

静岡県におけるトマト黄化葉巻病の多発生要因と防除対策

静岡県病害虫防除所 **芳賀** はじめ
 静岡県農業試験場 **土井** まこと **誠**

はじめに

トマト黄化葉巻病はシルバーリーフコナジラミが媒介する Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV) によって起こる病害である。我が国では1996年に静岡県で初めて確認され(加藤, 1999), 同年夏から秋にかけては愛知県と長崎県でも相次いで確認された。本病は特に東海地方と九州地方で発生が拡大しつつあり, 2001年末の発生は, 計9県となっている。

静岡県の場合, 2000年以降, 県の中西部地域を中心に本病の多発生が続いている。このため, 同県病害虫防除所では農業試験場, 普及センター, 農協等と協力し, 現地における発生状況について調査するとともに, 生産者に対し防除対策の徹底を呼びかけている。ここでは, これまでの調査結果をふまえトマト黄化葉巻病の多発生要因と防除対策について紹介する。

I 静岡県における発生状況

前述のように, 静岡県では1996年にトマト黄化葉巻

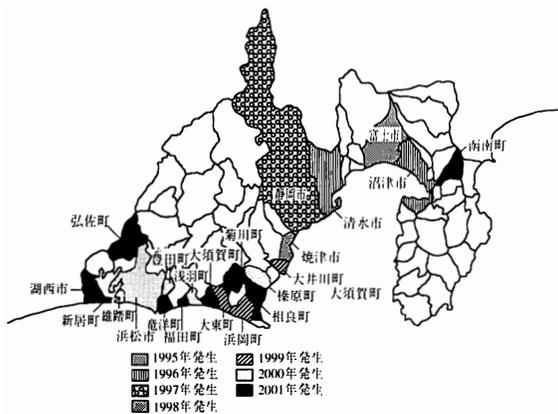


図-1 静岡県におけるトマト黄化葉巻病の発生経過

The frequent Occurrences and Control of Tomato Yellow Leaf Curl in Shizuoka Prefecture. By Hajime HAGA and Makoto DOI

(キーワード: トマト黄化葉巻病, Tomato yellow leaf curl virus, トマト, シルバーリーフコナジラミ, 媒介昆虫, 防除対策, 防虫ネット)

病が確認されたが, 発生実態調査や生産者への聞き取り調査の結果から, その前年の9月ごろすでに別の地域で発生していた可能性が指摘されている(加藤, 1999)。1997年以降, 本病は県の中西部地域を中心に急速に拡大してきた(図-1)。2001年9月時点における県内の発生面積は29haで, これは冬春トマトの栽培面積の17%に相当し, 極めて重要な病害となっている。

本病は, 当初, 海岸線に沿った産地で発生していたが, 現在は内陸部にまで広がり, シルバーリーフコナジラミの分布地域と本病の発生地域がほぼ一致するまでに至っている。

II 静岡県で発生している TYLCV

トマト黄化葉巻病の病原ウイルス TYLCV は, 国内では TYLCV-Is と TYLCV-Is-M の二つの系統が報告されている(加藤, 1999)。いずれもイスラエルで確認されたものだが, 長崎県で発生している TYLCV は TYLCV-Is と塩基配列の相同性が98%と高く(大貫ら, 1997), 静岡県と愛知県で発生している TYLCV は TYLCV-Is-M と塩基配列の相同性が98%と高い(KATO et al., 1998)。TYLCV-Is は病徴が激しく, トマト, トルコギキョウ(内川, 2000), ノゲシ(善ら, 2001), エノキグサ, ウシハコベ(大貫, 私信)などに感染するとされ, 一方, TYLCV-Is-M は病徴がやや軽く, 主にトマトに感染するとされている(KATO et al., 1998)。

前述のように静岡県と愛知県の TYLCV はいずれも TYLCV-Is-M と考えられているが, 静岡県清水市の TYLCV (Gemini-S) と愛知県の TYLCV (Gemini-A) を詳細に調べた KATO et al. (1998) によると, 両者の非翻訳遺伝子間領域(以下, IR 領域)には明瞭な相違がある。IR 領域は病原性や病徴との関連は薄いとされているが, 本病の伝染経路を推定するための指標になると考えられた。そこで, 1999年以降に県内各地で採集した TYLCV について, それらの IR 領域を解析したところ, 静岡県内には Gemini-S と Gemini-A が混在していることが判明した(表-1)。すなわち, 1996年以降発生が続いている中部地域からは Gemini-S が, また 2000年以降急激に発生が拡大した県西部地域からは

表-1 静岡県の各地で採取した TYLCV の IR 領域の塩基配列

TYLCV の 供試株	採取地	IR 領域の塩基配列										
Gemini-S	清水市 (183)	TTC	CTT	T-T	A-T	GTG	G~(221)	AGA	CGT	CAC	TGT	CA
焼津-1	焼津市	TTC	CTT	T-T	A-T	GTG	G	AGA	CGT	CAC	TGT	CA
Gemini-A	愛知県	TAA	CTT	TAT	G-C	CCG	G	AG-	---	-TC	TAT	TA
大東-1	大東町	TAA	CTT	TAT	G-C	CC-	G	AG-	---	-TC	TAT	TA
大東-2	大東町	TAA	CTT	TAT	G-C	CCG	T	AG-	---	-TC	TAT	TA
大東-3	大東町	TAA	CTT	TAT	GCC	CCG	G	AG-	---	-TC	TAT	TA
浜松-1	浜松市	TAA	CTT	TAT	G-C	CCG	T	AG-	---	-TC	TAT	TA
雄踏-1	雄踏町	TAA	CTT	TAT	G-C	CCG	G	AG-	---	-TC	TAT	TA
浜岡-1	浜岡町	TAA	CTT	TAT	G-C	CCG	T	AG-	---	-TC	TAT	TA

Gemini-S は静岡県清水市で、また Gemini-A は愛知県で採取された (KATO et al., 1998)。- は塩基配列の欠失を示す。

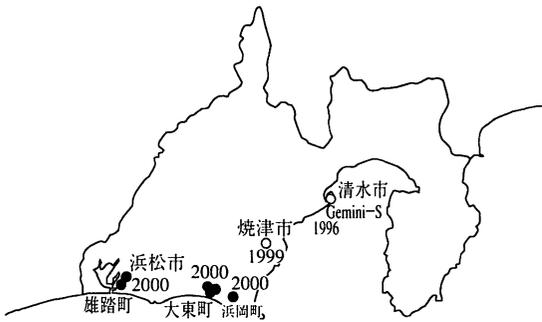


図-2 静岡県における TYLCV (Gemini-S, Gemini-A) の分布
○ Gemini-S, ● Gemini-A, 数値は採取年を示す。

Gemini-A がそれぞれ確認された (図-2)。

III 伝 染 経 路

1 各種雑草における TYLCV 感染状況

静岡県の TYLCV はトマト以外の農作物や雑草からは検出されていないことから (KATO et al., 1998), シルバーリーフコナジラミによりトマトからトマトへと伝染していくものと考えられている (市川, 2001)。しかし、急速な発生拡大の要因としてトマト以外の宿主が存在する疑いが捨て切れなかったため、本病が多発生したトマト栽培圃場およびその周辺より各種植物を採集し、PCR 法を用いて TYLCV の検出を試みた。

調査は 2000 年 10 月 (20 科 42 種) と 2001 年 11 月 (8 科 17 種) の 2 度実施したが、いずれもトマト以外の植物から TYLCV は検出されなかった (表-2)。

2 シルバーリーフコナジラミによる TYLCV の媒介

TYLCV がシルバーリーフコナジラミによってどの程度媒介されるのかを知ることは防除対策を検討する上

表-2 トマト黄化葉巻病の発生圃場およびその周辺から採集した植物の TYLCV 感染状況

科	植物名	PCR による TYLCV の検出
アカバナ	コマツヨイグサ	いずれも—
ウリ	キュウリ, カラスウリ, スイカ	
オオバコ	オオバコ	
ガガイモ	ガガイモ	
カタバミ	カタバミ	
キク	アレチノギク, オニタビラコ, キク, コセンダングサ, ジシバリ, セイタカアワダチソウ, チチコグサ, サモドキ, ノゲシ, ノボロギク, ハルジョオン, ヒメムカシヨモギ, ヒヤクニチソウ, ヨモギ	
キツネノマゴ	キツネノマゴ	
クマツヅラ	バーベナ sp.	
クワ	カナムグラ	
サトイモ	サトイモ	
シソ	ホトケノザ	
セリ	チドメグサ	
タデ	イヌタデ, ギシギシ, スイバ	
トウダイグサ	エノキグサ	
ナス	イヌホウズキ, ジャガイモ, テリミノイヌホウズキ, ナス, ピーマン	
ナデシコ	ウシハコベ, オランダミミナグサ, ノミノフスマ, ハコベ, ミミナグサ	
バラ	ナワシロイチゴ	
ヒユ	イノコズチ, ヒナタノイノコズチ	
ヒルガオ	サツマイモ	
マメ	カラスノエンドウ, クズ, クララ, シロツメクサ	
20 科	48 種	48 種

上記結果は、2000 年 11 月 (20 科 42 種) と 2001 年 10 月 (8 科 17 種) の調査を合わせたもの。

で重要である。そこで、保毒していないシルバーリーフコナジラミ成虫をトマトの発病株上で24時間吸汁させた後、トマト苗1株に対し吸汁させた成虫1頭を2日間放飼した。その後、約2か月間トマトを栽培して発病の有無を観察したところ、50株のうち15株(30%)で葉縁が黄化し葉巻症状となる病徴が観察され、本ウイルスはシルバーリーフコナジラミ成虫によって高率に媒介されることが確認された。

TYLCVがその分布を急速に拡大しつつある原因として次のことが考えられる。第1にTYLCVを獲得したシルバーリーフコナジラミ成虫は、約1日間の潜伏期間を経た後に伝搬能力を持ち、かなり長期間生存してウイルスを伝搬することである(METHITA et al., 1994)。第2に、本虫は農作物ばかりでなく雑草にも広く寄生することである。第3は、トマト苗の流通によってTYLCVも拡散している可能性があることである。こうしたことを考え合わせると、本ウイルスの宿主がトマトのみであっても、トマト黄化葉巻病が短期間のうちに広範囲に発生することは十分に可能であると推察される。

3 トマト栽培圃場における発病様相

トマト黄化葉巻病はシルバーリーフコナジラミにより媒介されるため、圃場の出入り口や側窓付近の株から発病し、しだいに内部に広がってゆくと考えられる。この点を確認するため、図-3に示したトマト生産者の圃場において発病株の分布を調査した。その結果、2000年

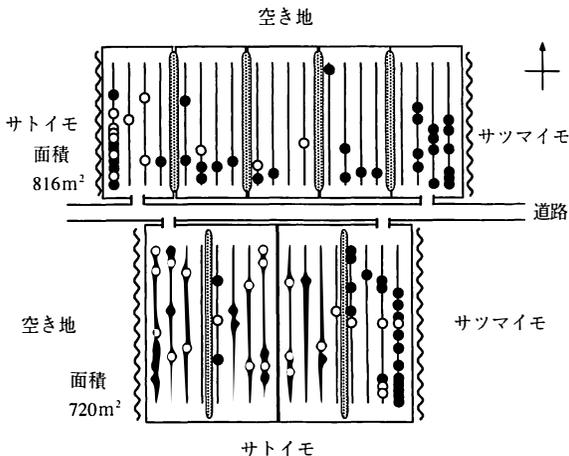


図-3 トマト栽培圃場におけるトマト黄化葉巻病発病株の分布
●：2000年11月2日発病株，○：同年12月8日発病株，⊙：天窓の位置，∟：側窓の位置，II：出入り口，4mm目合いの防虫ネットを設置した圃場(場所)で調査した，

10月8日に発病株は全く見られなかったが、11月2日には側窓や天窓の下付近に発病株が集中的に確認され、12月8日には11月の発病株の周辺でも新たな発病株が観察された。以上のように、本病は開口部付近から発生し始め、その後はそれら発病株の周辺へと広がっていくものと考えられる。

IV 多発生の要因

2001年5月から9月にかけて、本病が2年連続して多発した県中部地域の大東町において発生実態の調査を行った。その結果、下記の多発生要因が考えられた。

1 年間を通じたトマトの存在

表-3は調査地区におけるトマトの栽培状況とトマト黄化葉巻病の発病状況である。大部分の生産者は前年定植作の栽培を6月までに終了したが、その後も発病株が放置されている圃場が認められた。また、発病していても収穫が可能な株は、そのまま栽培されていた。一方、次期作の定植は8月から始まり、9月にはすでに29%の圃場で発病が認められた。さらに、この地区ではトマトの家庭菜園も数多く、8月にはその23%で発病株が認められた。以上のように当地区では年間を通じてトマトが存在し、TYLCVはシルバーリーフコナジラミによってトマトからトマトへと伝染していると考えられた。こうした伝染環の中で、家庭菜園のトマトも重要な役割を果たしているものと思われる。

2 トマトの残さ処理の不徹底

発病株や芽かきをした側枝、摘葉した下葉などは、土中に埋めるか、ビニール袋などで密閉し完全に枯死させたのちにハウスの外に運び出すよう指導をしている。しかし、こうした残さがそのまま圃場周辺に放置され活着しているケースや、捨てられた果実から発芽したと思われる実生も高頻度に見られた。本病の多発生が続いてい

表-3 静岡県小笠郡大東町におけるトマト黄化葉巻病の発生状況

		調査月日 (2001年)				
		5/8	6/12	7/12	8/8	9/7
施設栽培	調査圃場数	24	24	34	34	22
(前年定植作)	栽培圃場数	19	18	5	3	1
	発生圃場数	14	10	1	3	1
	発病圃場率 (%)	74	56	20	100	100
(当年定植作)	栽培圃場数				8	21
	発生圃場数				0	6
	発病圃場率 (%)				0	29
家庭菜園	栽培圃場数	3	8	12	12	0
	発生圃場数	0	0	0	3	—
	発病圃場率 (%)	0	0	0	23	—

る背景にはこうした圃場衛生の不徹底も考えられる。

3 トマト栽培圃場周辺の作物

トマト栽培圃場の周辺ではサツマイモが広く栽培されている。サツマイモの挿苗は5月下旬に始まり、6月からはシルバーリーフコナジラミが多数寄生していることが確認されたが、サツマイモでは本虫による被害はほとんどないため防除が行われていなかった。トマト栽培圃場の周辺にシルバーリーフコナジラミの好適な作物が栽培されている場合、それが本病の重要な多発発生要因になっていることが考えられる。

4 シルバーリーフコナジラミ防除の不徹底

トマト栽培圃場では、シルバーリーフコナジラミは5月から発生し始め、はざかい期の7月は発生圃場率があったん減少したが、次期作定植後の9月には再び増加した(表-4)。このように地区全体として見た場合、シルバーリーフコナジラミの防除は必ずしも十分でなかったものと考えられる。

5 防虫ネット設置の不徹底

静岡県では、シルバーリーフコナジラミの圃場への侵入対策として、1mm目合い以下の防虫ネットを開口部の全てに設置することとしているが、当地区では、天窓に設置されていなかったり、設置されていても隙間があるなど、不完全な設置が目立った。なお、防虫ネットを設置している圃場と設置していない圃場で、トマト黄化葉巻病の発生状況とシルバーリーフコナジラミの寄生状況を比較したところ、設置された圃場では発病、寄生ともに低く抑えられており(表-5)、防虫ネットには高い

防除効果があることがわかる。

V 防除対策

今回の現地調査等の結果を踏まえ、トマト黄化葉巻病の防除対策を以下のようにとりまとめた。

1 生産者個別の対策

- (1) 施設の開口部全てに1mm目合い以下の防虫ネットを設置する。
- (2) 定植苗はウイルスフリーで健全な株を使用する。
- (3) 定植時には、クロロニコチニル系の粒剤を植え穴土壌に混和する。
- (4) 定植後は、黄色粘着トラップを設置し、シルバーリーフコナジラミが確認された場合はただちに薬剤防除を行う。
- (5) 発病株は、寄生しているシルバーリーフコナジラミを殺虫後、速やかに抜き取り、枯死させるか土中に深く埋める。
- (6) 圃場周辺の除草を徹底する。
- (7) 野外でシルバーリーフコナジラミが減少する11月以降に定植し、本虫が増加してくる4月頃までに栽培を終了する。

2 生産者が共同で行う対策

シルバーリーフコナジラミの野外での発生が少ない4月頃までに一斉に栽培を終了する。栽培施設は2~3週間密閉してトマトを完全に枯死させ、同時にシルバーリーフコナジラミを死滅させることが重要である。

3 地域住民の協力

家庭菜園のトマトはシルバーリーフコナジラミと病原ウイルスの温床になっている。このため、地域住民に情報資料を提供し、除草、殺虫剤の散布、発病株の早期処分に理解と協力をお願いすることも大切である。

おわりに

静岡県では、トマト黄化葉巻病の発生地域がシルバーリーフコナジラミの分布域とほぼ一致するまでに至っている。本病は今後、全国的な重要病害になると考えられることから、十分な注意が必要であろう。

引用文献

- 1) KATO, K. et al. (1998): Ann. Phytopath. Soc. Jpn. 64: 552~559.
- 2) 加藤公彦 (1999): 植物防疫 53: 308~311.
- 3) 市川 健 (2001): 施設園芸 43(5): 32~35.
- 4) МЕТУГА et al. (1994): J. Econ. Entomol. 87: 1291~1297.
- 5) 大貫正俊ら (1997): 日植病報 63: 482.
- 6) 内川敬介 (2000): 今月の農業 44(10): 32~35.
- 7) 善正二郎ら (2001): 九病虫研会報 47: 25~28.

表-4 トマト栽培圃場におけるシルバーリーフコナジラミの発生

	調査月日 (2001年)				
	5/8	6/12	7/12	8/8	9/7
調査圃場数	24	24	34	34	23
発生圃場数	5	14	10	9	7
発生圃場率 (%)	21	58	29	26	30

調査は静岡県小笠郡大東町で行った。

表-5 防虫ネット(1mm目合い以下)の設置の有無とシルバーリーフコナジラミおよびトマト黄化葉巻病の発生との関係

防虫ネットの設置	調査圃場数	シルバーリーフコナジラミ発生圃場数	黄化葉巻病発生圃場数
有	5	0 (0)	1 (20)
無	17	11 (65)	6 (35)
合計	22		

()内は発生圃場率(%)を示す, 調査時月日: 2001年9月7日。