

静岡県におけるメロン黄化えそ病根絶の経過

静岡県農業試験場病害虫部 **いけ 池** **だ 田** **ふ 二** **み 三** **たか 高**
 静岡県農業試験場植物バイオプロジェクトスタッフ **か 加** **とう 藤** **きみ 公** **ひこ 彦**
 静岡県農林水産部野菜花き室 **つか 塚** **もと 本** **たけ 剛** **ひろ 弘**

はじめに

1992年に静岡県袋井市の温室メロンに発生したウイルス病は、加藤ら(1999, 2000 a, 2000 b)によりこれまでに報告がなかった新種のウイルスによる病気であり、メロン黄化えそ病と命名された。このメロン黄化えそ病は、1993年春に袋井市で終息以来、現在に至るまで再発生はなく根絶されたと考えられる。激甚な被害を発生させたウイルス病が根絶できたことは、非常に珍しい事例と思われる。当時、どのようにして根絶に成功したかは、今後の新病害虫対策上参考となることが多いと思われるので、その防除対策経過について報告する。

I 温室メロンの栽培概要

静岡県袋井市は、温室メロンの最も古い産地である。1992年当時、栽培農家は601戸であり、1農家平均7.6棟のガラス温室を有している。農家は1棟が124 m²の専用のガラス温室で、各棟において平均4.5回の周年栽培を行っている。このためどの農家においても、1年中定植から収穫にいたる様々なステージの温室メロンが存在している。

II ウイルス病発生の経緯

静岡県温室農業協同組合(県温室組合)には4支所があり、支所ごとに組合員による技術指導組織を作り、

表-1 メロン黄化えそ病の発病状況と推定被害額

項目	1992年1月	1992年9月	1992年12月	1993年3月
発生農家数(戸)	4	32	24	0
発生面積(a)	56	470	375	0
被害額(万円)	200	2,100	17,000	15,000
備考	ウイルス病発生開始	ウイルス病被害拡大	防除対策実施	撲滅に成功

注) 被害は前回調査時点からの推定累積被害額。

A Record of the Extermination of Melon Yellow Spot Virus (MYSV) in Shizuoka Prefecture. By Fumitaka IKEDA, Kimihiko KATO and Takehiro TSUKAMOTO

(キーワード:メロン, MYSV, ミナミキイロアザミウマ, 根絶防除対策)

個々の組合員(農家)に栽培や防除の技術指導や情報提供を行っている。病害虫関係は、生産部の病理班が担当している。1991年秋に袋井市にある支所(組合支所)の1農家において、収穫近い温室メロンの数株に、葉脈が黄化し退緑斑点が多数発生した異常葉が発生した。この時には、それらの果実の品質低下は特に見られなかったが、栽培を継続するにつれて生育初期から被害症状の著しい株が発生し、品質低下や収穫不能の果実が生じた。

近隣の農家にも発生が始まり、農家の間で問題となった。1992年1月に、県温室組合、組合支所、中遠農業改良普及所(現農業改良普及センター)、中遠病害虫防除所(1996年静岡県病害虫防除所に統合)が調査した結果、4戸に異常症状が発生していることを確認し、静岡農業試験場にも報告があり、原因究明と防除対策を要望した。その後、表-1に示すようにこの異常症状は4戸の農家に継続して発生するとともに、徐々に周辺農家にも拡大した。組合支所は、現地調査から数種ウイルスの複合感染によるものではないかと推定し、4月に支所長を委員長として、組合の病理班の指導者からなるウイルス病防除対策委員会(対策委員会)を設け組織的に原因究明と防除対策を開始した。

本病の症状の特徴は、以後の研究で詳細が明らかとなったが、葉脈に沿って黄化し、退緑斑点が多数発生する。後にえそ斑点となり葉全体は黄化する。生育初期に感染するほど病徴は激しく、交配期以前に本ウイルスに感染すると、果実にはモザイクが発生し、肥大停止、ネットの不良となる。また、発病果実の果肉には淡褐色の斑点が発生するなど、外観、品質とも著しく低下して商品性は完全に消失する。しかし、交配20日以降の感染であると果実の品質には大きな影響は見られない。

III アブラムシの防除対策の開始

発病農家では3月から室内に黄色水盤をおいて調査をしたところ、多数のアブラムシが誘殺されたので、農家もアブラムシが媒介するウイルス病と信じるようになった。4月には発病農家では換気窓に防虫網を張り、殺虫剤の定期的散布を行うとともに、アブラムシの発生源と

なる温室メロン周辺の除草を徹底した。

袋井市役所では対策委員会の要請を受けて、7月に温室近くの街路樹の剪定や防除、路側帯の除草を実施した。アブラムシの発生はほとんどなくなったが、異常症状は増加を続けた。

IV ミナミキイロアザミウマの防除対策の開始

一方、初期の頃から発病が継続していた農家のY氏は、病理班の指導者であったことから独自に精力的に原因究明に取り組んだ。5月以降、育苗期から完全にアブラムシ対策を行っても発病株は増加し、発病農家も拡大することから、7月に入りミナミキイロアザミウマがウイルスのベクターではないかと提案し、他の農家も同様の考えに到った。

8月に入り、県温室組合と組合支所の要請を受けて農業試験場、地元の中遠農業改良普及所、中遠病害虫防除所は、先に発足した対策委員会のメンバーとなり、ミナミキイロアザミウマの具体的な防除対策の指導とウイルスの種の同定を開始した。

ウイルス病防除対策委員会は、発病戸数がさらに拡大するので8月20日に組合支所の会議室において全農家を対象に本病の防除対策会議を開催した。農業試験場はミナミキイロアザミウマを対象として表-2の防除対策を提案した。薬剤については、育苗期から収穫前までの生育期に応じた薬剤を処理すること。発生密度が高まると急速に増加するので、新芽や葉の寄生を確認したらただちに薬剤を処理する低密度防除を行うこと(池田, 1985)。青色の粘着リボンを吊るしてモニタリングし、目標はゼロであるが、とりあえず1本当たり1週間の成虫誘殺数は、10頭以内になるように薬剤処理を行うことを指導した。また、薬剤以外の防除として、温室の換気窓への防虫網の取り付け、温室周辺の雑草や自家用の野菜・花きはミナミキイロアザミウマの発生源となって

表-2 薬剤による防除対策

育苗期：発芽後から定植直前までアグロスリン水和剤 あるいはスプラサイド水和剤の散布。
定植6日前：バイデート粒剤の鉢処理とスプラサイド水和剤の散布。
定植時：オンコル粒剤の株元処理またはガゼット粒剤の植え穴処理。
定植後から収穫前まで：アグロスリン乳剤、スプラサイド水和剤、バッサ乳剤、デミリン水和剤のうちから1剤を低密度時に散布。
収穫完了後：収穫後はただちに温室を密閉して2日間クローピクリンくん蒸を行い、株に寄生しているミナミキイロアザミウマの成虫および幼虫を、完全に死滅させた後に残渣を温室外に持ち出す。

いること(池田ら1984)や本ウイルスの寄主になっている可能性もあることから温室周辺を裸地にすること、農家間の苗の移動の禁止などを合わせて指導した。

9月9日には、地元の農林事務所において、県庁担当者および各農業改良普及所職員も含めて対策委員会を開催し、新病害の脅威を認識するとともに、組織的に根絶指導を行うことを再確認した。組合支所および農業改良普及所は、農家に対し新病害の啓蒙、防除対策指導、発生状況の把握、病害虫防除所は農薬の安全な使用法の指導、農業試験場は防除法の開発と指導、防除効果の確認、ウイルスの解明と感染経路など原因究明を行うことを取り決めた。

また、情報の不足から他地域での発生も懸念されたことから、県温室組合では、12月に県下の全組合員1,549人を対象に現地調査やアンケート調査を行ったところ、本病の発生は特定地域に限定されていることが明らかとなり、この地域で根絶を図れば他地域へのまん延防止となることを確認した。

V ウイルスの種と感染経路の確認

本病はウイルス病である可能性が高いため、農業試験場では現地発病温室周辺に、防虫網を被せてアブラムシが侵入しないようにしたメロン健全苗(被覆区)とその処理をしない苗(暴露区)を置いて、アブラムシ伝搬性に関する調査を9月17日から実施した。その結果、暴露区だけでなく、被覆区にもウイルス病が多数の株に発生した。この時、被覆区にはアブラムシの寄生はなく、ミナミキイロアザミウマのみが認められた。さらに、10月7日に実施した現地ウイルス病発生株のELISA法によるウイルス診断を行ったが、多くの発病株からはアブラムシ伝搬性の4種のウイルス(PRSV, WMV, ZYMV および CMV)は検出されなかった。

これらのことから、一部の農家が推定したように、本病はミナミキイロアザミウマにより伝搬される可能性が高いと考えられた。そこで、発病株に寄生していたミナミキイロアザミウマを用いて伝搬試験をただちに実施した結果、10月下旬に本病がミナミキイロアザミウマにより伝搬されることが判明した。そこでベクターの根絶がウイルス病根絶の必須条件となることから、組織を挙げてミナミキイロアザミウマ根絶の取り組みが開始された。

本病はミナミキイロアザミウマにより伝搬されることから、その病原ウイルスはトスポウイルスであることが疑われた。世界的にもメロンにトスポウイルスが自然発生した報告はなかったが、メロンに感染できるトスポウ

ウイルスとしては沖縄県のスイカに発生したスイカ灰白色斑紋ウイルス (WSMoV) が知られていた (Iwaki et al., 1984)。しかし、予備試験で本ウイルスは WSMoV 抗血清と ELISA で反応しなかったことから、本ウイルスと WSMoV は異なるウイルスであると考えられたため、本ウイルスは世界的にも未報告のトスポウイルスであると思われた。ところが、メロンの病原ウイルスはトスポウイルスとは異なる粒子形態を示した。

本ウイルスはトスポウイルスのウイルス粒子よりも大型の球状粒子 (平均粒子径は 135 nm) を形成し、しかも、この球状粒子は 2 重の被膜を持ち、細胞質に散在して観察された。しかし、本ウイルスは 3 分節の 1 本鎖 RNA をゲノムとして持ち、その内の SRNA はアンピセンスで、本ウイルスゲノムはトスポウイルスと同一のゲノム構造であった。さらに、*Thrips* 属のミナミキイロアザミウマにより永続伝搬されることから、本ウイルスは *Tospovirus* 属に分類されるべきウイルスであると考えられた。

トスポウイルスの種の分類はヌクレオキャプシドプロテインのアミノ酸配列の相同性に基き行われるため、それを調査したところ、既報のどのトスポウイルスとも分類基準の 90% をはるかに下回る相同性を示したため、メロンの病原ウイルスはトスポウイルスの新種であることが判明した。ウイルス名は英名を Melon yellow spot virus (MYSV)、和名をメロン黄化えそウイルス、本ウイルスによるメロンの病害を黄化えそ病と命名した。

VI 防除効果の確認と発生の推移

7 月頃までは発生地域は同心円的に拡大したが、その後は、1 km 以上離れたところで突然発生するなど、原因不明な発生様相を示し、9 月始めには発病農家は 32 戸と急増した。9 月以降、農家の本病に対する関心も高まり、防除対策は徹底して行われ、ミナミキイロアザミウマの減少とともに発病温室の拡大はおさまったが、一旦発病した温室では発病ゼロにはならなかった。

11 月 16 日に組合支所で対策会議を開き、これまでの防除対策の効果確認を行ったが、ミナミキイロアザミウマを根絶できない原因が 2, 3 点あった。そこで、農業試験場は 11 月 20 日に組合支所に全農家を集めて、さらに次の防除法を加えて提示し、農業改良普及所は精神的に農家指導を行った。

温室メロン栽培では、収穫が完了してほぼ 4 日以内に次作の定植が行われている。蒸気消毒が行われている栽培土では土中のミナミキイロアザミウマの蛹は死滅するが、通路などで生き残っている蛹は、収穫後もほぼ 7 日

間にわたり羽化してくる (池田ら 1984)。そのため、収穫後クロールピクリンくん蒸処理を行い残渣を撤去後、さらに温室を 20°C 以上に加温しながら 10 日間密閉し、羽化成虫を死滅させた後に次作を定植することを指導した。温室の密閉処理は次作の定植が 10 日間延びることになるため、農家の抵抗は大きかったが、この処理により次作の定植苗には、前作の保毒虫を含むミナミキイロアザミウマの寄生はなく、ウイルス感染は遮断され最も有効な防除対策となった。

また、ミナミキイロアザミウマは広食性で温室メロン周辺の雑草および野菜・花きで多発生していることがあるが、静岡県の野外では越冬ができない (池田ら 1984, 河本ら 1983)。冬季間の除草はミナミキイロアザミウマの防除には重要ではないが、ウイルスを保毒している可能性があったので、冬季でも除草の徹底と自家用野菜・花きの栽培を完全に禁止した。また、温室内の観賞用の花き類の撤去を指導した。

このような対策が功を奏し、12 月中旬には発病農家は 24 戸に減少して発病程度も低下した。1993 年 1 月に入り、発病農家が出荷する時には、収穫 1 週間前から温室に吊るした青色の粘着リボンの提出を義務づけ、発生の多い農家にはさらに指導を強化し、根絶作戦を徹底したので急速に発病は減少した。

また、11 月 16 日の会議において、モデル防除を実行してくれる農家 4 戸を選び、徹底して根絶防除対策を実

表-3 モデル防除を実施した農家におけるミナミキイロアザミウマの誘殺数と累積発病株数 (1992~1993)

調査 月日	農家 A		農家 B		農家 C		農家 D	
	誘殺 数	発病 株数	誘殺 数	発病 株数	誘殺 数	発病 株数	誘殺 数	発病 株数
12/02	0	0	5	0	2	0	0	0
12/09	1	0	0	0	2	0	2	0
12/16	0	0	0	0	0	0	0	0
12/22	0	0	0	0	0	0	0	3
12/28	0	0	0	0	0	0	45	0
01/05	0	0	0	0	0	0	8	3
01/13	0	0	0	0	0	0	1	15
01/20	0	0	0	0	0	0	50	20
01/27	0	0	0	0	0	0	104	24
02/03	0	0	0	0	0	0	144	28
02/10	0	0	0	0	0	0	61	28
02/17	0	0	0	0	0	0	27	28
02/24	1	0	0	0	0	0	19	32
03/03							0	40
03/10							0	40

注) 定植日: 農家 A 12 月 7 日, 農家 B 12 月 2 日, 農家 C 12 月 5 日, 農家 D 12 月 23 日. 誘殺数は 1 温室に青色の粘着リボン 3 本に誘殺された成虫数の合計. 調査は定植前から開始.

施するとともに農業改良普及所、農業試験場は効果の確認調査を行った。その結果は、表-3のとおりであった。

農家 A, B, C では根絶に成功し、他の農家もほぼ同様の結果を示した。農家 D では防除対策が不十分であったため、精力的に指導を行った結果、ミナミキイロアザミウマの発生は終息したが、ウイルス病の発生は続いた。3月中旬の時点では発病温室は農家 D の1戸を含めて3戸に限られたので、対策委員長と農家の話し合いにより発病温室メロンの株は全株抜根し、一時的に栽培を停止させた。

VII ウイルス病の根絶の確認

1992年1月に異常症が関係者に確認されて以来、病原の究明、防除対策法の検討、現地の防除対策の実施とその効果確認、さらに根絶防除対策の実施と、対策委員会および農家の総力をあげての取り組みを行った結果、1993年3月20日には組合支所の601戸のいずれの温室にも発病株は見当たらなかった。また、温室周辺は完全に除草され、自家用野菜・花きの栽培もなく、保毒の恐れのある植物の越冬はない裸地状態となった。そこで、3月23日にウイルス病の根絶を宣言した。しかし、農家には引き続きミナミキイロアザミウマの防除対策の指

導を行うとともに、対策委員会は、11月まで定期的に調査を行ったが、ウイルス病の再発生はなかった。以後、2001年6月まで県下全域で発生を認めていない。

このように、これまでに予期しなかったミナミキイロアザミウマをベクターとする新しいウイルス病が突発的に発生し、まん延の兆候を示すまでに至ったが、農家および関係者の努力により根絶に至った。これらの一連の対策を実施した中で成功に至った大きな要因として、県温室組合では支所ごとに古くから栽培の技術指導組織を有し活動を行っていたため、異常症状の早期発見ができたこと、次々と新たな防除法を提示したがその指導と実践が徹底できたことが挙げられる。また、農業改良普及所が精力的に継続して農家に入り、直接防除指導および効果の確認まで行ったことが大きいと考えられる。

引用文献

- 1) 池田二三高ら (1984): 静岡農試研報 29: 33~40.
- 2) 池田二三高 (1985): 新農業 39: 39~43.
- 3) Iwaki, et al. (1984): Plant Dis. 68: 1006~1008.
- 4) 加藤公彦・花田 薫 (2000 a): 日植病報 66: 252~254.
- 5) Kato, K. et al. (1999): Japan. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn. 65: 624~627.
- 6) ——— (2000 b): Phytopathology 90: 422~426.
- 7) 河本賢二ら (1983): 関西病虫研報 31: 40.

中央だより

○「残留農薬基準」の改正について

厚生労働省は平成13年7月24日付けで食品衛生法に規定されている「食品、添加物等の規格基準(残留農薬基準)」の一部(下記)を改正し、平成13年10月1日より適用することになった。(失:現在は登録失効,未:日本では未登録),基準設定名称と農薬名が異なる場合は[]内に設定名称を示した。

また、今回の改正では従来の「キャベツ(芽キャベツを含む。)」が「キャベツ」に改められ、新たに「芽キャベツ」が設定された。

新しく設定された芽キャベツで設定されている農薬と基準値は、以下のとおりである。

新規:ATA 剤不検出(失) [アミトロール], BHC 剤 0.2 ppm (失), BPMC 剤 0.3 ppm [フェノプロカルブ], CVP 剤 0.2 ppm [クロルフェンピホス], DCIP 剤 1.0 ppm, DDVP 剤 0.1 ppm [ジクロロホス], DDT 剤 0.2 ppm (失), DEP 剤 0.50 ppm [トリクロロホン], EPN 剤 0.1 ppm, EPTC 剤 0.1 ppm (失), IPC 剤 0.05 ppm [クロルプロファム], MEP 剤 0.5 ppm [フェニトロチオン], NAC 剤 [カルバリル] 1.0 ppm, TPN 剤 [クロロタロニル] 5 ppm, 2,4,5-T 剤 不検出(失), アセタミプリド 剤 5 ppm, アセフェート 剤 5.0 ppm, アラクロール 剤 0.01 ppm, イソフェンホス 剤 0.10 ppm, イプロジオン 剤 5.0 ppm, イミノクタジン 剤 0.03 ppm, ウニコナゾール P 剤 0.1 ppm, エチオ

フェンカルブ 剤 2.0 ppm, エトフェンプロックス 剤 2 ppm, エトプロホス 剤 0.02 ppm, エトリムホス 剤 0.1 ppm (失), エマメクチン安息香酸塩 剤 0.1 ppm, エンドリン 剤 不検出(失), オキサミル 剤 0.02 ppm, キザロホップエチル 剤 0.3 ppm, キノキサリン系 剤 0.3 ppm [キノメチオネート], グリホサート 剤 0.2 ppm, グルホシネート 剤 0.20 ppm, クレトジム 剤 0.2 ppm, クロルピリホス 剤 1.0 ppm, クロルフェナピル 剤 1 ppm, クロルフルアズロン 剤 2.0 ppm, ジアフェンチウロン 剤 0.3 ppm, ジエトフェンカルブ 剤 5.0 ppm, シクロキシジム 2 ppm (未), 除虫菊 剤 1 ppm [ピレトリン], スルフェン酸系 剤 5.0 ppm [ジクロルアニド], シハロトリン 剤 0.4 ppm, シフルトリン 剤 2.0 ppm, ジフルベンズロン 剤 1.0 ppm, シベルメトリン 剤 1.0 ppm, ジメテナミド 剤 0.1 ppm, 水酸化トリシクロヘキサシズ 剤 不検出(失) [シヘキサチン], セトキシジム 剤 10 ppm, ダイアジン 剤 0.1 ppm, ダイホルタン 剤 不検出(失) [カプタホール], ダミノジッド 剤 不検出, チオメトン 剤 0.10 ppm, デイルドリン 剤 0.02 ppm (失), テフルトリン 剤 0.1 ppm, テフルベンズロン 剤 0.5 ppm, デルタメトリン 0.2 ppm (未), トラロメトリン 剤 0.5 ppm, トリクラミド 剤 0.2 ppm (失), トリフルミゾール 剤 1.0 ppm, トリフルラリン 剤 0.1 ppm, トルクロホスメチル 剤 2.0 ppm, バミドチオン 剤 0.5 ppm, パラチオン 剤 (失) 0.3 ppm, ピフェントリン 剤 2 ppm, ピメトロジン 剤 0.02 ppm, ピラクロホス 剤 0.1 ppm, ペリデート 剤 0.03 ppm, ペリミカーブ 剤 1.0 ppm, ペリミジフェン (25ページに続く)