないか?

農薬の影響を受けなければ、土着のカブリダニも活用できる可能性が見出せたので、次に、育苗ほ場における土着天敵の種類と害虫密度の関係について調査した(2007)。

観察できた主な土着天敵は、次のとおりであった。

①捕食性天敵

ハダニアザミウマ・カブリダニ類・ヒメハナカメムシ・ハダニバエ・ヒメハダニカブリケシハネカクシ・ヒラタアブなど

②寄生性天敵

アブラバチ・アブラコバチ・ツヤコバチ・タバコアオムシチビアメバチ

(3) 育苗期の害虫管理に露地ナスの天敵温存型防除の考えを応用

露地ナスでは定植時にアトマイヤー粒剤等の植え穴処理により、天敵が増えるまでの一定期間、生育初期のアブラムシ類やアザミウマ類を防除し、

その後は天敵（主にヒメハナカメムシ）によって害虫密度を抑えた。天敵で抑制しづらいハダニや、チャノホコリダニに対して、天敵に影響の少ない殺ダニ剤を使用し、大幅な殺虫剤の削減を可能にした。

同様の視点でイチゴの育苗期間の害虫と天敵の発消長を観察すると、育苗後半から発生するハスモンヨトウ以外は、天敵温存によって、害虫密度の抑制が可能な結果となった（図7、図8）。

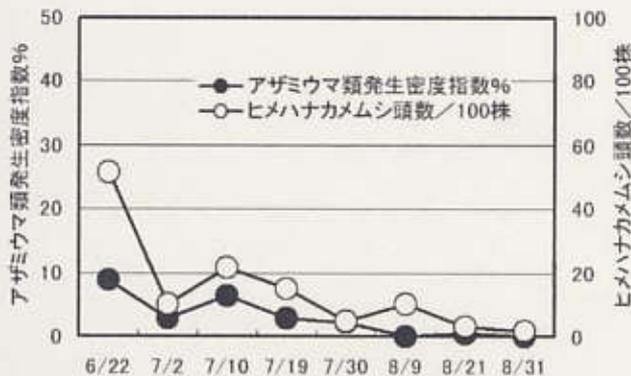


図7 育苗ほ場におけるアザミウマ類とヒメハナカメムシの推移

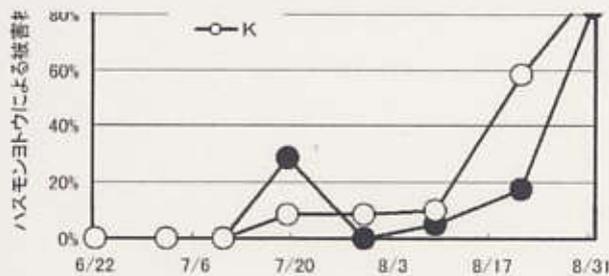


図8 M及びKほ場におけるハスモンヨトウによる被害株率の推移

(4) カブリダニを生かすハスモンヨトウ対策の検討

化学農薬以外でのハスモンヨトウ対策を組み立てるために、高温期にNPV、低温期に緑きょう病菌という体系を検討した。

平均気温が30℃以上となる8月中旬は、NPVが速効的かつ抜群の効果を示した。一方8月下旬以降の温度下降期にはNPVの効果は遅効的となり、処理量が少ないと効果が劣る傾向を認めた。これに対し、定植後、9月下旬にふすまペレットで増殖した緑きょう病菌を風上におき、胞子を飛ばすことでハスモンヨトウに感染させたところ、

非常に感染率が高かった。

また、土着の緑きょう病菌に感染したハスモンヨトウの罹病個体の分布を、経時的に調査したほ場でも、同様の結果を得ることができた。

(5) 今再びのチリカブリダニ

ミヤコカブリダニの放飼前に必要としている、マイトコーネフロアブル散布の代わりに、チリカブリダニを利用することを検討した。

従来は、モニタリングが苦手な生産者ゆえに、マイトコーネフロアブルとミヤコカブリダニのスケジュール散布（放飼）で、一定の効果を得ることをモデルとした。しかし、ある程度、ハダニが増えても気づかないということは、逆に、チリカブリダニにとっては、定着し易い条件になっているともいえる。

そこで、生産者の感覚でここにハダニが発生しているであろうと思われる箇所に、大量にチリカブリダニを放飼してもらい、その後の定着状況を観察した（図9）。

チリカブリダニはハダニのツボごとによく定着し増殖していることが観察された。

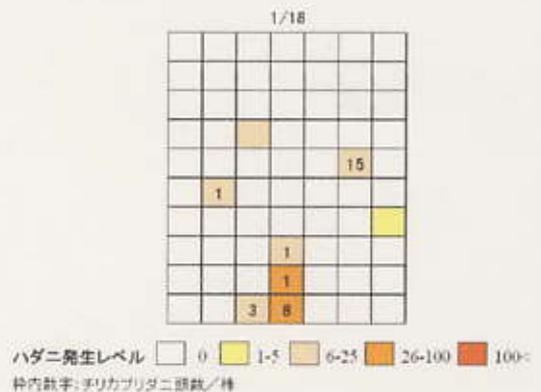


図9 ハダニのツボに定着したチリカブリダニ 2007年12月7日放飼

5 イチゴ栽培ではどこまで化学農薬を減らせるか

育苗及び本ほにおける様々な調査結果を踏まえ、今後のイチゴ栽培において、どこまで化学農薬を減らせるかについて、その可能性を探ってみた。

① 育苗期 必要となる化学農薬0~1剤

露地ナスの天敵温存型防除と同様、親株定植時にアトマイヤー粒剤を植え穴処理し、まだ気温が低い時期のアブラムシ類等の寄生を抑える。その後、気温の上昇に伴い定着する天敵によって、害虫被害を回避する。

8月中旬以降、発生が顕著となるハスモンヨトウにはNPVを使用する。

うどんこ病対策としては、窒素成分を控えるとともにバイオトラストによって発生を抑えていく。

② 本ほ 必要となる化学農薬0～4剤

定植時にモスピラン粒剤を施用し、保温開始までのアブラムシ類等を抑える。

ハスモンヨトウにはプレオフロアブルのような天敵に影響の少ない農薬を使用する（将来的には緑きょう病菌のような低温で効果を発揮する微生物資材に期待したい）。

うどんこ病には育苗期同様基肥窒素を少なくし、バイオトラストを使用することで発生を抑える。

4月までのハダニ対策はチリカブリダニとミヤコカブリダニを併用する。

4月以降、被害が顕著になるアザミウマ類に対しては、今のところ決め手となる対策がないので、化学農薬を1～2剤使用する。

以上の考えに沿って、化学農薬の使用量を検討すると、育苗ほど本ほの土壤消毒を含めても、最高7剤でイチゴ栽培が可能となる。

本県の特別栽培農産物の認証にかかる、イチゴでの慣行防除回数（延べ農薬成分使用剤数）は57回（剤）とされているので、およそ1/8にまで農薬低減できることになる。

ミヤコカブリダニを中心とした、イチゴ栽培での防除体系は、大幅な農薬低減への夢を形作るきっかけとなった。

現場にはまだまだたくさんの解決すべき課題があるが、こうした夢の実現にむけて、関係各位と連携しつつ、進んでいければ幸いである。

施設栽培におけるベクター害虫の制御 —タバココナジラミと媒介ウイルスを例として—

野菜茶業研究所 野菜IPMチーム 本多健一郎

はじめに

タバココナジラミ *Bemisia tabaci* (Gennadius) (図1) は、吸汁によって作物の生育を阻害し、排泄物(甘露)によるすす病を発生させるほか、トマト黄化葉巻病の病原ウイルス(TYLCV)を永続的に媒介することによりトマト生産に重大な被害を引き起こす。タバコ

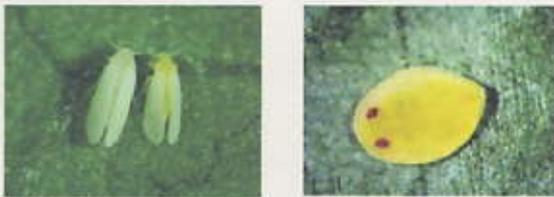


図1 タバココナジラミの成虫(左)と4齢幼虫

コナジラミはウンカ、ヨコバイ、アブラムシ、カイガラムシなどと同様に半翅目の同翅亜目(Homoptera)に属し、蛹の発育段階を持たない不完全変態昆虫である。成虫、幼虫ともに口針で植物の汁液から栄養を摂取し、甘露を排泄する。コナジラミ類は、幼虫期に固着生活を送る。卵から孵化した1齢幼虫は歩行能力を持つが、2齢になると脚を持たない固着生活者となる。幼虫期は4齢までであり、4齢終期には成虫の眼点が外から透けて見えるようになる。

1. タバココナジラミのバイオタイプ

タバココナジラミは形態的に区別できる特徴が乏しいため、過去に世界各地で様々な植物から採集された多くの個体群が、単一の「タバココナジラミ」として整理・記載された。しかし、タバココナジラミには寄主植物の異なる寄主レースや形態以外の生物学的特徴が異なる数多くのバイオタイプが知られており、なかでも北米産のバイオタイプAと中東原産で世界各地に分布を広げているバイオタイプBの間には、生化学的な特徴、遺伝子解析による特徴、寄主植物に与える生理障害の有無、個体群間の交雑能力などで大きな差異が存在する。このため、Bellows et al. (1994) は両者が種のレベルで異なっていると考え、バイオタイプBを別種シルバーリーフコナジラミ *Bemisia argentifolii* Bellows & Perring として記載した。

しかし今日では、タバココナジラミは潜在種(cryptic species)であるシルバーリーフコナジラミを含めて、数多くのバイオタイプからなる種複合(species complex)として扱われるべきと考えられている(Perring, 2001)。

Perring (2001) は、これまでに世界各地で報告されたタバココナジラミ41個体群(そのうち24個体群には特定のバイオタイプ名が与えられている)について、グループ化を試みた。その結果、タバココナジラミは7種類のグループに分けられたが、データが不十分あるいは相互に矛盾するため、今回のグループ化に含まれないバイオタイプも数多く残されている。

De Barro et al. (2005) はミトコンドリアCO1とリボソームITS1遺伝子の塩基配列データを系統解析し、世界各地のタバココナジラミ個体群がアジア、パリ(インドネシア)、オーストラリア、サハラ以南のアフリカ、地中海・小アジア・アフリカ、新世界という6種類の主要なレース(遺伝的に判別可能だが、形態的に差異が認められないグループ)と、いずれのレースにも関連づけられないアジア地域の多数の遺伝子型に分けられることを示した。

2. 日本に分布するタバココナジラミのバイオタイプ

日本では、従来からスイカズラやサツマイモ等に生息するタバココナジラミ(在来系統)が本州以西に分布し、13科23種の植物に寄生することが知られている(宮武, 1980)。また、沖縄県などの南西諸島では、本州の在来系統とはアイソザイムのバンドパターンやミトコンドリア16S rRNA遺伝子の塩基配列が異なる別系統のタバココナジラミの分布が報告されている(大森司・岡田, 1996; Lee and De Barro, 2000)。

しかし1989年にタバココナジラミのバイオタイプB(シルバーリーフコナジラミ)が海外から侵入すると、国内各地で分布を広げて各種の野菜や花卉を加害するようになった(松井, 1993; 1995a)。バイオタイプBの寄主範囲は極めて広く、日本国内では28科75種の寄主植物が報告されている(安藤・林, 1992)。バイオタイプBは高密度で寄生すると作物の生育を阻害し、幼

虫が排出した甘露に発生するすす病によって収穫物の品質低下をもたらすほか、多くの作物で葉や茎、果実を白化させ、トマトでは色彩異常果を発生させることも問題となった。1996年にTYLCVが侵入した後は、本ウイルス病の媒介虫としてその防除がより切実な問題となった。

さらに最近、スペインを原産地とする別のタバココナジラミ（バイオタイプQ）の日本への侵入が確認され（Ueda and Brown, 2006）、東北地方南部から九州まで分布を拡大している（図2）。バイオタイプQ



図2 日本国内でバイオタイプQの発生が報告された地域（網線部：2008年2月現在）

の寄主植物は、これまでに18科35種が確認され、今後さらに増加すると考えられる。バイオタイプQは、元々イペリア半島南部に分布していたが、近年分布を広げ、イタリアやドイツ、イスラエル、中国、米国などでも発生が報告されている（Nauen et al., 2002；Horowitz et al., 2003；Zhang et al., 2005；Brown et al., 2005）。

上田ら（2007）は、日本国内で発生するタバココナジラミのバイオタイプについてミトコンドリアCO1遺伝子の塩基配列などの解析を行い、本州以西でスイカズラ等に生息する在来系統をバイオタイプJpLと命名した。また、南西諸島に分布する別の在来系統がバイオタイプNauruであることも明らかにした。従って、現在日本国内で発生しているタバココナジラミには、4種類のバイオタイプ（JpL、Nauru、B、Q）が含まれている。

3. タバココナジラミの発育と増殖

日本産のバイオタイプBについて、ナス、キュウリ、ピーマン、トマトでの発育と増殖率が報告された（Kakimoto et al., 2007）。卵から成虫までの平均発育期間は、25℃の実験室条件下ではナスで21.8日、キュウリで22.4日、ピーマンで22.7日、トマトで25.6日となり、トマトでの発育期間が他の供試作物に比べ有意に長かった。幼虫期の生存率はナスで最も高く、トマトで最も低くなり、両者の間には有意差があった。平均生涯産卵数は、ナスで221.3、キュウリで167.6、ピーマンで92.3、トマトで62.9となった。内的自然増加率、純増殖率、平均世代期間は、それぞれナスで0.168、185.1、31.2、キュウリで0.153、130.7、31.8、ピーマンで0.143、73.1、30.0、トマトで0.110、36.1、32.7となり、供試した4作物のうち、バイオタイプBの増殖に最も適した作物はナスであり、最も適さない作物はトマトであると結論された。

4. タバココナジラミの越冬と耐寒性

日本在来のバイオタイプJpLは、四国では幼虫がスイカズラで越冬する。これに対してバイオタイプBは同じ場所にある野外のキャベツで越冬できなかった。若い幼虫の生存は、5℃のような低温条件によって強い悪影響を受けることがわかった（大森司・岡田, 1996）。バイオタイプQもバイオタイプBと同様に、日本の野外条件での越冬は困難と考えられるが、九州南部や四国南部などの温暖地での越冬可能性については、今後検討する必要がある。

5. タバココナジラミの化学的防除

日本在来のバイオタイプJpLについては、強い殺虫剤抵抗性は報告されなかった。1989年頃侵入したバイオタイプBは、オンシツコナジラミに有効であった多くの有機リン剤、合成ピレスロイド剤に対して抵抗性を示した（浜村, 1999）。その結果、イミダクロプリド、ニテンピラムなどのネオニコチノイド系殺虫剤を中心とする新規薬剤が導入・登録され、タバココナジラミの防除に活用されるようになった。

5. タバココナジラミの化学的防除

しかし、最近日本で発生が確認されたバイオタイプQでは、既に海外でネオニコチノイド系殺虫剤やピリプロキシフェンに対する抵抗性発達が報告されている（Nauen et al., 2002；Horowitz et al., 2003）。日本で確認されたバイオタイプQの個体群についても、海外と同様に高い殺虫剤抵抗性を有することが明らかにされつつある。今後はバイオタイプQに対して有効な薬剤を探索するとともに、抵抗性の発達しにくい気門封鎖型殺虫剤や、天敵に影響の少ない殺虫剤の効果的な使用方法を検討する必要がある。

6. タバココナジラミの生物的防除

タバココナジラミに対しては、オンシツコナジラミを対象とした天敵寄生蜂オンシツツヤコバチ *Encarsia formosa* が利用できる。

また、タバココナジラミ専用の天敵寄生蜂サバクツヤコバチ *Eretmocerus eremicus* も市販されており、気温が高い条件下ではオンシツツヤコバチよりも優れた防除効果を発揮するとされている。

タバココナジラミに有効な微生物農薬として、ポーベリア・バシアーナ、パーティシリウム・レカニ、ペキロマイセス・フモソロセウスが有効で、登録市販されている。これら微生物農薬を効果的に使用するためには、感染に好適な温度と湿度条件を設定する必要がある。

7. タバココナジラミの物理的防除

・黄色粘着板

アブラムシやコナジラミ成虫が黄色の色彩に誘引されることはよく知られている。さまざまな植物に寄生するタバココナジラミ（バイオタイプ B）成虫も黄色に強く誘引されるため、黄色粘着トラップはコナジラミ成虫が施設へ侵入するのを防ぐほか、発生個体数をモニタリングすることにより天敵放飼のタイミングを知ることができる（三宅ら、1991；林、1999）。

・近紫外線除去フィルム

タバココナジラミと天敵寄生蜂のいずれも、実験室条件下では近紫外線を除去した環境を避ける。しかし、近紫外線を除去した環境下でも、コナジラミ成虫は黄色粘着板に誘引され、天敵による寄生率も変化しない（嶋田、1994；鹿島・松井、1998ab）。近紫外線除去フィルムの展張は害虫の侵入を防ぎ、施設内の昆虫の活動を抑制するが、昆虫の繁殖活動や寄生活動を完全に妨げるわけではない。

・光反射シート

温室内および外縁部に光反射シートを設置すると、タバココナジラミの侵入や繁殖を抑制することができる。下からの光反射によって、コナジラミの飛翔行動や繁殖行動が阻害されるためだと考えられている（長塚、2000）。

・防虫ネット

タバココナジラミ成虫の侵入を抑制するだけであれば、1mmメッシュのネットでも一定の効果が認められた（青木、1992）。しかしTYLCVを保有したタバココナジラミ成虫の侵入を防止するためには、より細かい目合いの

ネットを開口部に展張する必要がある。タバココナジラミ成虫の通過を80%以上阻止するためには、0.4mm以下の目合いが必要であった（渡邊、2006）。しかし細かい目合いの防虫ネットを使用した場合、施設内の温度上昇による作業環境の悪化やトマトの生育に対する悪影響が問題となる。また、同じ目合いでも素材（糸の太さや織り方）によって空気の透過性が異なる場合もあるので、資材の選択にあたっては、タバココナジラミ成虫の通過率、ネットの空隙率、耐久性、価格などを勘案するとともに、他の防除技術との組み合わせも考慮して検討する必要がある。

8. タバココナジラミが媒介するウイルス病

タバココナジラミが媒介する植物ウイルスとしては、トマト黄化葉巻病の病原ウイルス *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) が最も重要である。TYLCVは1996年に長崎県と愛知県、静岡県でほぼ同時に発生し（加藤、1999；大貫、2000）、その後西南日本を中心に施設栽培トマトの生産地で急速に発生分布が拡大した。

日本で発生するTYLCVは海外からの侵入ウイルスと考えられ、静岡県および愛知県で得られた分離株はイスラエル産TYLCVマイルド株 (TYLCV - Mid) との相溶性が全塩基配列レベルで98%と極めて高く、両者は同じウイルス株と考えられた (Kato et al., 1998)。



図3 日本国内でトマト黄化葉巻病の発生が報告された地域と確認されたTYLCV分離株（2008年2月現在）

一方、長崎県の分離株は静岡県や愛知県の分離株とは異

なり、TYLCV イスラエル株 (TYLCV-Is) と98%の相同性を示した (大貫, 2000)。さらに2004年に高知県で発生した土佐分離株もTYLCV イスラエル株に属すると判断された (上田, 2005)。TYLCVの日本への侵入経路は明らかではないが、1996年の時点で発生が認められたイスラエルなど地中海沿岸地方や中米、北米地域などから持ち込まれたと推測される。

2008年2月までに日本で確認されたTYLCV分離株の発生分布を図3に示した。この図では都府県が最初に発生を報告した際の実分離株を記載しており、その後異なる分離株の追加発生や混合発生も起きている。TYLCVマイルド株の発生は東海地方を中心に関東地方と中国地方の一部で見られ、TYLCV イスラエル株の発生は九州のほか中国、四国、紀伊半島と関東地方にそれぞれ飛び離れていることが分かる。こうした不連続な発生分布は媒介虫 (タバココナジラミ) の飛翔移動によるものとは考えにくく、ウイルス感染植物の人為的な移動が分布拡大の主要因であることを伺わせる。

TYLCV以外にも、最近タバココナジラミが媒介するClotrovirus科、Crinivirus属の新規ウイルス (Cucurbit chlorotic yellows virus : 仮称) が九州のメロン、キュウリ、スイカの黄化症株から発見された (奥田ら, 2008)。今後はコナジラミによるウイルスの媒介生態や九州以外の地域での発生状況などに注意を払う必要がある。

9. タバココナジラミのバイオタイプとウイルス媒介能力

1996年に海外から侵入したTYLCVは、それ以前の1989年に同じく海外から侵入したタバココナジラミのバイオタイプB (シルバーリーフコナジラミ) によって媒介され、日本国内における発生分布を拡大した (加藤, 1999; 大貫, 2000; 芳賀・土井, 2002)。最近日本に侵入したバイオタイプQも、バイオタイプBと同程度に高いTYLCV媒介能力を有する (北村・本多, 2006)。また、日本在来のバイオタイプJpLもTYLCV媒介能力を持つが、本バイオタイプはトマトで増殖せず、トマトを餌植物とした場合の成虫死亡率も高いため、実質的な媒介虫にはなり得ない (北村・本多, 2006)。

10. タバココナジラミとトマト黄化葉巻病の総合防除

タバココナジラミによる被害は、直接的な吸汁害よりもトマト黄化葉巻病などのウイルス病媒介が中心である。

従ってタバココナジラミ自体を防除するよりも、ウイルスの伝染環を断ち切るような、総合的な管理技術が重要となる。

タバココナジラミは夏季には多くの種類の寄主植物で育ち、これら罹病トマト以外の植物で発育した大多数のコナジラミは病原ウイルス (TYLCV) を持たない無毒虫である。熊本県などの調査によれば、雑草地で捕獲されたタバココナジラミ成虫はすべて無毒虫であり、罹病トマトの栽培施設内で捕獲された個体のみ保毒虫であった (長崎県総合農林試験場ほか, 2004)。野菜茶業研究所が2004年に三重県北部のトマト栽培地帯で行った調査では、8月から11月にかけて野外に設置したトマト苗で捕獲されたタバココナジラミ成虫のTYLCV保毒率は、全体で10~15%以下という低い値であった (本多・北村, 2005)。

大部分が無毒虫である野外のタバココナジラミ個体群を殺虫剤散布などによって徹底防除しても、TYLCV保毒虫に対する防除効果は低い。むしろ保毒虫の発生源である野良生えトマトを除去し家庭菜園トマトで防除を行って保毒虫そのものを減らす方が、TYLCVに対する防除効果は高いと考えられる。また、トマト栽培終了時に株を抜根し、完全に枯死するまで施設を密閉する蒸し込み処理を行うことによって、保毒虫の施設外への脱出を阻止すると同時に病原ウイルスの野外への放出も防止することができる (古家, 2006)。

施設開口部への防虫ネット展張や近紫外線除去フィルムの使用による保毒虫侵入の防止、定植時の粒剤処理等を組み合わせることで、トマト黄化葉巻病の発生を効果的に抑制することができる (小川, 2004; 小川ら, 2004)。また、防虫ネット展張と定植後の気門封鎖剤および糸状菌製剤の散布によっても黄化葉巻病の発生を抑制できる (溝辺, 2006)。こうした防除技術を基本として、黄色粘着板や黄色粘着テープによるコナジラミ成虫の捕殺や、春の施設内コナジラミ密度を抑制する天敵寄生蜂の利用など、各種の防除手段を効果的に組み合わせながら施設内外の保毒虫密度とウイルス量を減少させていくことが、トマト栽培地帯におけるトマト黄化葉巻病の流行防止につながると言えよう。野菜茶業研究所では、トマト黄化葉巻病の防除に関する暫定的な技術指針*を取りまとめたので、参考にしていただきたい。

*

http://vegeteanaro.affrc.go.jp/joho/manual/tomato_yellow_leaf.pdf

総会および講演会のお知らせ

下記の日程にて生物的防除部会の平成20年度総会および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20年6月12日(木)	午後3時~5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
総会	議題	1. 2007年度事業報告 2. 2007年度会計報告および監査報告 3. 新役員選出 4. 2008年度事業計画(案) 5. 2008年度予算(案)
講演	演題	「農業に有用な生物多様性の持続的利用に向けて —Functional Agrobiodiversityの持続的利用—」
	演者	(社)農林水産技術情報協会 平井一男氏 (前:(独)農業環境技術研究所)

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。

発行 東京農業大学総合研究所研究会

生物の防除部会（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