

微小害虫によって媒介されるウイルス病の最近の動向

静岡県農業試験場 土井 誠

はじめに

植物ウイルスには、昆虫、ダニ、線虫などの微小動物によって媒介されるものが多い。このうちの大半が昆虫によって媒介されるものである。近年、施設栽培の花や野菜で、アザミウマ類、コナジラミ類、アブラムシ類、ダニ類などの微小害虫が多発し、大きな被害を及ぼしているが、ウイルスのベクターとしても重要である。ここでは、これら微小害虫が媒介する野菜・花き類のウイルス病の最近の動向について述べる。なお、虫媒性ウイルスについては、いくつかの総説(福士ら, 1986; 與良ら, 1983)があるので、そちらも参照していただきたい。

I アザミウマ類

アザミウマ類により媒介されるウイルスには、トマト黄化えそウイルス(TSWV), Impatiens necrotic spot virus (INSV), Tomato chlorotic spot virus (TCSV), Groundnut ring spot virus (GRSV) (PETERS et al., 1996), スイカ灰白色斑紋ウイルス Watermelon silver mottle virus (WSMV) (IWAKI et al., 1984), メロン黄化えそウイルス Melon yellow spot virus (MYSV) (加藤ら, 1994) などがあり, Bunyaviridae 科 *Tospovirus* 属に属するものが主となっている(表-1)。上記ウイルスのうち、国内で確認されているのは TSWV (小畠ら, 1976), WSMV (IWAKI et al., 1984), MYSV (加藤ら, 1994) および INSV (入山ら, 1999) の4種である。海外では *Tospovirus* 以外のタバコ条斑ウイルス(TSV), プルナスネクロティックリングスポットウイルス(PNRSV)などもアザミウマによって媒介されることが報告されている(ULLMAN et al., 1997)。なお, *Tospovirus* のアザミウマによる伝搬様式は増殖型の永続伝搬で、経卵伝染はしないとされている。

1 ミカンキイロアザミウマ *Frankliniella occidentalis* (PERGANDE)

ミカンキイロアザミウマは、我が国では1990年に初めて確認され(早瀬ら, 1991)、その後の分布拡大とと

もに TSWV の発生がキク(加藤ら, 1995)、ガーベラ(加藤ら, 1996)、レタス(守川ら, 1997) トルコギキョウ(勝部ら, 1998)、アルストロメリア(高橋ら, 1998)、シネリア(河野ら, 1998)などで大きな問題となっている。本虫は寄主範囲が広く(早瀬ら, 1991)、しかも TSWV の伝搬効率が高いことから(WIJKAMP et al., 1995; SAKURAI et al., 1998; 竹内ら, 1998)、今後、多くの作物で本ウイルスが問題化すると考えられる。なお、従来、トマト(小畠ら, 1976)、ピーマン(米山, 1980)に発生していた TSWV は、後述するようにミカンキイロアザミウマ以外のアザミウマがベクターとされている。

最近、国内で確認された INSV (入山ら, 1999) については、ミカンキイロアザミウマが唯一のベクターとされている(WIJKAMP et al., 1995; DAUGHTREY et al., 1997)。

2 ミナミキイロアザミウマ *Thrips palmi* KARNY

ミナミキイロアザミウマは、我が国では1978年に宮崎県で確認され、野菜・花きの重要害虫となっている(河合, 1993)。本虫は *Tospovirus* 属の WSMV および MYSV を媒介し(IWAKI et al., 1984; 加藤ら, 1994)、また低率ながら TSWV も媒介することが知られている(藤澤ら, 1988)。WSMV は1982年に沖縄県で確認され、スイカ、トウガンなどのウリ科作物に大きな被害を与えている(外間, 1987)。MYSV は1992年に静岡県の温室栽培メロンで初めて確認され(加藤ら, 1994)、その後、高知県のキュウリでも本ウイルスによると考えられる被害が発生している(竹内ら, 1997)。静岡県では、ミナミキイロアザミウマの徹底した防除により、MYSV の発生拡大を食い止め、根絶に成功している。

表-1 アザミウマ類が媒介する主な *Tospovirus*

アザミウマ	ウイルス
ミカンキイロアザミウマ	TSWV, INSV, (TCSV, GRSV)
ミナミキイロアザミウマ	WSMV, MYSV, TSWV
ネギアザミウマ	TSWV
ダイズウスイロアザミウマ	TSWV
ヒラズハナアザミウマ	TSWV, (TCSV)
(<i>Frankliniella schultzei</i>)	TSWV, (TCSV, GRSV)
(<i>F. fusca</i>)	TSWV
(<i>F. bispinosa</i>)	TSWV

()内は、国内未確認

3 その他のアザミウマ

我が国における TSWV のベクターとして、ミカンキイロアザミウマの発生以前には、トマトでネギアザミウマ *Thrips tabaci* LINDEMAN (小島ら, 1976) およびダイズウスイロアザミウマ *T. setosus* MOULTON (小島ら, 1984), ピーマンでヒラズハナアザミウマ *F. intonsa* (TRYBOM) (米山, 1980) が報告されていた。海外では TSWV など *Tospovirus* のベクターとして *F. schultzei* (TRYBOM), *F. fusca* (HINDS), *F. bispinosa* が知られている (PETERS et al., 1996; WEBB et al., 1998)。

II コナジラミ類

コナジラミ類は, *Geminivirus* 属, *Closterovirus* 属, *Potyvirus* 属, *Carlavirus* 属のウイルスを媒介するが, 特に *Geminivirus* と *Closterovirus* のベクターとして重要である (GERLING et al., 1996; POLSTON et al., 1997; WISLER et al., 1998)。コナジラミ類によって媒介される主要なウイルスを表-2 に示した。

1 シルバーリーフコナジラミ *Bemisia argentifolii* BELLOWS & PERRING

シルバーリーフコナジラミは, 発見当初, タバココナジラミ *B. tabaci* (GENNADIUS) と考えられていたが, BELLOWS et al. (1994) によって新種の *B. argentifolii* BELLOWS & PERRING とされた。我が国では 1989 年にポインセチアで発見され (大戸, 1990), 様々な野菜・花きに大きな被害を与えている (松井, 1995)。本虫は *Geminivirus* の Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), Tomato golden mosaic virus (TGMV), Tomato mottle virus (ToMoV) などのベクターとなっており, 我が国では TYLCV が 1996 年に静岡県と愛知県のトマトで確認されている (KATO et al., 1998)。静岡県では TYLCV はトマト以外からは発見されていないことから, このウイルスの宿主範囲は狭く, トマトを主要な発生源としていると考えられる。また, 本ウイルスは九州でも確認されたことから, 今後, 発生地域の拡大が懸念される。なお, 従来, TYLCV は経卵伝染しないとされていたが, 最近, 経卵伝染することが明らかとなっている (GHANIM et al., 1998)。今後, 海外で問題

となっている他の *Geminivirus* (TGMV, ToMoV など) (POLSTON et al., 1997) に対する監視も必要となろう。

なお, シルバーリーフコナジラミは, トマト果実をはじめ各種農作物の色素に関係する異常症の原因となっているが (SCHUSTER, 1990; 西東・尾崎, 1991; 西東, 1992), この異常症とウイルスとの関連については明らかにされていない。

2 タバココナジラミ *Bemisia tabaci* (GENNADIUS)

タバココナジラミは古くから国内に生息し, かつて, トマト黄化萎縮病とタバコ巻葉病の病原であるタバコ巻葉ウイルス (TLCV) のベクターとして問題化したことがある (尾崎ら, 1976)。また, サツマイモ葉巻病の病原であるサツマイモ葉巻ウイルス (SPLV) (OSAKI, 1991) や TYLCV のベクターとしても知られている (GERLING et al., 1996)。海外では, タバココナジラミとシルバーリーフコナジラミではウイルス伝搬能力に差があることが報告されているという (松井, 1995)。

3 オンシツコナジラミ *Trialeurodes vaporariorum* (WESTWOOD)

オンシツコナジラミは, 我が国では 1974 年に広島県で初めて確認され, 現在, 代表的な施設害虫となっている。国内ではキュウリ黄化病とメロン黄化病の病原であるキュウリ黄化ウイルス (CuYV) (YAMASHITA, et al., 1979), 海外では Beet pseudoyellows virus (BPYV) や Tomato infectious chlorosis virus (TICV) など *Closterovirus* のベクターとして知られている (WISLER et al., 1998)。

4 その他

海外では *T. abutilonea* (HALDEMAN) がトマトなどに *Closterovirus* を媒介するとされている (WISLER et al., 1998)。

III アブラムシ類

植物ウイルスは, アブラムシによって媒介されるものが最も多い (富士ら, 1986)。アブラムシによる伝搬様式は, 非永続型, 半永続型, 永続型 (循環型), 永続型 (増殖型) の四つに類別される。アブラムシ媒介性ウイルスの多くは, 非永続的に伝搬し, 1 種類のウイルスが多種類のアブラムシによって媒介される特徴がある。例えば, キュウリモザイクウイルス (CMV) は 81 種のアブラムシで媒介される (佐古, 1995)。なお, 亀谷ら (1999) はインゲンマメで発生している CMV がモモアカアブラムシにより半永続的に伝搬されることを明らかにしている。

近年の新病害として報告されたものの中から, アブラ

表-2 コナジラミ類が媒介する主なウイルス

コナジラミ	ウイルス
シルバーリーフコナジラミ	TYLCV, (TGMV, ToMoV など)
タバココナジラミ	TLCV, SPLV, TYLCV など
オンシツコナジラミ	CuYV, (BPYV, TICV など)
(<i>Trialeurodes abutilonea</i>)	(TICV など)

()内は, 国内未確認

表-3 アブラムシ類が媒介する花き類新病害の病原ウイルス^{a)}

ウイルス	宿主
Alfalfa mosaic virus	ツノナス
Alstromeria mosaic virus	アルストロメリア
Amazon lily mosaic virus	ユーチャリス
Bean yellow mosaic virus	トルコギキョウ
Broad bean wilt virus	エキザカム, スターチス, デルフ イニウム, リアトリス, ルドベキ ア
Chrysanthemum virus B	マーガレット, ミヤコフスレ
Clover yellow vein virus	リンドウ
Cucumber mosaic virus	ゼラニウム, ツキミソウ, ツノナ ス, ヒマワリ, ムギワラギク, ム ラサキバレンギク, ルドベキア, ルリジサ
Rudbeckia mosaic virus	ルドベキア
Tomato aspermy virus	ジニア
Tulip breaking virus	ケシ類
Turnip mosaic virus	ユリ類, トルコギキョウ
Watermelon mosaic virus 2	サギソウ, トルコギキョウ

^{a)}; 萩原(1998)から抜粋したものに、日本植物病理学会誌 63 巻 6 号~65 巻 2 号までの原著または講演要旨に報告(媒介試験未実施も含む)されたものを追加した。

ムシ媒介のウイルス病をとりまとめると以下のようになる。1989~95 年に国内で発生した主要野菜における 97 の新病害(我孫子, 1997)のうち、アブラムシによって媒介されるウイルス病は 4 病害(3 ウイルス)である。また、草花類の新病害として報告された延べ 240 病原(141 作物)(萩原, 1998)のうち、アブラムシによって媒介されるウイルスは延べ 26 ウイルス(22 作物)で、CMV(7 作物)とソラマメウルトウイルス(BBWV)(5 作物)の 2 種が主要なものとなっている。その後、花き類で新たに報告されたものも加え表-3 に示した。

IV その他の微小害虫

野菜・花きでは、ダニ類もウイルスのベクターとして知られている。シンビジウムなどのランではオンシツヒメダニ *Brevipalpus californicus* (BANKS) がランえそ斑紋ウイルス(OFV)を媒介する(前田ら, 1997)。また、フシダニの一種チュウリップサビダニ *Aceria tulipae* (KEIFER) は、ニンニクダニ伝染モザイクウイルス(GMbMV)を媒介する(YAMASHITA et al., 1996)。これらについては、山下(1997)の総説が詳しいので参照されたい。

おわりに

海外から侵入した微小害虫の発生拡大とともに新しい

ウイルス病が次々と発見されている。こうした微小害虫は薬剤抵抗性が高度に発達しているものが多いことから、防除は困難を極めている。特にそれらが媒介するウイルス病の対策には手を焼くことが多い。この点で、静岡県で発生した MYSV の根絶事例は参考に値するであろう。当県では 1992 年 1 月に一部地域のメロン農家(32 戸)で MYSV が確認されたのを受け、県、生産者団体、市町村、農家が連携して薬剤によるミナミキイロアザミウマの根絶防除、封じ込め、発生拡大防止を図った。その結果、翌年 3 月以降、本ウイルス病は全く認められなくなった。本ウイルス病の初確認から 1 年 3 か月で根絶したことになる。いち早い発生確認と関係機関・地域を挙げた素早い対応が何より重要と考えられる。

引用文献

- 1) 我孫子和雄(1997): 植物防疫 51: 316~320.
- 2) DAUGHTREY, M. L. et al. (1997): Plant Disease 81: 1220~1230.
- 3) 藤澤一郎ら(1988): 日植病報 54: 392.
- 4) 福土貞吉ら(1986): 植物のウイルス病, 養賢堂, 東京, pp. 71~128.
- 5) GERLING, D. and R. T. MAYER (1996): Bemisia: 1995 Taxonomy, Biology, Damage, Control and Management, Intercept, Andover, pp.702.
- 6) GHANIM, M. et al. (1998): Virology 240: 295~303.
- 7) 萩原 廣(1998): 植物防疫 52: 31~40.
- 8) 早瀬 猛・福田 寛(1991): 同上 45: 59~61.
- 9) 外間敦男(1987): 同上 41: 574~577.
- 10) 入山敬一ら(1999): 日植病報 65: 379.
- 11) IWAKI, M. et al. (1984): Plant disease 68: 1006~1008.
- 12) 亀谷満朗ら(1999): 日植病報 65: 387.
- 13) 加藤政彦ら(1994): 同上 60: 397.
- 14) ———ら(1996): 同上 62: 342.
- 15) KATO, K. et al. (1998): Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 64: 552~559.
- 16) 勝部和則ら(1998): 日植病報 64: 402.
- 17) 河合 章(1993): 植物防疫 47: 112~114.
- 18) 河野敏郎ら(1998): 日植病報 64: 597~598.
- 19) 小島博文ら(1976): 同上 42: 287~294.
- 20) ———ら(1984): 同上 50: 541~544.
- 21) 前田孚憲ら(1997): 同上 63: 524.
- 22) 松井正春(1995): 植物防疫 49: 111~114.
- 23) 守川俊幸ら(1997): 北陸病虫研報 45: 11~16.
- 24) 大戸謙二(1990): 植物防疫 44: 264~266.
- 25) 尾崎武司ら(1976): 同上 30: 458~462.
- 26) OSAKI, T. and T. INOUE(1991): Bull. Univ. Osaka Pref., Ser. B 43: 11~19.
- 27) PETERS, D. et al. (1996): Acta Hort. 431: 29~43.
- 28) POLSTON, J. E. and P. K. ANDRSON (1997): Plant Disease 81: 1358~1369.
- 29) 西東 力・尾崎 丞(1991): 農及園 66: 747~748.
- 30) ———(1992): 今月の農業 25(8): 69~71.
- 31) 佐古宣道(1995): 植物病理学事典(日本植物病理学会編), 養賢堂, 東京, pp.219~222.
- 32) SAKURAL, T. et al. (1998): Appl. Entomol. Zool. 33: 583~588.
- 33) SCHUSTER, D. J. et al. (1990): HortScience 25: 1618~1620.
- 34) 高橋義行ら(1998): 関東病虫研報 45: 105~108.
- 35) 竹内繁治ら(1997): 日植病報 63: 259.
- 36) 竹内妙子ら(1998): 同上 64: 598.
- 37) ULLMAN, D. E. et al. (1997): Thrips as Crop Pest (ed. Lewis, T.), CAB International, Cambridge, pp. 539~565.

- 38) WEBB, S. et al. (1998): Abstracts of papers and poster presentations presented at the Fourth International Symposium on Tospoviruses and Thrips in Floral and Vegetable Crops, held 2-6 May 1998 in Wageningen, The Netherlands, Organised by PETERS, D. and GOLDBACH, R., p.67.
- 39) WIJKAMP, I. et al. (1995): Phytopathology 85: 1069~1074.
- 40) WISLER, G. C. et al. (1998): Plant Disease 82: 270~280.
- 41) YAMASHITA, K. et al. (1996): Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 62: 483~489.
- 42) YAMASHITA, S. et al. (1979): ibid. 45: 484~496.
- 43) 山下修一(1997): 植物防疫 51: 471~476.
- 44) 米山伸吾(1980): 同上 34: 151~154.
- 45) 奥良 清ら(1983): 植物ウイルス事典, 朝倉書店, 東京, 632 pp.

新刊紹介

「インドネシア・南カリマンタン州の食用作物・野菜の害虫獣及び病害写真図版 (英文)」

Pests and diseases on food crops and vegetables in South Kalimantan, Indonesia in colour plates Nos. 1-16. O. Mochida, K. Nakasono, K. Ueda, N. Shimizu, T. Nakano, T. Kiyonaga and T. Higashimaki (1999) 農用地整備公団, 東京, A4 版, 24 pp.

この印刷物は、農用地整備公団がインドネシア移住者と共同で、1995年から5年間にわたって実施した熱帯林保全プロジェクトの最終報告書(英文5冊)のうちの1冊である。

21種類の作物で確認された害虫、害獣、病害など約140種がリストアップされている。内訳は害虫91、害獣6、線虫3、軟体動物1、病害36、その他生理障害1である。その主なものの病害虫と被害の写真などが16図版(16ページ)掲載されている。この印刷物は、持田

作氏らが主として97-98年に行った調査をまとめたものである。

発展途上国では、しばしばそこに発生している病害虫の診断・同定の必要に迫られる時がある。しかし現地ではそれが意外に難しい。なんとすれば病害虫の図版類がほとんどないか、あっても貧弱で役に立たない場合が多く、まわりの有識者に聞いても適切な判断が得難いからである。主要作物はまだしも、マイナー作物の病害虫となるとなおさらである。

この印刷物は、現地で病害虫を図版と見比べて、大方の判定をするのに役立つと思われる。写真はよく撮れていて被害状況が分かるので、東南アジアに出掛ける病害虫関係者に紹介しておきたい。調査が行われたカリマンタンは、動物相が東洋区のマレー亜区に属し、近隣地域のジャワ島、スマトラ、マレーシアなどの地域との共通種が多いから、これらの地域でも役立つであろう。

ただ欲を言えば、多少なりとも図版に紹介した病害虫の発生状況や重要性の記述があるとよかったと思う。今後これらを含めた完成品を期待したい。(内藤 篤)

本会発行のシリーズ図書：植物保護ライブラリー

各冊 B6判 定価 1,326 円 (本体 1,263 円 + 税)

「イネいもち病を探る」—研究室から現場まで—	小野小三郎 著 口絵カラー 2 頁 本文 174 頁	送料 240 円 本文 174 頁
「作物の病気を防ぐくすりの話」	上杉 康彦 著 本文 121 頁	送料 240 円
「虫たちと不思議な匂いの世界」	玉木 佳男 著 本文 187 頁	送料 240 円
「日本ローカル昆虫記」—虫の心・人の心—	今村 和夫 著 本文 220 頁	送料 310 円
「ミクロの世界に魅せられて」—植物病原細菌の虚像と実像—	後藤 正夫 著 本文 221 頁	送料 310 円
「茶の効用と虫の害」	刑部 勝 著 本文 166 頁	送料 240 円
「リンゴ害虫の今昔」—害虫防除と環境—	奥 俊夫 著 本文 270 頁	送料 310 円

ご購入は、直接本会「出版情報グループ」に申し込むか、お近くの書店でお取り寄せ下さい
(社)日本植物防疫協会 〒170-8484 東京都豊島区駒込 1-43-11 Tel: (03)3944-1561 Fax: (03)3944-2103