

タバココナジラミ新系統(仮称：シルバーリーフコナジラミ)の発生とその防除対策

農林水産省野菜・茶業試験場 ^{まつ}松 ^い井 ^{まさ}正 ^{はる}春

まえがき

米国のフロリダ州で1986年頃から新タイプのタバココナジラミが多発し始め、その後、欧州、中南米、日本(大戸, 1990; 外間ら, 1991)などに瞬く間に分布拡大し、施設栽培のトマト、ポインセチアなどの野菜や花き類、露地栽培のエダマメ(青木, 1994)、メロン、落花生(McAUSLANE et al., 1993)などに被害を与えている。この新系統は、従来からワタ、サツマイモ畑などに発生している旧系統とは後述するような理由で別種であるとの報告が出され、*Bemisia argentifolii*と名付けられた(BELLOWS et al., 1994)。本稿では、最近における*B. argentifolii*に関する知見を中心にその分類、生理、生態、防除法等について述べてみたい。

I 分類と命名

PERRING et al. (1993)は、新旧両系統の交尾行動、交雑、アイソザイム分析及びPCR法を用いたDNA分析の結果を比較し、新系統は旧系統とは別種であるとし、英語の一般名をsilverleaf whiteflyとすることを提案した。また、BELLOWS et al. (1994)は、両系統の幼虫の形態的差異等も記載し、新系統を新種として*Bemisia argentifolii* BELLOWS & PERRINGと命名した。その後、この学名を採用した論文が米国で相次いで出されている。

日本で発生しているタバココナジラミ新系統は、米国の*B. argentifolii*とアイソザイムやDNAのレベルでは直接比較されていないが、下記の理由で*B. argentifolii*に相当すると思われる。すなわち、日本の新系統も、①各種植物で異常症を起こす(松井, 1992; 外間ら, 1993)、②スイカズラに寄生する在来系統とは交雑しない(大泰司ら, 1992)、③エステラーゼ・アイソザイムのパターンが在来系統と異なる(大泰司ら, 1992)、④ポインセチアやトマトで在来系統よりも増殖しやすい(岡田・大泰司, 1995)、⑤終齢幼虫の胸部周縁のワックス突起の存在する区間が在来系統よりも狭い(BELLOWS et al., 1994)(口絵写真参照)などの形態的差異がある、などの

特徴が認められる。

したがって、在来系統をタバココナジラミ*B. tabaci*とすると、新系統は別種であるので、タバココナジラミ新系統と呼ぶのは不適当であり、和名を付ける必要がある。矢野(1994)は、米国における*B. argentifolii*の研究状況等を紹介する中で本種をシルバーリーフコナジラミと呼称した。本稿においても、これを踏まえるとともに、コナジラミ分類の専門家である大阪市立自然史博物館の宮武頼夫氏のご意見にも従い、シルバーリーフコナジラミとして記述していきたい。シルバーリーフコナジラミはこれまで、タバココナジラミ新系統, new type, biotype B, poinsettia strainなどの様々な呼び方で旧系統と区別されてきたが、ここでは両種の区別が明らかなものについては、シルバーリーフコナジラミとして整理し記述する。

II 遺伝的・生理的特性

シルバーリーフコナジラミとタバココナジラミのRAPD-PCR法を用いたDNA分析がGAWEL and BARLETT (1993)によっても行われ、両コナジラミの種間レベルでの差異が確認された。一方、シルバーリーフコナジラミとタバココナジラミの18S rDNA、及び両種の共生微生物の16S rDNAの塩基配列の比較では、種間の差は認められなかった(CAMBELL, 1993)。また、シルバーリーフコナジラミとオンシツコナジラミとでは、クチクラの脂質に大きな差があるが、シルバーリーフコナジラミとタバココナジラミとでは差が少なく、両種の識別には使えない(NEALET et al., 1994)。

III 異常症

1 異常症を起こす植物種及び加害密度

シルバーリーフコナジラミ幼虫が寄生する多くの植物で、葉の寄生部位に退緑小斑点(chlorotic spot)が生じた。また、茎ないし葉の退緑ないし白化(silver leaf)がウリ科、アブラナ科、セリ科植物等の植物で起こり、トウガン、カボチャでは果実の退緑も観察された(外間ら, 1993)。

カボチャの白化症の程度と幼虫密度には密接な関係が認められた(SCHUSTER et al., 1991; COSTA et al., 1993)

The Occurrence of a New Whitefly, *Bemisia argentifolii* BELLOWS & PERRING, and its Control Measures in Japan. By Masaharu MATSUI

b)。トマト果実の着色異常症と幼虫密度との関係 (西東・尾崎, 1991; 松井, 1992 a) やエダマメの白化症とコナジラミ密度との関係 (青木, 1994) についても調べられている。レタス及びアブラナ科野菜の1種 kai choy では、シルバーリーフコナジラミが多数寄生すると生育重量が減少し、レタスの葉の黄化や kai choy の葉巻症状が生じた (Costa et al., 1993 a)。

2 カボチャ白化症の発生機構

シルバーリーフコナジラミが寄生し白化症を起こした葉からウイルス粒子は検出されない (BHARATHAN et al., 1990)。また、幼虫を除去したり薬剤防除を行うと、その後展開した葉は緑色となる。発症因子は、接木や機械的接種では伝染しない (YOKOMI et al., 1990)。このように、カボチャ白化症は、既往の植物ウイルス病とは異なる発症状況を呈する。

BHARATHAN et al. (1990, 1992) は、幼虫の存在しない白化葉からも2種類の dsRNA 断片が検出されること、白化症の程度と RNA の蓄積量に明りょうな正の相関があること、密度勾配遠心による膜及び核分画に dsRNA が存在し、ペレットに RNA 依存 RNA ポリメラーゼ活性が検出されることなどから、白化症はウイルス様因子によって起こると推察した。

一方、YOKOMI et al. (1990) は、カボチャの白化葉には dsRNA は含まれず、虫体に2種類の dsRNA が存在することを示した。JIMENEZ et al. (1994) は、各地のシルバーリーフコナジラミはいずれも 7.0 Kb の dsRNA を保有しているが、タバココナジラミからは検出されないこと、しかし、タバココナジラミもごく弱い白化症を起こすこと (COHEN et al., 1992)、シルバーリーフコナジラミの幼虫が寄生しても白化症を起こさない植物があるが、これに寄生した幼虫から dsRNA が検出できること、などからカボチャの白化症は必ずしも dsRNA の存在とは関係しておらず、白化症はシルバーリーフコナジラミの吸汁に伴う毒素的な因子に対する植物側の反応であると考察し、さらに、dsRNA はシルバーリーフコナジラミに白化症とは無関係に保有されている RNA ウィルスに由来するのではないかと推察した。このように異常症の発現機構についてはまだ論争中である。

シルバーリーフコナジラミ体内には、共生微生物を含むマイセトームが存在するが、成虫を抗生物質で処理すると次世代幼虫のマイセトームが縮小するとともに、その内部に生息する共生微生物も減少し、白化症発現能力が弱くなった (Costa et al., 1993 c)。共生微生物を電子顕微鏡により観察すると、細胞壁を有するものと無いものの2種類が観察された (Costa et al., 1994)。今後、白化

症に対する共生微生物の関与の有無等を究明する必要がある。

シルバーリーフコナジラミの寄生したトマトの葉は、クロロフィル含量、光合成量、光合成能力及び蒸散量のいずれも減少すると報告されている (BUNTIN et al., 1993)。

IV 発生生態等

1 発生生態, 行動

シルバーリーフコナジラミのポインセチア及びタバコでの発育期間等が詳しく調べられた (ENKEGAARD, 1993)。スイカズラに寄生する在来のタバココナジラミは野外で越冬できるが、シルバーリーフコナジラミは比較的低温に弱く、5°C程度でも孵化率が低下し、香川県善通寺市では野外越冬が不可能であった (岡田・大泰司, 1995)。シルバーリーフコナジラミの吸汁及び産卵行動が、電気波形的に調査され、コナジラミの一種 *Parabemisia myricae* との間に差が認められた (WALKER et al., 1994)。

2 ウィルス媒介性

タバココナジラミは、マメ科植物など多くの作物にウィルス病を媒介する (本田, 1989)。タバココナジラミとシルバーリーフコナジラミは別種ということなので、ウィルス媒介能力に差が存在する可能性が十分考えられる。COHEN et al. (1992) は、タバココナジラミは lettuce infectious yellows virus を媒介するが、シルバーリーフコナジラミは媒介しないと報告した。また最近、シルバーリーフコナジラミによって媒介される新しいジェミニウィルスがフロリダ州のトマト栽培で問題となっている (ABOUZID and HIEBERT, 1991)。一方、Tomato yellow leaf curl geminivirus はシルバーリーフコナジラミによっても伝搬される (MEHTA et al., 1994)。今後、シルバーリーフコナジラミとタバココナジラミのウィルス伝搬能力の差を明らかにしていく必要がある。

3 天敵相

タバココナジラミについては、世界的に既に多数の天敵類が報告されており (GERLING, 1990)、日本でも6種類の *Encarsia* 属寄生蜂 (梶田, 1993) やテントウムシ類、クサカゲロウ類などの捕食性天敵などが知られている。

シルバーリーフコナジラミの天敵相が米国フロリダ州の落花生畑で調査され、*Encarsia* 属3種、*Eretmocerus* 属1種の寄生蜂が認められた。また、秋にはその寄生率が90%を超える場合もあり、防除上天敵の温存が重要と考えられた (McAUSLANE et al., 1993)。日本では *E. transvena*, *E. japonica*, *E. formosa* がシルバーリーフコナジラミに寄生するとともに、上記の捕食性天敵が報告

された（松井，1994）。各種の寄生蜂が両コナジラミに対して寄主選好性を示すかどうかは不明である。

V 防 除 法

1 薬剤防除

日本でシルバーリーフコナジラミが発生し始めた翌年には、早くも有効薬剤に関する報告が出され、エトフェンプロックス、キノメチオネート、プロフェジンなどに防除効果が認められた（大野・廣田，1990；河名ら，1990；牛田・宮武，1990）。その後、ピリダベン（山田・田中，1992）や、イミダクロプリド、ニテンピラム（CARDOZO・松井，1992）、アセタミプリドなどのクロロニコチニル系薬剤、合成ピレスロイド剤と有機リン剤の混用（河名・福田，1992）、オレイン酸ナトリウム，CG-184（試験番号），幼若ホルモン様作用を有するピリプロキシフェンなど多くの有望な薬剤が試験されている。今後、各種作物でこれらの多様な薬剤の登録促進を図り、薬剤抵抗性の発達を回避するためのローテーション散布の体系を確立していくことが重要である。

2 物理的防除法

シルバーリーフコナジラミの加害による露地栽培カボチャの白化症を防止するためには、被覆資材による畝のべたがけが有効である（WEBB and LINDA，1992）。施設栽培では、白色あるいは銀色寒冷紗で開口部を遮蔽することにより、シルバーリーフコナジラミの侵入・発生が数分の一以下に抑制された（青木ら，1992）。また、寒冷紗にエトフェンプロックスあるいはキノメチオネートを吸

着させると本害虫の網内部への侵入が一層低下し、さらに、寒冷紗にピリプロキシフェンを吸着させると、網を通過したシルバーリーフコナジラミ成虫の産下卵の孵化が効果的に阻害された（金城・松井，1994）。紫外線除去フィルムでハウスを被覆するとシルバーリーフコナジラミの侵入行動が阻害されるので（嶋田，1994）、防虫網と組み合わせれば育苗用ハウス等へのコナジラミ類の侵入防止に効果的である。最近、黄色テープに幼若ホルモン様薬剤ピリプロキシフェンを含有させたものをトマト栽培施設内に吊るし、コナジラミを誘引、接触させて発生を長期間にわたって抑制する方法が注目されている（図-1）。

3 天敵利用

シルバーリーフコナジラミに対するオンシツツヤコバチ *Encarsia formosa* の放飼試験が、ポインセチア（PARRELLA et al., 1991；BENUZZI et al., 1990）やトマト（松井，1992 b, 1995 a）で行われ、密度抑制及び被害回避が可能であることが示された（図-2）。しかし、オンシツツヤコバチは、シルバーリーフコナジラミよりもオンシツコナジラミ *Trialetrodes vaporariorum* の方をやや選好する傾向（BOISCLAIR et al., 1990；松井・中島，1991）があるので、両種コナジラミが混在する条件下では、本寄生蜂のシルバーリーフコナジラミに対する密度抑制効果が弱まる恐れがある。HENTER et al. (1993) は、このような問題点を改善するためにシルバーリーフコナジラミでオンシツツヤコバチを継代飼育したところ、この系統はオンシツコナジラミで継代した系統よりもシルバーリーフコナジラミに対して寄生率がやや高くなることを示した。しかし、シルバーリーフコナジラミから羽化するオ

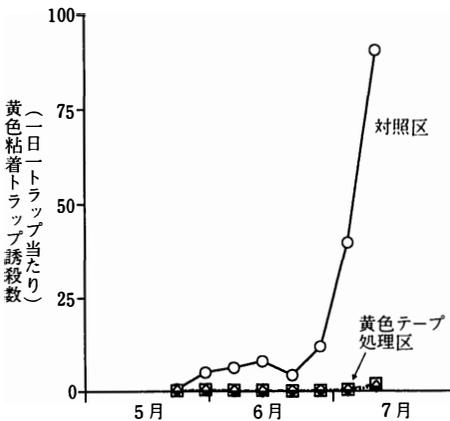


図-1 施設栽培トマトでのシルバーリーフコナジラミに対するピリプロキシフェン含有黄色テープ処理の効果

□ 1 m/4 株, ◆ 1 m/2 株
テープは4月21日に1回処理

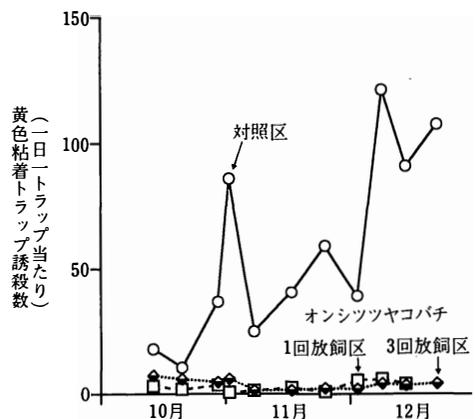


図-2 施設栽培トマトでのシルバーリーフコナジラミに対するオンシツツヤコバチの放飼効果（松井，1995 a）

ンシツツヤコバチは、体サイズが小さく卵巣小管も少ない (BOISCLAIR et al., 1990) などの問題点がある。筆者の試験によれば、両種コナジラミが混在していても、オンシツツヤコバチをそれらの密度が低いときから十分量放飼すれば、両種コナジラミとも低水準に抑制されることが確認された (松井, 1995 b)。オンシツツヤコバチの利用に当たっては、コナジラミ以外の病害虫対策として、寄生蜂に影響の少ない選択的薬剤 (河合, 1988) を使用することが不可欠である。また、オンシツツヤコバチの放飼密度は、単にシルバーリーフコナジラミに対する比率だけではなく、本寄生蜂の分散速度と放飼距離との関係も考慮に入れる必要がある。

オンシツツヤコバチ以外に小型のテントウムシ *Delphastus pusillus* が天敵素材として有望視され、発育、捕食量などについて調査され、1世代当たりきわめて多数のコナジラミ (1万個の卵, 700頭の4齢幼虫) を捕食するが、多数のコナジラミを捕食しないと産卵しにくいことが明らかにされた (HOELMER et al., 1993)。本種はコナジラミ類の卵を中心としてすべての齢期を捕食するが、コナジラミ幼虫の内部に *E. transvena* や *Eretmocerus* sp. の3齢幼虫あるいは蛹が寄生しているものは避ける傾向を示すので、これら寄生蜂と一緒にコナジラミ防除に使用できると考えられている (HOELMER et al., 1994)。

シルバーリーフコナジラミに対して、昆虫寄生菌である *Verticillium lecanii* が日本でも試験され高い殺虫効果を示したが (西東, 1992; 増田・菊地, 1993)、感染には高湿度が必要とされる。一方、*Aschersonia* sp. は、やや湿度が低くても感染可能である (FRANSEN, 1990)。また、*Beauveria bassiana* は、*V. lecanii* と比べると殺虫効果がやや劣るが、ミナミキイロアザミウマとの併殺が可能である (黒木ら, 1993)。

引用文献

- 1) 青木典克 (1994) : 関西病虫研報 36 : 43~44.
- 2) BELLOWS, T. S. Jr. et al. (1994) : Ann. Entomol. Soc. Am. 87 : 195~206.

- 3) BHARATHAN, N. et al. (1990) : Plant Pathology 39 : 530~538.
- 4) ——— et al. (1992) : Phytopathology 82 : 136~141.
- 5) BOISCLAIR, J. et al. (1990) : SROP/WPRS Bull. 13 (5) : 32~35.
- 6) COHEN, S. et al. (1992) : Phytopathology 82 : 86~90.
- 7) COSTA, H. S. et al. (1993 a) : Plant disease 77 : 969~972.
- 8) ——— et al. (1993 b) : Phytopathology 83 : 763~766.
- 9) ——— et al. (1993 c) : Ann. Entomol. Soc. Am. 86 : 740~748.
- 10) ——— et al. (1994) : Protoplasma 176 : 106~115.
- 11) ENKEGAARD, A. (1993) : Bull. Entomol. Res. 83 : 535~546.
- 12) HENTER, H. J. et al. (1993) : IOBC/WPRS Bull. 16 (2) : 67~70.
- 13) HOELMER, K. A. et al. (1993) : J. Econ. Entomol. 86 : 322~329.
- 14) ——— et al. (1994) : Environ. Entomol. 23 : 136~139.
- 15) 外間也子ら (1993) : 関東東山病虫研報 40 : 217~219.
- 16) JIMENEZ, D. R. et al. (1994) : Entomol. exp. appl. 70 : 146~152.
- 17) 梶田泰司 (1993) : PULEX 81 : 5.
- 18) 金城衣恵・松井正春 (1994) : 関東東山病虫研報 41 : 217~221.
- 19) 黒木修一ら (1993) : 九病虫研会報 39 : 111~113.
- 20) 増田俊雄・菊地修 (1993) : 北日本病虫研報 44 : 191~193.
- 21) 松井正春・中島武彦 (1991) : 関西病虫研報 33 : 93~94.
- 22) ——— (1992 a) : 応動昆 36 : 47~49.
- 23) ——— (1992 b) : 関西病虫研報 34 : 53~54.
- 24) ——— (1994) : 同上 36 : 41~42.
- 25) ——— (1995 a) : 応動昆 39 : (印刷中)
- 26) ——— (1995 b) : 関西病虫研報 37 : (印刷中)
- 27) MCAUSLANE, H. J. et al. (1993) : Environ. Entomol. 22 : 1043~1050.
- 28) 岡田忠虎・大泰司誠 (1995) : タバココナジラミの防除に関する研究. 生理, 生態の解明. 農林水産技術会議事務局編. (印刷中)
- 29) 大泰司誠ら (1992) : 第52回昆虫・第36回応動昆合同大会講要 p. 238.
- 30) PERRING, T. M. et al. (1993) : Science 259 : 74~77.
- 31) 西東力 (1992) : 関東東山病虫研報 39 : 209~210.
- 32) 嶋田知英 (1994) : 同上 41 : 213~216.
- 33) WEBB, S. E. and S. B. LINDA (1992) : J. Econ. Entomol. 85 : 2344~2352.
- 34) 矢野栄二 (1994) インセクタリウム 31 : 402~405.
- 35) YOKOMI, R. K. et al. (1990) : Phytopathology 80 : 895~900.